

Qablaşdırma - Nəzarət edilən kompostlama şərtlərində qablaşdırma materiallarının son aerob biodegradasiya qabiliyyətinin və parçalanmasının qiymətləndirilməsi - Ayrılan karbon qazının analizinə əsaslanan metod

Packaging - Evaluation of the ultimate aerobic biodegradability and disintegration of packaging materials under controlled composting conditions - Method by analysis of released carbon dioxide

LAZIMDIR



Bu standart Azərbaycan Standartlaşdırma İnstitutunun icazəsi olmadan tam və ya hissə-hissə yenidən çap oluna, çoxaldıla və yayıla bilməz.

Elçin İsaqzadə küç., 7-ci köndələn
Telefon: +994125149603
Email: office@azstand.gov.az

MÜQƏDDİMƏ

1. Bu standart Azərbaycan Respublikasının Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyi tərəfindən işlənilib hazırlanıb və "Ekologiya" standartlaşdırma üzrə Texniki Komitə (AZSTAND-09) tərəfindən təqdim edilib.
2. Azərbaycan Standartlaşdırma İnstitutunun _____2024-cü il tarixli _____ sayılı qərarı ilə təsdiq edilmişdir.
3. Bu standart Beynəlxalq Standart EN 14046:2003 (E) ilə eynidir (İDT).
This standart is identical (İDT) to the International Standard EN 14046:2003(E).
4. İlk dəfə tətbiq edilir.
5. Dövlət standartında müəyyən edilən tələblərin beynəlxalq standartlara, norma, qayda və tövsiyələrə və digər dövlətlərin müvafiq mütərəqqi milli standartlarına, elm, texnika və texnologiyanın müasir nailiyyətlərinə əsaslanmasını müəyyən etmək üçün standartın dövrü yoxlama müddəti 1 ildir.

MÜNDƏRİCAT

Ön söz	V
1. Tətbiq sahəsi	1
2. Normativ sənədlərə istinadlar	1
3. Terminlər və anlayışlar	1
4. İş prinsipi	2
5. Sınaq mühiti.....	3
6. Reagentlər	3
7. Sınağın keçirilməsi üçün avadanlıq	3
7.1 Ümumi müddəalar.....	3
7.2 Kompostlama qabları	3
7.3 Havanın sirkulyasiya sistemi	3
7.4 Karbon qazının müəyyən edilməsi üçün avadanlıq.....	3
7.5 Qazkeçirməyən borular	3
7.6 pH ölçən cihaz	3
7.7 Analitik alətlər.....	3
7.8 Tərəzi.....	4
7.9 Analitik alətlər (zərurət olarsa)	4
8. Prosedur	4
8.1 İnokulumun hazırlanması	4
8.2 Sınaq materialının və etalon maddənin hazırlanması	5
8.3 Sınağın başlaması	5
8.4 İnkubasiya dövrü.....	6
8.5 Sınağın sonu.....	7
9. Nəticələrin hesablanması və ifadə edilməsi.....	7
9.1 Karbon qazının nəzəri miqdarının hesablanması.....	7
9.2 Biodeqradasiya faizinin hesablanması	8
9.3 Kütlə itkisinin hesablanması	8
9.4 Nəticələrin ifadə edilməsi	8
10. Nəticələrin etibarlılığı	8
11. Sınaq protokolu	9
Əlavə A (məlumat üçün)	10
Əlavə B (məlumat üçün)	11
Əlavə C (məlumat üçün).....	13
Əlavə D (məlumat üçün).....	16
Əlavə E (məlumat üçün).....	17
Bibliografiya.....	20

ÖN SÖZ

Bu sənəd (EN 14046:2003) katibliyi AFNOR tərəfindən həyata keçirilən CEN/TC 261 “Qablaşdırma” Texniki Komitəsi tərəfindən hazırlanmışdır.

Bu Avropa Standartına ən gec 2003-cü ilin sentyabr ayına qədər bənzər mətnin dərc edilməsi və ya təsdiqlənməsi ilə milli standart statusu verilməli və bu sənədə zidd milli standartlar ən gec 2003-cü ilin sentyabr ayına qədər ləğv edilməlidir.

Bu sənəd Avropa Komissiyası və Avropa Azad Ticarət Birliyi tərəfindən Avropa Standartlaşdırma Komitəsinə (CEN) verilmiş mandat əsasında hazırlanmışdır.

Bu sənəd məlumat xarakterli A, B, C, D və E Əlavələrini ehtiva edir.

CEN/CENELEC Daxili Qaydalarına əsasən, aşağıdakı ölkələrin milli standart təşkilatları bu Avropa Standartını tətbiq etmək öhdəliyi daşıyır: Avstriya, Belçika, Çexiya, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almaniya, Yunanıstan, Macarıstan, İspaniya, İrlandiya, İtaliya, Lüksemburq, Malta, Hollandiya, Norveç, Portuqaliya, Slovakiya, İspaniya, İsveç, İsveçrə və Birləşmiş Krallıq.

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ DÖVLƏT STANDARTI

Qablaşdırma - Nəzarət edilən kompostlama şərtlərində qablaşdırma materiallarının son aerob biodeqradasiya qabiliyyətinin və parçalanmasının qiymətləndirilməsi - Ayrılan karbon qazının analizinə əsaslanan metod

AZS XXXX

Packaging - Evaluation of the ultimate aerobic biodegradability and disintegration of packaging materials under controlled composting conditions – Method by analysis of released carbon dioxide

Tətbiq edilmə tarixi “ ” “ 2024

1. Tətbiq sahəsi

Bu Avropa Standartı sınağın sonunda sərbəst ayrılan karbon qazının ölçülməsi ilə nəzarət edilən kompostlama şərtlərində qablaşdırma materiallarının son aerob biodeqradasiya qabiliyyətinin üzvi birləşmələrin əsasında qiymətləndirilməsi metodunu müəyyən edir. Bu metod qarışıq məişət tullantılarının üzvi hissələrinin tipik aerob kompostlama şərtlərini təkrarlamaq üçün nəzərdə tutulmuşdur. Laboratoriya sınağı çərçivəsində qablaşdırma materialı kompostdan əldə edilən inokulumun təsirinə məruz qalır. Aerob kompostlama xüsusilə temperatur, havalandırma və rütubətin yaxından izlənilməsi və nəzarətdə saxlanıldığı mühitdə baş verir. Sınaq metodunun məqsədi sınaq materialındakı karbon qazının ayrılan karbon qazına çevrilmə faizini və dərəcəsini müəyyən etməkdən ibarətdir.

Bu Avropa Standartında təsvir olunan şərtlər heç də həmişə maksimal biodeqradasiya dərəcəsinin reallaşmasına imkan verən optimal şərtlərə uyğun gəlmir.

2. Normativ sənədlərə istinadlar

Tətbiq edilmir

3. Termin və anlayışlar

Bu Avropa Standartında aşağıdakı termin və anlayışlardan istifadə olunur:

3.1**sınaq materialı**

normal şərtlərdə münasib ölçüdə kompakt formalarda sınaqdan keçirilmiş üzvi birləşmələrdən hazırlanmış qablaşdırma materialları

3.2**sınaq materialının yekun biodeqradasiyası**

Sınaq materialının mikroorqanizmlərin təsirinə məruz qalması nəticəsində karbon qazı, su, mineral duzlar və yeni mikrob hüceyrə komponentlərinin (biokütlə) formalaşdığı halda əldə edilən biodeqradasiya səviyyəsi

3.3**quru bərk maddələrin məcmusu**

müəyyən kütləyə malik sınaq materialı və ya kompostun götürülməsi və sabit miqdara çatana qədər 105°C temperaturda qurudulması nəticəsində əldə edilən bərk maddələrin

miqdarı

3.4

uçucu bərk maddələr

müəyyən miqdarda sınaq materialı və ya kompostun təxminən 550°C-də yandırıldıqdan sonra qalan kütləsinin bu nümunədəki quru bərk maddələrin məcmusundan çıxılması ilə əldə edilən bərk maddələrin miqdarı. Uçucu bərk maddələrin miqdarı üzvi maddələrin miqdarını göstərir.

3.5

əmələ gələn karbon qazının nəzəri miqdarı (ThCO₂)

kimyəvi birləşmənin tamamilə oksidləşməsindən sonra əmələ gələn karbon qazının molekulyar düsturla hesablanmış maksimal nəzəri miqdarı; mq və ya q ilə ifadə edilmiş sınaq birləşməsində mq ilə ifadə edilmiş karbon qazı kimi göstərilir.

3.6

gecikmə fazası

sınağın başlanmasından deqradasiyaya uğrayan mikroorqanizmlərin uyğunlaşmasına və/və ya seçilməsinə və kimyəvi birləşmənin və ya üzvi maddələrin biodeqradasiya dərəcəsinin maksimal biodeqradasiya səviyyəsinin təxminən 10%-dək artmasına qədər keçən vaxt (günlərlə)

3.7

maksimal biodeqradasiya səviyyəsi

Sınaq çərçivəsində kimyəvi birləşmənin və ya üzvi maddələrin faizlə qeydə alınan maksimal biodeqradasiya səviyyəsi. Bu səviyyədən sonra sınaqda biodeqradasiya baş vermir.

3.8

biodeqradasiya fazası

sınağın gecikmə fazasının sona çatmasından biodeqradasiya dərəcəsinin maksimal biodeqradasiya səviyyəsinin təxminən 90%-nə qədər artmasına qədər keçən vaxt (günlərlə)

3.9

stabilləşmə fazası

biodeqradasiya fazasının bitməsindən sınağın sonuna qədər keçən vaxt (günlərlə)

4. İş prinsipi

Sınaq metodu intensiv aerob kompostlama prosesini optimallaşdırılmış formada simulyasiya etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur və sınaq materialının nəzarət olunan aerob kompostlama şərtlərində yekun biodeqradasiya qabiliyyətinin müəyyən edilməsi məqsədi daşıyır. İnokulum bərk məişət tullantılarının üzvi hissələrinin kompostlanması yolu ilə əldə edilən stabilləşdirilmiş və yetkin kompostdan ibarətdir.

Sınaq materialı inokulumla qarışdırılır və bir qayda olaraq 45 gün və ya daha uzun sınaq müddəti ərzində optimal oksigen, temperatur və rütubətə malik olan statik kompostlama qabında intensiv şəkildə kompostlaşdırılır.

Sınaq materialının aerob biodeqradasiyası zamanı karbon qazı, su, mineral duzlar və yeni mikrob hüceyrə komponentləri (biokütlə) yekun biodeqradasiya məhsullarıdır. Əmələ gələn karbon qazı davamlı olaraq yoxlanılır və ya müntəzəm intervallarla sınaq qablarında və boş qablarda ölçülür və karbon qazının əmələ gələn məcmu miqdarını müəyyən etmək üçün toplanır. Biodeqradasiya faizi sınaq materialından əldə edilən karbon qazının sınaq materialından əldə edilməsi mümkün olan və sınaq materialının ölçülmüş ümumi üzvi karbon

(TOC) tərkibi əsasında hesablanmış maksimal karbon qazı miqdarı ilə müqayisəsi ilə müəyyən edilir. Bu biodeqradasiya faizi yeni hüceyrə biokütləsinə çevrilmiş, daha sonra isə sınaq zamanı karbon qazına metabolizə olunmamış karbonun miqdarını əhatə etməyəcək.

Əlavə olaraq sınağın sonunda sınaq materialının kütlə itkisi müəyyən edilə bilər.

5. Sınaq mühiti

İnkubasiya qaranlıqda və ya yayılmış işıq altında, temperaturun sabit şəkildə $58^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ həddində saxlanıldığı, mikroorqanizmlərin formalaşmasına mane olan buxarlardan təmizlənmiş qapalı məkanda aparılmalıdır.

6. Reagentlər

Yalnız tanınmış analitik dərəcəyə malik reagentlərdən istifadə edin.

Sınağın gözlənilən nəticəni verməsini yoxlamaq məqsədilə etalon maddə kimi hissəciklərin ölçüsü 20 μm -dən az olan nazik təbəqəli xromatoqrafiya üçün sellülozdan istifadə edin.

7. Sınağın keçirilməsi üçün avadanlıq

7.1 Ümumi müddəalar

Bütün şüşə qabların tam təmizlənməsinə və xüsusilə üzvi və ya zəhərli maddələrdən təmiz olmasına əmin olun.

7.2 Kompostlama qabları

Qazın yuxarı istiqamətdə bərabər şəkildə üfürülməsinə imkan verən şüşə qablar və ya butulkalar.

Qeyd: Qabın minimal həcmi 2 l olması 8.2 və 8.3 bəndində qeyd olunan ilkin şərtlərə cavab verir. Nəzarət məqsədi ilə sınaq materialından asılı olaraq daha kiçik həcmli qablardan da istifadə edə bilərsiniz. Sınaq materialının kütlə itkisini müəyyən etməlisinizsə, hər bir boş kompostlama qabını çəkin.

7.3 Havanın sirkulyasiya sistemi

Sınaq zamanı hər bir kompostlama qabını quru və ya nəmləndirilmiş, lazım gələrsə, tərkibində karbon qazı olmayan, həqiqətən aerob şərtlər təmin etmək üçün kifayət qədər yüksək olan axın sürəti ilə hava təmin etmək qabiliyyətinə malik olan sistem (nümunə üçün Əlavə A-ya baxın).

7.4 Karbon qazının müəyyən edilməsi üçün avadanlıq

Karbon qazının bilavasitə və ya əsas məhlulda tam udulmadan sonra müəyyən edilməsi və həll olmuş qeyri-üzvi karbonun (DIC) müəyyən edilməsi üçün cihaz (nümunə üçün Əlavə B-yə baxın). İşlənmiş hava birbaşa ölçülürsə (məsələn, davamlı infraqırmızı analizator və ya qaz xromatoqrafi ilə), qaz axınının dəqiq dozası və ya ölçülməsi tələb olunur.

7.5 Qazkeçirməyən borular

Kompostlama qablarını hava istehsalı və karbon qazının müəyyən edilməsi sistemi ilə birləşdirmək üçün istifadə edilən oksigen və karbon qazının yayılmasının qarşısını alan borular.

7.6 pH ölçən cihaz

7.7 Analitik alətlər

Quru bərk maddələrin (105 C temperaturda), uçucu bərk maddələrin (550 C temperaturda), ümumi üzvi karbonun (TOC) müəyyən edilməsi və ya DIC  l ld y  halda kompakt materialın v  həll olmuş qeyri-üzvi karbonun (DIC) element analizi  c n alətlər.

7.8 Tərəzi

Sınaq qabları, o cümlədən kompost v  sınaq materiallarının normal  ertl rd  3-5 kq təşkil edən kütləsinin  l lm si  c n.

7.9 Analitik alətlər (zərurət olarsa)

Havada oksigenin, rütubətin, uçucu yağ turşularının v  ümumi azotun əlavə olaraq müəyyən edilməsi  c n (məsələn, ISO 5663 standartına müvafiq olaraq Kyeldal metodu ilə).

8. Prosedur

8.1 İnokulumun hazırlanması

İnokulum olaraq müvafiq  ekild  fəaliyyət göstərən aerob kompostlama zavodundan yaxşı havalandırılmış kompost g t r n.

Qeyd 1: Qablaşdırma materiallarına uyğunlaşa bilən mikroorqanizmlərin çeşidinin kifayət qədər olması  c n bərk m i et tullantılarının üzvi hissəsini kompostlaşdırın zavoddan əldə edilmiş kompostdan istifadə edilməsi tövsiyə olunur. Kompostun yaşıнын 2-4 ay olması tövsiyə olunur. Belə kompost olmadıqda yaşıllıq və ya h y tyni tullantıları emal edən zavohlardan əldə edilmiş kompost və ya yaşıll tullantıların v  bərk m i et tullantılarının (biotullantıların) qarışıqları da istifadə edilə bilər. Belə kompost qablaşdırma materialı  c n o qədər də münasib olmayacaq.

Kompost inokulumu eynicinsli olmalı və tərkibində şüşə, dağ və ya metal kimi iri inert materiallar olmamalıdır. Belə hissəcikləri  l ilə təmizləyin v  kompostu təxminən gözlərinin  l s  0,5-1 sm olan  l kd n keçirin.

Qeyd 2: Mümkün qədər aerob  ertl r yaratmaq  c n kifayət qədər məsaməli kompostdan istifadə etmək tövsiyə olunur. Kiçik ađac hissəcikləri və ya davamlı və ya biodeqradasiya qabiliyyəti zəif olan inert material kimi struktur materialın əlavə edilməsi kompostun sınaq zamanı yapışmasının v  topalaşmasının qarşısını ala bilər.

Kompost inokulumundakı quru bərk maddələrin məcmusunu v  uçucu bərk maddələrin miqdarını müəyyən edin. Quru bərk maddələrin ümumi miqdarı yağ bərk maddələrin 50-55%-ni, uçucu bərk maddələr isə yağ maddələrin təxminən 15%-dən və ya quru bərk maddələrin 30%-dən çoxunu təşkil etməlidir. Lazım gələrsə, kompostdan istifadə etməzdən əvvəl su əlavə edərək və ya kompostu yüngülcə qurudaraq, məsələn, kompostu quru hava ilə havalandırmaqla suyun miqdarını tənzimləyin.

Kompost inokulumunun 1 hissəsini 5 hissə ionsuzlaşdırılmış su ilə qarışdıraraq məhlul hazırlayın. Məhlulu  alxalayaraq qarışdırın v  dərhal pH səviyyəsini ölən. pH səviyyəsi 7,0-9,0 olmalıdır.

Qeyd 3: Kompost inokulumunun əlavə xarakteristikalarının müəyyən edilməsi  c n ümumi üzvi karbonun, ümumi azotun və ya yağ turşularının miqdarı kimi münasib parametrlər sınağın əvvəlində və sonunda müəyyən edilə bilər (zərurət olarsa).

Sınaq zamanı biodeqradasiyaya uđraya bilən etalon maddədən (6-cı bölməyə baxın) istifadə etməklə və boğ qablarda karbon qazının formalaşmasını ölçməklə kompost inokulumunun aktivliyini yoxlayın. Etalon maddə sınağın sonunda >70% deqradasiyaya

uğramalıdır (10-cu bölməyə baxın).

Boş nəzarət qabında olan inokulum sınağın ilk 10 günü ərzində hər 1 q uçucu bərk maddədən 50-150 mq karbon qazı əmələ gətirməlidir (10-cu bölməyə baxın). Həddindən artıq çox karbon qazı formalaşdığı halda kompost yeni sınaqda istifadə edilməzdən əvvəl bir neçə gün havalandırılaraq sabitləşdirilməlidir. Aktivlik çox aşağı olarsa, başqa kompost inokulumundan istifadə edilməlidir.

8.2 Sınaq materialının və etalon maddənin hazırlanması

Sınaq materialında ümumi üzvi karbon (TOC) miqdarını və etalon maddə sellülozunu (6-cı bölməyə baxın) ISO 8245 standartının əsasında müəyyən edin və q TOC/q quru bərk maddələrin məcmusu formasında göstərin.

Alternativ olaraq, materialların tərkibində qeyri-üzvi karbon yoxdursa, element analizi ilə karbonun miqdarını müəyyən etmək mümkündür. Sınaq materialında aşkar edilməsi mümkün olan miqdarda karbon qazının əmələ gəlməsi üçün kifayət qədər üzvi karbon olmalıdır. Normal şərtlərdə hər bir qabda tərkibində 20 q TOC olan quru bərk maddələrin məcmusunun 50 q olması tələb olunur.

Kütlə itkisinin müəyyən edilməli olduğu hallarda sınaq materialında quru bərk maddələrin məcmusunu, habelə uçucu bərk maddələrin miqdarını müəyyən edin (növbəti qeydə baxın).

Qeyd: Sınaq zamanı sınaq materialının və etalon maddənin itkisi əlavə məlumat kimi müəyyən edilə bilər. Əlavə C-də verilmiş nümunədə sınaq materialındakı uçucu bərk maddələrin miqdarı müəyyən edilir və sınağın sonundakı miqdarla müqayisə edilir.

Nazik təbəqə, dartılmış çubuqlar, qranullar və ya toz şəklində sınaq materialını nəzərdən keçirin. İstifadə olunan kompakt sınaq materialının maksimum səth sahəsi təxminən 2 sm x 2 sm təşkil etməlidir. Orijinal sınaq materialının ölçüsü daha böyükdürsə, onun hissəciklərinin ölçüsünü azaldın.

8.3 Sınağın başlaması

Sınağın ən azı aşağıdakıları əhatə etməsi üçün kifayət qədər kompostlama qabı (7.2) təmin edin:

- Sınaq materialı üçün 3 qab;
- Etalon maddə üçün 3 qab;
- Nəzarət üçün 3 boş qab.

Tərkibində kompost inokulumu və sınaq materialı olan sınaq qarışığının miqdarı sınaq materialının keyfiyyətindən (8.2 bəndinə baxın) və kompostlama qablarının ölçüsündən (7.2 bəndinə baxın) asılıdır. Kompost inokulumunun quru kütləsi ilə sınaq materialının quru kütləsi arasındakı nisbət təxminən 6:1 təşkil etməlidir. Hər bir qabda eyni miqdarda kompostun olmasına əmin olun. İnert material əlavə edildiyi halda bu nisbətdə nəzərə alınmır (8.1 bəndində Qeyd 2-yə baxın). Kompost qabının həcmi təxminən 3/4 hissəsi sınaq qarışığı ilə doldurulmalıdır. Sınaq qarışığının əl ilə qarışdırılması üçün yerin kifayət qədər olması üçün qabın başında kifayət qədər boş yer qalmalıdır.

Səciyyəvi hallarda həcmi təxminən 3 l olan kompost qabları hazırlayın, 600 q quru inokulum (7.2) və 100 q sınaq materialı çəkin və yaxşıca qarışdırın. Sınaq qarışığının su tərkibi inokulumda olduğu kimi təxminən 50% təşkil etməlidir (8.1 bəndinə baxın). Qarışıq bir qədər yapışqan olmalı və əl ilə yüngülcə basılındaq sətəhə bir az su çıxmalıdır. Lazım gələrsə, su əlavə edərək qarışıqın nəmlik dərəcəsini tənzimləyin. Qarışıq qablara əlavə edin.

Qeyd 1: Kompostlama prosesinin yaxşı keçməsi üçün sınaq qarışığında üzvi karbon və azot nisbətinin (C/N nisbəti) optimallaşdırılması tövsiyə olunur. Sınaq qarışığının C/N nisbəti 10-40 arasında olmalıdır. C/N nisbəti lazım gələrsə, karbamidlə tənzimləne bilər. Üzvi karbonun miqdarı kompost inokulumunun və sınaq materialının TOC miqdarının əsasında

hesablana bilər. Azotun ümumi miqdarı, məsələn, ISO 5663 standartında verilmiş Kjeldal metodundan istifadə etməklə sınaq qarışığının səciyyəvi nümunəsində ölçülə bilər.

Kompostlama qablarını $58^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ temperatura malik olan sınaq mühitinə yerləşdirin (5-ci bölməyə baxın) və tərkibində karbon qazı olmayan və bir qayda olaraq su ilə zənginləşdirilmiş havadan istifadə etməklə aerasiyaya başlayın. Hər ikisinə havanı natrium hidroksid məhlulu ilə doldurulmuş şüşələrdən keçirməklə nail olmaq mümkündür (Əlavə A-ya baxın).

Qeyd 2: İşlənmiş havada karbon qazının konsentrasiyasının birbaşa ölçülməsi tələb edilərsə, karbon qazından təmizlənmiş hava əvəzinə, normal havadan da istifadə etmək olar. Bu halda sınaq qablarının giriş və çıxışında karbon qazının konsentrasiyasının ölçülməsi tövsiyə olunur. Göstəriciləri tənzimləmək üçün daxil olan qazın konsentrasiyasını çıxan qazın konsentrasiyasından çıxın. Bu sınaq şərtlərində çıxışdakı karbon qazı konsentrasiyası girişdəkindən qat-qat yüksək olduğuna görə bunu etmək mümkündür.

Sınaq zamanı bütün kompostlama qabında aerob şərtlərin saxlanması üçün kifayət qədər yüksək axın sürətindən istifadə edin. Sistemdə heç bir sızmanın olmamasına əmin olmaq üçün, məsələn, yuyucu butulkalardan istifadə etməklə çıxışlardakı hava axınını müntəzəm olaraq yoxlayın.

Qeyd 3: Aerob şərtləri təmin etmək imkanı kompost qablarının işlənmiş havasındakı oksigen konsentrasiyasının müntəzəm şəkildə ölçülməsi ilə təmin edilir. Oksigen konsentrasiyası təxminən 6%-dən aşağı düşməməlidir. Oksigen səviyyələrinə ilk həftə ərzində yaxından nəzarət edilməlidir. Yəni oksigen səviyyəsi hər gün ən azı iki dəfə ölçülməlidir, daha sonra ölçmə tezliyini azaltmaq olar. Lazım olduqda hava axınının sürətini tənzimləyin.

Etalon maddəni sınaq materialı ilə eyni şəkildə tənzimləyin. Nəzarət üçün qablarda yalnız sınaq materialının olduğu qablarda olduğu kimi quru bərk maddələrin məcmusu eyni miqdarda olan kompost inokulumu olur.

8.4 İnkubasiya dövrü

İşlənmiş havada hər bir kompostlama qabından ayrılan karbon qazının miqdarını ya bilavasitə və müntəzəm şəkildə qaz xromatoqrafı, TOC və ya infraqırmızı analizatordan istifadə edərək, ya da hidroksid-natrium məhlulunda absorbsiyadan sonra həll olmuş qeyri-üzvi karbon (DIC) kimi toplayaraq ölçün (Əlavə A-ya baxın). Ölçmələrin tezliyi ölçmə sistemindən, deqradasiya əyrisinin arzu edilən dəqiqliyindən və sınaq qarışıqlarının biodeqradasiya aktivliyindən asılıdır. Karbon qazının miqdarı qısamüddətli dövrdə ölçülürsə, biodeqradasiya fazasında təxminən 6 saatlıq intervallarda gündə ən az iki dəfə və stabilləşmə fazasında gündə bir dəfə ölçmə aparın. Ölçmələrin toplu şəkildə aparıldığı halda DIC-i biodeqradasiya fazasında gündə bir dəfə, stabilləşmə fazasında həftədə iki dəfə ölçün.

Sınaq qarışığında geniş kanalların yaranmasının qarşısını almaq və mikroorqanizmlərin sınaq materialına eynicinsli təsirini təmin etmək üçün kompostlama qablarını hər həftə silkələyin.

Qeyd 1: Qabı silkələyərkən qabın hava hasilatı və karbon qazının müəyyən edilməsi sistemi ilə əlaqəsinin kəsilməsi tövsiyə olunur.

Sınaq qablarını müşahidə etməklə kompost qablarındakı sınaq qarışıqlarının nisbi rütubətinin nə çox yüksək, nə də çox aşağı olmamasına əmin olun. Qabda su yığıntısı və ya materialın topalaşması müşahidə edilməməlidir. Çox quru şərtlər adətən kompostlama qabının yuxarı hissəsində kondensatın yığılmaması əsasında müəyyən edilir. Nisbi rütubət münasib

alətlərlə də ölçülə bilər (zərurət olarsa). Rütubət təxminən 50% diapazonda olmalıdır (8.1 bəndinə baxın). Onu yüngül nəmləndirilmiş və ya quru hava ilə aerasiya yolu ilə dəyişdirmək mümkündür. Daha kəskin dəyişikliklərə su əlavə etməklə və ya hava girişi vasitəsilə drenaj yolu ilə nail olmaq mümkündür. Qabın hər həftə silkələnməsi rütubətin bərabər şəkildə paylanmasına kömək edir. Düzəlişlər edilirsə, karbon qazının ayrılmasına yaxından nəzarət edin.

Qabın hər həftə silkələnməsi zamanı və sınağın sonunda kompostun keyfiyyətinin struktur, nəmlik dərəcəsi, rəng, göbələklərin formalaşması, sınaq materialının işlənmiş havasının qoxusu kimi xüsusiyyətlərini vizual müşahidə apararaq qeydə alın.

Kompostlama qabları normal şərtlərdə $58^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ sabit temperaturda 45 gün və ya daha uzun müddət ərzində inkubasiya edilir və bu, tam kompostlama dövrünün təkrarlanması üçün münasib şərtlərdir. Sınaq materialının ciddi biodeqradasiyası stabilləşmə fazasına çatana qədər hələ də müşahidə olunarsa, inkubasiya müddəti uzadıla, yaxud stabilləşmə fazası daha tez çatıbsa, azaldıla bilər.

Qeyd 2: Kompostlama və biodeqradasiya yolu ilə bərpa edilə bilən qablaşdırmanın tələblərə cavab verməsi üçün sınağın ümumi müddəti 6 aydan çox olmamalıdır.

pH səviyyəsini sınağın başlanğıcında olduğu kimi müntəzəm şəkildə ölçün (8.1 bəndinə baxın).

Qeyd 3: pH səviyyəsi $7,0 \pm 0,2$ -dən az olarsa, kompostun asanlıqla deqradasiyaya uğrayan sınaq materialının sürətli deqradasiyası ilə əlaqədar turşulaşması səbəbindən biodeqradasiya dayana bilər. Bu halda kompostlama qabındakı qarışıqın turşuluğunu yoxlamaq üçün uçucu yağ turşularının spektrinin ölçülməsi tövsiyə olunur. Quru bərk maddələrin məcmusunun hər kq-da 2 q-dan çox uçucu yağ turşuları əmələ gəlibsə, sınaq turşulaşma və mikrobların aktivliyinin azalması ilə əlaqədar olaraq etibarsız hesab edilməlidir. Turşulaşmanın qarşısını almaq üçün bütün qablara daha çox kompost əlavə edin, yaxud daha az sınaq materialı və ya daha çox kompostdan istifadə etməklə sınağı təkrarlayın.

8.5 Sınağın sonu

Sınaq materialının itkisinin müəyyən edilməsi lazımdırsa (8.2 bəndindəki qeydə baxın), sınaq qarışıqlarının olduğu kompost qablarını çəkin. Bütün qablardakı sınaq qarışıqlarından nümunələr götürün. Kütlə itkisinin hesablanmalı olduğu hallarda quru bərk maddələrin məcmusunu, habelə uçucu bərk maddələrin miqdarını müəyyən edin (8.2 bəndindəki qeydə və Əlavə C-yə baxın). pH səviyyəsini sınağın başlanğıcında olduğu kimi ölçün (8.1 bəndinə baxın).

Sınaq materialının parçalanmasını müəyyən etmək üçün sınaq materialının görünüşü ilə bağlı vizual müşahidələri qeyd edin.

Qeyd: Mümkünsə və tələb olunarsa, qalan sınaq materialı nümunələrinin üzərində əlavə araşdırılmaların aparılması, məs., müvafiq fiziki xassələrin ölçülməsi, kimyəvi analiz aparılması və ya fotosəkil çəkilməsi tövsiyə olunur.

9. Nəticələrin hesablanması və ifadə edilməsi

9.1 Karbon qazının nəzəri miqdarının hesablanması

(1) bərabərliyinə əsasən sınaq materialının əlavə edilməsi ilə əmələ gəlməsi mümkün olan karbon qazının nəzəri miqdarını (ThCO_2) (hər qabda qramla) hesablayın

$$\text{ThCO}_2 = M_t \times C_t \times \frac{44}{12}$$

burada:

M_t - sınağın başlanğıcında kompostlama qablarına qoyulmuş sınaq materialında quru bərk maddələrin məcmusudur (q);

C_t - sınaq materialının quru bərk maddələrinin məcmusunda ümumi üzvi karbonun nisbi miqdarıdır (q/q);

44 və 12 karbon qazı v  karbonun molyar v  atom k tl ləridir.

9.2 Biodeqradasiya faizinin hesablanması

Hər bir  l m  intervalında sınaq materialının biodeqradasiya dərəcəsinin faizi (D_t) (2) bərabərliyinin köməyi ilə karbon qazı istehsalının ölçülmüş, toplanmıř göstəricilərinin əsasında hesablanır:

$$D_t = \frac{(CO_2)_t - (CO_2)_b}{ThCO_2} \times 100$$

burada:

$(CO_2)_t$ hər bir kompost qabından ayrılan karbon qazının toplanmıř miqdarıdır (q/ves);

$(CO_2)_b$ boř nəzarət qablarından ayrılan karbon qazının orta toplanmıř miqdarıdır (q/ves);

$ThCO_2$ sınaq qablarındakı sınaq materialında karbon qazının nəzəri miqdarıdır (q/ves).

T k ölçmələrin k narlařmaları 20%-dən az olarsa, orta faizi hesablayın. K narlařma daha çox olarsa, hər bir kompost qabının göstəricilərindən ayrıca istifadə edin.

Etalon maddənin biodeqradasiya dərəcəsini hesablamaq   n eyni bərabərlikdən istifadə edin.

9.3 Kütlə itkisinin hesablanması

Uçucu maddələrin əsasında kütlə itkisinin hesablanmasına nümunə əlavə C-də verilmiřdir.

9.4 Nəticələrin ifadə edilməsi

Ölçmənin aparıldıđı hər gün sınaq materialı, etalon maddə və nəzarət qablarının ölçülmüş və hesablanmış məlumatlarını əhatə edən cədvəllər tərtib edin. Forma v r ql rin  nümunələr əlavə E-də verilmiřdir.

Tərkibində heç nə olmayan, sınaq materialı v  etalon maddə olan hər bir kompostlama qabından ayrılan karbon qazının yıđılmıř miqdarının vaxt funksiyası kimi qrafikini qurun (Nümunə   n əlavə B-yə baxın). Sınaq materialı v  etalon maddənin faizlə biodeqradasiya əyrisini vaxt funksiyası kimi tərtib edin (Nümunə   n əlavə B-yə baxın). T k  yiril rin k narlařmaları 20%-dən azdırsa, orta göstəricilərdən istifadə edin. K narlařma daha çox olarsa, hər bir kompost qabının biodeqradasiya  yiril rini ayrıca qurun.

Biodeqradasiya əyrisinin stabill shm  fazasından orta biodeqradasiya dərəcəsini müəyyən edin və onu yekun sınaq nəticəsi kimi göstərin.

Kompakt sınaq materialı ilə bađlı sınaq materialının parçalanmasını keyfiyyət baxımından təsvir edin. Varsa, fotořekill r və ya ölçülmüş fiziki göstəricilər kimi əlavə məlumat əlavə edin.

10 Nəticələrin etibarlılıđı

Sınaq ařađıdakı hallarda etibarlı sayılır:

- etalon maddənin biodeqradasiya faizi 45 gün və ya daha uzun müddətdən sonra 70%-dən çoxdur;
- fərqli qablarda etalon maddənin biodeqradasiya faizinin k narlařması sınađın sonunda 20 mütləq baldan azdır;

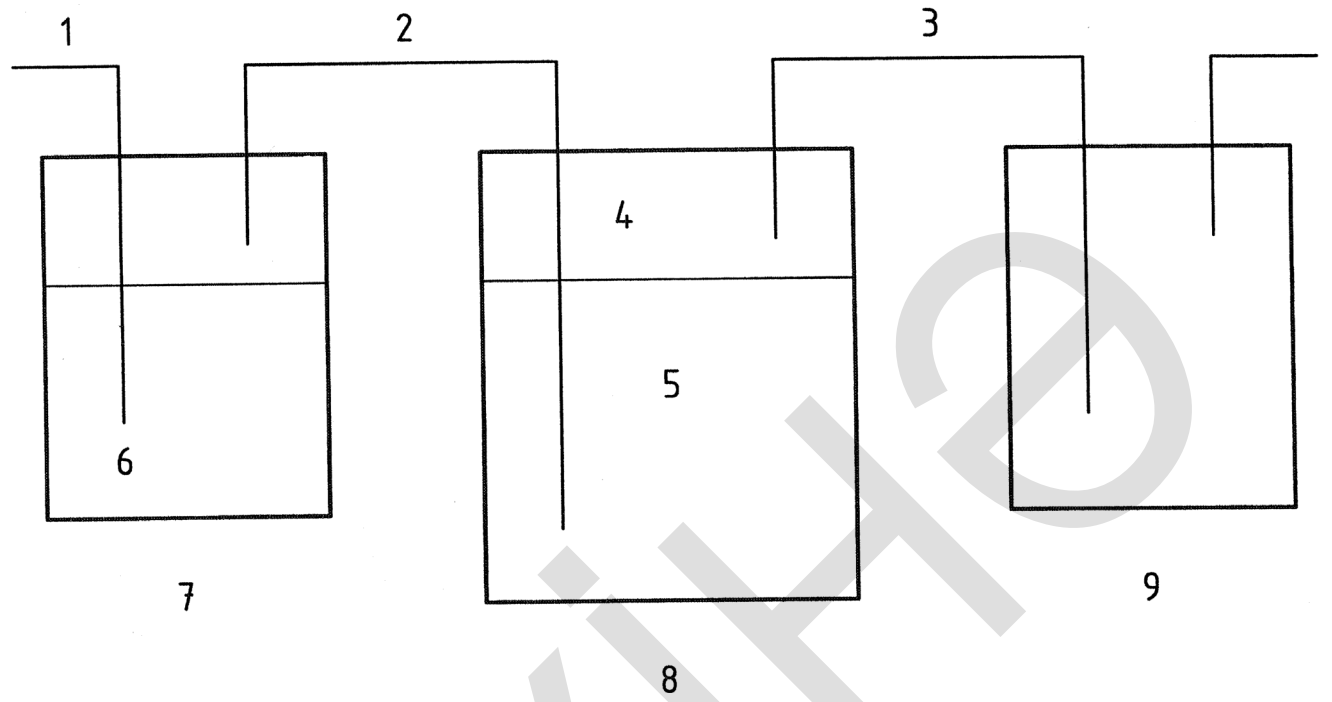
- c) boş nəzarət qabında olan kompost inokulumu 10 gün inkubasiyadan sonra hər 1 q uçucu bərk maddədən 50-150 mq karbon qazı əmələ gətirib (orta göstəricilər).

11 Sınaq protokolu

Sınaq protokolu bütün müvafiq məlumatları, xüsusən də aşağıdakıları əhatə etməlidir:

- a) sınağın həyata keçirildiyi qurum və ünvan;
- b) bu Avropa Standartına istinad;
- c) sınaq materialının identifikasiya və təsvir edilməsi üçün zəruri olan quru və ya uçucu bərk maddələr, üzvi karbon miqdarı, forma və ya vizual görünüş kimi hər hansı məlumat;
- d) etalon maddə və onun üzvi karbon tərkibini müəyyən etmək və təsvir etmək üçün lazım olan hər hansı məlumat;
- e) kompost qablarının həcmi, kompost inokulumunun miqdarı, sınaq materialı və etalon maddə və karbon qazını müəyyən etmək üçün istifadə olunan cihazın və istifadə olunan karbon analizatorunun əsas xüsusiyyətləri;
- f) kompost inokulumu haqqında hər hansı məlumat və son kompost qalıqlarının analitik nəticələri, məsələn mənbə, yaş, toplanma tarixi, saxlanma, emal, stabilləşdirmə, quru bərk maddələrin məcmusu, uçucu bərk maddələr, qalığın pH səviyyəsi və ümumi azotun miqdarı və ya müvafiq olarsa, uçucu yağ turşuları;
- g) hər bir kompostlama qabında karbon qazının ayrılması və biodeqradasiya faizi ilə bağlı əldə edilmiş nəticələr, cədvəl və biodeqradasiya əyrisi formasında ifadə edilmiş orta göstəricilər, sınaq materialının yekun biodeqradasiya dərəcəsi və inokulumun aktivliyi (boş qabda 10 günlük sınaqdan sonra CO₂ formalaşması);
- h) kompostun inokulumu və sınaq materialının sınaq zamanı və sınağın sonunda nəmlik dərəcəsi, göbələklərin formalaşması, struktur, rəng və qoxu kimi xüsusiyyətlərinin vizual müşahidəsi ilə bağlı nəticələr, parçalanma nəticələri, fiziki ölçmələrin aparılması, nəticələrin fotoşəkillərlə sənədləşdirilməsi;
- i) sınağın əvvəlində və sonunda kompost qablarının kütləsinin ölçülməsi və müvafiq olarsa, kütlə itkisi ilə bağlı nəticələr;
- j) 10-cu bölməyə uyğun olaraq sınağın etibarlılığı və ya hər hansı sınaq nəticələrinin rədd edilməsinin səbəbləri;
- k) sınaq üçün məsuliyyət daşıyan şəxsin adı və imzası.

Əlavə A
(məlumat üçün)
Ayrılmış karbon qazının ölçüldüyü sınaq sisteminin iş prinsipi



İzahat

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. Hava | 6. NaOH məhlulu |
| 2. CO ₂ -siz hava | 7. CO ₂ çıxarma sistemi |
| 3. İşlənmiş hava | 8. Kompostlama qabı |
| 4. Qabın başındakı boş yer | 9. CO ₂ -nin müəyyən edilməsi sistemi |
| 5. Kompost və sınaq materialı | |

Şəkil A.1 - Ayrılmış karbon qazının ölçüldüyü sınaq sisteminin iş prinsipi

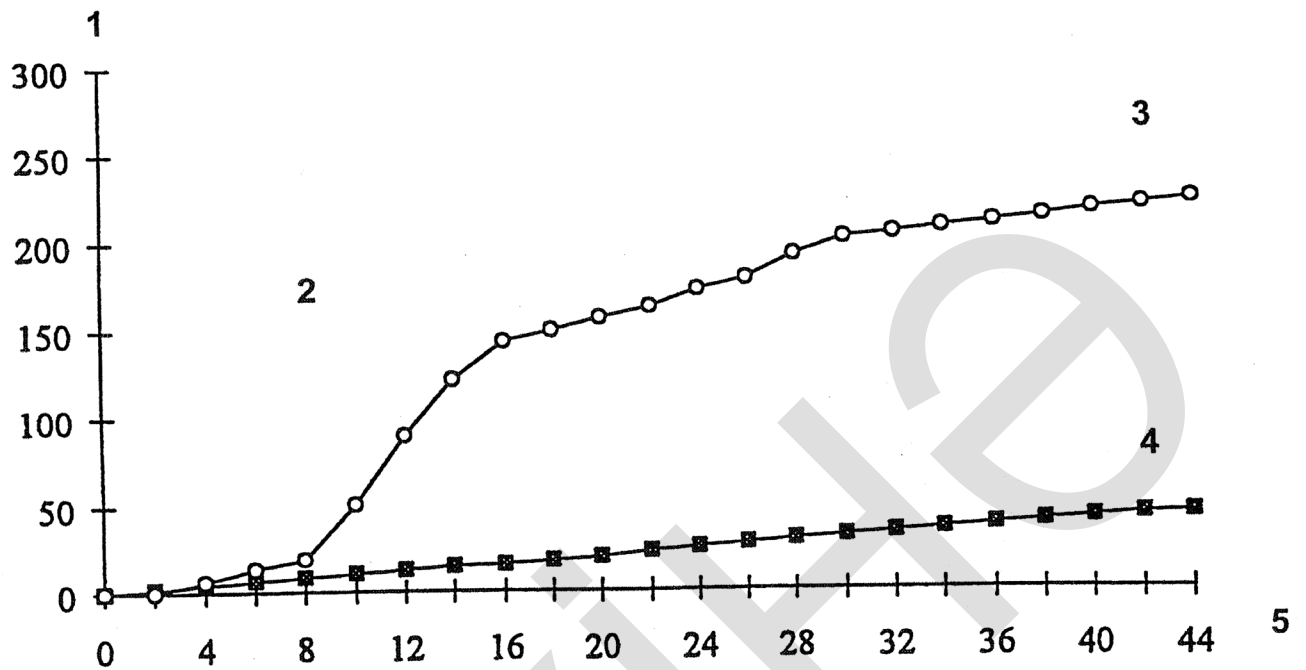
Tərkibində karbon qazı və ya sıxılmış hava olmayan təmizlənmiş sintetik hava daimi aşağı təzyiqlə verilir. Sıxılmış hava istifadə edilirsə, karbon qazı münasib udulma sistemindən keçərək çıxarılır. Suda natrium hidroksid məhlulu istifadə edilirsə, havanın nəmləndirilməsi də təmin edilir. Karbon qazının olmamasını göstərmək üçün tərkibində barium hidroksid məhlulu olan ikinci udma cihazı istifadə edilə bilər.

Kompostlama qablarındakı sınaq qarışığını havalandırmaq üçün istifadə olunan hava qabların dibindən keçməli və mümkün qədər bərabər şəkildə paylanmalıdır. Biodeqradasiya baş verərsə, karbon qazı əmələ gəlir və işlənmiş hava ilə birlikdə sistemdən çıxarılır.

İşlənmiş hava birbaşa, məsələn, davamlı infraqırmızı analizator və ya qaz xromatoqrafı ilə ölçülə bilər. Bu halda qaz axınının dəqiq dozası və ya ölçülməsi lazımdır. Ölçmə alətindən asılı olaraq, suyun havadan məsələn, soyudulma yolu ilə təmizlənməsi lazım ola bilər. Bir neçə kompostlama qabı bir ölçü aləti ilə birləşdirilərsə, münasib qaz açarı tələb oluna bilər.

Hər bir kompostlama qabında işlənmiş hava tərkibində, məsələn, suda 20 q/l natrium hidroksid məhlulu olan karbon qazı tələsi ilə udula və həll edilmiş qeyri-üzvi karbon (DIC) kimi təyin oluna bilər (məsələn, münasib TOC analizatorunda (ISO 8245 əsasında)).

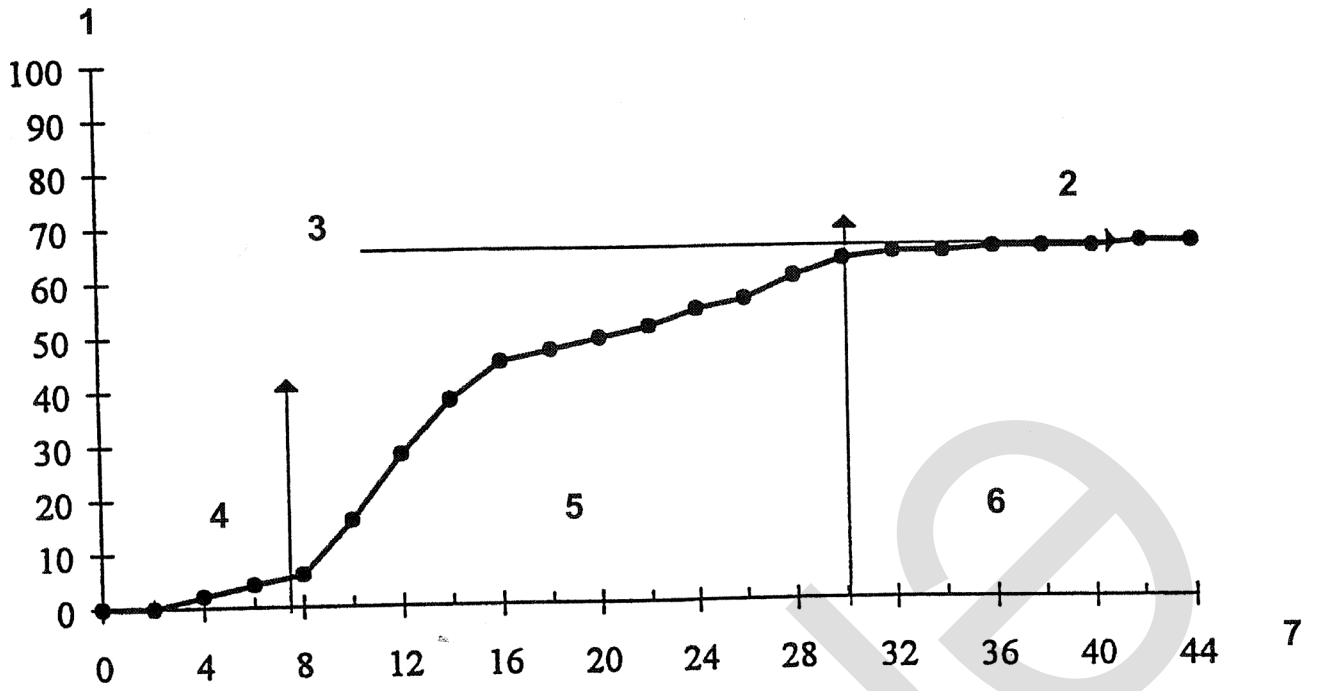
Əlavə B
(məlumat üçün)
Karbon qazının ayrılması və biodeqradasiya əyrisinə nümunə



İzahat

1. CO₂ hasilı (q/ves)
2. sınaq materialı
3. CO₂-nin ayrılması əyrisi
4. boş nəzarət qabı
5. vaxt (d)

Şəkil B.1 - Karbon qazının ayrılmasına nümunə



İzahat

1. biodegradasiya (%)
2. biodegradasiya əyrisi
3. biodegradasiya dərəcəsi 65%
4. gecikmə fazası
5. biodegradasiya fazası
6. stabilləşmə fazası
7. vaxt (d)

Şəkil B.2 - Biodegradasiya əyrisinə nümunə

Əlavə C
(məlumat üçün)
Kütlə itkisinin müəyyən edilməsinə nümunə

C.1 Ümumi müddəalar

Kompostlama sınağı zamanı sınaq materialının üzvi maddələrinin kütlə itkisinin müəyyən edilməsi CO₂-nin formalaşması kimi ölçülən biodeqradasiya dərəcəsini dəstəkləmək üçün kəmiyyət xarakterli faydalı məlumat verə bilər.

Aşağıdakı prosedur bu itkini sınaq materialı və kompostda sınağın əvvəlində və sonunda ölçülmüş uçucu bərk maddələrin əsasında hesablamaq imkanı verir.

İstifadə olunan ixtisarlər:

- com = kompost,
- mat = sınaq materialı,
- mix = kompost və sınaq materialı qarışığı,
- ves = sınaq qabı,
- wat = su.

İstifadə olunan aşağı indekslər:

- w = yaş material,
- d = quru bərk maddələrin məcmusu,
- v = uçucu bərk maddələr,
- d/w = quru bərk maddələrin məcmusunun yaş kütləyə nisbəti,
- v/d = uçucu bərk maddələrin quru bərk maddələrin məcmusuna nisbəti,
- deg = deqradasiyaya uğramış sınaq materialı,
- f = sınaq qabı,
- s = sınağın başlanğıcı,
- e = sınağın sonu,
- y = boş sınaq qabı (qabın kütləsi),
- a = əlavəyə nəzarət,
- add = əlavə edilmiş su,
- b = boş (yalnız kompostla bağlı),
- m = kompost və sınaq materialı qarışığı,
- mean = orta göstərici.

C.2 Qabın qramla ifadə edilmiş kütləsini (ves_y) əldə etmək üçün hər bir boş sınaq qabını (ves) çəkin.

C.3 Təxminən 10 q sınaq materialında (mat) yaş kütləni (mat_w), quru bərk maddələrin məcmusunu (mat_d) və uçucu bərk maddələrin miqdarını (mat_v) müəyyən edin və quru bərk maddələrin məcmusunun yaş kütləyə (mat_{d/w}) və uçucu bərk maddələrin quru bərk maddələrin məcmusuna (mat_{v/d}) nisbətini hesablayın.

C.4 Hər bir sınaq qabında uçucu bərk maddələrin cəmi miqdarını (mat_{vfs}) (1) bərabərliyinə müvafiq şəkildə hesablamaq üçün sınağın əvvəlində sınaq qablarına daxil edilmiş sınaq materialının yaş kütləsindən (mat_{wfs}) istifadə edin və nəticəni q/ves ilə ifadə edin:

$$mat_{vfs} = mat_{wfs} \times mat_{d/w} \times mat_{v/d} \quad (C.1)$$

C.5 Sınaq başlamazdan əvvəl inokulum (com_s) kimi istifadə olunan təxminən 10 q kompostun yaş kütləsini (com_{ws}), quru bərk maddələrin məcmusunu (com_{ds}) və uçucu bərk maddələrin miqdarını (com_{vs}) müəyyən edin və quru bərk maddələrin məcmusunun yaş kütləyə

($com_{ds/ws}$) və uçucu bərk maddələrin quru bərk maddələrin məcmusuna ($com_{vs/ds}$) nisbətini hesablayın.

C.6 Hər bir sınaq qabında uçucu bərk maddələrin cəmi miqdarını (com_{vfs}) (2) bərabərliyinə müvafiq şəkildə hesablamaq üçün sınağın əvvəlində sınaq qablarına daxil edilmiş kompostun yaş kütləsindən (com_{wfs}) istifadə edin və nəticəni q/ves ilə ifadə edin:

$$com_{vfs} = com_{wfs} \times com_{ds/ws} \times com_{vs/ds} \quad (C.2)$$

C.7 Yalnız sınağın əvvəlində (ves_{ms} və ves_{bs}) və sonunda (ves_{me} və ves_{be}) içində kompost və sınaq materialından ibarət sınaq qarışığı olan hər bir sınaq qabını və içində yalnız kompost olan hər bir boş nəzarət qabını çəkin və nəticəni q/ves ilə ifadə edin.

C.8 Sınaq qarışıqları (ves_{am}) üçün (3) və boş nəzarət qabları (ves_{ab}) üçün (4) bərabərliyindən istifadə edərək sınaq materialının (mat_{wfs}), kompostun (com_{wfs}) və əlavə edilmiş suyun (wat_{add}) sınaq qablarına düzgün əlavə olunmasını yoxlayın:

$$ves_{am} = ves_y + ves_{ms} = ves_y + com_{wfs} + mat_{wfs} + wat_{add} \quad (C.3)$$

$$ves_{ab} = ves_y + ves_{bs} = ves_y + com_{wfs} + wat_{add} \quad (C.4)$$

C.9 Hər bir sınaq qabında sınağın sonunda kompost və sınaq materialı qarışığının miqdarını (mix_{wfe}) (5) bərabərliyindən istifadə edərək yaş material əsasında və hər bir boş nəzarət qabında kompostun miqdarını (com_{wfe}) (6) bərabərliyindən istifadə edərək hesablayın və nəticəni q/ves ilə ifadə edin:

$$mix_{wfe} = ves_{me} - ves_y \quad (C.5)$$

$$com_{wfe} = ves_{be} - ves_y \quad (C.6)$$

C.10 Sınağın sonunda içində sınaq materialı olan hər bir sınaq qabından təxminən 10 q kompost və sınaq materialı qarışığı nümunəsi götürün. Qarışıqda (mix_e) yaş kütləni (mix_{we}), quru bərk maddələrin məcmusunu (mix_{de}) və uçucu bərk maddələrin miqdarını (mix_{ve}) müəyyən edin və quru bərk maddələrin məcmusunun yaş kütləyə ($mix_{de/we}$) və uçucu bərk maddələrin quru bərk maddələrin məcmusuna ($mix_{ve/de}$) nisbətini hesablayın. Boş nəzarət qablarındakı kompostda quru bərk maddələrin məcmusunun yaş kütləyə ($com_{de/we}$) və uçucu bərk maddələrin quru bərk maddələrin məcmusuna ($com_{ve/de}$) nisbətini müəyyən etmək üçün eyni prosedurdan istifadə edin.

C.11 Sınağın sonunda hər bir sınaq qarışığında uçucu bərk maddələrinin miqdarını (mix_{vfe}) (7) bərabərliyindən və hər boş qabdakı kompostun miqdarını (com_{vfe}) (8) bərabərliyindən istifadə edərək hesablayın və nəticəni q/ves ilə ifadə edin:

$$mix_{vfe} = mix_{wfe} \times mix_{de/we} \times mix_{ve/de} \quad (C.7)$$

$$com_{vfe} = com_{wfe} \times com_{de/we} \times com_{ve/de} \quad (C.8)$$

C.12 Sınağın sonunda boş qablardakı kompostda uçucu bərk maddələrin miqdarının orta göstəricisini ($com_{vfe-mean}$) hesablayın.

C.13 Sınağın sonunda hər bir sınaq qabındakı sınaq materialında uçucu bərk maddələrin miqdarını (mat_{vfe}) (9) bərabərliyindən istifadə edərək hesablayın və nəticəni q/ves ilə ifadə edin:

$$mat_{vfe} = mix_{vfe} - com_{vfe-mean} \quad (9)$$

C.14 Uçucu bərk maddələrin miqdarının (mat_{deg}) əsasında deqradasiyaya uğramış sınaq materialının miqdarını (10) bərabərliyinə müvafiq şəkildə hesablayın və nəticəni q/ves ilə ifadə edin:

$$mat_{deg} = mat_{vfs} - mat_{vfe} \quad (10)$$

C.15 (11) bərabərliyindən istifadə edərək hər bir sınaq qabında uçucu bərk maddələrin miqdarı əsasında sınaq materialının nisbi kütlə itkisini hesablayın və bu biodeqradasiya dərəcəsini (D_v) faizlə ifadə edin:

$$D_v = \frac{mat_{deg} \times 100}{mat_{vfs}} \quad (11)$$

C.16 Biodeqradasiya dərəcəsinin orta göstəricini (D_{v-mean}) hesablayın.

C.17 Lazım gələrsə, etalon maddənin kütlə itkisinin əsasında biodeqradasiya dərəcəsini eyni şəkildə müəyyən edin.

Əlavə D
(məlumat üçün)
Məlumat - Halqa sınağı

Bu metodu təsdiqləmək üçün halqa sınağı həyata keçirilib. Sınaq materialları kağız və poli-β-hidroksibutirat və poli-β-hidroksivalerat kopolimeri olub. Müsbət (parçalana bilən) etalon maddə kimi hissəciklərinin ölçüsü 20 µm-dən az olan sellüloz istifadə edilib. Sınaq nəticələri və iştirakçıların təcrübəsi metodun münasib və praktiki olmasını və proqnozlaşdırma üçün son dərəcədə dəyərli olan sınaq nəticələri verməsini göstərdi. Sınaq nəticələrinin dərc olunduğu yer:

Pagga, U, Beimborn D.B., J. Boelens and B.De Wilde (1995)

Laboratoriyada nəzarət edilən kompostlama sınağında polimer materialın aerob biodegradasiya dərəcəsinin müəyyən edilməsi. Chemosphere 31:4475-4487.

Əlavə E
(məlumat üçün)
Forma vərəqlərinə nümunə

Nəzarət olunan Aerob Kompostlama Sınağı – Sınaq protokolu

Sınaq materialı: _____ Etalon maddə: _____

Kompostun mənşəyi: _____ Kompostun yaşı: _____

Sınaq qablarının həcmi: _____ CO₂-nin müəyyən edilməsi rejimi: _____

Sınaq nəticələri

	<i>ThCO₂</i> -nin tərkibindəki CO ₂ əsasında orta biodeqradasiya dərəcəsi	Üzvi maddələrin kütləsinə əsaslanan orta biodeqradasiya dərəcəsi (%)	Sınaq müddəti (d)	Müşahidələr
Sınaq materialı				
Etalon maddə				

Validasiya meyarları

45 gündən sonra etalon maddədə orta $CO_2/ThCO_2 > 70\%$ O bəli O xeyr

Sınağın sonunda paralel qablardakı etalon maddədə orta $CO_2/ThCO_2$ kənarlaşması < 20% O bəli O xeyr

10 gündən sonra boş qablarda orta CO₂ formalaşması: 50-150 mq/q uçucu bərk maddə aralığında O bəli O xeyr

Nəzarət olunan Aerob Kompostlama Sınağı - Üzvi maddələrin kütlə itkisinin əsasında biodegradasiya

O Sınaq materialı: _____

O Etalon maddə: _____

Sınaq materialı (<i>mat</i>):	mat_w (q)	mat_d (q)	mat_v (q)	$mat_{d/w}$	$mat_{v/d}$
Kompost inokulumu, başlanğıc (com_s):	com_{ws} (q)	com_{ds} (q)	com_{vs} (q)	$com_{ds/ws}$	$com_{vs/ds}$
Sınaq qarışığı, son (mix_e):	mix_{we} (q)	mix_{de} (q)	mix_{ve} (q)	$mix_{de/we}$	$Mix_{ve/de}$
Kompost inokulumu, son (com_e):	com_{we} (q)	com_{de} (q)	com_{ve} (q)	$com_{de/we}$	$com_{ve/de}$

boş	com_{wfs} q/ves	com_{vfs} q/ves	wat_{add} q/ves	ves_{bs} q/ves	ves_{ab} q/ves	ves_y q/ves	ves_{be} q/ves	com_{wfe} q/ves	com_{vfe} q/ves	
<i>com</i> 1										
<i>com</i> 2										
<i>com</i> 3										
com_{mean}										

sınaq materialı	mat_{wfs} q/ves	mat_{vfs} q/ves	wat_{add} q/ves	ves_{ms} q/ves	ves_{am} q/ves	ves_y q/ves	ves_{me} q/ves	mix_{wfe} q/ves	mix_{vfe} q/ves	mat_{vfe} q/ves	mat_{deg} q/ves	D_v %
<i>mat</i> 1												
<i>mat</i> 2												
<i>mat</i> 3												
mat_{mean}												

İxtisarlar: com = kompost, mat = sınaq materialı, mix = kompost və sınaq materialı qarışığı, ves = sınaq qabı, w = su

Aşağı indekslər: w = yaş material, d = quru bərk maddələrin məcmusu, v = uçucu bərk maddələr, m = kompost və sınaq materialı qarışığı, a = əlavə nəzarət, add = əlavə edilmiş su, deg = deqradasiyaya uğramış material, s = sınağın başlanğıcı, e = sınağın sonu, y = boş sınaq qabı (qabın kütləsi)

Uçucu bərk maddələrin əsasında deqradasiya dərəcəsinin hesablanması $D_v = mat_{deg} \times 100 / mat_{vfs}$

Biblioqrafiya

ISO 8245:1999, Water quality – Guidelines on the determination of total organic carbon (TOC) and dissolved organic carbon (DOC) (ISO 8245:1999, Suyun keyfiyyəti - Ümumi üzvi karbon (TOC) və həll edilmiş üzvi karbon (DOC) tərkibinin müəyyən edilməsinə dair təlimatlar)

ISO 5663:1984, Water quality – Determination of Kjeldahl nitrogen – Method after mineralisation with selenium (ISO 5663:1984, Suyun keyfiyyəti - Kjeldahl azotunun müəyyən edilməsi - Seleniumda minerallaşmadan sonra istifadə edilən metod).

ICS 13.030.99; 55.040

Əsas sözlər: qablaşdırma, nəzarət, sınaq, maddə

ƏLƏYİ
LƏYİ



Rəsmi nəşr
“Azərbaycan Standartlaşdırma İnstitutu”
Publik hüquqi şəxs

**Qablaşdırma - Nəzarət edilən kompostlama şərtlərində
qablaşdırma materiallarının son aerob biodeqradasiya
qabiliyyətinin və parçalanmasının qiymətləndirilməsi –
Ayrılan karbon qazının analizinə əsaslanan metod**