

2019/LAB10

Raport de examinare

Posibilitatea de compostare a eșantioanelor de biopolimeri

(Nr: 2019/LAB10)

Societatea comercială Profikomp Környezettechnika S.A.

Raport de examinare

Posibilitatea de compostare a eșantioanelor de biopolimeri (Nr: 2019/LAB10)

Mandant: S.C. Amco Csomagolástechnikai és
Konzultációs S.R.L.

1117 Budapest, Aleea Budafoki nr. 111-113.

Reprezentantul mandantului : Magyar Kálmán – director
executiv

Mandatar: S.C. Profikomp
Környezettechnika S.A.

2100 Gödöllő, str. Kühne Ede nr. 7.

Examinare efectuată de : Varga Zsolt – inginer de cercetare

Controlul raportului: Dr. Dér Sándor – director cercetare

Nr. de înregistrare al comenzii : în baza ofertei nr. 2019/11/29

Locul efectuării cercetării: Laboratorul de cercetare al Profikomp

Környezettechnika S.A.

Data de începere: 07.01.2020

Data efectuării măsurătorii: 06.02.2019

Data și locul întocmirii: Gödöllő, 14. Februarie 2020.

Atenție! În lipsa acordului dat în scris al ProfiKomp Környezettechnika S.A. prezentul raport de examinare poate fi multiplicat doar în integralitatea sa!

Rezultatele descrise în prezentul raport de examinare se referă doar la perioadele de măsurare / eșantioanele de examinare descrise!

1. Introducere

Sc AMCO i-a încredințat Sc. Profikomp Környezettechnika S.A. analizarea materialelor de ambalare pe bază de biopolimeri, denumită „Green-Fill – Material liber biodegradabil pentru umplere.”

Eșantionul care servește ca materie primă a analizei este, în baza informațiilor furnizate de client, un material liber pentru umplere pe bază de amidon (în cele ce urmează ”eșantioane biopolimer”), care ne-a fost oferit de către client.

Semnul eșantionului analizat: PRK 19/110

După definirea parametrilor de bază a eșantionului (cantitatea de umezeală, cantitatea de cărbune organic și de cenușă) eșantioanele au fost supuse analizei respirometrice prin utilizarea aparatului de măsurare a consumului de oxigen Oxitop Control. După efectuarea experimentului am analizat rezultatele.



2. Instrumentele și metodele de examinare aplicate

2.1 Definirea conținutului de umezeală, de cărbune și cenușă organică

Conținutul de umezeală a fost definit prin cântărirea pierderii în masă survenită după uscarea eșantioanelor originale în camere de uscare, la temperatura de $103 \pm 2^\circ\text{C}$, până la atingerea unei greutate constante.

Pentru definirea tuturor cantităților de cărbune organic (TOC) s-a utilizat analizatorul elementar. În analizatorul elementar compoziția de cărbune a eșantioanelor este definită prin utilizarea unui detector de conductivitate termică (TCD) prin fracționarea în compuși simpli după oxidarea rapidă la temperaturi ridicate.

Conținutul de cenușă a fost definit prin măsurarea pierderii în masă intervenită după încălzirea eșantioanelor de pastă uscată în cuptor închis de laborator la temperatura $700^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$.

2.2 Analiza respirometrică (Valoarea AT25)

În cadrul analizei am analizat consumul de oxigen a eșantionului de biopolimer (mg O₂/g eșantion pastă uscată) în respirometru închis, cu aparat Oxitop Control. Perioada de incubare a durat 25 de zile la 40°C , în condiții caracteristice compostării domestice.

Principiul definirii intensității respirației

Intensitatea respirației este o valoare de index de respirometrie statică, acesta fiind metoda standardizată pentru definirea maturității compostului. Echipamentul Oxitop funcționează pe principiul definiției în baza diferenței de presiune intervenită în sistem închis, la temperatură de incubare și perioadă constantă. În cursul degradării compușilor biodegradabili a eșantionului, microorganismele utilizează oxigen și produc dioxid de carbon. Dioxidul de carbon rezultat este ingerat în soluția apoasă a hidroxidului de sodiu (NaOH), acesta producând vid în sistemul închis. Această scădere a presiunii este măsurată, valoarea acesteia fiind direct proporțională cu consumul de oxigen intervenit la degradarea eșantionului [mg O₂/g pastă uscată].

Detaliile analizei

- Inocul: vermicompost matur în vederea modelării compostării domestice (AT25general= 32,5 mg O₂/g pastă uscată)
- Pregătirea eșantioanelor: eșantioanele biopolimer au fost mărunțite în starea lor inițială (pastă uscată) în bucăți uniforme de 1x1cm.
- Masa eșantioanelor analizate: vasul de reacție a echipamentului este potrivit pentru

admiterea amestecului de cel puțin 30 g de eșantion pregătit și inocul (grosimea maximă a substratului poate fi de 1 cm).



- Poziționarea eșantioanelor: eșantioanele biopolimer pregătite sunt amestecate cu inoculul, amestecul rezultat fiind plasat în vasele de reacție în 6 secțiuni repetabile.
- Derularea tratamentului: Perioada de incubare este de 25 de zile, timp în care se va asigura nivelul continuu de oxigen, din această cauză oxigenul va fi reumplut după cum este necesar.
- Măsurarea consumului de oxigen: dispozitivul utilizat măsoară în mod automat cel puțin o dată în fiecare oră, și păstrează în memorie.
- Măsurarea consumului total de oxigen pe parcursul celor 25 de zile (AT25): în decursul analizei, valoarea cumulată netă AT25 a eșantioanelor a rezultat în baza comparației lor cu inocul (eșantion de control).



Poza 1 : Analiză respirometrică Oxitop

2.3 Test de dezintegrare

Pentru testarea dezintegrării eșantioanelor s-au luat în considerare specificațiile internaționale relevante ale ISO 16929 – „*Plastics – Determination of the degree of disintegration of plastic materials under defined composting conditions in a pilot-scale test*”. Substratul de compost rezultat a fost cernut printr-o sită de 2 mm, astfel rezultând gradul dezintegrării.

3. Rezultate

3.1 Conținutul de umezeală, de cărbune organic total și cenușă a eșantioanelor biopolimere

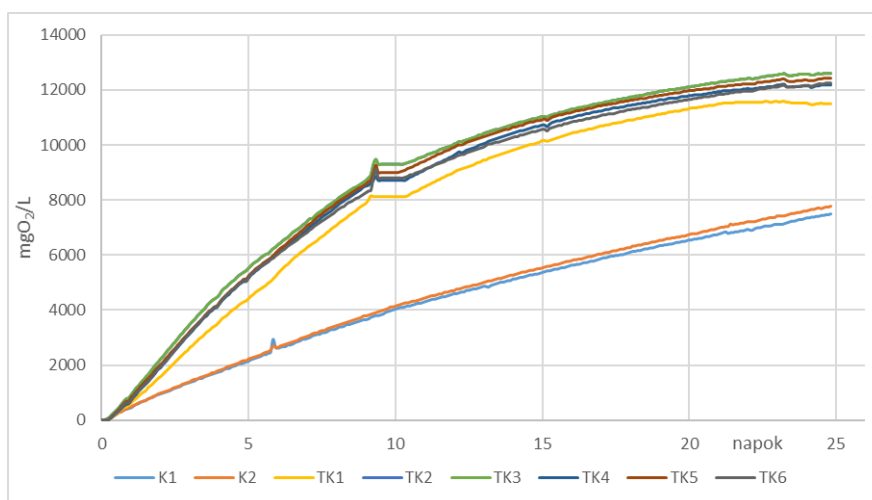
Denumirea eșantionului	Cod eșantion	Conținut de umezeală [m/m%]	C [% m.u.]	Conținut cenușă [% uscat]
Material de umplutură a golurilor Amco	19/110	9,19	46,882	0,286
			46,758	0,308
			46,652	0,242
			46,764	0,279
General				

Tabelul 1: 3.1 Conținutul de umezeală, de cărbune organic total (TOC) și cenușă

3.2 Analiza respirometrică a eșantioanelor biopolimere

Eșantion	Vermicompost	19_110	Unitatea de măsură
Activitate de respirație de 25 zile	32,2	49,4	mgO ₂ /g mu
	32,7	52,9	mgO ₂ /g mu
		51,7	mgO ₂ /g mu
		49,4	mgO ₂ /g mu
		53,2	mgO ₂ /g mu
		51,9	mgO ₂ /g mu
General	32,5	51,3	mgO ₂ /g mu
Corectat prin control		18,9	mgO ₂ /g mu

Tabelul 2: Valorile AT₂₅ a eșantioanelor biopolimere și valorile nete AT₂₅ corectate cu inocul (eșantion de control)



Poza 2.: Activitatea de respirație a eșantioanelor biopolimere analizate în lipsa corectării prin control



Poza 2: Eșantioane biopolimere în ziua 0. (analize respirometrice)



Poza 6: Eșantioane biopolimere în ziua 25. (analize respirometrice)



3.3 Analiza de dezintegrare

Maximul reducerii masei a fost de 100%, nu au rămas eșantioane măsurabile și care ar putea fi recunoscute în vasele de reacție la cernerea prin sita de 2 mm.

3.4 Evaluarea rezultatelor măsurătorii

- În cursul analizei, materialul de umplere biodegradabil pe bază de amidon a început să se degradeze în mod verificabil, în condiții caracteristice compostării domestice în respirometrul de sistem închis, la temperatura de 40°C. După contracția rapidă de la început, dezintegrarea devine efectivă în procent de 100% după perioada de incubare de 25 zile, eșantion măsurabil în baza standardelor internaționale ISO1692 nu a rămas în vasele de reacție.

În baza analizei respirometrice procentul de degradare calculat în baza cărbunelui organic a fost de 36,9%.

Valoarea medie de activitate a respirației eșantioanelor biopolimer a fost $AT_{25net} = 492,7$ mg O₂/g materie uscată.

În baza analizelor efectuate eșantioanele biopolimere s-au dovedit a fi eficiente în compostare domestică, respectiv în compostări executate în tehnologii de compostare a prizmei, pentru verificarea căruia sunt necesare analize suplimentare (în baza MSZ EN 13432).

În vederea atingerii temperaturii mai înalte necesară pentru dezintegrare sunt potrivite și sistemele aerate acoperite, din punct de vedere tehnologic exploatarea compostării la scară largă nu are impedimente.