ESTUDI SOBRE EL COMPORTAMENT DELS MATERIALS BIOPLÀSTICS COMPOSTABLES EN ELS PROCESSOS DE TRACTAMENT BIOLÒGIC DE LA FRACCIÓ ORGÀNICA RECOLLIDA SELECTIVAMENT

Agència de Residus de Catalunya

Generalitat de Catalunya

Objecte de l'estudi

Estudi realitzat per l'empresa **ENGINYERIA AMBIENTAL TGA, SL**

* en el document publicat s'han eliminat les referències a marques comercials

Avaluació del comportament dels materials plàstics compostables en els processos de tractament implantats a les instal·lacions de tractament industrial de la fracció orgànica de Catalunya.

En concret:

- Disposar d'informació sobre els efectes o incidències en les instal·lacions degut a l'increment de la presència d'aquests materials en la recollida de la fracció orgànica.

- Disposar de recomanacions per gestionar correctament aquests materials amb la mínima incidència en els processos i la qualitat dels productes obtinguts.

Treballs realitzats

1. Metodologia de treball

1.1 Materials plàstics compostables

Anàlisi dels tipus de materials al mercat

MATERIALS	ORIGEN/FINAL VIDA ÚTIL	APLICACIONS
BioPET, BioPE, BioPA, etc.	20 a ≈ 100% d'origen biològic, no biodegradable ni compostable	Tot tipus d'envasos, peces tècniques...
PLA	≈ 100% d'origen biològic i 100% biodegradable i compostable	Envasos agroalimentaris (safates, films, vasos...), cosmètica, peces injectades, biocompòsits...
PHAs	≈ 100% d'origen biològic i 100% biodegradable i compostable	Biocompòsits, peces injectades, film d'envasats...
Biopolièsters	Parcialment d'origen biològic i 100% biodegradable i compostable	Bosses, film d'encoixinat, flascons, peces injectades...
Derivats de cel·lulosa	La majoria d'origen biològic. Poden ser biodegradables i compostables	Envasos agroalimentaris (film), peces injectades...
Bioelastòmers (BioTPU, BioTPE)	Parcialment d'origen biològic i/o 100% biodegradables i compostables	Principalment peces tècniques i injectades
Compostos a base de midó	Parcialment d'origen biològic. Poden ser biodegradables i compostables	Bosses, film d'encoixinat, horticultura...
Biocompòsits	Parcialment d'origen biològic. Poden ser biodegradables i compostables	Principalment peces tècniques i injectades

1.1 Materials plàstics compostables

Certificat de compostabilitat

La norma **EN13432**, una norma europea harmonitzada.

Un polímer que compleix els requeriment d'aquesta norma té les següents característiques:

- Es desintegra ràpidament durant el compostatge.
- Es biodegrada ràpidament sota condicions de compostatge.
- No redueix el valor o la utilitat del compost acabat.
- No conté grans quantitats de metalls pesants ni cap altre material tòxic

1.1 Materials plàstics compostables

Certificat de compostabilitat

Un cop obtinguda la certificació, el productes i materials certificats es poden anunciar i etiquetar com a compostables.

L'etiqueta, igual que el numero de certificació imprès sobre el producte, permet identificar al fabricant i la prova de conformitat.
Els dos primers caràcters del numero de la certificació son els relatius al tipus de producte:

- **7P** i **9G** = Producte procedent de material compostable per a **compostatge industrial**
- **7H** i **9L** = Productes semi acabats procedents de material compostable per a **compostatge industrial**
- **7W** i **9K** = Material compostable per a **compostatge industrial**
- **7Z** = **additiu** compostable
- **9P** = Producte procedent de material compostable per a **compostatge domèstic i compostatge de jardineria**
- **9R** = Material compostable per a **compostatge domèstic i jardineria**

1.2 Productes utilitzats en la prova

ELEMENT	MATERIAL
Got 200 ml	Cartró + Compostos a base de midó
Got cafè	
Canyes	Compostos a base de midó, olis vegetals i les seves combinacions
Plat fondo	
Plat pla	
Envàs quadrat	
Envàs rectangular	
Culleretes gelat	
Cullera	Compostos a base de midó de tercera generació. Amb més resistència a la temperatura i compostatge més ràpid.
Forquilla	
Cullereta	
Ganivet	

1.2 Productes utilitzats en la prova

ELEMENT	MATERIAL
Plat	Cartó bioestucat compostable
Canyes	PLA
Forquilla	
Ganivet	
Cullereta	
Got transparent	
Plats color	Cartró
Càpsules de cafè	Compostables
Bolquers	Cel·lulosa i PLA (velcro i gomes elàstiques no biodegradables)

1.3 Descripció de la prova

Preparació dels materials

Els treballs s'han realitzat a la **Planta de compostatge de fracció orgànica del Bages**, del *Consorci del Bages per a la gestió de residus*.

Treballs inicials:

- Pesatge dels elements
- Preparació dels sacs:
  - Dos grups de sacs: (1) materials sencers; i (2) materials triturats
  - Cada grup format per 3 sèries (per control a diferents temps)
  - Cada sèrie formada per 3 repeticions

Total sacs = 2 presentacions x 3 temps x 3 repeticions = 18 sacs

Agència de Residus de Catalunya

Generalitat de Catalunya

1.3 Descripció de la prova

Preparació de la barreja

- Preparació de l'orgànica neta: preparació d'una quantitat suficient d'orgànica, procedent de recollida porta-a-porta. Aquest material s'utilitza com a rebliment dels sacs.

- Barreja dels materials:
  - Buidat del contingut preparat al laboratori en un cubell
  - Aportació de la fracció orgànica neta
  - Barreja
  - Emplenat del sac amb la barreja

1.3 Descripció de la prova

Inici de la prova de compostatge

- Introducció dels sacs a l'interior d'una sitja –Descomposició 1- :

  Els sacs s'emplacen en una banqueta formada en l'interior de la sitja de descomposició 1, a uns 150 m de fondària.

  L'emplaçament es marca degudament (amb barres corrugades d'acer i banda plàstica de senyalització), per facilitar la ulterior recuperació dels sacs.

Agència de Residus de Catalunya

Generalitat de Catalunya

1.3 Descripció de la prova

Recuperació materials – 3 setmanes

Els treballs consistiren en:

- Recuperació dels sacs.
- Adequació dels sacs que continuen l'assaig.
- Incorporació dels sacs que continuen l'assaig a la sitja corresponent.
- Assecatge a l'aire del material sobre paper de filtre.
- Descripció dels materials.

Material sencer 1

Material sencer 2

Material sencer 3

Material trinxat 1

Material trinxat 2

Material trinxat 3

Agència de Residus de Catalunya

Generalitat de Catalunya

1.3 Descripció de la prova

Recuperació materials – 10 setmanes

Detall pala amb malla verda

Bosses trobades

Aspecte bosses

Obertura bossa

Detall material

Material per seguir procés

Material extret als 70 dies de procés.

Agència de Residus de Catalunya

Generalitat de Catalunya

1.3 Descripció de la prova

Recuperació materials – 14 setmanes

Material extret als 98 dies de procés.

Treballs realitzats

2. RESULTATS

2.3 Resultats

3 setmanes de procés

Després de 3 setmanes de procés:

- Els elements que **han perdut la seva identitat** transcorregudes 3 setmanes de procés són: les **canyes i gairebé tots els coberts de PLA**.
- **Mostren un avançat estat de degradació:** els **plats de compostos a base de midó i els gots transparents de PLA**. Els gots transparents de PLA apilats mantenen però la seva integritat. Perden la seva resistència mecànica estructural. Pretractament NO eliminaria elements de mida>80mm
- **Mostren un estat de degradació intermedi**: els **coberts i els envasos de compostos a base de midó**. Perden la seva resistència mecànica estructural. Pretractament NO eliminaria elements de mida>80mm
- Els **elements clarament recognoscibles** després de 3 setmanes de procés són: els **gots de 200 ml i els gots de cafè de cartró i compostos a base de midó** (sols i apilats), els **plats de cartró bioestucat compostable**, els **plats de color de cartró, les càpsules de cafè compostables i els bolquers de cel·lulosa i PLA**. Pretractament eliminaria elements de mida>80mm.

2.3 Resultats

10 -14 setmanes de procés

Després de 10 setmanes de procés:

- **Només resulten identificables**: els plats de color de cartró, els bolquers de cel·lulosa i PLA i els apilaments de vasos de cartró i compostos a base de midó .
- **Han perdut completament la seva identitat**: els vasos de 200 ml de cartró i compostos a base de midó no apilats, els plats de cartró bioestucat compostable, les càpsules de cafè compostables i els apilaments de vasos transparents de PLA.

Després de 14 setmanes de procés:

- No s'aprecien diferències amb els resultats de després de 10 setmanes. Encara **resulten identificables**: els plats de color de cartró, els bolquers de cel·lulosa i PLA i els apilaments de vasos de cartró i compostos a base de midó.

2.3 Resultats

Segons material

Canyes PLA i /o Midó	
Coberts PLA i/o Midó	
Gots 200 ml PLA + Cartró	
Got Cafè PLA + Cartró	
Got transparent PLA (No apilat)	

Càpsules de Cafè	
Got transparent PLA (Apilat)	
Plats i envasos compostos de midó. En funció de mida.	
Plats de Cartró bioestucat. En funció de mida.	
Plats Cartró color	
Bolquers	

Treballs realitzats

3. CONCLUSIONS

3.1 Conclusions envers la metodologia de la prova

- El procés de compostatge industrial és de difícil monitorització per la seva pròpia naturalesa i no es pot equiparar a condicions de laboratori. Per tant, poden haver-hi dificultats en la identificació dels materials al final del procés.

- La presentació “Sencer i Triturat” resulta pràcticament indistingible en la majoria dels casos. A excepció d’aquells materials de mida grossa, plats, safates, envasos, que tot i ser òptimament compostables pel material, quedarien rebutjats per mida a les 3 setmanes de procés.

3.2 Comportament dels materials

- Els materials de **compostos a base de midó i els de PLA presenten un nivell de degradació més elevat que el cartró o la cel·lulosa**.

- Els materials de compostos de midó i PLA es composten correctament en una planta de compostatge industrial estàndard. Els materials **presenten mides inferiors a 80 mm ja a les 3 setmanes**, i es mostra en ells una notable pèrdua de rigidesa i consistència.

- Les **14 setmanes** de procés **no són suficients** per degradar completament els **materials de cartró i els bolquers**.

- La interacció dels materials amb altres elements impropis poden afectar el desenvolupament del compostatge (alenteixen la degradació dels materials).

3.3 Comportament dels materials

- Per tant, en prova a nivell industrial constatem que,

La majoria dels materials es trobarien en la fracció enfonsada d'un garbell de malla 80 mm després de 3 setmanes de procés. Els materials que es quedarien en la fracció passant (plats i envasos de cartró i/o color, bolquers, vasos apilats) no han modificat el seu comportament després de 14 setmanes. Amb excepció dels plats de cartró bioestucat compostable que mostren una degradació important entre la setmana 3 i 10 de procés.

MOLTES GRÀCIES

Agència de Residus de Catalunya

Generalitat de Catalunya