

Správanie sa kompostovateľných plastových vriec v

Kompostovanie biologického odpadu

Správa o implementácii experimentu v

Kompostáreň Brunnenhof GmbH v Biebesheime

Vytvorené pre

L&K GmbH

Wilhelm G. Lauterfeld

Münchener Str. 18-22

64521 Gross-Gerau

Vytvoril

Kompostierungsanlage Brunnenhof GmbH

Steffen Geipert

Außerhalb 15

64584 Biebesheim am Rhein

OBSAH

1. Úvod
2. Úloha a ciele
3. Základný proces kompostovania
4. Realizácia experimentu
5. Vyšetrenia a výsledky

Zhrnutie

Služi na recykláciu biologicky rozložiteľných plastov (BAK) v kompostárňach

vyžadoval úplnú demontáž odpadu počas technického zdržania

Rastlina je dosiahnutá. Fólie od BAK vedú, aj keď sú len malé, ak nie sú úplne rozobraté

Časť konečného produktu, kompost, nevyhnutne vedie k zhoršeniu kvality kompostu,

pretože z hľadiska zákonných ustanovení predstavujú nežiaduce cudzie látky.

Kompostáreň by mala byť prevádzkovaná za čo najreálnejších technických podmienok

Brunnenhof je možné testovať degradačné správanie nových fólií BAK. Títo boli

rôzne druhy filmov ako vrece alebo rúrky naplnené bioodpadom a v rôznych

Oblasti kompostovania privedené do hnilobného procesu.

Oba v oblasti takzvaného intenzívneho hniloby v tlejúcich bubnoch s pôvodne vysokým

Obsah vody a denný pohyb organického odpadu, ako aj pri statickom konečnom hnilobe

V kopách kompostu s nižším obsahom vody sa plastové fólie veľmi dobre rozkladali. V

Po iba dvoch týždňoch sa v žiadnej zo vzoriek materiálu nenašli žiadne filmové zvyšky.

Abstract

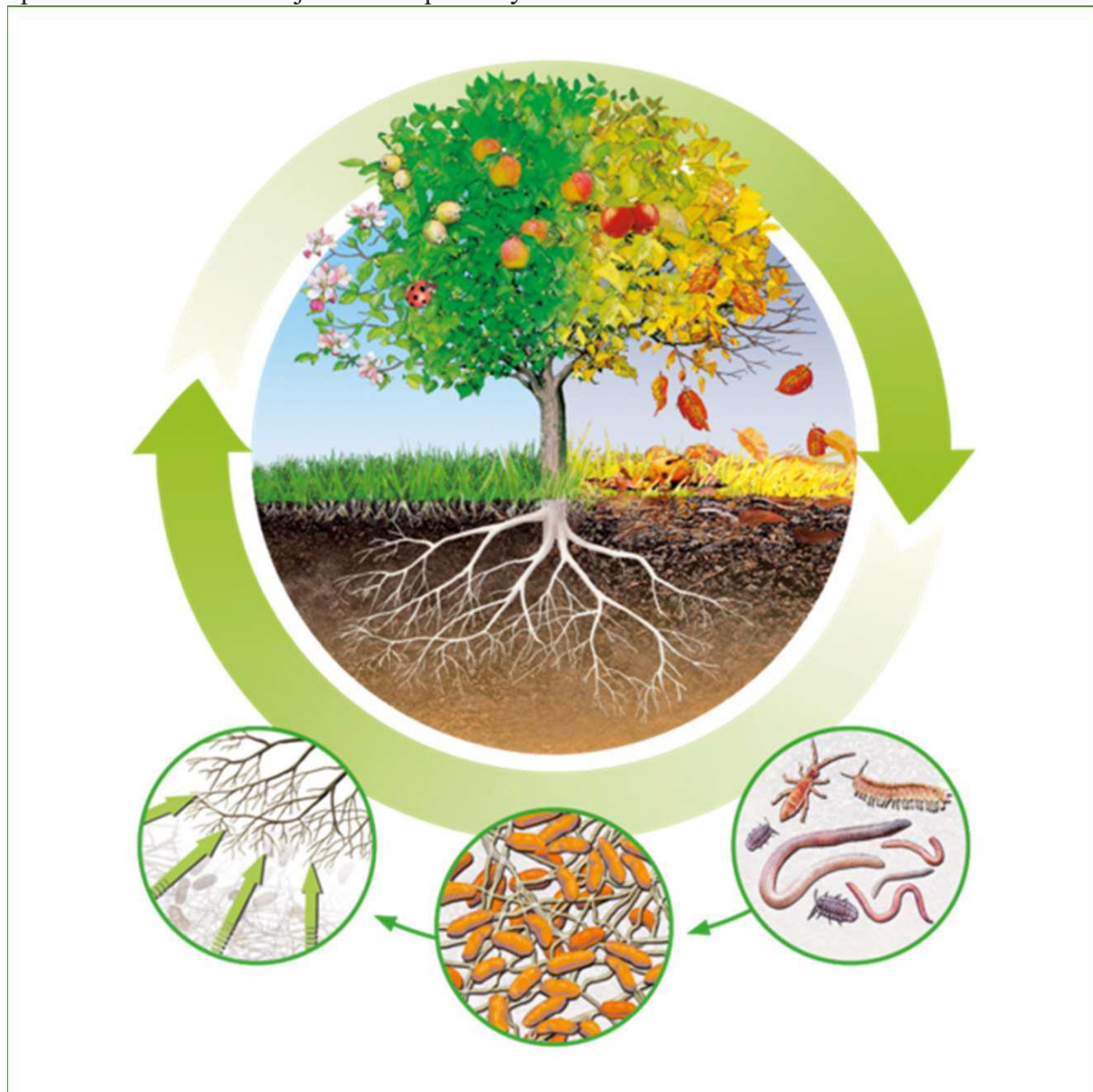
For the recycling of biodegradable plastics (BAK) in composting plants, it is necessary that the complete degradation is achieved during the technical retention time of the waste in the plant. Films made from BAK, even if only small parts of them end up in the end product compost, inevitably lead to a deterioration in the quality of the compost, since they represent undesirable foreign substances in terms of quality regulations.

The degradation behavior of novel BAK films was to be tested under the most realistic technical conditions possible in the operation of the Brunnenhof composting plant. For this purpose, different types of film were filled with biowaste as bags or tubes and introduced into the composting process in different areas of composting.

Both in the area of the so-called intensive rotting in rotting drums with initially high water contents and daily movement of the organic waste, as well as in the static rotting in compost heaps with lower water contents, the plastic films degraded very well. After only two weeks, no film residues could be found in any of the material samples.

Úvod

Kompostovanie je a je klasickou metódou úpravy biogénneho odpadu tisícročia na recykláciu odpadu v poľnohospodárstve a súkromných domácnostiach aplikované. Model bol a je kolobeh prírodných živín.



Obrázok 1.1: Cyklus prirodzených živín

V technickom meradle sa kompostovanie používa ako opatrenie na zhodnocovanie odpadu od päťdesiatych rokov

v Nemecku. Vzhľadom na separovaný zber organického odpadu od stred

V 80. rokoch minulého storočia má používanie kompostu stále väčší význam.

Zabezpečenie kompostu od začiatku deväťdesiatych rokov viedlo ku kompostovaniu sa stala základnou súčasťou odpadového hospodárstva v Nemecku a Európe.

Kompostovanie je definované ako proces biologickej premeny a degradácie organického odpadu

mikroorganizmami za aeróbných podmienok. Cieľom je získať zlepšovač pôdy s definovanými vlastnosťami.

Pri kompostovaní existujú dva základné procesy. Mierna mineralizácia rozložiteľné látky, ktoré sa premieňajú na humifikáciu ťažko degradovateľného materiálu.

Medzi

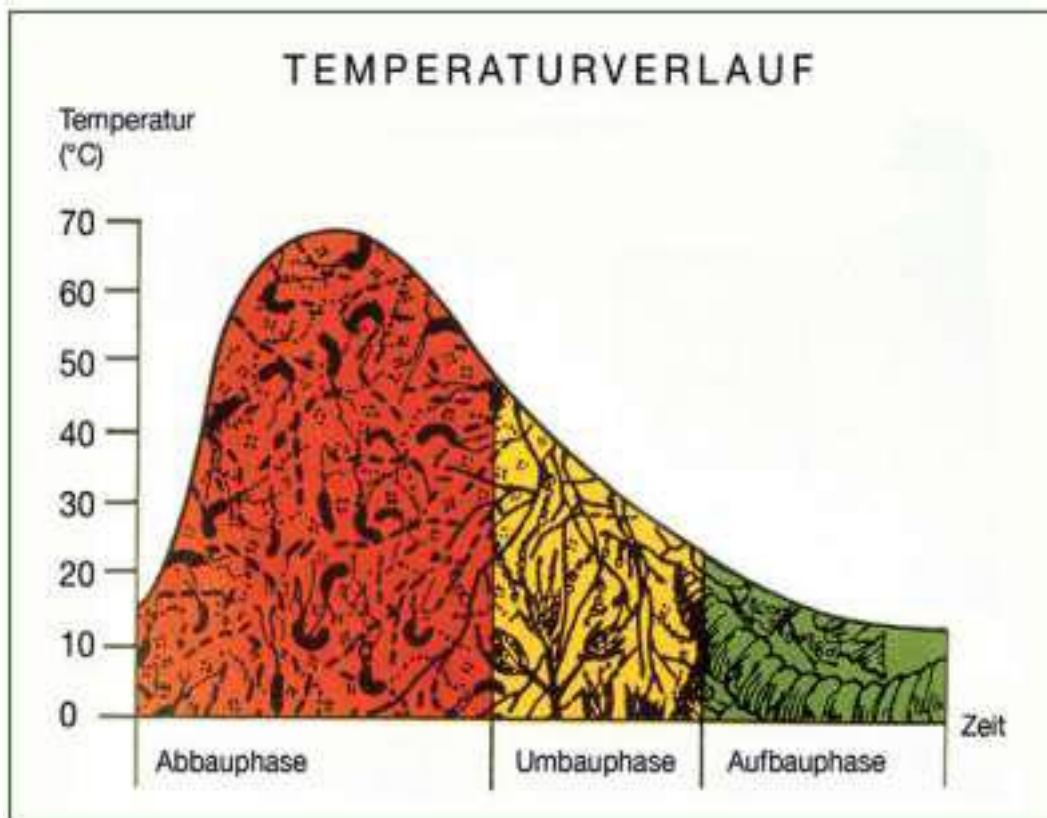
Mineralizácia je konečný oxidačný rozklad organických látok na CO₂ a vodu

Pochopíte baktérie a iné malé organizmy. Humifikácia popisuje mechanizmus rozklad zostávajúcej organickej hmoty v pôde a tvorba humusu.

Kompostovacie systémy v technickom využití možno rozdeliť na dynamické (nepretržite sa pohybujúce)

a rozdeliť statický systém. Základy súdnych sporov sú však všade podobné.

V dôsledku tepelnej sily degradácie môže proces hnitia prechádzať do rôznych fáz byť rozdelený.



Obrázok 1.2: Fázy kompostovania ako funkcia teploty

Predhnutie (degradačná fáza) je prvou fázou hnilobného procesu a zvyčajne trvá dve až štyri tri týždne. Táto fáza, nazývaná aj počiatočná, je dôsledkom exponenciálneho rastu mezofilné mikroorganizmy, čo mu dáva názov mezofilná štartovacia fáza.

Tu začína rast adaptovanej populácie mikroorganizmov, čo s nárastom v tepelný výkon v systéme v dôsledku mikrobiálnej aktivity. Tiež to nájde

Dochádza k tvorbe a adaptácii mikroflóry. Tieto produkujú ľahko odbúrateľné látky, ako sú bielkoviny, uhľohydráty (hlavne cukor) a glycerín sa rýchlo rozkladajú. Pretože

Degradácia vedie k akumulácii organických kyselín, čo vedie k poklesu hodnoty pH.

Silný vývoj teploty spôsobuje samovoľné zahrievanie. Od teploty 45

° C, ktoré je možné dosiahnuť po 12 až 24 hodinách, mezofilné mikroorganizmy hynú resp tvoria spóry a nasleduje prechod na teplomilné populácie.

Nasleduje teplomilná fáza (hlavné tlejúce). Príčinou môže byť mikrobiálna aktivita. Môžu sa dosiahnuť teploty medzi 65 a 70 ° C. V rozmedzí 50 až 65 ° C sú hlavne teplomilné huby a aktinobaktérie zapojené do procesu rozpadu. Ak teplota vystúpi nad 65 ° C sú aktívne baktérie tvoriace spóry. V teplotnom rozmedzí medzi 55 a 75 ° C, ...

Počet zárodkov sa neustále znižuje, teplota stále stúpa, všetky sa stávajú biologickými. Procesy degradácie sa zastavili. S materiálom bohatým na živiny a dobrými hnilobnými podmienkami môžu

Maximálne teploty je možné dosiahnuť po 1 až 3 dňoch. Orientačné hodnoty po dobu až Maximálne teploty dosahujú 3 až 7 dní, za nepriaznivých podmienok to môže byť až trvať dva týždne. Okrem ľahko rozložiteľných látok celulóza a

Metabolizovaná hemicelulóza. V dôsledku iónov alkalických kovov a alkalických zemín uvoľňovaných počas degradácie, ako aj vzhľadom na súvisiace využitie organických kyselín hodnota pH spravidla stúpa späť na hodnoty > 7.

Dôležitým účinkom termofilnej fázy je hygiena. To je potrebné pre

Zabíjanie choroboplodných zárodkov ľudí, zvierat a rastlín. Požiadavky na súlad vyžadujú a Teplota podkladu 60 ° C najmenej 7 dní alebo teplotný rozsah 55 až 65 ° C najmenej 14 dní na ničenie patogénov, parazitov a škodcov

Bezpečné dosiahnutie semien burín. Konečný materiál teplomilnej fázy je tak hygienickejší. Čerstvý kompost v hnilobe.

Sekundárne hniloba nasleduje po hlavnom hnilobnom procese s jeho degradačnými procesmi a hygienou

(Fáza konverzie). Môže trvať 3 až 6 mesiacov a je možné ho rozdeliť na

mezofilná fáza prestavby a fáza chladenia / zrenia. V moderných kompostárňach

Vzhľadom na obmedzené hnojúce oblasti sa spravidla nedosiahne doba zdržania 6 mesiacov. Po inaktivácii teplomilných mikroorganizmov teplota v substráte opäť klesne. Hodnoty medzi 40 a 45 ° C. Materiálna konverzia v tejto konverznej fáze bude predovšetkým prevzatá mezofilnou zmiešanou flórou. Táto mezofilná fáza začína po určitom čase od 2 do 5 týždňov a trvá tak dlho. Stáva sa z neho celulóza a je ťažké ho degradovať. Látky ako lignín napadnuté a rozkladané baktériami a hubami. PH v substráte je v neutrálnom až základnom rozsahu. Konečným produktom tejto fázy je hotový kompost. Vzhľadom na klesajúci prísun živín klesá predajná aktivita a teploty kontinuálne znižovať. Vo fáze budovania / zrelosti prichádza vedľa hmoty množenie aktinobaktérií, ktoré sú znakom zrelosti kompostu, na kolonizáciu Macrofauna (červený červotoč, roztoče, ušiaky, pavúky a hmyz). Začína sa tým V prúdivom prechode sa zvyšuje humifikácia (tvorba humusu) a teplota substrátu Teplota okolia. Konečným produktom tejto fázy je zrelý kompost.

2 Úlohy a ciele

Fólie vyrobené z biologicky odbúrateľných plastov (BAK) by sa mali spracovávať v kompostárňach

Je potrebné, aby došlo k úplnému rozpadu fólií počas ich technickej

Čas zotrvania v hnilobe je dosiahnutý. Z neúplne degradovaných fólií by sa stala cudzia hmota

viest' k zníženiu kvality kompostu konečného produktu. Podľa možnosti čo najreálnejšie technické podmienky v prevádzke kompostárne Brunnenhof

Degradačné správanie nových testovaných fólií BAK. Na tento účel boli vyrobené vrecia alebo hadice

rôzne druhy fólií zmiešaných s biologickým odpadom a v rôznych oblastiach

Kompostovanie zavedené do hnilobného procesu. Po intenzívnom hnilobnom procese boli vzorky

skúmané na zvyšky filmu, aby sa získalo kvantitatívne vyhodnotenie stupňa degradácie v závislosti od použitého procesu hniloby a trvania hniloby.

3 Základný proces kompostovania

Proces používaný v kompostárni Brunnenhof GmbH je kombináciou uzavreté intenzívne hnitie v tlejúcich bubnoch a kompostovanie v otvorenom riadku ako konečné hniloby.

V priebehu 2 až 3 týždňov trvá rozklad vo vetraných hnilobných bubnoch ľahko premeniteľné organické zložky bioodpadu. Ďalší rozklad organických látok látka a zrenie kompostu prebieha počas hniloby riadkov.

Doručenie

Vozidlá dodávajúce organický odpad vyložia do jedného po zvážení a registrácii otvorená oblasť prijatia. Organický odpad je prenesený do kolesového nakladača bez predchádzajúceho spracovania v hnijúcom bubne.



Obrázok 3.1: Typická dodávka bioodpadu

Hlavná hniloba (intenzívna hniloba)

Hlavná hniloba prebieha v 7 tlejúcich bubnoch s kapacitou okolo 100 - 120 t organického odpadu. K

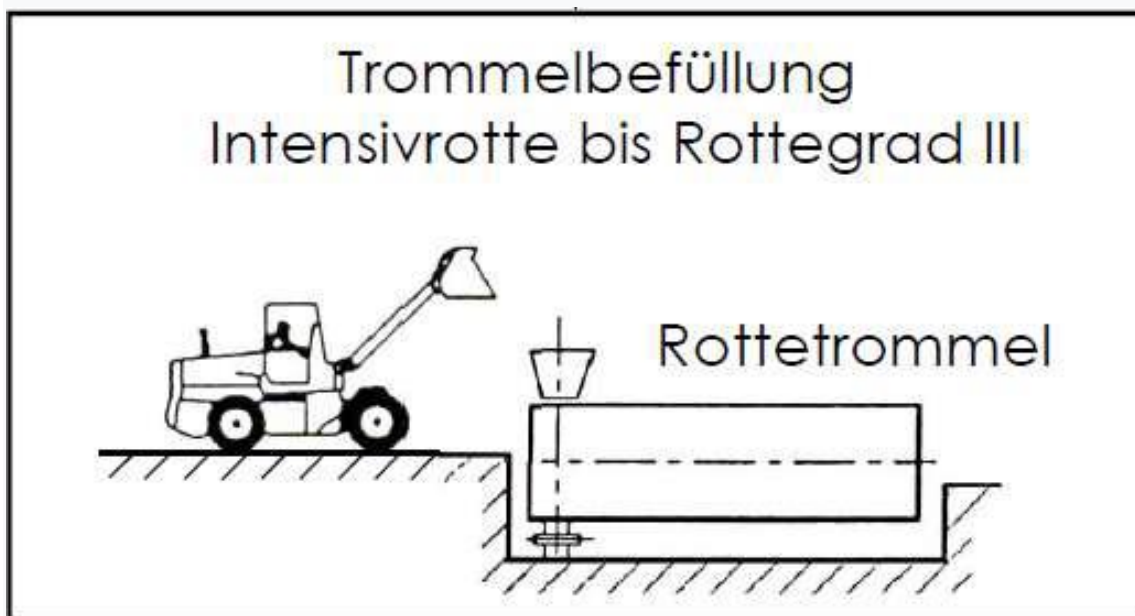
Z hygienického hľadiska sa monitoruje teplota odpadového vzduchu z každého rotujúceho bubna

namerané. Cieľom je dosiahnuť teploty najmenej 60 ° C počas 2 týždňov. Po

Hlavné hniloby, prvé oddelenie kontaminantov prebieha hrubým preosievaním organického odpadu.

Sieťový priechod <60 mm sa ďalej kompostuje. Prepad sita > 60 mm závisí od

Nečistoty nasekané a vyčistené alebo úplne zlikvidované.



Obrázok 3.2: Plnenie biologického odpadu do hnojúcich sudov

Prenájom hniloby

Ďalšie dozrievanie a stabilizácia bioodpadu prebieha v otvorenej hnojúcej oblasti. To bude

Komposty sa vyrábajú v rôznych stupňoch hniloby podľa požiadaviek zákazníka, ktoré v

Poľnohospodárstvo, zemné práce, terénne úpravy a komerčné aj súkromné

Nájdite záhradnícke využitie.

Pred každým uvedením na trh sa materiál preoseje, aby sa oddelili kontaminanty a aby sa dosiahla požadovaná veľkosť zrna. Prepad sita sa vyčistí a na začiatku

Kompostovanie riadkov je znova zavedené do hnilobného procesu. Prostredníctvom pravidelných kontrol kvality

podľa prísnych smerníc Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V., the

Zabezpečená je výroba vysoko kvalitného organického kompostu.



Obrázok 3.2: Umiestnenie bioodpadu pomocou kolesového nakladača na haldy kompostu

4. Realizácia experimentu

V rámci vyšetrovania boli fólie (vrecia) BAK naplnené čerstvým kompostom z organického odpadu

zmiešané alebo plnené a uložené do nylonových sietí so šírkou stroja približne 1 mm. Cez malá veľkosť ôk, bolo zaistené, aby pri hodnotení testov boli všetky ešte stále

Existujúce zvyšky filmu možno nájsť vo vzorke materiálu. Dobrá priepustnosť

pre vzduch a vlhkosť je zaručená napriek jemným pórom sieťoviny. Následne boli naplnené siete na jednej strane v oblasti intenzívneho hniloby (tlejúci bubon) na strane druhej v

Vložená následná hniloba (hromada kompostu). Doba zdržania v hnijúcom bubne bola 2 Týždne. Doba pobytu v prenájme by mala byť 2, 4 a 6 týždňov.

4.1 Označovanie podtypov fólií

Fólie boli niekoľkokrát označené, aby sa identifikovali rôzne podtypy. Ak niektoré typy sú degradované rýchlejšie alebo úplnejšie ako ostatné, je pravdepodobne jeden Možná identifikácia typov filmov. Navyše haptika z

Podtypy identifikované počas prípravy experimentu a zaznamenané nasledovne:

Podtyp 326: taška, mäkká, drží spolu dosť silno

Podtyp 327: Fólia, mäkká, silne zlepená, fóliovú trubicu nemožno otvoriť

Podtyp 328: hadica, mäkká, pevne drží spolu, hadicu je ťažké otvoriť

Podtyp 330: tuba, mäkká, stredne zlepená, tubu je možné otvoriť len ťažko

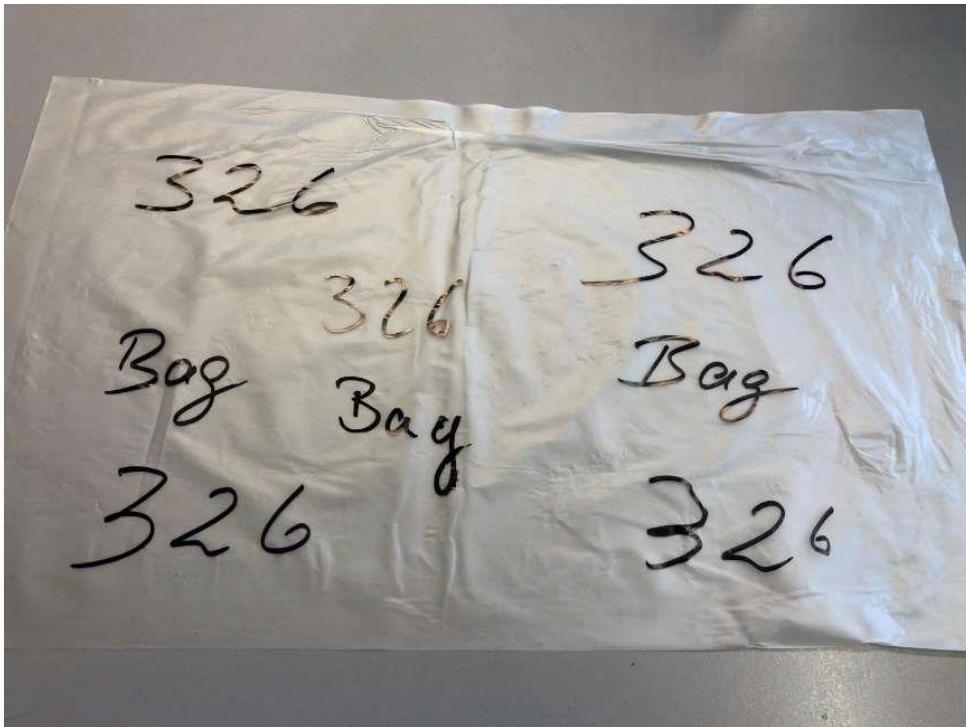
Podtyp 331: vrečko, hladké, stredne mäkké, vrečko sa ľahko otvára

Podtyp 332: tuba, mäkká, silne prilne k sebe, tubu filmu je ťažké otvoriť

Podtyp 334: hadica. Jemný povrch. Hadica sa ľahko otvára.

Podtyp 335: vrečko. Mierne drsný povrch, takmer sa nelepí. Taška sa ľahko otvára.

Pocit kvality.



Obrázok 4.1: Označovanie fólií

4.2 Vkladanie fólií do vzorkovacích sietí



Obrázok 4.1: Testovacie stanovište s fóliami a sieťami s čerstvým kompostom vyrobeným z bioodpadu v naberačke



Obrázok 4.2: Vrecia naplnené čerstvým kompostom



Obrázok 4.3: Naplnené vrecko, označenie je stále čitateľné



Obrázok 4.4: Naplnené vrecká pre sieť na vzorky, každá sieť má podtyp



Obrázok 4.5: Každá sieťka je po vrstvách naplnená čerstvým kompostom a fóliami

4.3 Umiestnenie vzorkových sietí do hniloby

Do siete kompostu boli vložené 3 siete, takže po 2, 4 a 6 týždňoch

Byť schopný degradovať.



Obrázok 4.6: Príprava na nakládku kolesovým nakladačom



Obrázok 4.7: Umiestnenie vriec na hromadu kompostu



Obrázok 4.8: Prikrytie vriec čerstvým kompostom

Do hnijúceho bubna (Intesivrotte) boli vložené dve siete s cieľom aspoň jednej siete po hnilobe po dobu 2 týždňov, aby sa mohli pri vyprázdňovaní obnoviť neporušené.



Obrázok 4.9: Vkladanie vriec so vzorkami do hnijúcich bubnov

5 Vyšetrovania a výsledky

Po 2 týždňoch sa hnijúce bubny vyprázdniť a vložené vrecká na vzorky sa vybrali späť. Jeden z dvoch vriec bolo roztrhnutých, a preto nie je možná žiadna ďalšia materiálna analýza. Z hromady kompostu bolo odstránené aj vreco. Materiál naplnený vo vreciach sa zdvihol sa vytriedi triediaca oblasť a ručne sa vyhľadajú zvyšky filmu.



Obrázok 5.1: Zobrazenie vzoriek materiálu 1 a 2



Obrázok 5.2: Vzorka materiálu 3 bez zvyškov plastovej fólie



Obrázok 5.3: Vzorka materiálu 4 bez zvyškov plastovej fólie

Výsledky vyšetrení sú prekvapivo pozitívne. Obaja vo vzorke z

V bubne, ako aj vo vzorke z nájmu neboli nájdené žiadne zvyšky filmu

testovacie materiály sa dali spočítať. Obsiahnuté cudzorodé látky boli zjavne odlišné

Pôvod. Na potvrdenie tohto výsledku boli zo zostavy vybraté dve zostávajúce vrecia

Nájomné za kompost sa vrátilo a preskúmalo. V žiadnej zo vzoriek už neboli žiadne zvyšky filmu

nájsť. Experiment by tak mohol byť úspešne ukončený po 2 týždňoch.