



making polyethylene compostable

making the world cleaner



聚乙烯可生物降解 - 是真?是假?

可生物降解以及可堆肥聚乙烯之研究



摘要

可生物降解以及可堆肥聚乙烯聚合物一般是意指那些被設計可經由活性有機物的作用而達到降解目的之產品。其所應用的生物降解原料中主要含有酶、鈉和氧化劑，能夠與不同種類的HDPE，LDPE 和 LLDPE 引發降解反應。它是一種相當具有經濟效應，環保且無毒害的新科技，主要能應用於製造可生物降解的購物袋，手提袋，垃圾袋，包裝袋，聚乙烯內襯膜等多種應用。

簡介

由於日常生活中不斷增加非降解塑膠產品的使用量,其無法生物降解的特性造成我們週遭生活環境莫大的危害,有鑑於此我們便投入研究能夠使得聚乙烯完全達成生物降解的生物科技。

研究結果顯示,添加我們降解配方的聚乙烯產品暴露在自然環境下,其化學結構會進行改變,在相同的時間內,對比於其他一般的聚乙烯產品,當一接觸到水及土壤後,可以量測發現到聚乙烯中的化學性質出現變化。

我們的生物降解添加劑能在一般大氣條件下,在一般的土壤或堆肥中,將聚乙烯產品(HDPE, LDPE 和 LLDPE)完全降解並釋放出二氧化碳,水及有機物。

great for you
fantastic for the environment



大自然能解決人為的污染… 微生物來源

我們新科技的配方會成為土壤和堆肥裡微生物群成長的營養源,在實驗室的環境測試下可以觀察到微生物數量的增長,在可生物降解的聚乙烯袋中真菌及細菌的總量可用單位CFU/g呈現(*.CFU為菌落形成單位),在經過我們的酶活化後的袋子裡可以發現一種明確的微生物群存在而且活躍著,因此證實了土壤與袋子裡的細菌共同分解了聚乙烯袋並導致生物降解的產生。vimita實驗室(Vimita Labs)對此處的細菌與真菌的數量進行了計算和分類,其中真菌的總量小於10 CFU/g,而細菌總量為25 CFU/g。*.CFU:菌落形成單位。

聚乙烯中的酶

在我們添加配方中,特殊的酶扮演著催化劑之作用,能促進聚乙烯中的化學反應,從而加速降解速度。添加的酶配方中其PH值為7.5,呈現鹼性。我們的添加劑產品Enzymoplast[®]中的成份均為天然材質,對環境無毒無害且符合食品安全級別,並通過2012美國食品安全認證。

Enzymes are good for us

塑膠降解與分解的差異性

塑膠分解發生時其本質的化學結構在土壤裡還是不變，即使經過UV光曝曬、光降解或者高能量的輻射下聚乙烯的化學結構依然存在。

利用酶的特性可以協助打破聚乙烯分子間的結構以達成真正的生物降解。這樣的結果在單體被分解堆肥化的連續過程裡伴隨了不斷釋出的二氧化碳，熱降解也會伴隨著此過程出現。透過存在於聚乙烯當中的酶成分與細菌新陳代謝相關的氧化還原系統會被增強以促使達到生物降解的過程。這樣自然氧化的過程其實還牽涉到氧氣進入化合物中，最典型的例子就是碳的燃燒氧化變成二氧化碳。透過特殊的酶的成分存在，生物降解的過程是可達成的。

我們專利的母粒產品, Enzymoplast[®]，作用就像一個高能量的活性中心般附著在鄰近的聚乙烯分子間的分子鏈表面上，我們使用的方法是在聚乙烯晶格中從受抑制的細菌裡產生一種特殊的吸收力，使得其電子殼層扭曲以造成聚乙烯分子間的結構不穩，最終會使得聚乙烯分子能夠開始進行化學以及熱效應的變化來達成生物降解過程。

當此特殊含有酶及其他蛋白質等配方的合成物進入正常具有微生物的環境時，配方中內含被抑制的菌群就會啟動其代謝的活化反應。細菌處在異常高溫下其代謝會失效或者死亡的迷思在後期被證實是錯誤的，因為細菌只是處在假死的狀態，一旦接觸到戶外的土壤大氣和常溫時它們又會復甦並回復活力。



the difference is in the plastic

聚乙烯的堆肥化

Enzymoplast[®]科技是利用大自然微生物的力量來進行生物降解的嶄新科技。藉由特殊配方中的酶、蛋白質，等天然成分來加速微生物之增長以啟動生物降解模式，在較濕、較高溫以及富含微生物土質的環境條件下可以將聚乙烯進行堆肥化過程，利用此種生物降解方式來逐步降解聚乙烯分子並產生出二氧化碳，水以及有機質，是一種真正環保無毒，天然且經濟的全新降解科技。



結論

我們提供的酶添加劑可針對不同厚度的聚乙烯添加合適的比例，在製造過程中不需改變生產設備，製成之聚乙烯產品可達到 100%的生物降解，且相較目前市場上其他產品在製造成本上更具競爭力。

composting that doesn't cost the earth

ENZO0001 Enzymoplast[®] 可堆肥等級

添加ENZO0001環保酵素母粒於傳統聚乙烯產品製程中,能使得最終製品符合可堆肥化之國際標準規範。

產品描述

ENZO0001 母粒添加了酵素配方包含了鈉鹽及蛋白質等天然材質於LLDPE的基底中,母粒以顆粒狀呈現。

可堆肥化定義

可堆肥化過程是藉由微生物(透過新陳代謝及酶化過程)來轉化以及改變物體的化學結構,最終轉化後的物質會被釋放到環境中。在一定工業等級之可堆肥環境下,經過180天,聚乙烯會被微生物轉化變為二氧化碳,水以及有機物,餘留物必須不能含有任何有毒物質。

產品優點

- 經由第三方國際公正實驗室認證過可堆肥測試
- 製成之塑膠成品具有無限期的耐儲時間
- 可採用傳統廢棄物回收方式進行回收處理
- 添加後可製成透明膜
- 具有高回收利用率
- 低劑量需求,具有高經濟效益
- 符合歐盟相關法規及規範
- 比生物塑料產品具有更好的LCA(Life Cycle Assessment, 生命週期評估)結果
- 無需使用特殊製程之設備
- 母粒基底塑料搭配LLDPE, 生產製造時易於添加到其他原料中生產

功能描述

- 於工業可堆肥環境下在180天內可達成90% 的生物降解
- 在工業可堆肥環境下於3個月內可達成產品之分解(Disintegration)
- 配方無毒無污染! 對環境,土壤及堆肥完全無有害影響!

應用

- 有機廚餘桶、垃圾袋
- 農用模及青草包裝膜
- 購物袋
- 工業用包裝袋

已取得認證

- 歐洲塑料可堆肥標準-EN13432
- 美國素料可堆肥標準-ASTM D-5988
- 美國食品安全認證- US FDA 177.1520

推薦使用劑量

PE 膜厚度	添加ENZO0001比例
6-12 microns	5%
12-20 microns	7%
20-30 microns	8%

ENZO0900 Enzymoplast[®] 可生物降解等級

添加ENZO0900環保酵素母粒於傳統聚乙烯產品製程中,能使得最終製品符合可生物降解規範。

產品描述

ENZO0900 母粒添加了酵素配方包含了鈉鹽及蛋白質等天然材質於LLDPE的基底中,母粒以顆粒狀呈現。

可生物降解定義

可生物降解過程是藉由微生物(透過新陳代謝及酶化過程)來轉化以及改變物體的化學結構,最終轉化後的物質會被釋放到環境中,經過微生物的分解作用,聚乙烯會被降解轉化成二氧化碳,水以及有機物,餘留物必須不能含有任何有毒物質。

產品優點

- 通過第三方國際公正實驗室測試
- 製成之塑膠成品具有無限期的耐儲時間
- 可採用傳統廢棄物回收方式進行回收處理
- 添加後可製成透明膜
- 具有高回收利用率
- 低劑量需求,具有高經濟效益
- 比生物塑料產品具有更好的LCA(Life Cycle Assessment, 生命週期評估)結果
- 無需使用特殊製程之設備
- 母粒基底塑料搭配LLDPE, 生產製造時易於添加到其他原料中生產
- 價格具經濟優勢

功能描述

- 可加速自然生物降解過程,從原本的數百年縮短到1~3年達成完全的生物降解
- 在具有微生物的環境下約可在3個月到12個月開始進行產品之分解(Disintegration)
- 配方無毒無污染! 對環境,土壤及堆肥完全無有害影響!

應用

- 購物袋, 包裝袋, 垃圾袋, 農業用膜
- 所有聚乙烯相關品

已取得認證

- 美國食品安全認證- US FDA 177.1520
- 有氧環境下之塑料可生物降解認證- ISO 14855

推薦使用劑量

可生物降解等級添加劑量需視各地區氣候以及降解速率要求不同而做調整

PE 膜厚度	添加ENZO0900比例
7-25 microns	4-6%

AESL產品應用

可應用 Enzymoplast®之PE相關製品

- 7 至 100 μm 後度之背心式提袋
- 冷凍袋
- 家用垃圾袋
- 商用垃圾袋
- 醫療廢棄物垃圾袋
- 農業用覆蓋膜
- 工業用包裝膜



AESL 農業地膜產品應用

農業覆蓋膜產品

Enzymoplast® 環保塑膠母粒 (Master Batch) 可做成可自然分解之農業用PE覆蓋膜 (Mulch Film), 埋入土壤中, 經分解後成為二氧化碳, 水及有機體, 無毒無害, 符合歐盟環保生物降解規範。



亞洲區合作商務聯繫

TRACY LIAO 廖麗雲
總經理

富而瓏股份有限公司
GENERAL FITTINGS CO., LTD.
台灣台北市南港區園區街3號10樓之7 (南港軟體園區F棟)
電話: +886-2-2655-8811 #5148
傳真: +886-2-2655-8822
行動: +886-936-072-015 / +86-159-9580-8389
郵箱: tracy_liao@genfit.com.tw

蘇州: 江蘇省蘇州市高新區竹園路209號二號樓1012室
電話: +86-159-9580-8389 / +86-512-6878-1956-7
深圳: 深圳市寶安區龍華鎮留仙大道東彩悅大廈西大門210
電話: +86-159-9580-8389 / +86-755-2937-4495



It's worth a click: <http://www.enzymoplast.com>

<http://youtu.be/kUvFpPz718M>