



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103732057 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201180071163. 3
 (22) 申请日 2011. 05. 02
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2013. 11. 26
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/DK2011/050149 2011. 05. 02
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02012/149934 EN 2012. 11. 08
 (73) 专利权人 韦斯特高凡德森有限公司
 地址 瑞士洛桑麦西都路 5-7 号
 (72) 发明人 米凯尔·韦斯特高·凡德森
 塞巴斯蒂安·古安 黄萱成
 马蒂厄·泽尔韦格
 (74) 专利代理机构 广州新诺专利商标事务所有
 限公司 44100
 代理人 李德魁
 (51) Int. Cl.
 A01N 25/10(2006. 01)
 A01N 25/34(2006. 01)

(56) 对比文件
 US 20070196412 A1, 2007. 08. 23,
 CN 101223241 A, 2008. 07. 16,
 CN 101616582 A, 2009. 12. 30,
 WO 2010015256 A2, 2010. 02. 11,
 US 5747057 A, 1998. 05. 05,

审查员 潘科明

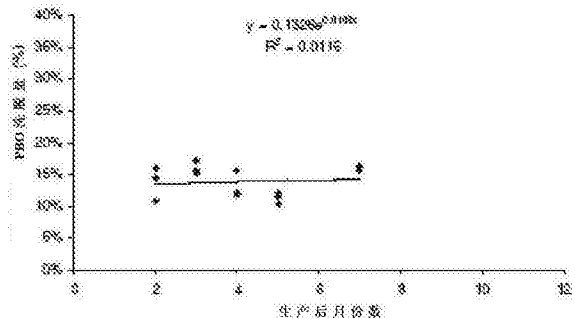
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

酞菁用于使胡椒基丁醚保留在聚合物基质中

(57) 摘要

通过将胡椒基丁醚和酞菁掺入至聚合物基质中,使胡椒基丁醚向表面迁移后其表面浓度相对于不含酞菁的基质降低。这可用于控制胡椒基丁醚的迁移,并保留胡椒基丁醚,以获得持久的效果。



1. 一种聚合物基质,其含有遍布于该基质的胡椒基丁醚和酞菁,所述酞菁为金属酞菁;所述聚合物为热塑性聚合物;所述聚合物基质为膜或织物;所述酞菁在所述基质中的质量浓度为0.001%至1%;所述胡椒基丁醚在所述基质中的质量浓度为0.5%至10%。

2. 根据权利要求1所述的聚合物基质,其特征在于:所述酞菁在所述基质中的质量浓度为0.01%至0.3%。

3. 根据权利要求1或2所述的聚合物基质,其特征在于,所述胡椒基丁醚在所述基质中的浓度与所述酞菁在所述基质中的浓度之比为5至500。

4. 根据权利要求1所述的聚合物基质,其特征在于:所述聚合物为聚烯烃。

5. 根据权利要求4所述的聚合物基质,其特征在于:所述聚合物包括聚乙烯或聚丙烯或二者。

6. 根据权利要求5所述的聚合物基质,其特征在于:所述聚合物包括多于50%的高密度聚乙烯。

7. 根据权利要求5所述的聚合物基质,其特征在于:所述聚合物包括多于5%的低密度聚乙烯或线性低密度聚乙烯。

8. 根据权利要求5所述的聚合物基质,其特征在于:所述聚合物包括多于75%的聚丙烯。

9. 根据权利要求1所述的聚合物基质,其特征在于:所述基质为丝。

10. 根据权利要求9所述的聚合物基质,其特征在于:所述丝为网的一部分。

11. 根据权利要求10所述的聚合物基质,其特征在于:所述网为蚊帐、温室网、覆盖农作物的网、或者至少部分地围绕户外农业区域的围篱。

12. 根据权利要求11所述的聚合物基质,其特征在于:所述网的胡椒基丁醚浓度为每平方米所述网含有10至500mg胡椒基丁醚。

13. 根据权利要求1或2所述的聚合物基质,其特征在于:所述基质还具有掺在整个所述基质的特定杀虫剂或杀螨剂。

14. 根据权利要求1或2所述的聚合物基质,其特征在于:所述基质具有掺在整个基质的胡椒基丁醚,但不含有特定杀虫剂或杀螨剂,其中,所述基质涂覆有含所述特定杀虫剂或杀螨剂的涂层。

15. 根据权利要求13所述的聚合物基质,其特征在于:所述特定杀虫剂为拟除虫菊酯、吡咯、吡唑、或新烟碱、或其组合。

16. 根据权利要求15所述的聚合物基质,其特征在于:所述特定杀虫剂为溴氰菊酯、溴虫腈、氟虫腈、或呋虫胺、或其组合。

17. 一种控制胡椒基丁醚在聚合物基质中迁移的方法,其特征在于:该方法包括将胡椒基丁醚和酞菁掺入整个所述聚合物基质,其中所述酞菁为金属酞菁;所述聚合物为热塑性聚合物;所述聚合物基质为膜或织物;所述酞菁在所述基质中的质量浓度为0.001%至1%;所述胡椒基丁醚在所述基质中的质量浓度为0.5%至10%。

18. 根据权利要求17所述的方法,其特征在于:所述酞菁在所述基质中的质量浓度为0.01%至0.3%。

19. 根据权利要求17或18所述的方法,其特征在于:所述胡椒基丁醚在所述基质中的浓度与所述酞菁在所述基质中的浓度之比为5至500。

20. 根据权利要求 17 或 18 所述的方法,其特征在于:该方法包括将所述基质作成网或其他类型的织物的丝,或将所述基质作成薄膜,并将所述网、织物或薄膜用作储存的已收获谷物的保护性围封。

21. 金属酞菁用于控制胡椒基丁醚保留在聚合物基质中的用途,所述聚合物为热塑性聚合物;所述聚合物基质为膜或织物;所述酞菁在所述基质中的质量浓度为 0.001%至 1%;所述胡椒基丁醚在所述基质中的质量浓度为 0.5%至 10%。

22. 根据权利要求 21 的用途,其特征在于:所述聚合物基质为聚烯烃基质。

酞菁用于使胡椒基丁醚保留在聚合物基质中

技术领域

[0001] 本发明涉及一种控制胡椒基丁醚(PBO)在聚合物基质中迁移的方法,其中,PBO可迁移地掺入在该聚合物基质中,该方法还用于减少PBO从聚合物基质中流失。本发明还涉及这种含有PBO的基质。

技术背景

[0002] 对于昆虫防治,通常的做法是,通过将杀虫剂掺入在聚合物基质中,来生产聚合物纤维或者其他聚合物产品,并使杀虫剂从基质的块体迁移至基质表面,以便接触该表面的昆虫摄取杀虫剂。控制杀虫剂的迁移很值得注意,因为这些产品常常用于长期防止昆虫,迁移应当快到能够补充从表面流失的杀虫剂,还应当慢到足以确保物品具有长期的、有效的使用寿命。因此,在基质中添加迁移增强剂或迁移减弱剂是众所周知的。

[0003] 在Sumitomo的国际专利申请W02008/004711中,讨论了迁移的调节主要与渗出系数有关,该渗出系数由包括染料的许多因素所决定。在Vestergaard Frandsen的国际专利申请W02003/063587中,提及炭黑与杀虫剂的迁移有关。在Battelle的专利US5019998中,公开了炭黑对迁移的影响的模拟模型。Dow的美国专利US4680328公开了一种用于电缆的杀虫性(毒死蜱)聚乙烯(PE)组合物,该组合物含有炭黑作为相容性添加剂,其增加了保留时间,这在该申请的表二中对照样品2和3得以阐明,样品2和3除了2.6%炭黑含量之外,其他条件相同(见表一)。

[0004] 在Vestergaard Frandsen的国际专利申请W02008/098572中,公开了关于用于杀虫剂和增效剂的迁移抑制剂和迁移促进剂的讨论,其中提到,与对增效剂的影响相比,不同物质可能对杀虫剂的作用不同。与对胡椒基丁醚(PBO)的影响相比,一些促进剂或抑制剂可能对溴氰菊酯(DM)的作用更强或更弱,由此,可相对地调节这两种组分的迁移速度。

[0005] 不同类型的迁移控制剂的影响取决于迁移控制剂的类型,以及杀虫剂或增效剂的类型。一些迁移控制剂被认为承载杀虫剂或增效剂,从而充当载体的作用。特别地,多孔颗粒被认为具有这一特性。尽管炭黑被认为是具有减缓效应的杀虫剂载体,但并不是所有多孔颗粒都必然是减缓迁移的。在这一点上,引人注意的是高岭土,其常常作为填充剂和载体,例如W02008/128896中所公开的。Vestergaard Frandsen的国际专利申请W02003/063587公开了高岭土促进迁移。因此,显然,并不是所有类型的能够承载杀虫剂和增效剂的填充剂都减缓迁移。

[0006] 例如在Microban的专利US6979455中所讨论的,一些迁移控制剂,例如着色剂、染色剂、或者染料,都被认为是修改了聚合物的晶体结构。因此,对迁移的控制通常是个复杂的过程。此外,在Sumitomo的关于释放控制的欧洲专利EP582823中讨论到,拉伸也对保留过程的复杂性有所影响,这不仅由于在拉伸过程中结晶度改变,还由于形成了微孔。

[0007] 总之,控制迁移,并使杀虫剂和增效剂保留在聚合物基质中,这是最值得关注的,并且由于人们普遍希望改进,相关研究一直在进行。

发明内容

[0008] 因此,本发明的目的是提供一种改进方案,其应用于控制 PBO 在聚合物基质中的迁移和保留,该聚合物基质特别是热塑性聚合物基质。

[0009] 该目的通过以下聚合物基质实现,该聚合物基质含有遍布于基质中的 PBO 和酞菁,所述酞菁例如金属酞菁。该目的还通过一种控制聚合物基质中 PBO 的迁移的方法来实现,其中,该方法包括将 PBO 和酞菁掺入遍布于聚合物基质中。

[0010] 通过将 PBO 和酞菁掺入到聚合物基质中,PBO 向表面迁移后其表面浓度不但相对于不含有酞菁的基质降低,而且保持稳定,不会随着时间推移而出现通常观察到的表面浓度增加。这一效应能用于控制 PBO 的迁移,并且能使 PBO 保留在杀虫产品或杀螨产品中,以获得持久的效力。

[0011] 实验证明,对于使 PBO 保留在聚合物基质中,特别是热塑性基质中,酞菁是非常好的添加剂。保留 PBO 的效应尚未完全清楚,但发现酞菁不仅仅影响 PBO 的迁移率。实验发现,当基质即使只含有极少量酞菁时,也可以从基质表面洗脱出更少的 PBO。这很令人惊讶,因为这表明,酞菁影响了 PBO 的保留,这通过使 PBO 从基质块体向基质表面释放更少来实现,例如通过改变聚合物的晶体结构,或者通过使 PBO 更好地结合至基质的表面来实现。该效应显著地降低了 PBO 的洗脱量,这对长效杀虫产品来说是很重要的因素。当洗涤基质表面时,在表面所测得的明显的 PBO 浓度仅仅是块体浓度的 15%,并且不随时间而变化。因此,显然,酞菁影响了最大限度可得到的表面稳定浓度,阻止通常驱使 PBO 向表面移动的梯度。

[0012] 如上所述,即使少量酞菁,例如金属酞菁,也对 PBO 的保留有效;例如酞菁,可选择地为金属酞菁,其在基质中的重量百分浓度为 0.001% 至 1%,或者 0.01% 至 1%,或者 0.01% 至 0.3%,或者甚至 0.02% 至 0.1%。

[0013] 令人惊奇的是,保留 PBO 所必需的酞菁浓度远低于保留例如溴氰菊酯的杀虫剂所必需的酞菁浓度。这是很有利的,因为对于保留控制剂对 PBO 和杀虫剂的作用大不相同,酞菁是个很好的例子。换句话说,酞菁可用于调控 PBO 的保留,而不会实质上影响杀虫剂或杀螨剂例如 DM 的迁移和保留。调控基质中的杀虫剂和增效剂的迁移和保留,是个常见的难题,因为通常难以调控其中一种活性成分的迁移和保留,而不会影响其他成分。因此,Vestergaard Frandsen 的国际专利申请 W02009/003468 和 W02009/003469、Intelligent Insect Control 的国际专利申请 W02010046348 以及 Sumitomo 的国际专利申请 W02010/016561 提出,将增效剂和杀虫剂/杀螨剂分开掺入到不同的基质中。然而,通过使用酞菁,即便掺入在同一聚合物基质中,也可以实现 PBO 和例如 DM 的杀虫剂/杀螨剂的区别释放。

[0014] 已经证明,当酞菁在基质中的重量百分浓度为 0.001% 至 1%,或者 0.01% 至 1%,或者 0.01% 至 0.3%,或者甚至 0.02% 至 0.1% 时,酞菁对在基质中的 PBO 浓度有效。

[0015] 基质中的 PBO 在基质中的重量百分浓度优选为 0.5% 至 10%,例如为 1% 至 5%。

[0016] 优选地,PBO 在基质中的质量浓度与酞菁在基质中的质量浓度之比为 5 至 500,例如为 30 至 300,或者为 50 至 200。

[0017] 本发明用于热塑性聚合物基质,例如聚烯烃。聚乙烯(PE)或聚丙烯(PP)或二者的混合物是用于掺入 PBO 的良好候选物。例如,基质含有至少 75% 的聚丙烯或者聚乙烯,或者至少 90% 的聚丙烯或者聚乙烯。其他非限制性的例子为含有高密度聚乙烯和线性低密度聚

乙烯和 / 或低密度聚乙烯的聚乙烯基质。例如, 基质含有至少 50% 的高密度聚乙烯或至少 75% 的高密度聚乙烯和, 可选地, 大于 5% 或 10% 的低密度聚乙烯或线性低密度聚乙烯。

[0018] 所述基质可用于薄膜, 例如用于农业用途, 也可用于防水油布生产。后者广泛地用于与保护人类和动物有关的杀虫性遮蔽物, 特别是在紧急情况下。

[0019] 可选择地, 所述聚合物基质可为丝, 例如用于织物, 其中, 单丝丝或复丝丝用于生产针织物、机织物或无纺布。在这方面, 特别注意的是用于网的丝, 该网例如蚊帐、温室网、覆盖农作物的网、或者至少部分地围绕户外农业区域的围篱, 该围篱用于防止低飞昆虫进入该区域。后者在 Vestergaard Frandsen 的国际专利申请 W02003003827 中有更详细的解释。

[0020] 昆虫网通常网目大小为 1-5mm, 例如 1.5-2.5mm。用于网的纱线优选线密度为 75-900 丹尼尔。用于温室网的例子中, 纱线密度为 150-600 丹尼尔。围篱通常使用更粗的纱线, 例如 500-900 丹尼尔的纱线。

[0021] 另一种非限制性的可能的应用是用于覆盖墙壁, 作为阻挡昆虫和 / 或螨类的措施; Vestergaard Frandsen 在国际专利申请 W02009/059607 中解释了墙衬的例子, 还解释深色对于墙衬防蚊是有利的。这种深色可通过酞菁实现。国际专利申请 W02009/059607 中还公开了, 该产品可用于覆盖蚊子或其他昆虫或螨类进入民居的空间; 例如, 它可用作网或其他类型的织物, 以使房屋中墙壁的上边缘和屋顶之间的空间封闭。后者在非洲更为重要, 在非洲, 人们建的房屋带有这种开放空间。

[0022] 另一个例子是保护收获的农作物, 例如在谷粒储存期间。例如, 在非洲, 由于虫害, 很大部分的农作物在储存过程中受损, 因此保护收获的农作物很重要, 该农作物例如储存的谷粒。因此, 杀虫薄膜或织物, 包括袋、包和网, 能成功地用于封装收获的农作物。此外, 杀虫织物能用于包裹本身仍连接至植物的农作物, 例如香蕉。

[0023] 其他非排他的应用包括畜牧场中的窗帘、纱窗和门帘, 以及马鞍褥、包装袋、层压纸、建筑材料和人造皮。

[0024] 用于产品, 特别是用于这些织物、包括网, 杀虫剂或杀螨剂的浓度优选为 0.01% 至 10%, 例如 0.1%-2%。杀虫剂或杀螨剂浓度优选为每平方米产品含有杀虫剂或杀螨剂 10 至 1000mg, 或者 10 至 500mg, 或者 20 至 250mg, 或者 50 至 150mg。

[0025] 术语“昆虫或螨类”应当理解为“昆虫或螨类或这两者”。术语“杀虫剂”/“杀螨剂”不只表示一种单独的杀虫剂 / 杀螨剂, 也不排除一组杀虫剂 / 杀螨剂的一部分杀虫剂 / 杀螨剂。应当指出的是, 很多特定的杀虫剂也是杀螨剂, 因为其对昆虫和螨类都能起作用; 因此, 表述“杀虫剂或杀螨剂”并不意味着其中一种而排除另一种。

[0026] 例如, 基质还包括拟除虫菊酯、吡咯、吡唑、或新烟碱、或这几种的组合。例如溴氰菊酯、溴虫腈、氟虫腈和呋虫胺。

[0027] 上述产品的其他有益成分包括杀虫剂、杀螨剂、驱虫剂和各种添加剂, 例如其他增效剂、杀菌剂、抑菌剂、除草剂、紫外线保护剂、防腐剂、抗水解剂、洗涤剂、填充剂、抗冲击改性剂、防雾剂、发泡剂、澄清剂、成核剂、偶联剂、用于防止静电的导电性增强剂、例如抗氧化剂的稳定剂、碳氧自由基清除剂和过氧化物分解剂、阻燃剂、脱模剂、荧光增白剂、分散剂、防粘连剂、抗迁移剂、迁移促进剂、成泡剂、防污剂、阻垢剂、增稠剂、湿润剂、增塑粘合剂或抗粘剂、香精、颜料、着色剂、以及油和蜡, 例如聚合物油和聚合物蜡, 包括聚乙烯蜡。

[0028] 在国际专利申请 W02008/098572 中公开了挤出带有增效剂和杀虫剂的纤维的讨论。特别地,关于以下事项的讨论,如挤出装置的设计、挤出机的温度高于材料整体的温度,以及挤出时间对杀虫剂和增效剂的影响,均可转用到本发明。

[0029] 昆虫接触杀虫剂,或者螨类接触杀螨剂,例如溴氰菊酯,以及 PBO,不需要来自相同的聚合物基质。例如,该产品可包括热塑性底物,该底物的基质中掺有可迁移的 PBO 和酞菁,其中该底物涂覆有含杀虫剂/杀螨剂的涂层。一旦含 PBO 的基质采用该涂层,PBO 迁移至基质的表面,并从基质表面穿过涂层,到达涂层的表面。Vestergaard Frandsen 在国际专利申请 W02008/098572 中公开了这种结构。例如,底物含有 PBO 和酞菁,但不含有特定的杀虫剂/杀螨剂,而涂层含有特定的杀虫剂/杀螨剂,但不含有 PBO,直至 PBO 从块体底物迁移至涂层中。

[0030] 一个非限制性实施例为热塑性纤维,该热塑性纤维通过挤出含有 PBO 和酞菁的热塑性聚合物形成,随后该纤维用含有杀虫剂/杀螨剂的配方涂覆,例如聚合物配方。这种纤维可有利地用于生产网或其他织物。该纤维可以是单丝的,或者复丝的。

[0031] 如果涂层不允许 PBO 迁移穿过该涂层,或者不允许 PBO 以足够快的速率迁移穿过该涂层,杀虫剂涂层可不连续地涂覆在底物上,例如通过喷涂的方式。当昆虫在产品上降落或爬行时,会从基质上未被涂层覆盖之处吸收 PBO,并且会从不连续的涂层吸收特定的杀虫剂/杀螨剂。

[0032] 一种不同的结构通过用第一聚合物基质和第二聚合物基质共挤出的产品获得,所述第一聚合物基质含有 PBO 和酞菁但不含有特定的杀虫剂/杀螨剂,所述第二聚合物基质含有特定的杀虫剂/杀螨剂但不含有 PBO。在这种情况下,可分别准确控制 PBO 和特定杀虫剂/杀螨剂的体积浓度及其迁移速率。这种共挤出方式可用于生产纤维或片材。

[0033] 另一种结构是,纤维具有第一类纱线和第二类纱线,所述第一类纱线含有特定的杀虫剂/杀螨剂但不含有 PBO,所述第二类纱线含有 PBO 和酞菁但不含有特定的杀虫剂/杀螨剂。例如,这些纱线是交错编织的,在针织过程中合并,或者在编织或针织过程之前,将这些纱线结合成单股线。此外,两种纱线可结合用于非织物。Vestergaard Frandsen 的国际专利申请 W02009/003468 和 W02009003469、Intelligent Insect Control 的国际专利申请 W02010046348、以及 Sumitomo 的国际专利申请 W02010/016561 均公开了这些结构。

[0034] 另一种纱线为共挤出的,单股纱线中含有第一聚合物和第二聚合物,所述第一聚合物具有特定的杀虫剂/杀螨剂但不含有 PBO,所述第二聚合物含有 PBO 和酞菁但不含有特定的杀虫剂/杀螨剂,例如由 Vestergaard Frandsen 在 W02009/003468 中所公开的,其中公开了由第一聚合物制成的二分之一的纱线与由第二聚合物制成的另外二分之一的纱线构成并排的结构,或者纱线的两个四分之一为第一聚合物,两个四分之一为第二聚合物。在这方面,另一种纱线具有内核和围绕内核的外壳,所述内核具有带一种药剂的聚合物,所述外壳具有带另一种药剂的聚合物。

[0035] 特定杀虫剂/杀螨剂的非限制性例子为拟除虫菊酯、吡咯、吡啶、或新烟碱、或这些物质的组合。例如溴氰菊酯、溴虫腈、氟虫腈和呋虫胺。

[0036] 酞菁的非限制性例子为酞菁绿 G (CAS1328-53-6)、铜多溴-多氯-酞菁 (CAS68512-13-0) 或铜酞菁 (CAS147-14-8)。

[0037] 两数值之间的区间,优选地,也包括端点值。

[0038] 附图简要说明

[0039] 下面参考附图,对本发明作更详细的解释,其中:

[0040] 图 1 表明在仓储期间聚乙烯网上的 PBO 可洗脱量,该聚乙烯网的基质内含有酞菁。

[0041] 图 2 表明在仓储期间聚乙烯网上的 PBO 可洗脱量,该聚乙烯网的基质内不含酞菁。

具体实施方式

[0042] 实验发现,好的产品为热塑性聚合物基质,该热塑性聚合物基质为膜或织物,其含有的酞菁,特别是金属酞菁,在基质中的重量百分比为 0.01% 至 1%;PBO 的浓度为每平方米的膜或织物中含有 PBO10 至 500mg;并且含有杀虫剂/杀螨剂。杀虫剂的例子为拟除虫菊酯、吡咯、吡啶、或新烟碱,特别是溴氰菊酯、溴虫腈、氟虫腈和呋虫胺。杀虫剂在基质中的质量浓度为 0.1% 至 5%。

[0043] 下面是与本发明相关的实施例。

[0044] 实施例 1- 不含酞菁

[0045] 根据以下配方制备混合物:

[0046]

材料	%
HDPE	72.45
LDPE	10.00
拟除虫菊酯 (10%) 和添加剂 (10%) MB	5.00
PBO 50% MB	5.80
添加剂	6.75
	100.00

[0047] 所有母料(MB)均基于聚乙烯(PE)。表中所示的百分比为相对于最终基质的重量百分比,该最终基质包括聚合物和活性剂以及其他添加剂。

[0048] 在单螺杆挤出生产线上,适配淬火水槽、第一阶段卷取、热水拉伸槽、热风退火炉和 200 头卷绕机,将上述混合物挤出形成 100 丹尼尔的单丝纱。温度梯度值(单位为℃)通常设定为:180-200-210-215-215-215。淬火槽的温度为 29℃,拉伸槽的温度为 80℃,退火炉的温度为 79℃。拉伸比通常为 7-9。然后将纱线编织为织物,该织物符合世卫组织农药评估计划(WHOPEP)发布的蚊帐标准。

[0049] 对可洗脱的部分 PBO 的变化进行如下测量。将织物样品在制成之后立即储存。以月份为单位,根据时间对储存之前和之后的 PBO 含量进行跟踪。假设 PBO 在储存期间逐步迁移至表面,直至与基质中的 PBO 含量达到平衡。此时,可洗脱的 PBO 达到稳定水平,不再随储存时间而增加。

[0050] 图 2 表明在储存过程中,可洗脱的 PBO 随时间的通常变化。可以观察到,在一年中,可洗脱的 PBO 的量随时间而稳定增长。

[0051] 实施例 2 - 含有酞菁

[0052] 根据以下配方制备混合物,制备中的拉伸比和与温度相关的上述条件均相同。

[0053]

材料	%
HDPE	70.45
LDPE	10.00
溴氰菊酯 (10%) 和添加剂 (10%)MB	5.00
PBO50%MB	5.80
添加剂	6.75
酞菁 MB (1.5%)	2.00
	100.00

[0054] 在该实施例中,可洗脱的 PBO 很快达到稳定水平,并且不再随着储存时间而增长。

[0055] 参见图 2,在不含酞菁的聚乙烯网中,PBO 的可洗脱量从生产之后的大约 17% 开始,在仓储 11 个月之后,增长至大约 30%。

[0056] 参见图 1,在含有酞菁的聚乙烯网中,PBO 的可洗脱量在 7 个月后稳定为大约 16%。

[0057] 数据表明,在不含酞菁和含有酞菁的情况下,可洗脱的 PBO 都有达到稳定水平的趋势,然而,与不含酞菁的网相比,在含有酞菁的网中,达到稳定水平的值更低。

[0058] 因此,即使聚合物基质中仅含有少量的酞菁,也可限制基质表面可洗脱的 PBO。由于表面上有足够的 PBO 对昆虫起效,对表面上的 PBO 的限制延长了产品的使用寿命,这是因为在洗涤和操作过程中,损失的 PBO 更少。形成这种效应的原因是由于使得 PBO 更好地保留在基质内,还是由于更有效地阻止其在最上面的表层中被洗除,都尚未完全清楚,然而,最终的效果是,基质不会很快耗尽,即便微量的酞菁,也可使含有 PBO 的基质使用寿命延长。

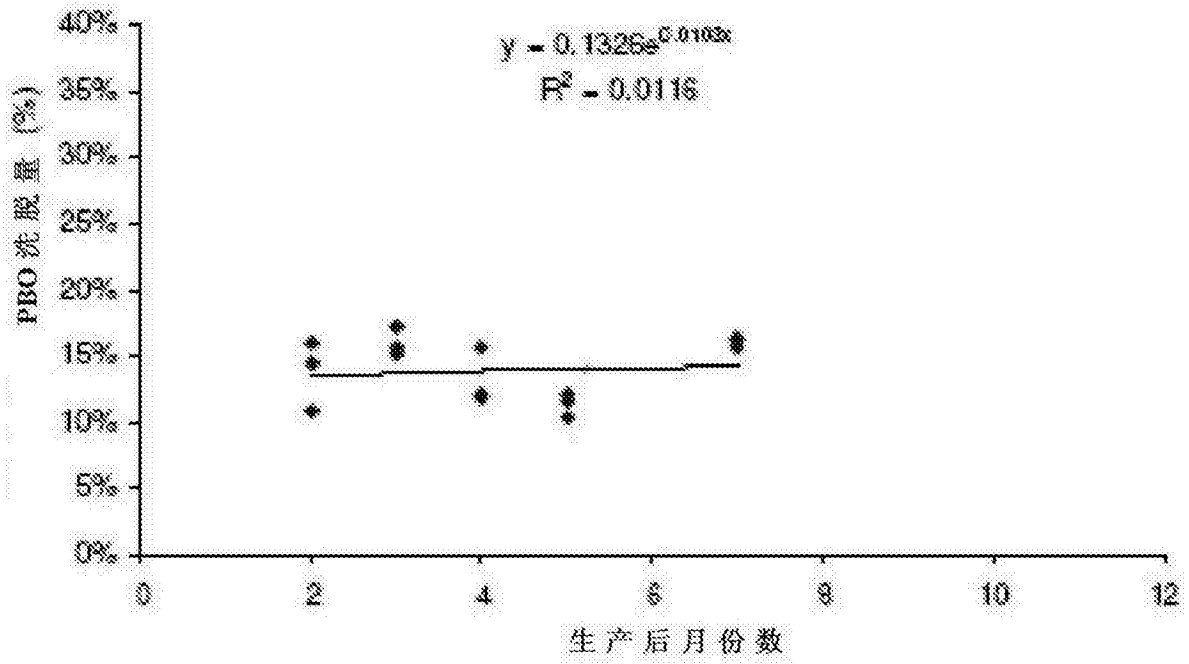


图 1

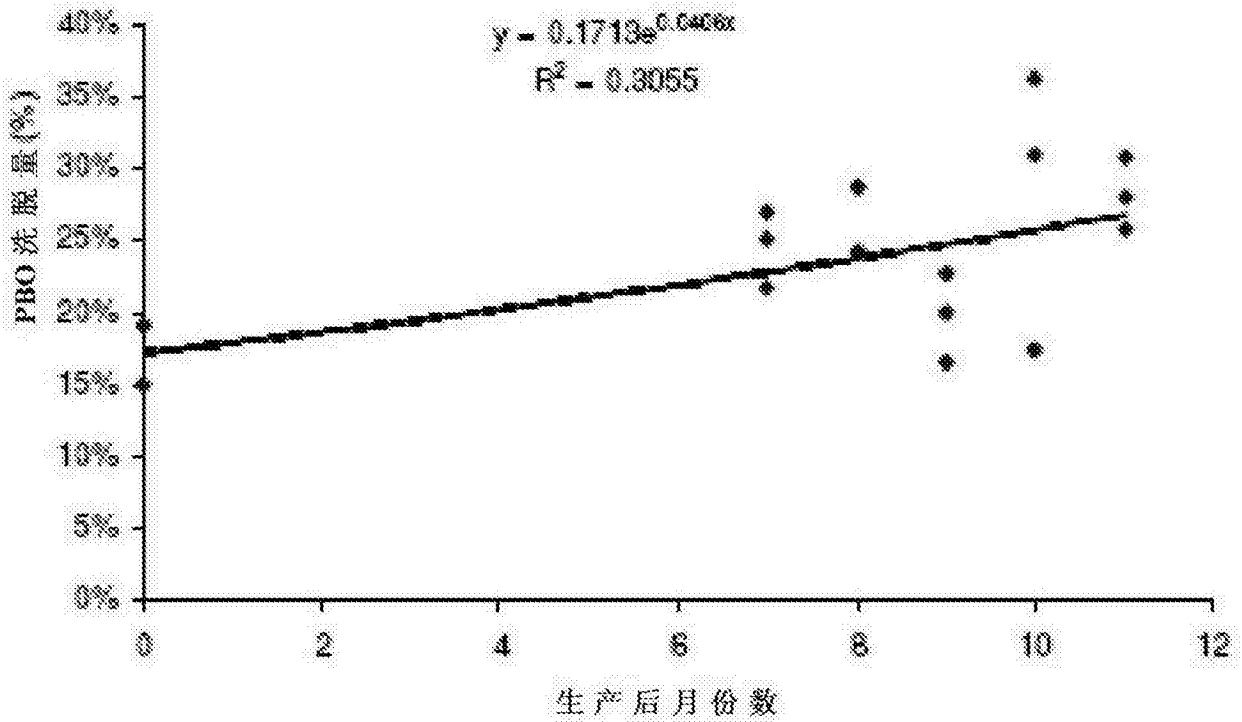


图 2