



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103976153 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201310050359. 5

(22) 申请日 2013. 02. 09

(71) 申请人 山东华绿餐处科技股份有限公司

地址 264200 山东省威海市环翠区羊亭镇和  
兴路 1396 号

(72) 发明人 周本留 许德远 徐向全 周海林  
吴人木 常玉梅 孙丽娟

(74) 专利代理机构 威海科星专利事务所 37202  
代理人 于涛

(51) Int. Cl.

A23K 1/18(2006. 01)

A01K 67/033(2006. 01)

权利要求书2页 说明书5页

(54) 发明名称

利用白星花金龟幼虫处理餐厨废弃物的方法

(57) 摘要

本发明涉及环保技术领域,具体地说是一种利用白星花金龟幼虫处理餐厨废弃物的方法,其特征在于工艺步骤包括餐厨废弃物的预处理和昆虫对预处理物的过腹转化,其中:所述餐厨废弃物的预处理:将餐厨垃圾经分选、挤压、生物发酵、干燥后制备得到干燥的餐厨废弃物预处理物颗粒,预处理物颗粒无臭味,无污染,营养丰富,适宜做昆虫饲料,所述昆虫对预处理物颗粒的过腹转化:利用白星花金龟幼虫对预处理物颗粒进行处理时本发明由于采用上述处理方法,每斤花金龟幼虫到老熟幼虫的生长过程中可过腹转化15-20斤餐厨废弃物的预处理物,具有处理方法新颖、简单、处理速度快、能耗少、占用场地少、运营成本低,对环境无二次污染等优点。

1. 一种利用白星花金龟幼虫处理餐厨废弃物的方法,其特征在于工艺步骤包括餐厨废弃物的预处理和昆虫对预处理物的过腹转化,

其中:所述餐厨废弃物的预处理:将餐厨垃圾经分选、挤压、生物发酵、干燥后制备得到干燥的餐厨废弃物预处理物颗粒,预处理物颗粒无臭味,无污染,营养丰富,适宜做昆虫饲料,

所述昆虫对预处理物颗粒的过腹转化:利用白星花金龟幼虫对预处理物颗粒进行处理时,设有转化箱,将花金龟幼虫放入转化箱中,将预处理物颗粒均匀撒入到转化箱内,在花金龟幼虫对培养料进行过腹转化过程时,需要定期向培养料表面喷洒水分,使预处理物颗粒含水率达到 50-60%,通过花金龟幼虫将预处理物颗粒完全过腹转化后,养殖箱内的预处理物颗粒变成虫粪,用筛网筛去虫粪,继续按上述方法向养殖箱内均匀投入预处理物颗粒喂食,重复上述步骤,2-3 个月花金龟幼虫变成 3 老熟幼虫后,再重新更换白星花金龟幼虫,将老熟幼虫和虫粪分离处理。

2. 根据权利要求 1 所述的一种利用白星花金龟幼虫处理餐厨废弃物的方法,其特征在于所述花金龟幼虫的培育:搭建养殖池,池顶及四周用塑料网纱封闭做繁育室,在养殖池中底部深处填入生土,然后填入预处理物颗粒,土与预处理物颗粒的比例为 1:4,再在上面铺盖 4-5 厘米的花金龟喜欢取食的树叶和杂草,繁育室内温度可设置在 15℃ -30℃,1 周交配将卵产在池中的土中,5-7 天孵化出 1 龄期花金龟幼虫,1 周内挖出 1 龄期的花金龟幼虫。

3. 根据权利要求 1 所述的一种利用白星花金龟幼虫处理餐厨废弃物的方法,其特征在于所述的花金龟幼虫采用 1-2 龄期幼虫,预处理物颗粒的处理周期为 2-3 天,花金龟的生长周期为 2-3 个月。

4. 根据权利要求 1 所述的一种利用白星花金龟幼虫处理餐厨废弃物的方法,其特征在于本发明所述转化箱中花金龟幼虫投入量为每平方米 5-10 斤,转化箱的温度保持在 18℃ -25℃ 之间,将预处理物颗粒均匀撒入转化箱中,其厚度为 5-6cm,在花金龟幼虫对预处理物颗粒进行过腹转化过程时,需要定期向预处理物颗粒表面喷洒水分,预处理物颗粒含水率达到 50-60%。

5. 根据权利要求 1 所述的一种利用白星花金龟幼虫处理餐厨废弃物的方法,其特征在于所述生物发酵是将挤压后的餐厨废弃物投入到密封的发酵槽中,向发酵槽内投入活菌数  $\geq 120$  亿 /g 的 0.1% 的复合菌并经搅拌轴反复搅拌,以促使其快速发酵,发酵温度为 35-45℃,时间为 16-18 小时后,停止搅拌,对发酵槽内发酵好的餐厨废弃物进行干燥处理。

6. 根据权利要求 5 所述的一种利用白星花金龟幼虫处理餐厨废弃物的方法,其特征在于所述复合菌剂的制备:将枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、纳豆芽孢杆菌、酵母菌、巨大芽孢杆菌、芽孢杆菌类缘菌、乳酸菌分别接入液体培养基中,在温度 28-35℃ 下培养 24-48 小时得到高浓度菌悬液,然后将发酵槽所得的高浓度菌悬液接入灭菌的多糖类载体中与之混匀,即制成固体单一菌剂,活菌数  $\geq 10$  亿 /g,然后将枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、纳豆芽孢杆菌、酵母菌按重量比 4:3:1:2 混合均匀,即制成发酵用固体混合菌剂,活菌数  $\geq 120$  亿 /g。

7. 根据权利要求 3 所述的一种利用白星花金龟幼虫处理餐厨废弃物的方法,其特征在于白星花金龟幼虫采用 2 龄期幼虫,预处理物颗粒的处理周期为 2 天,花金龟的生长周期为 2 个月。

8. 根据权利要求 5 所述的一种利用白星花金龟幼虫处理餐厨废弃物的方法,其特征  
在于所述复合菌剂的制备:将枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、纳豆芽孢杆菌、酵母菌、巨大芽  
孢杆菌、芽孢杆菌类缘菌、乳酸菌分别接入液体培养基中,在温度 28-35℃下培养 24-48 小  
时得到高浓度菌悬液,然后将发酵槽所得的高浓度菌悬液接入灭菌的多糖类载体中与之混  
匀,即制成固体单一菌剂,活菌数 $\geq 10$  亿 /g,然后将枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、纳豆芽  
孢杆菌、酵母菌和巨大芽孢杆菌、芽孢杆菌类缘菌、乳酸菌中的一种按重量比 4:2:1:2:1 比  
例混合均匀,即制成发酵用固体混合菌剂,活菌数 $\geq 120$  亿 /g。

## 利用白星花金龟幼虫处理餐厨废弃物的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及环保技术领域,具体地说是一种利用白星花金龟幼虫处理餐厨废弃物的方法。

### 背景技术

[0002] 目前,餐厨垃圾约占城市垃圾总量的 40 ~ 50%,其储存时间稍长即滋生病菌、蚊虫、蟑螂,增加厨房异味,影响居民健康和家居环境。食品垃圾是城市生活垃圾处理的难点。目前,城市食品垃圾的主要处理方式卫生填埋和焚烧,少部分用堆肥方式处理。

[0003] 卫生填埋的处理量最大,运行费用相对较低,工艺相对简单,投资少,是其它处理方法产生残渣的最终消化方式,但是该方法的处理地址受限,占地多,使用期有限,管理要求高,水、气污染不能彻底解决;焚烧法的减量化程度高,垃圾热值可以利用,地面无害化程度高,占地小,减容量较大,可达 70 ~ 80%,但该法的投资大,运转费用高,食品垃圾含水量大,热值过低,容易导致焚烧困难,经济性极差,尾气处理难,极易形成二次污染;堆肥法的减量、减容效果明显,对含水量较高的食品垃圾有很好的适应性,有利于垃圾无害化,但其运营管理水平要求高,设备和工艺先进性对技术效果的影响巨大,资源和热值利用率低,处理速度慢。随着城市化水平的不断提高,城市餐厨垃圾的产量逐步增大,而土地资源却相对有限,在这种情况下,发展一种处理速度快、能耗少、占用场地少、运营成本低的食品垃圾处理方法,已经成为一个迫切的需求。

[0004] 经检索,CN 网上公开了一种利用黑水虻幼虫处理餐厨垃圾的方法及物料配方的发明专利,该专利是将餐厨垃圾粗碎后添加敷料,得到黑水虻幼虫培养料,在黑水虻幼虫培养料表面接入黑水虻卵,黑水虻卵孵化的幼虫餐食培养料,使垃圾得到处理和清除,在黑水虻幼虫老熟前,在黑水虻幼虫培养料堆放区域的外部链接一个虫体收集器,该虫体收集器内装有干燥的米糠粉,用以引导收集老熟的黑水虻幼虫,剩余的经处理的黑水虻幼虫培养料,经烘干后制成生物有机肥,其不足是:在处理过程中,餐厨垃圾产生的臭气和污水得不到有效的处理,致使臭气扩散到大气中,污水流入到地下,加大了空气的污染指数,造成二次污染,并且,这种方法不利于形成产业化,处理方式繁琐、达不到卫生处理标准,处理不彻底。

[0005] 白星花金龟 *Potosia brevitarsis* Lewis 又名白纹铜花金龟、白星花潜,属于鞘翅目(*Coleoptera*)、金龟甲总科(*Scarabaeoidea*)、花金龟科(*Cetoniidae*)。白星花金龟幼虫为腐食性的昆虫,以腐烂的秸秆、杂草等腐烂物质以及畜禽粪便为食,且具有食量大、转化速度快的特点,幼虫干燥后可入药,有破瘀、止痛、散风平喘、明目去翳等功能,且可作为蛋白饲料添加剂,其粪便干燥、无异味,体积小、易储存和运输,沤制腐熟快、不占场地、使用方便,其优越性胜过常见的家禽和家畜的粪便,是值得加以利用的有机肥料。

[0006] 针对白星花金龟幼虫,以及其他金龟甲幼虫,统称蛴螬而入药的研究及利用,在历史上就有记载。蛴螬, (《本经》) 古籍异名 蟪 (《尔雅》), 蟪蛴 (《本经》), 应条 (《吴普本草》), 地蚕 (郭璞), 蛴齐、敦齐 (《别录》), 乳齐 (陶弘景), 土蚕 (《安徽药材》), 老母虫 (《四川中药志》), 核桃虫 (《药材学》), 粪虫。目前尚无直接作为饲料的科学研究报道,

但是在广大的农村,在各种秸秆(小麦、玉米、水稻、蔬菜秧蔓等)及杂草堆放处,底部与土壤接触部位,由于下雨积水、秸秆本身释放水分等原因,造成秸秆、草垛的底部腐烂,在这些腐草中,自然大量滋生白星花金龟的幼虫。

## 发明内容

[0007] 一种利用白星花金龟幼虫处理餐厨废弃物的方法,其特征在于工艺步骤包括餐厨废弃物的预处理和昆虫对预处理物的过腹转化,

其中:所述餐厨废弃物的预处理:将餐厨垃圾经分选、挤压、生物发酵、干燥后制备得到干燥的餐厨废弃物预处理物颗粒,预处理物颗粒无臭味,无污染,营养丰富,适宜做昆虫饲料,

所述昆虫对预处理物颗粒的过腹转化:利用白星花金龟幼虫对预处理物颗粒进行处理时,设有转化箱,将花金龟幼虫放入转化箱中,将预处理物颗粒均匀撒入到转化箱内,由于花金龟喜黑暗的环境,投入后自动潜入培养料中餐食培养料,在花金龟幼虫对培养料进行过腹转化过程时,需要定期向培养料表面喷洒水分,使预处理物颗粒含水率达到 50-60%,以利于加快餐食预处理物颗粒的速度,通过花金龟幼虫将预处理物颗粒完全过腹转化后,养殖箱内的预处理物颗粒变成虫粪,用筛网筛去虫粪,继续按上述方法向养殖箱内均匀投入预处理物颗粒喂食,重复上述步骤,2-3 个月花金龟幼虫变成 3 老熟幼虫后,再重新更换白星花金龟幼虫,将老熟幼虫和虫粪分离处理。

[0008] 本发明所述花金龟幼虫的培育:搭建养殖池,深度可达 60cm,池顶及四周用塑料网纱封闭做繁育室,在养殖池中底部 15 厘米深处填入生土,然后填入预处理物颗粒,土与预处理物颗粒的比例为 1:4,再在上面铺盖 4-5 厘米的花金龟喜欢取食的树叶和杂草,繁育室内温度可设置在 15℃-30℃,1 周交配将卵产在池中的土中,5-7 天孵化出 1 龄期花金龟幼虫,1 周内挖出 1 龄期的花金龟幼虫。

[0009] 本发明所述的花金龟幼虫可采用 1-2 龄期,预处理物颗粒的处理周期为 2-3 天,花金龟的生长周期为 2-3 个月,本发明优选采用 2 龄期,预处理物颗粒的处理周期为 2 天,花金龟的生长周期为 2 个月,以达到食量大、处理快的作用。

[0010] 本发明所述转化箱中花金龟幼虫投入量为每平方米 5-10 斤,转化箱的温度保持在 18℃-25℃之间,将预处理物颗粒均匀撒入转化箱中,其厚度为 5-6cm,在花金龟幼虫对预处理物颗粒进行过腹转化过程时,需要定期向预处理物颗粒表面喷洒水分,预处理物颗粒含水率达到 50-60%,以利于加快餐食培养料的速度。

[0011] 本发明所述生物发酵是将挤压后脱水率为 70% 的餐厨废弃物投入到密封的发酵槽中,向发酵槽内投入活菌数  $\geq 120$  亿/g 的 0.1% 的复合菌并经搅拌轴反复搅拌,以促使其快速发酵,发酵温度为 35-45℃,时间为 16-18 小时后,停止搅拌,对发酵槽内发酵好的餐厨废弃物进行干燥处理,以利于得到营养充足的昆虫饲料。

[0012] 本发明所述复合菌剂的制备:将枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、纳豆芽孢杆菌、酵母菌、巨大芽孢杆菌、芽孢杆菌类缘菌、乳酸菌分别接入液体培养基中,在温度 28-35℃ 下培养 24-48 小时得到高浓度菌悬液,然后将发酵槽所得的高浓度菌悬液接入灭菌的多糖类载体中与之混匀,即制成固体单一菌剂,活菌数  $\geq 10$  亿/g,然后将枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、纳豆芽孢杆菌、酵母菌按重量比 4:3:1:2 混合,或枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、纳豆芽

孢杆菌、酵母菌和巨大芽孢杆菌、芽孢杆菌类缘菌、乳酸菌中的一种按重量比 4:2:1:2:1 比例混合均匀,即制成发酵用固体混合菌剂,活菌数 $\geq 120$  亿/g。

[0013] 本发明由于采用上述处理方法,每斤花金龟幼虫到老熟幼虫的生长过程中可过腹转化 15-20 斤餐厨废弃物的预处理器,得到的白星花金龟成虫,可煮熟、晾干,加工成昆虫粉,作为畜禽饲料的蛋白添加剂,饲喂猪、鸡、鸭、鹅等;也可直接用活的白星花金龟饲喂鸡;也可将白星花金龟加工成饲料添加剂;另外白星花金龟幼虫粪便中的有机质含量为 34.1%,氮含量为 1.42%,五氧化二磷和氧化钾含量分别为 1.31% 和 1.33%,白星花金龟幼虫虫粪可作为有机肥料用于蔬菜、农作物生长,得到有机蔬菜,并收获环保粮食产品,避免了餐厨垃圾对环境的污染,解决了长期以来餐厨垃圾对环境和土壤所带来的污染,具有处理方法新颖、简单、处理速度快、能耗少、占用场地少、运营成本低,对环境无二次污染等优点。

[0014] 具体实施方式:

下面结合实施例对本发明进一步说明:

一种利用白星花金龟幼虫处理餐厨废弃物的方法,其特征在于工艺步骤包括餐厨废弃物的预处理和昆虫对预处理物的过腹转化,

其中:所述餐厨废弃物的预处理:将餐厨垃圾经分选、挤压、生物发酵、干燥后制备得到干燥的餐厨废弃物预处理器颗粒,预处理器颗粒无臭味,无污染,营养丰富,适宜做昆虫饲料,

所述昆虫对预处理器颗粒的过腹转化:利用白星花金龟幼虫对预处理器颗粒进行处理时,设有转化箱,将花金龟幼虫放入转化箱中,将预处理器颗粒均匀撒入到转化箱内,由于花金龟喜黑暗的环境,投入后自动潜入培养料中餐食培养料,在花金龟幼虫对培养料进行过腹转化过程时,需要定期向培养料表面喷洒水分,使预处理器颗粒含水率达到 50-60%,以利于加快餐食预处理器颗粒的速度,通过花金龟幼虫将预处理器颗粒完全过腹转化后,养殖箱内的预处理器颗粒变成虫粪,用筛网筛去虫粪,继续按上述方法向养殖箱内均匀投入预处理器颗粒喂食,重复上述步骤,2-3 个月花金龟幼虫变成 3 老熟幼虫后,再重新更换白星花金龟幼虫,将老熟幼虫和虫粪分离处理。

[0015] 本发明所述花金龟幼虫的培育:搭建养殖池,深度可达 60cm,池顶及四周用塑料网纱封闭做繁育室,在养殖池中底部 15 厘米深处填入生土,然后填入预处理器颗粒,土与预处理器颗粒的比例为 1:4,再在上面铺盖 4-5 厘米的花金龟喜欢取食的树叶和杂草,繁育室内温度可设置在 15℃ -30℃,1 周交配将卵产在池中的土中,5-7 天孵化出 1 龄期花金龟幼虫,1 周内挖出 1 龄期的花金龟幼虫。

[0016] 本发明所述的花金龟幼虫可采用 1-2 龄期,预处理器颗粒的处理周期为 2-3 天,花金龟的生长周期为 2-3 个月,本发明优选采用 2 龄期,预处理器颗粒的处理周期为 2 天,花金龟的生长周期为 2 个月,以达到食量大、处理快的作用。

[0017] 本发明所述转化箱中花金龟幼虫投入量为每平方米 5-10 斤,转化箱的温度保持在 18℃ -25℃ 之间,将预处理器颗粒均匀撒入转化箱中,其厚度为 5-6cm,在花金龟幼虫对预处理器颗粒进行过腹转化过程时,需要定期向预处理器颗粒表面喷洒水分,预处理器颗粒含水率达到 50-60%,以利于加快餐食培养料的速度。

[0018] 本发明所述生物发酵是将挤压后脱水率为 70% 的餐厨废弃物投入到密封的发酵槽中,向发酵槽内投入活菌数 $\geq 120$  亿/g 的 0.1% 的复合菌并经搅拌轴反复搅拌,以促使其

快速发酵,发酵温度为 35-45℃,时间为 16-18 小时后,停止搅拌,对发酵槽内发酵好的餐厨废弃物进行干燥处理,以利于得到营养充足的昆虫饲料。

[0019] 本发明所述复合菌剂的制备:将枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、纳豆芽孢杆菌、酵母菌、巨大芽孢杆菌、芽孢杆菌类缘菌、乳酸菌分别接入液体培养基中,在温度 28-35℃ 下培养 24-48 小时得到高浓度菌悬液,然后将发酵槽所得的高浓度菌悬液接入灭菌的多糖类载体中与之混匀,即制成固体单一菌剂,活菌数 $\geq 10$  亿/g,然后将枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、纳豆芽孢杆菌、酵母菌按重量比 4:3:1:2 混合,或枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、纳豆芽孢杆菌、酵母菌和巨大芽孢杆菌、芽孢杆菌类缘菌、乳酸菌中的一种按重量比 4:2:1:2:1 比例混合均匀,即制成发酵用固体混合菌剂,活菌数 $\geq 120$  亿/g。

[0020] 实施例 1:将餐厨垃圾经分选、挤压、生物发酵、干燥后制备得到预处理物颗粒,预处理物颗粒无臭味,无污染,营养丰富,适宜做昆虫饲料,所述生物发酵是将挤压后脱水率为 70% 的餐厨废弃物投入到密封的发酵槽中,向发酵槽内投入活菌数 $\geq 120$  亿/g 的 0.1% 的复合菌并经搅拌轴反复搅拌,以促使其快速发酵,发酵温度为 35℃,时间为 16 小时后,停止搅拌,对发酵槽内发酵好的餐厨废弃物进行干燥处理,得到干燥的餐厨废弃物预处理物颗粒,以利于得到营养充足的昆虫饲料,将 2 龄期的花金龟幼虫放入转化箱中,转化箱中花金龟幼虫投入量为每平方米 5 斤,温度保持在 25℃ 之间,将预处理物颗粒均匀撒入到转化箱内,撒入厚度为 5cm,由于花金龟喜黑暗的环境,投入后自动潜入培养料中餐食预处理物颗粒,在花金龟幼虫对预处理物颗粒进行过腹转化过程时,需要定期向预处理物颗粒表面喷洒水分,使预处理物颗粒含水率在 50%,以利于加快餐食预处理物颗粒的速度,通过花金龟幼虫 2 天的餐食即可将预处理物颗粒完全过腹转化,养殖箱内的预处理物颗粒变成虫粪,用筛网筛去虫粪,继续按上述方法向养殖箱内均匀投入培养料喂食,重复上述步骤,2 个月后花金龟幼虫变成 3 老熟幼虫,再重新更换白星花金龟幼虫,将老熟幼虫和虫粪分离处理。

[0021] 实施例 2:将餐厨垃圾经分选、挤压、生物发酵、干燥后制备得到预处理物颗粒,预处理物颗粒无臭味,无污染,营养丰富,适宜做昆虫饲料,所述生物发酵是将挤压后脱水率为 70% 的餐厨废弃物投入到密封的发酵槽中,向发酵槽内投入活菌数 $\geq 120$  亿/g 的 0.1% 的复合菌并经搅拌轴反复搅拌,以促使其快速发酵,发酵温度为 45℃,时间为 16 小时后,停止搅拌,对发酵槽内发酵好的餐厨废弃物进行干燥处理,得到干燥的餐厨废弃物预处理物颗粒,以利于得到营养充足的昆虫饲料,将 1 龄期的花金龟幼虫放入转化箱中,转化箱中花金龟幼虫投入量为每平方米 10 斤,温度保持在 18℃ 之间,将预处理物颗粒均匀撒入到转化箱内,撒入厚度为 6cm,由于花金龟喜黑暗的环境,投入后自动潜入培养料中餐食预处理物颗粒,在花金龟幼虫对预处理物颗粒进行过腹转化过程时,需要定期向预处理物颗粒表面喷洒水分,使预处理物颗粒含水率在 60%,以利于加快餐食预处理物颗粒的速度,通过花金龟幼虫 3 天的餐食即可将预处理物颗粒完全过腹转化,养殖箱内的预处理物颗粒变成虫粪,用筛网筛去虫粪,继续按上述方法向养殖箱内均匀投入培养料喂食,重复上述步骤,3 个月后花金龟幼虫变成老熟幼虫,再重新更换白星花金龟幼虫,将老熟幼虫和虫粪分离处理。

[0022] 本发明由于采用上述处理方法,每斤花金龟幼虫到老熟幼虫的生长过程中可过腹转化 15-20 斤餐厨废弃物的预处理物,得到的白星花金龟成虫,可煮熟、晾干,加工成昆虫粉,作为畜禽饲料的蛋白添加剂,饲喂猪、鸡、鸭、鹅等;也可直接用活的白星花金龟饲喂鸡;也可将白星花金龟加工成饲料添加剂;另外白星花金龟幼虫粪便中的有机质含量为

34.1%,氮含量为 1.42%,五氧化二磷和氧化钾含量分别为 1.31% 和 1.33%,白星花金龟幼虫粪可作为有机肥料用于蔬菜、农作物生长,得到有机蔬菜,并收获环保粮食产品,避免了餐厨垃圾对环境的污染,解决了长期以来餐厨垃圾对环境和土壤所带来的污染,具有处理方法新颖、简单、处理速度快、能耗少、占用场地少、运营成本低,对环境无二次污染等优点。