



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103951515 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201410184182. 2

CN 101456777 A, 2009. 06. 17,

(22) 申请日 2014. 05. 04

CN 102217469 A, 2011. 10. 19,

(73) 专利权人 靳玉环

CN 1192427 A, 1998. 09. 09,

地址 050000 河北省石家庄市槐北路 467 号

WO 2005000770 A1, 2005. 01. 06,

(72) 发明人 靳玉环

审查员 亓晓莉

(74) 专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务

所(普通合伙) 11350

代理人 汤东风

(51) Int. Cl.

C05G 3/00(2006. 01)

A01G 1/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102617237 A, 2012. 08. 01,

CN 103102221 A, 2013. 05. 15,

CN 103609461 A, 2014. 03. 05,

权利要求书3页 说明书9页

(54) 发明名称

一种生态农业栽培土壤、其制备方法及其应用

(57) 摘要

本发明公开了一种生态农业栽培土壤及其制备方法、应用方法,该土壤依照如下方法制备:A、取有机肥原料和矿物肥原料混匀,添加有益菌发酵处理,获得多功能多元生态肥;B、在复合型土壤-冠层结构日光温室内,进行食用菌的规模化栽培或规模化发酵床养殖中小畜禽,获得副产品作为“生态型有机基质”;C、取疏松多空隙的粉煤灰、炉渣、风化煤或煤矸石,作为“矿物基质”;D、取普通大田耕层土壤;E、取上述多功能多元生态肥、生态型有机基质、矿物基质及土壤,复配制备生态农业栽培土壤。本发明托丰富的农林种养加生物质副产品资源,高质量、高效率、大批量、周年生产多功能多元生态肥、生态型有机基质,构建了现代化的生态农业栽培土壤。

1. 一种生态农业栽培土壤,其特征在於:其依照如下方法制备,下述制备步骤中涉及的用量比例,如无特别说明均为重量比;

A、取有机肥原料、矿物肥原料、保水调理剂,经调整原料碳氮比、含水量,用有益菌发酵处理制备“多功能多元生态肥”;其中,所述有机肥原料为农区丰富的种养加生物质副产品 10-40 重量份,所述矿物肥原料包括磷矿粉、钾矿粉、麦饭石粉,合计 0-8 重量份;上述各原料掺混搭配调整碳氮比至(25-35):1,调整原料含水量达到 50-60%;发酵前再添加农用高分子保水调理剂;上述有益菌发酵处理使用 EM 有益菌剂进行中温厌氧发酵处理;

B、在复合型土墙-冠层结构日光温室的阴棚内,用 EM 菌呼吸膜袋式发酵食用菌栽培基料、接种食用菌液体菌种进行食用菌的规模化生态栽培,或者在复合型土墙-冠层结构日光温室的阴棚或阳棚内规模化发酵床生态养殖中小畜禽,在获得高质生态主产品,即有机食用菌或有机畜禽产品的同时,获得副产品生态食用菌渣或生态发酵床垫料,此两类副产品在生态栽培或生态养殖过程中通过有益菌发酵进行了稳定化、无害化处理,省去普通有机基质使用前的预发酵处理环节,此两类副产品作为配制生态农业栽培土壤的“生态型有机基质”;

C、取疏松多孔隙的粉煤灰或炉渣或风化煤或煤矸石,使用前粉碎过筛调整粒径为 3-10mm,并经重金属检测含量不超标,即得“矿物基质”;

D、取普通大田耕层土壤,进行暴晒或闷棚消毒处理,或者与步骤 A 的多元生态肥一起采用 EM 有益菌进行发酵处理;土壤用量为:温室高质高附加值园艺作物育苗生产时,土壤用量为 0-10 重量份;温室栽培面向大众消费的蔬菜瓜果时,土壤用量为 10-40 重量份;露天大田种植时土壤用量大于 40 重量份;

E、取步骤 A 所得多功能多元生态肥 15-40 重量份、步骤 B 所得生态型有机基质 20-50 重量份、步骤 C 所得矿物基质 0-40 重量份及步骤 D 的土壤,复配制备生态农业栽培土壤;其中步骤 C 的矿物基质与步骤 D 的土壤合计不超过 60 重量份,当土壤用量高时,矿物基质用量对应减少。

2. 根据权利要求 1 所述的生态农业栽培土壤,其特征在於:步骤 A 中,所述有益菌采用 EM 菌;使用前对 EM 菌剂进行活化扩繁预发酵处理,EM 菌剂添加量为多功能多元生态肥总重量的 0.05-0.3%;发酵时,将接种、混合好的发酵原料装入呼吸膜发酵袋,此呼吸膜发酵袋包括七层 PA、PE 共挤塑料袋,塑料袋上设有单向呼吸膜窗,然后将呼吸膜发酵袋运入复合型土墙-冠层结构日光温室的阴棚或阳棚,堆垛进行高质、高效、周年发酵,发酵初期进行保温处理,堆垛发酵时不能压住呼吸膜发酵袋的呼吸膜窗,发酵过程不用“倒垛”,发酵中后期进行通风降温处理,经 4-8 天发酵料有酸甜香味时发酵完成。

3. 根据权利要求 1 所述的生态农业栽培土壤,其特征在於:步骤 A 中,EM 菌群发酵前在发酵原料中添加保水调理剂,保水调理剂选用丙烯酰胺、丙烯酸钾聚合物类高分子保水剂,添加量为多功能多元生态肥总重量的 0.1-0.3%;保水调理剂添加前用 1:200 倍水浸泡,使保水调理剂充分吸水成凝胶颗粒,然后与调好水的有机肥原料与矿物肥原料的复混物充分搅拌混合均匀,再添加有益菌进行发酵。

4. 根据权利要求 1 所述的生态农业栽培土壤,其特征在於:步骤 A 中,所述有机肥原料包括农作物秸秆籽壳 10-24 重量份,禽畜粪便 5-16 重量份,农产品加工下脚料饼粕、酒糟糟、果渣、粉渣或药渣 0-10 重量份;有机肥秸秆原料粉碎成丝条状,长度不超过 3 cm,矿物肥

原料粉碎粒度为 60-80 目。

5. 根据权利要求 1 所述的生态农业栽培土壤,其特征在於:步骤 A 中,所用矿物肥原料的重量份如下所示:

- ①蔬菜育苗、芽苗菜种植:不添加矿物肥;
- ②叶菜种植:添加矿物肥,平衡型:磷矿粉 1-2,钾矿粉 1-2,麦饭石粉 1-2;
- ③特菜种植:添加矿物肥,富微型:磷矿粉 1-1.5,钾矿粉 1-1.5,麦饭石粉 3;
- ④瓜果菜种植:添加矿物肥,富钾型:磷矿粉 1-1.5,钾矿粉 2-3,麦饭石粉 1-1.5。

6. 根据权利要求 1 所述的生态农业栽培土壤,其特征在於:步骤 B 中,使用生态食用菌渣作为生态型有机基质的具体方法为,在复合型土墙-冠层结构日光温室的阴棚内,食用菌培养基料用 EM 有益菌群进行呼吸膜袋式发酵,发酵基料制菌袋接种食用菌液体菌种进行食用菌生态栽培,栽培过程中施用营养调理液进行常规管理,食用菌收获后剩余产物菇渣作为生态型有机基质;使用生态发酵床垫料作为生态型有机基质的具体方法为,在复合型土墙-冠层结构日光温室的阴棚或阳棚内利用发酵床生态养殖中小畜禽,以锯末、稻壳、花生壳混合垫料分层添加干撒式发酵剂作为发酵床,复配添加 5-15% 重量比的 EM 菌发酵生物饲料,同时在畜禽饮用水中添加 EM 菌发酵液,并用 EM 菌发酵液进行环境消毒,最终在获得有机畜禽产品的同时,生态发酵床垫料经 3 年使用后作为生态型有机基质。

7. 根据权利要求 1 所述的生态农业栽培土壤,其特征在於:用于叶菜栽培时,其按重量份数计算包括:多功能多元生态肥 25-30,生态型有机基质 34-42,矿物基质 0-30,土壤 10-30;其中多功能多元生态肥磷矿粉、钾矿粉、麦饭石粉的含量分别为 1-2、1-2、1-2;用于瓜果菜栽培时,其按重量份数计算包括:多功能多元生态肥 35-40,生态型有机基质 24-30,矿物基质 0-30,土壤 10-30;其中多功能多元生态肥磷矿粉、钾矿粉、麦饭石粉的含量分别为 1-1.5、2-3、1-1.5。

8. 利用权利要求 1 所述的生态农业栽培土壤制备的生态土壤栽培袋、盘、箱,其特征在於:其依照如下方法制备:依邻多功能多元生态肥 EM 菌呼吸膜袋式发酵制备室的北侧,建立生态土壤栽培袋、盘、箱加工车间,配备调质混合搅拌机和装袋、盘、箱机;制备时,准确称量生态农业栽培土壤的各组分,用调质混合搅拌机充分混合均匀,再用装袋、盘、箱机制成生态土壤栽培袋、盘、箱,并在生态土壤栽培袋、盘、箱底部两侧各开 1-2 个漏水孔,以便排出多余水分防止沤根,即得;其中,所述生态土壤栽培袋、盘、箱的规格参数如下所示,各数值的单位采用 cm:

- ①育苗用栽培袋:无纺布筒式袋,高×直径规格为:8×4;
- ②芽苗菜种植用栽培盘:塑料盘,长宽高为:60×25×5;
- ③叶菜种植用栽培箱:发泡塑料箱,长宽高厚为 70×35×20×(3-4);
- ④瓜果种植用栽培袋:枕式塑料袋,每袋两株,长宽高规格为 70×(30-35)×20。

9. 权利要求 1 所述生态农业栽培土壤的使用方法,其特征在於:

①无土利用方式:适用于温室高质高附加值园艺作物育苗生产,包括温室穴盘生态土壤种子育苗、温室无纺布容器生态土壤袋嫩枝扦插育苗、需要远距离运输的“商品育苗”、温室芽苗菜、生态土壤立体层架栽培并以“生态活体菜”销售的特菜、温室高档花卉、观赏园艺作物、药食观兼用瓜果菜,此时,为使生态土壤实现“轻质化”,不添加普通土壤,以多功能多元生态肥加生态型有机基质加矿物基质构建生态土壤;

②少土利用方式:适用于温室企业自用生态育苗、温室面向大众消费的蔬菜、果树的生态土壤栽培;此时,为降低生态土壤生产成本,就地取材添加部分土壤,即以生态土壤替代矿物基质,以多功能多元生态肥、生态型有机基质占三分之二重量份,当地土壤占三分之一重量份构建生态土壤;

③多土利用方式:适用于露天果园、大田粮食、经济、饲料、能源作物,在作物根系-根毛密集区构建局部生态土壤,露天果园的新栽果树在其栽植坑内、成年结果期果树在其树冠外沿滴水线挖三分之一至四分之一圈环状沟,构建“局部生态土壤”;大田粮、经济、饲料、能源作物在行下或行侧开挖条状沟,在地面下10-25cm深处构建“局部生态土壤”;在构建局部生态土壤时,当地土壤从配角上升为主角,即以多功能多元生态肥、当地土壤构建生态土壤;

其中,当地土壤选自粘土、壤土、沙壤土,为降低成本则选用当地耕层土壤;若经连年种植,土传病虫害严重,有连作障碍,则选用耕层以下新土或未种植过蔬菜的客土,或对耕层土壤进行暴晒或闷棚消毒处理后再添加应用;若添加土壤比重不高,属少土利用方式,且当地土壤又确有消毒的必要,则取当地土壤与多功能多元生态肥一起采用EM有益菌呼吸膜袋进行发酵处理。

10. 权利要求1所述生态农业栽培土壤的回收再利用方法,其特征在于:种植物收获后,生态土壤栽培袋、盘、箱统一回收,先倒出生态土壤,袋、盘、箱先用水清洗干净、晾干,再用EM菌糖酒醋发酵液喷雾消毒后进行回收重复利用;其中,所述EM菌糖酒醋发酵液的制备方法是,取EM菌、红糖、酒、醋、水,重量比为7:7:7:7:(60-84),塑料桶或发酵罐中厌氧发酵制备;再从倒出生态土壤中拣出残余根茬,测定出经过上一茬种植后生态土壤中氮、磷、钾和有机质的含量及利用率,按测土配方平衡施肥原理和计算方法,确定应补充的多功能多元生态肥的数量、生态型有机基质的数量,再将回收的生态土壤和应补充的多功能多元生态肥、生态型有机基质倒入调质混合搅拌机中,一边搅拌,一边用高压喷雾器喷雾添加经过活化扩繁的EM液体菌剂,EM液体菌剂的用量为生态土壤总重量的千分之一到千分之二,充分搅拌混合均匀,再用装袋、盘、箱机加工成生态土壤栽培袋、盘、箱,投入再利用。

一种生态农业栽培土壤、其制备方法及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及现代生态农业技术领域,尤其是一种在现代生态农业理念指导下构建的基础、共性、平台化生态土壤综合栽培技术。

背景技术

[0002] 近年我国兴起温室无土栽培,无土栽培又称“基质栽培”或“有机基质栽培”,如中国科学院蔬菜花卉研究所蒋卫杰研究员等人研发的“有机生态型无土栽培技术”(《蔬菜无土栽培新技术》蒋卫杰等人编著,2006年6月,金盾出版社出版),山东农业大学于贤昌教授研发的“日光温室蔬菜有机基质型无土栽培技术”及发明专利“果菜有机基质型无土栽培基质的配制与应用”等,其主要技术内容为以农林副产物秸秆、籽壳、锯末等有机基质代替草炭、蛭石、珍珠岩等矿物基质,以有机基质或有机基质与无机基质的混合基质加固体有机肥或有机无机混合肥进行温室蔬菜无土栽培,使用固体或液体有机肥进行有机栽培,可生产有机食品,使用有机肥加化肥可进行无公害栽培生产无公害食品。其主要优点有:一是以可再生的农林副产品秸秆、籽壳、锯末等有机基质替代草炭、蛭石、珍珠岩等矿物基质,可降低生产成本,保护自然资源环境;二是与基质加营养液无土栽培技术相比,设备投资大幅度降低,容易操作管理,可克服使用营养液的硝酸盐污染;三是与温室土壤栽培相比,因基质能彻底消毒,可避免土传病虫害,克服土壤连作障碍,省肥、节水、免耕、省工,并可显著提高蔬菜品质和产量。但也有缺点和不足,主要包括:

[0003] 1、有机肥、有机基质预发酵处理,采用自然菌或好氧菌室外或棚内堆垛式或槽式发酵,自然菌或好氧菌高温发酵,在杀死有害菌、虫卵、草籽进行无害化处理的同时,有机质消耗量较大,堆垛式发酵受外界影响较大,堆肥质量不稳定,需人工或机械翻堆,劳动强度大,设备投资高。

[0004] 2、有机肥、有机基质的原料来源比较窄,尚不能充分高效的利用农林种养加生物质(副产品)资源,有机基质预发酵时间较长,特别是锯末等林副产品有机基质预发酵处理时间更长,好氧菌发酵需要1-3个月,自然菌发酵需要1-2年,不能大批量连续供应;矿物基质也只有粉煤灰、砂等少数几种,使得基质栽培具有很大的局限性。

[0005] 3、基质栽培、无土栽培,绝对无土不是优点而是缺点(大缺点)。温室蔬菜土壤栽培发生土传病虫害和连作障碍,不是土壤本身的问题,而是采用化学栽培大量不合理使用化学肥料和化学农药的恶果。采用有机栽培或高质生态栽培方法,用足量生物有机肥、生态型有机基质改良土壤或是用一定比例的土壤掺入生物有机肥和生态型有机基质(形成有机土壤或生态土壤栽培),即可继承其基质栽培的优点,克服其基质来源不足的局限,降低生产成本,并扩大其适应适用范围。

[0006] 4、基质栽培经过一茬种植后,需要进行太阳能或者蒸汽消毒,并最多只能连续使用3-5年,尚不能连续多年循环利用。

[0007] 5、基质栽培的主要方式是基质槽栽培,铺设基质栽培槽,有机肥、有机基质、矿物基质掺混,每一茬栽培后太阳能或蒸汽消毒,补充施用有机肥和有机基质,均是人工或半机

械化操作,不便于机械化、工厂化、周年大批量制备生产。

[0008] 6、基质槽栽培应用面较窄,不适应蔬菜育苗、芽苗菜、叶菜、瓜果菜等多种栽培方式应用,更不适应立体层架栽培和“活体菜”、“花卉”、“药食观兼用作物”连同基质一起进行配送销售的需要。

发明内容

[0009] 本发明要解决的技术问题是克服现有技术的种种不足,提供一种生态农业栽培土壤、其制备方法及其应用,依托丰富的农林种养加生物质副产品资源,高质量、高效率、大批量、周年生产多功能多元生态肥、生态型有机基质,构建现代化的生态农业栽培土壤,探索其制备、应用、回收循环利用工艺,为现代生态农业高质高值生态栽培提供基础、共性、平台技术。

[0010] 为解决上述技术问题,本发明所采取的技术方案如下。

[0011] 一种生态农业栽培土壤,其依照如下方法制备,下述制备步骤中涉及的用量比例,如无特别说明均为重量比;

[0012] A、取有机肥原料、矿物肥原料、保水调理剂,经调整原料碳氮比、含水量,用有益菌发酵处理制备“多功能多元生态肥”;其中,所述有机肥原料为农区丰富的种养加生物质副产品 10-40 重量份,所述矿物肥原料包括磷矿粉、钾矿粉、麦饭石粉,合计 0-8 重量份;上述各原料掺混搭配调整碳氮比至 (25-35):1,调整原料含水量达到 50-60%;发酵前再添加农用高分子保水调理剂;上述有益菌发酵处理使用 EM 有益菌剂进行中温厌氧发酵处理;

[0013] B、在复合型土墙-冠层结构日光温室的阴棚内,用 EM 菌呼吸膜袋式发酵食用菌栽培基料、接种食用菌液体菌种进行食用菌的规模化生态栽培,或者在复合型土墙-冠层结构日光温室的阴棚或阳棚内规模化发酵床生态养殖中小畜禽,在获得高质生态主产品,即有机食用菌或有机畜禽产品的同时,获得副产品生态食用菌渣或生态发酵床垫料,这两类副产品在生态栽培或生态养殖过程中通过有益菌发酵进行了稳定化、无害化处理,省去普通有机基质使用前的预发酵处理环节,此两类副产品作为配制生态农业栽培土壤的“生态型有机基质”;

[0014] C、取疏松多孔隙的粉煤灰或炉渣或风化煤或煤矸石,使用前粉碎过筛调整粒径为 3-10mm,并经重金属检测含量不超标,即得“矿物基质”;

[0015] D、取普通大田耕层土壤,进行暴晒或闷棚消毒处理,或者与步骤 A 的多元生态肥一起采用 EM 有益菌进行发酵处理;土壤用量为:温室高质高附加值园艺作物育苗生产时,土壤用量为 0-10 重量份;温室栽培面向大众消费的蔬菜瓜果时,土壤用量为 10-40 重量份;露天大田种植时土壤用量大于 40 重量份;

[0016] E、取步骤 A 所得多功能多元生态肥 15-40 重量份、步骤 B 所得生态型有机基质 20-50 重量份、步骤 C 所得矿物基质 0-40 重量份及步骤 D 的土壤,复配制备生态农业栽培土壤;其中步骤 C 的矿物基质与步骤 D 的土壤合计不超过 60 重量份,当土壤用量高时,矿物基质用量对应减少。

[0017] 作为本发明的一种优选技术方案,步骤 A 中,所述有益菌采用 EM 菌、或 EM 菌加纳豆芽孢杆菌、或 EM 菌加固氮溶磷解钾菌剂;使用前对 EM 菌剂进行活化扩繁预发酵处理,EM 菌剂添加量为多功能多元生态肥总重量的 0.05-0.3%;发酵时,将接种、混合好的发酵原料

装入呼吸膜发酵袋,此呼吸膜发酵袋包括七层 PA、PE 共挤塑料袋,塑料袋上设有单向呼吸膜窗,然后将呼吸膜发酵袋运入复合型土墙-冠层结构日光温室的阴棚或阳棚,堆垛进行高质、高效、周年发酵,发酵初期进行保温处理,堆垛发酵时不能压住呼吸膜发酵袋的呼吸膜窗,发酵过程不用“倒垛”,发酵中后期进行通风降温处理,经 4-8 天发酵料有酸甜香味时发酵完成。

[0018] 作为本发明的一种优选技术方案,步骤 A 中,EM 菌群发酵前在发酵原料中添加保水调理剂,保水调理剂选用丙烯酰胺、丙烯酸钾聚合物类高分子保水剂,添加量为多功能多元生态肥总重量的 0.1-0.3%;保水调理剂添加前用 1:200 倍水浸泡,使保水调理剂充分吸水成凝胶颗粒,然后与调好水的有机矿物复混肥充分搅拌混合均匀,再添加有益菌进行发酵。

[0019] 作为本发明的一种优选技术方案,步骤 A 中,所述有机肥原料包括农作物秸秆籽壳 10-24 重量份,禽畜粪便 5-16 重量份,农产品加工下脚料饼粕、酒醋糟、果渣、粉渣或药渣 0-10 重量份;有机肥秸秆原料粉碎成丝条状,长度不超过 2-3 cm,矿物肥原料粉碎粒度为 60-80 目。

[0020] 作为本发明的一种优选技术方案,步骤 A 中,所用矿物肥原料的重量份如下表所示:

[0021]

蔬菜育苗 芽苗菜种植	不添加矿物肥
叶菜种植	添加矿物肥:平衡型 磷矿粉 1-2, 钾矿粉 1-2, 麦饭石粉 1-2
特菜种植	添加矿物肥:富微型 磷矿粉 1-1.5, 钾矿粉 1-1.5, 麦饭石粉 3
瓜果菜种植	添加矿物肥:富钾型 磷矿粉 1-1.5, 钾矿粉 2-3, 麦饭石粉 1-1.5

[0022] 作为本发明的一种优选技术方案,步骤 B 中,使用生态食用菌渣作为生态型有机基质的具体方法为,在复合型土墙-冠层结构日光温室的阴棚内,食用菌培养基料用 EM 有益菌群进行呼吸膜袋式发酵,发酵基料制菌袋接种食用菌液体菌种进行食用菌生态栽培,栽培过程中施用营养调理液进行常规管理,食用菌收获后剩余产物菇渣作为生态型有机基质;使用生态发酵床垫料作为生态型有机基质的具体方法为,在复合型土墙-冠层结构日光温室的阴棚或阳棚内利用发酵床生态养殖中小畜禽,以锯末、稻壳、花生壳混合垫料分层添加干撒式发酵剂作为发酵床,复配添加 5-15% 重量比的 EM 菌发酵生物饲料,同时在畜禽饮用水中添加 EM 菌发酵液,并用 EM 菌发酵液进行环境消毒,最终在获得有机畜禽产品的同时,生态发酵床垫料经 3 年使用后作为生态型有机基质。

[0023] 作为本发明的一种优选技术方案,用于蔬菜育苗时,其按重量份数计算包括:多功能多元生态肥 15-20,生态型有机基质 40-50,矿物基质 30-40,土壤 0;其中多功能多元生态肥磷矿粉、钾矿粉、麦饭石粉的含量均为 0;用于芽苗菜栽培时,其按重量份数计算包括:多功能多元生态肥 15-20,生态型有机基质 40-55,矿物基质 30-40,土壤 0;其中多功能多元生态肥磷矿粉、钾矿粉、麦饭石粉的含量均为 0;用于叶菜栽培时,其按重量份数计算包括:多功能多元生态肥 25-30,生态型有机基质 34-42,矿物基质 0-30,土壤 0-30;其中多功能多元生态肥磷矿粉、钾矿粉、麦饭石粉的含量分别为 1-2、1-2、1-2;用于瓜果菜栽培时,其按重量份数计算包括:多功能多元生态肥 35-40,生态型有机基质 24-30,矿物基质 0-30,土壤

0-30 ;其中多功能多元生态肥磷矿粉、钾矿粉、麦饭石粉的含量分别为 1-1.5、2-3、1-1.5。

[0024] 利用上述生态农业栽培土壤制备的生态土壤栽培袋、盘、箱,其依照如下方法制备:依邻多功能多元生态肥 EM 菌呼吸膜袋式发酵制备室的北侧,建立生态土壤栽培袋、盘、箱加工车间,配备调质混合搅拌机和装袋、盘、箱机;制备时,准确称量生态农业栽培土壤的各组分,用调质混合搅拌机充分混合均匀,再用装袋、盘、箱机制成生态土壤栽培袋、盘、箱,并在生态土壤栽培袋、盘、箱底部两侧各开 1-2 个漏水孔,以便排出多余水分防止沤根,即得;其中,所述生态土壤栽培袋、盘、箱的规格参数如下表所示,各数值的单位采用 cm:

[0025]

育苗用栽培袋	无纺布筒式袋,高×直径规格为:8×4
芽苗菜种植用栽培盘	塑料盘,长宽高为:60×25×5
叶菜种植用栽培箱	发泡塑料箱,长宽高厚为 70×35×20×(3-4)
瓜果种植用栽培袋	枕式塑料袋,每袋两株,长宽高规格为 70×(30-35)×20

[0026] 上述生态农业栽培土壤的使用方法,包括“无土”、“少土”、“多土”三种模式:

[0027] ①无土利用方式:适用于温室高质高附加值园艺作物育苗生产,如温室穴盘生态土壤种子育苗、温室无纺布容器生态土壤袋嫩枝扦插育苗、需要远距离运输的“商品育苗”、温室芽苗菜、生态土壤立体层架栽培并以“生态活体菜”销售的特菜、温室高档花卉、观赏园艺作物、药食观兼用瓜果菜;此时,为使生态土壤实现“轻质化”,不添加普通土壤,以多功能多元生态肥加生态型有机基质加矿物基质构建生态土壤;

[0028] ②少土利用方式:适用于温室企业自用生态育苗、温室面向大众消费的蔬菜、果树的生态土壤栽培;此时,为降低生态土壤生产成本,就地取材添加部分土壤,即以生态土壤替代矿物基质,以多功能多元生态肥、生态型有机基质占三分之二重量份,当地土壤占三分之一重量份构建生态土壤;

[0029] ③多土利用方式:适用于露天果园、大田粮食、经济、饲料、能源作物,在作物根系-根毛密集区构建局部生态土壤,露天果园的新栽果树在其栽植坑内、成年结果期果树在其树冠外沿滴水线挖三分之一至四分之一圈环状沟,构建“局部生态土壤”;大田粮、经济、饲料、能源作物在行下或行侧开挖条状沟,在地面下 10-25cm 深处构建“局部生态土壤”;在构建局部生态土壤时,当地土壤从配角上升为主角,即以多功能多元生态肥、当地土壤构建生态土壤;

[0030] 其中,当地土壤选自粘土、壤土、沙壤土,为降低成本则选用当地耕层土壤;若经连年种植,土传病虫害严重,有连作障碍,则选用耕层以下新土或未种植过蔬菜的客土,或对耕层土壤进行暴晒或闷棚消毒处理后再添加应用;若添加土壤比重不高,属少土利用方式,且当地土壤又确有消毒的必要,则取当地土壤与多功能多元生态肥一起采用 EM 有益菌呼吸膜袋进行发酵处理。

[0031] 上述生态农业栽培土壤的回收再利用方法,种植物收获后,生态土壤栽培袋、盘、箱统一回收,先倒出生态土壤,袋、盘、箱先用水清洗干净、晾干,再用 EM 菌糖酒醋发酵液喷雾消毒后进行回收重复利用;其中,所述 EM 菌糖酒醋发酵液的制备方法是,取 EM 菌、红糖、酒、醋、水,重量比为 7:7:7:7:(60-84),塑料桶或发酵罐中厌氧发酵制备;再从倒出生态土

壤中拣出残余根茬,测定出经过上一茬种植后生态土壤中氮、磷、钾和有机质的含量及利用率,按测土配方平衡施肥原理和计算方法,确定应补充的多功能多元生态肥的数量、生态型有机基质的数量,再将回收的生态土壤和应补充的多功能多元生态肥、生态型有机基质倒入调质混合搅拌机中,一边搅拌,一边用高压喷雾器喷雾添加经过活化扩繁的 EM 液体菌剂,EM 液体菌剂的用量为生态土壤总重量的千分之一到千分之二,充分搅拌混合均匀,再用装袋、盘、箱机加工成生态土壤栽培袋、盘、箱,投入再利用。

[0032] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于:

[0033] 1、本项发明采用 EM 复合有益菌呼吸膜袋式中温兼性厌氧发酵对有机矿物肥进行发酵处理,与自然菌或好氧菌堆垛式或槽式好氧高温发酵相比,在对有机矿物肥进行无害化处理的过程中,有机质分解消耗小,保存率高,呼吸膜袋解决了发酵过程中的散热、保水、单向排出二氧化碳气体和厌氧环境控制问题,袋内物料发酵均匀,基本不受外界环境影响,不用倒垛或者翻堆,可省去翻堆、烘干、造粒等工艺设备投资,方便运输贮存和进一步加工处理,生物有机肥活性高、质量好,并可大大改善发酵处理的劳动卫生和环境卫生状况,本发明的技术方案将会发展成为有益菌发酵处理有机矿物肥制备多功能多元生态肥的标准化作业方案。

[0034] 2、本项发明生态土壤主要组分为经有益菌发酵有机矿物肥形成的多功能多元生态肥和经有益菌发酵处理的生态栽培菇渣或发酵床生态养殖的发酵垫料——生态型有机基质,使有益菌群在生态土壤中居主导地位,多功能多元生态肥加生态型有机基质使生态土壤中有有机质含量达到 35-60% (有机质含量高低是土壤肥力的主要标志,普通土壤有机含量仅 1%-2%),加上添加保水调理剂,一定比例的矿物基质(多孔性粉煤灰)或土壤,使生态土壤中有有益菌群和它们的食物、能量来源有机质及它们居住的微生态环境同步协调优化,既有利于满足栽培作物生长发育的需要,也有利于有益菌群的发展繁衍,使有益菌群在土壤中保持高活性和主导地位,可有效抑制有害菌和害虫的发展繁衍,为生态防御式预防病虫害、环保型无害化高质生态土壤栽培创造基础条件,

[0035] 3、本项发明采用 EM 复合有益菌呼吸膜袋式在复合型土墙—冠层结构生态节能日光温室进行中温兼性厌氧发酵,低成本、高质量,一年四季大批量制备生产多功能多元生态肥;在复合型土墙—冠层结构生态节能日光温室阴阳棚安排规模化生态食用菌栽培和发酵床生态养殖,获得其副产品——生态菇渣和生态发酵床垫料,使生态有机基质得到稳定持续供应;在生态菇渣、发酵垫料规模产出前,作为过渡措施,以普通食用菌栽培菇渣为原料,与多元生态肥一起采用 EM 复合有益菌呼吸膜袋式在复合型土墙—冠层结构生态节能日光温室中进行中温兼性厌氧发酵处理;配合一定比例的矿物基质和土壤,可集成化、机械化、工厂化、周年大批量制备生产生态土壤和生态土壤栽培袋;可快速提高生态土壤以生物肥力为主导的“生物—化学—物理”综合肥力,快速提高生态土壤的生产能力,配合使用多功能营养生态防御剂(主要生育期喷施冲施交替使用,有机营养、调节、诱导预防病虫害、逆境保护多功能结合),可为实现高质生态栽培“两低”——低投入、低消耗,“四高”——高安全、高品质、高产量、高效益的综合目标,统筹实现食品安全、环境安全、资源安全战略目标,提供基础共性集成技术产品支撑。

[0036] 4、本项发明生态土壤依据栽培作物需要和用途的不同实现了专用化分型制备生产,以温室蔬菜栽培为例,蔬菜育苗专用——生态土壤中多元生态肥添加配比为 15-20%,

不添加矿物肥；芽苗菜专用——生态土壤添加多元生态肥配比 15-20%，不添加矿物肥；叶菜专用——生态土壤中添加多元生态肥配比 25-30%，添加矿物肥“平衡型”（磷矿粉 1-2%，钾矿粉 1-2%，麦饭石粉 1-2%），瓜果菜专用——生态土壤中添加多元生态肥 35-40%，添加矿物肥“富钾型”（磷矿粉 1-1.5%，钾矿粉 2-3%，麦饭石粉 1-1.5%）；特菜专用——添加矿物肥“富微型”（磷矿粉 1-1.5%，钾矿粉 1-1.5%，麦饭石粉 3%）。

[0037] 5、本项发明生态土壤栽培，改变了有机基质无土栽培较单一的“槽培”方式，可制作成生态土壤栽培袋、盘、箱，适应栽培不同作物不同用途的需要——蔬菜种子育苗，嫩枝扦插育苗可制成生态土壤无纺布容器袋（筒式袋高 × 直径 8×4 cm），芽苗菜栽培可制成生态土壤栽培盘，叶菜栽培可制成生态土壤栽培箱，瓜果菜栽培可制成生态土壤栽培袋，花卉、药食花兼用园艺作物栽培可制成“盆式”“箱式”及不同规格、不同艺术造型的生态土壤栽培容器。

[0038] 6、本项发明生态土壤栽培，原料来源广泛，有土无土皆可，土少、土多都行，对天然土壤的利用，有无土、少土、多土三种利用方式：其中，无土利用方式——温室高质高值园艺作物生态育苗、生态栽培，如穴盘或无纺布容器商品育苗，芽苗菜、特菜立体层架栽培，“活体芽苗菜”、“特菜”销售，高档花卉观赏园艺作物、药食花兼用瓜果特菜盆栽物流配送销售，为减轻立体层架栽培承重，减少物流配送销售负担，生态土壤应轻质化，均可不添加比重较大的天然土壤；少土利用方式——企业自用生态育苗，面向大众消费的温室蔬菜、果树生态栽培，为降低生态土壤制备成本，可就地取材、利用部分天然土壤，即以自然土壤替代矿物基质，天然土壤比重可占生态土壤的三分之一左右；多土利用方式——露天果园、大田粮食、经济、饲料、能源作物生态栽培，矿物基质资源和生态型有机基质资源不可能满足这样大面积的生态栽培需求，可在作物根系和根毛密集区构建“局部生态土壤”，以多元生态肥 + 当地天然土壤或多元生态肥 + 适量生态型有机基质 + 当地天然土壤构建“局部生态土壤”，当地天然土壤比重可达 50-60%。

[0039] 7、本项发明生态土壤栽培，在每茬作物收获后，生态土壤栽培袋可统一回收处理再利用——统一回收的生态土壤栽培袋（盘、箱、盆），倒出生态土壤，用水洗净晾干，再用 EM 菌糖酒醋发酵液（又称 EM 菌生防液，EM 菌：红糖：酒：醋：水 = 7:7:7:7:72，用塑料桶或发酵罐中温厌氧发酵）喷雾消毒后，可重复利用，枕式塑料袋可使用两年，泡沫塑料箱、塑料盘可多年重复利用；统一回收的生态土壤，拣出残余根茬（可用作多元生态肥原料），检测其氮、磷、钾及有机质含量和利用率，按照测土配方平衡施肥原理和算法，确定应补充的多元生态肥、矿物肥和生态有机基质数量，再按生态土壤总量的 1%——2% 添加经活化扩繁的 EM 复合有益菌剂，用多功能调质混合搅拌机混合均匀，用专用或多用装袋、盘、箱机制作成生态土壤栽培袋、盘、箱，投入重复利用，配合施用多功能营养生态防御剂和用 EM 菌生防液环境消毒，使有益菌群在生态土壤中保持高活性和始终处于主导地位，就能保证生态土壤多年持续循环利用。

[0040] 8、本项发明生态土壤栽培袋、盘、箱，与复合型土墙—冠层结构生态节能日光温室、多功能营养生态防御剂相结合配套实施，形成现代高质生态栽培基础、共性、平台技术，既可适用于温室蔬菜生态栽培，也可用于果树、花卉、中药材等设施园艺作物生态栽培，本项发明生态土壤“多土”利用方式，即在作物“根系——根毛密集区”局部以“多元生态肥 + 当地土壤”或“多元生态肥 + 适量生态型有机基质 + 当地土壤”构建“局部生态土壤”，可应

用于露天果园、大田粮食作物、经济作物、饲料作物、能源作物生态栽培,就为种植业全面实施现代高质生态栽培,实现食品质量——数量——营养全面安全和环境友好、资源节约及农业可持续发展,提供基础、共性、平台集成化技术支撑。

[0041] 9、本项生态土壤栽培袋及制备方法和应用,是以现代生态农业理论为指导、以集成化方法构建、知识技术密集型的现代高质生态栽培基础共性平台技术,它继承了发扬了有机基质无土栽培的优点,克服了其缺点和不足,它原料来源更广泛,在经济高效利用自然资源和生物质资源的基础上,实现了生态土壤和生态土壤栽培袋、盘、箱制备的生态化(主要组分、全过程有益菌剂处理)、“集成化(标准化的前沿和高级形式)”、机械化、分型系列专用化、周年大批量制备生产,可快速提高生态土壤以生物肥力为主导的“生物—化学—物理”综合肥力,快速提高综合生产能力;本发明的技术方案知识技术高度密集,把基础共性生态栽培技术高度集成物化在集成化技术产品中,为中小企业、经合组织、家庭农场、基地农户简化、易用、省工,为龙头企业由生产型企业向科技服务型企业转型,以高度集成物化技术产品实行特许连锁经营,低成本快速扩张生态土壤栽培基地生产规模,实现现代设施园艺高质生态栽培基地化、规模化、生态化、集成化、机械化、省力化和产业化,提供高度集成的基础、共性、平台化技术产品支撑,经济、简便、高效,应用广泛,具有广阔的推广应用前景。

具体实施方式

[0042] 以下实施例详细说明了本发明。本发明所使用的各种原料及各项设备均为常规市售产品,均能够通过市场购买直接获得。

[0043] 实施例 1、生态农业栽培土壤的制备

[0044] 一种生态农业栽培土壤,其依照如下方法制备:

[0045] A、取有机肥原料和矿物肥原料混匀制备有机矿物复混肥,所述有机肥原料为农区丰富的种养加生物质副产品 30 重量份,所述矿物肥原料包括磷矿粉、钾矿粉、麦饭石粉,其中磷矿粉 1 重量份,钾矿粉 1 重量份,麦饭石粉 1 重量份;另外,在发酵原料中添加保水调理剂,保水调理剂选用丙烯酸钾聚合物类高分子保水剂,添加量为多功能多元生态肥总重量的 0.1-0.3%;保水调理剂添加前用 1:200 倍水浸泡,使保水调理剂充分吸水成凝胶颗粒,然后与调好水的有机矿物复混肥充分搅拌混合均匀;添加保水助理剂,可使有机矿物肥多吸水保水,同时协调气、液、固三相比比例,协调有机矿物肥水肥气热配合,即有利于有益菌发酵又有利于作物生长发育,还可减少灌水的蒸发、渗漏损失,减少灌水的次数,节约用水;上述各原料掺混搭配调整碳氮比至 30:1,调整原料含水量达到 55%,即原料调水后手握成团,不滴水,松手落地即散为宜;然后再添加有益菌进行发酵处理,所述有益菌采用 EM 菌加固氮溶磷解钾菌剂;使用前对 EM 菌剂进行活化扩繁预发酵处理,EM 菌剂添加量为多功能多元生态肥总重量的 0.15%;发酵时,将接种、混合好的发酵原料装入呼吸膜发酵袋密封,运入复合型土墙-冠层结构日光温室的阴棚或阳棚,堆垛进行高质、高效发酵,发酵初期进行保温处理,发酵中后期进行通风降温处理,经 6 天左右发酵料有酸甜香味时发酵完成,获得“多功能多元生态肥”;

[0046] B、在复合型土墙-冠层结构日光温室的阴棚内,用 EM 菌呼吸膜袋式发酵食用菌栽培基料制成“菌袋”,接种食用菌液体菌种进行食用菌的规模化生态栽培,在获得高质生态

主产品,即有机食用菌的同时,获得副产品生态食用菌渣,此副产品在生态栽培过程中通过有益菌发酵进行了稳定化、无害化处理,省去普通有机基质使用前的预发酵处理环节,此副产品作为配制生态农业栽培土壤的“生态型有机基质”;

[0047] C、取疏松多孔隙的粉煤灰或炉渣或风化煤或煤矸石,使用前粉碎过筛调整粒径为5mm,并经重金属检测含量不超标,即得“矿物基质”;

[0048] D、取普通大田耕层土壤,进行暴晒或闷棚消毒处理;

[0049] E、取步骤A所得多功能多元生态肥、步骤B所得生态型有机基质、步骤C所得矿物基质及步骤D的土壤,复配制备生态农业栽培土壤;其中,多功能多元生态肥、生态型有机基质、矿物基质、土壤的重量比为3:3:3:1。

[0050] 实施例2、适用于蔬菜育苗用的生态农业栽培土壤

[0051] 适用于蔬菜育苗用的生态农业栽培土壤,其按重量份数计算包括:多功能多元生态肥15-20,生态型有机基质40-50,矿物基质30-40,土壤0;其中多功能多元生态肥磷矿粉、钾矿粉、麦饭石粉的含量均为0。

[0052] 实施例3、适用于芽苗菜栽培用的生态农业栽培土壤

[0053] 适用于芽苗菜栽培用的生态农业栽培土壤,其按重量份数计算包括:多功能多元生态肥15-20,生态型有机基质40-55,矿物基质30-40,土壤0;其中多功能多元生态肥磷矿粉、钾矿粉、麦饭石粉的含量均为0。

[0054] 实施例4、适用于叶菜栽培用的生态农业栽培土壤

[0055] 适用于叶菜栽培用的生态农业栽培土壤,其按重量份数计算包括:多功能多元生态肥25-30,生态型有机基质34-42,矿物基质0-30,土壤0-30;其中多功能多元生态肥磷矿粉、钾矿粉、麦饭石粉的含量分别为1-2、1-2、1-2。

[0056] 实施例5、适用于瓜果菜栽培用的生态农业栽培土壤

[0057] 适用于瓜果菜栽培用的生态农业栽培土壤,其按重量份数计算包括:多功能多元生态肥35-40,生态型有机基质24-30,矿物基质0-30,土壤0-30;其中多功能多元生态肥磷矿粉、钾矿粉、麦饭石粉的含量分别为1-1.5、2-3、1-1.5。

[0058] 实施例6、本发明的“无土”、“少土”、“多土”利用模式

[0059] 生态土壤中天然土壤的应用既是一个全新的课题,也是在新技术条件下土壤栽培的“回归”;现代生态土壤栽培不应把天然土壤当包袱甩掉,而应把天然土壤当“财富”加以有效利用;本发明具体应用时有“无土”“少土”“多土”三种利用方式。

[0060] ①无土利用方式;适用于温室高质高附加值园艺作物育苗生产,如温室穴盘生态土壤种子育苗,温室无纺布容器生态土壤袋嫩枝扦插育苗,特别是需要远距离运输的“商品育苗”,温室芽苗菜、特菜生态土壤立体层架栽培并以“生态活体菜”销售的,温室高档花卉、观赏园艺作物、药食观兼用瓜果菜等生态土壤栽培并与生态土壤盆一起销售的,为使生态土壤实现“轻质化”,都可不添加土壤,即以多功能多元生态肥加生态型有机基质加矿物基质构建生态土壤;

[0061] ②少土利用方式:适用于温室企业自用生态育苗(生态土壤穴盘种子育苗或无纺布容器袋嫩枝扦插育苗)、温室面向大众消费的蔬菜和果树的生态土壤栽培,为降低生态土壤生产成本,可就地取材,添加部分土壤,即以生态土壤替代矿物基质,以多元生态肥+生态型有机基质占三分之二,当地土壤占三分之一构建生态土壤;

[0062] ③多土利用方式：适用于露天果园，大田粮食、经济、饲料、能源作物，需在作物根系一根毛密集区构建局部生态土壤，露天果园一新栽果树在栽植坑内、成年结果期果树在树冠外沿滴水线挖三分之一至四分之一圈环状沟，大田粮、经济、饲料、能源作物在行下或行侧开挖条状沟，在地面下 10—25 公分深处构建“局部生态土壤”，在构建局部生态土壤中，当地土壤可从配角上升为主角，即以多元生态肥 + 当地土壤构建局部生态土壤，当地土壤比重可达到 50-60%；

[0063] 其中，当地土壤粘土、壤土、沙壤土均可，为降低成本，最好利用当地耕层土壤，如温室土壤连年种植蔬菜，土传病虫害严重，有连作障碍，可用耕层以下新土或未种植过蔬菜的客土，也可对耕层土壤进行暴晒或闷棚消毒处理后再添加应用，如添加土壤比重不高，属少土利用方式，又当地耕层土壤又确有消毒的必要，也可与多功能多元生态肥一起采用 EM 有益菌呼吸膜袋式进行发酵处理。

[0064] 实施例 7、生态土壤栽培袋、盘、箱的制备

[0065] 本实施例的生态土壤栽培袋、盘、箱依照如下方法制备：依邻多功能多元生态肥 EM 菌呼吸膜袋式发酵温室北侧，建立生态土壤栽培袋、盘、箱加工车间，配备调质混合搅拌机和装袋、盘、箱机；制备时，准确称量生态农业栽培土壤的各组分，用调质混合搅拌机充分混合均匀，再用装袋、盘、箱机制成生态土壤栽培袋、盘、箱即得；其中，生态土壤栽培袋、盘、箱的规格参数如下表所示，各数值的单位采用 cm：

[0066]

育苗用栽培袋	无纺布筒式袋，高 × 直径规格为：8×4
芽苗菜种植用栽培盘	塑料盘，长宽高为：60×25×5
叶菜种植用栽培箱	发泡塑料箱，长宽高厚为 70×35×20×3.5
瓜果种植用栽培袋	枕式塑料袋，每袋两株，长宽高规格为 70×32×20

[0067] 栽培袋、盘、箱底部两侧各开 1-2 个漏水孔，以便排出多余水分防止沤根。

[0068] 实施例 8、生态农业栽培土壤的回收再利用方法

[0069] 生态农业栽培土壤的回收再利用方法，种植物收获后，生态土壤栽培袋、盘、箱统一回收，先倒出生态土壤，袋、盘、箱先用水清洗干净、晾干，再用 EM 菌糖酒醋发酵液喷雾消毒后，进行回收重复利用，其中所述 EM 菌糖酒醋发酵液的制备方法是，取 EM 菌、红糖、酒、醋、水，重量比为 7:7:7:7:72，塑料桶或发酵罐中温厌氧发酵制备；从统一回收的生态土壤栽培袋、盘、箱中倒出生态土壤，拣出残余根茬，测定出经过上一茬种植后生态土壤中氮、磷、钾和有机质的含量及利用率，按测土配方平衡施肥原理和计算方法，确定应补充的多功能多元生态肥的数量、生态型有机基质的数量、矿物肥的数量，再将回收的生态土壤和应补充的多功能多元生态肥、生态型有机基质、矿物肥倒入调质混合搅拌机中，一边搅拌，一边用高压喷雾器喷雾添加经过活化扩繁的 EM 液体菌剂，EM 液体菌剂的用量为生态土壤总重量的千分之一到千分之二，充分搅拌混合均匀，再用装袋、盘、箱机加工成生态土壤栽培袋、盘、箱，投入再利用。

[0070] 上述描述仅作为本发明可实施的技术方案提出，不作为对其技术方案本身的单一限制条件。