



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110627566 B

(45) 授权公告日 2021.11.16

(21) 申请号 201910936533.3

(22) 申请日 2019.09.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110627566 A

(43) 申请公布日 2019.12.31

(83) 生物保藏信息
CGMCC NO.18269 2019.07.22

(73) 专利权人 云南云之叶生物科技有限公司
地址 650300 云南省昆明市安宁市青龙镇
禹龙甸(原719工厂)

专利权人 云南省微生物发酵工程研究中心
有限公司
云南云叶化肥股份有限公司

(72) 发明人 张琪 何月秋 吴毅歆 华小兵
王娟 莫夏明 李绍董

(74) 专利代理机构 昆明鸿昊知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 53211

代理人 陈芄蓁

(51) Int.Cl.
C05G 3/60(2020.01)

(56) 对比文件
CN 108913621 A,2018.11.30
CN 106747804 A,2017.05.31
EP 3022288 A1,2016.05.25
CN 110100670 A,2019.08.09
CN 102732469 A,2012.10.17
CN 108034608 A,2018.05.15
CN 103045515 A,2013.04.17

审查员 黄欢

权利要求书2页 说明书13页

(54) 发明名称

一种具有防治根肿病功能的生物有机类肥料及其制备方法和应用

(57) 摘要

本发明公开了一种具有防治根肿病功能的生物有机类肥料及其制备方法和应用,所述的具有防治根肿病功能的生物有机类肥料是由甲基营养型芽孢杆菌WSWFJ-29发酵液和常规有机肥料组成。所述的生物有机类肥料的制备方法,包括肥料载体生产、功能菌种的添加、混合筛分步骤。应用为作为基肥施用防治十字花科根肿病中的应用。本发明的生物有机类肥料结合油菜提质增产和十字花科根肿病防控两方面的需求,在施用基肥的同时对病害进行防控,促进油菜种植过程中养分循环,减少油菜根肿病的发生,有效替代化学农药的使用,且无残留,减少环境污染,提高作物安全性,提高油菜产量和品质,在临翔区油菜种植区域开展生物有机类肥料的示范与推广。

1. 一种具有防治根肿病功能的生物有机类肥料,其特征在于:包括功能菌种发酵液和肥料载体,功能菌种发酵液的添加比例为总重量的1%~5%;

所述功能菌种发酵液为甲基营养型芽孢杆菌WSWFJ-29发酵后制成的菌剂,所述甲基营养型芽孢杆菌(*Bacillus methylotrophicus*)WSWFJ-29,于2019年07月22日保藏于中国微生物菌种保藏管理委员会普通微生物中心(CGMCC),保藏编号:CGMCC No.18269。

2. 根据权利要求1所述的具有防治根肿病功能的生物有机类肥料,其特征在于:所述的肥料载体为“新云叶”生物有机肥、“禾得利”有机—无机复混肥、“云叶牌”精制有机肥、“新云叶”枯饼有机肥中的一种肥料的100份,或多种肥料各30份的混合体。

3. 一种权利要求1所述的具有防治根肿病功能的生物有机类肥料的制备方法,其特征在于:包括肥料载体生产、功能菌种的添加、混合筛分步骤,具体包括

1)、肥料载体生产,选取常规肥料生产工艺进行生产,产品品质符合NY 525-2012质量标准的“新云叶”生物有机肥、“禾得利”有机—无机复混肥、“云叶牌”精制有机肥、“新云叶”枯饼有机肥中的一种或多种作为肥料载体;

2)、功能菌种的添加,将功能菌种发酵液添加到肥料载体中,混合均匀,功能菌种发酵液的添加比例为总重量的1%~5%;

3)、混合筛分,把步骤1的肥料载体和步骤2的功能菌种发酵液混合均匀,并进行筛分、包装即得到具有防治根肿病功能的生物有机类肥料。

4. 根据权利要求3所述的具有防治根肿病功能的生物有机类肥料的制备方法,其特征在于:所述的功能菌种发酵液为甲基营养型芽孢杆菌WSWFJ-29发酵液,其有效活菌数大于 2.0×10^{10} cfu/mL。

5. 根据权利要求3所述的具有防治根肿病功能的生物有机类肥料的制备方法,其特征在于:所述的功能菌种发酵液由以下步骤制备得:

A、菌种活化:选取甲基营养型芽孢杆菌(*Bacillus methylotrophicus*)WSWFJ-29的菌株保存液,接种到菌种培养基中,在温度为35℃~38℃、转速为150~180rpm条件下活化培养24h~48h,得到菌种的活化培养液;

B、菌种纯化:采用灭菌接种环将活化培养液中的菌种接种到菌种培养基平板上,进行纯化划线培养,在温度为35℃~38℃的培养箱中培养1~3天,选取菌落特征符合功能菌种菌落特征的长势较好的单一菌落作为活化后的种子菌落;

C、种子液制备:用无菌接种环刮取一环第一步中活化的种子菌落接种到50ml菌种培养基中,在温度为35℃~38℃、转速为160rpm条件下活化培养48h~72h,得种子液;

D、发酵:按照1%~5%的比例将菌种种子液接种到发酵罐中的发酵培养液中,在温度为35℃~38℃,转速为100~140rpm/min条件下培养48h~60h,即得功能菌种发酵液。

6. 根据权利要求5所述的具有防治根肿病功能的生物有机类肥料的制备方法,其特征在于:所述的A、B、C步骤中菌种培养基为牛肉膏蛋白胨液体培养基,其重量份数比为:牛肉膏2~5份、蛋白胨8~12份、氯化钠4~7份、水800~1200份,采用盐酸和氢氧化钠调节pH在6~8之间。

7. 根据权利要求5所述的具有防治根肿病功能的生物有机类肥料的制备方法,其特征在于:所述的D步骤中发酵培养液的组成成分及其重量份数比为:黄豆粉2~4份、蔗糖0.5~1份、牛肉膏1~3份、玉米粉2~3份、碳酸钙0.8~1.5份、鱼粉1~2份、磷酸二氢钾0.05~0.1

份、磷酸氢二钾0.05~0.1份、氯化钠1~5份、琼脂15~25份、消泡剂0.1~0.3份,采用盐酸、氢氧化钠调节pH至6.8~7.5。

8. 根据权利要求3所述的具有防治根肿病功能的生物有机类肥料的制备方法,其特征在于:所述的步骤3)中筛分用的筛子目数为10~50目。

9. 一种权利要求1所述的生物有机类肥料的应用,其特征在于:所述的生物有机类肥料作为基肥施用防治十字花科根肿病中的应用。

一种具有防治根肿病功能的生物有机类肥料及其制备方法和应用

技术领域

[0001] 本发明涉及微生物菌种及应用农业技术领域,尤其涉及一种具有防治根肿病功能的生物有机类肥料及其制备方法和应用。

背景技术

[0002] 土传病害是指生活在土壤中的病原体,如真菌、细菌、线虫和病毒等在条件适宜时从作物根部或茎基部侵害作物而引起的病害,通常会给作物的生产造成重大经济损失。该类病害的防治较为困难,抗病品种和药剂防治目前只对个别特殊病害有效,而且长期使用化学药剂会破坏生态平衡,造成次要病害猖獗、药剂残留、环境污染等问题。轮作虽然能控制多种土传病害,但由于大部分病原菌在土壤中能生存很长一段时间,一旦病害发生会导致轮作的有效性受到限制。

[0003] 现代农业生产施肥特点主要是偏施化肥致使农作物品质降低,并引起土壤板结,有机质下降,根际有益微生物的比例失调,进而造成土壤微生物生态系统的破坏,导致土传病害泛滥。面对当前化肥和农药给生态环境和农产品带来的诸多负面影响,国内外学者越来越关注对农业生态系统健康的研究,因此环境友好型的有机改良剂和有益微生物结合用于防治土传病害变得日益重要,而且也符合现代农业可持续发展的要求。

[0004] 将有益微生物引入到土壤中可以对抗土传植物病害进行生物防治。已有大量研究表明,微生物制剂可以抑制土壤病原菌,如将拮抗菌结合合适的底物还能提高生物防治的有效性。生物有机类肥料是有机类肥料和有益微生物的结合体,有机成分可以为有益微生物提供食物来源和庇护所,延长其生存时间,从而能更有效地对土壤病原菌进行防治,而且生物有机类肥料能调控土壤微生物群落结构,提高土壤养分的有效性,在减少或降低植物病虫害发生以及降低环境污染等方面具有重要作用。因此,应用生物有机类肥料不仅是防治土传病害的一个重要措施,而且能保护生态环境,鉴于此,进行防治根肿病生物有机类肥料的研制,对十字花科根肿病进行高效防控,达到绿色防控的目的。

发明内容

[0005] 本发明的第一目的在于针对现有技术的不足而提供一种具有防治根肿病功能的生物有机类肥料,第二目的在于提供一种具有防治根肿病功能的生物有机类肥料的制备方法;第三目的在于提供所述的生物有机类肥料的应用。

[0006] 本发明的第一目的是这样实现的:包括功能菌种发酵液和肥料载体,功能菌种发酵液的添加比例为总重量的1%~5%;所述功能菌种发酵液为甲基营养型芽孢杆菌WSWFJ-29发酵后制成的菌剂,所述甲基营养型芽孢杆菌(*Bacillus methylotrophicus*)WSWFJ-29,于2019年07月22日保藏于中国微生物菌种保藏管理委员会普通微生物中心(CGMCC),保藏编号:CGMCC No.18269。

[0007] 本发明的第二目的是这样实现的:包括肥料载体生产、功能菌种的添加、混合筛分

步骤,具体包括

[0008] 1)、肥料载体生产,选取常规肥料生产工艺进行生产,产品品质符合NY 525-2012 质量标准的“新云叶”生物有机肥、“禾得利”有机—无机复混肥、“云叶牌”精制有机肥、“新云叶” 枯饼有机肥中的一种或多种作为肥料载体;

[0009] 2)、功能菌种的添加,将功能菌种发酵液添加到肥料载体中,混合均匀,功能菌种 发酵液的添加比例为总重量的1%~5%;

[0010] 3)、混合筛分,把步骤1的肥料载体和步骤2的功能菌种发酵液混合均匀,并进行筛 分、包装即得到具有防治根肿病功能的生物有机类肥料。

[0011] 本发明的第三目的是这样实现的:所述的生物有机类肥料作为基肥施用防治十字 花科根肿病中的应用。

[0012] 有益效果:本发明的生物有机类肥料结合十字花科蔬菜提质增产和十字花科根肿 病防控两方面的需求,在施用基肥的同时对病害进行防控,促进十字花科蔬菜种植过程中 养分循环,减少十字花科蔬菜根肿病的发生,有效替代化学农药的使用,且无残留,减少环 境污染,提高作物安全性,提高十字花科蔬菜产量和品质,在临翔区油菜种植区域开展生物 有机类肥料的示范与推广。

具体实施方式

[0013] 下面结合实施例对本发明作进一步的说明,但不以任何方式对本发明加以限制, 基于本发明教导所作的任何变换或改进,均落入本发明的保护范围。

[0014] 本发明所述的具有防治根肿病功能的生物有机类肥料,包括功能菌种发酵液和肥 料载体,功能菌种发酵液的添加比例为总重量的 1%~5%;所述功能菌种发酵液为甲基营 养型芽孢杆菌WSWFJ-29发酵后制成的菌剂,所述甲基营养型芽孢杆菌(*Bacillus methylotrophicus*) WSWFJ-29,于2019年07月22日保藏于中国微生物菌种保藏管理委员会 普通微生物中心(CGMCC),保藏编号:CGMCC No.18269。

[0015] 所述的肥料载体为“新云叶”生物有机肥、“禾得利”有机—无机复混肥、“云叶牌” 精制有机肥、“新云叶” 枯饼有机肥中的一种肥料的100份,或多种肥料各30份的混合体。

[0016] 本发明所述的具有防治根肿病功能的生物有机类肥料的制备方法,包括肥料载体 生产、功能菌种的添加、混合筛分步骤,具体包括

[0017] 1)、肥料载体生产,

[0018] ①选取选取常规肥料生产工艺进行生产,产品品质符合NY 525-

[0019] 2012质量标准的“新云叶”生物有机肥、或“禾得利”有机—无机复混肥、或“云叶 牌”精制有机肥、或“新云叶” 枯饼有机肥中的任一种肥料100份作为肥料载体;

[0020] ②选取选取常规肥料生产工艺进行生产,产品品质符合NY 525- 2012质量标准的 “新云叶”生物有机肥、或“禾得利”有机—无机复混肥、或“云叶牌”精制有机肥、或“新云叶” 枯饼有机肥中的至少任两种肥料各30份混合作为肥料载体;

[0021] 2)、功能菌种的添加,将功能菌种发酵液添加到步骤1)中的肥料载体中,混合均 匀,功能菌种发酵液的添加比例为总重量的1%~5%;

[0022] 3)、混合筛分,把步骤1的肥料载体和步骤2的功能菌种发酵液混合均匀,并进行筛 分、包装即得到具有防治根肿病功能的生物有机类肥料。

[0023] 所述的功能菌种发酵液为甲基营养型芽孢杆菌WSWFJ-29发酵液,其有效活菌数大于 2.0×10^{10} cfu/mL。

[0024] 所述的功能菌种发酵液由以下步骤制备得:

[0025] A、菌种活化:选取甲基营养型芽孢杆菌(*Bacillus methylotrophicus*)WSWFJ-29的菌株保存液,接种到菌种培养基中,在温度为 $35^{\circ}\text{C} \sim 38^{\circ}\text{C}$ 、转速为 $150 \sim 180\text{rpm}$ 条件下活化培养 $24\text{h} \sim 48\text{h}$,得到菌种的活化培养液;

[0026] B、菌种纯化:采用灭菌接种环将活化培养液中的菌种接种到菌种培养基平板上,进行纯化划线培养,在温度为 $35^{\circ}\text{C} \sim 38^{\circ}\text{C}$ 的培养箱中培养 $1 \sim 3$ 天,选取菌落特征符合功能菌种菌落特征的长势较好的单一菌落作为活化后的种子菌落;

[0027] C、种子液制备:用无菌接种环刮取一环第一步中活化的种子菌落接种到 50ml 菌种培养基中,在温度为 $35^{\circ}\text{C} \sim 38^{\circ}\text{C}$ 、转速为 160rpm 条件下活化培养 $48\text{h} \sim 72\text{h}$,得种子液;

[0028] D、发酵:按照 $1\% \sim 5\%$ 的比例将菌种种子液接种到发酵罐中的发酵培养液中,在温度为 $35^{\circ}\text{C} \sim 38^{\circ}\text{C}$ 、转速为 $100 \sim 140\text{rpm}/\text{min}$ 条件下培养 $48\text{h} \sim 60\text{h}$,即得功能菌种发酵液。

[0029] 所述的A、B、C步骤中菌种培养基为牛肉膏蛋白胨液体培养基,其重量份数比为:牛肉膏 $2 \sim 5$ 份、蛋白胨 $8 \sim 12$ 份、氯化钠 $4 \sim 7$ 份、水 $800 \sim 1200$ 份,采用盐酸和氢氧化钠调节pH在 $6 \sim 8$ 之间。

[0030] 所述的D步骤中发酵培养液的组成成分及其重量份数比为:黄豆粉 $2 \sim 4$ 份、蔗糖 $0.5 \sim 1$ 份、牛肉膏 $1 \sim 3$ 份、玉米粉 $2 \sim 3$ 份、碳酸钙 $0.8 \sim 1.5$ 份、鱼粉 $1 \sim 2$ 份、磷酸二氢钾 $0.05 \sim 0.1$ 份、磷酸氢二钾 $0.05 \sim 0.1$ 份、氯化钠 $1 \sim 5$ 份、琼脂 $15 \sim 25$ 份、消泡剂 $0.1 \sim 0.3$ 份,采用盐酸、氢氧化钠调节pH至 $6.8 \sim 7.5$ 。

[0031] 所述的步骤3)中筛分用的筛子目数为 $10 \sim 50$ 目。

[0032] 本发明所述的生物有机类肥料作为基肥施用防治十字花科根肿病中的应用,其方法是将生物有机类肥料作为基肥施用,施用过程中肥料不能直接接触植株根系,且避免阳光照射。

[0033] 下面以具体实施案例对本发明做进一步说明:

[0034] 实施例1

[0035] 本发明所述的具有防治根肿病功能的生物有机类肥料的制备方法:

[0036] 1)、肥料载体生产,选取常规肥料生产工艺进行生产,产品品质符合NY 525-2012质量标准的常规有机肥料作为肥料载体;其中,肥料载体为:

[0037] ①选取选取常规肥料生产工艺进行生产,产品品质符合NY 525-

[0038] 2012质量标准的“新云叶”生物有机肥、或“禾得利”有机—无机复混肥、或“云叶牌”精制有机肥、或“新云叶”枯饼有机肥中的任一种肥料100份作为肥料载体;

[0039] ②选取选取常规肥料生产工艺进行生产,产品品质符合NY 525- 2012质量标准的“新云叶”生物有机肥、或“禾得利”有机—无机复混肥、或“云叶牌”精制有机肥、或“新云叶”枯饼有机肥中的至少任两种肥料各30份混合作为肥料载体;

[0040] 2)、功能菌种的添加,将效活菌数大于 2.0×10^{10} cfu/mL的功能菌种发酵液添加到肥料载体中,混合均匀,功能菌种发酵液的添加比例为总重量的 1% ;

[0041] 3)、混合筛分,把步骤1的肥料载体和步骤2的功能菌种发酵液混合均匀,并以目数为 $10 \sim 50$ 目的筛子进行筛分,包装即得到具有防治根肿病功能的生物有机类肥料。

[0042] 实施例2

[0043] 本发明所述的具有防治根肿病功能的生物有机类肥料的制备方法:

[0044] 1)、肥料载体生产,选取常规肥料生产工艺进行生产,产品品质符合NY 525-2012 质量标准的常规有机肥料作为肥料载体;其中,肥料载体为:

[0045] ①选取选取常规肥料生产工艺进行生产,产品品质符合NY 525- 2012质量标准的“新云叶”生物有机肥、或“禾得利”有机—无机复混肥、或“云叶牌”精制有机肥、或“新云叶” 枯饼有机肥中的任一种肥料100份作为肥料载体;

[0046] ②选取选取常规肥料生产工艺进行生产,产品品质符合NY 525- 2012质量标准的“新云叶”生物有机肥、或“禾得利”有机—无机复混肥、或“云叶牌”精制有机肥、或“新云叶” 枯饼有机肥中的至少任两种肥料各30份混合作为肥料载体;

[0047] 2)、功能菌种的添加,将效活菌数大于 2.0×10^{10} cfu/mL的功能菌种发酵液添加到肥料载体中,混合均匀,功能菌种发酵液的添加比例为总重量的3%;

[0048] 3)、混合筛分,把步骤1的肥料载体和步骤2的功能菌种发酵液混合均匀,并以目数为10~50目的筛子进行筛分,包装即得到具有防治根肿病功能的生物有机类肥料。

[0049] 实施例3

[0050] 本发明所述的具有防治根肿病功能的生物有机类肥料的制备方法:

[0051] 1)、肥料载体生产,选取常规肥料生产工艺进行生产,产品品质符合NY 525-2012 质量标准的常规有机肥料作为肥料载体;其中,肥料载体为:

[0052] ①选取选取常规肥料生产工艺进行生产,产品品质符合NY 525- 2012质量标准的“新云叶”生物有机肥、或“禾得利”有机—无机复混肥、或“云叶牌”精制有机肥、或“新云叶” 枯饼有机肥中的任一种肥料100份作为肥料载体;

[0053] ②选取选取常规肥料生产工艺进行生产,产品品质符合NY 525- 2012质量标准的“新云叶”生物有机肥、或“禾得利”有机—无机复混肥、或“云叶牌”精制有机肥、或“新云叶” 枯饼有机肥中的至少任两种肥料各30份混合作为肥料载体;

[0054] 2)、功能菌种的添加,将效活菌数大于 2.0×10^{10} cfu/mL的功能菌种发酵液添加到肥料载体中,混合均匀,功能菌种发酵液的添加比例为总重量的5%;

[0055] 3)、混合筛分,把步骤1的肥料载体和步骤2的功能菌种发酵液混合均匀,并以目数为10~50目的筛子进行筛分,包装即得到具有防治根肿病功能的生物有机类肥料。

[0056] 实施例4

[0057] 本发明所述的具有防治根肿病功能的生物有机类肥料的制备方法:

[0058] 1)、肥料载体生产,选取常规肥料生产工艺进行生产,产品品质符合GB/T 18877-2009质量标准的常规有机-无机复混肥料作为肥料载体;其中,肥料载体为:

[0059] 选取选取常规肥料生产工艺进行生产,产品品质符合NY 525-2012 质量标准的“新云叶”生物有机肥、或“禾得利”有机—无机复混肥、或“云叶牌”精制有机肥、或“新云叶” 枯饼有机肥中的任一种肥料100份作为肥料载体;

[0060] 2)、功能菌种的添加,将效活菌数大于 2.0×10^{10} cfu/mL的功能菌种发酵液添加到肥料载体中,混合均匀,功能菌种发酵液的添加比例为总重量的1~5%;

[0061] 3)、混合筛分,把步骤1的肥料载体和步骤2的功能菌种发酵液混合均匀,并以目数为10~50目的筛子进行筛分,包装即得到具有防治根肿病功能的生物有机类肥料。

[0081]

单株	示范 (单位cm)				对比 (单位cm)			
	花絮长	主支高	分支数	节间	花絮长	主支高	分支数	节间
1	57	110	10	40cm—48个夹	40	80	5	53cm—49个夹
2	73	98	8	50cm—53个夹	30	90	5	
3	60	85	9	60cm—54个夹	35	105	6	
4	46				30			
5	50				60			
6	57				50			
7	65				65			
8	40							
9	58							
10	35							
11	35							
12	43							
13	52							
14	66							
15	56							
平均	52.8 7	97.6 7	9		44. 29	91.6 7	5	

[0082] 圈内 (海拔1690.0m) 地区油菜结夹期农艺性状统计见表3。

[0083] 表3

[0084]

单株	示范 (单位cm)				对比 (单位cm)			
	花絮长	主支高	分支数	节间	花絮长	主支高	分支数	节间
1	85	112	8	60cm—57个夹	60	80	3	60cm—55个夹
2	94	103	9	62cm—63个夹	50	90	5	55cm—50个夹
3	46	90	9	60cm—56个夹	63	105	6	52cm—48个夹
4	90				52			
5	80				45			
6	98				47			
7	72				55			
8	68							
9	65							
10	62							
11	63							
12	55							
13	53							
14	66							
15	56							
平均	70.2	100.18	9	1.03	53.1 4	90.1 8	5	1.09

[0085] 7.2.2、经济性状统计见表4。

[0086] 表4

项目	博尚 (海拔1776.0m)		圈内 (海拔1690.0m)	
	示范	对比	示范	对比
[0087] 示范面积 (亩)	2.91	1.62	0.97	0.64
产量 (kg)	749.5	396	386	229
亩产 (kg/亩)	257.6	245.9	397.9	357.8
千粒重 (g)	4.3	4.15	4.6	4.35
出油率 (%)	34.7	33.3		
增产 (%)	5		11.2	

[0088] 7.2.3、根肿病发病情况统计见表5。

[0089] 表5

项目	博尚 (海拔1776.0m)		圈内 (海拔1690.0m)	
	示范	对比	示范	对比
[0090] 发病率 (%)	2.91	31.62	0.97	20.64
防病效果提升 (%)	42.00		24.79	

[0091] 由农艺性状统计数据可知,使用生物有机类肥料长势明显好于对比,株高较高,分支多,花絮长,有利于增产增收。经现场采收测定,博尚(海拔1776.0m)地区油菜示范亩产257.7kg,与常规相比亩产增产5%;圈内(海拔1690.0m)地区油菜示范亩产397.9kg,与常规相比增产40.1公斤。千粒重示范高于对照,说明使用生物有机类肥料能有效提高油菜子粒饱满度。通过将博尚(海拔1776.0m)地区示范和对照分别用150kg油菜籽榨油,示范油菜出油52kg,对照出油50kg,出油率比对照高1.4%。

[0092] 通过发病情况数据的对比,示范较对照十字花科根肿病发病情况大大减少,表明采用防治根肿病的生物有机类肥料作为基肥,在播种前期施用,可以有效减少十字花科根肿病的发生。

[0093] 实施例8

[0094] 任选实施例1~5中制得的本发明所述的生物有机类肥料在菜心种植中的应用:

[0095] 8.1、实验设计与方法

[0096] 选取海拔为1890m地区土壤肥力中等,偏酸的蔬菜种植大棚为实验地,每个大棚8分地。供试肥料为本发明所述的生物有机类肥料,采用实施例6所述的施肥方式,以及10-5-7、16-6-8有机-无机复混肥料,16-8-22、22-8-12“新云叶”水溶型复混肥料。农户常规施肥总氮量约为7kg/亩,总磷量约为7kg/亩,总钾量约为7kg/亩。菜心对矿物质营养的吸收以氮最多,钾次之,磷肥最少,氮、磷、钾的比例为3.5:1:3.4。按亩产量2吨测算,每亩菜心的需氮量为7kg。根据菜心的需肥特点,设计以生物有机类肥料作为底肥,“新云叶”水溶型复混肥料作为追肥,选取其中一个大棚用于同田对比试验。同田对比试验共有4个处理,设计情况见表6。

[0097] 表6

处理	基肥	一次追肥	二次追肥
处理1	播种前2d施用16-6-8有机-无机复混肥料20kg/亩	播种后17d施用22-8-12“新云叶”水溶型复混肥料10kg/亩	播种后23d施用16-8-22“新云叶”水溶型复混肥料10kg/亩
处理2	播种前2d施用生物有机类肥料20kg/亩		
处理3	播种前2d施用10-5-7有机-无机复混肥料32kg/亩		
处理4	播种前2d施用生物有机类肥料32kg/亩		

[0099] 试验使用一个大棚,将大棚分为左右两部分,每部分又分为4个试验区,共设8个试验区,中间两个试验区随机排布2个处理,前后2个试验区为保护行,大棚分配情况,见表7。

[0100] 表7

空白(保护行)	空白(保护行)
处理2	处理4
处理3	处理1
空白(保护行)	空白(保护行)

[0102] 所有处理基肥要求翻地前撒施,随翻地进入土层;追肥溶解后进行喷施,要求先喷5min清水,再喷肥料水,再喷5-10min清水,以免喷淋管道长青苔堵塞。所有处理均按照当地常规管理方式统一管理。

[0103] 由于本年度降雨量过大,播种后11d大棚被水淹了1次,导致部分菜苗死亡且存活的菜苗变黄,农户进行了一次追肥,施肥量为15-15-15“新云叶”水溶肥料50kg/亩,之后菜苗返绿,长势基本正常,其他措施按照原本的试验方案继续执行。

[0104] 8.2、农艺性状调查

[0105] 菜心的总生育期约为32d,播种后25d及采收前对各处理进行农艺性状调查。同田对比试验每个处理选择同个区域内具有代表性的连续15棵菜心,测量株高、冠副,并计算其平均值进行比较,探讨不同施肥模式对菜心农艺性状的影响。农艺性状统计结果,见表8。

[0106] 表8

处理	移栽后25d		移栽后32d	
	株高 (cm)	冠副 (cm)	株高 (cm)	冠副 (cm)
处理1	25.43	67.79	29.67	68.80
处理2	26.70	64.71	30.10	69.27
处理3	28.03	60.63	31.49	70.27
处理4	28.35	62.46	32.81	75.80

[0108] 从试验数据来看各处理差异性不大,采用生物有机类肥料的处理与常规有机-无机复混肥料的处理相对比,长势更好,但差异不明显。

[0109] 8.3、病害调查统计

[0110] 本试验关注作物根肿病的发病情况统计,见表9。

[0111] 表9

处理	发病率 (%)
处理1	13.31
处理2	2.12
处理3	10.64
处理4	1.65

[0113] 通过数据分析,可以看出采用生物有机类肥料作为基肥,有效减少了根肿病的发生,表明功能菌剂对十字花科根肿病具有很强的抑制和隔断作用。

[0114] 8.4、产质量调查统计

[0115] 采收时进行产质量调查统计,采用固定面积的产量进行测产,用 0.5m长的4根竹竿制成一个方形的框,面积为0.25m²,将这个框放置在菜上面,采收框内的所有菜心,进行称重,并推测每个处理的亩产量,统计结果见表10。

[0116] 表10

处理	亩产量 (kg)
处理1	2267.80
处理2	2587.40
处理3	2668.00
处理4	3068.20

[0118] 从数据上来看,处理2较处理1产量提高14.09%,处理4较处理3产量提15.00%,可以认为添加菌剂的处理比未添加菌剂的处理菜心产量更高,表明功能菌剂有促进作物生长的作用。

[0119] 8.5、结果和分析

[0120] 根据以上数据分析及检验结果可以得出以下结论:

[0121] ①采用功能菌剂与有机-无机复混肥料复合成为生物有机类肥料,可以促进作物生长,提高作物品质和产量;

[0122] ②防治根肿病功能菌剂对于根肿病的防控效果良好,采用生物有机类肥料作为基肥,在蔬菜播种前施用,可以有效减少十字花科蔬菜根肿病的发生。

[0123] 实施例9

[0124] 任选实施例1~5中制得的本发明所述的生物有机类肥料在瓢儿菜种植中的应用:

[0125] 9.1、实验设计与方法

[0126] 选取海拔为1870m地区土壤肥力中等,偏酸的蔬菜种植大棚为实验地,每个大棚5分地;供试肥料为本发明所述的生物有机类肥料,15-6-20“新云叶”控失肥料和22-8-12“新云叶”水溶型复混肥料。农户常规施肥总氮量约为23.5kg/亩,瓢儿菜的常规需氮量为12kg/亩,综合考虑设计试验为施氮量15kg/亩。选取一个棚用于田间示范,相邻的一个棚作为对照,设计见表11。

[0127] 表11

处理	基肥	一次追肥	二次追肥
[0128] 示范	播种前2d施用15-6-20“新云叶”控失肥料30kg/亩+生物有机类肥料25kg/亩	播种后17d施用22-8-12“新云叶”水溶型复混肥料35kg/亩	播种后24d施用22-8-12“新云叶”水溶型复混肥料12kg/亩
对照当地常规施肥	每年施用鸡粪1次，700kg/亩，播种后10d施用聚优汇甲壳素黄腐酸螯合生物发酵液14kg/亩（总养分20%）	播种后17d施用凯夫拉20-20-20大量元素水溶肥料100kg/亩	播种后24d施用西洋15-15-15复合肥17kg/亩

[0129] 所有处理基肥要求翻地前撒施，随翻地进入土层；追肥溶解后进行喷施，要求先喷5min清水，再喷肥料水，再喷5-10min清水，以免喷淋管道长青苔堵塞。所有处理均按照当地常规管理方式统一管理。

[0130] 9.2农艺性状调查

[0131] 瓢儿菜的总生育期约为35d，播种后20d及采收前对各处理进行农艺性状调查，每个处理选择具有代表性的相邻15棵瓢儿菜。测量株高、冠副，探讨不同施肥模式对瓢儿菜农艺性状的影响。农艺性状统计结果见表12。

[0132] 表12

处理	移栽后20d		移栽后35d	
	株高 (cm)	冠副 (cm)	株高 (cm)	冠副 (cm)
[0133] 示范	14.75	60.43	20.61	61.78
对照	11.91	50.29	19.93	61.63

[0134] 从试验数据来看，示范组前期长势明显优于对照组，后期植株采收时株高、冠副差异性减小，但依然更看出示范组长势更好。可见以本发明的生物有机类肥料与15-6-20“新云叶”控失肥料相配合作为基肥，于移栽前深施入土，比在作物出苗后喷施甲壳素腐植酸类水溶肥对作物的促生长效果更好；施用生物有机类肥料可以有效减少化学肥料的施用；采用高氮肥料最为追肥施用比平衡型肥料更有益于瓢儿菜后期的生长。

[0135] 9.3、病害调查统计

[0136] 本试验关注作物根肿病的发病情况，统计见表13。

[0137] 表13

处理	发病率 (%)
[0138] 示范	1.03
对照	8.75

[0139] 通过数据分析，可以看出采用生物有机类肥料作为基肥，有效减少了根肿病的发生，表明生物有机类肥料对根肿病具有良好的防控效果。

[0140] 9.4产质量调查统计

[0141] 采收时进行产质量调查统计。采用固定面积的产量进行测产,用 0.5m长的4根竹竿制成一个方形的框,面积为0.25m²,将这个框放置在菜上面,采收框内的所有瓢儿菜,进行称重,并推测每个处理的亩产量。统计结果见表14。

[0142] 表14

处理	单株净重 (kg)	亩产量 (kg)
示范	0.20	4882.44
对照	0.17	4162.08

[0144] 从试验数据来看,示范组较对照组亩产量提高14.75%,表明减少化学肥料的施用量,同时施用一定的生物有机类肥料,可以有效活化土壤中养分,改善营养结构,提高作物亩产量;15-6-20“新云叶”控失肥料具有长效性,可以有效减少流失,延长肥效,对于瓢儿菜后期的生长能提供更多的养分供给。

[0145] 9.5土壤样品成分分析

[0146] 分别选取各处理未施肥前的土壤样品及采收时的土壤样品各2kg,统一送检,研究不同施肥模式对土壤养分及理化性质的影响。在播种之前及采收之后在大棚中采集土壤样品,土壤检测情况见表15。

[0147] 表15

检测指标 处理	pH 值(水土比=2.5:1)	有机质 (g/kg)	全氮 (N) (g/kg)	全磷 (P) (g/kg)	全钾 (K) (g/kg)	水解性氮 (N) (mg/kg)	有效磷 (P) (mg/kg)	速效钾 (K) (mg/kg)	有效锌 (Zn) (mg/kg)	有效铜 (Cu) (mg/kg)
播种前对照综合土样	6.25	32.14	2.31	1.96	14.52	170.52	133.58	339.32	5.15	4.51
播种前示范综合土样	5.87	38.88	3.02	2.34	14.34	168.51	166.04	298.97	4.61	5.03
采收后对照综合土样	7.43	27.17	1.80	2.07	11.53	110.33	283.02	359.49	8.55	3.59
采收后示范综合土样	7.88	29.75	2.09	1.38	14.25	120.37	328.30	339.32	8.55	3.44

检测指标 处理	有效铁 (Fe) (mg/kg)	有效锰 (Mn) (mg/kg)	交换性钙 (Ca) (mg/kg)	交换性镁 (Mg) (mg/kg)	有效硼 (B) (mg/kg)	有效硫 (S) (mg/kg)	有效钼 (Mo) (mg/kg)	水溶性氯离子 (Cl ⁻) (mg/kg)	阳离子交换总量 (cmol/kg)	硝态氮 (mg/kg)
播种前对照综合土样	50.52	20.52	5104.17	762.36	1.20	661.46	0.10	173.62	17.91	161.54
播种前示范综合土样	86.60	24.24	4505.21	710.85	1.35	598.96	0.06	68.44	19.99	75.27
采收后对照综合土样	30.93	7.43	5000.00	304.95	1.12	151.04	0.08	4.32	12.36	38.63
采收后示范综合土样	31.96	5.24	5364.58	312.50	1.33	80.00	0.08	7.20	12.13	37.36

[0149] 从土壤检测数据来看,示范区较对照区pH变化更大,说明有机肥料对土壤酸碱性的调整效果较为明显;由于大棚淹过两次水,在总施氮量减少的情况下,示范区土壤中的总氮、水解性氮和硝态氮含量并没有降低,反而与对照区相差不大或有所提高,表明有机质的补充可以减少肥料的流失,15-6-20“新云叶”控失肥料对于养分的控失流失作用较强,二者配合施用对土壤理化性质的改良及保水保肥能力的提高有一定的作用。

[0150] 9.7结果和分析

[0151] 根据以上数据分析及检验结果可以得出以下结论:①以生物有机类肥料和控失肥料配合施用作为基肥,有机质、氨基酸和腐植酸的补充可以促进微生物的生长繁殖,功能菌

种的补充进一步提高了土壤中的微生物菌群的活性,从而活化土壤中的养分,可以在一定程度上减少化学肥料的使用量并提高瓢儿菜产量和品质;控失肥料能够有效的控制养分流失,延长肥效,能够满足瓢儿菜后期的养分需求。

[0152] ②“新云叶”水溶型复混肥料速溶、高氮、速效的肥料特性适宜于瓢儿菜的种植,与平衡型配方的肥料相比,其高氮、磷钾适中的特性有利于瓢儿菜这一类生育期短的作物对于氮肥的吸收,可以有效促进瓢儿菜的营养生长,使瓢儿菜达到更佳产量。

[0153] ③生物有机类肥料的使用可以改良土壤品质,调节土壤酸碱性,对于增强土壤保水保肥能力有一定的作用,可以广泛推广于土壤修复及土壤改良之中。