



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107118038 A

(43)申请公布日 2017.09.01

(21)申请号 201710484981.5

(22)申请日 2017.06.23

(71)申请人 成都云图控股股份有限公司

地址 610500 四川省成都市新都区工业开
发区南二路

(72)发明人 唐雷 张鹏程 张军

(74)专利代理机构 济南泉城专利商标事务所
37218

代理人 徐明双

(51)Int.Cl.

C05G 3/00(2006.01)

C05G 3/02(2006.01)

C05G 3/04(2006.01)

权利要求书2页 说明书7页

(54)发明名称

一种含生物刺激素的双膜缓释肥及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种含生物刺激素的双膜缓释肥,是由以下重量份的原料制得的:双包膜肥50-60份、磷酸氢二铵10-20份、钾肥14-18份;所述双包膜肥是由以下重量份的成分制成的:肥芯85-95份、第一包膜剂3-7份、第二包膜剂4-6份。本发明还公开了该含生物刺激素的双膜缓释肥的制备方法。本发明含生物刺激素的双膜缓释肥具有肥料和农药的双重功效,养分齐全,释放均衡,不仅可以促进果树生长,促进果树新陈代谢和对各种养分的吸收利用,提高果树对土壤养分、水分的吸收利用,显著提高肥料利用率,还可以有效防控果树病虫害,加快果树体中的氧化还原过程,显著提高果实品质,从而达到增产增收的目的。

1. 一种含生物刺激素的双膜缓释肥,其特征在於,是由以下重量份的原料制得的:双包膜肥50-60份、磷酸氢二铵10-20份、钾肥14-18份;

所述双包膜肥是由以下重量份的成分制成的:肥芯85-95份、第一包膜剂3-7份、第二包膜剂4-6份;

所述肥芯是由以下重量份的原料制得的:海藻酸5-7份、腐殖酸6-10份、碳酸氢铵2-3份、 γ -聚谷氨酸3-5份、增效剂5-9份、尿素50-80份、硫酸钾20-30份、磷酸二氢铵5-10份、硒矿粉5-7份、硫酸锌8-10份、硫酸锰3-5份、硼砂5份;

所述第一包膜剂是由以下重量份的原料制得的:尿素20-30份、甲醛28-32份、 α -甲基葡萄糖甙1-2份、聚氧丙烯氧化乙烯甘油醚0.5-1份;

所述第二包膜剂是由枯草芽孢杆菌、荧光假单胞杆菌和哈茨木霉菌制得的。

2. 根据权利要求1所述的双膜控释肥,其特征在於,所述增效剂为纳米二氧化钛、羟丙基二淀粉磷酸酯和氟硅酸钠按照1:0.3-0.5:0.2的重量比制得的。

3. 根据权利要求2所述的双膜控释肥,其特征在於,所述纳米二氧化钛的粒径为10-20nm。

4. 根据权利要求1所述的双膜控释肥,其特征在於,所述第二包膜剂是由以下方法制得的:将枯草芽孢杆菌、荧光假单胞杆菌和哈茨木霉菌活化后分别在液体种子培养基中25℃下培养15h,然后按照1%的接种量转入已灭菌的大罐培养基中,在30℃培养20h后,将枯草芽孢杆菌、荧光假单胞杆菌和哈茨木霉菌按照质量比3:2:1的比例混合均匀,冻干制成冻干粉得第二包膜剂。

5. 根据权利要求1所述的双膜控释肥,其特征在於,所述液体种子培养基为5%蔗糖、2%蛋白胨、2%玉米粉、0.1%磷酸二氢钾、0.05%氯化钠和余量无菌水组成;所述大罐培养基为5%蛋白胨、3%牛肉膏、1%蔗糖、15%玉米粉、3%淀粉、0.1%氯化钾和余量无菌水组成;所述液体种子培养基和大罐培养基的pH为6.5。

6. 根据权利要求1所述的双膜控释肥,其特征在於,所述 γ -聚谷氨酸的分子量为700kDa,纯度 $\geq 92\%$,pH值5-7。

7. 根据权利要求1所述的双膜控释肥,其特征在於,所述钾肥的粒径为5-7mm,所述钾肥为硫酸钾或磷酸二氢钾。

8. 一种权利要求1-7中任一项所述含生物刺激素的双膜缓释肥的制备方法,其特征在於,是由以下步骤制得的:

1) 肥芯的制备:在转鼓蒸汽造粒复混肥生产装置上,将海藻酸、腐殖酸、碳酸氢铵、 γ -聚谷氨酸、增效剂、尿素、硫酸钾、磷酸二氢铵、硒矿粉、硫酸锌、硫酸锰和硼砂进行计量、混合进入转鼓造粒机,同时在转鼓造粒机中加入蒸汽增加造粒物料液相和温度使其团聚成粒,然后再进入转鼓冷却机中冷却至60℃,筛分制得粒径为2-3.5mm的肥芯;

2) 第一包膜剂的制备:将甲醛加至反应槽中,边搅拌边加入50%重量的尿素,再加入 α -甲基葡萄糖甙和聚氧丙烯氧化乙烯甘油醚,氢氧化钠调节pH值为7.5,升温至100℃反应40min;再加入剩余的50%重量的尿素,磷酸调节pH值为4,65℃反应1h,得第一包膜剂;

3) 双包膜肥的制备:将温度为60℃的肥芯置于转鼓包膜机中,第一包膜剂对肥芯喷涂进行一次包膜处理,烘干;用第二包膜剂对烘干后的颗粒进行扑粉二次覆膜处理,制得双包膜肥;

4) 将双包膜肥、磷酸氢二铵和钾肥混合均匀,制得含生物刺激素的双膜缓释肥。

一种含生物刺激素的双膜缓释肥及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于肥料领域,具体涉及一种含生物刺激素的双膜缓释肥及其制备方法。

背景技术

[0002] 生物刺激素是一种包含某些成分和微生物的物质,如微生物菌剂、海藻酸、腐殖酸、谷氨酸等,这些物质在植物上应用,能够刺激植物生长,促进植物对营养的吸收,提高植物产量,改善植物品质,增强植物抗逆性,减少化肥养分流失,提高化肥有效养分利用率,提高农药药效,是一种新型的化肥、农药增效剂,目前越来越被人们所认识和重视。

[0003] 化肥在农业生产中占有重要地位,作为“粮食的粮食”支撑着农业50%的产量,花费着农业50%的投入,是良种、良肥、良机、良制、良方所构成的现代农业集成体系的重要一环。特别是在当前人口持续增长,耕地持续减少的情况下,化肥更成为支撑农业产量的重要因素之一。

[0004] 但是,由于肥料产品落后加之施用不当,造成了我国肥料养分当季利用率偏低,氮肥为30%-40%,磷肥为10%-25%,钾肥为35%-50%,这不仅浪费了能源、资源,也显著增加了农业成本,据报道我国每年的氮素损失就达几百亿元。同时过量施肥也造成对农产品、土壤、水、大气的破坏和污染甚至危及人类健康。如何有效的、安全的提高肥料利用率,是我们必须面对的课题。

[0005] 从20世纪60年代开始,欧美等国家开始通过改变化肥本身的特性来提高肥料的利用率的研究,缓释肥料的研发和生物刺激素的应用应运而生。缓释肥料一般指通过改变溶解性释放方式来实现缓释目标。通常缓释(slow release)是指化学物质养分释放速率远小于速溶性肥料施入土壤后转变为植物有效态养分的释放速率。

[0006] 尽管国内外在缓释肥的研发和应用上已取得了较大的进展,但仍有许多问题需要进一步研究。一是由于受膜材料及生产工艺成本的影响,造成缓释肥的价格偏高,限制了它的应用和推广;二是所选用的树脂类包膜材料,其降解周期长,可能对土壤结构造成破坏。

发明内容

[0007] 本发明针对现有技术的不足,提供了一种绿色经济、养分释放均衡、具有防控果树病虫害功能的含生物刺激素的双膜缓释肥。

[0008] 本发明还提供了该含生物刺激素的双膜缓释肥的制备方法。

[0009] 本发明的目的是通过如下技术方案实现的:

一种含生物刺激素的双膜缓释肥,是由以下重量份的原料制得的:双包膜肥50-60份、磷酸氢二铵10-20份、钾肥14-18份;

所述双包膜肥是由以下重量份的成分制成的:肥芯85-95份、第一包膜剂3-7份、第二包膜剂4-6份;

所述肥芯是由以下重量份的原料制得的:海藻酸5-7份、腐殖酸6-10份、碳酸氢铵2-3份、 γ -聚谷氨酸3-5份、增效剂5-9份、尿素50-80份、硫酸钾20-30份、磷酸二氢铵5-10份、硒

矿粉5-7份、硫酸锌8-10份、硫酸锰3-5份、硼砂5份；

所述第一包膜剂是由以下重量份的原料制得的：尿素20-30份、甲醛28-32份、 α -甲基葡萄糖甙1-2份、聚氧丙烯氧化乙烯甘油醚0.5-1份；

所述第二包膜剂是由枯草芽孢杆菌、荧光假单胞杆菌和哈茨木霉菌制得的。

[0010] 所述的，增效剂为纳米二氧化钛、羟丙基二淀粉磷酸酯和氟硅酸钠按照1:0.3-0.5:0.2的重量比制得的。

[0011] 所述的，纳米二氧化钛的粒径为10-20nm。

[0012] 所述的，第二包膜剂是由以下方法制得的：将枯草芽孢杆菌、荧光假单胞杆菌和哈茨木霉菌活化后分别在液体种子培养基中25℃下培养15h，然后按照1%的接种量转入已灭菌的大罐培养基中，在30℃培养20h后，将枯草芽孢杆菌、荧光假单胞杆菌和哈茨木霉菌按照质量比3:2:1的比例混合均匀，冻干制成冻干粉得第二包膜剂。

[0013] 所述的，液体种子培养基为5%蔗糖、2%蛋白胨、2%玉米粉、0.1%磷酸二氢钾、0.05%氯化钠和余量无菌水组成；所述大罐培养基为5%蛋白胨、3%牛肉膏、1%蔗糖、15%玉米粉、3%淀粉、0.1%氯化钾和余量无菌水组成；所述液体种子培养基和大罐培养基的pH为6.5。

[0014] 所述的， γ -聚谷氨酸的分子量为700kDa，纯度 \geq 92%，pH值5-7。

[0015] 所述的，钾肥的粒径为5-7mm，所述钾肥为硫酸钾或磷酸二氢钾。

[0016] 一种含生物刺激素的双膜缓释肥的制备方法，是由以下步骤制得的：

1) 肥芯的制备：在转鼓蒸汽造粒复混肥生产装置上，将海藻酸、腐殖酸、碳酸氢铵、 γ -聚谷氨酸、增效剂、尿素、硫酸钾、磷酸二氢铵、硒矿粉、硫酸锌、硫酸锰和硼砂进行计量、混合进入转鼓造粒机，同时在转鼓造粒机中加入蒸汽增加造粒物料液相和温度使其团聚成粒，然后再进入转鼓冷却机中冷却至60℃，筛分制得粒径为2-3.5mm的肥芯；

2) 第一包膜剂的制备：将甲醛加至反应槽中，边搅拌边加入50%重量的尿素，再加入 α -甲基葡萄糖甙和聚氧丙烯氧化乙烯甘油醚，氢氧化钠调节pH值为7.5，升温至100℃反应40min；再加入剩余的50%重量的尿素，磷酸调节pH值为4，65℃反应1h，得第一包膜剂；

3) 双包膜肥的制备：将温度为60℃的肥芯置于转鼓包膜机中，第一包膜剂对肥芯喷涂进行一次包膜处理，烘干；用第二包膜剂对烘干后的颗粒进行扑粉二次覆膜处理，制得双包膜肥；

4) 将双包膜肥、磷酸氢二铵和钾肥混合均匀，制得含生物刺激素的双膜缓释肥。

[0017] 传统的包膜缓释肥是将颗粒氮磷钾肥料进行包膜，往往造成磷的利用率低或养分释放曲线与作物需肥曲线差距大，本发明的养分质量份数的配方是根据施肥土壤的供肥性能和不同果树的需肥规律对氮磷钾及中微肥用量进行配方，并加入对果树生长有促生作用的硒矿粉、海藻酸和黄腐酸，超强吸附作用的 γ -聚谷氨酸以及复配的增效剂，将以上多种成分混合均匀通过高塔复合肥生产装置生产出多元素肥芯，然后采用脲甲醛及功能性微生物菌剂对肥芯进行两次包膜缓释处理；通过在脲甲醛形成的第一次包膜剂中增加 α -甲基葡萄糖甙和聚氧丙烯氧化乙烯甘油醚，包膜的力学性能好，溶出度高，同时可有效隔离功能性微生物菌剂和无机化肥，改善功能性微生物菌剂与化肥复合后菌种的生存环境，显著提高功能性微生物菌剂的存活率。外层包膜剂中采用复配的功能性微生物菌剂，各菌种经过液体种子培养基和大罐培养基处理后协同作用，可显著提高植物抗逆性和根系营养吸收，同时对果树病虫害具有优异的防控效果，可显著降低果树病虫害发生率，有效提高果实品质。

此外,再配入速效的磷酸二铵和钾肥,使整体肥料的释放曲线与果树的需肥曲线相近,且可满足作物整个生长周期的营养所需,达到一次施肥不需追肥,省工省力的目的。

[0018] 本发明的有益效果:

1. 本发明含生物刺激素的双膜缓释肥具有肥料和农药的双重功效,养分齐全,释放均衡,不仅可以促进果树生长,促进果树新陈代谢和对各种养分的吸收利用,提高果树对土壤养分、水分的吸收利用,显著提高肥料利用率,还可以有效防控果树病虫害,加快果树体内的氧化还原过程,显著提高果实品质,从而达到增产增收的目的。

[0019] 2. 本发明含生物刺激素的双膜缓释肥是一种含有生物菌、生物刺激素、果树生长营养元素类物质和速效、缓释养分于一体的环保型肥料,特别适合柑橘的种植。其中:枯草芽孢杆菌、荧光假单胞杆菌和哈茨木霉菌通过协同作用,在果树体内定殖、繁殖和转移,与果树的亲和性高,可显著提高化学肥料利用率,减轻因化肥和农药过量使用而造成的生态环境污染,具有绿色经济的特点,对促进果树栽培向高效、优质、安全的方向发展具有较强的现实意义和推广应用价值。

具体实施方式

[0020] 下面结合具体实施例对本发明做进一步的详细说明。

[0021] 本发明所用的枯草芽孢杆菌、荧光假单胞杆菌和哈茨木霉菌均为市售产品。

[0022] 实施例1

一种含生物刺激素的双膜缓释肥,是由以下重量份的原料制得的:双包膜肥50份、磷酸氢二铵20份、钾肥14份;

所述双包膜肥是由以下重量份的成分制成的:肥芯95份、第一包膜剂3份、第二包膜剂6份;

所述肥芯是由以下重量份的原料制得的:海藻酸7份、腐殖酸6份、碳酸氢铵2份、 γ -聚谷氨酸5份、增效剂9份、尿素50份、硫酸钾30份、磷酸二氢铵10份、硒矿粉7份、硫酸锌10份、硫酸锰3份、硼砂5份;

所述第一包膜剂是由以下重量份的原料制得的:尿素20份、甲醛32份、 α -甲基葡萄糖甙1份、聚氧丙烯氧化乙烯甘油醚0.5份;

所述第二包膜剂是由枯草芽孢杆菌、荧光假单胞杆菌和哈茨木霉菌制得的。

[0023] 所述的,增效剂为纳米二氧化钛、羟丙基二淀粉磷酸酯和氟硅酸钠按照1:0.5:0.2的重量比制得的。

[0024] 所述的,纳米二氧化钛的粒径为10-20nm。

[0025] 所述的,第二包膜剂是由以下方法制得的:将枯草芽孢杆菌、荧光假单胞杆菌和哈茨木霉菌活化后分别在液体种子培养基中25℃下培养15h,然后按照1%的接种量转入已灭菌的大罐培养基中,在30℃培养20h后,将枯草芽孢杆菌、荧光假单胞杆菌和哈茨木霉菌按照质量比3:2:1的比例混合均匀,冻干制成冻干粉得第二包膜剂。

[0026] 所述的,液体种子培养基为5%蔗糖、2%蛋白胨、2%玉米粉、0.1%磷酸二氢钾、0.05%氯化钠和余量无菌水组成;所述大罐培养基为5%蛋白胨、3%牛肉膏、1%蔗糖、15%玉米粉、3%淀粉、0.1%氯化钾和余量无菌水组成;所述液体种子培养基和大罐培养基的pH为6.5。

[0027] 所述的, γ -聚谷氨酸的分子量为700kDa,纯度 \geq 92%,pH值5-7。

[0028] 所述的,钾肥的粒径为5-7mm,所述钾肥为硫酸钾。

[0029] 1) 肥芯的制备:在转鼓蒸汽造粒复混肥生产装置上,将海藻酸、腐殖酸、碳酸氢铵、 γ -聚谷氨酸、增效剂、尿素、硫酸钾、磷酸二氢铵、硒矿粉、硫酸锌、硫酸锰和硼砂进行计量、混合进入转鼓造粒机,同时在转鼓造粒机中加入蒸汽增加造粒物料液相和温度使其团聚成粒,然后再进入转鼓冷却机中冷却至60℃,筛分制得粒径为2-3.5mm的肥芯;

2) 第一包膜剂的制备:将甲醛加至反应槽中,边搅拌边加入50%重量的尿素,再加入 α -甲基葡萄糖甙和聚氧丙烯氧化乙烯甘油醚,氢氧化钠调节pH值为7.5,升温至100℃反应40min;再加入剩余的50%重量的尿素,磷酸调节pH值为4,65℃反应1h,得第一包膜剂;

3) 双包膜肥的制备:将温度为60℃的肥芯置于转鼓包膜机中,第一包膜剂对肥芯喷涂进行一次包膜处理,烘干;用第二包膜剂对烘干后的颗粒进行扑粉二次覆膜处理,制得双包膜肥;

4) 将双包膜肥、磷酸氢二铵和钾肥混合均匀,制得含生物刺激素的双膜缓释肥。

[0030] 实施例2

一种含生物刺激素的双膜缓释肥,是由以下重量份的原料制得的:双包膜肥55份、磷酸氢二铵15份、钾肥16份;

所述双包膜肥是由以下重量份的成分制成的:肥芯90份、第一包膜剂5份、第二包膜剂5份;

所述肥芯是由以下重量份的原料制得的:海藻酸6份、腐殖酸8份、碳酸氢铵3份、 γ -聚谷氨酸4份、增效剂7份、尿素65份、硫酸钾25份、磷酸二氢铵8份、硒矿粉6份、硫酸锌9份、硫酸锰4份、硼砂5份;

所述第一包膜剂是由以下重量份的原料制得的:尿素25份、甲醛30份、 α -甲基葡萄糖甙1.5份、聚氧丙烯氧化乙烯甘油醚0.8份;

所述第二包膜剂是由枯草芽孢杆菌、荧光假单胞杆菌和哈茨木霉菌制得的。

[0031] 所述的,增效剂为纳米二氧化钛、羟丙基二淀粉磷酸酯和氟硅酸钠按照1:0.4:0.2的重量比制得的。

[0032] 所述的,钾肥的粒径为5-7mm,所述钾肥为磷酸二氢钾。

[0033] 其余同实施例1。

[0034] 实施例3

一种含生物刺激素的双膜缓释肥,是由以下重量份的原料制得的:双包膜肥60份、磷酸氢二铵10份、钾肥18份;

所述双包膜肥是由以下重量份的成分制成的:肥芯85份、第一包膜剂7份、第二包膜剂4份;

所述肥芯是由以下重量份的原料制得的:海藻酸5份、腐殖酸10份、碳酸氢铵3份、 γ -聚谷氨酸3份、增效剂5份、尿素80份、硫酸钾20份、磷酸二氢铵5份、硒矿粉5份、硫酸锌8份、硫酸锰5份、硼砂5份;

所述第一包膜剂是由以下重量份的原料制得的:尿素30份、甲醛28份、 α -甲基葡萄糖甙2份、聚氧丙烯氧化乙烯甘油醚1份;

所述第二包膜剂是由枯草芽孢杆菌、荧光假单胞杆菌和哈茨木霉菌制得的。

[0035] 所述的,增效剂为纳米二氧化钛、羟丙基二淀粉磷酸酯和氟硅酸钠按照1:0.3:0.2

的重量比制得的。

[0036] 所述的,钾肥的粒径为5-7mm,所述钾肥为硫酸钾。

[0037] 应用效果例

试验地:2015年选取在湖北省某地某柑橘合作社柑橘园进行试验,试验土壤为花岗岩母岩风化碎屑物发育的黄壤,土壤地力情况为:pH值为:5.3,有机质13.5 g/kg,碱解氮63.4 mg/kg,速效磷29 mg/kg,速效钾43.8mg/kg。试验地为每个处理均在同一高度的梯田,地面平整,地力均匀。

[0038] 试验方法与材料:供试品种为枸橘砧木的奈维琳娜,树龄10年,每个处理试验树20棵,大小长势基本一致,每株面积15 m²,折667 m²种植47株。试验设7个处理,每个处理组的处理方法为在果树生长初期作基肥开沟条施施入土壤中,每个处理组施肥量相同,其中T1为施用本发明实施例1所得双膜缓释肥处理组;T2为施用本发明实施例2所得双膜缓释肥处理组;T3为施用本发明实施例3所得双膜缓释肥处理组;T4为施用与本发明实施例2相同配方的双膜缓释肥处理组,不同的是第二包膜剂中仅有枯草芽孢杆菌;T5为施用与本发明实施例2相同配方的双膜缓释肥处理组,不同的是第二包膜剂中仅有荧光假单胞杆菌;T6为施用与本发明实施例2相同配方的双膜缓释肥处理组,不同的是第二包膜剂中仅有哈茨木霉菌;T7(对照区)为施用成都市某化肥公司生产的不含微生物菌剂的双膜缓释肥,其中N:P₂O₅:K₂O=16-16-16,总养分≥45%。其他田间管理各个处理组均相同。采摘全部果实称重统计产量,并对每个处理组选择4棵树势相同柑橘树采摘全部果实,分级称重统计产量,用便携式测糖仪测定果实的可溶性固形物含量,且现场对树势进行丈量。试验结果如表1所示。

[0039] 表1 不同处理组果实形态性状分析统计结果

组别	结果数(个)	平均单果重(g)	单株产量(kg)	667 m ² 产量(kg)	比T7比增产率%	可溶固形物含量(%)
T1	286	224	64.1	3013	53.3	14.0
T2	291	223	64.9	3050	55.2	14.2
T3	289	221	63.9	3003	52.8	13.9
T4	208	218	45.3	2129	8.3	11.6
T5	205	219	44.9	2110	7.4	11.7
T6	209	214	44.7	2101	6.9	11.6
T7	189	221	41.8	1965	--	11.8

从上述表1的结果中可以看出,本发明的缓释肥增产效果显著,且从果实形态分析中可以得到,与T7组相比,使用本发明肥料后,单株结果数、单株产量、每667 m²产量均显著提高,增产率可高达55.2%,增产效果十分明显。且T1-T3处理组果实可溶性固形物含量也相对较高。T4-T6处理组与T7组相比虽然也有不同程度的增产量,但增产效果并不明显。这主要是由于本发明中的缓释肥养分齐全,释放均衡,符合柑橘生长需求且功能性微生物菌剂协同作用,与单一微生物菌种相比,促进柑橘增产增收的效果显著。

[0040] 本发明还研究了上述不同处理组果树的病虫害发生情况并进行统计,统计结果如下表2-3所示。

[0041] 表2不同处理组柑橘病害情况统计结果

类别	组别	病株/棵	病株率	病株结果总数/个	病果总数/个	病果率	防治效果
柑橘褐 腐病	T1	5	25%	1315	143	10.9%	39.8
	T2	4	20%	1056	118	11.2%	38.1
	T3	5	25%	1310	145	11.1%	38.7
	T4	9	45%	1809	295	16.3%	9.9
	T5	9	45%	1782	302	16.9%	6.6
	T6	8	40%	1692	288	17.0%	6.0
	T7	10	50%	1900	343	18.1%	—
柑橘叶 斑病	T1	7	35%	1848	144	7.8%	44.3
	T2	6	30%	1572	126	8.0%	42.9
	T3	8	40%	2120	168	7.9%	43.6
	T4	12	60%	2424	316	13.0%	7.1
	T5	12	60%	2388	314	13.1%	6.4%
	T6	11	55%	2145	285	13.2%	5.7%
	T7	13	65%	2457	344	14.0%	—

备注:防治效果=(T7对照区病果率-处理区病果率)/T7对照区病果率×100%。

[0042] 表3 不同处理组柑橘虫害情况统计结果

类别	组别	病株	病株率	病株结果总数/个	病果总数/个	病果率	防治效果
蚜虫、粉 虱、蜡类 等刺吸 式害虫	T1	8	40%	2240	226	10.1%	28.9%
	T2	8	40%	2248	225	10.0%	29.6%
	T3	9	45%	2529	258	10.2%	28.2%
	T4	12	60%	2472	323	13.1%	7.7%
	T5	12	60%	2436	341	14.0%	1.4%
	T6	12	60%	2448	340	13.9%	2.1%
	T7	13	65%	2444	348	14.2%	—
线虫	T1	1	5%	169	37	21.9%	32.0%
	T2	1	5%	171	38	22.2%	31.1%
	T3	1	5%	168	36	21.4%	33.5%
	T4	1	5%	131	39	29.8%	7.5%
	T5	1	5%	126	39	30.9%	4.0%
	T6	1	5%	124	38	30.6%	5.0%
	T7	2	10%	118	38	32.2%	—

备注:防治效果=(T7对照区病果率-处理区病果率)/T7对照区病果率×100%。

[0043] 从表2、表3看出:柑橘病虫害种类繁多,田间普遍发生,试验区柑橘流行病虫害主要以柑橘褐腐病、柑橘叶斑病、蚜虫、粉虱、螨类等为主,也有少数柑橘受到线虫危害。在相同病虫害管理条件下,T1-T3与T7相比,柑橘褐斑病的防治效果达到39.8%,叶斑病防治效果达到44.3%,对蚜虫、粉虱、螨类等刺吸式害虫的防效达到了29.6%,线虫防治效果达到33.5%,因此,与对照处理组T7相比,本发明的肥料使用后病虫害发生率显著降低,因而果实大幅度增产及商品率明显提高。与T4-T6相比,本发明的T1-T3处理组防控病虫害的效果更好,虽然T4-T6处理组与对照T7处理组比较,均有不同程度的降低病虫害的效果,但效果并不显著,这是由于单一微生物菌种的杀菌效果较低,而多种菌种合理配伍后,各菌种协同作用,达到一个稳定的微生物生态环境,有益菌活菌数较多,杀菌抑菌效果也更显著,显著增强植株的抗逆性和营养吸收均衡性。

[0044] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。