



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105198660 B

(45)授权公告日 2018.09.18

(21)申请号 201510784646.8

(22)申请日 2015.11.16

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105198660 A

(43)申请公布日 2015.12.30

(73)专利权人 吉木乃县金世宝农业节水科技有
限责任公司

地址 836800 新疆维吾尔自治区阿勒泰地
区吉木乃县186团4连

(72)发明人 孟宪飞 李建国

(74)专利代理机构 北京煦润律师事务所 11522

代理人 朱栋

(51)Int.Cl.

C05G 3/00(2006.01)

C05G 3/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 102557827 A,2012.07.11,

CN 103304317 A,2013.09.18,

CN 103058772 A,2013.04.24,

CN 104058835 A,2014.09.24,

CN 105000983 A,2015.10.28,

审查员 孙一

权利要求书1页 说明书6页

(54)发明名称

一种腐殖酸水溶性有机肥及其在促进植物
增产、改善土壤中的应用

(57)摘要

本发明提供了一种腐殖酸水溶性有机肥及其在促进植物增产、改善土壤中的应用。其中本发明优选的腐殖酸水溶性有机肥由复合微生物以及下述重量份的原料制成：水溶性腐殖酸钾35份、尿素16份、硫酸钾9份、硫酸一铵8份、硫酸锌3份、硼砂4份、钼酸铵2份、己酸二乙氨基乙醇酯1.2份、复合硝基酚钠0.9份、 α -萘乙酸纳0.9份、水40份，且每kg所述腐殖酸水溶性有机肥中所述复合微生物的总生物量 $\geq 1.2 \times 10^{10}$ cfu。另外，本发明还提供前述一种腐殖酸水溶性有机肥在促进植物增产、改善土壤中的应用。

1. 一种腐殖酸水溶性有机肥,其特征在于,所述有机肥由复合微生物及以下重量份的原料制成:水溶性腐殖酸盐35份、尿素16份、硫酸钾9份、硫酸一铵8份、微量元素9份、植物生长调节剂3份、水40份,且每kg所述有机肥中所述复合微生物的总生物量 $\geq 1.2 \times 10^{10}$ cfu;

其中,所述水溶性腐殖酸盐为水溶性腐殖酸钾;

所述植物生长调节剂为己酸二乙氨基乙醇酯、复合硝基酚钠和 α -萘乙酸纳,己酸二乙氨基乙醇酯、复合硝基酚钠和 α -萘乙酸纳重量份数比分别为2:1.5:1.5;

所述微量元素为硫酸锌、硼砂和钼酸铵,其重量份数比分别为:1.5:2:1;

所述复合微生物由胶质芽孢杆菌、木霉菌、嗜酸乳杆菌、枯草芽孢杆菌和地衣芽孢杆菌组成,且每kg所述有机肥中所述胶质芽孢杆菌、木霉菌、嗜酸乳杆菌、枯草芽孢杆菌和地衣芽孢杆菌的生物量分别为:胶质芽孢杆菌 2×10^9 cfu;木霉菌 3×10^9 cfu;嗜酸乳杆菌 2×10^9 cfu;枯草芽孢杆菌 4×10^9 cfu;地衣芽孢杆菌 2×10^9 cfu。

2. 权利要求1所述的腐殖酸水溶性有机肥在促进植物增产、改善土壤中的应用。

一种腐殖酸水溶性有机肥及其在促进植物增产、改善土壤中的应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种腐殖酸水溶性有机肥,还涉及前述有机肥在促进植物增产、改善土壤中的应用。

背景技术

[0002] 长期以来,化肥的过量使用在一定程度上实现了作物增产增收的同时,也带来了许多副作用。目前,化肥滥用所带来的主要问题包括土壤板结、盐碱化、土壤肥力下降、环境污染以及农产品质量下降等一系列问题。因此,开发无公害、环境友好、改善土壤质地的新型肥料以实现发展高产、优质、高效农业成为目前亟待解决的问题。

[0003] 腐殖酸是自然界中广泛存在的大分子有机物质,广泛应用于农林牧、石油、化工、建材、医药卫生、环保等多个行业。在农业上,腐殖酸主要有以下六大功效:

[0004] 首先,腐殖酸能够改善土壤。腐殖酸是多孔性物质,可改善土壤团粒结构,调节土壤水、肥、气、热状况,提高土壤交换容量,调节土壤pH,达到酸碱平衡。另外,腐殖酸吸附、络合反应能减少土壤中包括农药残留物、重金属及其其他有害有害物质,提高土壤自然净化能力,减少污染。

[0005] 第二,腐殖酸能够刺激植物生长。腐殖酸含有多种活性成分,可刺激植物生理代谢,促进种子早发芽,提高出苗率、促进幼苗发根,使茎叶健壮繁茂,加强光合作用,加速养分运转、吸收。

[0006] 第三,腐殖酸能够增加肥效。腐殖酸所含的羟基、酚羟基等活性基团能够减少铵态氮的损失,提高氮肥特别是尿素的利用率。腐殖酸与尿素作用可生成络合物,对尿素的缓释增效作用十分明显;腐殖酸还能够抑制尿酶活性,减缓尿素分解,减少挥发,提高氮利用率。不仅如此,腐殖酸还对磷肥、钾肥有增效作用,且腐殖酸还能够与一些微量元素如硼、锌、钼等发生螯合作用,使其成为水溶性腐殖酸螯合微量元素,从而提高植物对微量元素的吸收与转运。

[0007] 第四,腐殖酸无毒无害,且具有防止枯萎病、黄萎病、霜霉病、根腐病的作用。

[0008] 第五,腐殖酸具有提高植物抗旱、抗寒、抗病,增强作物抗逆特性,提高作物产量的作用。

[0009] 第六,腐殖酸可以改善作物品质,提高农产品质量。

[0010] 由于腐殖酸具有上述优点,因此越来越多的国家开始大力发展和推广腐殖酸肥料。

[0011] 目前不少发达国家的腐殖酸肥料工业产品已经形成规模,各国政府也把腐殖酸类产品作为长效环保肥料大力推广和使用。我国在腐殖酸肥料上发力较晚,虽然市面上也出现了一些水溶性酸钾肥或腐殖酸有机肥料,但这些肥料往往存在成分单一、肥效一般、作物增产和土壤改善效果不佳或仍需进一步提高等问题。

发明内容

[0012] 对于上述问题,本发明的发明人经过多年研究,研发出一种新型腐殖酸水溶性有机肥,在进一步显著提高腐殖酸有机肥的肥效的同时,具有显著的改善土壤板结、肥力下降等特殊功效。

[0013] 本发明的具体实施方案如下:

[0014] 本发明涉及一种腐殖酸水溶性有机肥,其由复合微生物以及以下重量份的原料制成:水溶性腐殖酸盐(如水溶性腐殖酸钾)32-40份、尿素13-18份、硫酸钾7-11份、硫酸一铵7-10份、植物生长调节剂2-5份、微量元素7-12份、水35-45份,且每kg所述腐殖酸水溶性有机肥中所述复合微生物的总生物量 $\geq 1.0 \times 10^{10}$ cfu。

[0015] 其中本发明优选的腐殖酸水溶性有机肥由复合微生物以及以下重量份的原料制成:水溶性腐殖酸盐35份(如水溶性腐殖酸钾)、尿素16份、硫酸钾9份、硫酸一铵8份、植物生长调节剂3份、微量元素9份、水40份,且每kg所述腐殖酸水溶性有机肥中所述复合微生物的总生物量 $\geq 1.2 \times 10^{10}$ cfu。

[0016] 在一些优选的实施方式中,所述水溶性腐殖酸盐为水溶性腐殖酸钾盐。

[0017] 在一些优选的实施方式中,所述植物生长调节剂为选自己酸二乙氨基乙醇酯、复合硝基酚钠、 α -萘乙酸纳的一种或多种。

[0018] 在一些优选的实施方式中,所述植物生长调节剂为己酸二乙氨基乙醇酯、复合硝基酚钠、 α -萘乙酸纳。

[0019] 在一些优选的实施方式中,所述植物生长调节剂中己酸二乙氨基乙醇酯、复合硝基酚钠和 α -萘乙酸纳重量份数比分别为2:1.5:1.5。

[0020] 在一些优选的实施方式中,所述微量元素为硫酸锌、硼砂和钼酸铵,其重量份数比分别为:1.5:2:1。

[0021] 在一些优选的实施方式中,所述复合微生物为胶质芽孢杆菌、木霉菌、嗜酸乳杆菌、枯草芽孢杆菌和地衣芽孢杆菌中的一种或多种。

[0022] 在一些优选的实施方式中,所述复合微生物由胶质芽孢杆菌、木霉菌、嗜酸乳杆菌、枯草芽孢杆菌和地衣芽孢杆菌组成,且每kg所述有机肥中所述胶质芽孢杆菌、木霉菌、嗜酸乳杆菌、枯草芽孢杆菌和地衣芽孢杆菌的生物量分别为:胶质芽孢杆菌 2×10^9 cfu;木霉菌 3×10^9 cfu;嗜酸乳杆菌 2×10^9 cfu;枯草芽孢杆菌 4×10^9 cfu;地衣芽孢杆菌 2×10^9 cfu。

[0023] 另外,本发明还提供一种本发明所述的腐殖酸水溶性有机肥在促进植物增产、改善土壤中的应用。

[0024] 本发明与现有技术相比具有以下优点:

[0025] 首先,本发明通过大量创造性劳动将腐殖酸钾、尿素、硫酸钾、硫酸一铵、微量元素与植物生长调节剂和复合微生物有机结合,并通过大量实验筛选各成分最佳用量,得到本发明的腐殖酸水溶性有机肥。相关实验表明,与使用普通复合化肥的作物相比,施用本发明的腐殖酸水溶性有机肥的作物同比增产率高达33.7%,VC含量提高43.1%,硝酸盐含量降低37.1%。具体的,使用本发明的有机肥可使小麦、玉米、棉花等经济作物增产。此外,本发明的有机肥还可以使黄瓜、白菜、洋葱、番茄等常见蔬菜增产,且蔬菜的适口性、VC含量、硝酸盐含量与对照(使用复合化肥)相比也有明显改善。另外,本发明的复合肥能够显著改善土壤状况,使板结

的土壤变得疏松,提高土壤总孔隙度、持水量,并增加土壤团粒平均大小。

[0026] 第二,对于微量元素的选取,本发明的发明人通过长期大量的土壤试验最终得出当硫酸锌、硼砂和钼酸铵,其重量份数比分别为1.5:2:1时最能发挥本发明腐殖酸水溶性有机肥的效果。经过田间肥效对比试验,结果显示,使用含有该比例的有机肥时,上述微量元素能够最大化促进测试蔬菜对土壤中养分的吸收,从而达到最佳增产的效果。

[0027] 第三,本发明的腐殖酸水溶性有机肥中还添加有植物生长调节剂,植物生长调节剂能够有效促进植物光合作用,促进细胞分裂伸长,促进植物根系发育,调节植物体内养分平衡,从而达到增产的目的。本发明的发明人发现,当选用本发明的己酸二乙氨基乙醇酯、复合硝基酚钠、 α -萘乙酸纳,并选用分数比为2:1.5:1.5时,上述植物生长调节剂与本发明有机肥的其他成分配合对作物的增产效果最佳。

[0028] 第四,在改善土壤板结、提高土壤肥力上,本发明的发明人创造性地将复合微生物与腐殖酸肥料联合使用。发明人发现,腐殖酸具有胶体的特性,非常适合作为载体促进复合微生物的生长繁殖。当选取本发明优选得到的胶质芽孢杆菌、木霉菌、嗜酸乳杆菌、枯草芽孢杆菌和地衣芽孢杆菌作为复合微生物菌群与前述有机肥的其他成分一同施用,能够加快土壤活化速度,增加土壤有机质含量,前述微生物群的加入能够促进土壤团粒结构的形成,从而提高土壤透气和保水保肥之性能(修复土壤板结)。另外,复合微生物群的加入有利于激活所述有机肥中微量元素,加速养分转化,增加土壤有机质含量,调节土壤pH值等功效。另外,发明人在新疆五家渠、哈密、伊犁、石河子、阿勒泰、塔城和博乐等地区的作物实验表明,本发明的有机肥可用于新疆全境作物增产和土壤的改良,具有非常光明的应用前景。

[0029] 第五,本发明的腐殖酸水溶性有机肥适用植物广泛,可适用于白菜、黄瓜、洋葱、胡萝卜、辣椒、芹菜、番茄等蔬菜,也可适用于苹果、梨、西瓜等水果,还可适用于小麦、玉米、花生等多种经济作物。具有肥效显著,绿色环保,增产增收,改善土壤质地,用途广泛等多种优点,极具市场推广应用价值。

[0030] 下面结合具体的实施例对本发明作进一步详细说明。

具体实施方式

[0031] 实施例1腐殖酸水溶性有机肥的制备

[0032] 1、原料:水溶性腐殖酸钾35kg、水40kg、尿素16kg、硫酸钾9kg、硫酸一铵8kg、硫酸锌3kg、硼砂4kg、钼酸铵2kg、己酸二乙氨基乙醇酯1.2kg、复合硝基酚钠0.9kg、 α -萘乙酸纳0.9kg、胶质芽孢杆菌 2.4×10^{11} cfu、木霉菌 3.6×10^{11} cfu、嗜酸乳杆菌 2.4×10^{11} cfu、枯草芽孢杆菌 4.8×10^{11} cfu、地衣芽孢杆菌 2.4×10^{11} cfu。

[0033] 2、步骤:

[0034] 步骤1:将水溶性腐殖酸钾35kg、尿素16kg、硫酸钾9kg、硫酸一铵8kg、硫酸锌3kg、硼砂4kg、钼酸铵2kg加入到40kg的水中,60℃下充分搅拌30min,得到混合溶液1;

[0035] 步骤2:将步骤1得到的混合溶液1冷却至常温,然后向步骤1得到的混合溶液1中加入己酸二乙氨基乙醇酯1.2kg、复合硝基酚钠0.9kg、 α -萘乙酸纳0.9kg、胶质芽孢杆菌 2.4×10^{11} cfu、木霉菌 3.6×10^{11} cfu、嗜酸乳杆菌 2.4×10^{11} cfu、枯草芽孢杆菌 4.8×10^{11} cfu以及地衣芽孢杆菌 2.4×10^{11} cfu,常温下充分搅拌30min,得到本发明的腐殖酸水溶性有机肥。

[0036] 实施例2腐殖酸水溶性有机肥的制备

[0037] 出于便于保存的目的,本发明的有机肥也可按照下述方法制备:

[0038] 1、原料:水溶性腐殖酸钾35kg、水40kg、尿素16kg、硫酸钾9kg、硫酸一铵8kg、硫酸锌3kg、硼砂4kg、钼酸铵2kg、己酸二乙氨基乙醇酯1.2kg、复合硝基酚钠0.9kg、 α -萘乙酸纳0.9kg、胶质芽孢杆菌 2.4×10^{11} cfu、木霉菌 3.6×10^{11} cfu、嗜酸乳杆菌 2.4×10^{11} cfu、枯草芽孢杆菌 4.8×10^{11} cfu、地衣芽孢杆菌 2.4×10^{11} cfu。

[0039] 2、步骤:

[0040] 步骤1:将水溶性腐殖酸钾35kg、尿素16kg、硫酸钾9kg、硫酸一铵8kg、硫酸锌3kg、硼砂4kg、钼酸铵2kg加入到40kg的水中,60℃下充分搅拌30min,得到混合溶液1;

[0041] 步骤2:将步骤1得到的混合溶液1冷却至常温,然后向步骤1得到的混合溶液1中加入己酸二乙氨基乙醇酯1.2kg、复合硝基酚钠0.9kg、 α -萘乙酸纳0.9kg,常温下充分搅拌30min,得到混合溶液2;

[0042] 步骤3:使用前,向步骤2所得到的混合溶液2中加入胶质芽孢杆菌 2.4×10^{11} cfu、木霉菌 3.6×10^{11} cfu、嗜酸乳杆菌 2.4×10^{11} cfu、枯草芽孢杆菌 4.8×10^{11} cfu、地衣芽孢杆菌 2.4×10^{11} cfu,常温下搅拌30min,即得到本发明的腐殖酸水溶性有机肥。

[0043] 实施例3本发明的腐殖酸水溶性有机肥对蔬菜增产,土壤改善的作用

[0044] 1、实验作物:本次实验作物选择黄瓜、白菜、洋葱和番茄四种常见蔬菜。

[0045] 2、实验地点:新疆五家渠、哈密、伊犁、石河子地区。

[0046] 3、土壤选择:选择板结的土壤作为种植土壤,以测试本发明的有机肥对土壤的改善作用。

[0047] 4、使用方法:灌根:将本发明的腐殖酸水溶性有机肥稀释至约500倍后灌入植物根部,灌根量以每亩作物灌入2L本发明的有机肥原液(即每亩灌入 1m^3 500倍稀释后的本发明的有机肥)为宜。

[0048] 5、实验面积:每种实验作物(使用普通复合肥的对照组和使用本发明有机肥的实验组)均种植 100m^2 。

[0049] 6、检测参数:同比增产率(与使用普通复合肥作物相比的亩增产率)、同比VC增加率(与使用普通复合肥作物相比的VC增加率)、同比硝酸盐降低率(与使用普通复合肥作物相比的硝酸盐降低率),以及土壤改善状况。由于实际观察到使用本发明的有机肥的土壤状况明显改善,表现出土质疏松,不板结的特点,因此为了进一步表征本发明的腐殖酸水溶性有机肥对土壤的改善情况,我们进一步检测了土壤总孔隙度,持水量,土壤团粒大小的同比改善情况。

[0050] 7、实验结果:见下表。

[0051]

地点	作物	同比增产率	同比 VC 增加率	同比硝酸盐降低率	土壤改善状况
五家渠	黄瓜	25.3%	14.6%	32.2%	土壤总孔隙度同比增加

[0052]

					21.1% 持水量同比增加 23.4% 土壤团粒同比增加 285.2%
哈密	白菜	21.6%	18.1%	26.4%	土壤总孔隙度同比增加 23.4% 持水量同比增加 26.7% 土壤团粒同比增加 287.3%
伊犁	洋葱	23.4%	43.1%	28.5%	土壤总孔隙度同比增加 25.9% 持水量同比增加 27.4% 土壤团粒同比增加 301.5%
石河子	番茄	28.7%	37.2%	37.1%	土壤总孔隙度同比增加 24.6% 持水量同比增加 26.1% 土壤团粒同比增加 294.7%

[0053] 8、结论：从上表的结果可以看出，与普通复合肥料相比，本发明的水溶性腐殖酸有机肥能够显著增加黄瓜、白菜、洋葱和番茄的产量，显著提高作物VC含量，并显著降低作物中硝酸盐含量，从而在提高农业生产的同时，提高了作物的品质，利于农民增产增收。此外，使用本发明的水溶性腐殖酸有机肥能够修复板结土壤，能够显著增加土壤总孔隙度、持水量以及土壤团粒粒度。

[0054] 实施例4本发明的腐殖酸水溶性有机肥对经济作物增产，土壤改善的作用

[0055] 1、实验作物：本次实验作物选择小麦、玉米、棉花三种常见经济类作物。

[0056] 2、实验地点：新疆阿勒泰、塔城、博乐地区。

[0057] 3、土壤选择：选择板结的土壤作为种植土壤，以测试本发明的有机肥对土壤的改善作用。

[0058] 4、使用方法：灌根：将本发明的腐殖酸水溶性有机肥稀释至约500倍后灌入植物根部，灌根量以每亩作物灌入2L本发明的有机肥原液（即每亩灌入1m³500倍稀释后的本发明的有机肥）为宜。

[0059] 5、实验面积：每种实验作物（使用普通复合肥的对照组和使用本发明有机肥的实验组）均种植1亩。

[0060] 6、检测参数：同比增产率（与使用普通复合肥作物相比的亩增产率）、土壤改善状况。由于实际观察到使用本发明的有机肥的土壤状况明显改善，表现出土质疏松，不板结的特点，因此为了进一步表征本发明的腐殖酸水溶性有机肥对土壤的改善情况，我们进一步

检测了土壤总孔隙度,持水量,土壤团粒大小的同比改善情况。

[0061] 7、实验结果:见下表。

[0062]

地点	作物	同比增产率	土壤改善状况
阿勒泰	小麦	33.7%	土壤总孔隙度同比增加 26.9% 持水量同比增加 31.2% 土壤团粒同比增加 312.5%
塔城	玉米	28.4%	土壤总孔隙度同比增加 27.4% 持水量同比增加 30.6% 土壤团粒同比增加 317.1%
博乐	棉花	27.3%	土壤总孔隙度同比增加 26.2% 持水量同比增加 29.3% 土壤团粒同比增加 306.7%

[0063] 8、结论:从上表的结果可以看出,与普通复合肥料相比,本发明的水溶性腐殖酸有机肥能够显著增加小麦、玉米和棉花的产量,从而在提高农业生产的同时,提高了作物的品质,利于农民增产增收。此外,使用本发明的水溶性腐殖酸有机肥能够修复板结土壤,能够显著增加土壤总孔隙度、持水量以及土壤团粒粒度。

[0064] 综上所述,本发明的有机肥在新疆多个地区均能够达到经济作物增产增收、改善土壤土质的作用,且具有高效、稳定、作物适用广、新疆全地域适用等优点。具有极为广阔的市场应用前景。

[0065] 以上实施案例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,尽管参照前述各实施案例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解,其依然可以对前述各实施案例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换,而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离发明各实施例技术方案的范围。