



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104446895 A

(43) 申请公布日 2015.03.25

(21) 申请号 201410627279.6

(22) 申请日 2014.11.10

(71) 申请人 张常书

地址 337000 江西省萍乡市安源区凤凰街建国巷6号2单元401室

(72) 发明人 张常书 赵玉

(74) 专利代理机构 萍乡益源专利事务所 36119

代理人 张放强

(51) Int. Cl.

C05G 3/00(2006.01)

C05G 3/04(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54) 发明名称

木霉生物腐植酸及其产物

(57) 摘要

本发明公开了木霉生物腐植酸及其产物,它包括木霉菌丝及孢子、木霉菌代谢产物、生物腐植酸、生化黄腐酸及氨基酸、核酸、赤霉酸、吡啶酸,纤维素,木质素,并按以下方法制备而成:采用秸秆、酒糟、木屑、果渣、畜禽粪便的一种或多种原料,混匀粉碎;然后用碱或氨降解处理,得到降解产物;再加入占降解产物0.02-0.1wt%的木霉菌剂和50-60wt%的水分混匀后,在20-35℃下好氧或兼氧发酵5-7天制成,所述木霉菌剂为哈茨木霉或绿色木霉。本发明可以替代化肥,减少农药用量,并可实现水肥药一体化,节水节肥节农药20-50%,可有效改良土壤,提高土壤有机质,修复土壤微生态环境,提高作物抗病抗逆能力,抑制土传病害,防治连作障碍,减少化肥农药用量,都有明显作用和效果。

1. 木霉生物腐植酸,其特征在于:它包括木霉菌丝及孢子、木霉菌代谢产物、生物腐植酸、生化黄腐酸及氨基酸、核酸、赤霉酸、吡啶酸,纤维素,木质素,并按以下方法制备而成:采用秸秆、酒糟、木屑、果渣、畜禽粪便的一种或多种原料混匀粉碎,然后用碱或氨降解处理,得到降解产物,再加入占降解产物 0.02-0.1wt% 的木霉菌剂和 50-60wt % 的水分混匀后,在 20-35 °C 下好氧或兼氧发酵 5-7 天,得到木霉生物腐植酸,所述木霉菌剂为哈茨木霉或绿色木霉。

2. 利用权利要求 1 所述的木霉生物腐植酸制备的木霉生物腐植酸液,其特征在于:它由以下方法制成:将所述木霉生物腐植酸经碱或氨水抽提,再经固液分离和去除残渣后制得木霉生物腐植酸液。

3. 利用权利要求 2 所述的木霉生物腐植酸液制备的木霉生物腐植酸水溶性肥,其特征在于:它由以下方法制成:在所述木霉生物腐植酸液中加入 N, P, K 可溶性化肥,经加热搅拌溶解后制得木霉生物腐植酸水溶性肥,所述木霉生物腐植酸水溶性肥中 N、P、K 含量  $\geq 20\%$ 。

4. 利用权利要求 2 所述的木霉生物腐植酸液制备的木霉生物腐植酸钾,钠,铵生化产品,其特征在于:它由以下方法制成:将所述木霉生物腐植酸液经浓缩,喷雾干燥或转筒刮板干燥后制得木霉生物腐植酸钾,钠,铵生化产品。

5. 利用权利要求 1 所述的木霉生物腐植酸或权利要求 2 所述的木霉生物腐植酸液制备的土壤修复剂,其特征在于:它由以下方法制成:将所述的木霉生物腐植酸或所述木霉生物腐植酸液,加入氨基酸和中量元素及微量元素经搅拌混合制得土壤修复剂,所述微量元素为  $ZnSO_4$ ,  $MnSO_4$ ,  $NaBO_3$  的一种或几种,所述中量元素为  $MgSO_4$ ,  $Ca(NO_3)_2$  的一种或两种。

6. 利用权利要求 1 所述的木霉生物腐植酸制备的木霉生物腐植酸有机肥,其特征在于:它由以下方法制成:将所述的木霉生物腐植酸与固液分离后的残渣,搅拌混匀后,并按利用权利要求 1 所述的方法,再进行二次发酵,粉碎造粒后制得木霉生物腐植酸有机肥。

## 木霉生物腐植酸及其产物

### 技术领域

[0001] 本发明涉及肥料生产技术,特别涉及木霉生物腐植酸及其产物,属生物技术领域。

### 背景技术

[0002] 我国因大量长期使用化肥农药,土壤板结,生态失衡,有害物增多,土传病害加重,连作障碍严重,作物品质下降,残留超标,严重威胁人类健康!在此情况下,一是大量使用有机肥,生物肥;二是大量使用腐植酸类肥料替代化肥,促进化肥减量;三是用生物农药替代化学农药,促进农药减量;四是使用土壤修复剂等措施,可以逐步恢复土壤生态,减轻残留公害。

[0003] 但目前的有机肥,生物肥多是常规菌发酵,没有抗病功能或抗病功能较弱;现有腐植酸类肥料,虽有多功能作用,但抗病功能也较弱,不能解决连作障;而生物农药虽然抗病效果好,但毕竟是农药,没有肥料的作用和效果。

[0004] 我国生物腐植酸,是近年发展起来的一个新品种,至今没有定向发酵专用菌株,也无抗病型产品,还停留在常规腐植酸水平,定向发酵菌株和技术一直没有解决。

### 发明内容

[0005] 本发明针对上述现有技术中存在的缺陷,提供了一种绿色环保、生物有机型的,既可增肥促长、又可防治作物多种病害、改善土壤微生态环境的木霉生物腐植酸及其产物。

[0006] 本发明研发了一种集农药肥料和土壤修复一体的多功能的木霉生物腐植酸,再经处理后,可制备具有明显抗病功能的有机肥,液体肥,生物肥,肥料增效剂,土壤调理剂,土壤修复剂等农化产品。

[0007] 本发明是通过以下的技术方案实现的:木霉生物腐植酸,它包括木霉菌丝及孢子、木霉菌代谢产物、生物腐植酸、生化黄腐酸及氨基酸、核酸、赤霉酸、吡啶酸,并由以下方法制备而成:采用秸秆、酒糟、木屑、果渣、畜禽粪便的一种或多种原料混匀粉碎;然后用碱或氨降解处理得到降解产物;再加入占降解产物 0.02-0.1wt% 的木霉菌剂和 50-60 wt% 的水分混匀后,在 20-35 °C 下好氧或兼氧发酵 5-7 天,得到木霉生物腐植酸,所述木霉菌剂为哈茨木霉或绿色木霉。

[0008] 进一步地,将所述得到的木霉生物腐植酸,再经碱或氨水抽提,固液分离,去除残渣,得到木霉生物腐植酸液。

[0009] 进一步地,在所述木霉生物腐植酸液中,再加入含量  $\geq 20\%$  的 N, P, K 水溶性化肥,得到木霉生物腐植酸水溶性肥。

[0010] 进一步地,将所述木霉生物腐植酸液,经浓缩,喷雾干燥或转筒刮板干燥后,得到木霉生物腐植酸钾,钠,铵等生化产品。

[0011] 进一步地,将所述木霉生物腐植酸或木霉生物腐植酸液,加补中量及微量元素和氨基酸,得到木霉生物腐植酸土壤修复剂。

[0012] 进一步地,将所述木霉生物腐植酸和所述残渣混合后, 再进行二次发酵, 粉碎造粒, 制备成木霉生物腐植酸有机肥。

[0013] 本发明利用从土壤中筛选出来的绿色木霉或哈茨木霉, 具有防治土传病害, 改良和修复土壤, 刺激作物生长, 增强作物免疫力等多功能作用, 已被认可。因此, 本发明用木霉菌发酵多种有机物, 对纤维素木质素, 都有降解作用。纤维素和木质素被降解后, 分子量变小, 杂环化合物增多, 生物活性提高, 多数可以生成土壤学中的胡敏酸或富里酸类物质, 类似煤炭中的腐植酸或黄腐酸, 学术上称为“生物腐植酸”或“生化黄腐酸”。因此, 用木霉生物发酵技术获得的抗病型生物腐植酸, 在国内还是首例, 具有独特的创造性。

[0014] “哈茨木霉或绿色木霉”对某些有机物发酵后, 可产生“生物腐植酸”, 这是一个重大发现, 为我国生物腐植酸定向醇发酵, 找到了一个新的菌株; 而且, 该生物腐植酸具有抗病促长、改土、增肥、修复和改良土壤等多功能作用, 而木霉菌及其代谢产物与生物腐植酸加合一体, 优势互补, 则具有二者双重效应, 且  $1 + 1 > 2$ , 效果非常显著。因此, 木霉生物腐植酸的开发应用, 为我国生物腐植酸定向发酵和生态农业种植, 有机农业种植, 开辟了一条崭新的途径。绿色木霉和哈茨木霉, 对有机物有较好的降解作用, 对多种培养基质都较适应, 在杂菌较多的环境中也容易生长, 因此, 大床好氧发酵, 菌丝生长快, 产孢量大, 每克可达 0.2—1 亿左右, 容易生产推广。

[0015] 所述木霉生物腐植酸是一种混合物, 所述木霉生物腐植酸产物, 包括木霉生物腐植酸液、木霉生物腐植酸水溶性肥、木霉生物腐植酸钾, 钠, 铵生化产品、土壤修复剂和生物腐植酸有机肥等。

[0016] 本发明的有益效果: 使用木霉生物腐植酸有机肥、液体肥等, 可以替代化肥, 减少农药用量, 并可实现水肥药一体化, 节水节肥节农药 20—50%, 为实现生态农业, 有机农业, 生产绿色食品和有机食品, 创造了有利条件。使用木霉生物腐植酸有机肥液体肥和土壤调理剂或土壤修复剂, 可有效改良土壤, 提高土壤有机质, 修复土壤微生态环境, 提高作物抗病抗逆能力, 抑制土传病害, 防治连作障碍, 减少化肥农药用量, 有明显作用和效果。

## 具体实施方式

[0017] 下面结合具体实施例, 进一步描述本发明。这些实施例仅用于说明本发明而不用限制本发明的保护范围。

### [0018] 实施例 1

木霉生物腐植酸的制备。

[0019] (1), 菌剂选择: 本发明采用具有抗病功能的“哈茨木霉(*Trichoderma harzianum*) 或绿色木霉(*Trichoderma viride*)”, 其中任何一种均可。

[0020] (2), 原料选择: 本发明采用秸秆、酒糟、木屑、果渣、畜禽粪便等原料中的任何一种或多种, 原料还可以包括: 活性污泥、树叶、杂草、蔗渣、木薯渣、中药渣、烟草渣等。

[0021] (3), 制备工艺: 选择上述 1—3 种或其它多种原料, 按 (每种不少于 10% 的) 任意比例配合, 粉碎混匀, 先用 3—5% 的碱或氨降解处理后得到降解产物, 根据原料含水量, 将降解产物总水分 (加水) 调到 50—60%; 在加水前, 先在降解产物加入占降解产物

重 0.01-0.2% 的木霉菌剂混合,再将其混合物加入水中,搅拌溶解后,再加入发酵物中进行发酵;堆制成高 1 米,宽 2 米和任意长的发酵床,在 20-35 °C 下好氧或兼氧发酵 5-7 天,中途翻堆 1-2 次,待长满灰白色菌丝和浅黄色孢子后,即发酵成功,可得到木霉生物腐植酸。该木霉生物腐植酸,包括木霉菌丝及孢子、木霉菌代谢产物(几丁质酶、抗菌素、胞外酶等)、生物腐植酸、生化黄腐酸及其他活性物质(氨基酸、核酸、赤霉酸、吡啶酸等)。

[0022] (4), 产品分析: 本品按国标 NY884 生物有机肥标准检测, 含有效活菌 0.48 亿/克, 有机质 48.6%; 按 国标 GB11957 煤腐植酸标准进行分析, 测得 产品含生物腐植酸 31.7%, 按 国标 NY1106 标准进行分析, 含 N,P,K 6.3%, P H 8.5, 粪大肠菌群数 0 个/克, 蛔虫卵死亡率 100%; 重金属(汞, 砷, 镉, 铅, 铬)符合 NY1110 标准要求。

[0023] 本品中的木霉生物腐植酸及其木霉菌代谢产物等, 为本发明的核心产物。

#### [0024] 实施例 2

木霉生物腐植酸液的制备。

[0025] 制备方法: 在实施例 1 的木霉生物腐植酸 100 份中, 加入 5-6 份 NaOH, 或 KOH, 或 NH<sub>4</sub>OH, 再加 200-300 份水, 在 100 °C 煮沸抽提 1 小时后, 再经固液分离, 去除残渣, 可得到木霉生物腐植酸液。

[0026] 产品分析: 本品按国标 NY1106 标准进行分析, 测得产品含水溶性生物腐植酸 8.5%, 含 N,P,K 2.4%, 水不溶物 1.2%, P H 8.5。

[0027] 本品可用作植物生长调节剂, 抗旱剂, 肥料增效剂, 防病促长剂, 土壤调理剂等的基本原料或中间体。

#### [0028] 实施例 3

木霉生物腐植酸水溶性肥的制备。

[0029] 制备方法: 在实施例 2 所得的木霉生物腐植酸液 60 份中, 加入含有 > 50% 的水溶性 N, P, K 化肥 40 份, 加温搅拌溶解后, 即可得到木霉生物腐植酸水溶性肥, 所述木霉生物腐植酸水溶性肥中 N、P、K 含量 ≥ 20%。

[0030] 产品分析: 本品按国标 NY1106 标准进行分析, 测得产品含水溶性腐植酸 4.5%, 含 N,P,K 23.4%, 水不溶物 4.2%, P H 7.5, 重金属(汞, 砷, 镉, 铅, 铬)符合 NY1110 标准要求。 本品符合农业部 NY1106 含腐植酸水溶性肥标准。

[0031] 本品可代替化肥, 用于根施, 滴灌, 叶面喷施等速效追肥。

[0032] 2013 年, 上海通微生物技术公司, 在浦东航头镇大棚蔬菜试验, 用木霉生物腐植酸水溶性肥代替化肥, 每亩 5-10 公斤用于瓜果蔬菜根施或冲施追肥, 5-10 天一次。作物长势旺盛, 抗病力强, 黄瓜枯萎病, 白粉病等, 较化肥对照下降 14.6-19.4%, 产量提高 23.5-38.4%, 效果十分明显; 草莓, 西葫芦, 西兰瓜, 用同样方法处理, 发病率降低 20-30%, 产量提高 10-15%, 使用效果优于化肥, 很多农户自发买这种肥料替代化肥, 效果非常理想。

#### [0033] 实施例 4

木霉生物腐植酸钾, 钠, 铵等粉状生化产品的制备。

[0034] 制备方法: 将实施例 2 所得木霉生物腐植酸液, 加热浓缩或直接喷雾干燥, 或用转筒刮板干燥, 根据加入的碱和铵的不同, 即可得到木霉生物腐植酸钾, 钠, 铵等粉状生化产品。

[0035] 产品分析：本品按国标 GB11957 煤炭腐植酸检测方法进行分析，测得 产品含水溶性腐植酸 54.6%，含 N,P,K 10.4%，水不溶物 8.2%，P H 8.9，重金属（汞，砷，镉，铅，铬）符合 NY1110 标准要求。

[0036] 本品可用作化肥有机肥添加剂，防病促长剂，饲料添加剂，农药增效剂，叶面肥滴灌肥冲施肥等的增效剂或主剂。

[0037] 实施例 5

木霉生物腐植酸土壤调理剂或土壤修复剂的制备。

[0038] 制备方法：采用实施例 1 的木霉生物腐植酸 或实施例 2 所得木霉生物腐植酸液 80—95 份，根据不同土壤缺失，加入 5-20 份氨基酸和中量元素及微量元素(氨基酸和中量元素及微量元素份数比为 1:2:2)，所述微量元素为  $ZnSO_4$ ， $MnSO_4$ ， $NaBO_3$  的一种或任意比例的几种（具体比例不定，因土而异），所述中量元素为  $MgSO_4$ ， $Ca(NO_3)_2$  的一种或任意比例的两种(重量各占 50%)，搅拌混合均匀后，可得木霉生物腐植酸土壤调理剂或土壤修复剂的液体或固体产品。

[0039] 产品分析：木霉生物腐植酸土壤调理剂或土壤修复剂，没有国标或部标，可按国标“生物有机肥”NY884 标准，或按国标“含腐植酸水溶性肥料”NY1106 标准进行分析，(1) 固体产品：测得有效活菌数为 0.45 亿/克，有机质 41.6%，MgO 1.2%，ZnO 0.32%，MnO 0.25%，B 0.05%，CaO 2.5%，P H 6.8，粪大肠菌群数 0 个/克，蛔虫卵死亡率 100%；水分 27.4%；(2) 液体产品：测得 产品含水溶性生物腐植酸 7.5%，含 N,P,K 2.3%，MgO 0.6%，ZnO 0.51%，MnO 0.25%，B 0.08%，CaO 0.4%，水不溶物 4.2%，P H 6.1；固体或液体产品的重金属（汞，砷，镉，铅，铬）符合 NY1110 标准要求。可以此制定企标。

[0040] 本品用作基肥，在种植前穴施，条施，根施或满土撒施，对改良土壤，修复土壤微生态环境，防治土传病害，防治连作障碍，保水保肥，防病促长等，都具有良好效果。

[0041] 2013 年，上海通微生物技术公司，在浦东航头镇大棚蔬菜试验，对连作障碍的田地，每亩用木霉生物腐植酸土壤调理剂或土壤修复剂 150—200 公斤，种植前穴施或条施，第三茬黄瓜长势良好，发病率较二茬降低 25.7%，产量提高 35.8%，土壤容重下降 18.7%，有机质提高 45.3%，根际有益微生物提高 385.7%，对病态土壤修复有明显效果。

[0042] 实施例 6

木霉生物腐植酸有机肥的制备。

[0043] 采用实施例 1 的木霉生物腐植酸(发酵产物)，与木霉生物腐植酸抽提后的残渣，按一定比例混合后，按实施例 1 的方法，再进行二次发酵后，粉碎造粒，可制备含木霉生物腐植酸有机肥。

[0044] 产品分析：本品按国标生物有机肥 NY 884 标准分析，测得有效活菌数为 0.38 亿/克，有机质 42.7%，水分 28.9%，P H 8.3，粪大肠菌群数 0 个/克，蛔虫卵死亡率 100%；符合 NY 884 生物有机肥 标准。如果按 NY525 有机肥标准检测，本品含有机质 43.5%，水分 25.3%，N,P,K 5.2%，P H 8，粪大肠菌群数 0 个/克，蛔虫卵死亡率 100%；重金属（汞，砷，镉，铅，铬）符合 NY1110 标准要求，本品符合 NY525 有机肥标准。

[0045] 本品用作基肥，在种植前穴施，条施，根施或满土撒施，对改土增肥，防病促

长，保水保肥，土壤修复等，都具有良好作用和效果。

[0046] 2013年，上海通微生物技术公司，在浦东航头镇大棚蔬菜试验，对连作障碍的田地，每亩用木霉生物腐植酸有机肥或生物有机肥料100-150公斤，作基肥翻耕后撒施，代替普通有机肥种植草莓，结果苗期长势旺盛，叶片宽大，叶色浓绿，花量增多15.8%，产量提高25.3%，病叶下降8.6—14.5%，病株下降2.7—3.2%，特别是草莓口感更甜，个头更大，卖价提高。

[0047] 对比试验例1

试验地点：上海浦东航头镇大棚蔬菜试验基地

试验肥包括以下几种：

1,木霉生物腐植酸液(简称木霉腐植酸液肥):含腐植酸>6%、氨基酸和核酸>3%、N P K > 2%、PH 7-8。

[0048] 2,木霉生物腐植酸水溶性肥(简称木霉腐植酸水溶肥):含腐植酸>4%、N P K > 20%、水不溶物<5%、pH为7.2。

[0049] 3,木霉生物腐植酸有机肥(或称木霉腐植酸生物有机肥);含腐植酸>25%、有效菌>0.2亿/克,有机质>40%、N P K > 5%, PH 6-8。

[0050] 4,普通有机肥是指“森农”有机肥(来源:上海森农环保科技有限公司),复合肥是指(国标)含45% N、P、K肥的复合肥,其中N、P、K比为:15:15:15。

[0051] 注:上述“腐植酸”是指黄腐酸,生化黄腐酸和生物腐植酸等多种腐植酸的总称。

[0052] 试验作物对象以黄瓜为例,5—6月施基肥,大棚连作,7月中旬种植,每亩2340株,8月中旬开始采收。表一.为黄瓜,作物长势和出苗率观测结果,表二,为黄瓜病情和长势观测结果。

[0053] 表一：

黄瓜长势和出苗率观测

处理	施肥量 (千克/亩)	出苗率 (%)	长势	苗高 (cm)	鲜重 (克/盆)	根重 (克/盆)	差异显著性
普通有机肥	200	75.4	较差	15.1	14.3	4.2	c C
木霉生物腐植酸有机肥	100	78.6	较好	19.2	15.1	4.8	b B
木霉腐植酸液肥	2	81.5	绿茂	18.5	15.5	5.3	a A
木霉腐植酸水溶肥	2	84.3	绿旺	19.4	16.2	5.6	a A
复合肥	2	76.5	较好	17.8	14.8	4.5	b B

从表一中得出:促进黄瓜生长效果依次排名为:腐植酸水溶肥>木霉腐植酸液>生物有机肥>复合肥>普通有机肥。

[0054] 表二：

**黄瓜病情和长势**

处理名称	死株量	死株率 (%)	病株量	病株率 (%)	坐势株	优势株	优势率 (%)
处理 1	7	19.4	8	22.2	18	18	50.0
处理 2	8	5	5	13.1	19	17	47.2
处理 3	6	16.6	3	8.3	16	20	55.5
对照	12	33.3	10	27.7	25	10	27.7

注：处理 1：木霉菌植酸生物有机肥，穴施，加腐植酸液肥喷施；  
 处理 2：木霉菌植酸液肥，撒施，加腐植酸液肥喷施；  
 处理 3：木霉菌植酸水溶肥，土壤喷施处理，加腐植酸液肥喷施；  
 对 照：杀菌农药 常规处理，最后统计效果；

从表二中得出：木霉菌植酸水溶肥、木霉菌植酸液肥、木霉菌植酸生物有机肥等，抑制黄瓜发病效果，如死株率、病株率、优势率，都明显优于常规 农药。

[0055] 对比试验例 2

以草莓为例，大棚连作，3 月上旬开始移栽，每亩 4000 株，4 月上旬施肥，沃根和叶面施肥，表三为草莓病情和长势观测结果。

[0056] 表三：

**草莓病情和长势观测**

处理名称	施肥方式	使用浓度	苗情长势	发病株	发病率%
处理 1	沃根	100 倍	叶茂苗旺	32	0.8
处理 2	沃根	100 倍	叶茂苗旺	20	0.5
处理 3	撒施	100 倍	叶茂苗旺	12	0.3
处理 4	撒施	100 倍	长势较旺	24	0.6
处理 5	喷施	100 倍	长势较差	48	1.2
处理 6	喷施	500 倍	长势差	140	3.5

注：处理 1：腐植酸液肥（不含木霉菌剂） 处理 2：木霉菌植酸液肥  
 处理 3：木霉菌植酸水溶肥 处理 4：浙大本霉菌  
 处理 5：农乐抗毒素 处理 6：对 照（普通有机肥）

从表三中可以看出：采用不同施肥方式，木霉菌植酸水溶肥、木霉菌植酸液肥、腐植酸液肥等抑制草莓病情效果，如发病株、发病率、都明显优于常规杀菌农药。