



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102276321 A

(43) 申请公布日 2011.12.14

(21) 申请号 201110196722.5

(22) 申请日 2011.07.14

(71) 申请人 山东师范大学

地址 255014 山东省济南市文化东路 88 号

(72) 发明人 成杰民 王倩 王德霞

(74) 专利代理机构 青岛高晓专利事务所 37104

代理人 隋臻玮

(51) Int. Cl.

C05F 17/00(2006.01)

C05G 3/00(2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页

(54) 发明名称

一种蔬菜专用有机无机复合肥的堆制方法

(57) 摘要

本发明涉及一种蔬菜专用有机无机复合肥的堆制方法。将鲜牛粪和切碎的芋头秸秆按重量比 2-3 : 1 均匀混合,调节 C/N 重量比在 25,含水率在 60%,然后将其堆成直径为 1.5m,高 1m 的圆锥进行静态堆肥;采用翻堆方式通风供氧,以堆体中心温度达到 55℃为翻堆标志,后期每七天翻堆一次;用种子发芽指数指示堆肥腐熟程度,得到有机肥;将有机肥风干,过磷酸钙进行预干燥,然后把各物料进行粉碎、混合,其中各物料重量比为:有机肥占 40%,尿素占 13.37%,过磷酸钙占 34.72%,氯化钾肥占 11.91%;将混合好的各物料进行造粒,将造粒后的复合肥以膨润土进行扑粉处理,得到蔬菜专用有机无机复合肥。本发明的复合肥科学地调节了氮、磷、钾的比例,可提高蔬菜产量,改善蔬菜品质,为芋头秸秆的综合利用寻找一条经济、可行的途径。

1. 一种蔬菜专用有机无机复合肥的堆制方法,其特征在于按照如下方法操作:将鲜牛粪和切碎的芋头秸秆按重量比 2-3 : 1 的比例均匀混合,调节 C/N 重量比在 25,含水率在 60%,然后将其堆成直径为 1.5m,高 1m 的圆锥进行静态堆肥;采用翻堆方式通风供氧,以堆体中心温度达到 55℃ 为翻堆标志,后期每七天翻堆一次;用种子发芽指数指示堆肥腐熟程度,得到有机肥;将有机肥风干,过磷酸钙进行预干燥,然后把各物料进行粉碎、混合,其中各物料重量比为:有机肥占 40%,尿素占 13.37%,过磷酸钙占 34.72%,氯化钾肥占 11.91%;将混合好的各物料进行造粒,将造粒后的复合肥以粒径 ≤ 100 目、重量比为 1% 的膨润土进行扑粉处理,以改善颗粒表面的物理性能,得到蔬菜专用有机无机复合肥。

2. 根据权利要求 1 所述的一种蔬菜专用有机无机复合肥的堆制方法,其特征在于芋头秸秆全氮含量为 $25.48\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$,全磷含量为 $10.50\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$,水分含量为 95%;鲜牛粪水分含量为 75%,全氮含量为 $5.57\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$,全磷含量为 $3.003\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$,速效氮含量为 $0.791\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$,全磷含量为 $2.072\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$,速效钾为 $8.371\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$;化肥为含氮 46% 的尿素,含 P_2O_5 15% 的过磷酸钙和含 K_2O 60% 的氯化钾肥。

一种蔬菜专用有机无机复合肥的堆制方法

技术领域：

[0001] 本发明涉及一种蔬菜专用有机无机复合肥的堆制方法，特别是涉及一种将秸秆、牛粪综合利用堆制蔬菜专用有机无机复合肥的方法。属秸秆、牛粪综合利用技术领域。

背景技术：

[0002] 畜禽粪便含有机物 72%~82%、氮 2.2%~6.5%、磷 1.6%~5.7%、钾 1.2%~2.3%，是优质的有机肥。农作物秸秆中含有大量有机质、氮、磷、钾和微量元素，分析得出，每 100 千克鲜秸秆中含氮 0.48 千克、磷 0.38 千克、钾 1.67 千克，相当于 2.4 千克氮肥、3.8 千克磷肥、3.4 千克钾肥。

[0003] 目前，畜禽粪便和秸秆联合堆肥做肥料应用得十分广泛，堆肥形式多样，其中高温堆肥以其无害化程度高、腐熟程度高、堆腐时间短、处理规模大、成本较低、适于工厂化生产等优点而逐渐成为畜禽粪便的首选处理方式，但不同的条件堆肥效果是不同的。堆制时的水分、C/N、通气、温度、pH、接种菌、秸秆的粉碎程度等都影响堆肥效果。目前利用玉米、小麦等秸秆或木屑、锯末、花卉秸秆作为骨料与污泥、畜禽粪便或生活垃圾联合堆肥，已有较为成功的技术。而芋头秸秆全氮含量在 $25.48\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，全磷含量在 $10.50\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，是较好的堆肥材料。但因其纤维素低于上述秸秆、水分含量高于上述秸秆，与畜禽粪便（尤其是新鲜粪便）联合堆肥时，常因芋头秸秆水分含量高于 95%，不仅使堆制温度难以升高，且大量的养分易随水分流失，而降低了堆肥肥效。所以对芋头秸秆和鲜牛粪联合堆肥，堆料比例、温度、pH、C/N 比等是重要因素，目前尚未见相关研究报道。

[0004] 本发明技术首次采用芋头秸秆与鲜牛粪现场高温堆肥，研究堆肥过程中的温度、pH 和营养元素的变化，为揭示高温堆肥机理及遴选堆肥过程控制参数提供依据。

发明内容：

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的缺点，旨在提供一种芋头秸秆与鲜牛粪堆制蔬菜专用有机无机复合肥的方法。本发明方法以大量产生并且严重污染环境的畜禽粪便和芋头秸秆为原料，通过调节堆肥时间、堆料比例、温度、pH、调节 C/N 比等技术参数，利用高温堆肥的方法，并通过盆栽试验和大田试验验证和优化堆肥产品配方、技术参数和有机无机肥的原料配比，生产出的有机无机肥，并应用于蔬菜生产，为芋头秸秆的综合利用寻找一条经济、可行的途径。

[0006] 为了实现上述发明目的，本发明涉及的芋头秸秆全氮含量在 $25.48\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，全磷含量在 $10.50\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 左右，水分含量在 95% 左右；鲜牛粪水分含量在 75% 左右，全氮含量在 $5.57\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，全磷含量在 $3.003\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 左右，速效氮含量在 $0.791\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，全磷含量在 $2.072\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 左右，速效钾在 $8.371\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 左右；其中鲜牛粪与芋头秸秆的重量比为 2-3 : 1；化肥为尿素（含氮 46%），过磷酸钙（含 P_2O_5 15%）和氯化钾肥（含 K_2O 60%）。

[0007] 本发明方法按照如下方法操作：

[0008] (1) 畜禽粪便高温堆肥方法

[0009] 将鲜牛粪和切碎的芋头秸秆按重量比 2-3 : 1 的比例均匀混合,调节 C/N 重量比在 25 左右,含水率在 60%左右,然后将其堆成直径为 1.5m,高 1m 的圆锥进行静态堆肥;采用翻堆方式通风供氧,以堆体中心温度达到 55℃为翻堆标志,后期每七天翻堆一次;用种子发芽指数 (GI) 指示堆肥腐熟程度,得到有机肥。

[0010] (2) 堆肥的肥效和施用技术

[0011] 盆栽试验:以不施肥为对照 1,化肥肥效为对照 2,化肥施肥量为 N 0.27g/kg 土, P_2O_5 0.13g/kg 土, K_2O 0.25g/Kg 土。堆肥的施用量以 N 计,换算成相应用量,约 10.5g/kg 土,使施肥水平与化肥基本保持一致。将上述养分与 1.5Kg 土壤充分混匀后装入 20cm×15cm[Φ(直径)×H(高)] 的塑料盆钵中。种植青菜,在植物整个生长期不再施肥,用不含盐碱的灌溉水保持适宜水分,同时进行必要的病虫害控制。测鲜重、株高、茎基粗、绿叶数、维生素 C 和可溶性糖表征肥效和蔬菜品质。

[0012] (3) 有机无机复合肥的配制

[0013] 首先对各物料进行预处理:将有机肥风干,过磷酸钙进行预干燥,然后把各物料进行粉碎、混合,其中各物料重量比为:有机肥占 40%,尿素占 13.37%,过磷酸钙占 34.72%,氯化钾肥占 11.91%,有机无机复合肥 N- P_2O_5 - K_2O 总含量分别为 20.28、20.36 和 20.91,符合国家有机-无机复混肥标准 (GB18877-2002);将混合好的各物料进行造粒,将造粒后的复合肥以重量比为 1% 的膨润土 (粒径 ≤ 100 目) 进行扑粉处理,以改善颗粒表面的物理性能,保持成品在贮存过程中维持质量稳定、不结块、不解潮、耐强压、强度好、手感良好,得到蔬菜专用有机无机复合肥。

[0014] (4) 有机无机复合肥肥效和施用技术

[0015] 田间试验:农民习惯施肥法为处理 1,即普通农家肥 60Kg/区,二铵 1.39Kg/区,磷酸二氢钾 1.16Kg/区;有机无机复合肥为处理 2:即 10.82Kg/区。田间试验小区面积为 7.8m²,小区间设置 0.6m 宽沟相隔,小区外围设 1m 宽的保护行,株行距 0.30m×0.35m,每区定植 2×10(株),区组间随机排列。处理 1 中普通农家肥做基肥,化肥 50%做基肥,50%追肥。追肥分两次施,施肥总量的 20%于第一天施,30%于一个月后施。处理 2 中肥料 70%做基肥,30%追肥。追肥分两次施,施肥总量的 15%于第一天施,15%于一个月后施。田间管理按当地习惯进行,各小区管理一致。

[0016] 本发明的有机无机复合肥科学地调节了氮、磷、钾的比例,经实践证实,能够提高蔬菜产量,改善蔬菜品质,提高经济效益,并且为芋头秸秆的综合利用寻找一条经济、可行的途径。

具体实施方式:

[0017] 下面通过具体实施例对本发明方法做进一步阐述。

[0018] 实施例 1、

[0019] 将鲜牛粪和切成 5cm 左右的芋头秸秆按重量比 2-3 : 1 的比例均匀混合,调节 C/N 重量比在 25 左右,含水率在 60%左右,然后将其堆成直径为 1.5m,高 1m 的圆锥进行静态堆肥;采用翻堆方式通风供氧,以堆体中心温度达到 55℃为翻堆标志,后期每七天翻堆一次;用种子发芽指数 (GI) 指示堆肥腐熟程度。

[0020] 本发明的实现所使用的设备包括 pH5-2 型酸度计、85-2A 磁力加热搅拌器、MP200B

电子天平、800 型电动离心机,凯氏定氮仪,721 分光光度计等。

[0021] (1) 堆肥过程温度变化

[0022] 露天堆肥 50 天,堆肥过程中覆盖塑料薄膜,翻堆,不调节湿度和温度。动态监测不同原料配比堆制过程中温度变化、堆肥的不同位置温度变化。高温堆肥均有升温期、高温期、降温期和腐熟期几个阶段,堆肥的温度与环境温度,翻堆和时间等因素有关。最初温度上升较快,最后趋于平稳。各处理堆体温度维持在 50-60℃ 以上高温均超过 5-7 天,达到了《粪便无害化卫生标准》(GB7959——1987) 的要求。

[0023] (2) 堆肥过程中 pH 的变化

[0024] pH 的变化趋势与温度有密切关系,堆肥结束后三次重复实验结果分别为 8.21、8.27 和 8.32,稍高于国家有机肥行业标准的 8.0,在生产中适当提高作物秸秆的比例,可将 pH 控制在国家行业标准范围内。

[0025] (3) 高温堆肥营养元素的变化

[0026] 牛粪:芋头秸=2:1 时,全钾含量最高。由于堆肥制作过程中,总干物重的下降幅度明显大于全氮下降幅度,最终导致全氮相对含量增加。而堆肥中磷和钾的绝对含量不会变化或变化较小,其相对含量也随总干物质的减少而增加。

[0027] 堆肥腐熟后,速效氮相对含量低于堆肥前,表明堆制过程有明显的氮的损失,可以通过调节 pH 值来减少损失,同时可以减少臭气。速效磷和钾都高于堆肥前,高温堆肥可以活化原料中的磷和钾。

[0028] (4) 堆肥对种子发芽指数的影响

[0029] 种子发芽指数是最为直观的堆肥腐熟度参数。通过植物种子发芽实验,能够快速地表征出堆肥腐熟程度。通过植物种子发芽实验显示牛粪的腐熟时间大约为 28-35d 左右。

[0030] 本实施例说明芋头秸是一种较好的填充料,可以应用于高温堆肥技术。

[0031] 实施例 2、堆肥肥效试验

[0032] 以不施肥为对照 1,化肥肥效为对照 2,分别记为 CK_0 和 CK_1 。有机肥:由本试验组研制的 3 种高温堆肥产品,分别记为 II, III 和 IV。其中有机肥 II 为牛粪与芋头秸秆 3:1 并且加 EM 菌(环境有益微生物),III 和 IV 是不同比例牛粪和芋头秸秆制而成,其养分含量见表 1。

[0033] 化肥:普通尿素(含氮 46%)、过磷酸钙(含 P_2O_5 15%)、氯化钾(含 K_2O 60%)

[0034] 表 1 供试有机肥料的原料配比及养分含量

[0035]

代码	处理	总 N ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)	总 P ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)	速 N ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)	速 P ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)	速 K ($\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)
CK ₀	不施肥	—	—	—	—	—
CK ₁	施化肥	—	—	—	—	—
I	纯牛粪(对照)	5.830	3.206	0.779	2.126	9.014
II	牛粪: 芋头秸 +EM=3: 1	14.537	5.577	0.890	2.957	8.934
III	牛粪: 芋头秸 =3: 1	14.540	5.623	0.917	2.976	9.263
IV	牛粪: 芋头秸 =2: 1	15.520	5.876	0.805	3.302	9.975

[0036] 化肥施肥量为 N 0.27g/kg 土, P2050.13g/kg 土, K20 0.25g/Kg 土。有机肥的施用量以 N 计, 换算成相应用量, 约 10.5g/kg 土, 使施肥水平与化肥基本保持一致。将上述养分与 1.5Kg 供试土壤充分混匀后装入 20cm×15cm[Φ(直径)×H(高)] 的塑料盆钵中。种植小白菜, 作物整个生长期不再施肥, 用不含盐碱的灌溉水保持适宜水分, 同时进行必要的病虫害控制。

[0037] 结论: 采用芋头秸与牛粪堆制的有机无机肥明显有利于提高青菜产量, 增加青菜菜茎粗、株高和绿叶数。其中以牛粪: 芋头秸=2: 1 的配比效果最好, 在堆肥过程中添加 EM 菌(环境有益微生物)对青菜的生长没有明显的促进作用。

[0038] 施入堆肥均能起到活化土壤中速效氮磷钾的作用。牛粪与芋头秸秆堆肥, 有利于活化土壤中的碱解氮, 活化土壤中的速效钾的影响差异不大。

[0039] 实施例 3、有机无机复混合肥的肥效及施用技术

[0040] 番茄试验共设 4 个处理, 即: 处理 1 农民习惯施肥法处理: 普通农家肥 60Kg/区, 二铵 1.39Kg/区, 磷酸二氢钾 1.16Kg/区; 处理 2 有机-无机复合肥 A: 10.82Kg/区; 处理 3 有机-无机复合肥 B: 10.78Kg/区; 处理 4 有机-无机复合肥 C: 10.49Kg/区。重复 3 次, 共 12 个小区。小区面积 7.8m², 小区间设置 0.6m 宽沟相隔, 小区外围设 1m 宽的保护行, 株行距 0.30m×0.35m, 每区定植 2×10(株), 区组间随机排列。处理 1 中普通农家肥做基肥, 化肥 50% 做基肥, 50% 追肥。追肥分两次施, 施肥总量的 20% 于第一天施, 30% 于一个月后施。处理 2、3、4 中肥料 70% 做基肥, 30% 追肥。追肥分两次施, 施肥总量的 15% 于第一天施, 15% 于一个月后施。田间管理按当地习惯进行, 各小区管理一致。

[0041] 番茄育苗后隔 21 天分苗, 分苗后第 21 天移栽定植。

[0042] 施用本发明的有机无机复混合肥科学地调节了氮、磷、钾的比例, 与单独施用堆肥相比番茄株高提高了 5.43%, 茎粗提高 10.04%, 花朵数提高 6.98%, 产量提高 13.73%, 显地提高番茄产量, 从而提高经济效益。

[0043] 施用有机无机复混合肥与单独施用堆肥相比, 番茄可溶性糖含量提高 37.8%, VC 含量提高 6.98%。在一定程度上改善了番茄的品质, 改善了番茄口感, 提高了营养价值, 这对发展高效优质农业具有一定的意义。