



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101921144 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 30

(21) 申请号 201010250085. 0

CN 1081432 A, 1994. 02. 02, 全文.

(22) 申请日 2010. 08. 06

陈晓婷等. 钙镁磷肥和硅肥对 Cd、Pb、Zn 污染土壤上小白菜生长和. 《福建农林大学学报》. 2002, 第 31 卷 (第 1 期), 第 109-112 页.

(73) 专利权人 广东省农业科学院土壤肥料研究所

地址 510640 广东省广州市天河区五山路省农科院土肥所内

陈翠芳等. 施硅对白菜地上部吸收重金属镉的抑制效应. 《中国农学通报》. 2007, 第 23 卷 (第 1 期), 第 144-147 页.

(72) 发明人 王艳红 艾绍英 姚建武 李盟军
杨少海 唐明灯 罗英健 曾招兵

审查员 南楠

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理有限公司 11138

代理人 孟阿妮

(51) Int. Cl.

C05G 1/00 (2006. 01)

A01C 21/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1483710 A, 2004. 03. 24, 全文.

权利要求书 1 页 说明书 4 页

(54) 发明名称

一种降低叶菜铅、镉含量的营养型调控剂及其使用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种降低叶菜铅、镉含量的营养型调控剂,包括以下重量百分含量的物质:硅酸钠 18%~24%,碳酸钙 16%~20%,硫酸镁 9%~12%,尿素 22%~30%,磷酸氢二铵 9%~11%,硫酸钾 16%~21%。本发明的营养型调控剂的使用方法,在蔬菜种植前,将硅酸钠、碳酸钙、硫酸镁、尿素、磷酸氢二铵和硫酸钾充分混合均匀得到混合物,按照每亩 20~60kg 的重量将混合物全部基施,然后进行翻耕、耙匀,使调控剂与污染土壤混合均匀,即可进行播种或移栽;或将二分之一的混合物基施,二分之一的混合物在定苗后均匀撒入土壤中,松土、淋水即可。采用本发明实施例的调控剂,降低土壤中重金属的生物活性,减少叶菜对重金属的吸收,提高土壤肥力。

1. 一种降低叶菜铅、镉含量的营养型调控剂,其特征在于,由以下重量百分含量的物质组成:

硅酸钠 18%~24%,碳酸钙 16%~20%,硫酸镁 9%~12%,尿素 22%~30%,磷酸氢二铵 9%~11%,硫酸钾 16%~21%。

2. 根据权利要求 1 所述的降低叶菜铅、镉含量的营养型调控剂,其特征在于,由以下重量百分含量的物质组成:

硅酸钠 21%,碳酸钙 20%,硫酸镁 12%,尿素 22%,磷酸氢二铵 9%,硫酸钾 16%。

3. 根据权利要求 1 所述的降低叶菜铅、镉含量的营养型调控剂,其特征在于,所述调控剂中植物所需要的营养元素由 N、P、K、Ca、Mg、Si、S 组成,养分含量范围为:N 11.5%~16.1%、 P_2O_5 4.5%~5.8%、 K_2O 8.0%~10.5%、Ca 8.9%~11.2%、Mg 2.9%~3.9%、 SiO_2 8.5%~13.2%、S 5.3%~7.1%。

4. 一种权利要求 1、2 或 3 所述的营养型调控剂的使用方法,其特征在于,在蔬菜种植前,将硅酸钠、碳酸钙、硫酸镁、尿素、磷酸氢二铵和硫酸钾充分混合均匀得到混合物,按照每亩 20~60kg 的重量将混合物全部基施,然后进行翻耕、耙匀,使调控剂与污染土壤混合均匀,即可进行播种或移栽;或将二分之一的混合物基施,二分之一的混合物在定苗后均匀撒入土壤中,松土、淋水即可。

一种降低叶菜铅、镉含量的营养型调控剂及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种调控剂,特别涉及一种降低叶菜铅、镉含量的营养型调控剂。

背景技术

[0002] 由于城市污泥、垃圾和农用化学物质的不合理施用以及工业“三废”的排放,菜地土壤中重金属的输入量日益增多,加剧了重金属对菜地土壤的污染,致使生产出的农产品重金属检出率很高。绿叶菜类对重金属的吸收和富集能力较强,是最易受重金属污染的蔬菜,在受重金属污染的菜地上种植,其安全性很难得到保障。此外,在蔬菜生产过程中,连续大量的不合理施肥,致使部分菜地土壤理化性质恶化,土壤酸化现象较为严重,结构性变差,成为蔬菜产业化发展的主要障碍因子。从保障食品安全与人体健康的角度出发,应在加强菜地土壤污染源控制的同时,对污染菜地进行修复与改良,以提高土壤质量,使这类功能区的土壤生产出安全卫生的蔬菜产品。

[0003] 调查发现,绝大部分的菜地属于中轻度污染,目前尚缺乏经济可行的技术手段将重金属从土壤中彻底清除。依据污染物形态的生物可利用性调控原理,可以考虑通过采用原位钝化的方法,调节土壤环境、降低重金属的生物有效性,达到保障蔬菜产品安全的目的,成为目前中轻度 Cd 污染土壤修复的较好选择,符合区域可持续农业发展的需要。

[0004] 由于菜地土壤化学性质和作物吸收关系复杂,现有的重金属污染土壤调控剂,使用量都远高于正常肥料的使用量,且往往存在着效果不稳定或对土壤性质、结构造成不利影响等缺陷,以致修复效果不够理想,直接影响调控剂的持续应用;此外,在修复过程中不能及时补充土壤养分。

发明内容

[0005] 本发明实施例的目的是针对上述现有技术的缺陷,提供一种在重金属中轻度污染的酸性菜地上,不仅能显著降低叶菜体内铅、镉的富集量,还能有效增加土壤肥力,改善蔬菜品质的营养型调控剂。

[0006] 为了实现上述目的本发明采取的技术方案是:一种降低叶菜铅、镉含量的营养型调控剂,包括以下重量百分含量的物质:

[0007] 硅酸钠 18%~24%,碳酸钙 16%~20%,硫酸镁 9%~12%,尿素 22%~30%,磷酸氢二铵 9%~11%,硫酸钾 16%~21%。

[0008] 本发明更优选的技术方案是:一种降低叶菜铅、镉含量的营养型调控剂,包括以下重量百分含量的物质:

[0009] 硅酸钠 21%,碳酸钙 20%,硫酸镁 12%,尿素 22%,磷酸氢二铵 9%,硫酸钾 16%。

[0010] 所述调控剂中包括植物所需要的营养元素 N、P、K、Ca、Mg、Si、S,养分含量范围为:N 11.5%~16.1%、 P_2O_5 4.5%~5.8%、 K_2O 8.0%~10.5%、Ca 8.9%~11.2%、Mg 2.9%~3.9%、 SiO_2 8.5%~13.2%、S 5.3%~7.1%。

[0011] 本发明的另一个技术方案是提供降低叶菜铅、镉含量的营养型调控剂的使用方

法,在蔬菜播种前,将硅酸钠、碳酸钙、硫酸镁、尿素、磷酸氢二铵和硫酸钾充分混合均匀得到混合物,按照每亩 20 ~ 60kg 的重量将混合物全部基施,然后进行翻耕、耙匀,使调控剂与污染土壤混合均匀,即可进行播种或移栽;或将二分之一的混合物基施,二分之一的混合物在定苗后均匀撒入土壤中,松土、淋水即可。

[0012] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是:

[0013] 1、本发明的营养型调控剂,可以广泛应用于重金属中轻度污染的酸性菜地土壤的修复与培肥,为蔬菜提供均衡的营养。长期施用能逐步提高土壤 pH 值,改善土壤环境质量和植株的营养状况,增强植株的抗逆性,提高作物产量和品质。

[0014] 2、本发明采用上述比例的原料生产的营养型调控剂,是根据叶菜生长对氮、磷、钾等养分的需求而定,并根据菜地土壤重金属污染特点添加碳酸钙和硅酸钠作为钝化剂。因此,施用该营养型调控剂不仅具有促进叶菜生长的作用,而且能显著降低叶菜重金属含量,改善叶菜品质。菜地施用该营养型调控剂,每亩可减少肥料用量 12% ~ 50%,增产 12% ~ 25%,重金属含量降低 15% ~ 48%。本发明在叶菜生产中适于作基肥或追肥。

[0015] 3、该营养型调控剂适于现场操作,治理费用较低,在短时间内可降低污染程度,对铅、镉具有同时固定的效果,而且有益于植株对养分的吸收,是一种安全、有效的重金属污染修复材料。

[0016] 4、该营养型调控剂不仅能使酸性污染菜地土壤得到有效治理,还能及时补充大量的土壤养分,提高土壤肥力,提高蔬菜产量和品质,改善土壤环境质量。

[0017] 具体实施时,本发明的营养型调控剂中,所述的植物所需要的营养元素包括 N、P、K、Ca、Mg、Si、S,养分含量范围为: N 11.5% ~ 16.1%、 P_2O_5 4.5% ~ 5.8%、 K_2O 8.0% ~ 10.5%、CaO 8.9% ~ 11.2%、MgO 2.9% ~ 3.9%、 SiO_2 8.5% ~ 13.2%、S 5.3% ~ 7.1%。

[0018] 本发明之所以采取前述技术方案,是鉴于:碳酸钙、硅酸钠等物质能够提高土壤 pH,钝化土壤重金属,降低重金属在植物地上部的积累,并能提供钙元素及硅元素,进而起到改良土壤,改善农产品品质的作用。适量的尿素、磷酸氢二铵、硫酸钾、硫酸镁等不仅能提供植物所需的营养元素,还能够抑制土壤中重金属的活性,降低植物对重金属的吸收,增强作物对不良环境的抗逆性。

[0019] 本发明中各原料的作用:

[0020] 硅酸钠能使植物根际 pH 增加,使重金属形成不溶性化合物沉淀下来,其所含的硅酸根离子与 Cd、Pb 等重金属发生化学反应,形成新的不易被植物吸收的硅化合物而沉淀下来,重金属活性降低;硅能增加作物和蔬菜根际氧化能力,降低土壤中交换态重金属的比例,而且由于硅在植株地上部分的淀积而阻碍了重金属向地上部分迁移,使重金属滞留在植物根部,从而抑制植物对重金属的吸收,有效地防止了重金属对蔬菜的污染。

[0021] 合理施用碳酸钙,能够提高土壤 pH 值,增强土壤静电吸附能力,降低土壤中交换态重金属含量;同时,随着大量 Ca^{2+} 释放进入土水体系,迁移性较强的 Ca^{2+} 与土壤中重金属竞争植物根际吸收位点,从而导致植物对重金属吸收量的减少。此外,碳酸钙能调节土壤对微量元素的供应,改善土壤微生物生活条件,增强土壤的通气透水性,从而提高土壤的保肥能力。

[0022] 适宜的肥料品种和用量范围也可改善土壤质量,显著影响土壤中重金属的环境化学行为,降低土壤重金属的生物有效性,减少叶菜对重金属的吸收累积,提高叶菜营养品质

和卫生品质。如适量的尿素、磷酸氢二铵、硫酸钾等不仅能提供植物所需的营养元素,还能够抑制土壤中重金属的活性,降低植物对重金属的吸收,上述几种物质按一定比例混合,配制成能有效地阻断重金属进入食物链的营养型调控剂。在重金属中轻度污染的菜地上,施用该调控剂,能有效降低叶菜重金属含量,生产出符合食品卫生标准的叶类蔬菜,并可提高土壤肥力,保持土壤生态功能,实现产地环境的可持续性利用,降低重金属的环境风险,从而达到修复污染土壤的作用。

具体实施方式

[0023] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面对本发明实施方式作进一步地详细描述。

[0024] 实施例 1

[0025] 按照下列重量称取原料 (kg) :

[0026] 硅酸钠 21, 碳酸钙 20, 硫酸镁 12, 尿素 22, 磷酸氢二铵 9, 硫酸钾 16。

[0027] 硅酸钠:本实施例采用广东省佛山市南海区大沥中发水玻璃厂生产的工业级速溶粉状硅酸钠,分子式 $\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$, SiO_2 含量为 55.0% ;

[0028] 碳酸钙:本实施例采用广东省东莞市科可钙业科技有限公司生产的工业级白色粉末状碳酸钙,分子式 CaCO_3 , CaO 含量 56.0% ;

[0029] 硫酸镁:本实施例采用山东淄博锦星化工有限公司生产的工业级白色粉末状无水硫酸镁,分子式 MgSO_4 , MgO 含量 32.7% ;

[0030] 尿素:本实施例采用中石化湖北化肥分公司生产的白色固体颗粒农用化肥,分子式 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, 含氮为 46.0% ;

[0031] 磷酸氢二铵:本实施例采用四川省什邡市百盛化工厂生产的工业级磷酸氢二铵,无色透明单斜晶体, $\text{P}_2\text{O}_5 \geq 53.0\%$, $\text{N} \geq 20.8\%$;

[0032] 硫酸钾:本实施例采用山东海化股份有限公司生产的颗粒状农用硫酸钾,分子式 K_2SO_4 , K_2O 含量 $\geq 50.0\%$ 。

[0033] 营养型调控剂的使用方法:

[0034] 在上一茬蔬菜收获后,将 21kg 硅酸钠、20kg 碳酸钙、12kg 硫酸镁、22kg 尿素、9kg 磷酸氢二铵和 16kg 硫酸钾充分混合均匀得到混合物,按照每亩施入 45kg 的混合物为基准,将混合物全部基施,然后进行翻耕、耙匀,使调控剂与污染土壤混合均匀,然后直播小白菜种子。

[0035] 使用本实施例的调控剂后,小白菜亩产量增加 17.3%,地上部分镉含量降低 32.1%,有效降低了小白菜地上部分镉含量;同时小白菜维生素 C 和可溶性糖含量分别增加 2.9% 和 4.1%。

[0036] 实施例 2

[0037] 按照下列重量称取原料 (kg) :

[0038] 硅酸钠 18, 碳酸钙 16, 硫酸镁 9, 尿素 29, 磷酸氢二铵 11, 硫酸钾 17。

[0039] 营养型调控剂的使用方法:

[0040] 在蔬菜播种前,将 18kg 硅酸钠、16kg 碳酸钙、9kg 硫酸镁、29kg 尿素、11kg 磷酸氢二铵和 17kg 硫酸钾充分混合均匀得到混合物,按照每亩施入 40kg 的混合物为基准,先将二

分之一的混合物基施,然后进行翻耕、耙匀,使调控剂与污染土壤混合均匀,然后进行播种,在定苗后再将另外二分之一的混合物均匀撒入土壤中,松土、淋水即可。

[0041] 使用本实施例种植芥菜后,芥菜亩产量增加 12%,地上部分铅含量降低 25%,有效降低了芥菜地上部分铅含量;同时芥菜氮、磷、钾矿质养分含量分别增加 1.2%、3.3%和 2.8%。

[0042] 实施例 3

[0043] 按照下列重量称取原料(kg):

[0044] 硅酸钠 23,碳酸钙 17,硫酸镁 10,尿素 24,磷酸氢二铵 10,硫酸钾 16。

[0045] 营养型调控剂的使用方法:

[0046] 在上一茬蔬菜收获后,将 23kg 硅酸钠、17kg 碳酸钙、10kg 硫酸镁、24kg 尿素、10kg 磷酸氢二铵和 16kg 硫酸钾充分混合均匀得到混合物,按照每亩施入 60kg 的混合物为基准,将混合物全部基施,然后进行翻耕、耙匀,使调控剂与污染土壤混合均匀,然后移栽生菜幼苗。

[0047] 使用本实施例后,生菜亩产量增加 23.5%,地上部分镉含量降低 46%,铅含量降低 29%,有效降低了生菜地上部分铅、镉含量;同时芥菜氮、磷、钾矿质养分含量分别增加 0.9%、3.1%和 1.7%。

[0048] 本发明的重金属营养型调控剂,多次田间试验条件下均获得良好的结果。能够显著改善土壤的养分状况,促进蔬菜的生长。蔬菜可增产 12%~25%,重金属铅、镉含量可降低 15%~48%,化肥施用量可减少常规用量的 20%~50%,同时可有效促进蔬菜对氮磷钾等矿质养分的吸收,增加维生素 C 和可溶性糖含量,产品质量显著提高,节本增效显著,显示出良好的生态效益和经济效益。

[0049] 本发明的营养型调控剂,能有效钝化中轻度污染菜地土壤中的铅和镉,在重金属中轻度污染的酸性菜地上,不仅能显著降低叶菜体内铅、镉的富集量,还能提供具有合理比例的养分,有效增加土壤肥力,改善蔬菜品质,从而能够在中轻度污染的酸性菜地上生产出符合食品安全卫生标准的蔬菜产品,提高土壤生态功能和产业功能。运用本发明实施例的调控剂,降低土壤中重金属的生物活性,减少叶菜对重金属的吸收,提高土壤肥力。

[0050] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。