



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104262057 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201410516076. X

(22) 申请日 2014. 09. 29

(71) 申请人 石河子大学

地址 832000 新疆维吾尔自治区石河子市北
四路

申请人 石河子开发区石大奥普莱科技有限
责任公司

(72) 发明人 危常州 赵红华 雷咏雯

(74) 专利代理机构 石河子恒智专利代理事务所
65102

代理人 朱永慧

(51) Int. Cl.

C05G 3/04 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书5页

(54) 发明名称

一种滴灌根际酸性肥料及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种利用现有滴灌技术并适用于石灰性-碱性土壤的滴灌根际酸性肥料及其制备方法。一种滴灌根际酸性肥料,包括以下以重量份计的原料:硫酸铵与3,4-二甲基吡唑磷酸盐(DMPP)合计:20~28份,其中硫酸铵:DMPP=471.4:1;磷酸脲48~55份;氯化钾15~20份;七水硫酸锌2~5份。其制备方法是将上述配比的原料各自粉碎后过筛,过筛目数为45~50目;再将过筛后的原料混匀后二次粉碎,并二次过筛即可,所述二次过筛目数为70~80目。本发明适用于石灰性-碱性土壤,经济实用,在滴灌条件下局部、根际酸化土壤,防止灌溉系统堵塞,提高肥料利用率尤其是氮磷肥利用率,增加作物产量和品质。

1. 一种滴灌根际酸性肥料,其特征主要在于主要包括以下以重量份计的原料:硫酸铵与3,4-二甲基吡唑磷酸盐(DMPP)合计:20~28份,其中硫酸铵:DMPP=471.4:1;磷酸脲48~55份;氯化钾15~20份;七水硫酸锌2~5份。

2. 如权利要求1所述的滴灌根际酸性肥料,其特征主要在于所述的按照重量份计的原料组成为:硫酸铵及DMPP合计26份,磷酸脲55份,氯化钾15份,七水硫酸锌4份。

3. 如权利要求1所述的滴灌根际酸性肥料的制备方法,其特征主要在于以重量份计,主要原料分别为:硫酸铵20~28份,磷酸脲48~55份,氯化钾15~20份,七水硫酸锌2~5份,3,4-二甲基吡唑磷酸盐(DMPP)0.04~0.06份;

将上述配比的原料各自粉碎后过筛,过筛目数为45~50目;再将过筛后的原料混匀后二次粉碎,并二次过筛即可,所述二次过筛目数为70~80目。

4. 如权利要求3所述的滴灌根际酸性肥料的制备方法,其特征主要在于所述的按照重量份计的原料组成为:硫酸铵及DMPP合计26份,磷酸脲55份,氯化钾15份,七水硫酸锌4份。

一种滴灌根际酸性肥料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种水溶性肥料,尤其是一种利用现有滴灌技术并适用于石灰性-碱性土壤的滴灌根际酸性肥料及其制备方法。

背景技术

[0002] 石灰性土壤是我国广泛分布的一种地带性土壤,其典型特征是含有较高含量的游离碳酸钙(CaCO_3 含量5%~30%),因而土壤呈现碱性($\text{pH} = 7.5 \sim 8.5$),且具有强烈缓冲性。在这类土壤上,作物需要的部分营养如磷、锌、铁的有效性不足,容易造成作物缺素而影响产量的提高。而通过施肥施入土壤的磷肥、锌肥、铁肥等容易在碱性条件下形成沉淀而成为无效态,难以被作物吸收利用。

[0003] 提高这类土壤养分有效性的一种途径是酸化土壤,前人研究证明,此类土壤上施入酸化剂如硫酸,可以提高土壤中养分的有效性,改善作物营养状况。但由于其具有较强的缓冲性,酸化作用持续时间较短,所需酸性物质的量大、成本高,难以在生产实践中应用。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种方便实用,可降低生产成本,适用于石灰性-碱性土壤,针对碱性土壤上磷和部分微量元素易被固定,肥料利用率低;中性或弱酸性滴灌肥易与水中的钙离子形成沉淀而堵塞滴头等问题,提供了一种在滴灌条件下局部、根际酸化土壤,防止灌溉系统堵塞,提高肥料利用率尤其是氮磷肥利用率,增加作物产量和品质的滴灌根际酸性肥料,另外提供制备简单、经济实用的所述滴灌根际酸性肥料的制备方法。

[0005] 本发明公开了一种滴灌根际酸性肥料,主要包括以下以重量份计的原料:硫酸铵与3,4-二甲基吡唑磷酸盐(DMPP)合计:20~28份,其中硫酸铵:DMPP=471.4:1;磷酸脲48~55份;氯化钾15~20份;七水硫酸锌2~5份。

[0006] 作为最佳实施方式,所述的按照重量份计的以下原料组成:硫酸铵及DMPP合计26份,磷酸脲55份,氯化钾15份,七水硫酸锌4份。以上原料组成中,其中有效营养成分含N:15.2%, P_2O_5 :24.7%, K_2O :9.4%,Zn:0.91%。

[0007] 所述的滴灌根际酸性肥料的制备方法,其特征在于以重量份计,主要原料分别为:硫酸铵20~28份,磷酸脲48~55份,氯化钾15~20份,七水硫酸锌2~5份,3,4-二甲基吡唑磷酸盐(DMPP)0.04~0.06份;作为最佳实施方式,所述的按照重量份计的以下原料组成:硫酸铵及DMPP合计26份,磷酸脲55份,氯化钾15份,七水硫酸锌4份。

[0008] 将上述配比的原料各自粉碎后过筛,过筛目数为45~50目;再将过筛后的原料混匀后二次粉碎,并二次过筛即可,所述二次过筛目数为70~80目。

[0009] 与现有技术相比,本发明的优点:

[0010] 本发明专利申请是针对碱性土壤上磷和部分微量元素易被固定,肥料利用率低;中性或弱酸性滴灌肥易与水中的钙离子形成沉淀而堵塞滴头等问题,提供一种经济实用的滴灌根际酸性肥料及其制备方法。

[0011] 滴灌是一种实现土壤局部灌溉的节水灌溉技术,具有小灌量、高频次、近根灌溉的特点。本发明即借助滴灌的上述特点,将酸化剂配制成肥料,通过滴灌少量、多次、近根、局部地投入土壤,实现酸化持续时间较长,酸化剂用量较少,降低土壤对肥料的固定,局部地提高土壤养分的有效性,达到改善作物营养,提高肥料利用率和土壤养分利用率,增产增效的目的。

[0012] 作物吸收 NH_4^+ 后会通过根系释放等摩尔数的 H^+ 到土壤中,在石灰性-碱性土壤中根系附近的这种酸性环境有利于被土壤固定的养分溶解而进入土壤溶液,有利于作物对土壤养分的吸收。但土壤中由于广泛存在硝化细菌,人为施入的 NH_4^+ 在一周内即转化为 NO_3^- ,使根际酸化作用消失。加入硝化抑制剂可以抑制硝化作用强度,较长时间保持氮素以 NH_4^+ 形式存在,维持较长根际酸化时间。本发明利用这一特点,在滴灌根际酸性肥料中加入 NH_4^+ 的氮肥并添加硝化抑制剂,使本专利生产的肥料具有土壤局部酸化和根际酸化的双重特点,成为一种适合滴灌,具有显著酸化土壤效应的新型肥料。

[0013] 本发明提供的滴灌根际酸性肥料适合滴灌施用,具有局部酸化土壤和根际酸化的双重效果,可抑制土壤对养分的固定,增加养分有效性,有利于作物对养分的吸收。肥料利用率高,增产作用明显。

[0014] 本发明提供的滴灌根际酸性肥料可防止肥料在灌溉水中与钙离子形成沉淀,防止滴头堵塞,提高灌溉均匀度。

[0015] 本发明提供的滴灌根际酸性肥料养分含量高,养分比例符合作物养分需要。

[0016] 本发明所述肥料的生产制备方法工艺简单,易操作。

[0017] 下面为滴灌根际酸性肥料对石灰性-碱性土壤 pH、有效磷含量、棉花产量和磷吸收量及肥料利用率的影响:

[0018] 1、试验地概况:

[0019] 试验于石河子大学农学院试验站进行。该试验区属干旱、半干旱气候区,蒸发量大于降水量,昼夜温差大,土壤为石灰性土壤,土壤 pH 为 8.42, CaCO_3 含量 12.8%,灌溉水 pH 为 7.96。

[0020] 2、试验设计:

[0021] 供试作物为棉花,在等养分用量的基准下,进行棉花对滴灌根际酸性肥料和常规肥料的响应试验,试验设置 2 个处理,3 次重复。处理如下:

[0022] 处理 1 为常规施肥作为对照组;处理 2 为施用本发明的滴灌根际酸性肥。

[0023] 试验两处理基肥均施用重过磷酸钙 9.8kg/亩和硫酸钾 8.6kg/亩。追肥处理 1 为尿素 50.3kg/亩,磷酸一铵 7.4kg/亩和硫酸钾 3.4kg/亩,处理 2 为滴灌根际酸性肥 18.2kg/亩 +46kg/亩尿素,均采用随水滴灌的方式施到棉田中。

[0024] 3、样品采集方法及测定:

[0025] 在试验地施用酸性肥料前及棉花吐絮收获时测定各小区距滴头 10cm, 0-20cm, 20-40cm 深度土壤 pH 和有效磷。采样方法:每小区用土钻多点取样混合成一个样进行分析。

[0026] 4、棉花产量测定:

[0027] 棉花吐絮后在各小区按 1/100 亩进行测产,测定各次单株铃数;按下、中、上位铃各采集完全吐絮的棉花 50 朵、称重,计算产量。

[0028] 试验结果如下表所示:

[0029] 表 1. 土壤酸化效果

[0030]

处理	pH				有效磷 (mg/kg)			
	处理前		处理后		处理前		处理后	
	0-20cm	20-40cm	0-20cm	20-40cm	0-20cm	20-40cm	0-20cm	20-40cm
常规施肥	8.42	8.56	8.37	8.51	21.1	12.04	28.98	16.28
滴灌酸性根际肥			8.15	8.35			37.10	21.06

[0031] 表 2. 添加 DMPP 对土壤中 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 存留时间的影响

[0032]

处理	施肥后土壤 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 浓度 (mg/kg)			
	2 天	10 天	20 天	30 天
常规施肥	89.1	32.8	14.2	10.0
滴灌酸性根际肥	92.2	85.4	75.4	36.2

[0033] 表 3. 土壤与植株磷的变化及磷肥利用率

[0034]

处理	土壤磷活化量 (mg/kg)		磷吸收量(kg/亩)	磷肥相对利用率 (%)
	0-20cm	20-40cm		
常规施肥	—	—	2.83	—
滴灌酸性根际肥	8.12	4.78	3.32	12.6

[0035] 表 4. 棉花产量及构成

[0036]

处理	株数 (株/亩)	单株铃数 (个)	单铃重 (g)	籽棉产量 (kg/亩)	增产率 (%)
常规施肥	10200	6.0	5.72	350.1	—
滴灌酸性根际肥	10017	7.2	5.83	420.5	20.1

[0037] 从酸化效果来看,滴灌根际酸性肥料相比常规施肥降低了近根区土壤的 pH 值,0-20cm 和 20-40cm 分别降低了 0.22 和 0.16 个单位,对土壤磷的活化量则分别为 8.12 和 4.78mg/kg。铵态氮和硝化抑制剂 (DMPP) 一起施用,土壤中铵态氮可长时间地保持着较高浓度,便于作物对铵态氮的有效大量吸收及发挥生理酸化作用。等养分用量下,施用滴灌酸性根际肥提高了土壤中有效磷的含量,有利于植株的吸收,植株吸收的磷增加了 0.51kg/亩;相比常规施肥,磷肥利用率提高了近 13%;同时有利于土壤保持一定的养分水平。

[0038] 从棉花产量及产量结构来看,滴灌根际酸性肥通过增加单株铃数促进了棉花产量的增加,同时单铃重也略有增加,增产率达到了 20.1%。

[0039] 由此可见,本发明的滴灌根际酸性肥料配合滴灌系统多次随水滴施能有效降低近根区土壤 pH,改善土壤微区环境,提高土壤磷的有效性,显著提高棉花产量,且可行性强,效率高。既能发挥滴灌局部酸化作用,又能发挥硫酸铵的生理酸化作用,同时满足植物生长所需的养分。肥料的全水溶性和酸性又可避免滴头堵塞现象,保证水肥供应的均一,同时延长

滴灌系统的使用寿命,进一步降低单位成本。

具体实施方式

[0040] 实施例 1 :

[0041] 一种滴灌根际酸性肥料,主要包括以下以重量份计的原料:硫酸铵及 DMPP 合计 26 份,其中硫酸铵:DMPP = 47:1;磷酸脲 55 份;氯化钾 15 份;七水硫酸锌 4 份;其中有效营养成分含 N:15.2%, P_2O_5 :24.7%, K_2O :9.4%,Zn:0.91%。总养分含量 $\geq 50\%$,符合农业部水溶性肥料 NY:1107-2010 要求。

[0042] 将上述配比的原料各自粉碎后过筛,过筛目数为 45 目;再将过筛后的原料混匀后二次粉碎,并二次过筛即可获得滴灌根际酸性肥料,所述二次过筛目数为 70 目。

[0043] 所述滴灌根际酸性肥料,易溶于水,在农作物进行滴灌的同时施用,农作物对肥料的养分能够有效吸收,利用率高,增产效果明显。

[0044] 实施例 2 :

[0045] 与实施例 1 相比,本实施例的不同之处在于一种滴灌根际酸性肥料,主要包括以下以重量份计的原料:硫酸铵及 DMPP 合计 20 份,磷酸脲 55 份,氯化钾 20 份,七水硫酸锌 5 份。

[0046] 将上述配比的原料各自粉碎后过筛,过筛目数为 50 目;再将过筛后的原料混匀后二次粉碎,并二次过筛即可,所述二次过筛目数为 70 目。

[0047] 实施例 3 :

[0048] 与实施例 1 相比,本实施例的不同之处在于一种滴灌根际酸性肥料,主要包括以下以重量份计的原料:硫酸铵及 DMPP 合计 24 份,磷酸脲 54 份,氯化钾 18 份,七水硫酸锌 4 份。

[0049] 将上述配比的原料各自粉碎后过筛,过筛目数为 45 目;再将过筛后的原料混匀后二次粉碎,并二次过筛即可,所述二次过筛目数为 70 目。

[0050] 实施例 4 :

[0051] 与实施例 1 相比,本实施例的不同之处在于一种滴灌根际酸性肥料,主要包括以下以重量份计的原料:硫酸铵及 DMPP 合计 28 份,磷酸脲 48 份,氯化钾 19 份,七水硫酸锌 5 份。

[0052] 将上述配比的原料各自粉碎后过筛,过筛目数为 48 目;再将过筛后的原料混匀后二次粉碎,并二次过筛即可,所述二次过筛目数为 80 目。

[0053] 实施例 5 :

[0054] 与实施例 1 相比,本实施例的不同之处在于一种滴灌根际酸性肥料,主要包括以下以重量份计的原料:硫酸铵及 DMPP 合计 28 份,磷酸脲 51 份,氯化钾 19 份,七水硫酸锌 2 份。

[0055] 将上述配比的原料各自粉碎后过筛,过筛目数为 50 目;再将过筛后的原料混匀后二次粉碎,并二次过筛即可,所述二次过筛目数为 80 目。

[0056] 实施例 6 :

[0057] 与实施例 1 相比,本实施例的不同之处在于一种滴灌根际酸性肥料,主要包括以下以重量份计的原料:硫酸铵及 DMPP 合计 27 份,磷酸脲 53 份,氯化钾 17 份,七水硫酸锌 3

份。

[0058] 将上述配比的原料各自粉碎后过筛,过筛目数为 50 目;再将过筛后的原料混匀后二次粉碎,并二次过筛即可,所述二次过筛目数为 70 目。