



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107889705 A

(43)申请公布日 2018.04.10

(21)申请号 201711183859.0

(22)申请日 2017.11.23

(71)申请人 中国科学院南京土壤研究所

地址 210008 江苏省南京市北京东路71号

(72)发明人 王兴祥 黄高翔 丁昌峰 周志高

李孝刚 徐昌旭

(74)专利代理机构 南京知识律师事务所 32207

代理人 卢亚丽

(51)Int.Cl.

A01G 22/22(2018.01)

A01G 21/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

水稻基施钝化剂降活与分蘖期追施铁肥根控的联合降镉方法

(57)摘要

本发明提供水稻基施钝化剂降活与分蘖期追施铁肥根控的联合降镉方法。该方法是在水稻种植前,基施石灰等碱性钝化材料100-300kg/亩;在水稻分蘖前期,保持土壤半湿润状态,将7.5kg/亩铁肥均匀施入土壤,施肥2d后淹水至水稻乳熟期或更晚。该方法集施用钝化剂降低土壤镉的活性和通过追施铁肥增强水稻根表铁膜的阻镉作用于一体。对于中轻度镉超标酸性土壤,与对照、单独基施石灰、单独追施铁肥、石灰与铁肥混合基施处理相比,联合降隔方法水稻糙米镉浓度分别降低了74.6-75.4%、52.6-57.1%、66.7-69.4%、45.5-51.6%。

1. 一种水稻基施钝化剂降活与分蘖期追施铁肥根控的联合降镉方法,其特征在于:是在水稻播种或移栽前1周,基施碱性钝化材料100-300kg/亩;在水稻生长至分蘖期,保持土壤至半湿润状态,将7.5kg/亩铁肥溶于水均匀洒施于土壤表面或者和追肥混合施入土壤,施肥2d后保持淹水至乳熟期或更晚,待水稻成熟后收获。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述的铁肥为 FeSO_4 。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,铁肥的施用时期为水稻分蘖前期,即开始出现第二个分蘖时。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,基施碱性钝化材料具体用量由农田土壤pH值决定:pH \leq 6,施150-300kg/亩;6<pH \leq 6.5,施100-150kg/亩。

水稻基施钝化剂降活与分蘖期追施铁肥根控的联合降镉方法

技术领域

[0001] 本发明涉及中轻度污染农田安全生产技术领域,尤其是中轻度镉污染农田水稻安全生产技术。具体是一种水稻基施钝化剂降活与分蘖期追施铁肥根控的联合降镉方法。

背景技术

[0002] 农田镉污染直接威胁到我国农产品质量和农业可持续发展,如广东湖南等地的镉大米事件。针对我国农田镉污染程度低、面积大和农田农用等特点,亟需研发高效、经济、快速、简便、可复制易推广的农田安全利用技术。目前关于镉污染土壤治理与安全利用的研究有很多,包括镉低积累品种选育、钝化剂研制与应用、种植制度调整与农艺技术等。镉低积累品种往往难以同时兼顾产量和品质,实际大面积推广应用并不多见;钝化剂研制较多,主要包括石灰、有机肥、生物炭、海泡石、羟基磷灰石等,其主要通过提高土壤pH、改变镉的形态、降低土壤中有效镉含量,能够一定程度降低水稻对镉的吸收。但在施用碱性钝化剂提高pH条件下,水稻根表铁膜的形成及其阻镉作用会减弱,其中碱性钝化剂施用条件下游离态 Fe^{2+} 浓度下降是其中关键因素之一,即使在钝化剂中添加少量的 Fe^{2+} ,由于钝化剂强碱性特点,铁的有效性也很低。基于这样的设想,我们通过多点田间试验验证,发明了稻田基施钝化剂降活与分蘖期追施铁肥根控的联合降镉方法。

发明内容

[0003] 本发明针对中低镉污染农田安全生产技术需要,提供水稻基施石灰,并在水稻分蘖前期土壤追施铁肥的联合降镉方法。对于酸性中轻度镉超标土壤,该方法集施用石灰等碱性钝化剂降低土壤镉的活性和通过关键时期追施Fe肥增加水稻根表铁膜的阻镉作用于一体。对于中轻度镉超标酸性土壤,与对照、单独基施石灰、单独追施铁肥、石灰与铁肥混合基施处理相比,联合降镉方法水稻糙米镉浓度分别降低了74.6-75.4%、52.6-57.1%、66.7-69.4%、45.5-51.6%。

[0004] 酸性土壤重金属钝化材料一般碱性较强,直接撒施到水稻叶片或撒施不均匀可能对水稻生长造成伤害,同时基于农事操作的需要,钝化材料一般作基施。基施钝化材料可以有效降低土壤镉的生物有效性,减少水稻对镉的吸收,但相对而言水稻苗期对重金属吸收量较少。分蘖-孕穗期是水稻营养生长的主要时期,根系生长迅速,水稻根系对营养元素吸收积累的同时,也将重金属离子大量吸收积累。我国南方大部分水稻土本身呈酸性,土壤中铁的活性较高,钝化剂的施用提高了土壤pH、降低土壤有效镉含量,同时也降低了铁的有效性,在一定程度上抑制了水稻根表铁膜的形成及其阻镉作用。而分蘖-孕穗期是水稻根表铁膜形成的关键时期,在分蘖期施入土壤的铁肥有效性高,更加有利于水稻根表铁膜的形成,进而阻控水稻对镉的吸收。

[0005] 本发明所采用的技术方案是:一种水稻基施钝化剂降活与分蘖期追施铁肥根控的联合降镉方法,是在水稻播种或移栽前1周,基施碱性钝化材料100-300kg/亩;在水稻生长至分蘖期,保持土壤至半湿润状态,将7.5kg/亩铁肥溶于水均匀洒施于土壤表面或者和追

肥混合施入土壤,施肥2d后保持淹水至乳熟期或更晚,待水稻成熟后收获。

[0006] 本发明方法中,基施碱性钝化材料具体用量由农田土壤pH值决定:pH \leq 6,施150-300kg/亩;6<pH \leq 6.5,施100-150kg/亩。

[0007] 本发明中所述的碱性钝化材料可以是生石灰、熟石灰、石灰石粉、碱渣等材料。

[0008] 本发明中所述铁肥优选FeSO₄。铁肥的施用时期最好为水稻分蘖前期,即开始出现第二个分蘖时。

[0009] 本发明比较了几种方法的效果,试验结果表明,几种方法均可降低水稻糙米镉含量。与对照相比,单独基施石灰、单独追施铁肥、石灰与铁肥混合基施、基施石灰和分蘖期追施铁肥联合方法糙米镉浓度分别降低42.6-46.5%、19.7-23.9%、49.2-53.5%、74.6-75.4%,其中基施钝化剂降活与分蘖期追施铁肥根控的联合降镉方法最优,其糙米镉浓度比单独基施石灰、单独追施铁肥、石灰与铁肥混合基施处理降低了52.6-57.1%、66.7-69.4%、45.5-51.6%。

[0010] 本发明方法不仅克服了由于基施钝化剂导致土壤中铁活性降低,不利于水稻根表铁膜形成及阻镉作用;又克服单纯施用铁肥(FeSO₄)不能有效降低土壤镉有效性的难题,可以有效提升水稻降镉效果。方法简单易行、成本低廉。

具体实施方式

[0011] 实施例:(江西贵溪、安徽铜陵)

[0012] 在pH4.9、全镉0.75mg/kg的江西贵溪稻田,种植品种为美香新占(江西兴安种业有限公司);在pH5.6、全镉0.62mg/kg的安徽铜陵稻田,种植品种为晶两优华占(袁隆平农业科技股份有限公司)。基施200kg/亩石灰的基础上,分蘖前期施用7.5kg/亩FeSO₄,2d后田间保持淹水至乳熟期,待水稻成熟后收获,试验结果如表1:

[0013] 表1

[0014]

处理方式	贵溪		铜陵	
	产量 (kg/亩)	糙米 Cd (mg/kg)	产量 (kg/亩)	糙米 Cd (mg/kg)
空白对照	558 \pm 33.9ab	0.71 \pm 0.12a	636 \pm 13.5a	0.61 \pm 0.04a
基施石灰	550 \pm 11.5b	0.38 \pm 0.03c	625 \pm 38.5a	0.35 \pm 0.03c
分蘖期铁肥	592 \pm 14.8a	0.54 \pm 0.02b	663 \pm 25.9a	0.49 \pm 0.04b
石灰与铁肥混合基施	570 \pm 5.90ab	0.33 \pm 0.02c	659 \pm 38.5a	0.31 \pm 0.02c
基施石灰+分蘖期铁肥	581 \pm 14.2ab	0.18 \pm 0.03d	670 \pm 20.1a	0.15 \pm 0.01d

[0015] 注:表中各组除处理方式不同外,其他常规栽培均一致。

[0016] 在以上2种中轻度镉超标酸性水稻土中,对照处理水稻糙米镉浓度超过国家食品安全限量标准(0.2mg/kg)3倍左右,存在严重的人体健康风险。单独基施石灰、或单独在分蘖期追施铁肥均可降低糙米中镉浓度,但糙米中镉浓度为0.35-0.54mg/kg,仍超出国家食品安全限量标准。石灰与铁肥混合基施降镉效果略优于单施处理,糙米镉浓度为0.31-0.33mg/kg,但仍超标。而基施石灰等碱性材料,并在分蘖期追施铁肥能显著降低糙米镉浓度达74.6-75.4%,其浓度为0.15-0.18mg/kg,符合国家食品安全限量标准,可供安全食用,且比对照略有增产。

[0017] 上述实例表明,在中轻度镉超标酸性水稻土中,基施石灰等碱性钝化材料,并在水稻分蘖前期追施以适量铁肥,能够有效减低水稻糙米Cd含量。