



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103283470 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 27

(21) 申请号 201310245323. 2

(22) 申请日 2013. 06. 19

(73) 专利权人 广东省生态环境与土壤研究所
地址 510650 广东省广州市天源路 808 号

(72) 发明人 丁效东 李淑仪 廖新荣 王荣萍

(74) 专利代理机构 广州科粤专利商标代理有限公司 44001

代理人 刘明星

(51) Int. Cl.

A01C 21/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101496482 A, 2009. 08. 05, 全文.

CN 101950323 A, 2011. 01. 19, 全文.

CN 102090243 A, 2011. 06. 15, 全文.

CN 102308697 A, 2012. 01. 11, 全文.

CN 102308696 A, 2012. 01. 11, 全文.

汪东晖. 《武山县二阴山区地膜豆角栽培技术》. 《现代农业》. 2009, 第 12 页.

范美蓉等. 《有机无机复混肥对豆角、黄瓜和辣椒产量及经济效益的影响》. 《长江蔬菜》. 2008, 第 67-68 页.

审查员 宋慧娟

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种提高豆角肥料利用率的施肥方法

(57) 摘要

本发明公开了一种提高豆角肥料利用率的施肥方法。首先对待种豆角的土壤进行测土配方施肥,计算确定该土壤豆角的标准施肥量;在豆角种植前 2~3 周将番茄秸秆风干物切碎,按 200 公斤/亩的量均匀撒到大田的土壤中、翻耕后,灌水 1 次,大田晾干后施基肥,氮磷钾为标准施肥量的 10%、60%、10%;追肥六次。本发明可有效解决菜农盲目施肥问题,肥料利用率比传统施肥提高 30%-45%,农学利用率比常规施肥提高 30%-43%,提高豆角商品率及产量,改善其品质,在广东等南方豆角种植具有良好的应用前景。

1. 一种提高豆角肥料利用率的施肥方法,其特征在于,包括以下步骤:

无机肥料:氮肥:含 N 质量分数为 46% 的尿素;磷肥:含 P_2O_5 质量分数为 12% 的过磷酸钙和钾肥:含 K_2O 质量分数为 50% 的硫酸钾;有机肥:番茄秸秆风干物;

对待种豆角的土壤进行测土配方施肥,计算确定该土壤豆角的标准施肥量;

在豆角种植前 2~3 周将番茄秸秆风干物切碎,按 200 公斤/亩的量均匀撒到大田的土壤中、翻耕后,灌水 1 次,大田晾干后施基肥,氮、磷、钾为标准施肥量的 10%、60%、10%;追肥六次:定苗十二天后追施一次,在主根水平两个方向上 5-10cm 进行开沟或穴施肥,深度为 4-8cm,氮、钾为标准施肥量的 5%、5%;定苗二十四天进行二次追肥,在主根外侧 5-10cm 距离内进行条施,深度为 5-10cm,氮、钾为标准施肥量的 10%、10%;第三次在开花期追肥,在主根外侧水平方向 10-15cm 条施,深度 7-12cm,氮、磷、钾为标准施肥量的 15%、10%、15%;第四、五次追肥分别在收获豆角 1 次、3 次后在主根外侧水平方向 10-15cm 条施,深度 10-15cm,每次追氮、磷、钾为标准施肥量的 20%、10%、20%;第六次追肥在收获豆角 5 次后在主根外侧水平方向 10-15cm 条施,深度 10-15cm,每次追氮、磷、钾为标准施肥量的 20%、10%、20%。

一种提高豆角肥料利用率的施肥方法

技术领域：

[0001] 本发明属于农作物生产技术、肥料使用技术领域，具体涉及一种提高豆角肥料利用率的施肥方法。

背景技术：

[0002] 肥料等养分管理不当带来严重的资源环境问题，随着化肥用量的不断提高，其利用率和利用效率逐渐下降。珠三角地区集约化蔬菜生产基地施肥量过大，复种指数高，导致菜田养分累积较高，平均施氮量为 $328.7\text{kg}/\text{hm}^2$ ，最高施氮量为 $1732.5\text{kg}/\text{hm}^2$ ，氮肥利用率为 12.9%，远远低于全国当季氮肥利用率的 27.5%。菜地 0 ~ 20cm 土层全磷含量最高为 3.43g kg^{-1} ，Olsen-P 最高可达 321mg kg^{-1} ，平均值为 96mg kg^{-1} ，导致土壤出现“富营养化”与养分失衡及土壤盐渍化等严重问题。蔬菜生产中施用的氮磷钾肥远远高于作物需求量或推荐施肥量，而且施肥时期与植物生长发育期养分需求不匹配，造成氮磷钾肥利用率较低，农业生产成本的不断上扬，加上资源的限制，继续依靠高额的物质和能量投入来获取产量的空间越来越小，而且养分损失严重造成突出环境问题。为了提高肥料利用率，前人在应用技术方面开展了大量的研发，这些技术可以归纳为以下四种类型：

[0003] 其一、通过转基因分子或常规育种途径培育作物新品种或种质。目前，常规育种（包括筛选与驯化结合、杂交与化学或辐射诱变相结合等）获得了营养高效吸收的新品种，例如华中农业大学利用转化柠檬酸合成酶基因培育磷高效水稻（专利号：02149378）。

[0004] 其二、通过作物根系形态和结构发育调控途径培育适应土壤的新品种。例如华南农业大学申报国家发明专利（专利名称：GmAlMT1 调控大豆耐酸铝毒害的功能及应用。发明人：梁翠月，田江，廖红。申请号为 201210302082.6）。。

[0005] 其三、通过测土配方施肥技术与养分资源管理技术提高对养分资源的高效利用，减少养分无节制投入。施肥时期和施用量的调控措施，提高土壤养分利用效率方法，根据作物目标产量确定标准施肥量并根据作物生长和发育对养分的需求的特性确定追肥期和施用量的施肥方法（专利公告号：CN102308697B）。

[0006] 其四、通过作物栽培措施提高作物获取养分的能力。很多研究表明，通过农艺措施提高作物从土壤中获取更多的养分是目前最为可行的途径。例如上海市农业科学院研制了一种调控设施蔬菜地土壤磷素养分非均衡化的方法（专利申请号：201010216747）；烟台五洲施得富肥料有限公司研制了一种提高利用率和解磷减轻土壤污染的肥料的制备方法（专利申请号：201010207903）。

[0007] 然而，按照现行的施肥与栽培管理模式，菜农通常大量施入无机肥料，导致土壤中养分含量过高，或者养分流失，作物对养分资源利用效率低下。因此，解决华南地区养分资源利用效率低这一难题，有必要创制新的施肥和管理技术，为此，我们在测土配方施肥技术基础上，精准确定了标准施肥量，通过合理制定追肥量与追肥时期以及土壤耕作管理措施有效地解决了菜农盲目施肥的问题，通过合理追肥时期与追肥量可以有效提高养分利用效率，满足作物不同生育期生长对养分的需求是目前最佳的方法。

发明内容：

[0008] 本发明的目的是提供一种提高豆角肥料利用率的施肥方法。

[0009] 本发明的提高豆角肥料利用率的施肥方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0010] 无机肥料:氮肥:含 N 质量分数为 46% 的尿素;磷肥:含 P_2O_5 质量分数为 12% 的过磷酸钙和钾肥:含 K_2O 质量分数为 50% 的硫酸钾;有机肥:番茄秸秆风干物;

[0011] 对待种豆角的土壤进行测土配方施肥,计算确定该土壤豆角的标准施肥量;

[0012] 在豆角种植前 2~3 周将番茄秸秆风干物切碎,按 200 公斤/亩的量均匀撒到大田的土壤中、翻耕后,灌水 1 次,大田晾干后施基肥,氮磷钾为标准施肥量的 10%、60%、10%;追肥六次;定苗十二天后追施一次,在主根水平两个方向上 5-10cm 进行开沟或穴施肥,深度为 4-8cm,氮钾为标准施肥量的 5%、5%;定苗二十四天进行二次追肥,在主根外侧 5-10cm 距离内进行条施,深度为 5-10cm,氮钾为标准施肥量的 10%、10%;第三次在开花期追肥,在主根外侧水平方向 10-15cm 条施,深度 7-12cm,氮磷钾为标准施肥量的 15%、10%、15%;第四、五次追肥分别在收获豆角 1 次、3 次后在主根外侧水平方向 10-15cm 条施,深度 10-15cm,每次追氮磷钾为标准施肥量的 20%、10%、20%;第六次追肥在收获豆角 5 次后在主根外侧水平方向 10-15cm 条施,深度 10-15cm,每次追氮磷钾为标准施肥量的 20%、10%、20%。

[0013] 本发明可有效解决菜农盲目施肥问题,肥料利用率比传统施肥提高 30%-45%,农学利用率比常规施肥提高 30%-43%,提高豆角商品率及产量,改善其品质,在广东等南方豆角种植具有良好的应用前景。

具体实施方式：

[0014] 下述实施例是对本发明的进一步说明,而不是对本发明的限制。

[0015] 下述实施例中所使用的实验方法如无特殊说明,均为常规方法。

[0016] 下述实施例中所用的材料、试剂等,如无特殊说明,均可从商业途径得到。

[0017] 实施例 1:

[0018] 实施地点:在广东省生态环境与土壤研究所蔬菜试验种植基地(广州白云),经测定土壤为粘壤土,0-20cm 土壤碱解氮含量为 94.4mg/Kg,总磷含量为 1.52%,有效磷($NaHCO_3$ 提取)为 17.3mg/Kg,速效钾含量 86.8mg/Kg。

[0019] 试验作物:豆角

[0020] 肥量施用量:经过测土配方施肥计算,该地块豆角的标准施肥量为纯氮、磷、钾为 12.0kg/亩、7.0kg/亩、8.5kg/亩;有机肥为番茄藤风干物,施用 200 公斤/亩。无机肥料为尿素(含 N46%),过磷酸钙(含 P_2O_5 12%),硫酸钾(含 K_2O 50%)。

[0021] 操作方式:种植前 17 天,将番茄藤秸秆风干物切碎,均匀撒在土壤上,施用量 200Kg/亩,翻耕后、灌水一次、其土壤表层淹水深度为 5cm,淹水时间为 7 天,然后晾干,晾干后(豆角种植前 7 天时)施用基肥,每亩施用纯氮 1.2Kg、纯磷 4.2Kg、纯钾 0.85Kg,翻耕深度为 10cm;依据豆角生长发育对养分需求特征追肥六次,第一次追肥在豆角出苗后 12 天施用,每亩施用纯氮 0.6Kg、纯钾 0.425Kg,在豆角主根水平两个方向上 5cm 进行穴施,深度为 5cm;第二次追肥在豆角出苗后 24 天施用,每亩施用纯氮 1.2Kg、纯钾 0.85Kg,在豆角在主根外侧 5cm 距离内开沟条施,深度为 5cm;其他施肥常规处理。第三次追肥在开花时进行,在

主根外侧水平方向 10cm 条施,深度 7cm,氮磷钾分别为每亩纯氮 1.80Kg、每亩纯磷 0.70Kg、每亩纯钾 1.275Kg;第四、五次追肥分别在收获豆角 1 次、3 次后进行,在主根外侧水平方向 10cm 条施,深度 10cm,每次追氮磷钾分别为每亩纯氮 2.40Kg、每亩纯磷 0.70Kg、每亩纯钾 1.70Kg;第六次追肥在豆角收获 5 次后进行,在主根外侧水平方向 10cm 条施,深度 10cm,追氮磷钾分别为每亩纯氮 2.40Kg、每亩纯磷 0.70Kg、每亩纯钾 1.70Kg;其他施肥常规处理。

[0022] 研究表明:按照上述操作方式,在其它生长条件均相同的情况下,该实施例 1 比常规施肥(当地菜农传统施肥:耕种前,有机肥、磷钾肥一次性施用、氮肥追肥 3 次、撒施、豆角大量收获后施用)节省氮磷钾肥用量分别为 31.2%、26.0%、21.5%;氮磷钾肥利用率比常规施肥提高 30%、38.8%、35.9%,农学利用率比常规施肥提高 33.2%、42.3%、35.9%;豆角硝酸盐含量降低 13%,商品化率提高 14%,产量提高 5%。

[0023] 实施例 2:

[0024] 实施地点:在广东省生态环境与土壤研究所蔬菜试验种植基地(广州增城),土壤为沙壤土,0-20cm 土壤碱解氮含量为 73.2mg/Kg,总磷含量为 1.21%,有效磷(NaHCO_3 提取)为 11.5mg/Kg,速效钾含量 86.8mg/Kg。

[0025] 试验作物:豆角

[0026] 肥量施用量:经过测土配方施肥计算,该地块豆角的标准施肥量为纯氮、磷、钾为 14.0kg/亩、8.5kg/亩、9.8kg/亩;有机肥为番茄藤风干物,施用 200 公斤/亩。无机肥料为尿素(含 N46%),过磷酸钙(含 P_2O_5 12%),硫酸钾(含 K_2O 50%)。

[0027] 操作方式:种植前 14 天,将番茄藤秸秆风干物切碎,均匀撒在土壤上,施用量 200Kg/亩,翻耕、淹水、其土壤表层淹水深度为 5cm,淹水时间为 5 天,然后晾干;晾干后(豆角种植前 5 天时)施用基肥,每亩施用纯氮 1.4Kg、纯磷 5.1Kg、纯钾 0.98Kg,翻耕深度为 10cm;依据豆角生长发育对养分需求特征追肥六次,第一次追肥在豆角出苗后 12 天施用,每亩施用纯氮 0.7Kg、纯钾 0.49Kg,在豆角主根水平两个方向上 5cm 进行穴施,深度为 4cm;第二次追肥在豆角出苗后 24 天施用,每亩施用纯氮 1.4Kg、纯钾 0.98Kg,在豆角在主根外侧 5cm 距离内开沟条施,深度为 5cm;其他施肥常规处理。第三次追肥在开花时进行,在主根外侧水平方向 10cm 条施,深度 7cm,纯氮磷钾分别为每亩纯氮 2.10Kg、每亩纯磷 0.85Kg、每亩纯钾 1.47Kg;第四、五次追肥分别在收获豆角 1 次、3 次后进行,在主根外侧水平方向 15cm 条施,深度 10cm,每次追纯氮磷钾分别为每亩纯氮 2.80Kg、每亩纯磷 0.85Kg、每亩纯钾 1.96Kg;第六次追肥在豆角收获 5 次后进行,在主根外侧水平方向 15cm 条施,深度 12cm,追纯氮磷钾分别为每亩纯氮 2.80Kg、每亩纯磷 0.85Kg、每亩纯钾 1.96Kg;其他施肥常规处理。

[0028] 研究结果:按照上述操作方式,在其它生长条件均相同的情况下,该实施例 2 比常规施肥(当地菜农传统施肥:耕种前,有机肥、磷肥一次性施用、氮钾肥追肥 3 次、撒施、豆角大量收获后施用)节省氮磷钾肥用量分别为 13.1%、21.2%、23.3%;氮磷钾肥利用率比常规施肥提高 32.8%、33.1%、45.0%,农学利用率比常规施肥提高 30.1%、35.1%、43.0%;豆角硝酸盐含量降低 12%,商品化率提高 10%,产量提高 4%。

[0029] 实施例 3

[0030] 实施地点:在广东省生态环境与土壤研究所蔬菜试验种植基地(广州白云),经测定土壤为粘壤土,0-20cm 土壤碱解氮含量为 134.2mg/Kg,总磷含量为 1.86%,有效磷(NaHCO_3 提取)为 20.1mg/Kg,速效钾含量 103.2mg/Kg。

[0031] 试验作物:豆角

[0032] 肥量施用量:经过测土配方施肥计算,该地块豆角的标准施肥量为纯氮、磷、钾为 10.0kg/亩、7.2kg/亩、7.9kg/亩;有机肥为番茄藤风干物,施用 200 公斤/亩。无机肥料为尿素(含 N46%),过磷酸钙(含 P_2O_5 12%),硫酸钾(含 K_2O 50%)。

[0033] 操作方式:种植前 21 天,将番茄藤秸秆风干物切碎,均匀撒在土壤上,施用量 200Kg/亩,翻耕、淹水、其土壤表层淹水深度为 10cm,淹水时间为 10 天,然后晾干,晾干后(豆角种植前 7 天时)施用基肥,每亩施用纯氮 1.0Kg、纯磷 4.32Kg、纯钾 0.79Kg,翻耕深度为 15cm;依据豆角生长发育对养分需求特征追肥六次,第一次追肥在豆角出苗后 12 天施用,每亩施用纯氮 0.50Kg、纯钾 0.395Kg,在豆角主根水平两个方向上 10cm 进行穴施,深度为 8cm;第二次追肥在豆角出苗后 24 天施用,每亩施用纯氮 1.0Kg、纯钾 0.79Kg,在豆角在主根外侧 10cm 距离内开沟施肥,深度为 10cm;第三次追肥在开花时进行,在主根外侧水平方向 15cm 条施,深度 12cm,氮磷钾分别为每亩纯氮 1.50Kg、每亩纯磷 0.72Kg、每亩纯钾 1.185Kg;第四、五次追肥分别在收获豆角 1 次、3 次后进行,在主根外侧水平方向 15cm 条施,深度 15cm,每次追氮磷钾分别为每亩纯氮 2.0Kg、每亩纯磷 0.72Kg、每亩纯钾 1.58Kg;第六次追肥在豆角收获 5 次后进行,在主根外侧水平方向 15cm 条施,深度 15cm,追氮磷钾分别为每亩纯氮 2.0Kg、每亩纯磷 0.72Kg、每亩纯钾 1.58Kg;其他施肥常规处理。

[0034] 研究结果:按照上述操作方式,在其它生长条件均相同的情况下,该实施例 3 比常规施肥(当地菜农传统施肥:耕种前,有机肥、磷钾肥一次性施用、氮肥追肥 3 次、撒施、豆角大量收获后施用)节省氮磷钾肥用量分别为 16.9%、16.8%、24.1%;氮磷钾肥利用率比常规施肥提高 35.0%、32.1%、43.1%,农学利用率比常规施肥提高 34.1%、32.2%、39.1%;豆角硝酸盐含量降低 8%,商品化率提高 12%,产量提高 6%。