



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104341237 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 11

(21) 申请号 201410369067. 2

(22) 申请日 2014. 07. 30

(71) 申请人 青岛嘉禾丰肥业有限公司

地址 266000 山东省青岛市即墨市店集镇南  
泉河头村

(72) 发明人 曲田桂

(51) Int. Cl.

*C05G 3/00* (2006. 01)

*C05G 3/02* (2006. 01)

*C05G 3/08* (2006. 01)

*C05G 5/00* (2006. 01)

权利要求书1页 说明书14页

(54) 发明名称

一种大颗粒的土豆控释肥

(57) 摘要

本发明提供了一种大颗粒的土豆控释肥,其中,肥料颗粒的大小为 30-50mm,所述肥料颗粒自内向外依次为:微肥肥芯层、灭菌杀虫层,基肥层、保温促生根层和包衣层,各层之间喷洒粘接有若干层辅助成膜助剂层。本发明配比简单,使用方便,疗效长,缓释释放,营养全面,且能够使土豆生物碱含量有效降低。

1. 一种大颗粒的土豆控释肥,其特征在于,肥料颗粒的大小为 30-50mm,所述肥料颗粒自内向外依次为:微肥肥芯层、灭菌杀虫层、基肥层、保温促生根层和包衣层,各层之间喷洒粘接有若干层辅助成膜助剂层。

2. 根据权利要求 1 所述大颗粒的土豆控释肥,其特征在于,所述微肥肥芯层为硼砂、硫酸锌、枸杞、人参按照质量比 3:1:1.5:2 混配后得到的微肥,枸杞、人参粉碎成为 80-120 目粉末,所述灭菌杀虫层为苦楝子、皂角树叶、雷公藤、菊蒿、芸香、商陆、连翘按照质量比 5:3:5:4:5:7:6 混配,经三次水浸提,浸提液加热至粘稠后再加羟甲基纤维素 0.5 份,干燥后所得的粉剂;所述基肥为尿素、磷矿粉、硫酸钾按照质量比 8:6:17 混配后得到的基肥,所述保温促生根层为草木灰、所述包衣层为硫包衣、树脂包衣或尿酶抑制剂包衣中的任意一种,所述辅助成膜助剂层为木素、黄腐酸钾、改性淀粉、百菌清可湿性粉剂、水按照质量比 3:5:1:0.3:30-50 配制的溶液,经喷洒干燥后成膜。

3. 一种如权利要求 1 或 2 所述大颗粒的土豆控释肥的制备方法,其特征在于,按照如下步骤操作:

A、将硼砂、硫酸锌、枸杞、人参喷洒辅助成膜助剂搅拌均匀,经圆盘造粒机造粒得到微肥肥芯层,微肥肥芯层的大小为直径 5-6mm;

B、微肥肥芯层干燥后,外部喷洒辅助成膜助剂作为粘接剂,再将苦楝子、皂角树叶、雷公藤、菊蒿、芸香、商陆、连翘制得的粉剂粘裹在微肥肥芯层的外部,接着再喷洒辅助成膜助剂,3-5 分钟后干燥成膜,即在微肥肥芯层的外部形成灭菌杀虫层,备用;灭菌杀虫层的厚度为 3-4mm,

C、将步骤 B 所得物再喷洒辅助成膜制剂后,使辅助成膜制剂作为粘接剂,一遍喷洒一遍粘滚基肥,反复操作 4-5 次,肥芯外壁的基肥厚度为微肥肥芯层直径的 3-6 倍时止,喷洒辅助成膜助剂,3-5 分钟后干燥成膜,即在灭菌杀虫层外部形成了基肥层;

D、将步骤 C 所得物外部喷洒辅助成膜制剂后,使辅助成膜制剂作为粘接剂,一遍喷洒一遍粘滚草木灰,反复操作 2-3 次,使草木灰的厚度为微肥肥芯层直径的 2-4 倍时止,在喷洒辅助成膜助剂,3-5 分钟后干燥成膜,即在基肥层外部形成了保温促生根层,

E、使用包衣材料,按照现有技术中肥料包衣的制法在步骤 D 所得物外部形成包衣层,得到的颗粒大小为 30-50mm,即制得大颗粒的土豆控释肥。

4. 一种如权利要求 1-3 任一所述大颗粒的土豆控释肥的使用方法,其特征在于,按如下步骤操作:播种时伴种施肥,施肥时距离种子 3-5cm 远,每株放置大颗粒的土豆控释肥 2-4 个。

## 一种大颗粒的土豆控释肥

[0001] 技术领域：

本发明涉及肥料技术领域，尤其涉及一种大颗粒的土豆控释肥。

[0002] 背景技术：

土豆的施肥技术应遵循以农家肥为主、化肥为辅，基肥为主、适当追肥的原则。土豆是块茎作物，喜欢疏松的砂性土壤，要求气候凉爽。基肥用量一般占总施肥量的 2/3 以上，基肥以充分腐熟的农家肥为主，增施一定量的化肥，特别是磷钾化肥作基肥，这样能改善土壤的物理性质，有利于生长和结薯。基肥中氮肥用量约占 50%，基肥的施用方法是在种植前沟施或穴施，深 15 厘米左右。具体施肥量为亩产 1500 公斤左右的地块，每亩施有机肥 1500-2500 公斤，尿素 20 公斤，普钙 20-30 公斤，钾肥 10-12 公斤，或高氮高钾型的复合肥 40-60 公斤，高产地区施肥量可适当增加。化肥要施于离种薯 2-3 厘米处，避免与种薯直接接触，施肥后覆土。追肥要结合土豆生长时期进行合理施用。幼苗期要追施氮肥，可结合中耕培土每亩用尿素 5-8 公斤对水浇施，有利于保苗。土豆开花后，一般不进行根际追肥，特别是不能追施氮肥，土豆开花后，主要以叶面喷施磷、钾肥，每亩叶面喷施 0.3-0.5% 的磷酸二氢钾溶液 50 公斤，若缺氮，可增加 100-150 克尿素，每 10-15 天喷一次，连喷 2-3 次。土豆对硼、锌比较敏感，如果土壤缺硼或缺锌，可以用 0.1-0.3% 的硼砂或硫酸锌根外喷施，一般每隔 7 天喷一次，连喷两次，每亩用溶液 50-70 公斤即可。土豆是喜钾作物，在平衡施肥中要特别重视钾肥的施用。同时，不宜施用过多的含氯肥料，如氯化钾，应选用硫酸钾，否则会影响土豆品质。

[0003] 土豆中所含成分：淀粉 9 ~ 20%，蛋白质 1.5 ~ 2.3%，脂肪 0.1 ~ 1.1%，粗纤维 0.6 ~ 0.8%。100g 土豆中所含的营养成分：热量 66 ~ 113J，钙 11 ~ 60mg，磷 15 ~ 68mg，铁 0.4mg ~ 4.8mg，硫胺素 0.03 ~ 0.07mg，核黄素 0.03 ~ 0.11mg，尼克酸 0.4 ~ 1.1mg。土豆含有一些有毒的生物碱，主要是茄碱和毛壳霉碱，但一般经过 170℃ 的高温烹调，有毒物质就会分解。土豆含龙葵素(solanine)，致毒成分为茄碱(C<sub>45</sub>H<sub>73</sub>O<sub>15</sub>N)，又称土豆毒素，未成熟、青紫皮的土豆或发芽土豆含龙葵素增至 25 ~ 60mg，甚至高达 430mg，所以大量食用未成熟或发芽土豆可引起急性中毒。野生的土豆毒性较高，茄碱中毒会导致头痛、腹泻、抽搐，昏迷，甚至会导致死亡。但一般栽培的土豆毒性很低，很少有土豆中毒事件发生。栽培土豆一般含生物碱低于 0.2 毫克/克，一般超过 200 毫克才会导致中毒现象，相当于一次吃掉 1.4 公斤生土豆。

[0004] 鉴于土豆对肥料的特殊需求，尤其是对基肥的需求特殊，素以，普通的化肥和有机肥并不能够直接适用于土豆，因此，出现了一些针对土豆作物的专用肥料，如中国专利申请 2009101621450 公开了一种马铃薯专用化肥及其制备方法，专用肥的原料和重量百分比包括：氮素 10-11 份，磷素 6-7 份，钾素 7-8 份和微肥 1-2 份；所述制备方法包括：根据以上所述的原料和配比，将各原料按配比混匀、粉碎，使用再造粒法，制成所述大颗粒的土豆控释肥。再如中国专利申请 2009102382137 公开了一种马铃薯专用复合肥及其制备方法，包括有机酸锌盐饱和水溶液和有机酸钙盐的饱和水溶液，铁盐的饱和水溶液，含硼化合物的饱和水溶液和表面活性剂。再如中国专利申请 20101003 91721 公开了一种马铃薯专

用复混肥及其制备方法,包括 15-21% 尿素,19-25% 磷酸二胺,15-21% 该镁磷肥,15-21% 过磷酸钙,21-27 氯化钾;再如中国专利申请 2011104159865 公开的一种马铃薯专用营养肥,尿素 22-24 份;磷酸一铵 15-17 份;氯化钾 18-20 份;硫酸锌 4-6 份;钼酸铵 4-6 份;硼酸钠 2-3 份;生物肥料 2-3 份的比例混合而成。生物肥料包括人畜粪便,具体包括的氮、磷、钾及活体肥比例分别为:25 : 17 : 14 : 5。再如中国专利申请 2013101699521 公开了一种马铃薯专用肥及其制作方法,是由秸秆腐熟物、尿素、硫酸钾、钙镁磷肥、十硼酸钠、硫酸锌、硫酸锰、钼酸铵与硅酸钠、硝酸镍及驱避剂混合造粒而成。再如中国专利申请,201310383459X 公开了一种马铃薯专用肥料及其制备方法,尿素 12-14、过磷酸钙 45-49、碳酸氢铵 32-35、硫酸钾 16-19、硼砂 3-4、钼酸钠 4-5、硫酸锰 2-3、硫酸锌 2-3、土壤调理剂 6-9、白云石粉 12-15、风化煤 21-24、草炭 12-15、纳米碳 1-2、豆渣 32-35、桉树油 1-2;本发明将氮、磷、钾与钼、锰、锌等微量元素制成颗粒,并具有缓释效果。再如中国专利申请 2013104986212 公开了一种马铃薯专用缓释-控失肥。该肥料包括如下有效组分:氮磷钾复合肥、磷酸二铵、脲酶-硝化抑制剂和控失剂。其中,各组分的质量份如下:氮磷钾复合肥 20-40 份、磷酸二铵 15-30 份、脲酶-硝化抑制剂 0.2-0.6 份和控失剂 4-6 份。该肥料将脲酶/硝化缓释化肥技术与控失化肥技术有机结合,发挥协同作用。该技术既能使肥料缓释,又能减少释放出养分的流失,具有缓释和控失双重功效。此外,控失材料微纳网络还可以控制脲酶抑制剂和硝化抑制剂的迁移和流失,不仅能增强缓释效果,而且能缓解它们的流失对环境的污染。本发明在现有技术的基础上,旨在提供一种配比简单,使用方便,疗效长,缓释释放,营养全面,且能够使土豆生物碱含量有效降低的一种大颗粒的土豆控释肥。

#### [0005] 发明内容:

本发明的目的在于克服现有技术中存在的缺点,提供一种配比简单,使用方便,疗效长,缓释释放,营养全面,且能够使土豆生物碱含量有效降低的一种大颗粒的土豆控释肥。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供了一种大颗粒的土豆控释肥,其中,肥料颗粒的大小为 30-50mm,所述肥料颗粒自内向外依次为:微肥肥芯层、灭菌杀虫层,基肥层、保温促生根层和包衣层,各层之间喷洒粘接有若干层辅助成膜助剂层。

[0007] 所述微肥肥芯层为硼砂、硫酸锌、枸杞、人参按照质量比 3 : 1 : 1.5 : 2 混配后得到的微肥,枸杞、人参粉碎成为 80-120 目粉末,所述灭菌杀虫层为苦楝子、皂角树叶、雷公藤、菊蒿、芸香、商陆、连翘按照质量比 5 : 3 : 5 : 4 : 5 : 7 : 6 混配,经三次水浸提,浸提液加热至粘稠后再加羟甲基纤维素 0.5 份,干燥后所得的粉剂;所述基肥为尿素、磷矿粉、硫酸钾按照质量比 8 : 6 : 17 混配后得到的基肥,所述保温促生根层为草木灰、所述包衣层为硫包衣、树脂包衣或脲酶抑制剂包衣中的任意一种,所述辅助成膜助剂层为木素、黄腐酸钾、改性淀粉、百菌清可湿性粉剂、水按照质量比 3 : 5 : 1 : 0.3 : 30-50 配制的溶液,经喷洒干燥后成膜。

[0008] 为更好的实现本发明目的,本发明又提供了一种大颗粒的土豆控释肥的制备方法,其中,按照如下步骤操作:

A、将硼砂、硫酸锌、枸杞、人参喷洒辅助成膜助剂搅拌均匀,经圆盘造粒机造粒得到微肥肥芯层,微肥肥芯层的大小为直径 5-6mm;

B、微肥肥芯层干燥后,外部喷洒辅助成膜助剂作为粘接剂,再将苦楝子、皂角树叶、雷公藤、菊蒿、芸香、商陆、连翘制得的粉剂粘裹在微肥肥芯层的外部,接着再喷洒辅助成膜助

剂,3-5 分钟后干燥成膜,即在微肥肥芯层的外部形成灭菌杀虫层,备用;灭菌杀虫层的厚度为 3-4mm,

C、将步骤 B 所得物再喷洒辅助成膜制剂后,使辅助成膜制剂作为粘接剂,一遍喷洒一遍粘滚基肥,反复操作 4-5 次,肥芯外壁的基肥厚度为微肥肥芯层直径的 3-6 倍时止,喷洒辅助成膜制剂,3-5 分钟后干燥成膜,即在灭菌杀虫层外部形成了基肥层;

D、将步骤 C 所得物外部喷洒辅助成膜制剂后,使辅助成膜制剂作为粘接剂,一遍喷洒一遍粘滚草木灰,反复操作 2-3 次,使草木灰的厚度为微肥肥芯层直径的 2-4 倍时止,在喷洒辅助成膜制剂,3-5 分钟后干燥成膜,即在基肥层外部形成了保温促生根层,

E、使用包衣材料,按照现有技术中肥料包衣的制法在步骤 D 所得物外部形成包衣层,得到的颗粒大小为 30-50mm,即制得大颗粒的土豆控释肥。(硫包衣、树脂包衣或尿酶抑制剂包衣任何一种包衣包裹控释肥为现有技术,此步骤按照常规技术制备即可)

为更好的实现本发明目的,本发明又提供了一种大颗粒的土豆控释肥的使用方法,其中,按如下步骤操作:播种时伴种施肥,施肥时距离种子 3-5cm 远,每株放置大颗粒的土豆控释肥 2-4 个。

[0009] 本发明的优点为:配比简单,使用方便,疗效长,缓释释放,营养全面,且能够使土豆生物碱含量有效降低。具体为:

本发明为控释肥而非缓释肥,控释肥是采用聚合物包衣的肥料,膜上的微孔通常只有几百纳米,液态的水根本无法通过膜,只能以水分子形态进入膜内,所以除了水分子能自由进出膜内,肥料颗粒完全和外部隔绝,而养分通过膜的渗透压排除膜外。所以,养分的释放快慢只和水分子的运动速度和膜微孔的孔隙有关,当一种控释肥施入土壤后(微孔已设定),只和水分子运动速度有关,而水分子的运动速度取决于温度。土壤的微生物、PH 值等控释肥的释放没有任何影响。普通的肥料施入土壤后,前期由于释放快导致养分过量,植物在短期内无法完全吸收,造成大量的养分蓄积在土壤中,容易挥发、下雨淋失;渗入地下;或土壤固定,所以肥料平均利用率只有 35% 左右,而后期又缺乏养分。控释肥实际上是把前期的用不上的养分节约拿到后期供应给植物,同时减少了淋失、微生物的分解和土壤固定,相当于一点一点不停地给植物喂肥。因此,本发明的肥料近根使用,最高肥效利用率能达到 86.2% 以上。控释肥实际上是一种 24 小时都在释放的养分,释放快慢取决于温度,白天温度高释放快,晚上温度低释放慢,而植物也是白天温度高的时候光合作用强。

[0010] 本发明控释肥的释放曲线为“S”的释放曲线,这是非常理想的曲线,通常这种肥料前期释放很慢,后期释放加快,实现 S 释放有两种方式,一种材料包衣很厚,而包衣材料本身性能不强,后期包衣膨胀或涨开,微孔或孔隙增大。S 型曲线是植物生长最喜欢的养分释放曲线,前期植物苗期时,对养分需求少,随着生长的加快,对养分的需求随之加快,因此, S 型的释放曲线是非常理想的曲线。

[0011] 本发明提高了肥料利用率的一倍有余,氮肥流失率显著降低,可以节省氮肥用量 30%-50%。同时减少施肥次数,节省劳力。只需要伴种施肥一次即可,目前市场上销售的一次性肥基本上为速效高氮型复合肥,存在苗期旺长或后期脱肥的风险。而发明的肥料在土豆生长季节(结薯)的释放模式,使肥料养分释放规律与作物养分吸收相一致,一次性施肥满足土豆整个生长季的需求。此外,本申请的伴有微肥(硼和锌元素),在结薯期起效,同时,植物源农药(苦楝子、皂角树叶、雷公藤、菊蒿、芸香、商陆、连翘决明子的提取物制备的粉剂)

在结薯期起效,杀虫灭菌的同时给结薯期的土豆补充微量营养,增产增收效果显著,较常规肥料增产 32-40%,此外经过化验数据,发现土豆的生物碱含量较常规降低 32-48%。

[0012] 此外,本申请使用大颗粒肥料,避免施肥难度,最省力的办法,在相邻两个植株间放置一颗即可,即施肥时使用木棍在垄上插眼,投入大颗粒肥料,在覆土即可,避免传统操作犁沟再施肥的麻烦,操作速度快,尤其适用小地块的人力施肥,大大减少劳动强度。

[0013] 具体实施方式:

本申请的大颗粒的土豆控释肥,肥料颗粒的大小为 30-50mm,所述肥料颗粒自内向外依次为:微肥肥芯层、灭菌杀虫层,基肥层、保温促生根层和包衣层,各层之间喷洒粘接有若干层辅助成膜助剂层。

[0014] 所述微肥肥芯层为硼砂、硫酸锌、枸杞、人参按照质量比 3:1:1.5:2 混配后得到的微肥,枸杞、人参粉碎成为 80-120 目粉末,所述灭菌杀虫层为苦楝子、皂角树叶、雷公藤、菊蒿、芸香、商陆、连翘按照质量比 5:3:5:4:5:7:6 混配,经三次水浸提,浸提液加热至粘稠后再加羟甲基纤维素 0.5 份,干燥后所得的粉剂;所述基肥为尿素、磷矿粉、硫酸钾按照质量比 8:6:17 混配后得到的基肥,所述保温促生根层为草木灰、所述包衣层为硫包衣、树脂包衣或尿酶抑制剂包衣中的任意一种,所述辅助成膜助剂层为木素、黄腐酸钾、改性淀粉、百菌清可湿性粉剂、水按照质量比 3:5:1:0.3:30-50 配制的溶液,经喷洒干燥后成膜。

[0015] 为更好的实现本发明目的,本发明又提供了一种大颗粒的土豆控释肥的制备方法,其中,按照如下步骤操作:

A、将硼砂、硫酸锌、枸杞、人参喷洒辅助成膜助剂搅拌均匀,经圆盘造粒机造粒得到微肥肥芯层,微肥肥芯层的大小为直径 5-6mm;

B、微肥肥芯层干燥后,外部喷洒辅助成膜助剂作为粘接剂,再将苦楝子、皂角树叶、雷公藤、菊蒿、芸香、商陆、连翘制得的粉剂粘裹在微肥肥芯层的外部,接着再喷洒辅助成膜助剂,3-5 分钟后干燥成膜,即在微肥肥芯层的外部形成灭菌杀虫层,备用;灭菌杀虫层的厚度为 3-4mm,

C、将步骤 B 所得物再喷洒辅助成膜制剂后,使辅助成膜制剂作为粘接剂,一遍喷洒一遍粘滚基肥,反复操作 4-5 次,肥芯外壁的基肥厚度为微肥肥芯层直径的 3-6 倍时止,喷洒辅助成膜助剂,3-5 分钟后干燥成膜,即在灭菌杀虫层外部形成了基肥层;

D、将步骤 C 所得物外部喷洒辅助成膜制剂后,使辅助成膜制剂作为粘接剂,一遍喷洒一遍粘滚草木灰,反复操作 2-3 次,使草木灰的厚度为微肥肥芯层直径的 2-4 倍时止,在喷洒辅助成膜助剂,3-5 分钟后干燥成膜,即在基肥层外部形成了保温促生根层,

E、使用包衣材料,按照现有技术中肥料包衣的制法在步骤 D 所得物外部形成包衣层,得到的颗粒大小为 30-50mm,即制得大颗粒的土豆控释肥。(硫包衣、树脂包衣或尿酶抑制剂包衣任何一种包衣包裹控释肥为现有技术,此步骤按照常规技术制备即可)

为更好的实现本发明目的,本发明又提供了一种大颗粒的土豆控释肥的使用方法,其中,按如下步骤操作:播种时伴种施肥,施肥时距离种子 3-5cm 远,每株放置大颗粒的土豆控释肥 2-4 个。

[0016] 注:包衣材料与包衣方法为现有技术,此点上无创新,关键创新在于将各组有效成分分别包衣,做到控释。

例子 1

所述肥料颗粒自内向外依次为：微肥肥芯层、灭菌杀虫层、基肥层、保温促生根层和包衣层，各层之间喷洒粘接有若干层辅助成膜助剂层。

[0017] 所述微肥肥芯层为硼砂、硫酸锌、枸杞、人参按照质量比 3 : 1 : 1.5 : 2 混配后得到的微肥，枸杞、人参粉碎成为 80-120 目粉末，所述灭菌杀虫层为苦楝子、皂角树叶、雷公藤、菊蒿、芸香、商陆、连翘按照质量比 5 : 3 : 5 : 4 : 5 : 7 : 6 混配，经三次水浸提，浸提液加热至粘稠后再加羟甲基纤维素 0.5 份，干燥后所得的粉剂；所述基肥为尿素、磷矿粉、硫酸钾按照质量比 8:6:17 混配后得到的基肥，所述保温促生根层为草木灰、所述包衣层为硫包衣、树脂包衣或尿酶抑制剂包衣中的任意一种，所述辅助成膜助剂层为木素、黄腐酸钾、改性淀粉、百菌清可湿性粉剂、水按照质量比 3:5 : 1:0.3 : 30-50 配制的溶液，经喷洒干燥后成膜。

[0018] A、将硼砂、硫酸锌、枸杞、人参喷洒辅助成膜助剂搅拌均匀，经圆盘造粒机造粒得到微肥肥芯层，微肥肥芯层的大小为直径 5-6mm；

B、微肥肥芯层干燥后，外部喷洒辅助成膜助剂作为粘接剂，再将苦楝子、皂角树叶、雷公藤、菊蒿、芸香、商陆、连翘制得的粉剂粘裹在微肥肥芯层的外部，接着再喷洒辅助成膜助剂，3-5 分钟后干燥成膜，即在微肥肥芯层的外部形成灭菌杀虫层，备用；灭菌杀虫层的厚度为 3-4mm，

C、将步骤 B 所得物再喷洒辅助成膜制剂后，使辅助成膜制剂作为粘接剂，一遍喷洒一遍粘滚基肥，反复操作 4-5 次，肥芯外壁的基肥厚度为微肥肥芯层直径的 3-6 倍时止，喷洒辅助成膜助剂，3-5 分钟后干燥成膜，即在灭菌杀虫层外部形成了基肥层；

D、将步骤 C 所得物外部喷洒辅助成膜制剂后，使辅助成膜制剂作为粘接剂，一遍喷洒一遍粘滚草木灰，反复操作 2-3 次，使草木灰的厚度为微肥肥芯层直径的 2-4 倍时止，在喷洒辅助成膜助剂，3-5 分钟后干燥成膜，即在基肥层外部形成了保温促生根层，

E、使用包衣材料，按照现有技术中肥料包衣的制法在步骤 D 所得物外部形成包衣层，得到的颗粒大小为 30mm，即制得大颗粒的土豆控释肥。（硫包衣、树脂包衣或尿酶抑制剂包衣任何一种包衣包裹控释肥为现有技术，此步骤按照常规技术制备即可）

上述例子施种即墨地块，100 亩，播种时伴种施肥，施肥时距离种子 3-5cm 远，每株放置大颗粒的土豆控释肥 4 个。4 颗肥料围绕植株呈四边形放置。平均亩产量 3880 公斤。（使用常规化肥此地块平均亩产 2820 公斤）。

#### 例子 2

肥料颗粒自内向外依次为：微肥肥芯层、灭菌杀虫层、基肥层、保温促生根层和包衣层，各层之间喷洒粘接有若干层辅助成膜助剂层。

[0019] 所述微肥肥芯层为硼砂、硫酸锌、枸杞、人参按照质量比 3 : 1 : 1.5 : 2 混配后得到的微肥，枸杞、人参粉碎成为 80-120 目粉末，所述灭菌杀虫层为苦楝子、皂角树叶、雷公藤、菊蒿、芸香、商陆、连翘按照质量比 5 : 3 : 5 : 4 : 5 : 7 : 6 混配，经三次水浸提，浸提液加热至粘稠后再加羟甲基纤维素 0.5 份，干燥后所得的粉剂；所述基肥为尿素、磷矿粉、硫酸钾按照质量比 8:6:17 混配后得到的基肥，所述保温促生根层为草木灰、所述包衣层为硫包衣、树脂包衣或尿酶抑制剂包衣中的任意一种，所述辅助成膜助剂层为木素、黄腐酸钾、改性淀粉、百菌清可湿性粉剂、水按照质量比 3:5 : 1:0.3 : 30-50 配制的溶液，经喷洒干燥后成膜。

[0020] A、将硼砂、硫酸锌、枸杞、人参喷洒辅助成膜助剂搅拌均匀，经圆盘造粒机造粒得到微肥肥芯层，微肥肥芯层的大小为直径 5-6mm；

B、微肥肥芯层干燥后,外部喷洒辅助成膜助剂作为粘接剂,再将苦楝子、皂角树叶、雷公藤、菊蒿、芸香、商陆、连翘制得的粉剂粘裹在微肥肥芯层的外部,接着再喷洒辅助成膜助剂,3-5 分钟后干燥成膜,即在微肥肥芯层的外部形成灭菌杀虫层,备用;灭菌杀虫层的厚度为 3-4mm,

C、将步骤 B 所得物再喷洒辅助成膜制剂后,使辅助成膜制剂作为粘接剂,一遍喷洒一遍粘滚基肥,反复操作 4-5 次,肥芯外壁的基肥厚度为微肥肥芯层直径的 3-6 倍时止,喷洒辅助成膜助剂,3-5 分钟后干燥成膜,即在灭菌杀虫层外部形成了基肥层;

D、将步骤 C 所得物外部喷洒辅助成膜制剂后,使辅助成膜制剂作为粘接剂,一遍喷洒一遍粘滚草木灰,反复操作 2-3 次,使草木灰的厚度为微肥肥芯层直径的 2-4 倍时止,在喷洒辅助成膜助剂,3-5 分钟后干燥成膜,即在基肥层外部形成了保温促生根层,

E、使用包衣材料,按照现有技术中肥料包衣的制法在步骤 D 所得物外部形成包衣层,得到的颗粒大小为 40mm,即制得大颗粒的土豆控释肥。(硫包衣、树脂包衣或尿酶抑制剂包衣任何一种包衣包裹控释肥为现有技术,此步骤按照常规技术制备即可)

上述例子施种胶州地块,100 亩,播种时伴种施肥,施肥时距离种子 3-5cm 远,每株放置大颗粒的土豆控释肥 3 个。3 颗肥料围绕植株呈三角形放置。平均亩产量 3710 公斤。(使用常规化肥此地块平均亩产 2410 公斤)。

### 例子 3

肥料颗粒自内向外依次为:微肥肥芯层、灭菌杀虫层,基肥层、保温促生根层和包衣层,各层之间喷洒粘接有若干层辅助成膜助剂层。

[0021] 所述微肥肥芯层为硼砂、硫酸锌、枸杞、人参按照质量比 3:1:1.5:2 混配后得到的微肥,枸杞、人参粉碎成为 80-120 目粉末,所述灭菌杀虫层为苦楝子、皂角树叶、雷公藤、菊蒿、芸香、商陆、连翘按照质量比 5:3:5:4:5:7:6 混配,经三次水浸提,浸提液加热至粘稠后再加羟甲基纤维素 0.5 份,干燥后所得的粉剂;所述基肥为尿素、磷矿粉、硫酸钾按照质量比 8:6:17 混配后得到的基肥,所述保温促生根层为草木灰、所述包衣层为硫包衣、树脂包衣或尿酶抑制剂包衣中的任意一种,所述辅助成膜助剂层为木素、黄腐酸钾、改性淀粉、百菌清可湿性粉剂、水按照质量比 3:5:1:0.3:30-50 配制的溶液,经喷洒干燥后成膜。

[0022] A、将硼砂、硫酸锌、枸杞、人参喷洒辅助成膜助剂搅拌均匀,经圆盘造粒机造粒得到微肥肥芯层,微肥肥芯层的大小为直径 5-6mm;

B、微肥肥芯层干燥后,外部喷洒辅助成膜助剂作为粘接剂,再将苦楝子、皂角树叶、雷公藤、菊蒿、芸香、商陆、连翘制得的粉剂粘裹在微肥肥芯层的外部,接着再喷洒辅助成膜助剂,3-5 分钟后干燥成膜,即在微肥肥芯层的外部形成灭菌杀虫层,备用;灭菌杀虫层的厚度为 3-4mm,

C、将步骤 B 所得物再喷洒辅助成膜制剂后,使辅助成膜制剂作为粘接剂,一遍喷洒一遍粘滚基肥,反复操作 4-5 次,肥芯外壁的基肥厚度为微肥肥芯层直径的 3-6 倍时止,喷洒辅助成膜助剂,3-5 分钟后干燥成膜,即在灭菌杀虫层外部形成了基肥层;

D、将步骤 C 所得物外部喷洒辅助成膜制剂后,使辅助成膜制剂作为粘接剂,一遍喷洒一遍粘滚草木灰,反复操作 2-3 次,使草木灰的厚度为微肥肥芯层直径的 2-4 倍时止,在喷洒辅助成膜助剂,3-5 分钟后干燥成膜,即在基肥层外部形成了保温促生根层,

E、使用包衣材料,按照现有技术中肥料包衣的制法在步骤 D 所得物外部形成包衣层,

得到的颗粒大小为 40mm, 即制得大颗粒的土豆控释肥。(硫包衣、树脂包衣或尿酶抑制剂包衣任何一种包衣包裹控释肥为现有技术, 此步骤按照常规技术制备即可)

上述例子施种莱西地块, 100 亩, 播种时伴种施肥, 施肥时距离种子 3-5cm 远, 每株放置大颗粒的土豆控释肥 2 个。2 颗肥料放置于植株的两侧, 即相邻两个植株之间放置一颗。平均亩产量 3850 公斤。(使用常规化肥此地块平均亩产 2670 公斤)。

[0023] 数据比较: 苦楝子、皂角树叶、雷公藤、菊蒿、芸香、商陆、连翘制备的粉剂抗病杀菌效果的测试。(以星为抑制等级)

组别	虫害		真菌病		细菌病	
	蛴螬	蚜虫	晚疫病	早疫病	环腐病	青枯病
粉剂	**	***	***	**	*	***

原理: 苦楝子的浸提液提取物 - 苦楝子酮, 具有明显的抑菌作用, 尤其是抑制真菌效果明显。

[0024] 皂角树叶、浸提物 - 皂荚甙, 具有杀虫灭菌效果, 尤其是蚜虫。

[0025] 雷公藤的有效成分雷公藤碱对青虫, 菜蚜, 蛾类、毛虫、粘虫等有杀灭作用。

[0026] 菊蒿的有效成分菊蒿油, 具有杀虫活性。

[0027] 芸香的有效成分精油, 具有杀虫作用。

[0028] 商陆的有效成分蛋白, 具有抗菌、抗 TMV 作用。

[0029] 连翘的有效成分具有抗 TMV 作用。

[0030] 以针对真菌病的实验

取 3 份粉剂各 50g, 分别装入 500ml 小烧杯, 加入粉剂 5 倍重量的有机溶剂甲醇。氯仿、石油醚。室温下浸泡 3 天, 过滤浓缩至膏状, 称取一定量提取物加吐温 80 做乳化剂, 4 摄氏度保存,

采用生长速率法, 用打孔器取 6mm 菌落边缘旺盛的菌种, 放在加药的 PDA 平板上培养, 以培养基加等量的无菌水做对照, 每次重复 3 次, 置于 25 摄氏度培养, 用十字交叉法测每个菌落直径, 以平均值代表菌落的直径, 求出抑制真菌 / 细菌的生长率 = (对照菌落直径 - 处理菌落直径) / (对照菌落直径 - 0.6) × 100%。(真菌培养)

将 3 种有机溶剂的提取物制成终浓度为 1mg/ml 的提取液的 PEA 培养基, 取预先配置好的孢子悬浮液 10 $\mu$ l, 接种到直径为 9cm 的培养皿中央, 用涂布器涂抹均匀, 在 25 摄氏度培养箱中培养 48 小时, 观察孢子萌发数量, 每处理设 5 个重复, 取平均值, 计算孢子的萌发率和抑制率。

[0031] 孢子萌发率 % = 已萌发孢子数 / 镜检孢子总数 × 100%

抑制率 % = (对照萌发率 - 处理萌发率) / 对照萌发率 × 100%

针对真菌的实验, 菌落直径 (mm) 与抑制率 (100%), 如下表

溶剂	48h 的菌落直径 mm (晚疫病)	抑制率	96h 的菌落直径 mm (晚疫病)	抑制率
甲醇	1.56	67.02	1.98	62.55
氯仿	1.87	62.67	2.20	60.05
石油醚	2.12	49.80	3.10	41.80

溶剂	48h 的菌落直径 mm (晚疫病)	抑制率	96h 的菌落直径 mm (晚疫病)	抑制率
甲醇	2.01	65.30	2.40	60.10
氯仿	2.43	59.80	2.70	56.70
石油醚	2.70	39.86	3.20	34.13

将提取物稀释为 5 个浓度 (4mg/ml, 2mg/ml, 1mg/ml, 0.5mg/ml, 0.25mg/ml), 测试不同浓度提取物对病原菌菌丝的生长抑制作用, 发现 2mg/ml 的提取物对真菌类抑制率较好。

溶剂	48h 的菌落直径 (环腐病)	抑制率	96h 的菌落直径 (环腐病)	抑制率
甲醇	2.34	59.30	2.77	54.61
氯仿	1.98	69.53	2.92	58.15
石油醚	2.08	46.22	2.98	38.32

溶剂	48h 的菌落直径 (青枯病)	抑制率	96h 的菌落直径 (青枯病)	抑制率
甲醇	2.33	50.07	2.79	47.02
氯仿	2.71	61.50	2.96	56.10
石油醚	2.60	40.77	3.78	34.02

[0032] 针对害虫的杀灭实验: 选择 300 只蛴螬和 300 只蚜虫, 进行灭杀实验, 每 100 只为一组, 分别以 4mg/ml 的提取物溶液喷洒, 观察如下:

溶剂	48h (蚜虫)	96h (蚜虫)
甲醇	死亡 73	死亡 77
氯仿	死亡 70	死亡 72
石油醚	死亡 68	死亡 69

溶剂	48h (蛴螬)	96h (蛴螬)
甲醇	死亡 60	死亡 63
氯仿	死亡 64	死亡 62
石油醚	死亡 49	死亡 52

本申请的控释原理：肥料颗粒施肥后，进行喷水浇灌，外部的包衣材料吸水后，水分先被草木灰吸收，包衣材料中的孔洞扩大，最后，最外层的包衣材料涨破，草木灰散出，草木灰泻于土豆块茎种子周围。起到保温作用，前期的杀菌，抗虫，促进生根的作用；此过程大约4-10天。

[0033] 接着，基本颗粒的包衣材料继续吸水，包衣材料中的孔道逐渐扩大，基肥缓释，包衣材料随着生长期的温度的逐渐升高，逐渐扩大释放量，成膜制剂包裹多层的基肥，延长了缓释的效果。整个基肥维持在70-80天。

[0034] 最后，置结薯期后，苦楝子、皂角树叶、雷公藤、菊蒿、芸香、商陆、连翘决明子的提取物制备的粉剂释放，微肥释放，在结薯期避免块茎虫害，细菌，真菌感染，提供微量元素给块茎，增加膨大，避免龟裂，提高产量。

[0035] 结薯期内，含氨基酸或赖氨酸的成分基本没有，而生物碱的生成是以氨基酸开始的，导致结薯后，其内生物碱含量大幅降低。

[0036] 本申请的草木灰的功用：1、促进种子发芽，可提高土温，保持疏松通气状态，促使种子提前发芽，而且长出的苗整齐、健壮，成苗率高。2. 促进生根。在植物移栽中，用草木灰配合肥料做底肥，或在配制营养土时掺入5%—20%的草木灰，不仅可增加底肥和营养土的有效养分，促进根系生长，还有减轻病虫害的作用。3. 防止落叶。草木灰作补充养料，可提高叶片生命力，防止早期落叶，增强光合作用，促进花、果美观艳丽。4. 改善品质，草木灰除含钾、钙等大量营养元素外，还含有铁、镁等多种微量元素，且具有速效性，是一种优质钾肥。开花前后在叶面喷施50%—80%草木灰浸出液，可促使枝叶青绿，增强光合作用，减少花果脱落，促进花、果着色艳丽，延长观赏期，提高果实品质。5. 抑制病虫害。每亩苗圃撒施草木灰30—50公斤，可杀死地下病虫与病菌，保护种子、根、茎，减少病虫害，防止立枯病、炭疽病的发生。果园施用草木灰，可控制白粉病、果实锈病的发生，每株施草木灰2.5-5公斤还有防治根腐病的作用。喷施2%—3%草木灰浸出液，可防治花、果上的蚜虫、红蜘蛛等害虫，提高梨木虱的药防效果。6. 提高抗旱性。对灌溉条件欠佳的旱地，连续喷2-3次

5% -6%的草木灰浸出液,可提高抗旱性。因为草木灰中含有大量的钾离子,能有效减弱叶片蒸腾水的强度,增强抗旱、抗高温能力,还可促进碳水化合物的运转,提高树体的抗病、抗虫能力。需要注意的是,草木灰不能与有机农家肥(人粪尿、厩肥、堆沤肥等)、与铵态氮肥混合施用,以免造成氮素挥发损失;草木灰适用于各种作物,尤其适用于喜钾或喜钾忌氯作物,如土豆、甘薯、烟草、葡萄、向日葵、甜菜等。草木灰用于土豆,不仅能用于土壤施用,还能用于沾涂薯块伤口,这样,既可当种肥,又可防止伤口感染腐烂。

[0037] 土豆种子切块后沾染草木灰作为实验组,直接种植土豆种子作为对照组,比对病害感染情况:(各种植 1000 株,进行比较)

组别	烂种	纺锤块茎	产量	地下害虫发生率
实验组	34	17	3120 公斤	9.8%
对照组	176	203	2430 公斤	18.1%

本发明的辅助成膜制剂的作用:

黄腐酸钾:科学组合新的营养链,全面平衡植物需求。生化黄腐酸钾并非纯分子化合物,而是一种不均一的复合性的大分子结构且成分极其复杂的混合物。本品除高含量的黄腐酸外,还富含植物生长过程中所需的几乎全部氨基酸、氮、磷、钾、多种酶类、糖类(低聚糖、果糖等)蛋白质、核酸、胡敏酸和 VC、VE 以及大量的 B 族维生素等营养成分,是一种绿色的生物菌肥。具有高生物活性功能的未知的促长因子。通过实践证明,生化黄腐酸钾内核含有尚未探明的具有高生物活性的未知促长因子。严格意义上说生化黄腐酸钾不含激素类物质,但使用过程中却表现出来与化学合成的生长素,细胞分类素、脱落酸等多种植物激素相类似的作用且对植物的生长发育起着全面的调节作用。故许多做叶面肥、冲施肥的厂家采用本品取代或部分取代赤霉素、复硝酸钠,多效唑等合成激素。络合能力强,提高植物微量元素的吸收与运转。微量元素对作物生长和体内多种酶的溶性,以及抗逆抗病能力,提高产量和质量都有重要影响。但微量元素在植物体内移动性能甚差,再利用能力极低极易被土壤固化而失去活性。特别是极易与土壤中的有效磷发生化学作用而导致彼此丧失活性,造成两败俱伤。生化黄腐酸钾由于总氨基酸和羧基、羟基等活性基团含量较高,又具有含氧官能团,结构上存在许多有机螯合位和络合位。这些配位基团能与难溶的诸如钙、镁、硫、铁、锰、钼、铜、锌、硼等许多微量元素发生络合或螯合反应,同时也能在起他位点上同磷素发生络合反应,从而形成以生化黄腐酸分子为中介载体,同时协调、促进植物根系或叶面对微量元素和磷在体内的吸收、运转,不仅避免了微量元素同磷的直接接触而导致彼此钝化失活,而且起到了积极的平衡作用,从而提高两者的利用率。抗絮凝、具缓冲,溶解性能好,与金属离子相互作用能力强。本品絮凝极限值 >32meq/g,其抗絮凝能力明显高于腐殖酸及同类产品,(稳定性好,无需抗氧稳定剂)。可溶于 PH1-14 的任何酸碱性水,在高钙镁硬水饱和盐水中絮凝不沉淀,且稳定性好,抗电解质能力强。本品依托所含的各种基团构成的缓冲对,能有效的抗酸碱。且 PH 值无明显变化,缓冲容量大,同时,本品水溶性能好,与金属离子交换,络合能力强。这些特有性能均构成了本品在农业应用,药肥生产上的优势,为药肥相容、药肥复配、药费混合使用创造了条件;也为药肥工业的交叉发展,改变过去为治而治,为养而养的单一做法走出了一条治养合一,集治养功能于一体的药肥工业发展新思路。本品

主要作为农药增效剂来提高防治效果,即通过增强植物自身的长势和抗病能力以及对植物细胞膜通透作用的改变和对农药的缓释及协同增效等途经来显示对植物病虫害的防治功能的,并不能替代农药,所以本品通常是与多菌灵,甲基托布津、克黑星、退菌特、瑞毒铜、杀毒矾、乙烯利、增甜剂等药物复配使用,来根治小麦赤霉病、果树黄叶病、苹果腐烂病、轮纹病、斑点落叶病、黄瓜霜霉病、甘薯黑斑病、花生叶斑病、棉花枯黄萎病等,本品防止植物病害的机理有三:一是增强了植物株内氧化酶活性及其他代谢活动。二是促进植物根系生长和提高根系活动,有利于植株对水分和营养元素的吸收,以及提高叶绿素含量,增强光合作用,以提高植物的抗逆能力。三是与农药复配使用,可对病原菌孢子萌发和菌落扩展起到抑制作用,有利于农药的缓释、增效。具有抗寒抗旱的显著功能。生化黄腐酸钾抗旱抗寒机理为:一是刺激植物体内酶的活性,通过其调节,催化植物体内的细胞加速对水分和养分的吸收,以及降低叶片水势,增强渗透压等代谢活动,以刺激植株在胜利上适应旱寒生存环境。二是抑制保卫细胞中K的积累,植株遇旱寒时能自行提高保水能力,关闭叶片气孔或减小开张度,减少水分蒸腾。大量实验数据证明:生化黄腐酸钾可显著增加叶片气孔扩散阻力1.5倍,同时降低叶片蒸腾强度一倍多。喷施后,抗旱抗寒效应可维持20天左右。二是提高土壤含水量,增强根系活动。喷施后叶面蒸腾减少,土壤含水量明显提高,不同土层深度的含水量可增加7%~35%,而土壤水分在喷施后10~20天内消耗则降低8%。同时根系发达,新生根增加四分之一,根系活力提高30%,有利于植株对水份和营养元素的吸收,进而提高作物产量,改善作物品质。分子量小是生化黄腐酸钾最基本的理化特性。本品平均分子量为300,高生物活性对植物细胞膜这道屏障极具通透性,通过其吸附、传导、转运、架桥、缓释、活化等多种功能,使植物细胞能够吸收到更多原本无法获取的水份、养份,同时将光合作用所积累,合成的碳水化合物、蛋白质、糖份等营养物质向果实部位输送,以改善品质,提高产量。

[0038] 本辅助成膜助剂以黄腐酸钾为主题,使用木素加强交联效果,木素作为交联剂增加成膜性和保水性,使用改性淀粉增加成膜效果。辅助成膜助剂喷后3-5分钟成膜,膜厚0.5mm左右,抗拉伸,大约15-20天降解成肥。

[0039] 将成膜制剂喷洒基肥上之后,埋入土中5cm左右,7-10d浇水一次,观察膜的分解情况

时间	3-5分钟	7d	10d	15d	21d
成膜助剂	成膜,膜厚 0.5mm左右	1/8分解	1/4分解	1/2分解	全部分解

本申请的微肥部分:

黄连、诃子主要用于提供多种微量元素,黄连、诃子含有铜铁锰锌等23种微量元素。本申请将黄连、诃子和甘草液制备提取物,测定锌含量为385ug/g,这种混合后的微肥富含硼、锌等元素,有效解决土豆生长过程中对硼、锌的特殊需求。

[0040] 1 材料与amp;方法

1.1 仪器 AA7001型原子吸收分光光度计及微处理器(北京东西电子技术研究所); WHG-102A2型流动注射氢化物发生器及电热石英管(北京瀚时制作所);铜、铁、锌、硒空心阴极灯;分析天平;电热板。

[0041] 1.2 试剂 Cu 标准应用液 (100  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) , Fe 标准应用液 (100  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) , Zn 标准应用液 (100  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) , Se 标准应用液 (250  $\text{ng}/\text{mL}$ ) ; 10 % 盐酸 ; 3 % 盐酸 ; 3 % 硝酸 ; 混合酸 (硝酸 : 高氯酸 =4 : 1) ; 0.5 % 硼氢化钾 ; 所有试剂均为优级纯, 购自晋中开发区中资化工技术有限公司, 水为去离子水。

[0042] 1.3 测定物: 黄连、诃子。

[0043] 1.4 方法

1.4.1 样品处理 将洗净干后的样品放在瓷乳钵中研磨成细粉置于干燥器中备用 ; 用分析天平准确称取经过前处理的样品 0.10 g, 用于铜、铁、锌的测定 ;

0.20 g 用于硒的测定。加 3 mL 混合酸置于 0.10g 样品瓶中, 置电热板上消化完全, 然后再用 3 % 硝酸定容至 10 mL ; 加 5.0 mL 混合酸置于 0.20g 样品瓶中, 置电热板上消化完全, 然后再用 10 % 盐酸定容至 10 mL。

[0044] 1.4.2 标准溶液的配制 准确量取铜、铁、锌标准应用液的 8 个体积级别, 分别加入 3 % 硝酸稀释至所需浓度 ; 另取硒标准应用液 6 个体积级别, 加 3 % 盐酸稀释至所需浓度, 标准液系列浓度见表 1。

表 1 各标准液系列浓度 ( $\mu\text{g}/\text{mL}$ )

标号	Cu	Fe	Zn	Se
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.40	2.00	0.40	5.00
3	0.80	4.00	0.80	10.00
4	1.20	6.00	1.20	15.00
5	1.60	8.00	1.60	20.00
6	2.00	10.00	2.00	25.00
7	2.40	12.00	2.40	-
8	2.80	14.00	2.80	-

1.4.3 测定方法 采用火焰原子吸收分光光度法测定铜、铁、锌的含量 ; 采用流动注射氢化物发生原子吸收光谱法测定硒的含量。测定条件见表 2。

表 2 微量元素的测定条件

条件	Cu	Fe	Zn	Se
波长 (nm)	324.8	248.3	213.9	196.0
狭缝宽度 (nm)	0.4	0.2	0.4	0.4
灯电流 (mA)	3.0	5.0	5.0	5.0
乙炔流速 (L/min)	1.6	2.0	2.0	-
空气流速 (L/min)	6.0	6.0	6.0	-
惰性气体流速 (L/min)	-	-	-	200.0
载液 (HCL) 浓度 (%)	-	-	-	1.0
还原剂 (KBH4) 浓度 (%)	-	-	-	0.5

## 2 结果、枸杞、人参中 4 种微量元素的含量

$$(\bar{x} \pm s, \mu\text{g}/\text{g})$$

枸杞

Cu	Fe	Zn	Se
50.30	42.67	209.10	62.20

人参

Cu	Fe	Zn	Se
63.20	75.61	226.10	74.32

硼作为植物生长发育所必需的营养元素之一，在农业生产中十分重要。在植物所必需的微量元素中，硼的缺乏最为普遍，作物对硼的需求也十分迫切。大多数作物会出现严重的缺硼症状，如甜菜的“腐心病”，棉花的“花而不实”症，油菜的“蕾而不花”症等。另外还有近 5 亿亩耕地土壤轻度缺硼。在这些耕地上种植作物虽不太会产生明显的缺硼症状，但会严重影响作物的产量与品质。可见我国耕地 70% 以上都缺硼，而我国的果树都种植在更为贫瘠的山地上，硼的缺乏更为严重。我国果树缺硼十分普遍，尤其是我国南方的柑橘、香蕉、荔枝、我国东部的葡萄，苹果等。果菜，块根（茎）及花生等作物缺硼到处存在。土豆对硼、锌比较敏感，硼有利于薯块膨大，防止龟裂，对提高植株净光合生产率有特殊作用。

[0047] 在结薯期，各选择 1000 株土豆，对根部使用本申请的微肥与使用 0.1-0.3% 的硼砂、硫酸锌溶液喷洒叶面做对比，

组别	薯块最大重量	龟裂	产量
本申请微肥	0.9kg	无	3470kg
喷硼砂后 3 天再喷硫酸锌	0.75kg	偶有	2600kg

关于生物碱含量的测定（茄碱）

使用本申请的专用肥所得土豆作为实验组与使用普通化肥所得的土豆作为对照组，比较两组的生物碱含量的测定：

取使用本申请专用肥生产的土豆与传统化肥生产的土豆各 50g，加 120ml 提取液（四氢呋喃：水：乙腈：乙酸按 50:25:20:1 配置 V/V%），捣碎呈浆，滤纸过滤，滤液离心 5 分钟，取上清液 100ml，加 2ml 冰乙酸，超声波震荡 5 分钟，氨水调节 PH10.5，沸水浓缩至干，冷却后用少量氨水洗涤残留物两次，离心后弃去上清液，残留物水浴蒸干，用 3ml，质量比 7% 的磷酸溶解，再离心 5 分钟，清液供测定 TGA 使用，

茄碱显色在 15-50 分钟内，600nm 波长处吸光度值基本稳定，选用 600nm 作为测定波长，室温下，茄碱与聚甲醛磷酸显色剂反应 30 分钟，超声波处理后，

组别	生物碱含量（茄碱）
实验组	0.15 毫克/克
对照组	0.23 毫克/克

从节省劳动力成本上来看,传统化肥需要施肥至少 3 次,而本申请的专用肥只需伴种播种操作即可,大大节省了劳动力成本。本发明的优点为:配比简单,使用方便,疗效长,缓释释放,营养全面,且能够使土豆生物碱含量有效降低。具体为:

本发明为控释肥而非缓释肥,控释肥是采用聚合物包衣的肥料,膜上的微孔通常只有几百纳米,液态的水根本无法通过膜,只能以水分子形态进入膜内,所以除了水分子能自由进出膜内,肥料颗粒完全和外部隔绝,而养分通过膜的渗透压排除膜外。所以,养分的释放快慢只和水分子的运动速度和膜微孔的孔隙有关,当一种控释肥施入土壤后(微孔已设定),只和水分子运动速度有关,而水分子的运动速度取决于温度。土壤的微生物、PH 值等控释肥的释放没有任何影响。普通的肥料施入土壤后,前期由于释放快导致养分过量,植物在短期内无法完全吸收,造成大量的养分蓄积在土壤中,容易挥发、下雨淋失;渗入地下;或土壤固定,所以肥料平均利用率只有 35% 左右,而后期又缺乏养分。控释肥实际上是把前期的用不上的养分节约拿到后期供应给植物,同时减少了淋失、微生物的分解和土壤固定,相当于一点一点不停地给植物喂肥。因此,本发明的肥料近根使用,最高肥效利用率能达到 86.2% 以上。控释肥实际上是一种 24 小时都在释放的养分,释放快慢取决于温度,白天温度高释放快,晚上温度低释放慢,而植物也是白天温度高的时候光合作用强。

[0048] 本发明控释肥的释放曲线为“S”的释放曲线,这是非常理想的曲线,通常这种肥料前期释放很慢,后期释放加快,实现 S 释放有两种方式,一种材料包衣很厚,而包衣材料本身性能不强,后期包衣膨胀或涨开,微孔或孔隙增大。S 型曲线是植物生长最喜欢的养分释放曲线,前期植物苗期时,对养分需求少,随着生长的加快,对养分的需求随之加快,因此, S 型的释放曲线是非常理想的曲线。

[0049] 本发明提高了肥料利用率的一倍有余,氮肥流失率显著降低,可以节省氮肥用量 30%-50%。同时减少施肥次数,节省劳力。只需要伴种施肥一次即可,目前市场上销售的一次性肥基本上为速效高氮型复合肥,存在苗期旺长或后期脱肥的风险。而发明的肥料在土豆生长季节(结薯)的释放模式,使肥料养分释放规律与作物养分吸收相一致,一次性施肥满足土豆整个生长季的需求。此外,本申请的伴有微肥(硼和锌元素),在结薯期起效,同时,植物源农药(苦楝子、皂角树叶、雷公藤、菊蒿、芸香、商陆、连翘决明子的提取物制备的粉剂)在结薯期起效,杀虫灭菌的同时给结薯期的土豆补充微量营养,增产增收效果显著,较常规肥料增产 32-40%,此外经过化验数据,发现土豆的生物碱含量较常规降低 32-48%。