

## 一种茶树专用兔粪复混基肥的制备方法和应用

### 技术领域

本发明涉及肥料技术领域，具体涉及一种茶树专用兔粪复混基肥的制备方法和应用。

### 背景技术

中国市场对茶叶的需求量比较大，因而茶树的种植在我国一直属于很有前景的产业。但目前土地因为长期施用化肥导致土壤有机质严重下降，土壤出现板结，甚至有岩石化的倾向。而茶树种植对于土壤要求较高，最怕粘重、不耐贫瘠的土壤，土壤缺乏有机质会造成茶树产量和品质下降。那么如何改良茶树种植的土壤成分是决定其产量和品质最重要的基础。目前市面上的各类有机质肥料确实一定程度上对于茶树种植效果有提升作用。但这些肥料要么价格昂贵导致茶树种植成本飙升；要么持续作用能力较差，不能对茶树种植提供充分保证；有些肥料甚至加重了土地的板结。目前关于茶树有机肥方面的配方可谓鱼龙混杂，但严格按照水分、C/N 比作为控制条件进行堆肥有氧发酵，并采用发酵兔粪作为基质复配，而且还能充分改善土壤成分进而长期发挥肥效的复混基肥仍然鲜见。

### 发明内容

针对现有技术存在的上述问题，本发明提供一种茶树专用兔粪复混基肥的制备方法和应用。本发明是根据茶树秋冬季营养需求和施肥特点而构思，并将一些农作物副产物进行资源化利用，既能提高茶叶产量，也能提高茶叶的品质，可以大大提升茶叶的种植效益。本发明的技术方案为：

第一方面，本发明提供一种茶树专用兔粪复混基肥的制备方法，包括：将兔粪和农作物副产物混合均匀后进行堆肥发酵，获得发酵基质；将发酵基质和无机肥料混合均匀后即得。

进一步地，兔粪和农作物副产物按照重量百分比的组成为：兔粪 60%~95%，农作物副产物 5%~40%。

进一步地，所述农作物副产物由稻草、麦秆、玉米秸秆、油菜秸、大豆秆、豌豆秆、胡豆秆、水果修剪枝叶、杂草、菌渣、锯末面中的一种或多种混合。

进一步地，所述堆肥发酵的控制条件为：于水分为 50~60%、C/N 为 25~35、发酵温度为 45℃~70℃的条件下发酵 18~22 天，期间进行 6~7 次翻堆；再于室温下静置 30~40 天。

进一步地，发酵基质和无机肥料按照重量百分比的组成为：发酵基质 85~98%，无机肥料 2~15%。

进一步地，所述无机肥料按照重量百分比的成分组成为：尿素(N 含量 46%) 15~25%，过磷酸钙( $P_2O_5$  含量 12%) 40~60%，硫酸钾( $K_2O$  含量 52%) 15~32%。

第二方面，本发明提供一种茶树专用兔粪复混基肥，是通过上述制备方法获得。

第三方面，本发明提供一种茶树种植土壤改良方法，包括：施肥量按照每亩茶园 0.5~3 吨的量施用，施用前在两行茶树之间开条状沟，沟深 15~25 厘米，宽度 10~15 厘米，将上述茶树专用兔粪复混基肥均匀撒在条状沟内，并用土覆盖。

与现有技术相比，本发明的有益效果为：

1、本发明的复混基肥将兔粪和农作物副产物搭配使用，有效解决了种养过程中废弃物处理的难题。并且将兔粪和农作物副产物混合进行堆肥发酵，可杀灭原料中的病原菌和杂草种子，将有机物由不稳定状态转变为稳定的腐殖质，

可以有效改良土壤。

2、本发明的复混基肥进一步利用兔粪发酵基质与无机肥料搭配，结合了两者的优点，同时又规避了两者的缺点，既能为土壤提供优质有机质，有效改良土壤，又克服了有机肥料中植物养分三元素不足的缺点。

3、本发明的茶树种植土壤改良方法根据茶叶产量确定养分供应，可以避免养分盲目补给造成浪费。通过大量实验证明，采用本发明进行土壤改良后，茶叶发芽数更多，百芽重量更大，游离氨基酸含量更高，产量提高的同时茶叶品质也增强。

### 具体实施方式

在本发明的描述中，需要说明的是，实施例中未注明具体条件者，按照常规条件或制造商建议的条件进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者，均为可以通过市售购买获得的常规产品。

下面结合具体的实施例对本发明做进一步详细说明，所述是对本发明的解释而不是限定。

本发明中兔粪来源于家兔养殖场，兔粪是优质的有机肥料原料，有机质 30% 左右（干物质有机质含量达 75%以上），氮磷钾含量比其它畜禽粪便更高。另外，由于家兔盲肠较其它动物发达，盲肠内微生物非常丰富，食糜在盲肠内进行发酵、转化，因此家兔排出的粪便中微生物种类和数量也高于其它动物粪便，其中有一部分耐高温菌株有助于高温堆肥发酵。另外，经过干湿分离的兔粪水分含量控制在 50~60%，C/N 控制在 25~30，水分和 C/N 的适宜范围，加上丰富的微生物，决定了基本可以搭配任何常规农作物副产物，并且易于发酵。农作物秸秆水分含量较低，有机质和 C/N 较高，和兔粪搭配可以起到调节水分和 C/N 比，提高成品有机质的作用，同时也是将秸秆资源化利用的有效途径之一。高温堆肥发酵，可以杀灭原料中的病原菌和杂草种子，而且将有机物由不稳定

状态转变为稳定的腐殖质，其产品可以安全处理、保存和使用，是一种良好的土壤改良剂和有机肥料。

### 实施例 1

本实施例提供一种茶树专用兔粪复混基肥的制备方法，包括以下步骤：

将兔粪与农作物副产物按如下比例混合均匀：兔粪 65%，农作物副产物 35%，混合后保持物料水分在 54%、C/N 在 29.5，然后通过 45℃~70℃ 的温度条件下进行 21 天高温堆肥发酵，中途进行 7 次翻堆，温度降至常温后再静置 40 天；将发酵后的基质按如下比例进行配制：兔粪发酵基质 86%，无机肥料 14%，将按以上比例配制好的原料用搅拌机混合均匀后制成茶树专用兔粪有机无机复混基肥。按每亩茶园 0.5 吨的量施用，施用前在两行茶树之间开条状沟，沟深 15~25 厘米，宽度 10~15 厘米，将混合好的兔粪有机无机复混基肥均匀撒在条状沟内，并用土覆盖。

上述的农作物副产物为稻草。

上述的无机肥料由尿素（N 含量 46%）23%，过磷酸钙（ $P_2O_5$  含量 12%）45%，硫酸钾（ $K_2O$  含量 52%）32%组成。

### 实施例 2

本实施例提供一种茶树专用兔粪复混基肥的制备方法，包括以下步骤：

将兔粪与农作物副产物按如下比例进行混合均匀：兔粪 93%，农作物副产物 7%，混合后保持物料水分在 56.5%、C/N 在 26.5，然后通过 45℃~70℃ 的温度条件下进行 19 天高温堆肥发酵，中途进行 6 次翻堆，温度降至常温后静置 35 天作为基质备用；将发酵后的基质按如下比例进行配制：兔粪发酵基质 97%，无机肥料 3%，将按以上比例配制好的原料用搅拌机混合均匀后制成茶树专用兔粪有机无机复混基肥。按每亩茶园 2.8 吨的量施用，施用前在两行茶树之间开条状沟，沟深 15~25 厘米，宽度 10~15 厘米，将混合好的兔粪有机无机复混基肥均匀撒在条状沟内，并用土覆盖。

上述的农作物副产物为菌渣。

上述的无机肥料由尿素（N 含量 46%）30%，过磷酸钙（ $P_2O_5$  含量 12%）48%，硫酸钾（ $K_2O$  含量 52%）22%组成。

### 实施例 3

本实施例提供一种茶树专用兔粪复混基肥的制备方法，包括以下步骤：

将兔粪与农作物副产物按如下比例进行混合均匀：兔粪 80%，农作物副产物 20%，混合后保持物料水分在 55%、C/N 在 25.5，通过 45℃~70℃ 的温度条件下进行 18 天高温堆肥发酵，中途进行 6 次翻堆，温度降至常温后静置 33 天；将发酵后的基质按如下比例进行配制：兔粪发酵基质 94%，无机肥料 6%，将按以上比例配制好的原料用搅拌机混合均匀后制成茶树专用兔粪有机无机复混基肥。按每亩茶园 1.5 吨的量施用，施用前在两行茶树之间开条状沟，沟深 15~25 厘米，宽度 10~15 厘米，将混合好的兔粪有机无机复混基肥均匀撒在条状沟内，并用土覆盖。

上述的农作物副产物由稻草、玉米秸混合而成，其中稻草质量占比 65%，玉米秸质量占比 35%。

上述的无机肥料由尿素（N 含量 46%）25%，过磷酸钙（ $P_2O_5$  含量 12%）50%，硫酸钾（ $K_2O$  含量 52%）25%组成。

### 实施例 4

将实施例 1~3 配制好的专用基肥在雅安市雨城区某茶业公司茶树种植基地（东经 102°51'~103°12'，北纬 29°40'~30°14'）进行对比试验，一共有 12 个试验地块，试验地块地势相对平坦、形状整齐、地力水平较好，能较好地满足茶树正常生长，茶树品种为当地种植常规绿茶品种，试验设 4 个处理，即实施例 1~3（处理 1~3）与常规施肥（处理 4）进行对比，每个处理约 100 平方米（9 行茶树，每 3 行为一个小区，每个处理设 3 个重复）。处理 1~3 按每亩茶园 1.5 吨的量施用，施用前在两行茶树之间开条状沟，沟深 15~25 厘米，宽度 10~15

## 说 明 书

厘米，将混合好的兔粪有机无机复混基肥均匀撒在条状沟内，并用土覆盖。处理 4 每亩施用尿素 22 千克，过磷酸钙 45 千克，硫酸钾 20 千克。茶树新梢密度以及百芽质量采用 33 cm×33 cm 样框进行取样，每个试验地块测定 3 个重复样框。茶叶品质指标由四川省农业科学院分析测试中心测定。

表 1 土壤养分测定结果

处理	pH	有机质 g/kg	全氮 g/kg	碱解氮 mg/kg	有效磷 mg/kg	速效钾 mg/kg	交换性钙 cmol(1/2Ca <sup>2+</sup> )/kg	交换性镁 cmol(1/2Mg <sup>2+</sup> )/kg
处理 1	5.52	22	1.55	165	21.9	105	6.6	1
处理 2	5.78	25.48	1.89	194	22.7	142	12.1	1.6
处理 3	6.19	24.1	1.7	138	22.2	132	8.2	1.8
处理 4	5.58	18.6	1.18	70	15.7	98	7.4	1.6

表 2 不同处理茶叶新梢密度和百芽质量的统计结果

处理	发芽密度/（个/m <sup>2</sup> ）	比 CK 增减/%	百芽质量/g	比 CK 增减/%
处理 1	1003.68±50.56	62.38	39.03±5.20	91.32
处理 2	1202.58±64.26	94.55	40.01±5.99	96.13
处理 3	1077.12±88.21	74.26	38.17±1.52	87.11
处理 4	618.12±154.79	-	20.40±5.74	-

表 3 不同处理茶叶品质测定结果

处理	水浸出物 （%）	游离氨基酸 总量（%）	咖啡碱 （%）	茶多酚 （%）	可溶性糖 （%）	酚氨比
处理 1	43.5	6.13	3.2	16.9	13.35	2.76
处理 2	45.2	7.54	3.3	15.8	14.67	2.10
处理 3	44.6	6.98	3.2	16.6	14.08	2.38

## 说明书

处理4	43.8	6.03	3.1	17.2	14.12	2.85
-----	------	------	-----	------	-------	------

显然，表 1 的数据表明，使用本发明的兔粪复混基肥后土壤有机质含量显著提高，其它元素含量也显著提高。

从表 2 的茶叶新梢密度和百芽质量的统计结果来看，兔粪有机无机复混肥的使用对茶树的新梢密度和百芽质量存在显著促进作用，处理 1~3 的新梢密度分别较对照增加 62.38%、94.55%、74.26%，处理 1~3 的百芽质量较对照增加 91.32%、96.13%、87.11%，新梢密度和百芽质量决定了茶叶产量高低，兔粪有机无机复混肥的使用可以显著提高茶叶产量。

表 3 的数据表明，茶叶品质指标差异不太大，主要原因是该茶园土壤有机质原本相对丰富，只通过一次基肥的施用对于土壤有机质的提升作用有限，土壤有机质要有较大的提升至少要经过三年以上的持续改良才行。但是通过对比也能看出，处理 1~3 的游离氨基酸总量相对提高较多，茶多酚有所下降，茶叶酚氨比降低，茶多酚和氨基酸在茶叶滋味中讲究协调，茶多酚不能过多，氨基酸也不能过少。一般来说：酚氨比低，鲜爽度高；酚氨比高，鲜爽度低。施用兔粪有机无机复混肥茶叶酚氨比能降低，说明专用肥的施用更适合绿茶生产。

### 实施例 5

将兔粪与农作物副产物按如下比例进行混合均匀：兔粪 93%，农作物副产物 7%，混合后保持物料水分在 56.5%、C/N 在 26.5，然后通过 45℃~70℃ 的温度条件下进行 19 天高温堆肥发酵，中途进行 6 次翻堆，温度降至常温后静置 35 天作为基质备用；将发酵后的基质按如下比例进行配制：兔粪发酵基质 96%，无机肥料 4%（无机肥料由尿素（N 含量 46%）30%，过磷酸钙（ $P_2O_5$  含量 12%）48%，硫酸钾（ $K_2O$  含量 52%）22%组成。），将按以上比例配制好的原料用搅拌机混合均匀后制成茶树专用兔粪有机无机复混基肥。将配制好的专用基肥在邛崃市夹关镇某茶业公司种植基地（经度:103.222210,纬度:30.257660）进行施用，

## 说明书

茶树品种为当地种植常规绿茶品种，施用面积 50 亩，按每亩茶园 2 吨的量施用，施用前在两行茶树之间开条状沟，沟深 15~25 厘米，宽度 10~15 厘米，将混合好的兔粪有机无机复混基肥均匀撒在条状沟内，并用土覆盖。该种植基地的另外 50 亩按常规施肥方式进行，撒施尿素 20 千克，过磷酸钙 40 千克，硫酸钾 20 千克。于 2021 年 4 月 15 各选取 5 亩采茶进行产量和品质测定。

表 4 不同肥料茶叶产量测定结果

处理	总产量	平均亩产量	比 CK 增减/%
实施例 5	1167.25	233.45	82.3
对照	640.32	128.064	-

表 5 不同肥料茶叶品质测定结果

处理	水浸出物 (%)	游离氨基酸 总量 (%)	咖啡碱 (%)	茶多酚 (%)	可溶性糖 (%)	酚氨比
实施例 5	45.8	7.27	3.5	16.5	14.52	2.27
对照	42.9	6.53	3.2	17.1	14.03	2.62

显然，实施例 5 再次验证了本发明的复混基肥可以大大提升茶叶产量和品质。

以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明的保护范围应以所附权利要求为准。