



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118908762 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 08

(21) 申请号 202410939796.0

A01C 21/00 (2006.01)

(22) 申请日 2024.07.15

A01G 17/00 (2006.01)

(71) 申请人 中国地质科学院矿产综合利用研究所

C09K 17/40 (2006.01)

C09K 101/00 (2006.01)

地址 610041 四川省成都市武侯区二环路
南三段5号(72) 发明人 魏紫静 邓敏 程蓉 孔德松
赖公政

(74) 专利代理机构 成都天嘉知识产权代理有限公司 51211

专利代理师 潘涛

(51) Int. Cl.

C05G 1/00 (2006.01)

C05G 5/23 (2020.01)

C05G 3/80 (2020.01)

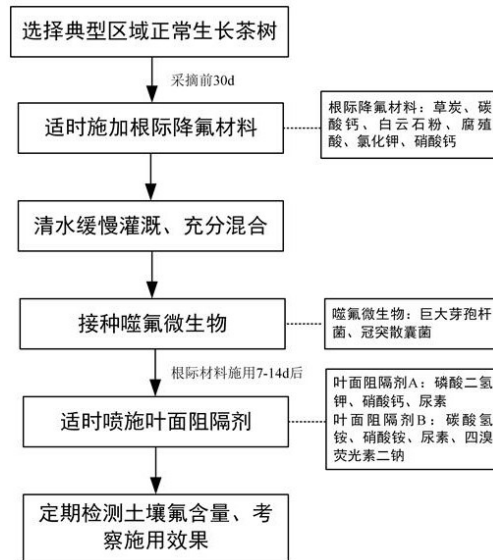
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种茶叶控氟降氟材料及其使用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种茶叶控氟降氟材料及其使用方法,属于茶叶降氟技术领域,采用微生物-化学络合降氟与叶面阻隔氟技术结合,可增强了控氟降氟材料的长效性和稳定性,为推进农业现代化发展提供有效技术参考。噬氟微生物的加入,不仅可以巩固提高其他材料的控氟降氟效果,还可以丰富土壤微环境减轻控氟材料对土壤环境的影响;通过草炭和腐殖酸来改变土壤中氟的赋存形态,降低茶树根系吸收氟离子;同时利用白云石粉和碳酸钙共同改善土壤的酸性环境,综合治理降低土壤中植物可吸收氟含量以达到降低茶树叶片中氟含量的目的。



1. 一种茶叶控氟降氟材料,其特征在于:包括根际降氟材料和叶面阻隔剂,所述根际降氟材料包括噬氟微生物菌液、无机钙和改性生物质炭,所述叶面阻隔剂包括铵态氮肥、硝铵态氮肥、氰氨态氮肥和酰胺态氮肥。

2. 根据权利要求1所述的一种茶叶控氟降氟材料,其特征在于:所述根际降氟材料包括巨大芽孢杆菌-冠突散囊菌菌液和根际降氟固体材料,巨大芽孢杆菌-冠突散囊菌菌液和根际降氟固体材料的比值为1:5,所述巨大芽孢杆菌-冠突散囊菌菌液中巨大芽孢杆菌菌液与冠突散囊菌菌液比值为1:1,所述根际降氟固体材料包括草炭、碳酸钙粉、白云石粉、腐殖酸、氯化钾和硝酸钙。

3. 根据权利要求2所述的一种茶叶控氟降氟材料,其特征在于:所述巨大芽孢杆菌菌液采用牛肉膏-蛋白胨培养基在30℃、180 rpm培养8-16 h,巨大芽孢杆菌生长至对数生长期,每次富集以5%的接种量转接至牛肉膏-蛋白胨培养基中,富集培养以备用。

4. 根据权利要求3所述的一种茶叶控氟降氟材料,其特征在于:所述冠突散囊菌菌液采用牛肉膏-蛋白胨培养基在30℃、180 rpm培养8-16 h,冠突散囊菌生长至对数生长期,每次富集以5%的接种量转接至牛肉膏-蛋白胨培养基中,富集培养以备用。

5. 根据权利要求4所述的一种茶叶控氟降氟材料,其特征在于:所述牛肉膏-蛋白胨培养基配方:牛肉膏3.0 g/L,蛋白胨10.0 g/L,氯化钠5.0 g/L,调节pH值为7.0。

6. 根据权利要求5所述的一种茶叶控氟降氟材料,其特征在于:所述根际降氟固体材料包括草炭100-120份、碳酸钙粉300-360份、白云石粉200-240份、腐殖酸200-240份、氯化钾10-20份、硝酸钙100-120份。

7. 根据权利要求5所述的一种茶叶控氟降氟材料,其特征在于:所述根际降氟固体材料包括草炭300-360份、碳酸钙200-240份、白云石粉100-120份、腐殖酸200-240份、氯化钾10-20份、硝酸钙100-120份。

8. 根据权利要求6或7所述的一种茶叶控氟降氟材料,其特征在于:所述叶面阻隔剂包括磷酸二氢钾、硝酸钙和尿素加入水溶解得到稀释液体A,所述稀释液体A中磷酸二氢钾、硝酸钙和尿素的浓度分别是9 g/L、6 g/L和15 g/L。

9. 根据权利要求6或7所述的一种茶叶控氟降氟材料,其特征在于:所述叶面阻隔剂包括碳酸氢铵、硝酸铵和尿素加入水溶解,随后加入四溴荧光素二钠得到稀释液体B,所述稀释液体B中碳酸氢铵、硝酸铵、尿素和四溴荧光素二钠的浓度分别是8 g/L、4 g/L、8 g/L和1 mg/L。

10. 一种茶叶控氟降氟材料的使用方法,其特征在于:于春、秋季采摘前30天,将0.25%或0.5%的根际控氟固体材料施用于茶树根际土壤中,用清水缓慢灌溉,使得根际控氟固体材料充分与土壤混合,随后加入巨大芽孢杆菌-冠突散囊菌菌液;根际控氟材料施用7-14天后,对茶树叶片充分喷施叶面阻隔剂,确保茶树页面都均匀喷湿;施用后让茶树自然生长,定期取土壤表层样检测pH、水溶性氟、盐溶性氟、土壤总氟含量和氮含量,取茶树叶片测定氟含量。

一种茶叶控氟降氟材料及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明属于茶叶降氟技术领域,具体涉及一种茶叶控氟降氟材料及其使用方法。

背景技术

[0002] 茶树对氟有超累积特性,在自然条件下能够将大量的氟累积在其叶片中而不表现出毒害症状,是同等条件下其他植物氟累积量的10-100倍,如四川茶园茶树叶片氟含量可高达 $2965\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,安徽茶园茶成熟叶片氟含量也高达 $1155.2\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。茶叶中18%-99%叶片氟会通过冲泡被释放到茶汤中,最终被人体摄入。适量氟可预防骨质疏松、龋齿发生,而人体长期摄入过量氟则会引起氟中毒,表现为氟斑牙、氟骨症等症状。人们通过饮茶途径且过量氟摄入造成特有的地方性氟中毒,尤以西藏和四川藏区病情较重。要求推进地氟病控制与消除工作,意味着茶叶高氟含量及其引发健康风险问题已被高度重视。因此,研究开发茶叶控氟降氟材料及应用是推进茶叶高质量发展的迫切技术需求。

[0003] 目前,对于茶叶的控氟措施有:改善加工工艺、茶汤加入降氟剂、合理冲泡,这些阻控方法是从茶叶本身降低人们饮茶中的氟含量,并未从源头上降低茶树叶片中富集的氟。除氟剂存在一定安全隐患,且影响茶汤口感风味,而茶叶量、浸泡时间、温度等稍有增加都会使得氟浸出率增加。可见,加工工艺、茶汤降氟剂、合理冲泡对茶叶的控氟降幅效果不佳。茶叶中的氟绝大部分来源于茶树对土壤中氟的吸收,少部分来源于叶片对空气中氟的吸收,从源头上控制茶叶中的氟,阻控茶树对土壤中有效态氟的吸收是行之有效的方法。同时,现有的茶叶控氟降氟材料中鲜有加入微生物以固持土壤中可溶性氟,从而降低茶树对土壤中氟吸收的研究。噬氟微生物的加入,不仅可以巩固提高其他材料的控氟降氟效果,还可以丰富土壤微环境以减轻控氟材料对土壤环境的影响。

[0004] 因此,针对现有技术的问题,结合茶树的喜铵特性,我们提出一种茶叶控氟降氟材料及其使用方法,此发明将为茶叶微生物-化学联合的控氟降氟材料提供应用参考。

发明内容

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供一种茶叶控氟降氟材料及其使用方法,采用微生物-化学络合降氟与叶面阻隔氟技术结合,可增强了控氟降氟材料的长效性和稳定性,为推进农业现代化发展提供有效技术参考。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0007] 一种茶叶控氟降氟材料,包括根际降氟材料和叶面阻隔剂,所述根际降氟材料包括噬氟微生物菌液、无机钙和改性生物质炭,所述叶面阻隔剂包括铵态氮肥、硝铵态氮肥、氰氨态氮肥和酰胺态氮肥。

[0008] 优选的,所述根际降氟材料包括巨大芽孢杆菌-冠突散囊菌菌液和根际降氟固体材料,巨大芽孢杆菌-冠突散囊菌菌液和根际降氟固体材料的比值为1:5,所述巨大芽孢杆菌-冠突散囊菌菌液中巨大芽孢杆菌菌液与冠突散囊菌菌液比值为1:1,所述根际降氟固体材料包括草炭、碳酸钙粉、白云石粉、腐殖酸、氯化钾和硝酸钙。

[0009] 优选的,所述巨大芽孢杆菌菌液采用牛肉膏-蛋白胨培养基在30℃、180rpm培养8-16h,巨大芽孢杆菌生长至对数生长期,每次富集以5%的接种量转接至牛肉膏-蛋白胨培养基中,富集培养以备用。

[0010] 优选的,所述冠突散囊菌菌液采用牛肉膏-蛋白胨培养基在30℃、180rpm培养8-16h,冠突散囊菌生长至对数生长期,每次富集以5%的接种量转接至牛肉膏-蛋白胨培养基中,富集培养以备用。

[0011] 优选的,所述牛肉膏-蛋白胨培养基配方:牛肉膏3.0g/L,蛋白胨10.0g/L,氯化钠5.0g/L,调节pH值为7.0。

[0012] 优选的,所述根际降氟固体材料包括草炭100-120份、碳酸钙粉300-360份、白云石粉200-240份、腐殖酸200-240份、氯化钾10-20份、硝酸钙100-120份。

[0013] 优选的,所述根际降氟固体材料包括草炭300-360份、碳酸钙200-240份、白云石粉100-120份、腐殖酸200-240份、氯化钾10-20份、硝酸钙100-120份。

[0014] 优选的,所述叶面阻隔剂包括磷酸二氢钾、硝酸钙和尿素加入水溶解得到稀释液体A,所述稀释液体A中磷酸二氢钾、硝酸钙和尿素的浓度分别是9g/L、6g/L和15g/L。

[0015] 优选的,所述叶面阻隔剂包括碳酸氢铵、硝酸铵和尿素加入水溶解,随后加入四溴荧光素二钠得到稀释液体B,所述稀释液体B中碳酸氢铵、硝酸铵、尿素和四溴荧光素二钠的浓度分别是8g/L、2g/L、8g/L和1mg/L。

[0016] 一种茶叶控氟降氟材料的使用方法,于春、秋季采摘前30天,将0.25%或0.5%的根际控氟固体材料施用于茶树根际土壤中,用清水缓慢灌溉,使得根际控氟固体材料充分与土壤混合,随后加入巨大芽孢杆菌-冠突散囊菌菌液;根际控氟材料施用7-14天后,对茶树叶片充分喷施叶面阻隔剂,确保茶树页面都均匀喷湿;施用后让茶树自然生长,定期取土壤表层样检测pH、水溶性氟、盐溶性氟、土壤总氟含量和氮含量,取茶树叶片测定氟含量。

[0017] 优选的,喷施叶面阻隔剂后,茶树上方30cm处覆盖防水膜,防水膜四周离地面10-15cm。

[0018] 本技术方案的有益效果如下:

[0019] 一、本发明提供一种茶叶控氟降氟材料,采用微生物-化学络合降氟与叶面阻隔氟技术结合,可增强了控氟降氟材料的长效性和稳定性,为推进农业现代化发展提供有效技术参考。噬氟微生物的加入,不仅可以巩固提高其他材料的控氟降氟效果,还可以丰富土壤微环境以减轻控氟材料对土壤环境的影响;通过草炭和腐殖酸来改变土壤中氟的赋存形态,降低茶树根系对氟离子的吸收量;同时利用白云石粉和碳酸钙共同改善土壤的酸性环境,综合治理降低土壤中植物可吸收氟含量,以达到降低茶树叶片中氟含量的目的。

[0020] 二、本发明提供一种茶叶控氟降氟材料,具有对环境友好、化学药剂投加较少,增添腐殖酸、草炭等农业废弃物的加工产物,绿色无公害,不会对环境造成二次污染。

[0021] 三、本发明提供一种茶叶控氟降氟材料的使用方法,使用时具有设备设施要求少、操作简单和成本低的优点,有助于在茶园大面积开展实施,对于解决茶叶氟超标、土壤富氟及酸化问题和推动农业现代化发展有重要意义。

附图说明

[0022] 图1为本发明中茶叶控氟降氟材料的使用流程图;

[0023] 图2是本发明中茶叶控氟降氟材料的效用示意图;

[0024] 图3为本发明中实验组中土壤总氟降低率和茶叶氟降低率。

具体实施方式

[0025] 下面结合实施例对本发明作进一步地详细说明,但本发明的实施方式不限于此。

[0026] 实施例1-10和对比例1-4中巨大芽孢杆菌-冠突散囊菌菌液中巨大芽孢杆菌菌液与冠突散囊菌菌液比值为1:1,所述巨大芽孢杆菌菌液采用牛肉膏-蛋白胨培养基在30℃、180rpm培养8-16h,巨大芽孢杆菌生长至对数生长期,每次富集以5%的接种量转接至牛肉膏-蛋白胨培养基中,富集培养以备用;所述冠突散囊菌菌液采用牛肉膏-蛋白胨培养基在30℃、180rpm培养8-16h,冠突散囊菌生长至对数生长期,每次富集以5%的接种量转接至牛肉膏-蛋白胨培养基中,富集培养以备用;所述牛肉膏-蛋白胨培养基配方:牛肉膏3.0g/L,蛋白胨10.0g/L,氯化钠5.0g/L,调节pH值为7.0。

[0027] 实施例1

[0028] 一种茶叶控氟降氟材料,包括根际降氟材料和叶面阻隔剂,根际降氟材料包括巨大芽孢杆菌-冠突散囊菌菌液和根际降氟固体材料,巨大芽孢杆菌-冠突散囊菌菌液和根际降氟固体材料的比值为1:5,根际降氟固体材料包括草炭100份、碳酸钙粉300份、白云石粉200份、腐殖酸200份、氯化钾10份、硝酸钙100份;叶面阻隔剂包括磷酸二氢钾、硝酸钙和尿素加入水溶解得到稀释液体A,所述稀释液体A中磷酸二氢钾、硝酸钙和尿素的浓度分别是9g/L、6g/L和15g/L。

[0029] 实施例2

[0030] 本实施例与实施例1的区别点在于:根际降氟固体材料包括草炭120份、碳酸钙粉360份、白云石粉240份、腐殖酸240份、氯化钾20份、硝酸钙120份。

[0031] 实施例3

[0032] 本实施例与实施例1的区别点在于:根际降氟固体材料包括草炭110份、碳酸钙粉330份、白云石粉220份、腐殖酸220份、氯化钾15份、硝酸钙110份。

[0033] 实施例4

[0034] 本实施例与实施例1的区别点在于:叶面阻隔剂包括碳酸氢铵、硝酸铵和尿素加入水溶解,随后加入四溴荧光素二钠得到稀释液体B,所述稀释液体B中碳酸氢铵、硝酸铵、尿素和四溴荧光素二钠的浓度分别是8g/L、2g/L、8g/L和1mg/L。

[0035] 实施例5

[0036] 本实施例与实施例1的区别点在于:根际降氟固体材料包括草炭300份、碳酸钙200份、白云石粉100份、腐殖酸200份、氯化钾10份、硝酸钙100份。

[0037] 实施例6

[0038] 本实施例与实施例1的区别点在于:根际降氟固体材料包括草炭360份、碳酸钙240份、白云石粉120份、腐殖酸240份、氯化钾20份、硝酸钙120份。

[0039] 实施例7

[0040] 本实施例与实施例1的区别点在于:根际降氟固体材料包括草炭330份、碳酸钙220份、白云石粉110份、腐殖酸220份、氯化钾15份、硝酸钙110份。

[0041] 实施例8

[0042] 本实施例与实施例1的区别点在于:根际降氟固体材料包括草炭300份、碳酸钙200份、白云石粉100份、腐殖酸200份、氯化钾10份、硝酸钙100份;叶面阻隔剂包括碳酸氢铵、硝酸铵和尿素加入水溶解,随后加入四溴荧光素二钠得到稀释液体B,所述稀释液体B中碳酸氢铵、硝酸铵、尿素和四溴荧光素二钠的浓度分别是8g/L、2g/L、8g/L和1mg/L。

[0043] 实施例9

[0044] 本实施例与实施例1的区别点在于:根际降氟固体材料包括草炭360份、碳酸钙240份、白云石粉120份、腐殖酸240份、氯化钾20份、硝酸钙120份;叶面阻隔剂包括碳酸氢铵、硝酸铵和尿素加入水溶解,随后加入四溴荧光素二钠得到稀释液体B,所述稀释液体B中碳酸氢铵、硝酸铵、尿素和四溴荧光素二钠的浓度分别是8g/L、2g/L、8g/L和1mg/L。

[0045] 实施例10

[0046] 本实施例与实施例1的区别点在于:根际降氟固体材料包括草炭330份、碳酸钙220份、白云石粉110份、腐殖酸220份、氯化钾15份、硝酸钙110份;叶面阻隔剂包括碳酸氢铵、硝酸铵和尿素加入水溶解,随后加入四溴荧光素二钠得到稀释液体B,所述稀释液体B中碳酸氢铵、硝酸铵、尿素和四溴荧光素二钠的浓度分别是8g/L、2g/L、8g/L和1mg/L。

[0047] 对比例1

[0048] 本对比例与实施例1的区别点在于:根际降氟材料只包括根际降氟固体材料。

[0049] 对比例2

[0050] 本对比例与实施例1的区别点在于:根际降氟材料只包括大芽孢杆菌-冠突散囊菌菌液。

[0051] 对比例3

[0052] 本对比例与实施例1的区别点在于:一种茶叶控氟降氟材料只包括根际降氟材料。

[0053] 对比例4

[0054] 本对比例与实施例1的区别点在于:一种茶叶控氟降氟材料只包括叶面阻隔剂。

[0055] 实验茶树及茶园土壤均来自雅安名山区某茶园,选择长势基本一致的茶树,将茶树苗连带土壤一同移种在盆栽中,模拟茶园条件培养。将盆栽分为实验组和空白组,每组均设置3个平行样,实验组根际土壤投入根际降氟固体材料的加量分为0.25%和0.5%两个梯度,共组合成78个盆栽。

[0056] 如图1和图2所示,实验组春和秋季茶叶采摘前30天施入根际降氟材料及噬氟微生物菌剂,于根部周围半径5cm内施入固体药剂+混合菌液;随后7-14天喷施叶面阻隔剂,确保叶面充分喷湿;茶树上方30cm处覆盖防水膜,四周离地面10-15cm,便于空气流通,同时避免叶面阻隔剂被雨水冲刷。

[0057] 茶叶控氟降氟材料施用30天后,采集各组土壤样品和植物样品,茶树采集一芽三叶(新梢)。

[0058] 茶叶氟含量:收集的茶叶鲜叶 $80 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 烘干粉碎后,称取0.2g样品于50mL容量瓶内,加入10mL 0.2mol/L的HCl,摇匀后静置1小时,加入10mL 1mol/L的柠檬酸三钠缓冲液,超纯水定容后,用氟离子选择电极测定。

[0059] 土壤氟含量:土壤样品称取0.5g土壤样品于镍钳锅中,超纯水湿润,加6mL 17mol/L的NaOH溶液,放于 150°C 电炉上烧干后,放入 300°C 的马沸炉中,温度逐步升高到 600°C ,使其熔融30min;取出样品冷却,加10mL超纯水,促进溶解,用浓盐酸调节pH至8-9间,超纯水定

容至50mL后过滤,吸取适量滤液,加入TISAB缓冲液,氟离子选择电极测定。

[0060] 土壤pH值:水土比2.5:1,称取10.0g土壤样品过10目筛置于50mL的高型烧杯中,加入25mL水,将容器用封口膜密封后,用磁力搅拌器剧烈搅拌2min,静置30min,用pH计在1h内完成测定。

[0061] 土壤氮含量:采用1mol/L NaCl溶液浸提,流动注射分析仪测定。

[0062] 土壤水溶性氟:称取50g土壤样品于塑料瓶内,加入50mL超纯水后震荡摇匀,静置2小时,过滤,吸取适量滤液,加入TISAB缓冲液,氟离子选择电极测定。

[0063] 土壤盐溶性氟:称取10g土壤样品于塑料瓶内,加入40mL 0.01mol/L的CaCl₂,25℃左右恒温振荡16h,吸取适量滤液,加入TISAB缓冲液,氟离子选择电极测定。

[0064] 实验组和空白组中土壤表层样pH、水溶性氟、盐溶性氟、土壤总氟含量、氮含量和茶叶氟含量如表1所示。

[0065] 表1实验组和空白组的检测数据表

[0066]

组别	水溶性氟含量 (mg/kg)	盐溶性氟含 量 (mg/kg)	土壤总氟含 量 (mg/kg)	土壤表层样 pH	氮含量 (%)	茶叶氟含量 (mg/kg)
空白	30.8	6.73	317.3	5.36	0.11	67.3
实施例 1 (0.5%)	5.77	3.39	223.8	6.56	0.096	60.9
实施例 1 (0.25%)	7.75	4.45	250.4	6.33	0.076	58.6
实施例 2 (0.5%)	3.99	2.21	212.0	6.60	0.10	58.4
实施例 2 (0.25%)	4.75	3.85	248.2	6.14	0.077	57.5
实施例 3 (0.5%)	3.72	3.88	225.8	6.92	0.097	59.0
实施例 3 (0.25%)	4.91	4.36	265.3	6.37	0.055	57.9
实施例 4 (0.5%)	5.39	3.62	220.8	6.61	0.092	60.3
实施例 4 (0.25%)	7.75	4.45	248.4	6.11	0.78	58.1
实施例 5 (0.5%)	5.66	4.02	238.9	6.56	0.084	61.8
实施例 5 (0.25%)	7.78	5.16	260.8	6.08	0.041	59.0
实施例 6 (0.5%)	5.16	2.73	234.6	6.41	0.099	60.9
实施例 6 (0.25%)	7.18	4.14	252.6	6.01	0.079	58.7
实施例 7 (0.5%)	6.01	3.76	240.7	6.44	0.093	59.5
实施例 7 (0.25%)	7.97	5.51	268.3	6.09	0.076	57.8
实施例 8 (0.5%)	8.74	4.02	243.6	6.61	0.089	61.1
实施例 8 (0.25%)	11.1	5.16	279.1	6.22	0.055	58.6
实施例 9 (0.5%)	8.07	2.54	236.3	6.44	0.098	55.9

[0067]

实施例 9 (0.25%)	10.1	3.78	255.9	6.16	0.075	57.6
实施例 10 (0.5%)	8.36	3.63	248.3	6.54	0.094	58.9
实施例 10 (0.25%)	10.6	5.32	272.1	6.02	0.064	57.2
对比例 1 (0.5%)	14.1	4.01	280.3	6.49	0.098	61.3
对比例 1 (0.25%)	17.7	5.10	294.1	6.07	0.076	62.1
对比例 2	19.3	5.32	300.1	5.76	0.11	63.4
对比例 3 (0.5%)	6.07	4.09	256.7	6.63	0.099	61.3
对比例 3 (0.25%)	7.93	5.15	279.4	6.38	0.073	59.8
对比例 4	30.8	6.69	309.8	5.39	0.11	63.9

[0068] 氟降低率公式为： $w\% = (W_1 - W_2) / W_1 \times 100\%$ ；其中： $w\%$ ——氟降低率， W_1 ——空白组氟平均含量， W_2 ——实验组氟平均含量。实验组中土壤总氟降低率和茶叶氟降低率如图3所示。

[0069] 对比例1与实施例1相比，对比例1未使用噬氟微生物，水溶性氟含量、盐溶性氟含量和土壤总氟含量明显升高，因此根际降氟材料中包括巨大芽孢杆菌-冠突散囊菌菌液和根际降氟固体材料是很有必要的。

[0070] 对比例2与实施例1相比，对比例2未使用根际降氟固体材料，水溶性氟含量、盐溶性氟含量和土壤总氟含量明显升高，因此根际降氟材料中包括巨大芽孢杆菌-冠突散囊菌菌液和根际降氟固体材料是很有必要的。

[0071] 对比例3与实施例1相比，对比例3未使用叶面阻隔剂，茶叶氟含量明显变化，因此茶叶控氟降氟材料包括根际降氟材料和叶面阻隔剂是很有必要的。

[0072] 对比例4与实施例1相比，对比例4未使用根际降氟材料，水溶性氟含量、盐溶性氟含量、土壤总氟含量、土壤表层样pH、氮含量和茶叶氟含量明显变化，因此茶叶控氟降氟材料包括根际降氟材料和叶面阻隔剂是很有必要的。

[0073] 以上所述，仅是本发明的较佳实施例，并非对本发明做任何形式上的限制，凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化，均落入本发明的保护范围之内。

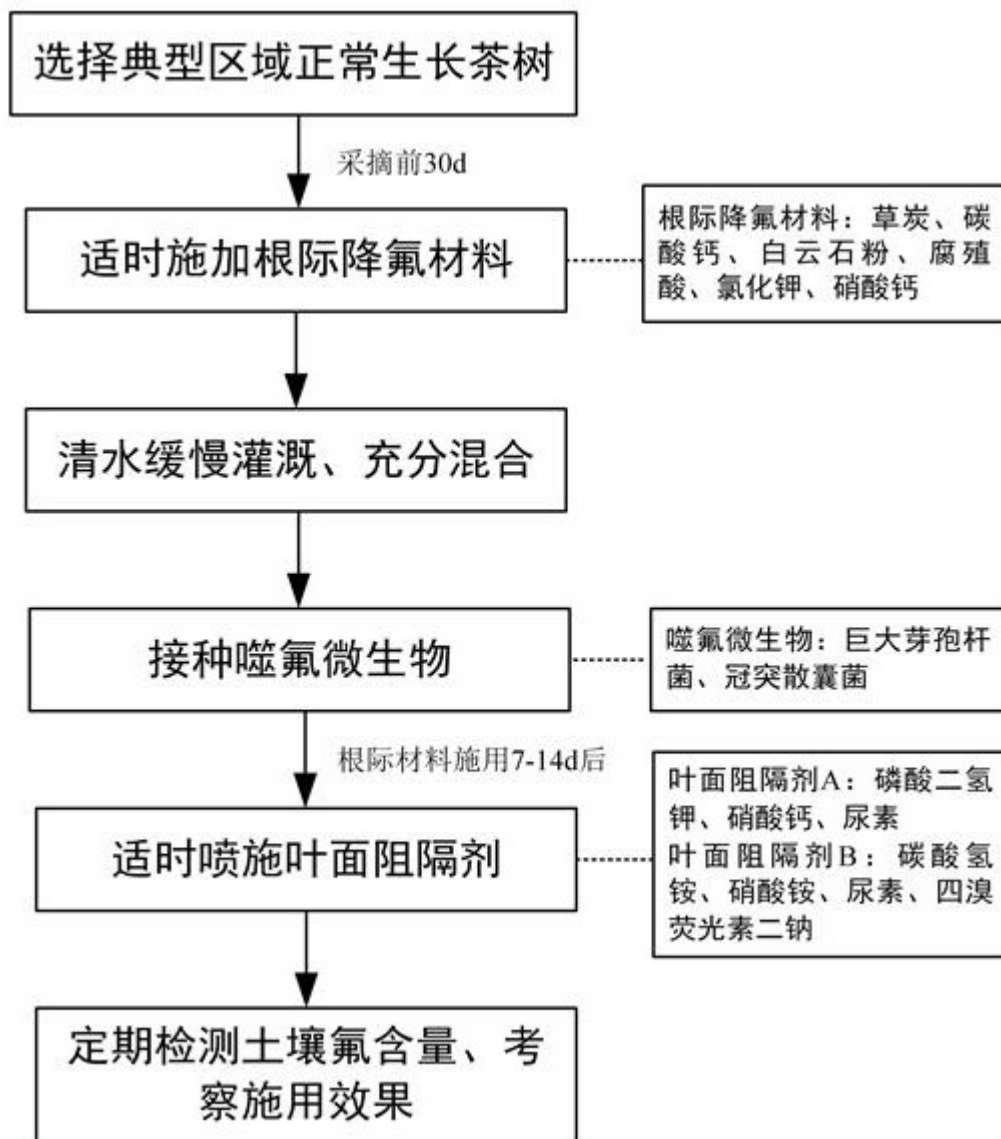


图1



图2

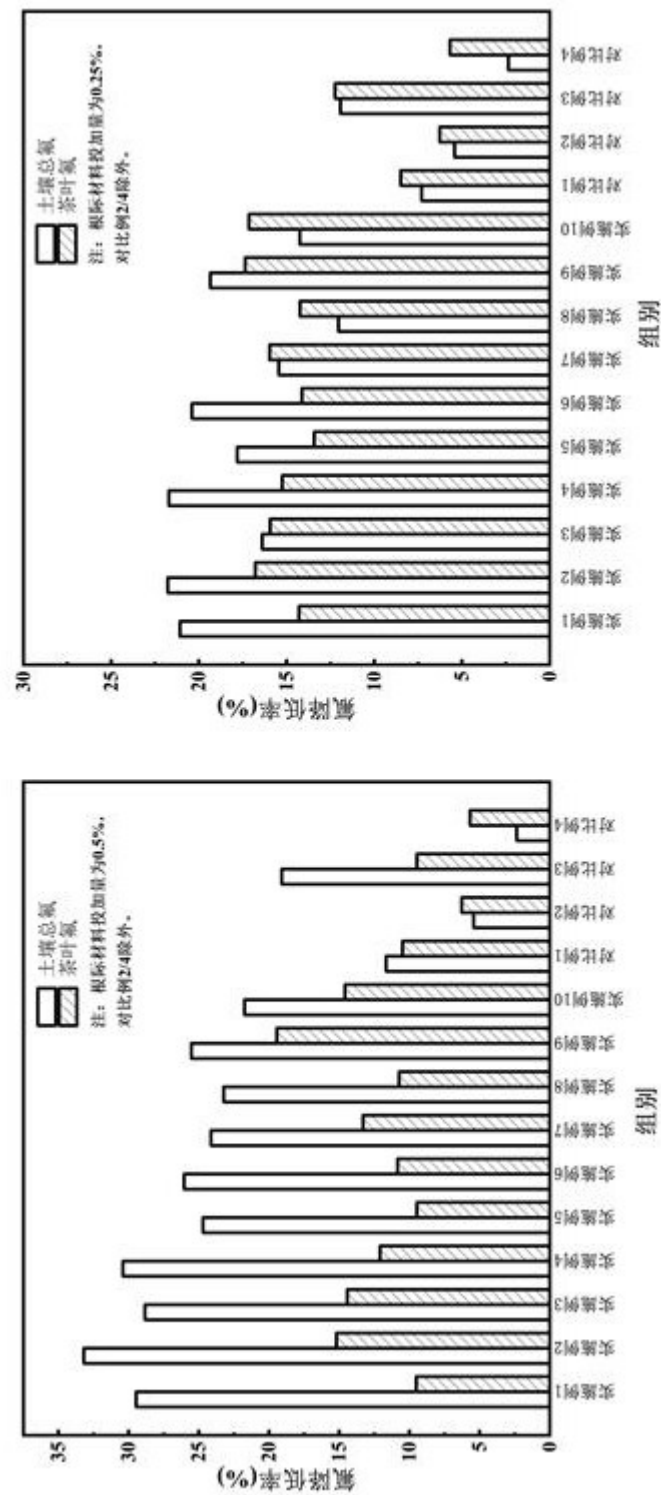


图3