



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110408404 B

(45)授权公告日 2020.06.02

(21)申请号 201910791472.6

A01B 79/00(2006.01)

(22)申请日 2019.08.26

A01B 79/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110408404 A

(56)对比文件

CN 102308687 A, 2012.01.11,

CN 103030710 A, 2013.04.10,

CN 109534313 A, 2019.03.29,

CN 109652080 A, 2019.04.19,

CN 109618814 A, 2019.04.16,

CN 102210786 A, 2011.10.12,

康海权等.油茶果壳多糖的抗氧化作用及单糖组成.《食品与发酵工业》.2010,第36卷(第4期),第36-39页.

(43)申请公布日 2019.11.05

(73)专利权人 江西农业大学

地址 330000 江西省南昌市青山湖区志敏大道1225号

(72)发明人 张令 方海富 高宇 张强

马丽丽 王佰慧

审查员 晁文彪

(74)专利代理机构 南昌贤达专利代理事务所

(普通合伙) 36136

代理人 范鑫鑫

(51)Int.Cl.

C09K 17/14(2006.01)

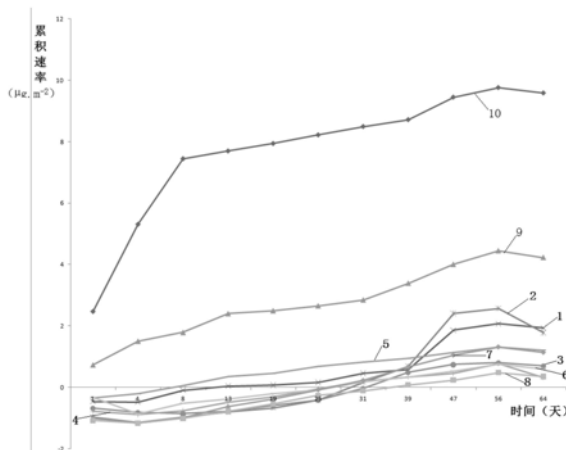
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

油茶壳浸提液在降低土壤温室气体排放中的应用

(57)摘要

本申请属于油茶壳再利用技术领域,具体涉及油茶壳浸提液及其制备方法和应用,制备油茶壳浸提液的方法包括以下步骤:收集油茶壳,洗净,干燥,粉碎,过筛得到油茶壳粉;向油茶壳粉中加入水,恒温浸提,然后振荡、过滤,滤液即为油茶壳浸提液。将浸提液施用于土壤,定期采集气体并检测土壤排放的气体中的氧化亚氮含量,发现浸提液能大大降低土壤中氧化亚氮的排放速率。浸提液的原料来源广,制备方法简单,是一种便于推广的、经济可行的降低氧化亚氮排放的方法。



1. 油茶壳浸提液在降低土壤温室气体排放中的应用,其特征在于,所述油茶壳浸提液通过以下方法制备,包括以下步骤:

收集油茶壳,洗净,干燥,粉碎,过筛得到油茶壳粉;

向油茶壳粉中加入水,恒温浸提,然后振荡、过滤,滤液即为油茶壳浸提液;所述油茶壳浸提液用于降低土壤中温室气体的排放。

2. 如权利要求1所述的油茶壳浸提液在降低土壤温室气体排放中的应用,其特征在于,粉碎后过2mm筛,得到油茶壳粉。

3. 如权利要求1所述的油茶壳浸提液在降低土壤温室气体排放中的应用,其特征在于,油茶壳粉与水的料液比为1g:9mL。

4. 如权利要求1-3任一项所述的油茶壳浸提液在降低土壤温室气体排放中的应用,其特征在于,恒温浸提的温度为35-50℃,浸提的时间为1-2h。

5. 如权利要求4所述的油茶壳浸提液在降低土壤温室气体排放中的应用,其特征在于,恒温浸提的温度为35℃,浸提的时间为2h。

6. 如权利要求4所述的油茶壳浸提液在降低土壤温室气体排放中的应用,其特征在于,恒温浸提的温度为50℃,浸提的时间为1h或2h。

7. 如权利要求6所述的油茶壳浸提液在降低土壤温室气体排放中的应用,其特征在于,振荡的时间为30-60min,振荡的频率为50-90Hz。

8. 如权利要求7所述的油茶壳浸提液在降低土壤温室气体排放中的应用,其特征在于,所述振荡的频率为85Hz。

9. 如权利要求8所述的油茶壳浸提液在降低土壤温室气体排放中的应用,其特征在于,所述土壤温室气体为氧化亚氮。

## 油茶壳浸提液在降低土壤温室气体排放中的应用

### 技术领域

[0001] 本发明属于油茶壳的再利用技术领域,具体为制备油茶壳浸提液,利用油茶壳浸提液降低土壤氧化亚氮排放的方法。

### 背景技术

[0002] 油茶壳中含有茶皂素、茶籽多糖、茶籽蛋白等,它们都是化工、肥料、轻工、食品、饲料工业产品等的原料,茶籽壳还可制成糠醛、活性炭等,茶壳还是一种良好的食用菌培养基。研究表明,油茶皂素还有抑菌和抗氧化作用。因此,针对油茶壳的研究大多集中在提取油茶壳中的多糖等组分,或者利用油茶壳为原料制备生物肥料、除臭剂、阻燃复合材料和生物质炭等,具体在中国专利CN109796289A、CN107899385A、CN106947276A和CN108745288A中有相关报道。

[0003] 土壤氧化亚氮为重要温室气体,其浓度上升将通过温室效应导致气候变化和极度气候事件(如干旱、洪涝、台风等)频发,同时导致土壤氮流失,影响土壤氮的有效性和农业施肥效率。另外,氧化亚氮可以参与各种光化学反应并影响臭氧层稳定性,危害人类生存环境和社会可持续发展。氧化亚氮来源中,土壤是最重要的排放源,约占据大气总排放量的一半以上。因此,土壤氧化亚氮减排意义重大。目前,针对土壤氧化亚氮减排提出了多种方法,包含化学、生物硝化抑制剂施用等措施,但是硝化抑制剂生产成本较高,难以有效全面推广。中国专利CN102308687A公开了一种降低农田氧化亚氮排放的秸秆生物黑炭土壤处理方法,其中以秸秆为原料,热裂解、研磨得到粒径小的生物黑炭,再撒施在土壤表面,通过耕耙与土壤混合均匀,实现减低土壤氧化亚氮排放。生物黑炭的制备需要耗费大量的能源,生产操作复杂,不够节能。

[0004] 期刊“油茶叶及凋落物浸提液对紫苏幼苗生长的化感作用”中提及利用油茶叶或凋落物,将其粉碎后按照40g粉末加水至1L密封浸泡24h,过滤得到水浸液,利用该水浸液研究对紫苏幼苗生长的化感作用。油茶苗浸提液对植株幼苗化感作用的研究有部分报道,但是关于油茶壳浸提液的报道尚未查询到,浸提液用于土壤温室气体减排的研究更未见报导。

### 发明内容

[0005] 本申请提供了一种制备油茶壳浸提液的方法,简单、快速地制备得到油茶壳浸提液,利用该浸提液处理土壤后,降低土壤中的氧化亚氮排放。

[0006] 为实现以上技术目的,本申请提供了以下技术方案:

[0007] 一方面,本申请提供了一种油茶壳浸提液的制备方法,包括以下步骤:

[0008] 收集油茶壳,洗净,干燥,粉碎,过筛得到油茶壳粉;

[0009] 向油茶壳粉中加入水,恒温浸提,然后振荡、过滤,滤液即为油茶壳浸提液;所述油茶壳浸提液用于降低土壤中温室气体的排放。

[0010] 以水作提取剂,且浸提温度低、时间短,简化了操作,避免使用有机溶剂,降低成本

且环保。

[0011] 优选地,油茶壳粉碎后,过2mm筛,得到油茶壳粉。

[0012] 优选地,油茶壳粉与水的料液比为1g:9mL。

[0013] 优选地,恒温浸提的温度为35-50℃,浸提的时间为1-2h。

[0014] 优选地,恒温浸提的温度为35℃,浸提的时间为2h。

[0015] 优选地,恒温浸提的温度为50℃,浸提的时间为1h或2h。

[0016] 优选地,振荡的时间为30-60min,振荡的频率为50-90Hz。

[0017] 优选地,所述振荡的频率为85Hz。

[0018] 采用浸提、振荡提取,使得能够降低土壤中氧化亚氮排放的成分被有效提取出来,浸提液的减排效果好。

[0019] 另一方面,本申请提供了由前述方法制备得到的油茶壳浸提液。

[0020] 再一方面,本申请提供了前述油茶壳浸提液在降低土壤温室气体氧化亚氮排放中的应用。

[0021] 与现有技术相比,本申请的效果和益处在于:

[0022] 1.以油茶壳为原料,来源广、成本低,实现了废物再利用,避免了油茶壳焚烧引起的环境污染。

[0023] 2.采用水浸提,避免使用有机溶剂,降低环境污染,简化了操作。

[0024] 3.恒温浸提后再振荡提取,缩短了浸提所需要的时间,且将能够降低土壤氧化亚氮排放的物质提取出来了。

[0025] 4.油茶壳浸提液与风干土按照1ml:3.5g的比例混合,监测土壤气体排放,发现在预培养2天后开始计算的第4天,浸提液处理的土壤中氧化亚氮的排放速率低于 $0.1336\text{ng}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ ,而油茶壳生物质炭处理的土壤中氧化亚氮的排放速率为 $0.7707\text{ng}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ ,不做处理的空白对照组的土壤氧化亚氮排放速率为 $2.8341\text{ng}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ ,说明本申请制备的油茶壳浸提液对土壤氧化亚氮减排的效果非常明显。

[0026] 直接将油茶壳施用到土壤,会导致更多的碳输入,影响土壤氮吸收,也会影响植物生长,还会导致病虫害,故油茶壳直接还田存在很大的风险;但是,采用油茶壳浸提液施用到土壤中,既能实现减排,又能避免前述油茶壳直接还田的风险。因此,本申请制备油茶壳浸提液并将其应用于土壤,是降低土壤氧化亚氮排放的经济有效的方式。

## 附图说明

[0027] 图1是实施例9测定的土壤氧化亚氮累积排放速率图;

[0028] 其中,曲线1-实施例1制备的浸提液,2-实施例2制备的浸提液,3-实施例3制备的浸提液,4-实施例4制备的浸提液,5-实施例5制备的浸提液,6-实施例6制备的浸提液,7-实施例7制备的浸提液,8-实施例8制备的浸提液,9-油茶壳生物质炭组,10-空白对照组。

## 具体实施方式

[0029] 本申请提供了制备油茶壳浸提液的方法,包括如下步骤:

[0030] 收集油茶壳,洗干净后置于65℃烘箱中干燥12h,然后粉碎,过2mm筛,得到油茶壳粉;向油茶壳粉中加入水,用量为每1g油茶壳粉中加入9mL水。然后置于35-50℃的恒温水浴

中浸提,浸提时间为1-2h,再置于振荡机上振荡30-60min,振荡频率为50-90Hz;最后过滤,滤液即为油茶壳浸提液。

[0031] 试验中发现,振荡频率对制备的浸提液中的成分影响不大,即采用50Hz、85Hz或者90Hz等频率振荡提取后,浸提液中均含有能降低土壤氧化亚氮排放的物质。

[0032] 分析下述各个实施例制备的油茶壳浸提液中的组分,发现浸提液中均含有(见下表):

英文名称	中文名称	分子式
Cimidahurine	北升麻瑞	$C_{14}H_{20}O_8$
Secologanic acid	断马钱子酸	$C_{16}H_{22}O_{10}$
Apigenin-7-0-beta-D-(6 -p-hydroxy-cinnamoyloxy)-manno	/	$C_{30}H_{26}O_{12}$
Methyl 2-hydroxy-3,4-dimethoxy benroate	/	$C_{10}H_{12}O_5$
Gerberinside	大丁苷	$C_{16}H_{18}O_8$
Isoplumericin	异鸡蛋花素	$C_{15}H_{14}O_6$
[0033] Methyl brevifolin carboxylate	短维福林甲酸甲酯	$C_{14}H_{10}O_8$
Ellagic acid	鞣花酸	$C_{14}H_{60}O_8$
Quercetin-3-alpha-L-rhamnofur anoside	/	$C_{21}H_{20}O_{11}$
Licoagroside F	/	$C_{21}H_{24}O_{10}$
Tangshenoside II	党参苷	$C_{17}H_{24}O_9$
Sanleng acid	三棱酸	$C_{18}H_{34}O_5$

[0034] 浸提液中组分分析的具体方法如下:

[0035] 一、仪器:安捷伦6560qtof

[0036] 二、测试条件:

[0037] 液相色谱条件色谱柱:waters ACCQ-TAG ULTRA C18,2.1×100mm,1.7μm,部件号186003837:

[0038] 流速:0.3mL/min;

[0039] 柱温:35℃;

[0040] 进样体积:1μL;

[0041] DAD检测:210nm,254nm,260nm,280nm;

[0042] 流动相:A)含0.1%甲酸水溶液B)甲醇;

[0043] 梯度程序:0-2min,7%B;2-20min,93%B;20-26,95%B;26-27min,7%B,运行5min。

- [0044] 质谱条件:Agilent 6560HPLC-Q-TOF MS/MS
- [0045] 离子源:ESI干燥气温度:320℃;干燥气流速:10L/min;
- [0046] 雾化器压力:35psi鞘气温度:350℃,鞘气流速:12L/min
- [0047] 碎裂电压:135v
- [0048] 扫描方式:一级全扫,二级MS/MS模式,碰撞能量10,30eV。一级与二级扫描质量数范围m/z 100-1700
- [0049] 三、测试样品准备
- [0050] 取浸提液样品1mL,加入1mL色谱级甲醇,震荡3min,使用0.22um津龙滤膜过滤,装入进样瓶。
- [0051] 四、数据库检索
- [0052] 基于安捷伦MSC软件和特有的TCM中药数据库鉴定样品中的化合物。
- [0053] 下面通过具体的实施例来进一步介绍本申请,需说明的是,以下各实施例仅是对本申请的例举,本申请所述的技术方案及保护范围并不局限于各个实施例。
- [0054] 实施例1
- [0055] 收集油茶壳,洗干净后置于65℃烘箱中干燥12h,粉碎,过2mm筛,得到油茶壳粉;向油茶壳粉中加入水,用量为每1g油茶壳粉中加入9mL水。然后置于35℃的恒温水浴中浸提,浸提时间为1h,再置于振荡机(HY-2型)上振荡30min,振荡频率为85Hz;最后过滤,滤液即为油茶壳浸提液。
- [0056] 实施例2
- [0057] 收集油茶壳,洗干净后置于65℃烘箱中干燥12h,粉碎,过2mm的筛,得到油茶壳粉;向油茶壳粉中加入水,用量为每1g油茶壳粉中加入9mL水。然后置于35℃的恒温水浴中浸提,浸提时间为1h,再置于振荡机上振荡60min,振荡频率为85Hz;最后过滤,滤液即为油茶壳浸提液。
- [0058] 实施例3
- [0059] 收集油茶壳,洗干净后置于65℃烘箱中干燥12h,粉碎,过2mm筛,得到油茶壳粉;向油茶壳粉中加入水,用量为每1g油茶壳粉中加入9mL水。然后置于35℃的恒温水浴中浸提,浸提时间为2h,再置于振荡机上振荡30min,振荡频率为85Hz;最后过滤,滤液即为油茶壳浸提液。
- [0060] 实施例4
- [0061] 收集油茶壳,洗干净后置于65℃烘箱中干燥12h,粉碎,过2mm筛,得到油茶壳粉;向油茶壳粉中加入水,用量为每1g油茶壳粉中加入9mL水。然后置于35℃的恒温水浴中浸提,浸提时间为2h,再置于振荡机上振荡60min,振荡频率为85Hz;最后过滤,滤液即为油茶壳浸提液。
- [0062] 实施例5
- [0063] 收集油茶壳,洗干净后置于65℃烘箱中干燥12h,粉碎,过2mm筛,得到油茶壳粉;向油茶壳粉中加入水,用量为每1g油茶壳粉中加入9mL水。然后置于50℃的恒温水浴中浸提,浸提时间为1h,再置于振荡机上振荡30min,振荡频率为85Hz;最后过滤,滤液即为油茶壳浸提液。
- [0064] 实施例6

[0065] 收集油茶壳,洗干净后置于65℃烘箱中干燥12h,粉碎,过2mm筛,得到油茶壳粉;向油茶壳粉中加入水,用量为每1g油茶壳粉中加入9mL水。然后置于50℃的恒温水浴中浸提,浸提时间为1h,再置于振荡机上振荡60min,振荡频率为85Hz;最后过滤,滤液即为油茶壳浸提液。

[0066] 实施例7

[0067] 收集油茶壳,洗干净后置于65℃烘箱中干燥12h,粉碎,过2mm筛,得到油茶壳粉;向油茶壳粉中加入水,用量为每1g油茶壳粉中加入9mL水。然后置于50℃的恒温水浴中浸提,浸提时间为2h,再置于振荡机上振荡30min,振荡频率为85Hz;最后过滤,滤液即为油茶壳浸提液。

[0068] 实施例8

[0069] 收集油茶壳,洗干净后置于65℃烘箱中干燥12h,粉碎,过2mm筛,得到油茶壳粉;向油茶壳粉中加入水,用量为每1g油茶壳粉中加入9mL水。然后置于50℃的恒温水浴中浸提,浸提时间为2h,再置于振荡机上振荡60min,振荡频率为85Hz;最后过滤,滤液即为油茶壳浸提液。

[0070] 实施例9

[0071] 测定实施例1-8制备的油茶壳浸提液降低土壤中氧化亚氮排放的效果,方法如下:

[0072] 设置空白对照组(CK)、油茶壳生物质炭组、油茶壳浸提液组(①-⑧),每组设置3个平行试验。

[0073] 分别称取35g风干土(各组土样的采集时间和位置相同,35g风干土含水0.7035g)置于150mL锥形瓶中,3个锥形瓶中加0.2g油茶壳生物质炭,3个锥形瓶中加去离子水作为空白对照组,油茶壳浸提液组(24个锥形瓶)用移液枪逐滴加入10ml前述制备的油茶壳浸提液。

[0074] 为控制风干土中含水量均为70%WHC(所用试验土的田间最大持水量),油茶壳生物质炭组和空白对照组加入的去离子水体积为12.13mL,浸提液组另外加入了2.13mL去离子水。

[0075] 培养过程中用保鲜膜封住锥形瓶盖,并且在上边扎6个小孔,每两天测量一次容器总质量,补充去离子水以保持土壤水分。在25±1℃恒温避光预培养2d后,开始计时并在第1,4,8,13,19,25,31,39,47,56,64天进行气体采集。气体采集的方法为:

[0076] 首先,将每个锥形瓶保鲜膜去掉,用鼓风机给烧瓶大约通风10秒,将橡胶塞安装于锥形瓶上,用注射器将40ml的新鲜空气打入锥形瓶中,连续抽10次,将气体混合均匀,采集气体40ml,关掉橡皮塞的三通阀进行密封,然后放入培养箱继续培养2个小时,再次进行气体采集。采用配备火焰离子化检测器(FID)和电子捕获检测器(ECD)的气相色谱仪(Agilent 7890B, Santa Clara, CA, USA)测定了每个气体样品的N<sub>2</sub>O浓度,计算排放速率和累计排放速率。

[0077] 通过下面的方程式来计算排放速率:

$$[0078] \quad E = P \times V \times \frac{\Delta c}{\Delta t} \times \frac{1}{RT} \times M \times \frac{1}{m}$$

[0079] E是指土壤N<sub>2</sub>O (ng·g<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>)排放速率,P是标准大气压(Pa),V是锥形瓶顶部空间(cm<sup>3</sup>),Δc表示两次气体采集后测定的N<sub>2</sub>O(ppb)浓度差;

[0080]  $\Delta t$ 是气体收集时间差(h);R是普适气体常数( $8.314\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ),T是绝对气温(K),M是 $\text{N}_2\text{O}$ ( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )的分子质量,m是培养土壤的烘干重(g)。

[0081] 累积排放速率的计算方法

[0082]  $M = \Sigma (F_{i+1} + F_i) / 2 * (t_{i+1} - t_i) * 24$

[0083] 式中:M为土壤 $\text{N}_2\text{O}$ 累积排放速率, $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ ;F为 $\text{N}_2\text{O}$ 排放通量, $\mu\text{g}\cdot(\text{m}^2\cdot\text{h})^{-1}$ ;i为采样次数; $t_{i+1} - t_i$ 采样间隔天数。

[0084] 测定的结果见表1和表2。

[0085] 表1.  $\text{N}_2\text{O}$ 排放速率( $\text{ng}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ )

时间	1(4月3号)	4(4月6号)	8(4月10号)	13(4月15号)	19(4月21号)	25(4月27号)
CK	2.479783	2.834096	2.12984	0.252008	0.242796	0.280107
0.2g壳炭	0.739597	0.770664	0.283585	0.610647	0.096785	0.156661
浸提组①	-0.45905	-0.01845	0.382626	0.141167	0.025612	0.084662
浸提组②	-0.96897	-0.17915	0.170602	0.177408	0.131854	0.250966
浸提组③	-0.67186	-0.13845	-0.03413	0.077526	0.186872	0.172974
浸提组④	-0.78677	-0.09854	0.13	0.265677	0.179391	0.260517
浸提组⑤	-0.34487	0.13355	0.273122	0.29292	0.10525	0.229113
浸提组⑥	-0.32709	-0.53487	0.340328	0.142763	0.178356	0.110273
浸提组⑦	-1.0025	-0.16165	0.173937	0.359946	0.248688	0.308665
浸提组⑧	-1.07159	-0.08563	0.15434	0.233461	0.230442	0.277441
时间	31(5月3号)	39(5月11号)	47(5月19号)	56(5月28号)	64(6月3号)	
CK	0.272159	0.222767	0.731189	0.311252	-0.17454	
0.2g壳炭	0.192894	0.542485	0.612098	0.443077	-0.21777	
浸提组①	0.298913	0.12521	1.283182	0.208215	-0.1366	
浸提组②	0.586443	0.52384	1.712655	0.16518	-0.78994	
浸提组③	0.378588	0.524419	0.248616	0.056463	-0.09607	
浸提组④	0.241567	0.14854	0.109842	0.319674	-0.44503	
浸提组⑤	0.137351	0.117603	0.198104	0.172686	-0.09759	
浸提组⑥	0.275177	0.14969	0.182991	0.230464	-0.15788	
浸提组⑦	0.30325	0.437012	0.386536	0.26552	-0.17247	
浸提组⑧	0.150308	0.19338	0.152076	0.240338	-0.12631	

[0087] 表2.  $\text{N}_2\text{O}$ 累积排放速率( $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ )



[0088]

时间	1(4月3号)	4(4月6号)	8(4月10号)	13(4月15号)	19(4月21号)	25(4月27号)
CK	2.479783	5.313879	7.443719	7.695728	7.938523	8.21863
0.2g 壳炭	0.739597	1.510261	1.793846	2.404493	2.501278	2.657938
浸提组①	-0.45905	-0.4775	-0.09487	0.046294	0.071906	0.156567
浸提组②	-0.96897	-1.14812	-0.97752	-0.80011	-0.66826	-0.41729
浸提组③	-0.67186	-0.81031	-0.84444	-0.76691	-0.58004	-0.40707
浸提组④	-0.78677	-0.88531	-0.75531	-0.48963	-0.31024	-0.04972
浸提组⑤	-0.34487	-0.21132	0.061802	0.354722	0.459972	0.689085
浸提组⑥	-0.32709	-0.86197	-0.52164	-0.37887	-0.20052	-0.09025
浸提组⑦	-1.0025	-1.16415	-0.99021	-0.63027	-0.38158	-0.07291
浸提组⑧	-1.07159	-1.15722	-1.00288	-0.76942	-0.53898	-0.26154
时间	31(5月3号)	39(5月11号)	47(5月19号)	56(5月28号)	64(6月3号)	
CK	8.490789	8.713556	9.444746	9.755998	9.581457	
0.2g 壳炭	2.850832	3.393317	4.005416	4.448493	4.230727	
浸提组①	0.455481	0.580691	1.863873	2.072088	1.935488	
浸提组②	0.169151	0.692991	2.405646	2.570826	1.780889	
浸提组③	-0.02848	0.495939	0.744556	0.801018	0.704952	
浸提组④	0.191845	0.340385	0.450228	0.769902	0.32487	
浸提组⑤	0.826436	0.94404	1.142144	1.31483	1.217241	
浸提组⑥	0.184932	0.334622	0.517613	0.748077	0.590195	
浸提组⑦	0.230338	0.66735	1.053885	1.319405	1.146935	
浸提组⑧	-0.11123	0.082151	0.234227	0.474565	0.348251	

[0089] 从表1和表2中的数据可知,油茶壳浸提液处理土壤后,土壤的氧化亚氮累积排放速率明显低于空白对照组和油茶壳生物质炭组,说明浸提液对土壤氧化亚氮的减排效果明显。比如,4月6号的测定结果显示:空白对照组的氧化亚氮排放速率为 $2.8341\text{ng}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ ,生物质炭组的排放速率为 $0.7707\text{ng}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ ,浸提液组的排放速率低于 $0.1336\text{ng}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 。

[0090] 浸提液的制备方法简单,原料来源广、推广容易,是一种非常经济的降低温室气体排放的方法,意义重大。

[0091] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

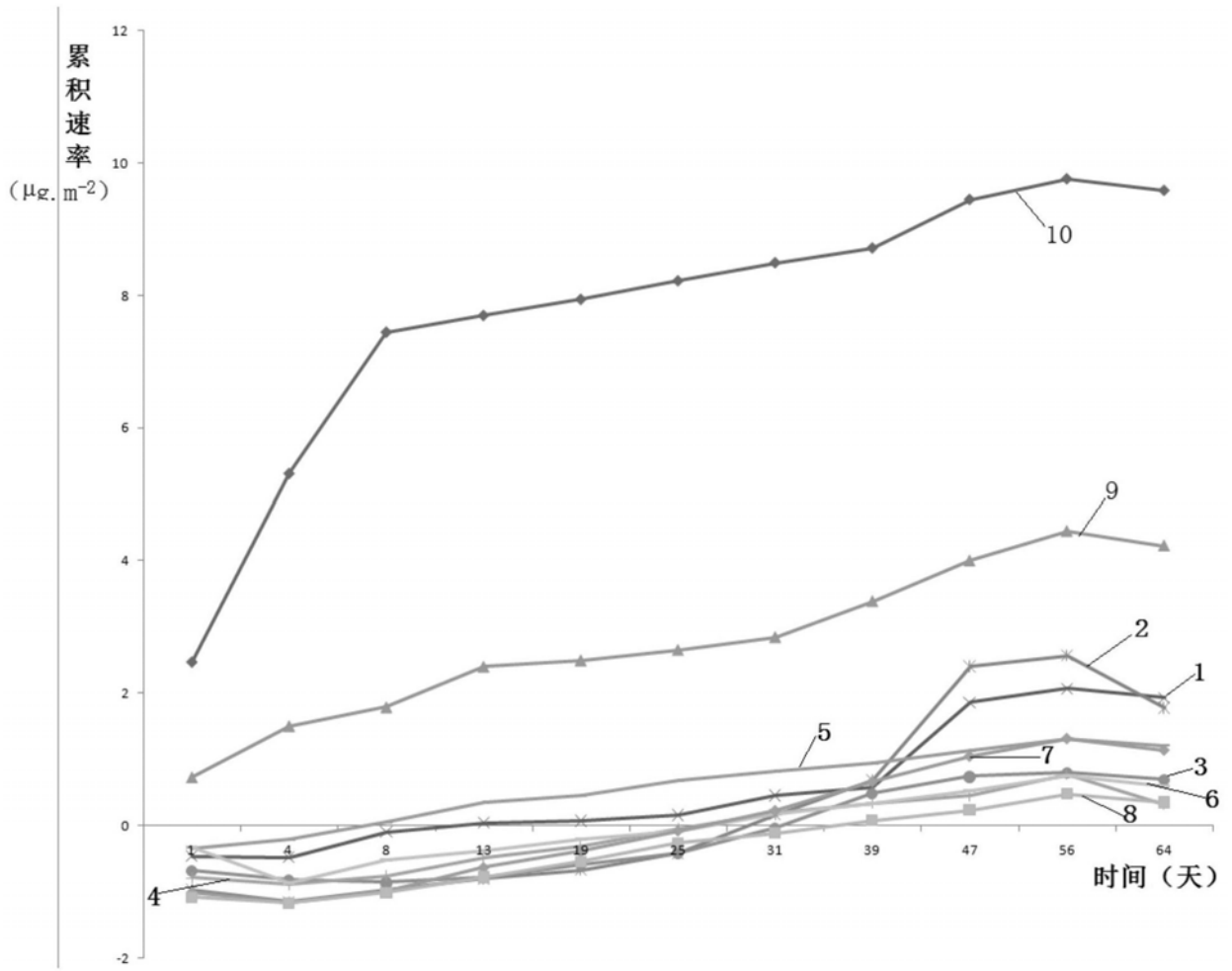


图1