



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113045357 A

(43) 申请公布日 2021.06.29

(21) 申请号 202110327876.7

(22) 申请日 2021.03.26

(71) 申请人 中国科学院华南植物园

地址 510650 广东省广州市天河区兴科路
723号

申请人 源博能(惠州)植物营养科技有限公
司

(72) 发明人 魏孝义 李翰祥 郑志汉 廖嘉豪
吴国江 旷远文 陈海山

(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 朱双 刘明星

(51) Int. Cl.

C05G 3/00 (2020.01)

C05G 5/20 (2020.01)

权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

原花青素植物营养剂及其应用

(57) 摘要

本发明公开了原花青素植物营养剂及其应用。本发明的植物营养剂含有有效量的原花青素作为活性成分,为含有原花青素的松树松针提取物或松树皮提取物,是将松针或松树皮用水和/或有机溶剂浸提制备得到的。本发明的的植物营养剂具有显著的促进植物生长作用,有助于作物健康的改善,以及作物产量和品质的提高。本发明所用原料为天然植物来源的生物物质成分,具有安全、易生物降解、对环境友好等特点,该植物营养剂在农业生产中具有巨大应用潜力和重要的社会意义。



1. 一种植物营养剂,其特征在于,含有有效量的原花青素作为活性成分。

2. 根据权利要求1所述的植物营养剂,其特征在于,为含有原花青素的松树松针提取物或松树皮提取物,是将松针或松树皮用水和/或有机溶剂浸提制备得到的。

3. 根据权利要求2所述的植物营养剂,其特征在于,所述的松树为马尾松、油松、湿地松、落叶松、黑松、赤松、法国海岸松或美国长叶松。

4. 根据权利要求2所述的植物营养剂,其特征在于,所述的松针提取物是通过如下方法制备得到的:

取新鲜松树松针,粉碎,加入为松针原料10倍质量的水,70℃浸泡36小时,过滤后得第一次浸提液;滤渣再加入为松针原料5倍质量的水,70℃浸泡24小时,过滤后得第二次浸提液;滤渣再加入为松针原料3倍质量的水,70℃浸泡12小时,过滤,合并三次浸提液,浓缩,得到松针提取物。

5. 根据权利要求2所述的植物营养剂,其特征在于,所述的松针提取物是通过如下方法制备得到的:

取新鲜松树松针,粉碎,加入为松针原料10倍质量的体积分数40%乙醇水溶液,室温下浸泡48小时,过滤得第一次浸提液;滤渣再加入为松针原料5倍质量的体积分数40%乙醇水溶液,室温浸泡48小时,过滤得到第二次浸提液;滤渣再加入为松针原料3倍质量的体积分数40%乙醇水溶液,室温下浸泡24小时,过滤,合并三次浸提液,浓缩,得到松针提取物。

6. 根据权利要求4或5所述的植物营养剂,其特征在于,所述的松树为马尾松。

7. 根据权利要求2所述的植物营养剂,其特征在于,所述的松树皮提取物是通过如下方法制备得到的:

取松树内皮,粉碎,加入为松树内皮原料8倍质量的体积分数50%乙醇水溶液浸泡48小时,过滤;滤渣再加入为松树内皮原料3倍质量的体积分数50%乙醇水溶液浸泡24小时,过滤;滤渣再加入为松树内皮原料3倍质量的体积分数50%乙醇水溶液浸泡24小时,过滤,合并三次浸提液,减压浓缩后,加水静置沉淀,去除上清液,减压浓缩后搅拌下加入4.5倍体积量丙酮,静置至沉淀完全,上清液经减压浓缩、干燥,得到松树皮提取物。

8. 根据权利要求7所述的植物营养剂,其特征在于,所述的松树为油松。

9. 原花青素在促进植物生长中的应用。

10. 权利要求1-8任一项所述的植物营养剂在促进植物生长中的应用。

原花青素植物营养剂及其应用

技术领域

[0001] 本发明属于农作物技术领域,具体涉及原花青素植物营养剂及其应用。

背景技术

[0002] 作物营养是农业生产的物质基础,但是目前化肥的过量施用带来土壤结构恶化、肥力下降等严重问题,严重影响了作物健康、作物品质和产量,同时对食品安全和环境造成了不良影响。探索不增加化肥使用量的同时使作物增产、品质优良的途径,进而开发环境友好、肥效显著、成本低廉的新型作物营养产品是现代绿色农业发展的重大需求。化肥中的N、P、K等元素是植物生长发育所必需的营养元素,也是常规肥料肥效的物质基础。利用这些元素和其光合作用产物,植物能够通过初级代谢合成其生长发育所必须的初级代谢物,如氨基酸、蛋白质、核苷酸、多糖等。但这些物质只能保障植物的生长和发育,并不能保障其在自然条件下的生存和发展。因此,植物还需消耗大量初级代谢产物及其合成前体和能量通过次级代谢合成如多酚、萜类、生物碱等次级代谢产物以保障其生存和发展。

[0003] 原花青素(proanthocyanidins)是高等植物特有并广泛存在的聚多酚类化合物,由羟基黄烷类化合物以碳碳键相联而成,其主要结构单元是黄烷-3-醇或黄烷-3,4-二醇,如(+)-儿茶素和(-)-表儿茶素,在植物体内以单体、寡聚物或多聚物的形式存在。原花青素广泛分布于蔬菜、水果、豆类、谷类、茶等作物中。作为植物体内普遍存在的固有次级代谢产物,原花青素是植物在长期进化中与环境(生物的和非生物的)相互作用的结果,是植物与外界环境相互作用下产生的一种起自我保护性作用的次级代谢产物,在植物生命活动中发挥重要作用。原花青素主要存在于植物叶、茎秆、果实、种子、花和外皮中,通常出现在细胞的液泡中,可以保护植物抵御微生物或动物侵害,提高植物逆境的适应能力。原花青素含量与采后水果和蔬菜的感病机率呈反比,原花青素含量的高低与植物的抗病性密切相关。原花青素生物合成途径和主要功能基因解析的研究发现,对于植物自身而言,原花青素的有效合成和转运,具有调节种子休眠和萌发、维持性状品质、抗紫外线、抗病、抗虫、清除自由基等生理功能,对保护植物自身的生长发挥着重要作用,与农作物的多种性状和品质密切相关。

[0004] 在原花青素生物合成和转运过程中,需要一系列编码蛋白质基因的表达和酶促反应的参与,也意味着植物巨大的能量消耗和代谢负担。在植物营养中添加原花青素类成分,为植物多酚类等物质成分的合成提供前体,能够有助降低植物自身的物质合成负担和能量消耗,调控相关基因的启动和表达,促进植物的生长。

[0005] 此外,原花青素是日常果蔬的功能性成分,具有保护心血管、预防高血压、抗肿瘤、美容、改善人体微循环等功效,同时也是国际上公认的清除人体内自由基的天然抗氧化剂。低聚原花青素在体内的抗氧化效果远高于维生素E和维生素C,其在体内抗氧化能力约为维生素E的50倍以及维生素C的20倍。目前,低聚原花青素在化妆品领域以及保健食品领域得到广泛应用。因此,基于原花青素的植物营养剂,具有安全、易生物降解、对环境友好等特点。但含有基于原花青素为活性功能成分的植物营养剂未见文献和专利报道。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供以原花青素作为有效成分的植物营养剂及其应用。

[0007] 靶向植物生命活动固有次级代谢通路的营养供给方式和途径,将为促进作物生长和性状品质提升,以及作物营养产品的研发提供新的策略和思路。寻找能助力于植物次级代谢产物合成的植物内源性物质将是研发新型作物营养产品的有效途径。

[0008] 以原花青素为功能性成分的植物营养剂,将为农作物自身物质代谢提供前体,降低代谢负担和能量消耗,有助于作物健康状况的有效改善,提高作物对生物和非生物胁迫的抗性,促进作物的增产和性状品质提升;同时,原花青素作为天然植物来源的生物物质成分,对生物安全、环境友好、成本低廉。因此,本发明的基于原花青素的植物营养剂的开发,将推动作物科学的研究和发展,并在农业生产中具有巨大应用潜力和重要的社会意义。

[0009] 本发明的第一个目的是提供一种植物营养剂,其特征在于,含有有效量的原花青素作为活性成分。

[0010] 具体而言,提供一种基于原花青素为活性功能成分的植物营养剂,该植物营养剂可以稳定的状态保存、且分散于土壤或水溶液等为植物提供营养的介质中,并可被植物有效利用。

[0011] 本发明中使用的原花青素由统称为类黄酮的化合物群构成,主要指含有黄烷-3-醇及黄烷-3,4-二醇为结构单位的缩聚物的化合物群。因此,除此以外,还包含例如黄酮、黄酮醇、二氢黄酮醇、异黄酮、儿茶素类(例如,表儿茶素、表儿茶素没食子酸酯、表没食子酸儿茶素、表没食子酸儿茶素没食子酸酯等)等,本发明的原花青素可为黄酮、黄酮醇、二氢黄酮醇、异黄酮及儿茶素类,也包含含有以上物质的物质,在本发明中均标记为原花青素。

[0012] 本发明中所使用的原花青素,富含于松树、栎树、山桃等的树皮,松树的松针,葡萄、草莓、越橘等的果实和种子,荔枝、龙眼、核桃、可可豆等的果实的壳,花生的种皮等。这些植物中的原花青素,多为上述基于黄烷-3-醇及黄烷-3,4-二醇为结构单元的原花青素。原花青素也可使用上述植物的各种形式的提取物或与添加剂等共同加工后流通于市场的产品。

[0013] 在本发明中,原花青素优选使用上述富含原花青素的树皮、松针、果实或种子的粉碎物或其提取物等。

[0014] 特别优选使用松针和松树皮的提取物,本发明将其作为原花青素的原料优选使用。

[0015] 优选,所述的植物营养剂为含有原花青素的松树松针提取物或松树皮提取物,是将松针或松树皮用水和/或有机溶剂浸提制备得到的。

[0016] 优选,所述的松树为马尾松、油松、湿地松、落叶松、黑松、赤松、法国海岸松或美国长叶松。

[0017] 优选,所述的松针提取物是通过如下方法制备得到的:

[0018] 取新鲜松树松针,粉碎,加入为松针原料10倍质量的水,70℃浸泡36小时,过滤后得第一次浸提液;滤渣再加入为松针原料5倍质量的水,70℃浸泡24小时,过滤后得第二次浸提液;滤渣再加入为松针原料3倍质量的水,70℃浸泡12小时,过滤,合并三次浸提液,浓缩,得到松针提取物。

[0019] 优选,所述的松针提取物是通过如下方法制备得到的:

[0020] 取新鲜松树松针,粉碎,加入为松针原料10倍质量的体积分数40%乙醇水溶液,室温下浸泡48小时,过滤得第一次浸提液;滤渣再加入为松针原料5倍质量的体积分数40%乙醇水溶液,室温浸泡48小时,过滤得到第二次浸提液;滤渣再加入为松针原料3倍质量的体积分数40%乙醇水溶液,室温下浸泡24小时,过滤,合并三次浸提液,浓缩,得到松针提取物。

[0021] 更优选的,所述的松树为马尾松。

[0022] 优选,所述的松树皮提取物是通过如下方法制备得到的:

[0023] 取松树内皮,粉碎,加入为松树内皮原料8倍质量的体积分数50%乙醇水溶液浸泡48小时,过滤;滤渣再加入为松树内皮原料3倍质量的体积分数50%乙醇水溶液浸泡24小时,过滤;滤渣再加入为松树内皮原料3倍质量的体积分数50%乙醇水溶液浸泡24小时,过滤,合并三次浸提液,减压浓缩后,加水静置沉淀,去除上清液,减压浓缩后搅拌下加入4.5倍体积量丙酮,静置至沉淀完全,上清液经减压浓缩、干燥,得到松树皮提取物。

[0024] 更优选的,所述的松树为油松。

[0025] 松针提取物优选使用马尾松、油松、湿地松、落叶松、黑松、赤松、法国海岸松、美国长叶松等的属于松柏目的植物的松针制备提取物。其中优选马尾松(*Pinus massoniana* Lamb.)的松针提取物。

[0026] 松针提取物是把上述的松针用水和/或有机溶剂提取所得。使用水时,需使用温水或热水。用于提取的有机溶剂使用被允许使用于制造食品或药剂的有机溶剂,例如,甲醇、乙醇、丙二醇、丙酮、乙酸乙酯等。这些水及有机溶剂可单独使用,亦可组合使用。特别优选使用热水、含水乙醇及含水丙二醇。从松针中提取原花青素的方法无特别限制,例如,可使用加温提取法、超临界流体萃取法等。亦可采用几种方法的组合。

[0027] 本发明的第二个目的是提供原花青素在促进植物生长中的应用、以及所述的植物营养剂在促进植物生长中的应用。

[0028] 该植物营养剂具有多功能和广谱性,适合于多种农、林、牧业作物,如大田作物、蔬菜、果树、茶树等,促生作用比较全面,不受地理环境、作物品种因素限制,使用范围广泛。该植物营养剂可以有效地提高农作物的产量和品质,同时对多种病虫害有一定的防治功能,还可增强农作物抵抗自然灾害的能力。

[0029] 本发明的植物营养剂可以用本领域常规的方法制备成适合农业使用的任意一种剂型,比较好的剂型为水剂、可溶性粉剂、水溶性粒剂或水分散粒剂。例如,可以将本发明的植物营养剂加入植物栽培的介质中。此外,植物栽培介质是指种植、培育植物的土壤或培养基,或水肥、农田栽培浇灌的水,如本发明的植物营养剂可撒在土壤里,包含在培养基中,或添加在水肥、水培、浇灌的水中。进一步,还可以将植物种子浸渍在本发明的植物营养剂或含有本发明的植物营养剂的液体中,此外,还可以浸渍植物的根苗或含有根、苗的一部分。本发明的植物营养剂的使用形态并不局限于此。其施用量随天气条件或作物生长状态变化而调整。

[0030] 本发明的植物营养剂,不仅对于植物的地上部分,也可促进根等地下部分的生长,且在低浓度下也有效,具有不存在浓度危害的优越效果。本发明的植物营养剂对环境无污染、易降解、安全性高,对人、畜、禽无害,不仅能用于通常的旱田或水田、还可用于套种、设施栽培、水耕栽培、轮作农地等。

[0031] 本发明至少包括以下有益效果：

[0032] 1. 本发明的植物营养剂具有显著的促进植物生长作用，有助于作物健康的改善，以及作物产量和品质的提高；

[0033] 2. 本发明的植物营养剂的原料易得，来源广泛，成本低，制备过程简单；

[0034] 3. 本发明的植物营养剂为植物天然生物质成分，因而不存在农药残留问题；

[0035] 4. 本发明的植物营养剂不属于植物激素，与单独使用植物激素相比，产生药害的风险大大降低。

附图说明

[0036] 图1是植物营养剂反应后的产物颜色 (1-原花青素标准品, 2-植物营养剂, 3-空白对照)；

[0037] 图2是植物营养剂反应前(左图)后(右图)的紫外-可见吸收光谱；

[0038] 图3是松树皮原花青素提取物苜硫醇降解前后LC-UV-MS图 (UV检测波长:280nm)；

[0039] 图4是松树皮原花青素提取物苜硫醇降解产物LC-MS分子离子峰；

[0040] 图5是不同浓度松针植物营养剂对拟南芥植株地上部的影响。

具体实施方式

[0041] 需要指出的是，此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明。这些描述并非想将本发明限定为所公开的精确形式，并且很显然，根据上述描述，可以进行很多改变和变化。其他任何未违背本发明精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化等，均应为等效的置换方式，都包含在本发明的保护范围之内。

[0042] 实施例1以松针为原料制备原花青素植物营养剂

[0043] (1) 取新鲜马尾松松针，粉碎备用。加入为松针原料10倍质量的自来水，70℃浸泡36小时，过滤后放出第一次浸提液；滤渣再加入为松针原料5倍质量的水，70℃浸泡24小时，过滤后放出第二次浸提液；滤渣再加入为松针原料3倍质量的水，70℃浸泡12小时，过滤并合并三次浸提液，浓缩制成水剂，使其活性成分原花青素质量分数为0.01%；由此制备得到松针植物营养剂。

[0044] (2) 或取新鲜马尾松松针，粉碎后加入为松针原料10倍质量的体积分数40%乙醇水溶液，室温下浸泡48小时，过滤得到第一次浸提液；滤渣再加入为松针原料5倍质量的体积分数40%乙醇水溶液，室温浸泡48小时，过滤得到第二次浸提液；滤渣再加入为松针原料3倍质量的体积分数40%乙醇水溶液，室温下浸泡24小时，过滤并合并三次浸提液，浓缩制成水剂，使其活性成分原花青素质量分数为0.01%；由此制备得到松针植物营养剂。后续实施例中均以此第(2)种方法制备的松针植物营养剂进行试验。

[0045] 实施例2植物营养剂中的原花青素的检测

[0046] 以松针植物营养剂为例。原花青素结构单元间4, 8连接键，易在酸作用下开裂，下部单元形成儿茶素或表儿茶素，上部单元成为碳正离子，失去质子形成黄-3-烯-3-醇，并进而形成花青素。基于此原理，可采用紫外-可见分光光度计法，测定生成产物的吸光度，进行原花青素定性定量检测。采用正丁醇/盐酸法，取实施例1中的松针植物营养剂，配成松针植物营养剂浓度为10mg/mL的甲醇溶液，取1mL加入15mL耐压玻璃反应管中，然后依次加入

0.2mL的硫酸铁铵溶液(质量分数2%) 和3.8mL正丁醇/盐酸溶液(体积比为95:5)。密闭反应管,摇匀反应液,于90℃反应40分钟,反应结束后迅速冷却,测量530nm处吸光度值。以甲醇代替松针植物营养剂作为空白对照。图1是松针营养剂以及原花青素标准品(为原花青素二聚体B2,CAS:29106-49-8)反应后的产物颜色,呈特征性的红色;图2是松针营养剂反应前后的紫外-可见吸收光谱,从中可以发现,反应产物在530nm显示特征吸收。本发明实施例中均根据此方法对原花青素含量进行检测。

[0047] 实施例3以松树皮为原料制备原花青素植物营养剂

[0048] 取湿地松干燥树皮,粉碎备用。加入为原料8倍质量的体积分数70%食用酒精,常温浸泡48小时,过滤后放出第一次浸提液;再加4倍质量的体积分数70%食用酒精,常温浸泡24小时,合并两次浸提液,浓缩得总提取液,使其活性成分质量分数为30%;由此制备得到松树皮植物营养剂用于后续实施例中进行试验。

[0049] 实施例4松树皮原花青素植物营养剂的精制

[0050] 参照专利(中国专利:CN99116183.1)原花青素精制方法,取油松内皮干粉100克,加800毫升体积分数50%乙醇水溶液浸泡48小时,过滤,残渣加300毫升体积分数50%乙醇水溶液浸泡24小时,过滤;残渣再加300毫升体积分数50%乙醇水溶液浸泡24小时;合并三次提取液,减压浓缩至50毫升,加水至200毫升,放置12小时至沉淀完全,倾出上清液,减压浓缩至约20克,该浓缩液在搅拌下加入4.5倍体积量丙酮,放置24小时至沉淀完全,上清液经减压浓缩、干燥(真空干燥,或喷雾干燥,或冷冻干燥),成淡棕色粉末。得率14%,原花青素含量68%。

[0051] 实施例5油松和马尾松松针植物营养剂中原花青素含量比较

[0052] 根据实施例1中第(2)种方法,取油松和马尾松松针各250g提取原花青素。并按照实施例2中原花青素含量测定方法测定提取物中原花青素含量。测定结果:油松和马尾松松针提取物(干物质)中原花青素含量分别为36%和27%(质量分数)。

[0053] 实施例6松树皮植物营养剂中原花青素分子结构及聚合度

[0054] 采用盐酸-苄硫醇降解法,测定松树皮植物营养剂中原花青素分子结构和聚合度。溶液A:实施例3制备得到的松树皮植物营养剂用95%乙醇配成松树皮植物营养剂的浓度为10mg/mL;溶液B:苄硫醇:乙醇(体积比为5:95),用浓盐酸调节HCl浓度至0.4M。反应管中加入200μL溶液A和200μL溶液B,40℃反应30分钟,立即放入-20℃冰箱保存待用。LC-MS分析时,反应溶液过0.45μm微孔滤膜后进样。LC-MS分析条件:流动相A为水(含0.1%甲酸,体积比),流动相B为甲醇,洗脱梯度为0-10min,10-100%B;10-11min,100%B;11-15min,10%B。分析结果见图3和图4,根据保留时间和分子量及色谱峰积分面积,并与标准品对照,得出原花青素的平均聚合度为16,末端单元主要为儿茶素,链延伸单元为表儿茶素。

[0055] 实施例7植物营养剂对模式植物拟南芥生长的作用

[0056] 试验设计:拟南芥苗龄5-7天移栽。每钵(Φ7cm)3株,每种处理5钵,一周后用实施例1中的松针植物营养剂(其中活性成分原花青素质量分数为0.01%)分别稀释100倍和800倍后进行处理,间隔两周后进行相应浓度松针植物营养剂第二次处理,每次施用量每株苗1毫升。基础培养液为霍格兰溶液。

[0057] 试验结果:处理后4周测定植株干重,结果在施用稀释100倍和800倍的松针植物营养剂时,拟南芥植株干重与空白对照组相比分别提高了33.2%和46.0%(图5)。

[0058] 实施例8原花青素对生菜种子萌发促进作用

[0059] 试验设计:(1)选取饱满的生菜种子,用75%的酒精消毒5min,再用纯水冲洗3次,再加入纯水浸泡12小时;(2)分别用水(含体积比1%甲醇)配制松树皮原花青素精制样品(实施例4制备得到的)的浓度为50、100、200、400和800 $\mu\text{g}/\text{mL}$;(3)设置5个处理:空白对照(含体积比1%甲醇的纯水)、上述5个浓度梯度原花青素处理,每个处理重复3次;(4)每个培养皿中点种50个,在培养皿下铺两层滤纸,分别加入2mL原花青素样品;(5)放入光照培养箱中,28 $^{\circ}\text{C}$ 全天光照条件培养,每12小时观察统计种子萌发数。

[0060] 试验结果:50、100、200、400和800 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 浓度时,相对于对照组,发芽率分别提高5%、13%、21%、16%和7%。

[0061] 实施例9植物营养剂对茄子和玉米田间肥效试验

[0062] 试验设计:用种植槽陪泥炭土种植实验对象,在其它水肥管理条件一致的情况下,处理组喷施实施例1方法制备的松针植物营养剂(其中活性成分原花青素质量分数为0.01%),喷施施肥量为15L/667 m^2 ;对照组以水代替营养液。每隔15天喷施1次。

[0063] 试验结果:(1)茄子:随机取植物营养剂处理和对照组茄子各100个进行质量分析,结果显示,植物营养剂添加处理下,单个茄子平均质量增加9%,并达到统计显著水平。茄子品质检测显示施加植物营养剂能有效提高茄子总灰分(增加50%)、蛋白质(增加14.5%)、碳水化合物(增加9%)含量。(2)玉米:随机取植物营养剂处理和对照组玉米株各50株,在处理第15天和30天测定玉米株高和地茎直径,结果显示喷施植物营养剂能提升玉米平均生长速率(增加6%)、显著促进玉米生长早期(15天内)地茎膨大(增加51.5%)。玉米粒平均质量对比分析发现植物营养剂添加处理下,玉米平均粒重增加约3%,且提升效应达到统计检验水平($P < 0.05$)。

[0064] 实施例10松针植物营养剂对春茶生长和品质的影响

[0065] 考察松针植物营养剂在茶园中的施用效果,选择松针植物营养剂作为有机肥,以不施肥为对照。

[0066] 供试茶树品种:鸟王种(树龄16年,pH 5.86,有机质8.2g/kg,田间管理水平一致,茶园封园前进行了重度修剪)。

[0067] 试验设计:每个处理3次重复,随机区组排列,每小区面积54 m^2 (每行茶蓬长15m、宽1.2米,每三行一个小区,小区间留2行做保护行)。采用灌根的方式施肥。

[0068] 试验时间、地点、施肥次数及用量:于2019年11月14日、2020年3月19日在贵州恒威农业科技有限公司茶叶基地施肥(其中活性成分原花青素质量分数为0.01%)2次,每次施肥量20L/667 m^2 。

[0069] 田间观测分为:(1)茶树春芽萌动期观察(2020年2月27日随机观察每个小区茶树萌芽情况,每个小区观察3个点);(2)芽头密度(3月24日进行随机调查,每小区查3个点,每个点面积0.1 m^2 ,计算新芽数);(3)一芽一叶百芽重(3月24日从每小区采摘的一芽一叶鲜叶重随机选取100个称重);(4)新梢生长势(3月10日—4月20日每5天进行一次新梢生长势调查)。

[0070] 试验结果:冬季和春季两次施肥发现,茶树可提早5天萌芽,新梢日增长率提高44.7%,芽头密度增加13.92%,一芽一叶百芽增加36.34%,水浸出物含量提高了4.11%,茶多酚含量增加了11.38%,儿茶素总量增加了15.83%(其中,EGCG含量增加了13.67%、

ECG含量增加了12.89%、EGC含量增加了35.44%、儿茶素含量增加了50%、表儿茶素含量增加了24%)。

[0071] 试验结论:松针植物营养剂有机肥可提早茶树春芽萌动时间,提高茶树新梢生长率、发芽密度和一芽一叶百芽种。此外还发现,松针植物营养剂能有效改善春茶品质,相对不施用肥料组,水浸出物、茶多酚含量和儿茶素总量都显著提高。

[0072] 实施例11松针植物营养剂对辣椒生长和品质的影响

[0073] 供试辣椒品种:贵州省农科院辣椒所自育品种辣研101(朝天椒)、辣研201(线椒)。

[0074] 试验地点:贵州省辣椒研究所贵阳、遵义试验基地;石阡、普定、绥阳3个示范县。

[0075] 试验时间:2020年3月—2020年10月。

[0076] 试验设计:试验采用随机区组排列,每个处理三次重复。辣椒双行定植,株、行间距40*120cm。分3个处理,A处理为松针植物营养剂,B处理为沃尔果水溶肥(厂家:山西沃稼丰肥业有限公司;产品型号:12-6-40+TE;总养分(N+P₂O₅+K₂O)≥60%),对照处理为清水。分别于苗期、花期和果期进行叶面喷洒,其中A处理每亩用10L松针植物营养剂(其中活性成分原花青素质量分数为0.2%)稀释25倍喷洒;B处理沃尔果水溶肥稀释1000倍,3kg/亩,叶面喷洒;对照处理用等体积清水叶面喷洒。

[0077] 试验结果:

[0078] (1)相对于空白对照,松针植物营养剂的施用使辣椒株高增加了3.79%-29.76%,茎粗增加了5.01%-51.22%,其中线椒品种最为明显,增幅分别为16.27%-22.94%(株高)、27.25%-51.22%(茎粗)。

[0079] (2)相对于空白对照,松针植物营养剂的施用使线椒产量的增幅为17.64%-18.94%,朝天椒产量的增幅为4.42%-35.25%。在遵义官场基地试验中,松针植物营养剂的施用使得辣椒平均果长增加了45.11%,平均果茎增加了31.03%,其他试验地试验结果相似。辣椒果实磷、钾、Vc、干物质的含量增幅分别为10.01%-77.77%、10.74%-82.79%、9.50%-29.08%、3.76%-43.43%。但对辣椒果实氮含量无明显影响。

[0080] 综合贵阳、遵义、石阡、普定、绥阳试验结果,均说明松针植物营养剂在促进辣椒生长、产量、品质形成方面具有明显作用。

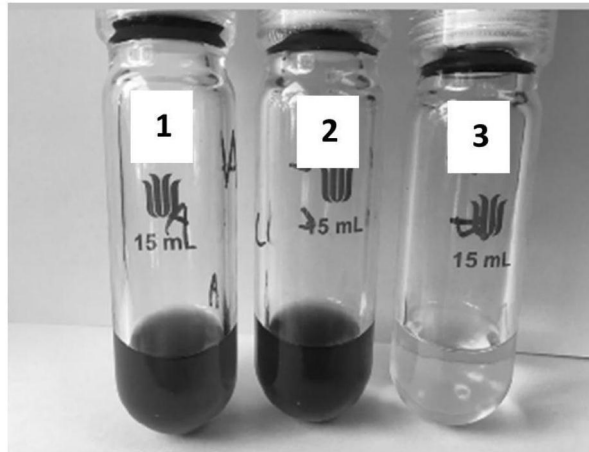


图1

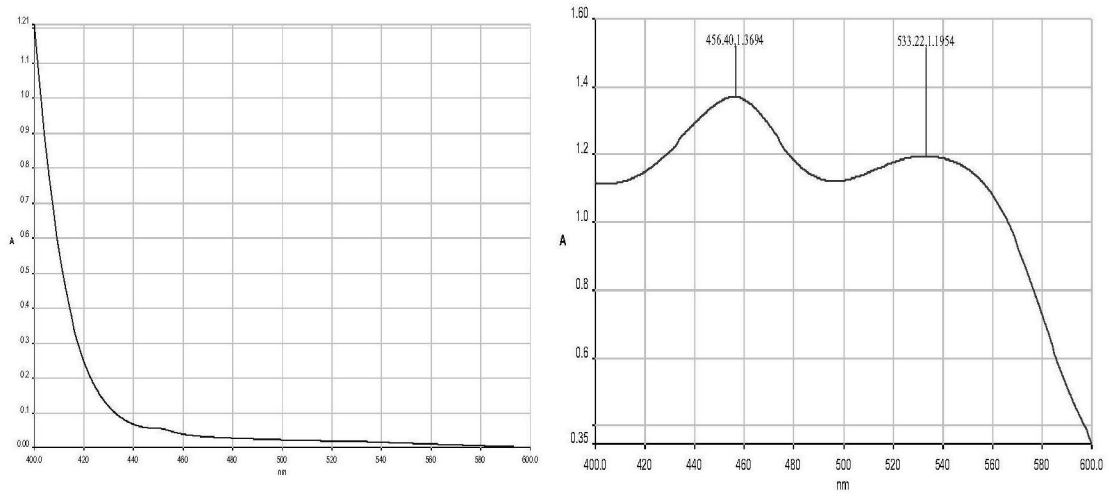


图2

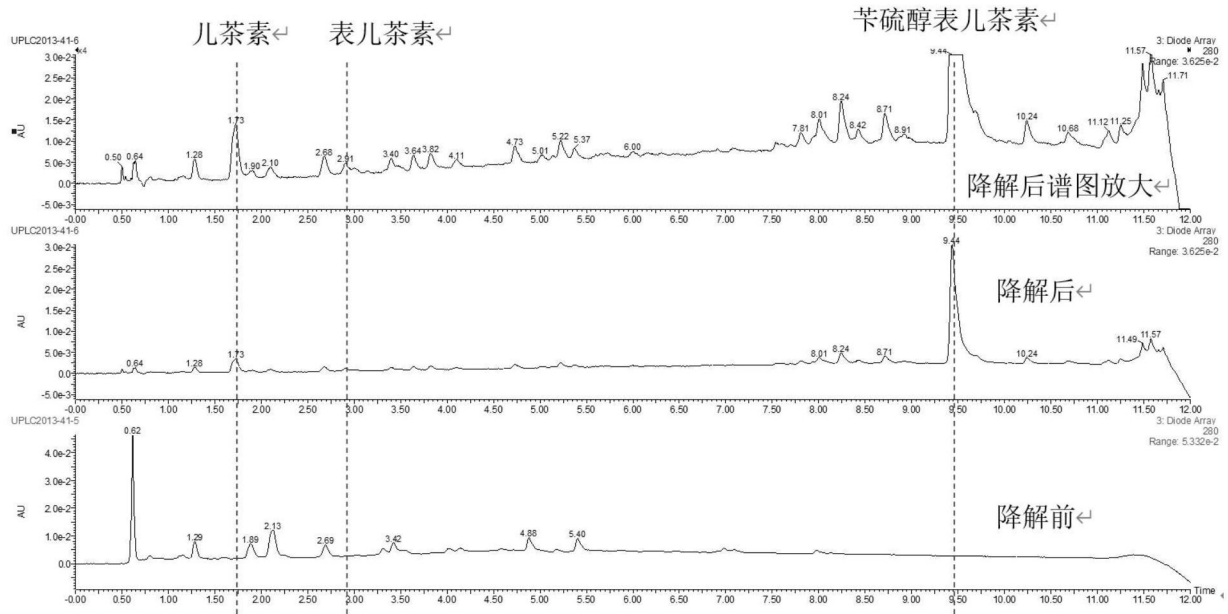


图3

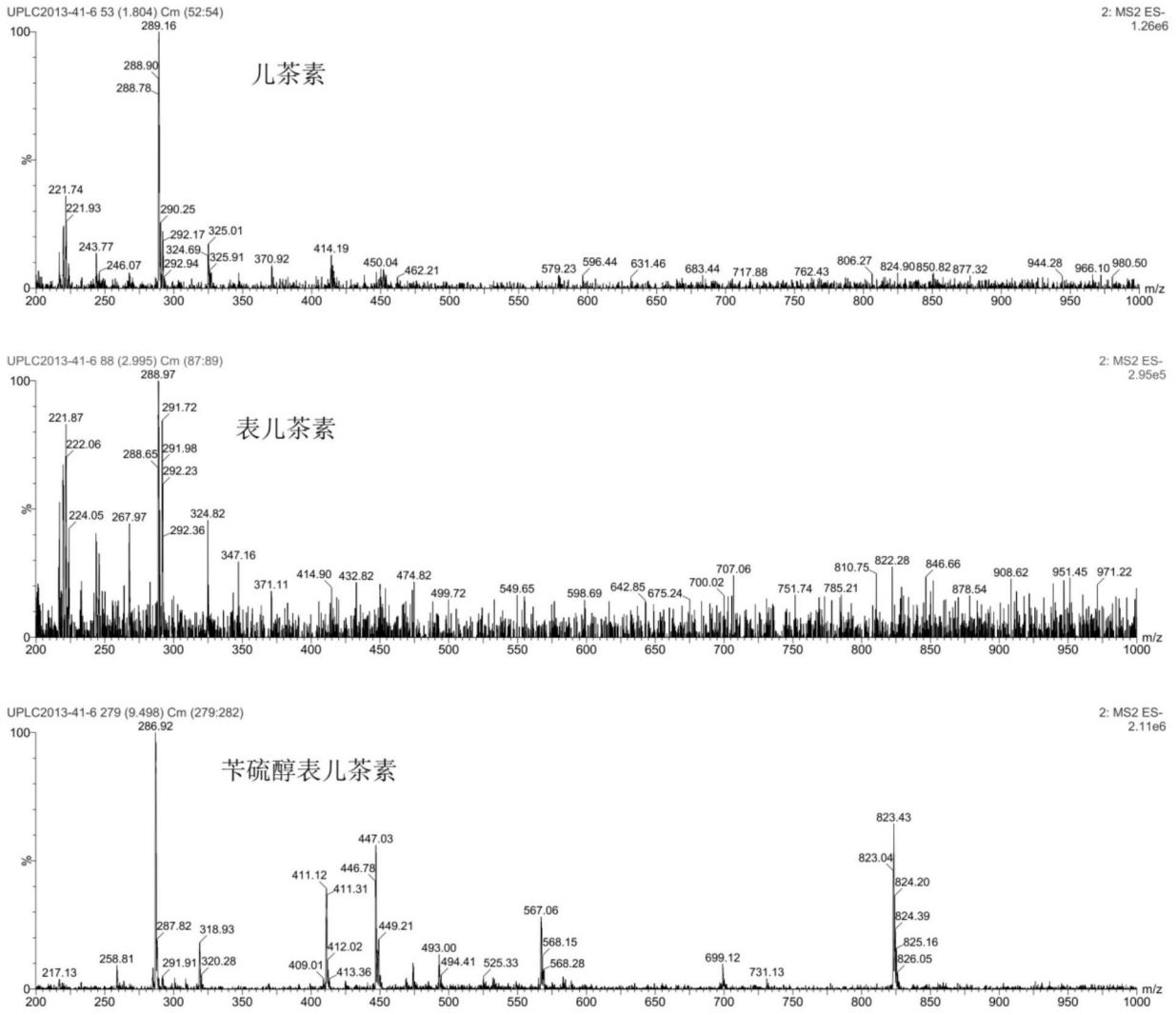


图4



图5