



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116904635 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 20

(21) 申请号 202310418893.0

A01H 1/04 (2006.01)

(22) 申请日 2023.04.19

(71) 申请人 广东省林业科学研究院

地址 510520 广东省广州市天河区龙洞街
道广汕一路233号

(72) 发明人 侯晨 张宏博 张谦 何波祥
汪迎利 连辉明 梁东成 谢佩吾
陈杰连 蔡燕灵

(74) 专利代理机构 广州专理知识产权代理事务
所(普通合伙) 44493
专利代理师 张凤

(51) Int. Cl.

C12Q 1/6895 (2018.01)

C12Q 1/6806 (2018.01)

C12N 15/11 (2006.01)

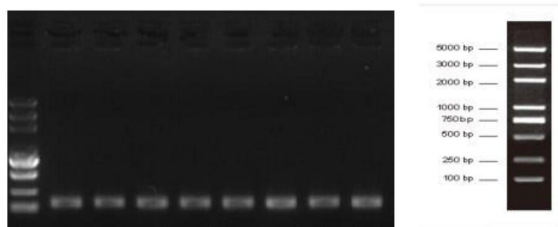
权利要求书1页 说明书8页
序列表(电子公布) 附图2页

(54) 发明名称

一种与阴香植物龙脑含量紧密关联的基因、
SNP分子标记及其引物和应用

(57) 摘要

本发明属于分子生物的技术领域,具体涉及一种与阴香植物龙脑含量紧密关联的基因、SNP分子标记及其引物和应用。所述基因编号为Cbur03G002680,其编码序列如SEQ ID NO.1所示。所述SNP分子标记为基因Cbur03G002680的第7个外显子中的第14位点、第16位点和第135位点;所述第7个外显子的核酸序列如SEQ ID NO.2所示;所述SNP分子标记,为通过筛选阴香Cbur03G002680基因上的SNP位点得到,所得SNP分子标记及其引物用于检测阴香植物龙脑含量的准确率在98%以上,精准预测率是82.7%,检测水平准确率高,且易重复。



a

b

1. 一种与阴香植物龙脑含量相关的基因,其特征在於,所述基因编号为 Cbur03G002680,其编码序列如SEQ ID NO.1所示。

2. 一种与阴香植物龙脑含量相关的SNP分子标记,其特征在於,所述SNP分子标记为核酸序列如SEQ ID NO.1所示基因的第7个外显子中的第14位点、第16位点和第135位点;

所述第7个外显子的核酸序列如SEQ ID NO.2所示。

3. 根据权利要求2所述的与阴香植物龙脑含量相关的SNP分子标记,其特征在於,当所述第14位点、第16位点和第135位点的基因型分别为A/A、T/T、C/C时,表明该阴香植物具有较高含量的右旋龙脑;

当所述第14位点、第16位点和第135位点的基因型分别为A/T、T/C、C/T时,表明该阴香植物具有一定含量的右旋龙脑,可作为候选材料;

当所述第14位点、第16位点和第135位点的基因型分别T/T、C/C、T/T时,表明该阴香植物具有极少量的右旋龙脑或为其它化学物质。

4. 权利要求1所述SNP分子标记在检测或预测阴香植物龙脑含量或阴香育种的应用。

5. 一种基于所述SNP分子标记检测阴香植物龙脑含量的引物,其特征在於,包括所述第14位点A/T、第16位点T/C和第135位点C/T的正向引物和反向引物;

所述第14位点A/T的正向引物的核酸序列如SEQ ID NO.3所示,反向引物的核酸序列如SEQ ID NO.4所示;

所述第16位点T/C和第135位点C/T的正向引物的核酸序列如SEQ ID NO.5所示,反向引物的核酸序列如SEQ ID NO.6所示。

6. 一种检测阴香植物龙脑含量的试剂盒,其特征在於,所述试剂盒包括权利要求1所述序列为SEQ ID NO.1的DNA、权利要求4所述的一组引物和PCR反应试剂。

7. 权利要求6所述试剂盒在检测或预测阴香植物龙脑含量或阴香育种的应用。

8. 一种检测阴香植物龙脑含量的方法,其特征在於,包括如下步骤:

1) 选取阴香品种材料,提取其DNA;

2) 以步骤1)获得的DNA为模板,采用上述引物进行PCR扩增,得到PCR扩增产物;

3) 将步骤2)所得PCR扩增产物经纯化后,收集扩增片段进行测试,所得结果评判参考权利要求2;

所述扩增片段分别为第14位点扩增的69bp片段和第16位点、第135位点扩增的155bp片段。

9. 根据权利要求8所述的检测阴香植物龙脑含量的方法,其特征在於,步骤2)所述PCR扩增采用的试剂包括15 μ L 2 \times Taq PCRMaster Mix、1.0 μ L基因组DNA、1 μ L正向引物(10pmol/ μ L)、1 μ L反向引物(10pmol/ μ L)、12 μ L ddH₂O。

10. 根据权利要求8所述的检测阴香植物龙脑含量的方法,其特征在於,步骤2)所述PCR扩增采用的反应程序为95 $^{\circ}$ C预变性5min;

95 $^{\circ}$ C变性30sec、60 $^{\circ}$ C退火30sec、72 $^{\circ}$ C延伸30sec、35个循环;

72 $^{\circ}$ C终延伸5min;16 $^{\circ}$ C 1min。

一种与阴香植物龙脑含量紧密关联的基因、SNP分子标记及其引物和应用

技术领域

[0001] 本发明属于分子生物的技术领域,具体涉及一种与阴香植物龙脑含量紧密关联的基因、SNP分子标记及其引物和应用。

背景技术

[0002] 天然右旋龙脑(Natural borneol)又称为天然冰片、梅片,是南药中的名贵珍稀药材,具有抗菌、消炎、止痛、醒脑、改善心脑血管循环系统、抗癌治癌等多种功效,是我国60多种名优中成药的主要成分。据统计,目前国际右旋龙脑需求量为10000吨/年,国内为500吨/年。东南亚龙脑香原料林因过度采伐,资源已近枯竭。而工业合成产品含有毒的异龙脑,质量和药效均较差,影响中成药的品质和安全性,不利于我国名优中药组方及制剂进入国际市场。因此,自主供应天然右旋龙脑具有非常迫切的现实需求。

[0003] 阴香(*Cinnamomum burmannii* (Nees&T.Nees) Blume),俗称梅片树,是樟科(Lauraceae)樟属树种,广泛分布于我国南方地区,包括广东、广西、湖南、江西、福建、贵州和云南等地。上世纪末科研人员发现我国的阴香存在含有右旋龙脑的化学类型,其中阴香提取的天然右旋龙脑不含有毒的樟脑、异龙脑和致癌物黄樟油素等成分,质量更为上乘,纯度达99%、99.99%的产品价格分别为1万元/kg和8万元/kg,尤其开发利用价值。虽然自然界中龙脑型阴香单株出现率不低,但高龙脑含量(叶片精油含量的相对含量在40%以上)的资源稀少,优质资源的稀缺严重阻碍了阴香精油产业的发展。

[0004] 龙脑是单萜类生物合成上游途径中催化各步反应的关键酶已比较清楚,主要先是通过上游质体中2-甲基赤藓糖醇-4-磷酸(MEP)途径和细胞质中的甲羟戊酸(MVA)途径合成的,然后在下游途径阶段涉及各种萜类合酶(terpenoid synthase,TPS)进一步合成。Ma et al. (2021)在阴香中最早发现了一个参TPS基因CbTPS1,利用合成生物学技术成功在酵母中获得右旋龙脑,在植株体外论证该合成酶的有效性。此外,Hou et al. (2023)利用阴香不同叶片发育时期的全长转录组,结合右旋龙脑含量的变化规律发掘了与龙脑合成相关的基因Cbur03G002680并证实与CbTPS1同源。

发明内容

[0005] 针对上述问题,本发明的目的在于提供一种与阴香植物龙脑含量紧密关联的基因、SNP分子标记及其引物和应用。

[0006] 本发明的技术内容如下:

[0007] 本发明提供了一种与阴香植物龙脑含量相关的基因,所述基因编号为Cbur03G002680,其编码序列如SEQ ID NO.1所示。

[0008] 本发明还提供了一种与阴香植物龙脑含量相关的SNP分子标记,所述SNP分子标记为基因Cbur03G002680的第7个外显子中的第14位点、第16位点和第135位点;

[0009] 所述第7个外显子的核酸序列如SEQ ID NO.2所示;

[0010] 当所述第14位点、第16位点和第135位点的基因型分别为A/A、T/T、C/C时,表明该阴香植物具有较高含量的右旋龙脑;

[0011] 当所述第14位点、第16位点和第135位点的基因型分别为A/T、T/C、C/T时,表明该阴香植物具有一定含量的右旋龙脑,可作为候选材料;

[0012] 当所述第14位点、第16位点和第135位点的基因型分别T/T、C/C、T/T时,表明该阴香植物具有极少量的右旋龙脑或为其它化学物质。

[0013] 当所述第14位点、第16位点和第135位点的基因型分别为

[0014] 本发明还提供了一种基于所述SNP分子标记检测阴香植物龙脑含量的引物,包括所述第14位点A/T、第16位点T/C和第135位点C/T的正向引物和反向引物;

[0015] 所述第14位点A/T的正向引物的核酸序列如SEQ ID NO.3所示,反向引物的核酸序列如SEQ ID NO.4所示;

[0016] 所述第16位点T/C和第135位点C/T的正向引物的核酸序列如SEQ ID NO.5所示,反向引物的核酸序列如SEQ ID NO.6所示。

[0017] 本发明还提供了一种检测阴香植物龙脑含量的试剂盒,所述试剂盒包括DNA (SEQ ID NO.1)、上述一组引物和PCR反应试剂。

[0018] 本发明还提供了上述SNP分子标记、所述引物或所述试剂盒在检测或预测阴香植物龙脑含量或阴香育种的应用。

[0019] 本发明还提供了一种检测阴香植物龙脑含量的方法,包括如下步骤:

[0020] 1) 选取阴香品种材料,提取其DNA;

[0021] 2) 以步骤1)获得的DNA为模板,采用上述引物进行PCR扩增,得到PCR扩增产物;

[0022] 3) 将步骤2)所得PCR扩增产物经纯化后,分别收集69bp(第14位点)和155bp(第16位点和第135位点)长度的扩增片段进行测试,当所述第14位点、第16位点和第135位点的基因型分别为A/A、T/T、C/C时,表明该阴香植物具有较高含量的右旋龙脑;

[0023] 当所述第14位点、第16位点和第135位点的基因型分别为A/T、T/C、C/T时,表明该阴香植物具有一定含量的右旋龙脑,可作为候选材料;

[0024] 当所述第14位点、第16位点和第135位点的基因型分别T/T、C/C、T/T时,表明该阴香植物具有极少量的右旋龙脑或为其它化学物质;

[0025] 优选地,步骤2)所述PCR扩增采用的试剂包括15 μ L 2 \times Taq PCR Master Mix、1.0 μ L基因组DNA、1 μ L正向引物(10pmol/ μ L)、1 μ L反向引物(10pmol/ μ L)、12 μ L ddH₂O;

[0026] 优选地,步骤2)所述PCR扩增采用的反应程序为95 $^{\circ}$ C预变性5min;95 $^{\circ}$ C变性30sec、60 $^{\circ}$ C退火30sec、72 $^{\circ}$ C延伸30sec、35个循环;72 $^{\circ}$ C终延伸5min;16 $^{\circ}$ C 1min。

[0027] 本发明的有益效果如下:

[0028] 本发明的与阴香植物龙脑含量相关的基因Cbur03G002680,与龙脑合成相关,所述SNP分子标记,为通过筛选阴香Cbur03G002680基因上的SNP位点得到,所得SNP分子标记及其引物用于检测阴香植物龙脑含量的准确率在98%以上,精准预测率是82.7%,检测水平准确率高,且易重复。

[0029] 筛选南方地区不同分布省份阴香Cbur03G002680基因上的单核苷酸多态性—SNP (single nucleotide polymorphism)位点,结合本发明申请人的精油化学成分微量提取结果开发精准、快速高龙脑含量的分子测评技术(CN202011539774.3一种含有龙脑的植物组

织中有机化合物的提取方法),本发明所述检测方法适用于检测整个华南地区的阴香资源,因而具有广谱性,可对不同化学型的阴香种质开展的海量筛选且检测成本远低于常规气相色谱或气质联用色谱的成本。该发明是实现龙脑型阴香资源高效挖掘,获取樟科精油树种优质资源的有效方法。

附图说明

[0030] 图1为南方地区7省采集的阴香样本的阴香化学成分和不同群体分布的示意图;

[0031] 图2为实施例所述的扩增电泳胶图(对象位点Site 2和Site 3)。

图3与右旋龙脑相对含量相关的EMMAX模型图。

具体实施方式

[0032] 以下通过具体的实施案例以及附图说明对本发明作进一步详细的描述,应理解这些实施例仅用于说明本发明而不适用于限制本发明的保护范围,在阅读了本发明之后,本领域技术人员对本发明的各种等价形式的修改均落于本申请所附权利要求所限定。

[0033] 若无特殊说明,本发明的所有原料和试剂均为常规市场的原料、试剂。

[0034] 实施例1

[0035] 一种与阴香植物龙脑含量相关的SNP分子标记的筛选以及验证

[0036] 1. 阴香材料的收集

[0037] 2018年至2021年在广西、贵州、江西、湖南、云南和福建广东等多地开展了阴香群体资源的调查,共采集了141个阴香种质资源。经过微量提取方法和GC-MS检测,采用本发明人研发的代谢物微量提取技术(专利为CN202011539774.3一种含有龙脑的植物组织中有机化合物的提取方法),结合气相色谱-质谱联用(GC/MS)系统测量检测不同阴香种质资源的化学型和挥发性代谢物的含量,检测准确性达99%。

[0038] 所采集的141个阴香样本的化学型分布如图1所示,广东、广西、湖南、福建和江西的阴香种群中以龙脑型阴香为主(龙脑相对含量14.8%~49.6%),而云南和贵州阴香资源中以肉桂醛型居多(龙脑相对含量接近于0%)。

[0039] 2. 阴香植物龙脑含量相关的SNP的筛选

[0040] 将所采集的141个阴香样本分成三组(根据需要分组),第一组筛选组45份,第二组验证组44份,第三组实战组52份。

[0041] 第一组筛选组包括15个高龙脑含量种质资源(龙脑相对含量30~60%),15个中等含量的资源(20~29%)以及15个低含量或其它化学型种质资源(0~19%),第一组筛选组采用二代测序技术,具体方法如下:

[0042] 采用超声波破碎(或酶切)的方法,将DNA随机打断成300bp左右的片段,DNA片段经末端修复、3'端加A、加测序接头偶、纯化、PCR扩增完成测序文库的构建。文库经质检合格后通过Illumina平台进行测序。文库的构建和测序在北京百迈克生物科技有限公司进行。测序数据下机后需要按一定的标准对原始数据进行质控,去除带接头的序列和低质量碱基数超过50%的一对序列。去除低质量序列、接头序列后,使用Geneious软件平台中的软件Bowtie2将原始数据与本发明人的组装阴香参考基因组中基因Cbur03G002680的编码序列(CDS,其核酸序列如SEQ ID NO.1所示)比对,一致性序列的参数设置为highest

sensitivity/slow,一致性位点要求比对的碱基最少达到90%,利用软件MAFFT软件(Score matrix:200PM/k=2)获得45个样本的CDS序列矩阵,然后利用Geneious软件平台中Finder Variation/SNP模块找到45个样本序列的SNP,设置参数为每个位点最小变异的频率在30%。

[0043] 最后根据以上所述精油微量提取方法所获得的检测结果,发现位于第7个外显子部分(其核酸序列如SEQ ID NO.2所示)发现了3个与高、中、低阴香精油龙脑含量对应的SNP位点,如表1所示,依次出现在第14位点(Site 1),第61位点(Site 2)和第135位点(Site3)。

[0044] 表1与龙脑含量性状紧密关联的3个功能位点

	位点 编号	位点 位置	等位 位点	高含量 (30%~60%)	中等含量 (20%~29%)	低含量 (0%~19%)
[0045]	Site 1	14	A/T	A/A	A/T	T/T
	Site 2	61	T/C	T/T	T/C	C/C
[0046]	Site 3	135	C/T	C/C	C/T	T/T

[0047] 3. 龙脑型阴香SNP功能检验

[0048] 本发明对提取阴香茎叶DNA的方法没有限制,采用试剂盒法或CTAB法均可,本次采用磁珠法基因组DNA提取试剂盒(NanoMagBio)提取待选育材料的基因组DNA,采用该方法提取第二组44个样本的DNA后,先采用凝胶电泳检测,检测参数如下:琼脂糖凝胶浓度1%,电压120v,电泳时间:20min,取2 μ L DNA样本添加2 μ L 6 \times Loading Buffer,电泳跑完后,将胶块放入凝胶成像分析仪中进行凝胶成像,要求主带明亮清晰,无拖带,主带大小在10kb大小附近。然后开展吸光度检测,取2 μ L DNA样本,用NanoDROD 8000超微量分光光度计进行检测核酸浓度,要求DNA样本的浓度(ng/ μ L) \geq 30ng/ μ L, A260/A280值保持在1.8~2.0范围之内。96个样本DNA提取合格后以阴香DNA为模板,开展SEQ ID NO.2所示序列的PCR扩增,以所述引物进行PCR扩增,得到PCR扩增产物。

[0049] 所采用的扩增引物如表2所示:

[0050] 表2 PCR扩增引物

	扩增对象位点	扩增长度	引物	引物序列(5'-3')
[0051]	Site 1	69	SEQ ID NO.3(F)	TAAAGTAAGGATGTTAATGC
			SEQ ID NO.4(R)	ATATGGGACTATGATTTTGT
	Site 2 和 Site 3	155	SEQ ID NO.5(F)	TCATAGTCCCATATACTGGG
			SEQ ID NO.6(R)	GCCCATGGTTTCATACCCCA

[0052] 所采用的PCR扩增体系如表3所示:

[0053] 表3试剂配比信息和PCR反应条件

	试剂名称	体积(μL)	步骤	时间	循环
	2 \times Taq PCR Master Mix	15	95 $^{\circ}\text{C}$ 预变性	5min	
[0054]	基因组 DNA (~20ng)	1.0	95 $^{\circ}\text{C}$ 变性	30sec	
	上游引物(浓度 10pmol/ μL)	1	60 $^{\circ}\text{C}$ 退火	30sec	35 个循环
	下游引物(浓度 10pmol/ μL)	1	72 $^{\circ}\text{C}$ 延伸	30sec	
	ddH ₂ O	12	72 $^{\circ}\text{C}$ 终延伸	5min	
	总体积	30.0	16 $^{\circ}\text{C}$	1min	

[0055] 为了确保PCR扩增的特异性,PCR扩增完成后,取2 μL PCR产物进行琼脂糖凝胶电泳检测(1%浓度),通过PCR产物的带型判断各样本扩增产物的特异性,如图2(a.点样顺序GX YF02,GX YF03,GX YF04,GX YF05,GX RA05,GX RA03,GX LC04,GX LC03;b.Marker)所示,对应图2a从左到右8个条带的结果。

[0056] PCR扩增结束后,优选将获得的PCR扩增产物经纯化后,分别收集69bp和155bp长度的扩增片段进行测序,所述测序优选为双向测序。

[0057] 当测序获得的基因型为A/A(site 1),T/T(site 2),C/C(site 3)时,说明所选阴香品种材料具有较高的右旋龙脑的含量,可作为后续无性系培育的重要资源;

[0058] 当基因型为A/T(site 1),T/C(site 2),C/T(site 3)时,有一定的龙脑含量的资源,可作为候选材料;

[0059] 基因型T/T(site 1),C/C(site 2),T/T(site 3)时,其龙脑含量极少或者为其它化学类型,可摒弃。

[0060] 通过以上选育方法有助于快速检测高右旋龙脑含量的阴香种质资源,助力中国南方木本精油产业的发展。

[0061] 对于SNP的功能检验,进一步对所选取的所有141个阴香样本个阴香样本进行了GWAS分析,利用EMMAX模型获得与右旋龙脑相对含量相关的SNP共1024个,结果如图3所示中圈出的三个点即为本发明中涉及的3个扩增对象位点。

[0062] 4. 龙脑型阴香高质量资源的实战检测

[0063] 根据上文提到的DNA提取的方法和PCR扩增方法,对华南地区七省采集的阴香第三组样本(52个)开展PCR扩增和测序。同时,利用上面提到的精油微量提取方法和GC-MS检测手段获得阴香叶中的相对含量作为该分子标记方法的检测,结果如下表所示:

[0064] 表4利用分子标记评鉴全国阴香资源和GC-MS测评的比较

[0065]

编号	省份	基因型	资源评测	化学型（龙脑相对含量%）	评测结果
GXYF03	广西	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型（46.05）	完全正确
YNPB05	云南	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型（49.58）	完全正确
JXJN01	江西	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型（47.08）	完全正确
HNA3A	湖南	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型（49.18）	完全正确
GXYF02	广西	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型（39.74）	完全正确
JXJN03	江西	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型（31.13）	完全正确
FJYD05	福建	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型（31.09）	完全正确
HNDA03	湖南	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型（29.09）	部分正确
JXLN03	江西	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型（40.56）	完全正确
YNXC01	云南	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型（40.55）	完全正确
GXYF05	广西	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型（18.70）	错误
JXXW01	江西	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型（47.70）	完全正确
JXXW03	江西	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型（42.33）	完全正确

[0066]

HNDA05	湖南	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型 (41.13)	完全正确
GXLS03	广西	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型 (40.88)	完全正确
YNWS03	云南	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型 (38.54)	完全正确
HNJH04	湖南	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型 (35.80)	完全正确
FJFD03	福建	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型 (34.61)	完全正确
YNWS01	云南	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型 (31.77)	完全正确
YNXC05	云南	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型 (26.22)	部分正确
JXCY05	江西	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型 (34.17)	完全正确
HNDA02	湖南	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型 (33.81)	完全正确
HNDX02	湖南	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型 (30.10)	完全正确
JXXW05	江西	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型 (28.81)	部分正确
HNDX04	湖南	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型 (24.41)	部分正确
YNXC04	云南	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型 (38.86)	完全正确
HNJH05	湖南	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型 (33.84)	完全正确
HNDA04	湖南	A/A, T/T, C/C	高含量	龙脑型 (34.21)	完全正确
HNDX05	湖南	A/A, T/C, C/C	高含量	龙脑型 (38.67)	完全正确
HNSP03	湖南	A/A, T/C, C/C	高含量	龙脑型 (35.56)	完全正确
FJSX04	福建	A/A, T/C, C/T	中等含量	龙脑型 (33.55)	部分正确
FJYD01	福建	A/A, T/C, C/T	中等含量	龙脑型 (24.23)	完全正确
JXLN01	江西	A/A, T/C, C/T	中等含量	龙脑型 (21.84)	完全正确
FJFD02	福建	A/T, T/C, C/T	中等含量	龙脑型 (29.23)	完全正确
GXRA04	福建	A/T, T/C, C/T	中等含量	龙脑型 (31.91)	部分正确
HNSP02	湖南	A/T, T/C, C/T	中等含量	龙脑型 (28.52)	完全正确
GXYF04	广西	A/T, T/C, C/T	中等含量	龙脑型 (23.43)	完全正确
HNJH02	湖南	A/T, T/C, T/T	中等含量	龙脑型 (33.06)	部分正确
GXLS05	广西	A/T, T/C, C/T	中等含量	龙脑型 (29.27)	完全正确
JXLN04	广西	A/T, T/C, T/T	中等含量	龙脑型 (27.24)	完全正确
YNXC02	云南	A/T, T/C, C/T	中等含量	龙脑型 (27.96)	完全正确
GXLC03	广西	A/T, T/C, C/T	中等含量	龙脑型 (37.52)	部分正确

[0067]	YNXC06	云南	A/T, C/C, C/T	中等含量	龙脑型 (25.59)	完全正确
	GXYF01	广西	T/T, C/C, T/T	低含量	龙脑型 (15.56)	完全正确
	FJYD03	福建	T/T, C/C, T/T	低含量	石竹烯型 (0)	完全正确
	FJNJ03	福建	T/T, C/C, T/T	低含量	叶绿醇型 (0)	完全正确
	YNMG01	云南	T/T, C/C, T/T	低含量	桉叶油型 (0)	完全正确
	FJFD04	福建	T/T, C/C, T/T	低含量	桉叶油型 (0)	完全正确
	FJNJ01	福建	T/T, C/C, T/T	低含量	水芹烯型 (0)	完全正确
	JXJN04	江西	T/T, C/C, T/T	低含量	大根香叶烯型 (0)	完全正确
	GZDZ02	贵州	T/T, C/C, T/T	低含量	肉桂醛型 (0)	完全正确

[0068] 由表4可见, 评测结果中, 完全正确的有43次, 部分正确8次, 1次错误, 可见, 通过本发明所述SNP分子标记以及相应评测方法, 所得结果准确率在98%以上, 精准预测率是82.7%, 检测水平准确率高, 且易重复。

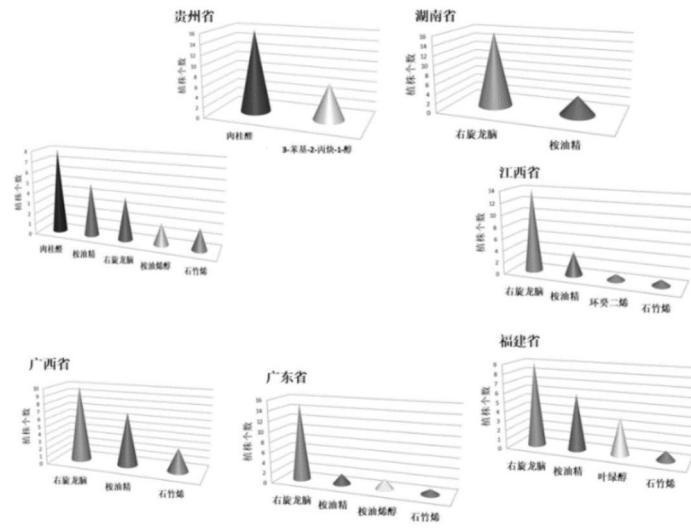
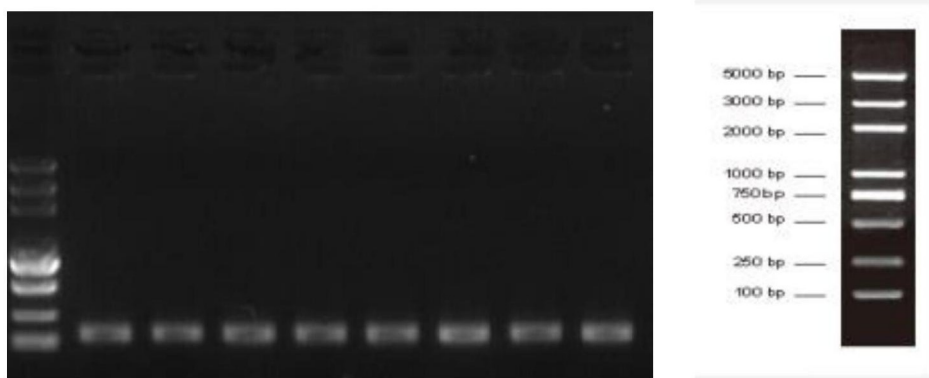


图1



a

b

图2

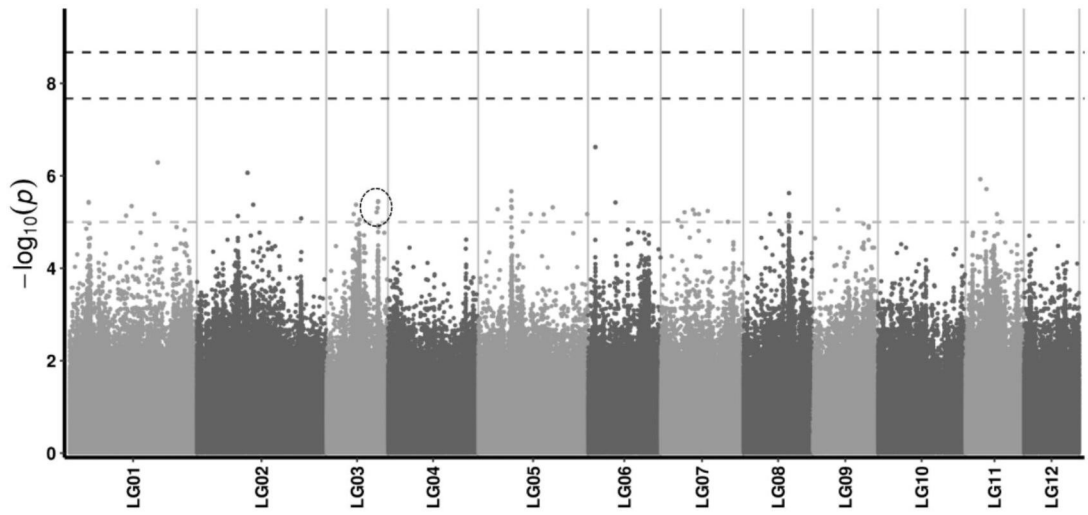


图3