



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115436552 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 13

(21) 申请号 202211051824.2

G01N 30/06 (2006.01)

(22) 申请日 2022.08.30

G01N 30/14 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115436552 A

(56) 对比文件

CN 111650319 A, 2020.09.11

CN 112305108 A, 2021.02.02

(43) 申请公布日 2022.12.06

US 2017299506 A1, 2017.10.19

(73) 专利权人 浙江省林业科学研究院

WO 2017173638 A1, 2017.10.12

地址 310000 浙江省杭州市西湖区留和路
399号

黎斌; 刘小羽; 俞璐萍; 刘亚楠; 王卢燕; 桑力青; 杨婷婷; 朱萌萌. 气相色谱-串联质谱法测定植物油中角鲨烯的含量. 食品安全质量检测学报. 2020, (08), 全文.

(72) 发明人 杨柳

审查员 张耀天

(74) 专利代理机构 浙江杭知桥律师事务所

33256

专利代理师 廖静

(51) Int. Cl.

G01N 30/88 (2006.01)

G01N 30/72 (2006.01)

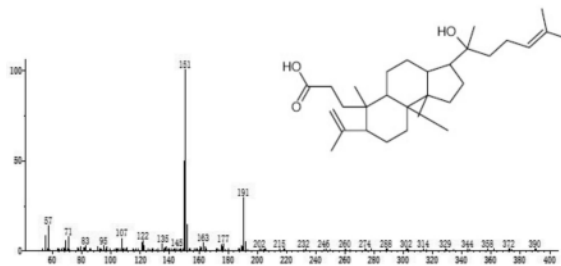
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

一种基于特征性成分含量测定香榧籽油真伪及含量的气质联用法

(57) 摘要

本发明涉及香榧籽油质量控制技术领域,公开了一种基于特征性成分含量测定香榧籽油真伪及含量的气质联用法。通过对植物油中Dammarenolic acid的有无及含量进行分析,对香榧籽油进行定性判定和定量分析。同时采用了中性氧化铝柱净化处理及气质联用仪检测等技术,对植物油中的Dammarenolic acid进行提取、净化、测定。以Dammarenolic acid在植物油中的有无及含量,指示香榧籽油的真伪及含量。本方法技术简单可行,重现性良好,可以实现对香榧籽油的精准鉴别和含量分析,具有良好的应用前景。



1. 一种基于特征性成分含量测定香榧籽油真伪及含量的气质联用法, 其特征在于, 包括以下步骤:

- A. 将植物油样品混合均匀, 称取植物油样品加入离心管中;
- B. 在装有植物油样品的离心管中加入乙腈定容, 盖上塞子高速涡旋混匀;
- C. 将涡旋后的离心管放入冷冻离心机中高速离心处理, 利用密度差异, 以去除乙腈提取液中残留的植物油悬浮颗粒、蛋白质、脂肪;
- D. 取出离心管, 吸取上清乙腈提取液注入预淋洗过的中性氧化铝柱中;
- E. 待乙腈提取液即将完全没入小柱前, 用淋洗液至少3次淋洗小柱, 并收集淋洗液于试管中;
- F. 将步骤E收集淋洗液的试管置于氮吹仪上, 水浴吹干;
- G. 将步骤F吹干的试管中加入正己烷涡旋溶解、定容, 过微孔滤膜后入进样瓶中, 待上气质联用仪检测分析;
- H. 建立香榧籽油百分比含量校准曲线: 称取自制、压榨香榧籽油, 不足1g的补充植物油补至1g, 配得香榧籽油质量分数分别为10%、30%、50%、70%、和100%, 按照步骤B~G同时进行分析, 以Dammarenolic acid出峰面积为纵坐标、香榧籽油质量百分数为横坐标建立香榧籽油质量百分比浓度的校准曲线;
- I. 样品以Dammarenolic acid是否检出验证植物油是否含有香榧籽油, 以Dammarenolic acid的出峰面积带入步骤H建立的校准曲线, 计算获得样品中香榧籽油的质量百分比浓度。

2. 根据权利要求1所述的一种基于特征性成分含量测定香榧籽油真伪及含量的气质联用法, 其特征在于, 步骤A中称取0.5~1.5g植物油样品于10ml离心管中。

3. 根据权利要求2所述的一种基于特征性成分含量测定香榧籽油真伪及含量的气质联用法, 其特征在于, 称取植物油样品的质量为1.00g。

4. 根据权利要求1所述的一种基于特征性成分含量测定香榧籽油真伪及含量的气质联用法, 其特征在于, 步骤B中加入正己烷5ml, 涡旋时间为0.5~5min。

5. 根据权利要求4所述的一种基于特征性成分含量测定香榧籽油真伪及含量的气质联用法, 其特征在于, 涡旋时间为0.5min。

6. 根据权利要求1所述的一种基于特征性成分含量测定香榧籽油真伪及含量的气质联用法, 其特征在于, 步骤C中预淋正己烷体积为20ml。

7. 根据权利要求1所述的一种基于特征性成分含量测定香榧籽油真伪及含量的气质联用法, 其特征在于, 步骤D中收集净化液的速度为1mL/min。

8. 根据权利要求1所述的一种基于特征性成分含量测定香榧籽油真伪及含量的气质联用法, 其特征在于, 步骤E中清洗离心管的正己烷体积为30ml, 3次淋洗正己烷体积分别为10ml、10ml、10ml。

9. 根据权利要求1所述的一种基于特征性成分含量测定香榧籽油真伪及含量的气质联用法, 其特征在于, 步骤F中旋转蒸发的温度为50°C, 复溶乙腈用量为1~2ml; 平底烧瓶倾斜角度为45°, 用1ml移液器吸取0.5ml上层乙腈。

10. 根据权利要求9所述的一种基于特征性成分含量测定香榧籽油真伪及含量的气质联用法, 其特征在于, 复溶乙腈用量为2ml。

11. 根据权利要求1-10中任一项所述的一种基于特征性成分含量测定香榧籽油真伪及含量的气质联用法,其特征在於,步骤H中补充植物油为大豆油。

一种基于特征性成分含量测定香榧籽油真伪及含量的气质联用法

技术领域

[0001] 本发明涉及香榧籽油质量控制技术领域,具体涉及一种基于特征性成分含量测定香榧籽油真伪及含量的气质联用法。

背景技术

[0002] 香榧又名榧子、细榧、中国榧等,是红豆杉科(Taxaceae)植物香榧(*Torreya grandis*)的果实。香榧主产于浙江,全省约有25个县(市)有野榧树分布,资源总量在60万株以上,包括48万多株大树、5万余株百年古榧树。香榧是榧农收入的主要来源,也是振兴浙江区域经济的重要资源,农林经济发展的主打品种。据统计,2006年浙江香榧产量已达1000吨,且随着“香榧南扩”“香榧西扩”等地方政策的引导与推动,栽培类科研项目的研发,新品种、良种的选育,香榧栽培面积已增至目前的80万亩,产量已急剧提升,2020年时已愈8000吨。但由于香榧产品以食籽的“炒香榧”为主,加工方式老套且单一,产业已现供过于求态势,成品榧籽价格已由最高时每斤300元跌至2020年的50元,增产不增收已然成为该产业发展窘态,且目前新增榧树林多为幼树,往后年份榧子产量增长可期,供求关系窘境势将愈演愈烈,而高值化利用与健康产品研发或将成为香榧产业永续发展新途径。

[0003] 香榧浑身是宝,其综合开发利用技术已在不断呈现,为顺应市场需求,香榧籽油应运而生,且产量越来越大。香榧种仁含油率高达42~61%,且品质极好,不饱和脂肪酸占80%以上,其中金松酸(5,11,14-二十碳三烯酸)含量达4.3~12.3%。已有研究表明,香榧油可以明显降低实验Wistar大鼠的血清总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)和动脉粥样硬化指数(AI),具有显著的功能项开发价值。正是源于香榧籽油的这些优良品质,其产品价格一直在600元/kg以上,但由于目前市场上无明确的香榧籽油质量标准,只能参照《食用植物油卫生标准》(GB2716-2018)进行管理,在高利的驱使下,香榧籽油被掺杂风险必然存在。

[0004] 目前,对于香榧籽油采用特征性成分鉴别真伪的研究相对山核桃籽籽油、油茶籽油少很多。而对于采用特征性成分鉴别植物油种类真伪的研究较多,其方法主要色谱法(气相、液相,如授权公告号为CN105738504B的一种气相色谱质谱联用测定山核桃脂肪酸含量的方法)、光谱法(如红外光谱、荧光光谱、紫外-可见光谱、原子光谱、低场核磁共振法)、显色法(如授权公告号为CN101893553B的一种鉴别油茶籽油真伪的简捷方法)、色谱-质谱联用法、碳同位素比值质谱法、电子鼻法、电子舌法等,这些方法均为针对官能团或某种特征物质有无或含量对油脂种类进行定性、定量分析,其样品主要为初榨毛油。但香榧籽油通常以精炼油为主要产品,其加工过程复杂、多变,在成品油中能体现油脂特征的物质或被尽数祛除或含量不定,真正可体现油脂种类本身特点的物质尽显稀缺。

发明内容

[0005] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的在于提供一种以Dammarenolic acid为指标测定香榧籽油真伪及含量的气质联用法,解决现有技术中缺乏对成品“香榧籽油”中香

榿籽油含量分析的技术问题。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 一种基于特征性成分含量测定香榿籽油真伪及含量的气质联用法,包括以下步骤:

[0008] A.将植物油样品混合均匀,称取植物油样品加入离心管中;

[0009] B.在装有植物油样品的离心管中加入正己烷定容,盖上塞子高速涡旋混匀,待净化;

[0010] C.采用中性氧化铝柱进行净化处理,先用正己烷预淋洗柱子,待液面降至柱平时,关闭底部旋塞;

[0011] D.将步骤B中待净化液加入步骤C中预淋洗后的中性氧化铝柱内,打开旋塞,收集净化液到平底烧瓶中;

[0012] E.再用正己烷至少3次清洗离心管并注入净化柱内继续淋洗净化柱、收集净化液;

[0013] F.将步骤E收集的净化液旋转蒸发至近干,加入乙腈超声复溶,静置后,倾斜平底烧瓶且瓶口斜向上,用移液器吸取上层乙腈,避免吸到下层残留的少量油脂,将吸取的乙腈待测液装到色谱仪进样瓶中,待上气质联用仪检测分析;

[0014] G.建立香榿籽油百分比含量校准曲线:称取自制、压榨香榿籽油,不足1g的补充植物油补至1g,配得香榿籽油质量分数分别为10%、30%、50%、70%、和100%,按照步骤B~F同时进行分析,以Dammarenolic acid出峰面积为纵坐标、香榿籽油质量百分数为横坐标建立香榿籽油质量百分比浓度的校准曲线;

[0015] H.样品以Dammarenolic acid是否检出验证植物油是否含有香榿籽油,以Dammarenolic acid的出峰面积带入步骤G建立的校准曲线,计算获得样品中香榿籽油的质量百分比浓度。

[0016] 本发明通过对不同来源、出油方式和加工程度的香榿籽油产品的特征性组分进行了系统筛选,获得了一种分子量相对较大且含量稳定的成分即“Dammarenolic acid”(C₃₀H₅₀O₃,cas号34336-9-9),其质谱图如图1所示。该组分在常见食用植物油中仅存于香榿籽油中,通过对40份不同加工方式的香榿籽油进行测定,结果表明Dammarenolic acid含量偏差仅为5%,可见其在香榿籽油的毛油和精炼油、浸提油和压榨油中均有较为稳定含量。本发明即通过对植物油中Dammarenolic acid的有无和含量分析对香榿籽油进行定性判定和定量分析。

[0017] 植物油是一类以脂肪酸甘油酯为主的油脂,富含维生素、色素、蛋白质、萜烯类物质等,成分极为复杂,前处理不理想会直接影响后续仪器对Dammarenolic acid的检测结果。其中脱脂处理极为关键,本方法采用了中性氧化铝柱净化处理脱除大量的脂肪酸、色素、蛋白质等杂质,以达到理想的净化效果。

[0018] 作为优选,步骤A中称取0.5~1.5g植物油样品于10ml离心管中,优选称取植物油样品的质量为1.00g。

[0019] 作为优选,步骤B中加入正己烷5ml,涡旋时间为0.5~5min,优选涡旋时间为0.5min。

[0020] 作为优选,步骤C中预淋正己烷体积为20ml。

[0021] 作为优选,步骤D中收集净化液的速度为1mL/min。

[0022] 作为优选,步骤E中清洗离心管的正己烷体积为30ml,3次淋洗正己烷体积分别为10ml、10ml、10ml。

[0023] 作为优选,步骤F中旋转蒸发的温度为50℃,复溶乙腈用量为1~2ml,优选为2ml;平底烧瓶倾斜角度为45°,用1ml移液器吸取0.5ml上层乙腈。

[0024] 作为优选,步骤H中补充植物油为大豆油。

[0025] 本发明由于采用了以上技术方案,具有显著的技术效果:

[0026] 本发明基于Dammarenolic acid在常见食用植物油中仅存于香榧籽油,且不同来源及加工阶段的香榧籽油中Dammarenolic acid含量相对稳定。通过对植物油中Dammarenolic acid的有无及含量进行分析,对香榧籽油进行定性判定和定量分析。同时采用了中性氧化铝柱净化处理、固相萃取净化及气质联用仪检测等技术,对植物油中的Dammarenolic acid进行提取、净化、测定。以Dammarenolic acid在植物油中的有无及含量,指示香榧籽油的真伪及含量。本方法技术简单可行,重现性良好,可以实现对香榧籽油的精准鉴别和含量分析,具有良好的应用前景。

附图说明

[0027] 图1为Dammarenolic acid(cas号:34336-9-9)的质谱图;

[0028] 图2为实施例1样品总离子流色谱图(含“Dammarenolic acid”部分)。

[0029] 图3为实施例1样品中Dammarenolic acid质谱图(其中上半部分为样品谱图、下半部分为NIST20谱库中Dammarenolic acid的谱图);

[0030] 图4为实施例1样品中Dammarenolic acid选择离子谱图;

[0031] 图5为实施例2样品总离子流色谱图(含“Dammarenolic acid”部分);

[0032] 图6为实施例2样品中Dammarenolic acid质谱图(其中上半部分为样品谱图、下半部分为NIST20谱库中Dammarenolic acid的谱图);

[0033] 图7为实施例2样品中Dammarenolic acid选择离子谱图;

[0034] 图8为实施例3样品总离子流色谱图(含“Dammarenolic acid”部分);

[0035] 图9为实施例3样品中Dammarenolic acid质谱图(其中上半部分为样品谱图、下半部分为NIST20谱库中Dammarenolic acid的谱图);

[0036] 图10为实施例3样品中Dammarenolic acid选择离子谱图。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步详细描述。

[0038] 实施例1

[0039] 一种基于特征性成分含量测定香榧籽油真伪及含量的气质联用法,包括以下步骤:

[0040] A.将植物油样品混合均匀,称取植物油样品1.00g于10ml离心管中;

[0041] B.在装有植物油样品的离心管中加入10mL正己烷定容,盖上塞子高速涡旋0.5min混匀,待净化;

[0042] C.采用中性氧化铝柱进行净化处理,先用20mL正己烷预淋洗柱子,待液面降至柱平面时,关闭底部旋塞;

[0043] D. 将步骤B中待净化液加入步骤C中预淋洗后的中性氧化铝柱内,打开旋塞,以1mL/min的速度收集净化液到250ml平底烧瓶中;

[0044] E. 再用30mL正己烷分3次(10ml、10ml、10ml)清洗离心管并注入净化柱内继续淋洗净化柱、收集净化液;

[0045] F. 将步骤E收集的净化液在50℃下旋转蒸发至近干,加入2mL乙腈超声复溶1min,静置5min后,倾斜平底烧瓶至45°角(瓶口斜向上),用1ml移液器吸取0.5ml上层乙腈(有时下层会有少量油脂,要避免吸到油脂)到色谱仪进样瓶中,待上气质联用仪检测分析;

[0046] G. 建立香榧籽油百分比含量校准曲线,分别称取自制、压榨香榧籽油0.10g、0.30g、0.50g、0.70g、1.00g于10ml离心管中,不足1g的以大豆油补至1g,即香榧籽油质量分数分别为10%、30%、50%、70%、和100%,按照步骤B~F同时进行分析,以Dammarenolic acid出峰面积为纵坐标、香榧籽油质量百分数为横坐标建立香榧籽油质量百分比浓度的校准曲线;

[0047] H. 样品以Dammarenolic acid是否检出验证植物油是否含有香榧籽油,以Dammarenolic acid的出峰面积带入步骤G建立的校准曲线,计算获得样品中香榧籽油的质量百分比浓度。

[0048] 气质联用仪色谱条件:

[0049] 进样口:250℃;

[0050] 进样量:1μl,不分流进样;

[0051] 色谱柱:HP-5MS 5%Phenyl Methyl Silox(30m×0.25mm,0.25μm);

[0052] 载气:He,流速1ml/min;

[0053] 程序升温:50℃保持0.5min,5℃/min升至250℃保持5min,10℃/min升至280℃保持10min;

[0054] 辅助加热区(MSD传输线):280℃;

[0055] 质谱采集模式:全扫描(scan),质量数50.0~430,用于定性分析;选择离子扫描(sim),质量数150、驻留40ms,质量数151、驻留100ms,质量数191、驻留40ms,用于定量分析;

[0056] 溶剂延迟:3.0min;

[0057] 离子源:230℃;

[0058] MS四极杆:150℃。

[0059] 检测结果:

[0060] 图2、图3、图4分别是样品总离子流色谱图(含“Dammarenolic acid”部分)、样品中Dammarenolic acid质谱图和样品中Dammarenolic acid选择离子谱图。

[0061] 图2、图3表明了样品中含有香榧籽油,图4测出了定量离子(151)峰面积为2018334,经带入H步骤获得的校准曲线($y=20157.5824x+7507.5164, R^2=0.9992$),计算得出该样品中香榧籽油含量为99%。

[0062] 结论:该样品中香榧籽油含量为99%±5%,为纯品香榧籽油。

[0063] 实施例2

[0064] 一种基于特征性成分含量测定香榧籽油真伪及含量的气质联用法,包括以下步骤:

[0065] A. 将植物油样品混合均匀,称取植物油样品1.00g于10ml离心管中;

[0066] B. 在装有植物油样品的离心管中加入10mL正己烷定容, 盖上塞子高速涡旋0.5min混匀, 待净化;

[0067] C. 采用中性氧化铝柱进行净化处理, 先用20mL正己烷预淋洗柱子, 待液面降至柱平面时, 关闭底部旋塞;

[0068] D. 将步骤B中待净化液加入步骤C中预淋洗后的中性氧化铝柱内, 打开旋塞, 以1mL/min的速度收集净化液到250ml平底烧瓶中;

[0069] E. 再用30mL正己烷分3次(10ml、10ml、10ml)清洗离心管并注入净化柱内继续淋洗净化柱、收集净化液;

[0070] F. 将步骤E收集的净化液在50℃下旋转蒸发至近干, 加入2mL乙腈超声复溶1min, 静置5min后, 倾斜平底烧瓶至45°角(瓶口斜向上), 用1ml移液器吸取0.5ml上层乙腈(有时下层会有少量油脂, 要避免吸到油脂)到色谱仪进样瓶中, 待上气质联用仪检测分析;

[0071] G. 建立香榧籽油百分比含量校准曲线, 分别称取自制、压榨香榧籽油0.10g、0.30g、0.50g、0.70g、1.00g于10ml离心管中, 不足1g的以大豆油补至1g, 即香榧籽油质量分数分别为10%、30%、50%、70%、和100%, 按照步骤B~F同时进行分析, 以Dammarenolic acid出峰面积为纵坐标、香榧籽油质量百分数为横坐标建立香榧籽油质量百分比浓度的校准曲线;

[0072] H. 样品以Dammarenolic acid是否检出验证植物油是否含有香榧籽油, 以Dammarenolic acid的出峰面积带入步骤G建立的校准曲线, 计算获得样品中香榧籽油的质量百分比浓度。

[0073] 气质联用仪色谱条件:

[0074] 进样口:250℃;

[0075] 进样量:1μl, 不分流进样;

[0076] 色谱柱:HP-5MS 5%Phenyl Methyl Silox(30m×0.25mm,0.25μm);

[0077] 载气:He, 流速1ml/min;

[0078] 程序升温:50℃保持0.5min, 5℃/min升至250℃保持5min, 10℃/min升至280℃保持10min;

[0079] 辅助加热区(MSD传输线):280℃;

[0080] 质谱采集模式:全扫描(scan), 质量数50.0~430, 用于定性分析; 选择离子扫描(sim), 质量数150、驻留40ms, 质量数151、驻留100ms, 质量数191、驻留40ms, 用于定量分析;

[0081] 溶剂延迟:3.0min;

[0082] 离子源:230℃;

[0083] MS四极杆:150℃。

[0084] 检测结果:

[0085] 图5、图6、图7分别是样品总离子流色谱图(含“Dammarenolic acid”部分)、样品中Dammarenolic acid质谱图和样品中Dammarenolic acid选择离子谱图。

[0086] 图5、图6表明了样品中含有香榧籽油, 图7测出了定量离子(151)峰面积为1962319, 经带入H步骤获得的校准曲线($y=20157.5824x+7507.5164, R^2=0.9992$), 计算得出该样品中香榧籽油含量为97%。

[0087] 结论:该样品中香榧籽油含量为97%±5%, 为纯品香榧籽油。

[0088] 实施例3

[0089] 一种基于特征性成分含量测定香榧籽油真伪及含量的气质联用法,包括以下步骤:

[0090] A.将植物油样品混合均匀,称取植物油样品1.00g于10ml离心管中;

[0091] B.在装有植物油样品的离心管中加入10mL正己烷定容,盖上塞子高速涡旋0.5min混匀,待净化;

[0092] C.采用中性氧化铝柱进行净化处理,先用20mL正己烷预淋洗柱子,待液面降至柱平面时,关闭底部旋塞;

[0093] D.将步骤B中待净化液加入步骤C中预淋洗后的中性氧化铝柱内,打开旋塞,以1mL/min的速度收集净化液到250ml平底烧瓶中;

[0094] E.再用30mL正己烷分3次(10ml、10ml、10ml)清洗离心管并注入净化柱内继续淋洗净化柱、收集净化液;

[0095] F.将步骤E收集的净化液在50℃下旋转蒸发至近干,加入2mL乙腈超声复溶1min,静置5min后,倾斜平底烧瓶至45°角(瓶口斜向上),用1ml移液器吸取0.5ml上层乙腈(有时下层会有少量油脂,要避免吸到油脂)到色谱仪进样瓶中,待上气质联用仪检测分析;

[0096] G.建立香榧籽油百分比含量校准曲线,分别称取自制、压榨香榧籽油0.10g、0.30g、0.50g、0.70g、1.00g于10ml离心管中,不足1g的以大豆油补至1g,即香榧籽油质量分数分别为10%、30%、50%、70%、和100%,按照步骤B~F同时进行分析,以Dammarenolic acid出峰面积为纵坐标、香榧籽油质量百分数为横坐标建立香榧籽油质量百分比浓度的校准曲线;

[0097] H.样品以Dammarenolic acid是否检出验证植物油是否含有香榧籽油,以Dammarenolic acid的出峰面积带入步骤G建立的校准曲线,计算获得样品中香榧籽油的质量百分比浓度。

[0098] 气质联用仪色谱条件:

[0099] 进样口:250℃;

[0100] 进样量:1μl,不分流进样;

[0101] 色谱柱:HP-5MS 5%Phenyl Methyl Silox(30m×0.25mm,0.25μm);

[0102] 载气:He,流速1ml/min;

[0103] 程序升温:50℃保持0.5min,5℃/min升至250℃保持5min,10℃/min升至280℃保持10min;

[0104] 辅助加热区(MSD传输线):280℃;

[0105] 质谱采集模式:全扫描(scan),质量数50.0~430,用于定性分析;选择离子扫描(sim),质量数189、驻留40ms,质量数286、驻留100ms,质量数271、驻留40ms,用于定量分析;

[0106] 溶剂延迟:3.0min;

[0107] 离子源:230℃;

[0108] MS四极杆:150℃。

[0109] 检测结果:

[0110] 图8、图9、图10分别是样品总离子流色谱图(含“Dammarenolic acid”部分)、样品中Dammarenolic acid质谱图和样品中Dammarenolic acid选择离子谱图。

[0111] 图8、图9表明了样品中含有香榧籽油,图10测出了定量离子(151)峰面积为808327,经带入H步骤获得的校准曲线($y=20157.5824x+7507.5164, R^2=0.9992$),计算出该样品中香榧籽油含量为40%。

[0112] 结论:该样品中香榧籽油含量为40%±5%,掺杂了其他油脂。

[0113] 总之,以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明申请专利范围所作的均等变化与修饰,皆应属本发明专利的涵盖范围。

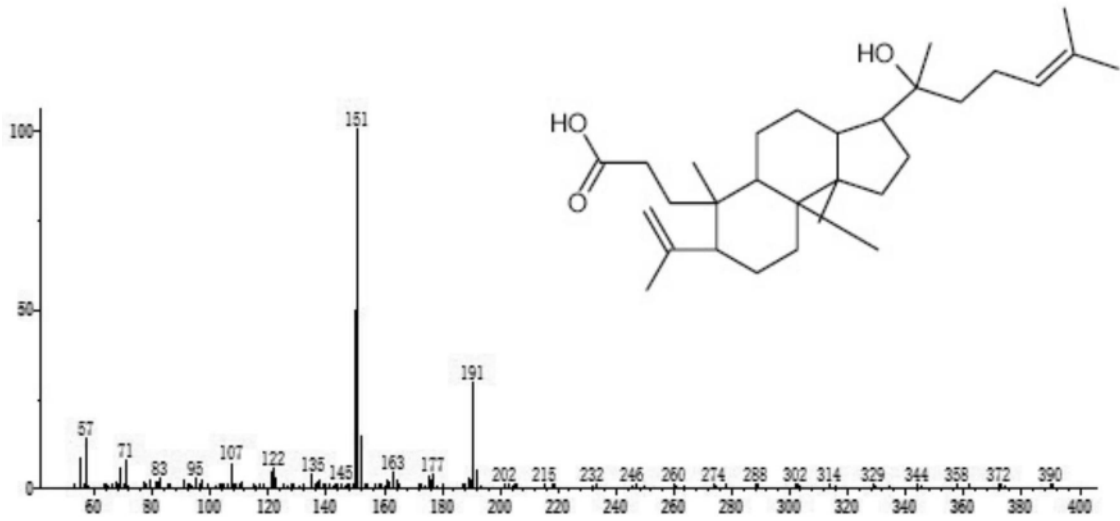


图1

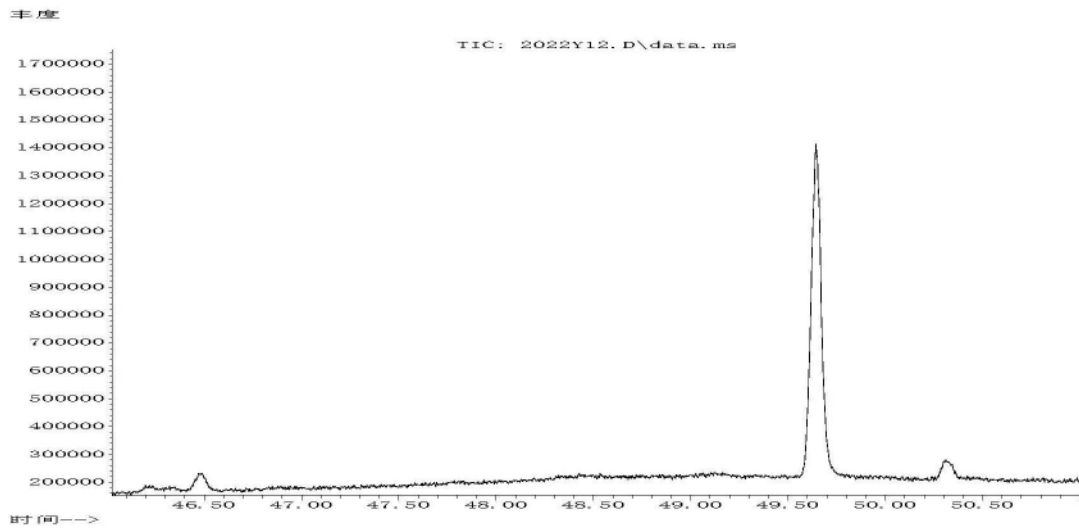


图2

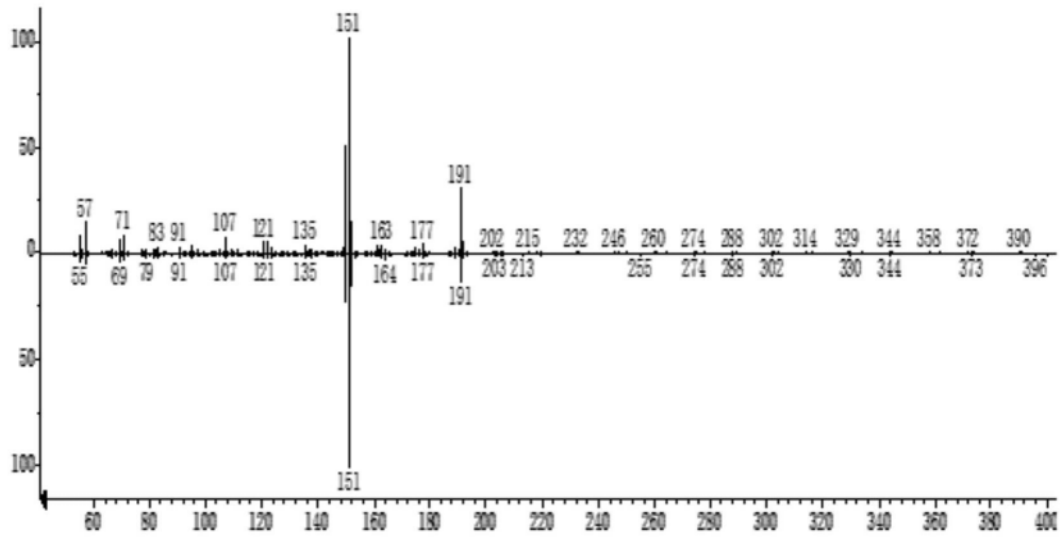


图3

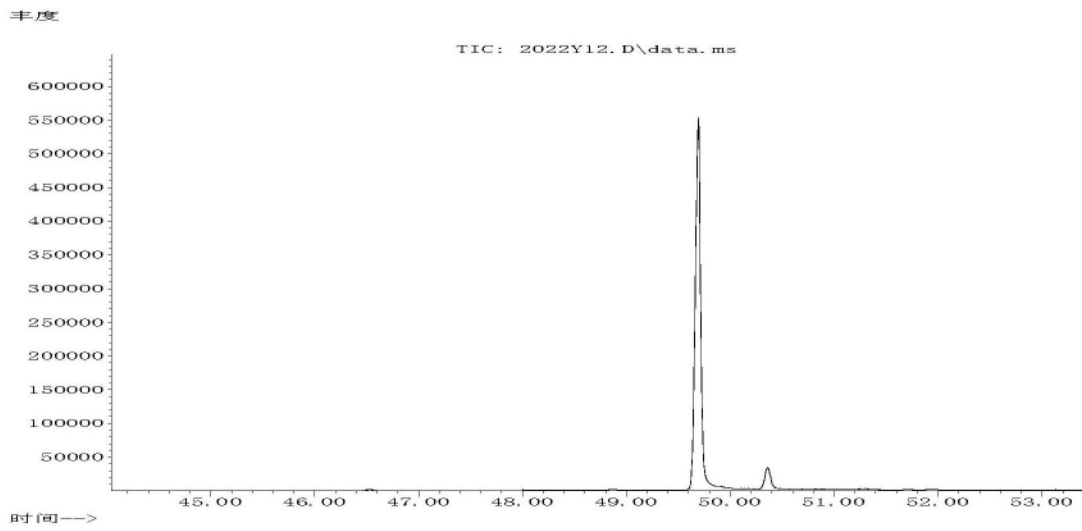


图4

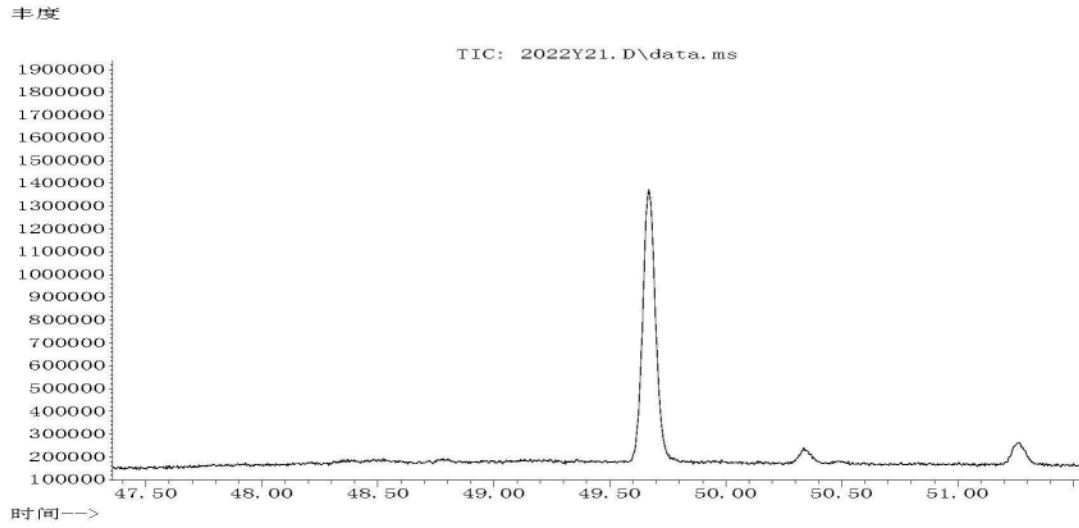


图5

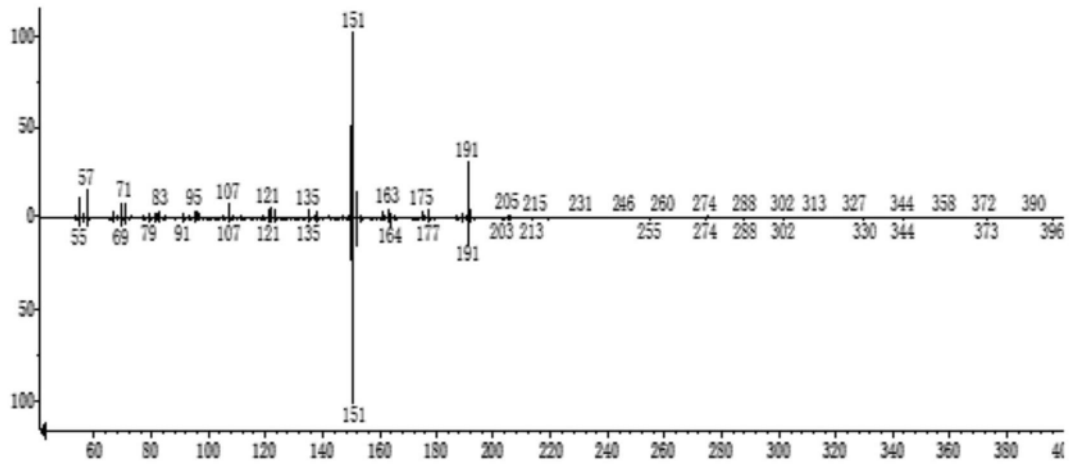


图6

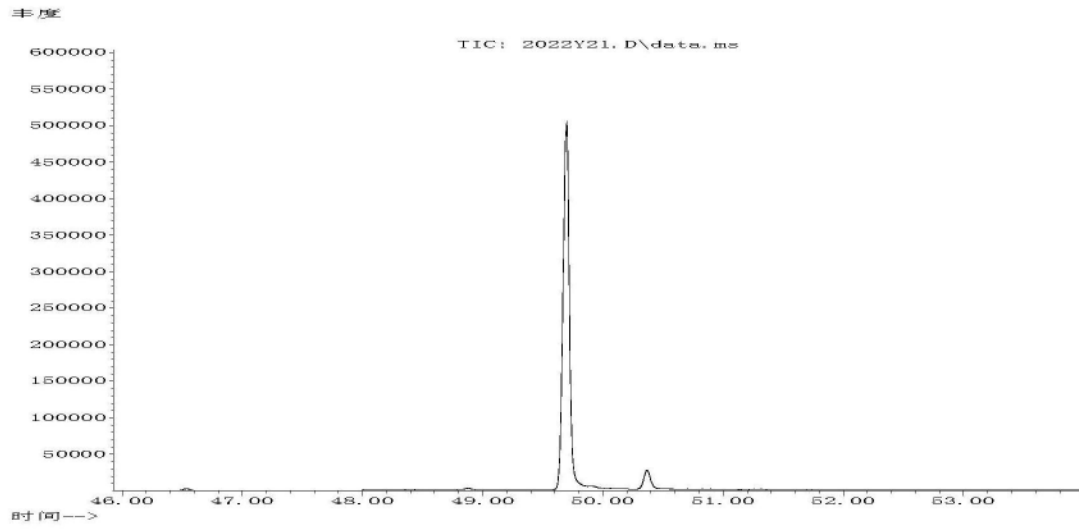


图7

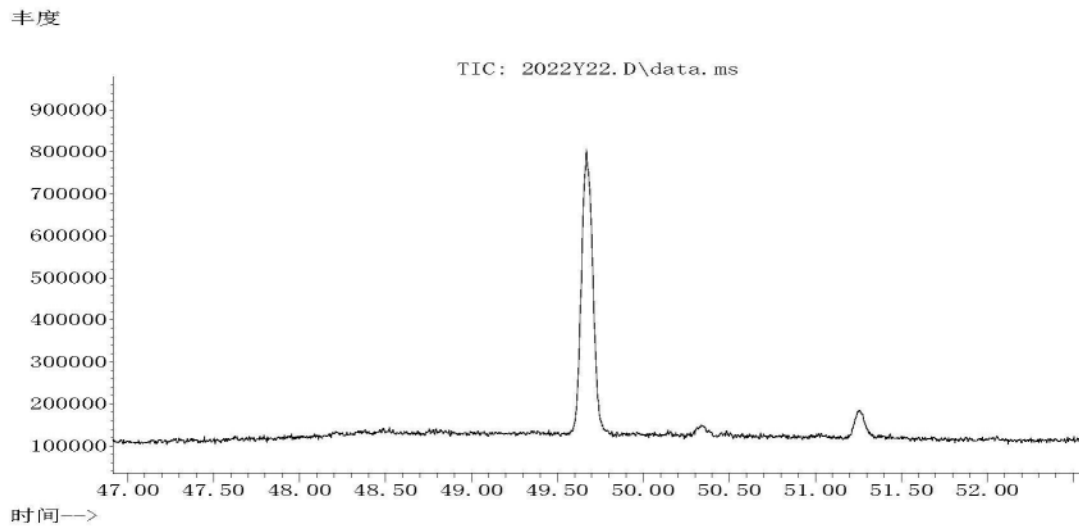


图8

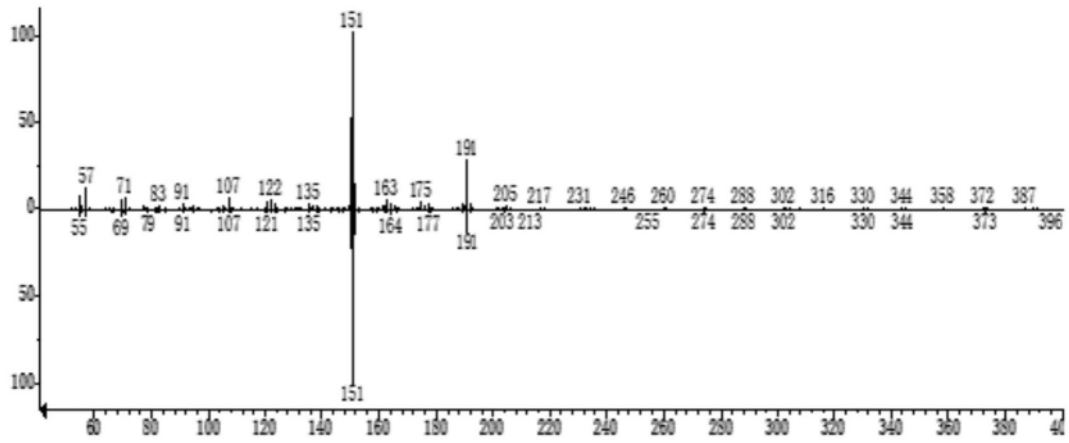


图9

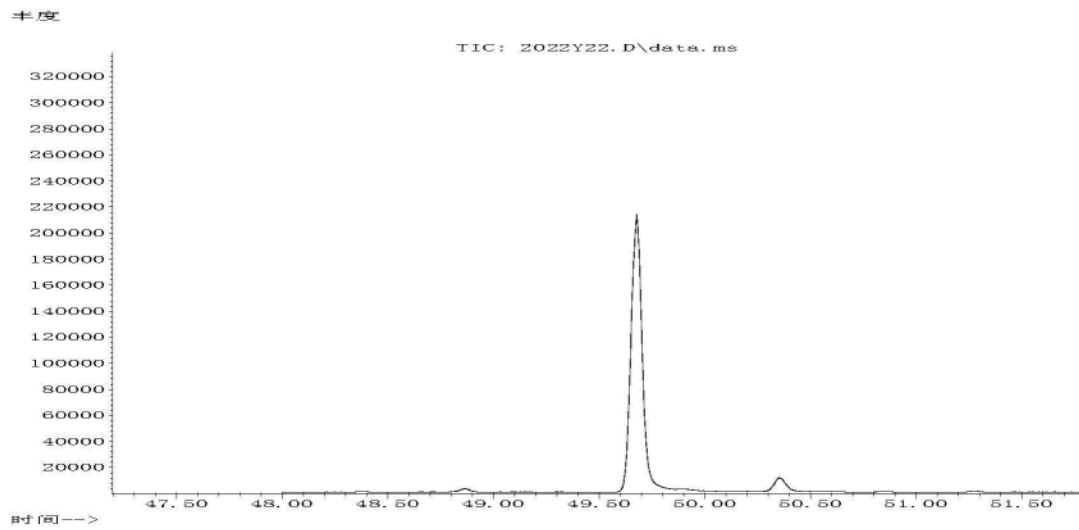


图10