



中华人民共和国纺织行业标准

FZ/T 73065—2020

植物染料染色针织服装

Knitted garments dyed by vegetable dyes

2020-04-16 发布

2020-10-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言 Ⅲ

引言 Ⅳ

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 号型 2

5 要求 2

 5.1 要求内容 2

 5.2 分等规定 2

 5.3 特性指标要求 3

 5.4 内在质量要求 3

 5.5 外观质量要求 4

6 试验方法 5

 6.1 特性指标检验 5

 6.2 内在质量检验 5

 6.3 外观质量检验 8

7 抽样数量 10

8 判定规则 11

 8.1 批量判定 11

 8.2 单件判定 11

 8.3 复验 11

9 使用说明、包装、运输和贮存 11

 9.1 使用说明 11

 9.2 产品包装 12

 9.3 产品运输 12

 9.4 产品贮存 12

附录 A（规范性附录） 18 种植物染料基本信息 13

附录 B（规范性附录） 纺织品中含硫合成染料的鉴别 21

附录 C（规范性附录） 18 种植物染料的鉴别 23

附录 D（资料性附录） 18 种植物染料识别色素标准品的液相-质谱图 24

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国纺织工业联合会提出。

本标准由全国纺织品标准化技术委员会针织品分技术委员会(SAC/TC 209/SC 6)归口。

本标准起草单位:烟台业林纺织印染有限责任公司、武汉纺织大学、天纺标检测认证股份有限公司、爱慕股份有限公司、深圳汇洁集团股份有限公司、浙江海明实业有限公司、上海嘉麟杰纺织科技有限公司、广东溢达纺织有限公司、广东都市丽人实业有限公司、金发拉比妇婴童用品股份有限公司、天纺标(广东)检测科技有限公司、浪莎针织有限公司、北京铜牛集团有限公司、广东中汇纺织控股有限公司、常州美胜生物材料有限公司、恒源祥(集团)有限公司、卡尔丹顿服饰股份有限公司、广东新怡内衣科技有限公司、常州大学、四川省宜宾惠美线业有限责任公司、佛山市欣比美纺织有限公司、天纺标(深圳)检测认证股份有限公司。

本标准主要起草人:姜会钰、卫金龙、赵娟芝、薛志勇、姚金波、李艳强、朱永虹、丁旭君、孟丹蕊、周立明、李万芳、林若文、葛传兵、刘爱莲、郭卫红、刘小华、纪俊玲、何爱芳、徐海岚、何俊文、陈群、廖周荣、高俊明。

引 言

目前,已有部分植物染料得到普遍认可。本标准给出了这 18 种植物染料的基本信息(附录 A)及其识别结构标准品的液相-质谱图。随着研究的深入,新的植物染料可在本标准修订时进行扩充。

植物染料染色针织服装

1 范围

本标准规定了植物染料染色针织服装的术语和定义、号型、要求、试验方法、抽样数量、判定规则及使用说明、包装、运输和贮存

本标准适用于以植物染料染色的针织面料为主制成的服装。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 250 纺织品 色牢度试验 评定变色用灰色样卡
- GB/T 1335(所有部分) 服装号型
- GB/T 2910(所有部分) 纺织品 定量化学分析
- GB/T 2912.1 纺织品 甲醛的测定 第1部分:游离和水解
- GB/T 3920 纺织品 色牢度试验 耐摩擦色牢度
- GB/T 3921—2008 纺织品 色牢度试验 耐皂洗色牢度
- GB/T 3922 纺织品 色牢度试验 耐汗渍色牢度
- GB/T 4802.1—2008 纺织品 织物起毛起球性能的测定 第1部分:圆轨迹法
- GB/T 4856 针棉织品包装
- GB/T 5296.4 消费品使用说明 第4部分:纺织品和服装
- GB/T 5713 纺织品 色牢度试验 耐水色牢度
- GB/T 6411 针织内衣规格尺寸系列
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 7573 纺织品 水萃取液 pH 值的测定
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 8427—2008 纺织品 色牢度试验 耐人造光色牢度:氙弧
- GB/T 8629—2017 纺织品 试验用家庭洗涤和干燥程序
- GB/T 14576 纺织品 色牢度试验 耐光、汗复合色牢度
- GB/T 14801 机织物与针织物纬斜和弓纬试验方法
- GB/T 17592 纺织品 禁用偶氮染料的测定
- GB 18401 国家纺织产品基本安全技术规范
- GB/T 18886—2019 纺织品 色牢度试验 耐唾液色牢度
- GB/T 19976—2005 纺织品 顶破强力的测定 钢球法
- GB/T 29862 纺织品 纤维含量的标识
- GB/T 31127—2014 纺织品 色牢度试验 拼接互染色牢度
- GB 31701 婴幼儿及儿童纺织产品安全技术规范
- FZ/T 01026 纺织品 定量化学分析 多组分纤维混合物
- FZ/T 01057(所有部分) 纺织纤维鉴别试验方法

FZ/T 01095 纺织品 氨纶产品纤维含量的试验方法
FZ/T 01101 纺织品 纤维含量的测定 物理法
GSB 16—1523 针织物起毛起球样照
GSB 16—2159 针织产品标准深度样卡(1/12)
GSB 16—2500 针织物表面疵点彩色样照

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

植物染料 vegetable dyes

由植物的根、皮、茎、叶、果实、种子等提取到的能使纤维着色,染后具有一定牢度的天然有机化合物。

3.2

植物染料染色针织服装 knitted garments dyed by vegetable dyes

全部由植物染料染色的面料制成的针织服装,或者由植物染料染色面料和合成染料染色(涂料染色)面料拼接而成且前者面积占比 70%及以上,或者植物染料染色面积占总面积 70%及以上的针织服装。

注:色纺产品不适用于本定义,应根据实际产品具体分析。

4 号型

按 GB/T 6411 或 GB/T 1335(所有部分)规定执行,超出标准范围的号型按标准规定的分档值及原则可依次递增或递减。

5 要求

5.1 要求内容

要求分为特性指标、内在质量和外观质量两个方面。特性指标指染料类型,内在质量包括纤维含量、甲醛含量、pH 值、异味、可分解致癌芳香胺染料、耐水色牢度、耐汗渍色牢度、耐摩擦色牢度、耐皂洗色牢度、耐光色牢度和耐光、汗复合色牢度,拼接互染色牢度、耐唾液色牢度、水洗尺寸变化率、起球以及顶破强力。外观质量包括表面疵点、规格尺寸偏差、对称部位尺寸差异、缝制规定和其他指标。

5.2 分等规定

5.2.1 质量等级分为优等品、一等品、合格品。

5.2.2 质量定等:内在质量按批评等,外观质量按件评等,两者结合以最低等级定等。

5.2.3 内在质量各项指标以检验结果最低一项作为该批产品的评等依据。

5.2.4 在同一件产品上存在不同品等的外观质量问题时,按最低等评等;在同一件产品上只允许有两个同等级的极限表面疵点存在,超过者应降低一个等级。

5.3 特性指标要求

见表 1。

表 1 特性指标要求

项目	优等品	一等品	合格品
特性指标	标示的植物染料染色部分不应含有合成染料,且测试结果与标示的植物染料名称及染料识别色素相符		

5.4 内在质量要求

5.4.1 内在质量要求见 2。

表 2 内在质量要求

项 目		优等品	一等品	合格品
纤维含量/%		按 GB/T 29862 规定执行		
甲醛含量/(mg/kg)		按 GB 18401 规定执行		
pH 值				
异味				
可分解致癌芳香胺染料/(mg/kg)				
色牢度/级≥	耐水(变色、沾色)	按 GB 18401 规定执行		
	耐汗渍(变色、沾色)			
	耐干摩			
	耐湿摩	3	3(深 2-3)	2-3(深 2)
	耐皂洗(变色、沾色)	3-4	3	
	耐光	3	2-3	
	耐光、汗复合	3	2-3	
	拼接互染	3-4	3	
	耐唾液(变色、沾色)	4		
水洗尺寸变化率/%	直向 ≥	—5.0	—6.0	—7.0
	横向	—5.0~0.0	—6.0~+2.0	—7.0~+2.5
起球/级 ≥		4	3-4	3
顶破强力/N ≥		250		
注 1: 色别分档按照 GSB 16—2159,其中>1/12 标准深度为深色,≤1/12 标准深度为浅色。				
注 2: 弹力织物指含有弹性纤维的织物或罗纹织物。				

5.4.2 耐光色牢度仅考核外穿类产品。

5.4.3 耐光、汗复合色牢度仅考核直接接触皮肤的单层外穿类产品。

5.4.4 拼接互染色牢度仅考核深色和浅色拼接的产品。

5.4.5 耐唾液色牢度仅考核婴幼儿产品。

5.4.6 水洗尺寸变化率不考核弹力织物的横向以及褶皱产品的褶皱方向。内裤类产品不考核水洗尺寸变化率。

- 5.4.7 起球只考核产品正面,正面磨毛、起绒、植绒类面料以及蕾丝面料不考核。
- 5.4.8 顶破强力不考核镂空(包括网纱、网眼等)、抽条、烂花类产品,以及蕾丝面料和弹力织物。
- 5.4.9 婴幼儿及儿童服装还应符合 GB 31701 的相关规定。

5.5 外观质量要求

5.5.1 表面疵点评等规定

见表 3。

表 3 表面疵点评等规定

序号	疵点名称	优等品	一等品	合格品
1	缝纫油污线、油纱、油棉	要部位不允许;次要部位轻微者允许	轻微者允许	主要部位轻微者允许;次要部位显著者不允许
2	粗纱、色纱、大肚纱			
3	缝纫不平服、拉链不平服			
4	极光印、色花、风渍、水渍、折印、印花疵点、起毛露底、脱绒、飞花			
5	色差 ≥	主料之间 4 级、主辅料之间 3-4 级	主料之间 3-4 级、主辅料之间 3 级	
6	纹路歪斜(条格产品)/% ≤	4.0		5.0
7	缝纫曲折高低/cm ≤	明线部位 0.2、其他部位 0.5	0.5	
8	修疤、破洞、单纱、断里子纱、断面子纱、细纱、锈斑、烫黄、针洞	不允许		
9	丢工、错工、缺件	不允许		
<p>注 1: 表面疵点程度按 GSB 16—2500 执行。</p> <p>注 2: 特殊款式设计除外。</p> <p>注 3: 主要部位指上衣前身上部的三分之二(包括领窝露面部位),裤类无主要部位。</p> <p>注 4: 轻微:直观上不明显,通过仔细辨认才可看出。</p> <p>明显:不影响整体效果,但能感觉到疵点的存在。</p> <p>显著:明显影响整体效果的疵点。</p> <p>注 5: 其他未提及的疵点参照相似疵点处理。</p>				

5.5.2 规格尺寸偏差要求

见表 4。

表 4 规格尺寸偏差

单位为厘米

类 别		优等品	一等品	合格品
直向 (衣长、袖长、裤长、裙长)	60 cm 及以上	±1.0	±2.0	±2.5
	60 cm 以下	±1.0	±1.5	±2.0
横向(1/2 胸围,1/2 腰围)		±1.0	±1.5	±2.0

5.5.3 对称部位尺寸差异

见表 5。

表 5 对称部位尺寸差异

单位为厘米

项 目	优等品≤	一等品≤	合格品≤
< 15	0.5	0.5	0.8
15~70	0.8	1.0	1.2
>70	1.0	1.5	1.5

5.5.4 缝制规定

5.5.4.1 合肩处、裤裆叉子合缝处、缝迹边口处应加固。

5.5.4.2 领型端正,线头修清。

5.5.4.3 缝制产品时使用强力、缩率与面料相适应的缝纫线(装饰线及特殊设计除外)。

5.5.5 其他

5.5.5.1 婴幼儿下装(含连体装)正中门襟部位不应使用功能性拉链。

5.5.5.2 婴幼儿服装不应使用链式线迹缝纫,不应使用粘合扣。

注:链式线迹指 GB/T 24118—2009 中的“系列 100—链式线迹”。

5.5.5.3 婴幼儿服装不应使用在外观上和食物相似的附件。

6 试验方法

6.1 特性指标检验

首先按附录 B 规定测试,若硫含量高于 0.1%,则试验终止;若硫含量低于 0.1%,则继续按照附录 C 规定测试,并结合附录 A 和附录 D 进行分析。

6.2 内在质量检验

6.2.1 纤维含量

按 GB/T 2910(所有部分)、FZ/T 01057(所有部分)、FZ/T 01026、FZ/T 01095、FZ/T 01101 等规定执行。

6.2.2 甲醛含量

按 GB/T 2912.1 规定执行。

6.2.3 pH 值

按 GB/T 7573 规定执行。

6.2.4 异味

按 GB 18401 规定执行。

6.2.5 可分解致癌芳香胺染料

按 GB/T 17592 规定执行。

6.2.6 耐水色牢度

按 GB/T 5713 规定执行。

6.2.7 耐汗渍色牢度

按 GB/T 3922 规定执行。

6.2.8 耐摩擦色牢度

按 GB/T 3920 规定执行(只做直向)。

6.2.9 耐皂洗色牢度

按 GB/T 3921—2008 试验方法 A(1)规定执行。

6.2.10 耐光色牢度

按 GB/T 8427—2008 中方法 3 规定执行。

6.2.11 耐光、汗复合色牢度

按 GB/T 14576 规定执行。

6.2.12 拼接互染色牢度

按 GB/T 31127—2014 中的方法 A 规定执行。其中,成衣上无合适部位可直接取样的,可在成衣或该批产品的同批面料上分别剪取试样 40 mm×100 mm,再将两块试样沿短边缝合成组合试样。对于成衣上拼接面料很窄或加牙产品的取样,以拼接面料或拆开加牙部位,剪取最大面积,再将两块试样沿短边缝合成组合试样测试。

6.2.13 耐唾液色牢度

按 GB/T 18886 规定执行。

6.2.14 水洗尺寸变化率

6.2.14.1 测量部位

上衣(包括连身衣)直向以前后身左右四处身长的平均值作为计算依据,横向以后身宽度的测量值作为计算依据,如图 1 所示;

裤子(包括背带裤)直向以左右两裤长的平均值作为计算依据,横向以左右中腿宽的平均值作为计

算依据,如图 2 所示;

裙子直向以左右侧裙长的平均值作为计算依据,横向以臀宽测量值作为计算依据,连身裙横向以后身宽度测量值作为计算依据,如图 3 所示。

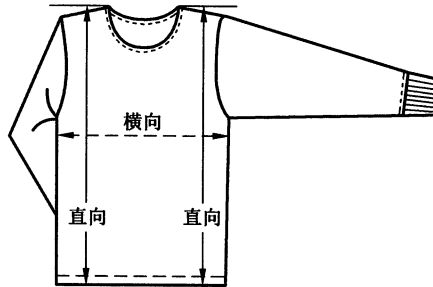


图 1 上衣水洗前后测量部位

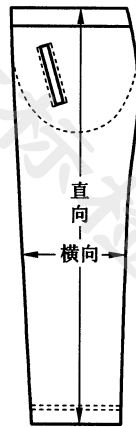


图 2 裤子水洗前后测量部位

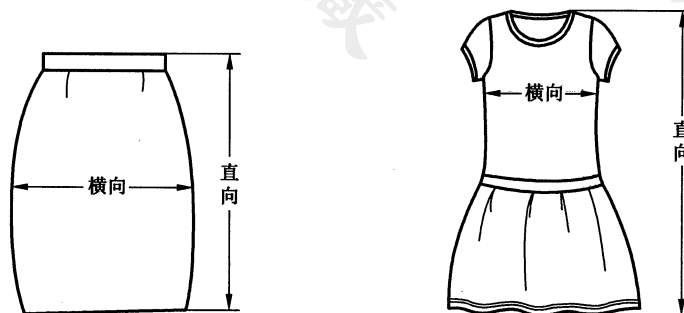


图 3 裙子水洗前后测量部位

6.2.14.2 测量方法

见表 6。

表 6 水洗尺寸变化率测量方法

类别	部位	方法
上衣	直向	测量衣长,平袖式由肩缝最高处垂直量到底边,插肩式由后领中两边分别垂直量至底边
	横向	测量后身衣宽,由袖窿缝与摆缝的交点向下 5 cm 处横量
裤子	直向	测量裤长,沿裤缝由侧腰边垂直量到裤口边
	横向	测量中腿宽,由横裆到裤口边的二分之一处横量
裙子	直向	测量裙长,沿裙缝由侧腰边垂直量到底边,连衣裙由肩缝最高处垂直量到底边
	横向	测量臀宽,由腰下二分之一处横量; 连衣裙测量后身衣宽,由袖窿缝与摆缝的交点向下 5 cm 处横量

6.2.14.3 洗涤和干燥试验

按 GB/T 8629—2017 规定执行,采用 A 型标准洗衣机 4N 程序,明示“只可手洗”的产品采用 A 型标准洗衣机 4H 程序。洗涤剂选择“标准洗涤剂 3”,干燥程序为悬挂晾干。

试验件数 3 件(条),洗前和洗后试样需在温度(20±2)℃、相对湿度为(65±4)%环境中静置 4 h 以上再进行测量。

6.2.14.4 结果计算和表示

按式(1)分别计算直向和横向的水洗尺寸变化率,负号(—)表示尺寸收缩,正号(+)表示尺寸伸长,以全部试样的算术平均值作为检验结果。若同时存在收缩与倒涨两种试验结果时,以收缩(或倒涨)两件试样的算术平均值作为试验结果。最终结果按 GB/T 8170 修约,保留一位小数。

$$A = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- A —— 直向或横向水洗尺寸变化率;
- L₁ —— 直向或横向水洗后尺寸的平均值(精确至 0.1 cm),单位为厘米(cm);
- L₀ —— 直向或横向水洗前尺寸的平均值(精确至 0.1 cm),单位为厘米(cm)。

6.2.15 起球

按 GB/T 4802.1—2008 中 E 法规定执行,评级按照 GSB 16-1523 样照评定。

6.2.16 顶破强力

按 GB/T 19976—2005 规定执行,钢球直径为(38±0.02)mm。

6.3 外观质量检验

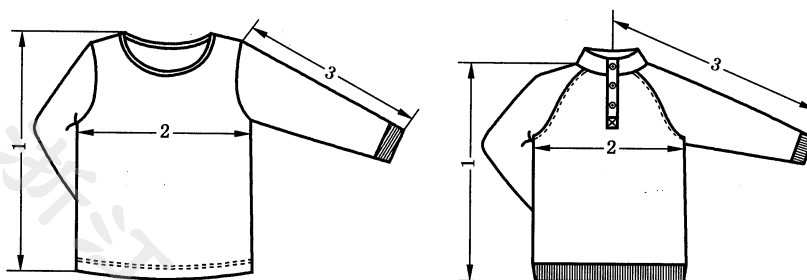
6.3.1 外观质量检验条件

6.3.1.1 一般在照度不低于 600 lx 的光源下检验。如在室内利用自然光源,应以天然北光为准。

6.3.1.2 检验时应将产品平摊在检验台上,台面铺白布一层,检验者目光距布面 35 cm 以上。

6.3.2 外观质量检验测量部位及测量方法

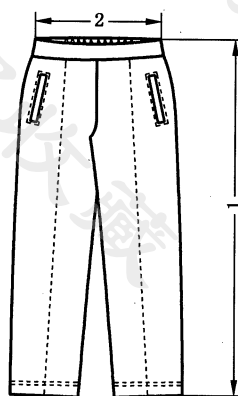
6.3.2.1 测量部位示见图 4～图 6。



说明：

- 1——衣长；
- 2——1/2 胸围；
- 3——袖长。

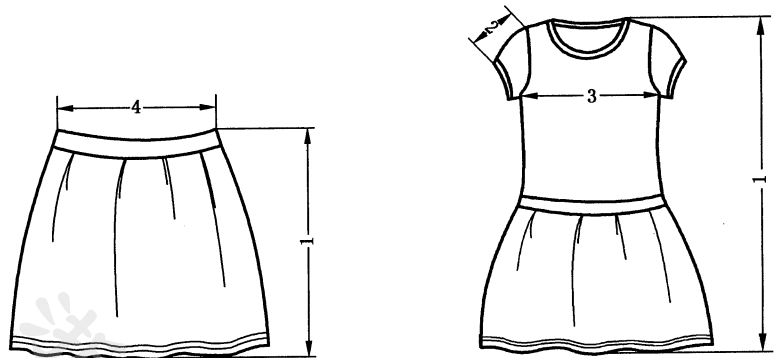
图 4 上衣类测量部位



说明：

- 1——裤长；
- 2——1/2 腰围。

图 5 裤类测量部位



说明：
1——裙长；
2——袖长；
3——1/2 胸围；
4——1/2 腰围。

图 6 裙类测量部位

6.3.2.2 各部位的测量方法见表 7。

表 7 各部位的测量方法

类别	序号	部位	测量规定
上衣	1	衣长	平袖式由肩缝最高处垂直量到底边,插肩式由后领中垂直量至底边
	2	1/2 胸围	由袖窿缝与摆缝的交点向下 2 cm 处横量
	3	袖长	平袖式由肩缝与袖窿缝的交点量至袖口边,插肩式由后领中间量至袖口边
裤子	1	裤长	沿裤缝由侧腰边垂直量到裤口边
	2	1/2 腰围	松紧类腰边向下 5 cm 处横量,非松紧类腰边横量
裙子	1	裙长	沿裙缝由侧腰边垂直量到底边,连衣裙由肩缝最高处垂直量到底边
	2	袖长	平袖式由肩缝与袖窿缝的交点量至袖口边,插肩式由后领中间量至袖口边
	3	1/2 胸围	由袖窿缝与摆缝的交点向下 2 cm 处横量
	4	1/2 腰围	松紧类腰边向下 5 cm 处横量,非松紧类腰边横量

6.3.3 色差

按 GB/T 250 规定执行。

6.3.4 纹路歪斜

按 GB/T 14801 规定执行。

7 抽样数量

7.1 外观质量按批分品种、色别随机采样 1%~3%,但不得少于 20 件。

7.2 特性指标、内在质量按批分品种、色别随机采样。抽样 4 件。不足时可增加抽样数量。所取试样不应有影响试验的疵点。

8 判定规则

8.1 批量判定

8.1.1 特性指标判定

8.1.1.1 按照附录 B 规定测试,若硫含量结果高于 0.1%,则终止试验,直接判定该色别产品特性指标不合格。

8.1.1.2 按照附录 B 规定测试,若硫含量结果低于 0.1%,则继续按附录 C 规定测试,若不含有合成染料,且染料名称和染料识别色素与标示相符,则判定该色别产品特性指标合格。否则判不合格。

注:对于本标准规定的 18 种以外的植物染料,若要判定合格,客户需提供有效的证明。

8.1.2 内在质量判定

按本标准规定的要求,有一项不符合,则判定该批产品不合格。其中,色牢度项目不合格者,分色别判定该批产品不合格。

8.1.3 外观质量判定

外观质量按品种、色别计算不符品等率。凡不符品等率在 5.0% 及以内者,判定该批产品合格,不符品等率在 5.0% 以上者,判定该批产品不合格。

8.1.4 结果判定

8.1.4.1 首先按照 8.1.1 规定对特性指标进行判定,若不合格,则无需测试其他项目,直接判定该色别产品不合格。

8.1.4.2 按照 8.1.1 判定合格者,再按照 8.1.2、8.1.3 判定均合格,则该色别产品合格。

8.2 单件判定

若产品检验件数低于批量判定的抽样件数时,参照 8.1 的规定只对被检样品进行判定,并在检验报告中注明。

8.3 复验

8.3.1 任何一方对检验结果有异议时,均可要求复验。

8.3.2 复验结果按 8.1、8.2 规定执行,判定以复验结果为准。

9 使用说明、包装、运输和贮存

9.1 使用说明

9.1.1 按 GB/T 5296.4 规定执行,其中婴幼儿及儿童产品按 GB/T 5296.4 和 GB 31701 规定执行。

9.1.2 应在使用说明中明示植物染料染色部位。

9.1.3 应在使用说明中明示植物染料名称及染料识别色素,如茜草(茜素)、栀子黄(藏红花酸)。

9.1.4 在使用说明中宜有类似“光照可能导致植物染料面料褪色”等文字,以提示消费者恰当使用。

9.1.5 对于婴幼儿产品,还应在使用说明上标明“不可干洗”的字样。

9.2 产品包装

9.2.1 按 GB/T 4856 或协议规定执行。

9.2.2 对于婴幼儿及儿童产品,塑料薄膜袋上宜有类似下述警示:

- “请及时将包装袋收好,避免婴幼儿(儿童)玩耍引起的窒息!”
- “应远离婴幼儿(儿童),塑料薄膜会吸附在鼻子和嘴上并使人窒息!”

9.3 产品运输

产品运输宜防潮、防火、防污染。

9.4 产品贮存

产品宜存放在阴凉、通风、干燥、清洁库房内,并防蛀、防霉。

附 录 A

(规范性附录)

18 种植物染料基本信息

18 种植物染料基本信息如表 A.1 所示。

表 A.1 18 种植物染料基本信息

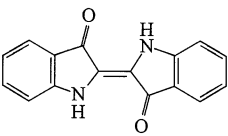
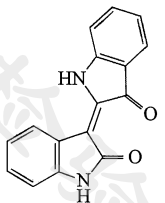
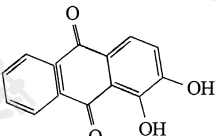
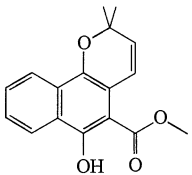
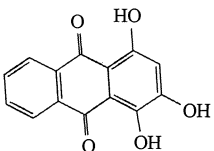
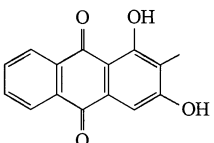
序号	染料名称	染料类型	染料识别色素及其 CAS 号	染料识别结构	染料识别结构相对分子质量	附录 D 中的序号
1	植物靛蓝	靛类	靛蓝 482-89-3		262.2	D.2.1
			靛玉红 479-41-4		262.2	D.2.2
			注：植物靛蓝染料鉴别，必须同时检测到以上两种识别结构，才可判定为植物靛蓝染料。			
2	茜草	蒽醌类	茜素 72-48-0		240.2	D.2.3
			大叶茜草素 55481-88-4		284.3	D.2.4
			羟基茜草素 81-54-9		256.2	D.2.5
			甲基异茜草素 117-02-2		254.2	D.2.6
			注：茜草染料鉴别，检测到以上识别结构中的任何一种，都可判定为茜草染料。			

表 A.1 (续)

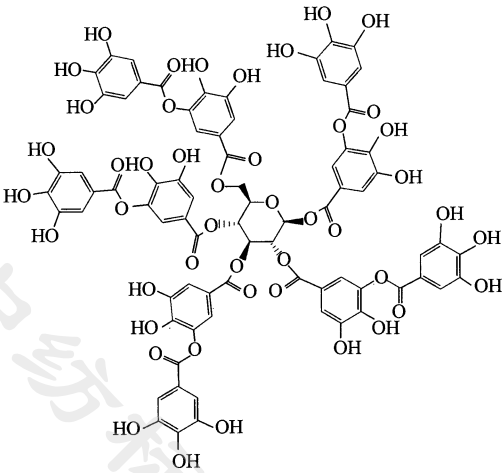
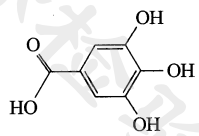
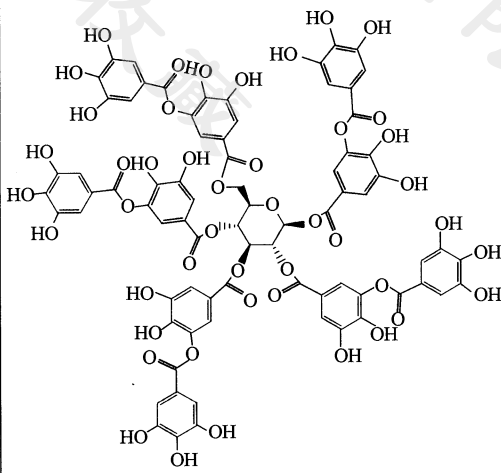
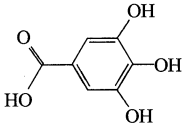
序号	染料名称	染料类型	染料识别色素及其 CAS 号	染料识别结构	染料识别结构相对分子质量	附录 D 中的序号
3	五倍子	单宁类	单宁酸 1401-55-4		1701.2	D.2.7
			没食子酸 149-91-7		170.1	D.2.8
			注：五倍子染料鉴别，如检测不到单宁酸，可进一步检测单宁酸水解产物没食子酸。			
4	诃子	单宁类	单宁酸 1401-55-4		1701.2	D.2.7
			没食子酸 149-91-7		170.1	D.2.8
			注：诃子染料鉴别，如检测不到单宁酸，可进一步检测单宁酸水解产物没食子酸。			

表 A.1 (续)

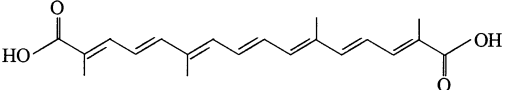
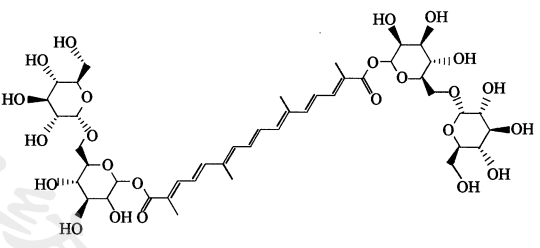
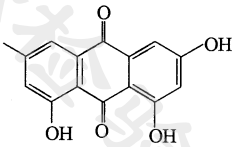
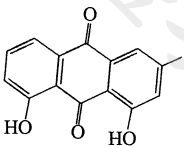
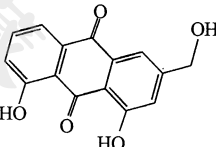
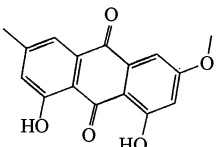
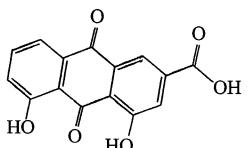
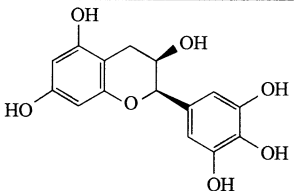
序号	染料名称	染料类型	染料识别色素及其 CAS 号	染料识别结构	染料识别结构相对分子质量	附录 D 中的序号
5	栀子黄	类胡萝卜素类	藏红花酸 27876-94-4		328.4	D.2.9
			西红花苷 94238-00-3		976.9	D.2.10
			注：栀子黄染料鉴别，检测到以上识别结构中的任何一种，都可以判定为栀子黄染料。			
6	大黄	黄酮类	大黄素 518-82-1		270.2	D.2.11
			大黄酚 481-74-3		254.2	D.2.12
			芦荟大黄素 481-72-1		270.2	D.2.13
			大黄素甲醚 521-61-9		284.3	D.2.14
			大黄酸 478-43-3		284.2	D.2.15
			注：大黄染料鉴别，检测到以上识别结构中的任何一种，都可以判定为大黄染料。			
7	山茶	单宁类	表没食子儿茶素 970-74-1		306.3	D.2.16

表 A.1 (续)

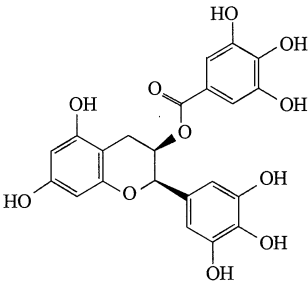
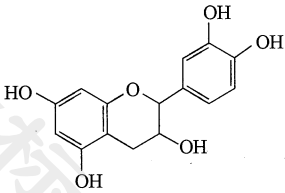
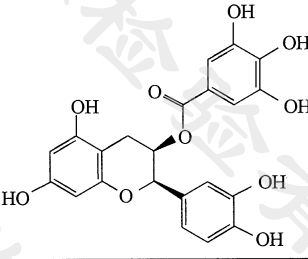
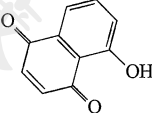
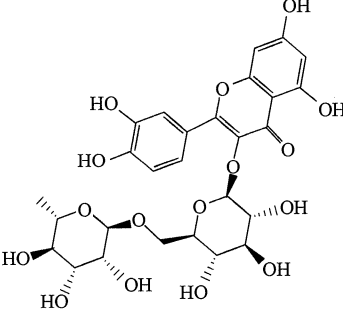
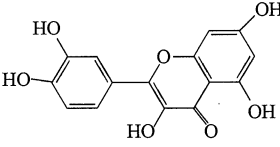
序号	染料名称	染料类型	染料识别色素及其 CAS 号	染料识别结构	染料识别结构相对分子质量	附录 D 中的序号
7	山茶	单宁类	表没食子儿茶素 没食子酸酯 989-51-5		458.4	D.2.17
			表儿茶素 490-46-0		290.3	D.2.18
			表儿茶素 没食子酸酯 1257-08-5		442.4	D.2.19
			注：山茶染料鉴别，检测到以上识别结构中的任何一种，都可以判定为山茶染料。			
8	核桃皮	蒽醌类	5-羟基对蒽醌 481-39-0		174.2	D.2.20
9	槐米	黄酮类	芦丁 153-18-4		610.5	D.2.21
			槲皮素 117-39-5		302.2	D.2.22
			注：槐米染料鉴别，检测到以上识别结构中的任何一种，都可以判定为槐米染料。			

表 A.1 (续)

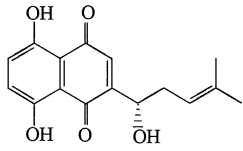
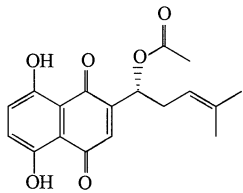
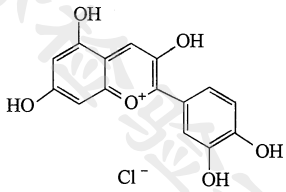
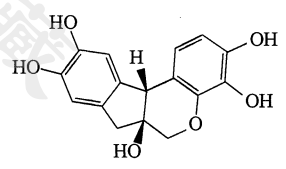
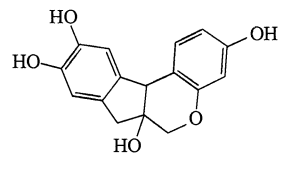
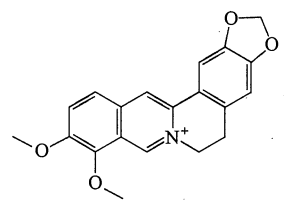
序号	染料名称	染料类型	染料识别色素及其 CAS 号	染料识别结构	染料识别结构相对分子质量	附录 D 中的序号
10	紫草	蒽醌类	紫草素 517-88-4		288.3	D.2.23
			乙酰紫草素 24502-78-1		330.3	D.2.24
			注：紫草染料鉴别，检测到以上识别结构中的任何一种，都可以判定为紫草染料。			
11	桑葚	苯并吡喃类	花青素 528-58-5		322.7	D.2.25
			注：花青素分子中含有氯离子，质谱中检测到的分子离子峰是其相对分子质量减去氯原子的相对分子质量。			
12	苏木	苯并吡喃类	苏木精 517-28-2		302.3	D.2.26
			巴西苏木素 474-07-7		286.3	D.2.27
			注：苏木染料鉴别，检测到以上识别结构中的任何一种，都可以判定为苏木染料。			
13	黄连	生物碱类	黄连素 2086-83-1		336.4	D.2.28

表 A.1 (续)

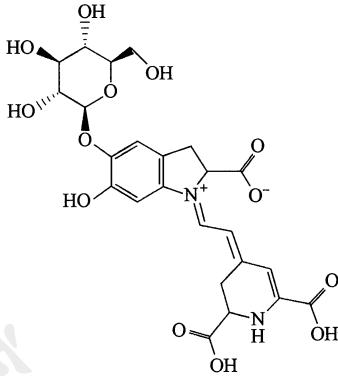
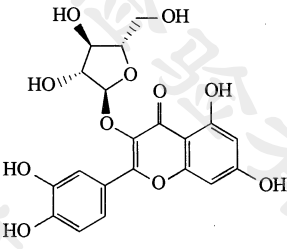
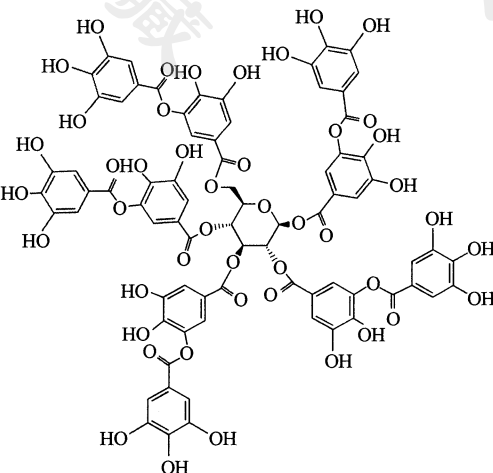
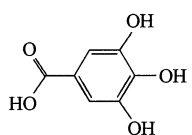
序号	染料名称	染料类型	染料识别色素及其 CAS 号	染料识别结构	染料识别结构相对分子质量	附录 D 中的序号
13	黄连	生物碱类	甜菜红 7659-95-2		550.5	D.2.29
			注：黄连染料鉴别，检测到以上识别结构中的任何一种，都可以判定为黄连染料。			
14	石榴皮	单宁类	番石榴苷 22255-13-6		434.4	D.2.30
			单宁酸 1401-55-4		1 701.2	D.2.7
			没食子酸 149-91-7		170.1	D.2.8
			注：石榴皮染料鉴别，检测到以上识别结构中的任何一种，都可以判定为石榴皮染料。			

表 A.1 (续)

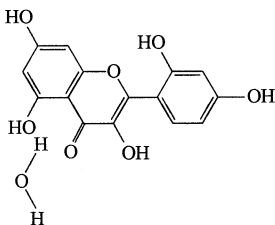
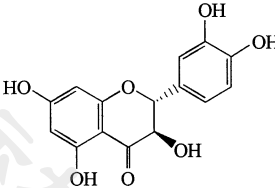
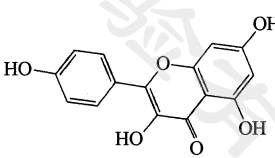
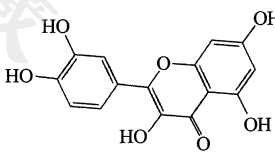
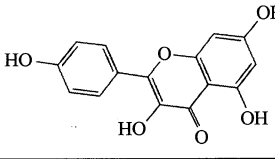
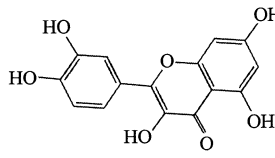
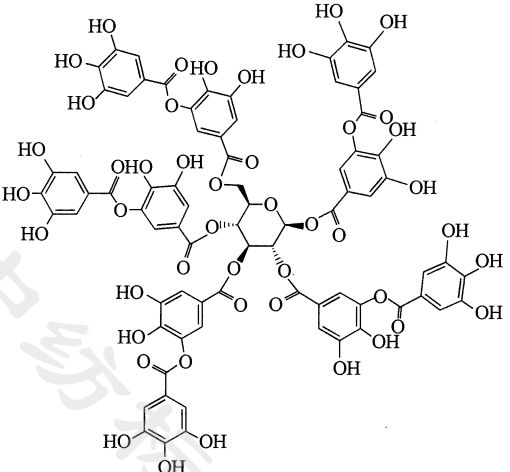
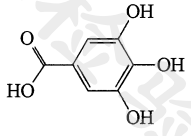
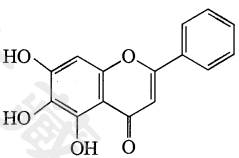
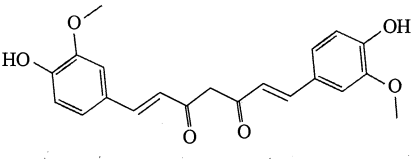
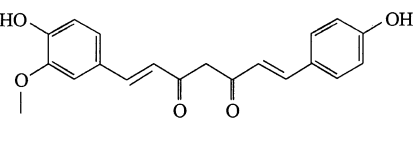
序号	染料名称	染料类型	染料识别色素及其 CAS 号	染料识别结构	染料识别结构相对分子质量	附录 D 中的序号
15	柘木	黄酮类	桑色素 654055-01-3		320.3	D.2.31
			花旗松素 480-18-2		304.3	D.2.32
			山奈酚 520-18-3		286.2	D.2.33
			槲皮素 117-39-5		302.2	D.2.22
			注 1: 柘木染料鉴别,检测到以上识别结构中的任何一种,都可以判定为柘木染料; 注 2: 桑色素分子结构中含有一个结晶水,质谱检测中分子离子峰是桑色素相对分子质量减去水分子相对分子质量。			
16	乌柏叶	单宁类	山奈酚 520-18-3		286.2	D.2.33
			槲皮素 117-39-5		302.2	D.2.22

表 A.1 (续)

序号	染料名称	染料类型	染料识别色素及其 CAS 号	染料识别结构	染料识别结构相对分子质量	附录 D 中的序号
16	乌柏叶	单宁类	单宁酸 1401-55-4		1701.2	D.2.7
			没食子酸 149-91-7		170.1	D.2.8
			注：乌柏叶染料鉴别，检测到以上识别结构中的任何一种，都可以判定为乌柏叶染料。			
17	黄芩	黄酮类	黄芩素 491-67-8		270.2	D.2.34
18	姜黄	黄色	姜黄素 458-37-7		368.4	D.2.35
			去甲氧基姜黄素 24939-17-1		338.4	D.2.36
			注：姜黄染料鉴别，检测到以上识别结构中的任何一种，都可以判定为姜黄染料。			

附 录 B
(规范性附录)
纺织品中含硫合成染料的鉴别

B.1 范围

本附录规定了用元素分析仪鉴别植物染料染色织物中是否存在含硫合成染料的方法。

B.2 测试原则

对于合成染料,在化学结构中多数含有硫元素。硫元素的存在形式主要有三种:参与发色结构如噻唑、噻吨、噻嗪、噻吩等硫共轭杂环结构;硫化染料中的直链硫;活性染料中的乙烯砜类活性基;提供染料水溶性的磺酸基。但在植物染料中均不含有硫元素,因此根据检测试样染料萃取液中是否含有一定量的硫,来初步判定是否含有合成染料。

B.3 试剂

浓盐酸(10 mL 浓盐酸中加水稀释至 30 mL 后,得到 4 mol/L 盐酸)、甲醇、乙醇、氯仿、乙酸乙酯等,均为分析纯。

B.4 设备和仪器

B.4.1 反应器:具密封塞,约 100 mL,由硬质玻璃制成的圆底烧瓶。

B.4.2 恒温磁力搅拌器。

B.4.3 真空过滤装置。

B.4.4 真空旋转蒸发器。

B.4.5 元素分析仪,主要技术指标:

- 1) 仪器配置 CHNS、CHN、CNS、CN、N、S、O 等多种标准操作模式。
- 2) 进样量:0.03 mg~10 mg。
- 3) 测定范围C:0~40 mg abs(或 100%); H:0~3 mg abs(或 100%);
N:0~15 mg abs(或 100%); S:0~6 mg abs(或 100%);
O:0~6 mg abs(或 100%)。
- 4) 精密度(标准样品):C,H,N,S \leq 0.2%;O \leq 0.4%。
- 5) 校正:非线性校正曲线,长时间稳定。
- 6) 气体分离方式:动态吸附-程序解吸原理。
- 7) 分解温度:1 150 ℃。
- 8) 进样方式:80 位全自动进样器。

注:也可使用其他仪器进行硫元素的测定。

B.4.6 层析柱。

B.4.7 百万分之一天平。

B.4.8 真空干燥箱。

B.5 试验步骤

B.5.1 试样预处理

剪取染色织物试样 20 g,分 5 次用 100 倍(即浴比 1:100)50℃温水洗涤,每次 5 min;再分 5 次用 100 倍(即浴比 1:100)50℃乙醇洗涤,每次 5 min;然后烘干,剪成 5 mm×5 mm 的小片,混合均匀(称为混合样)。

B.5.2 试样制备

B.5.2.1 非含羊毛染色织物试样制备

将上述混合样装入 250 mL 圆底烧瓶,加入甲醇 100 mL,4 mol/L 盐酸 20 mL,80℃磁力搅拌加热回流 2 h,冷却至室温,减压抽滤,得到试样的染料萃取液。将其置于真空旋转蒸发器上,于 50℃±1℃下低真空浓缩旋干,然后 50℃真空干燥 24 h,得到粉末状固体。

注:以上萃取条件经验证是适用的。实验时也可根据实际情况调整萃取方式。

B.5.2.2 含羊毛染色织物试样制备

将上述混合样装入 250 mL 圆底烧瓶,加入甲醇 100 mL,12 mol/L 浓盐酸 10 mL,80℃磁力搅拌加热回流 2 h,冷却至室温,减压抽滤,得到试样的染料萃取液。将其置于真空旋转蒸发器上,于 50℃±1℃下低真空浓缩旋干。然后经柱层析色谱分离染料(吸附剂为 100~200 目硅胶,淋洗剂为乙酸乙酯和甲醇, $V_{\text{乙酸乙酯}}:V_{\text{甲醇}}=1:0\sim0:1$),具体操作如下:

先将一定量棉花塞入柱子底端,再装入 100~200 目硅胶并压实(硅胶高度为柱子直径的 5 倍),再加入乙酸乙酯溶液至与硅胶面向平,并将上述低真空浓缩旋干的样品用少量甲醇溶解后加入到柱内(加时应注意不应将硅胶面冲散)。用滴管沿柱内壁加入一定量的乙酸乙酯,然后将配制的淋洗剂倒入柱上的球型漏斗内并加压,采用梯度淋洗方法。先用锥形瓶接取柱内溶剂,当柱内带有颜色的溶液达到一定高度时改用试管收集。最后将收集到的所有染料溶液于真空旋转蒸发器上 50℃±1℃低真空浓缩旋干,最后在 50℃真空干燥 24 h,得到粉末状固体。

注:以上萃取条件经验证是适用的,实验时也可根据实际情况调整萃取方式。另外,柱层析淋洗剂乙酸乙酯和甲醇的比例根据染料极性大小可以做相应的调整。

B.5.3 测试

准确称取 5 mg 粉末状固体进行元素分析,测量其中硫含量。

B.6 含硫合成染料的确定

若硫含量超过 0.1%时,则判定染色织物中含有合成染料。

附 录 C
(规范性附录)
18 种植物染料的鉴别

C.1 原理

如附录 A 所示,18 种植物染料有其各自的染料类型、染料识别色素和识别结构。结合附录 D 中的图谱,通过对比试样与标准样品液谱图中保留时间和质谱图中的质核比,来鉴定 18 种植物染料。

C.2 试剂与仪器

甲醇、浓盐酸(10 mL 浓盐酸中加水稀释至 30 mL 后,得到 4 mol/L 盐酸)、反应器(具有密闭塞,约 100 mL 的由硬质玻璃制成的圆底烧瓶)、真空过滤装置、真空旋转蒸发器、液相-质谱联用仪(配二极管阵列检测器和 XCT 型离子阱质量检测器)等。

C.3 试验过程

C.3.1 准确移取适量的(约 1.0 mL)甲醇或其他合适的溶剂加入至含有附录 B 粉末状固体的圆底烧瓶中,混匀,静置。

C.3.2 按使用说明中标示的染料类型和识别色素,选择恰当的识别色素标准样品工作液(附录 D.1.1)。

C.3.3 取适量的试样与标准样品注入色谱仪,采用附录 D 中相应标准样品的分析条件进行测试。若使用说明中明示有两种及以上识别色素,应将试样与每种识别色素标准样品分别注入色谱仪中,依次测试。

注:由于液相-质谱图测试结果取决于所用仪器参数,附录 D 不可能给出色谱分析的普遍参数,但采用附录 D 中操作条件被证明对测试是合适的。实际试验时可结合所用仪器,调整仪器参数。

C.4 判定

C.4.1 若试样液相图谱中有明显出峰,且保留时间及质核比不在附录 D 提供的液相-质谱联用谱图范围内,则认为织物中含有合成染料或本标准规定以外的植物染料。

C.4.2 若试样的出峰保留时间及质核比与所选标准样品一致,并结合附录 A 表.1,则认为织物中含有标准样品识别色素对应的植物染料。

附录 D
(资料性附录)

18 种植物染料识别色素标准品的液相-质谱图

D.1 试验条件

D.1.1 试剂

D.1.1.1 液相色谱使用的溶剂为色谱纯,色素标准品均为分析纯。

D.1.1.2 三级水,符合 GB/T 6682 的要求。

D.1.1.3 用甲醇将 18 种植物染料识别色素标准品分别配制成 1 000 mg/L 的储备溶液。

D.1.1.4 从标准储备溶液中取 0.2 mL 置于容量瓶中,用甲醇定容至 10 mL。

D.1.2 仪器及参数

液相色谱-质谱联用仪:配二极管阵列检测器和 XCT 型离子阱质量检测器。

注:也可使用其他类型的检测器。图谱结果可能与本标准不同。若使用其他类型的检测器,可按照本标准提供的测试原理和思路,在同一条件下测试标准样品和试样并进行谱图分析。

由于测试结果取决于所使用的仪器参数,因此不可能给出色谱分析的普遍参数。但采用下列操作条件已被证明对测试是合适的。

液相色谱分析条件:

- 色谱柱:ZORBAX Eclipse XDB-C18 4.6×150 mm,5 μm;
- 流动相:乙腈(A):0.1%甲酸水溶液(B)或甲醇(C):水(D)/0.2%甲酸水溶液(E);
- 柱温:30℃;
- 检测器:DAD(190 nm~800 nm);
- 检测波长:见 D.2 每个标准品检测的注;
- 流速:见 D.2 每个标准品检测的注;
- 进样量:见 D.2 每个标准品检测的注;

质谱分析条件:

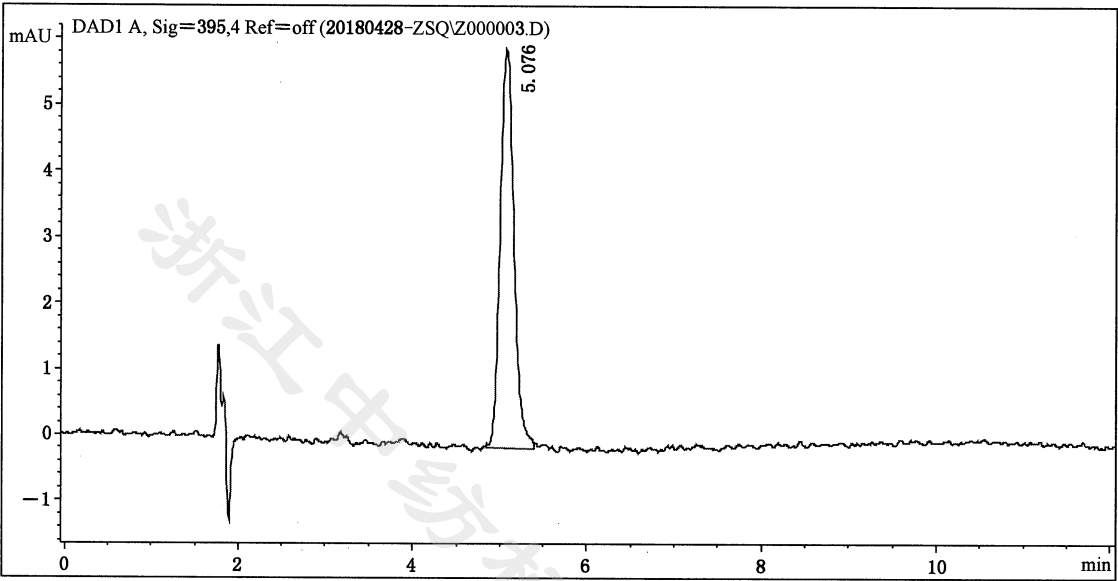
- 进样方式:LC-MS;
- 离子源:ESI;
- 检测模式:正离子或负离子;
- 扫描范围(m/Z):20~1 500;
- 离子源温度(℃):见 D.2 每个标准品检测的注;
- 雾化气流速(psi):40;
- 干燥气流速(L/min):10;
- 毛细管电压(V):3 500;
- 毛细管出口电压(V):109.7;
- 扫描方式:auto MS/MS_n。

D.2 液相-质谱图

下面列出了在 D.1 分析条件下大多数识别色素的液相-质谱图。实际测试时,可结合表 A.1 中染料

类型、识别色素和识别结构,适时调整分析条件。

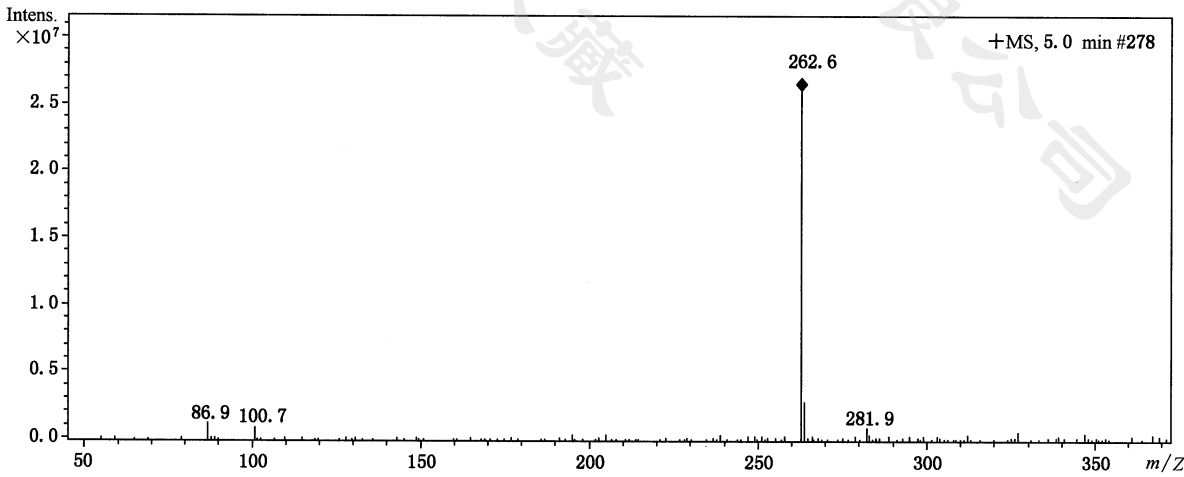
1) 靛蓝



#	Time	Area	Height	Width	Area/%	Symmetry
1	5.076	66	6	0.175 7	100.000	0.828

注: 流动相:C:D=72:28;检测波长:395 nm;流速:0.8 mL/min;进样量:50 μ L。
Time——保留时间;Area——峰面积;Height——峰高;
Width——峰宽;Area/%——峰面积比;Symmetry——对称性。

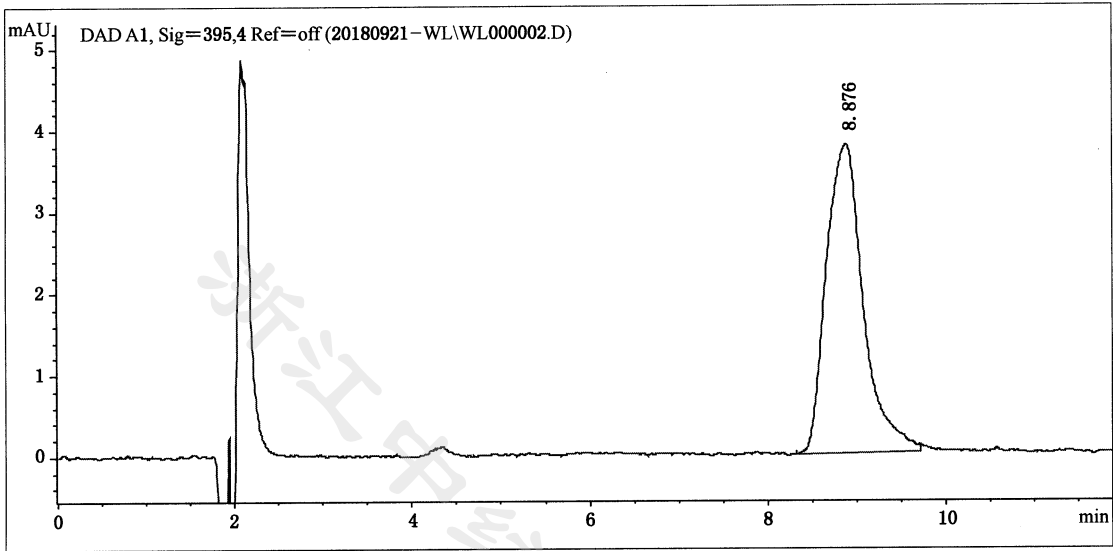
图 D.1 靛蓝标准品液相谱图



注: 检测模式:正离子;离子源温度:280 $^{\circ}$ C。

图 D.2 靛蓝标准品质谱图

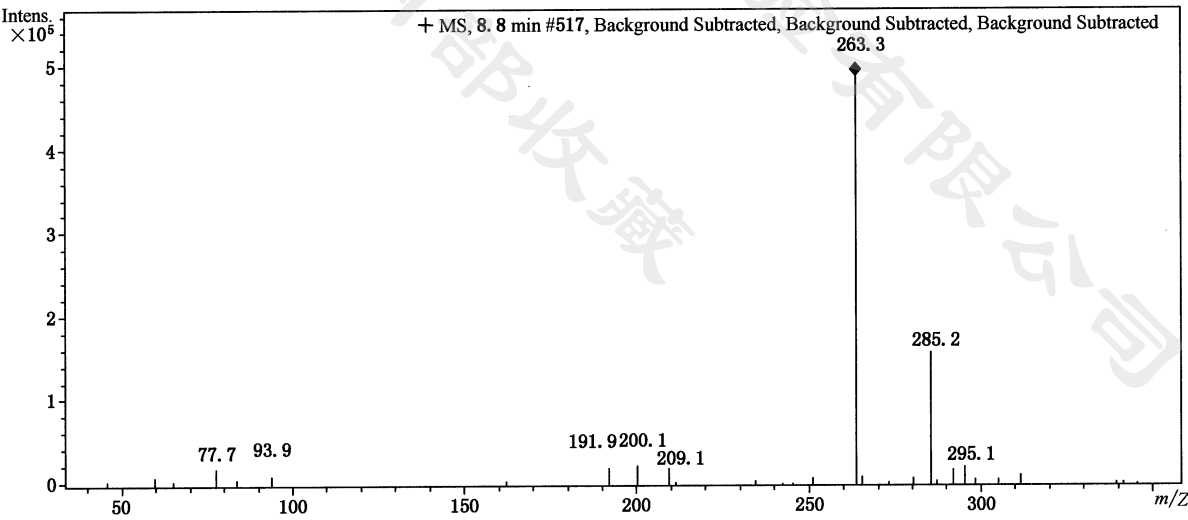
2) 靛玉红



#	Time	Area	Height	Width	Area/%	Symmetry
1	8.876	109.1	3.8	0.460 1	100.000	0.965

注：流动相：C：D=72：28；检测波长：395 nm；流速：0.8 mL/min；进样量：50 μL。

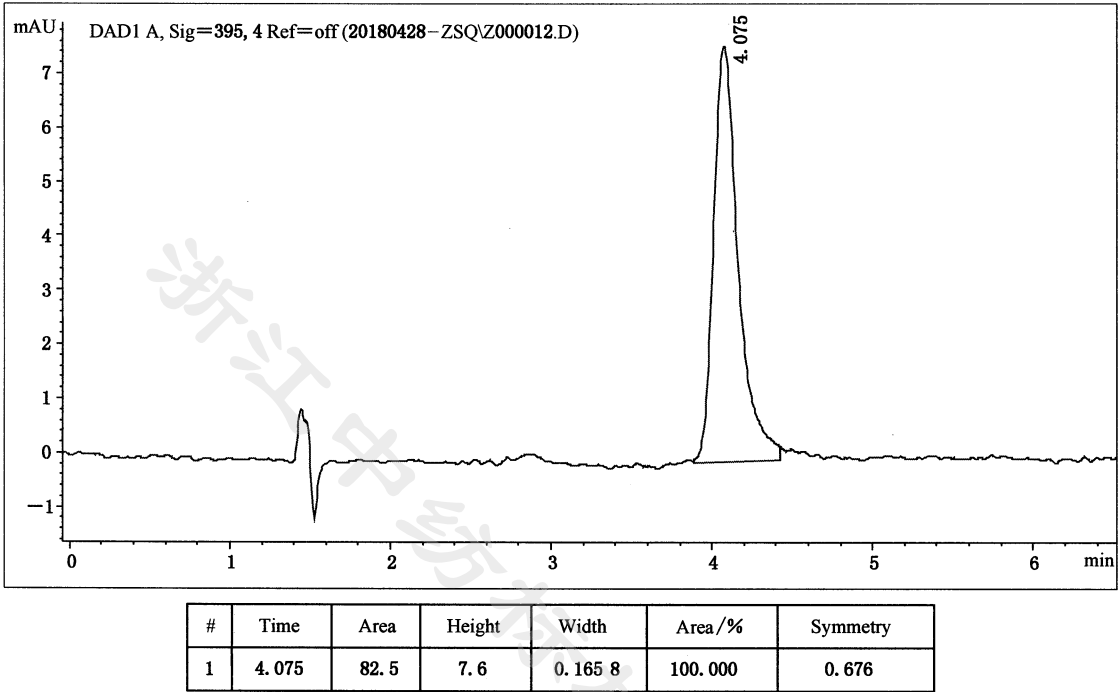
图 D.3 靛玉红标准品液相谱图



注：检测模式：正离子；离子源温度：280 ℃。

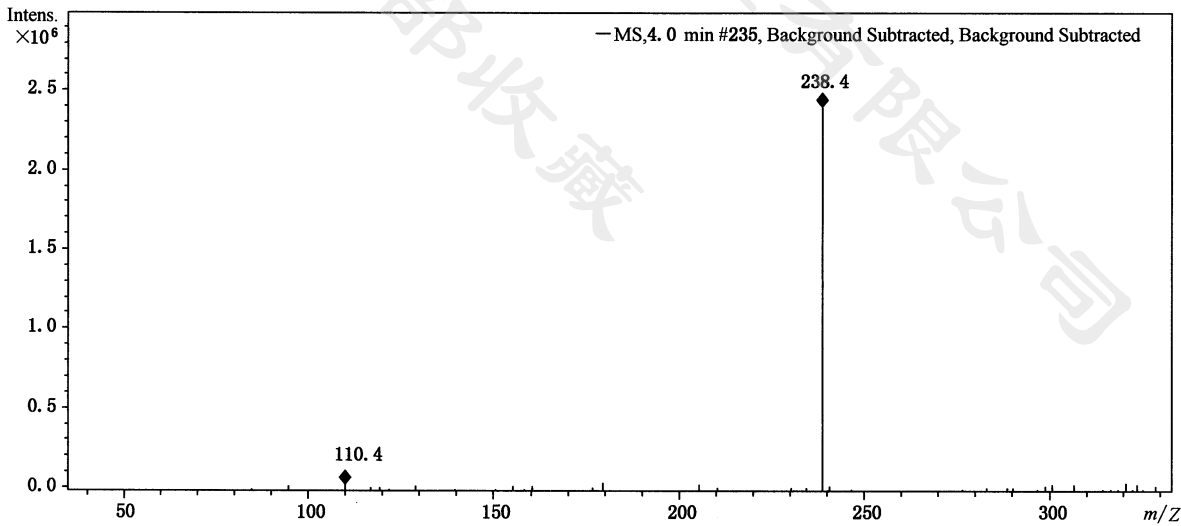
图 D.4 靛玉红标准品质谱图

3) 茜素



注：流动相：C：D=72：28；检测波长：395 nm；流速：0.8 mL/min；进样量：50 μL。

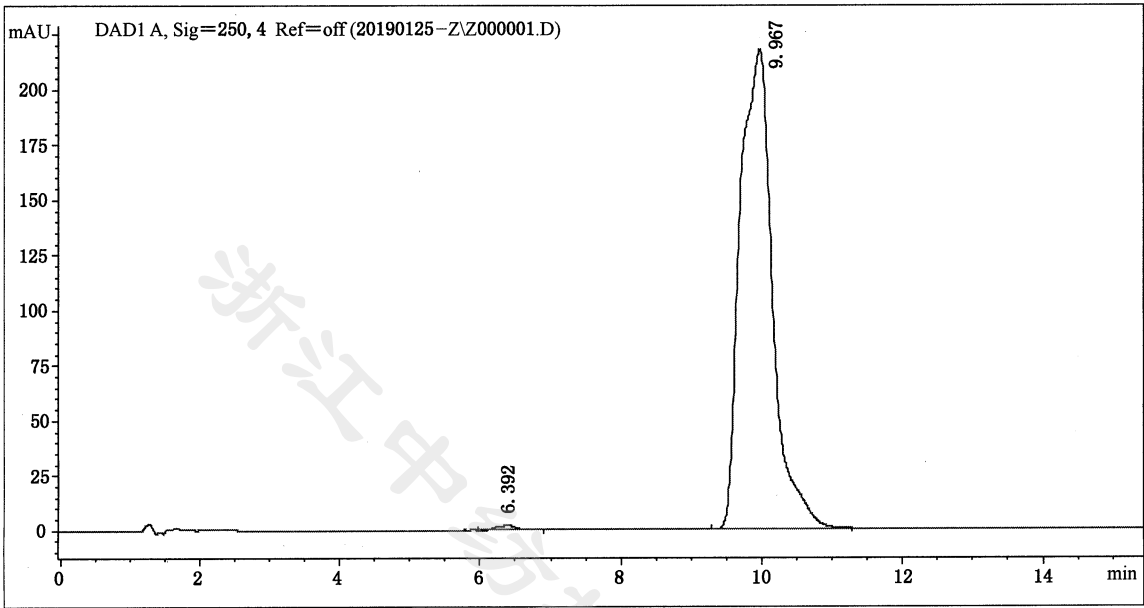
图 D.5 茜素标准品液相谱图



注：检测模式：负离子；离子源温度：280 ℃。

图 D.6 茜素标准品质谱图

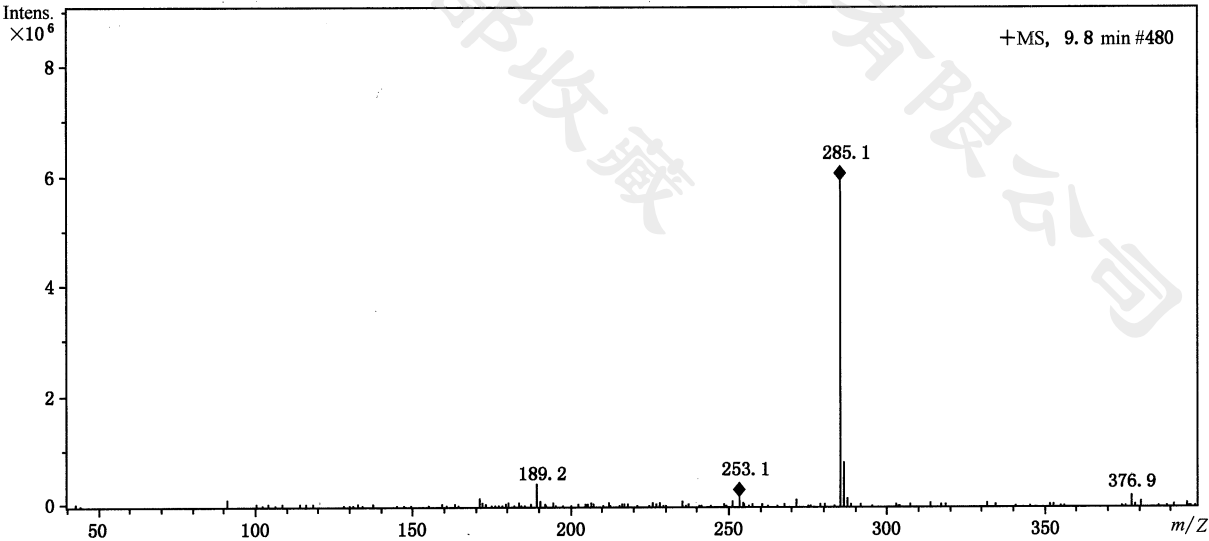
4) 大叶茜草素



#	Time	Area	Height	Width	Area/%	Symmetry
1	9.967	6 957	217.6	0.437	99.411	1.263

注：流动相：A：B=72：28；检测波长：250 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μ L。

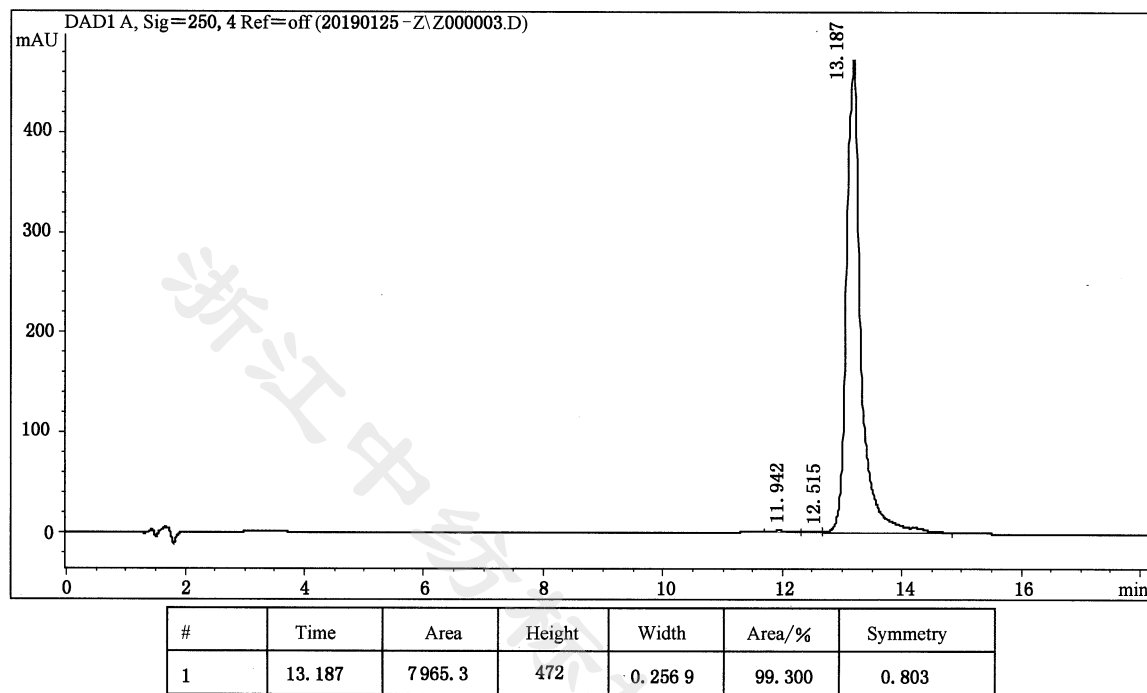
图 D.7 大叶茜草素标准品液相谱图



注：检测模式：正离子；离子源温度：320 $^{\circ}$ C。

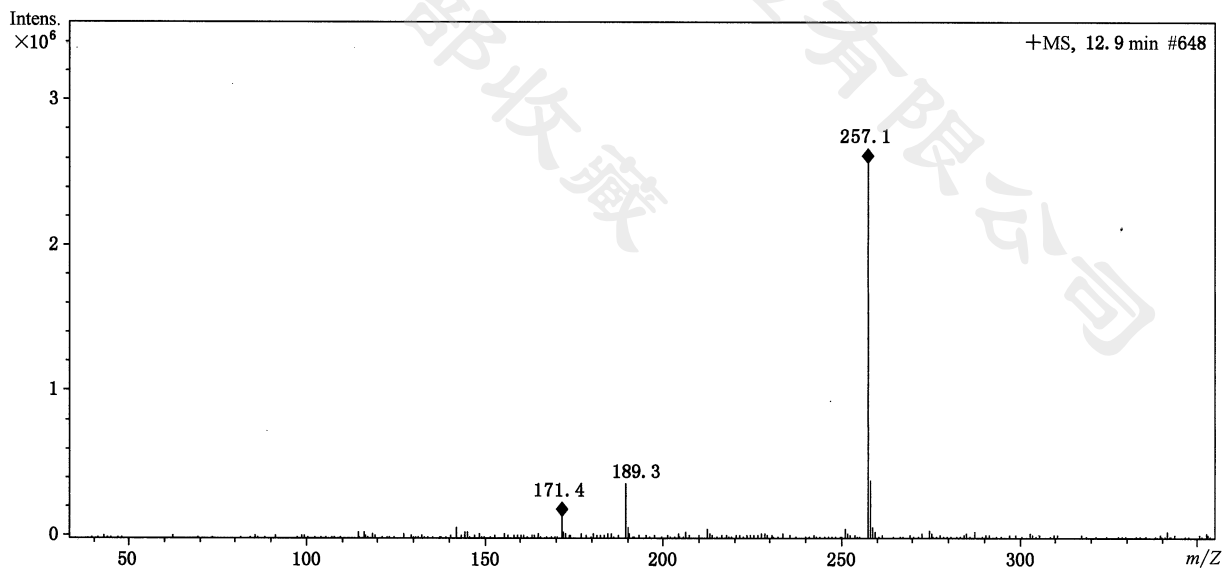
图 D.8 大叶茜草素标准品质谱图

5) 羟基茜草素



注：流动相：A：B=70：30；检测波长：250 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μ L。

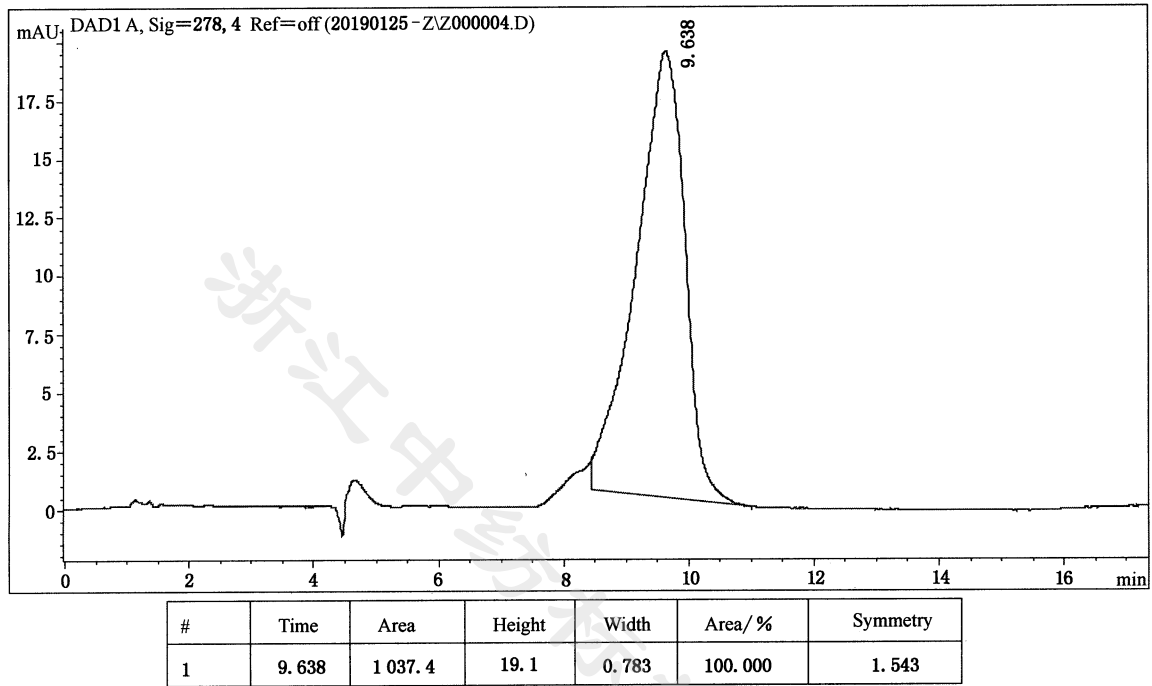
图 D.9 羟基茜草素标准品液相谱图



注：检测模式：正离子；离子源温度：320 $^{\circ}$ C。

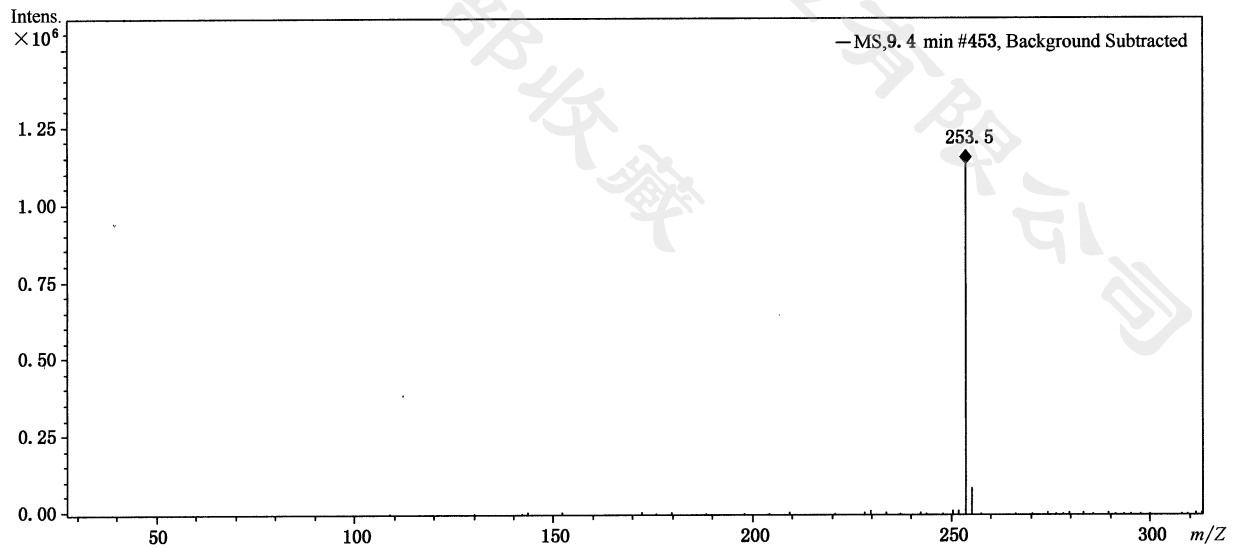
图 D.10 羟基茜草素标准品质谱图

6) 甲基异茜草素



注：流动相：A：B=50：50；检测波长：278 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μ L。

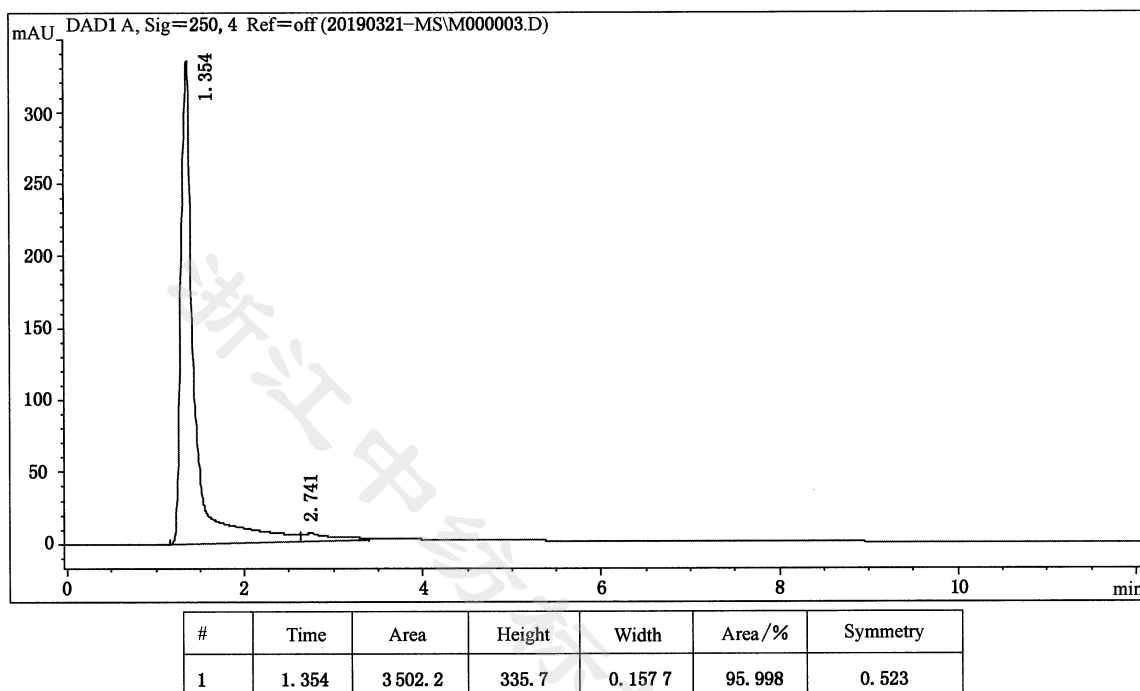
图 D.11 甲基异茜草素标准品液相谱图



注：检测模式：负离子；离子源温度：320 $^{\circ}$ C。

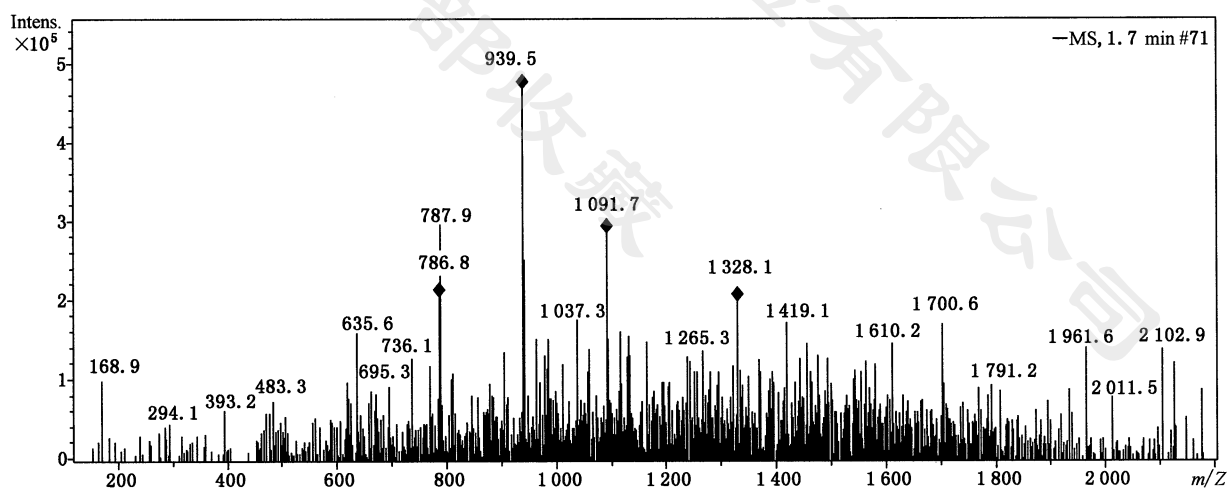
图 D.12 甲基异茜草素标准品质谱图

7) 单宁酸



注：流动相：A：B=70：30；检测波长：254 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μ L。

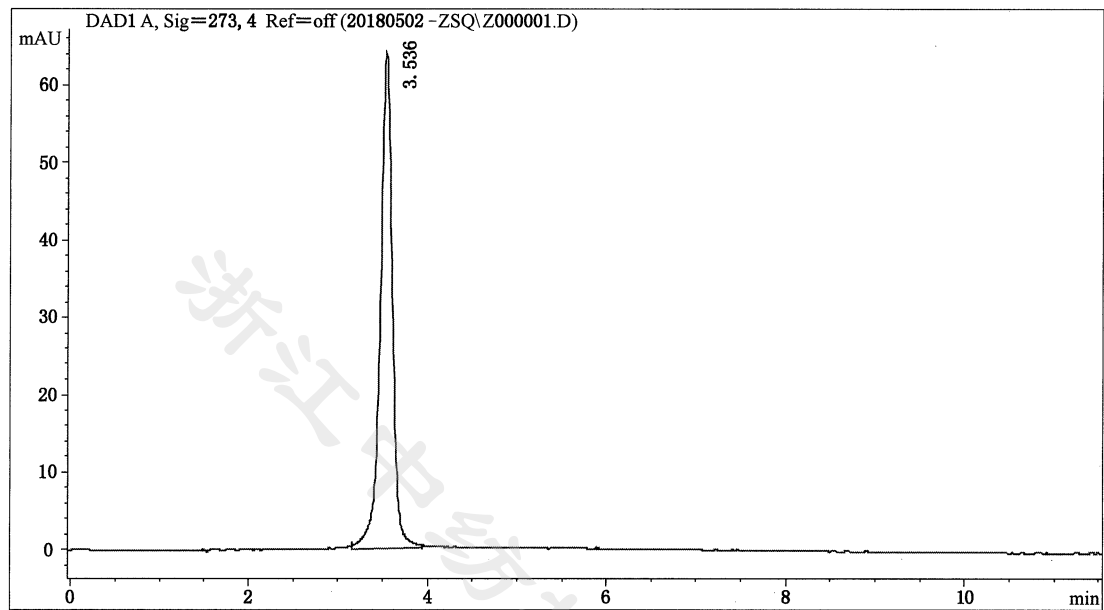
图 D.13 单宁酸标准品液相谱图



注：检测模式：负离子；离子源温度：320 $^{\circ}$ C。

图 D.14 单宁酸标准品质谱图

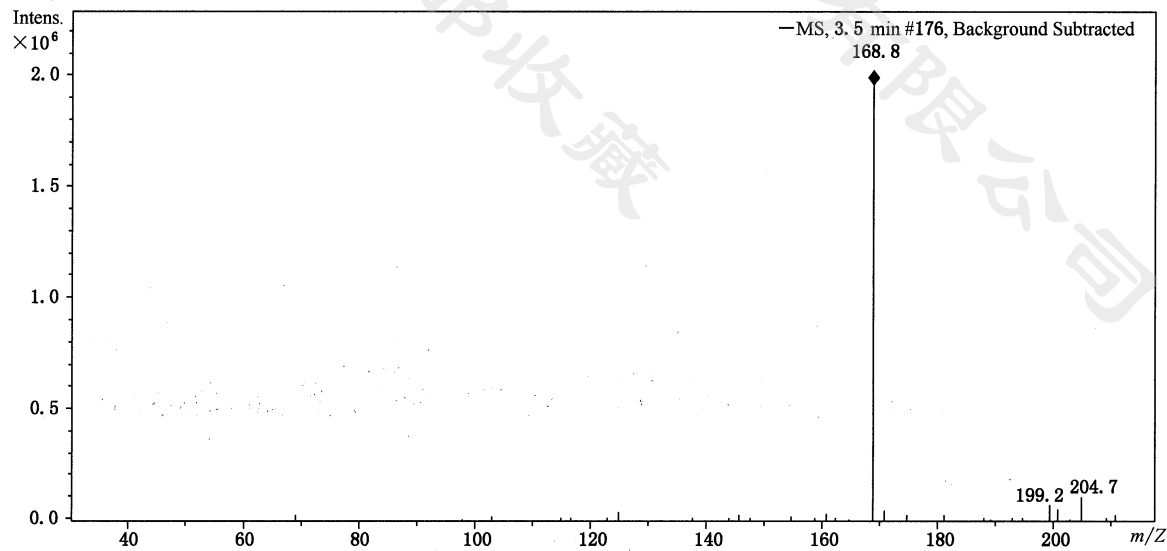
8) 没食子酸



#	Time	Area	Height	Width	Area/%	Symmetry
1	3.536	602.6	63.8	0.146 3	100.000	0.987

注：流动相：C：E=15：85；检测波长：273 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μL。

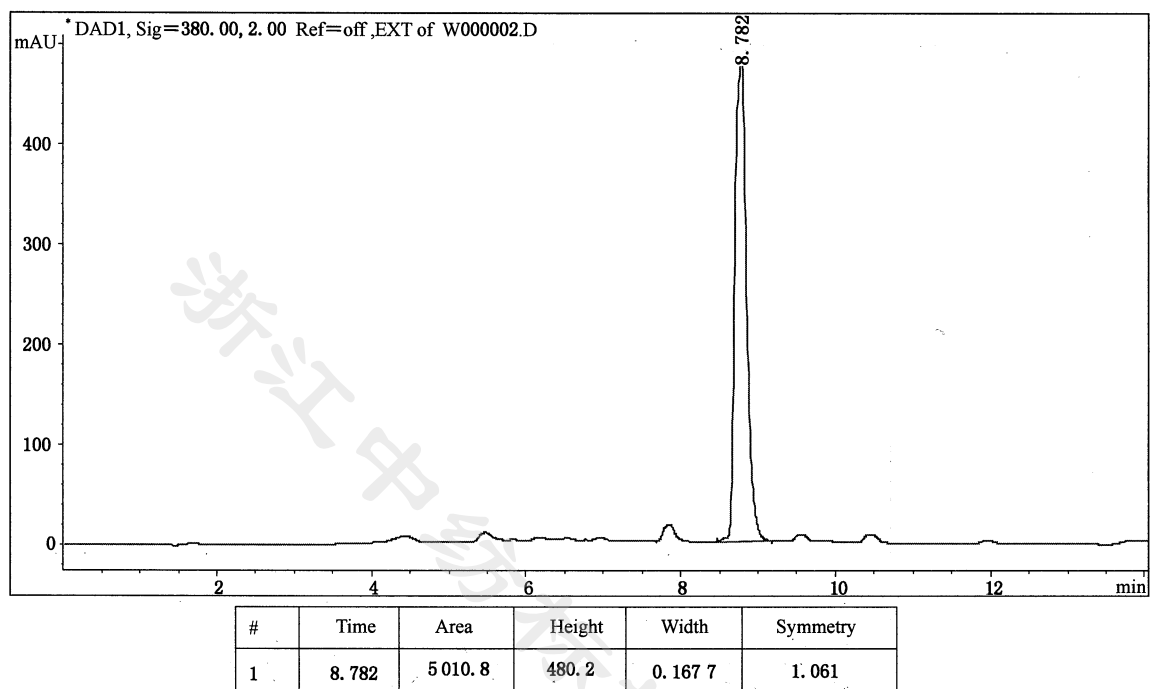
图 D.15 没食子酸标准品液相谱图



注：检测模式：负离子；离子源温度：280 ℃。

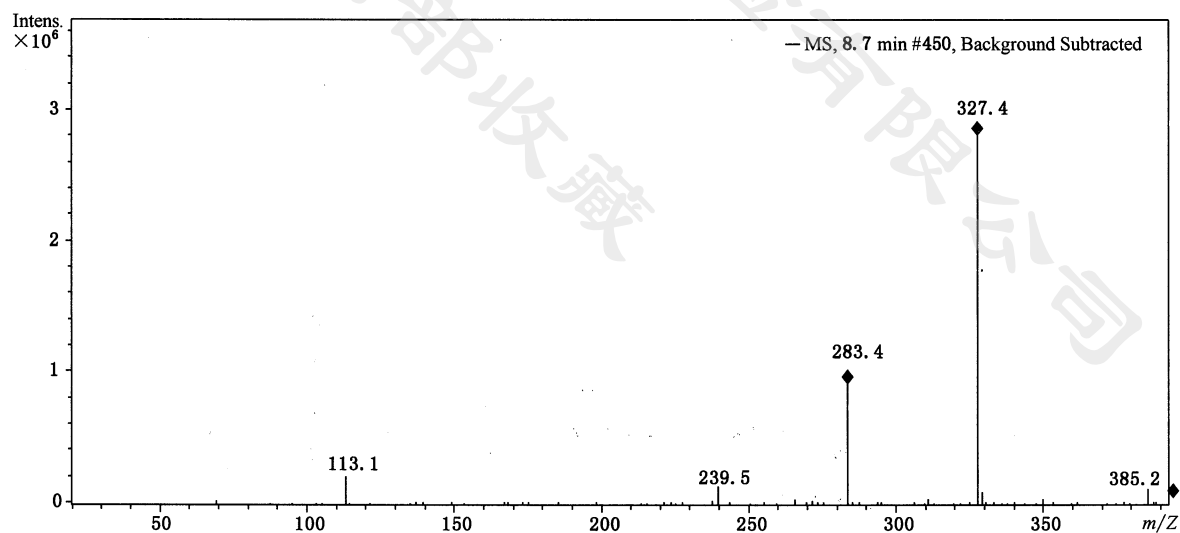
图 D.16 没食子酸标准品质谱图

9) 藏红花酸



注：流动相：A：B=70：30；检测波长：380 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μ L。

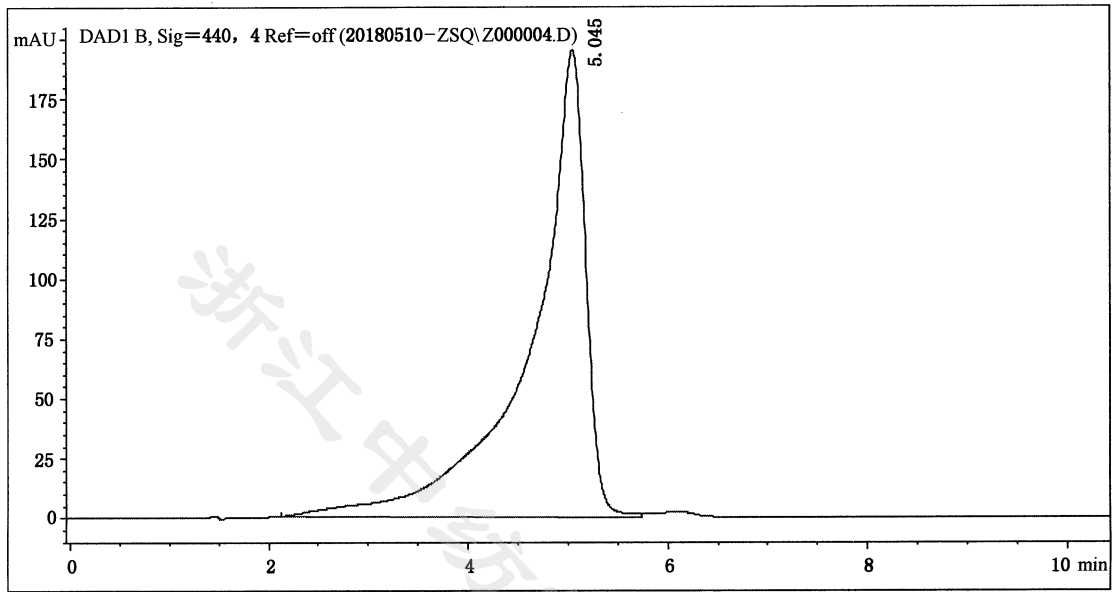
图 D.17 藏红花酸标准品液相谱图



注：检测模式：负离子；离子源温度：320 $^{\circ}$ C。

图 D.18 藏红花酸标准品质谱图

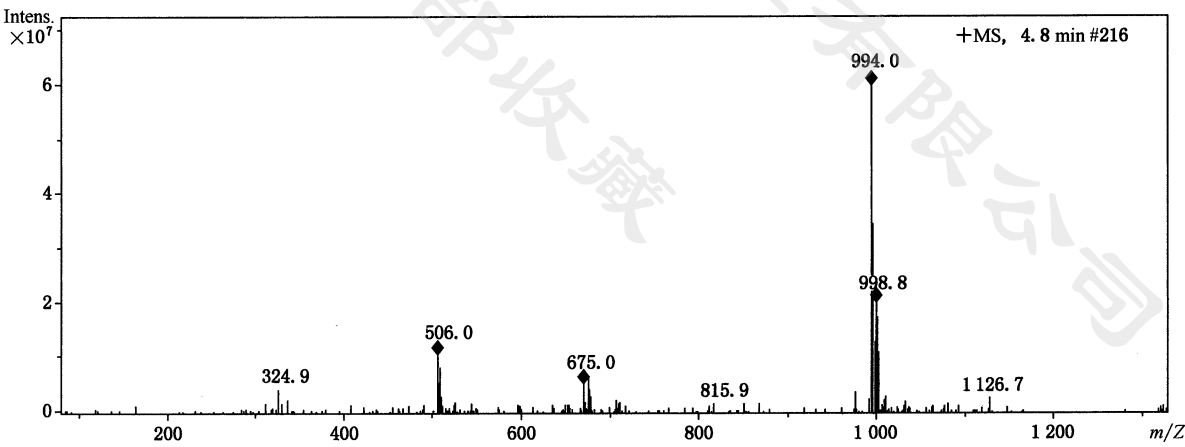
10) 西红花苷



#	Time	Area	Height	Width	Area/%	Symmetry
1	5.045	7 445.8	194.9	0.513 7	100.000	3.19

注：流动相：C：D=72：28；检测波长：440 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μL。

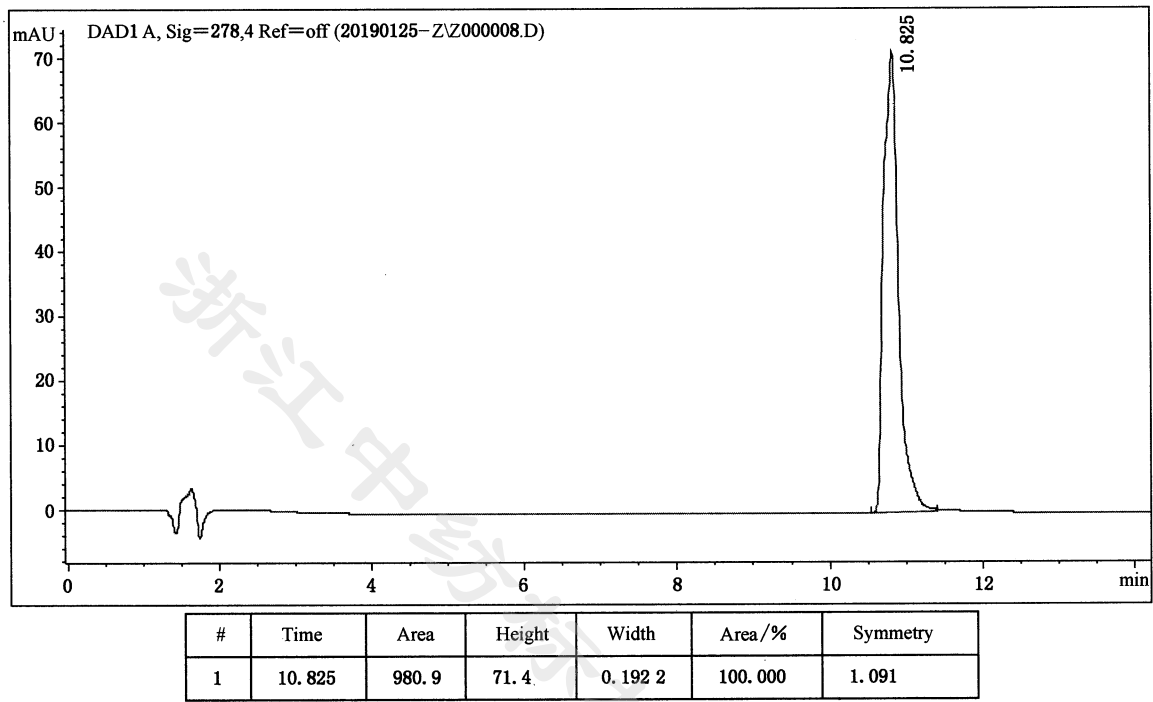
图 D.19 西红花苷标准品液相谱图



注：检测模式：正离子；离子源温度：320 ℃。

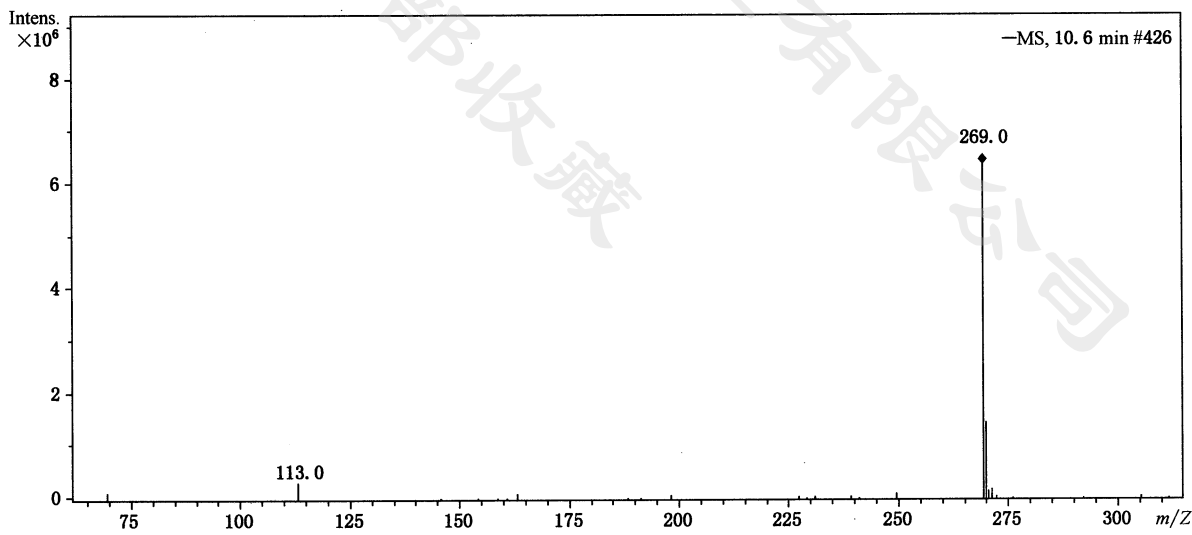
图 D.20 西红花苷标准品质谱图

11) 大黄素



注：流动相：A：B=70：30；检测波长：278 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μL。

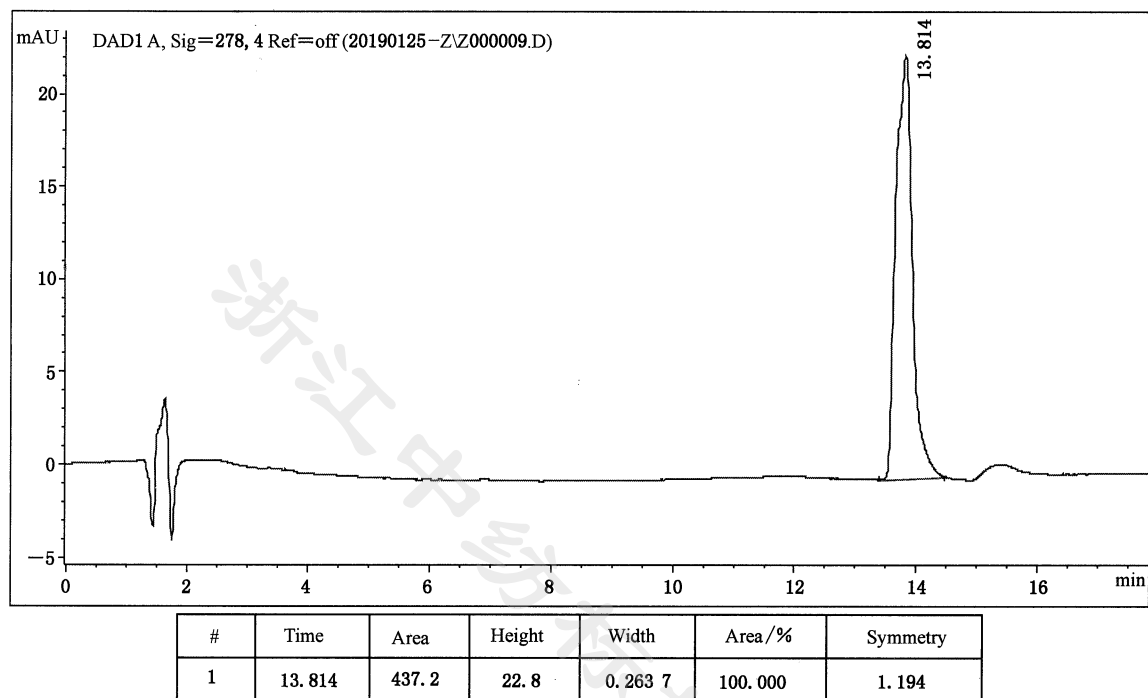
图 D.21 大黄素标准品液相谱图



注：检测模式：负离子；离子源温度：320 ℃。

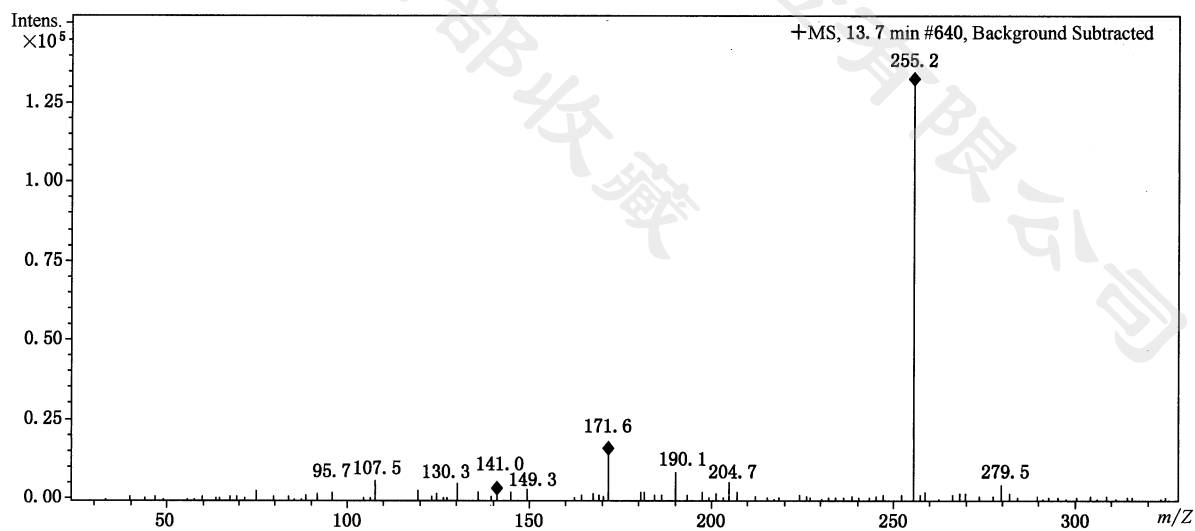
图 D.22 大黄素标准品质谱图

12) 大黄酚



注：流动相：A：B=50：50；检测波长：278 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μ L。

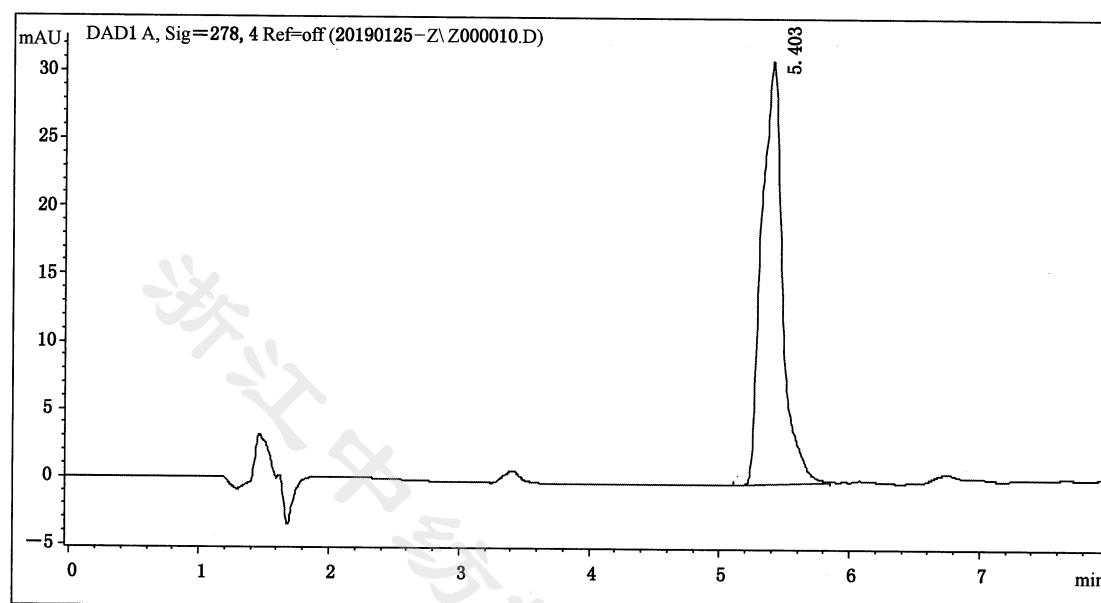
图 D.23 大黄酚标准品液相谱图



注：检测模式：正离子；离子源温度：320 $^{\circ}$ C。

图 D.24 大黄酚标准品质谱图

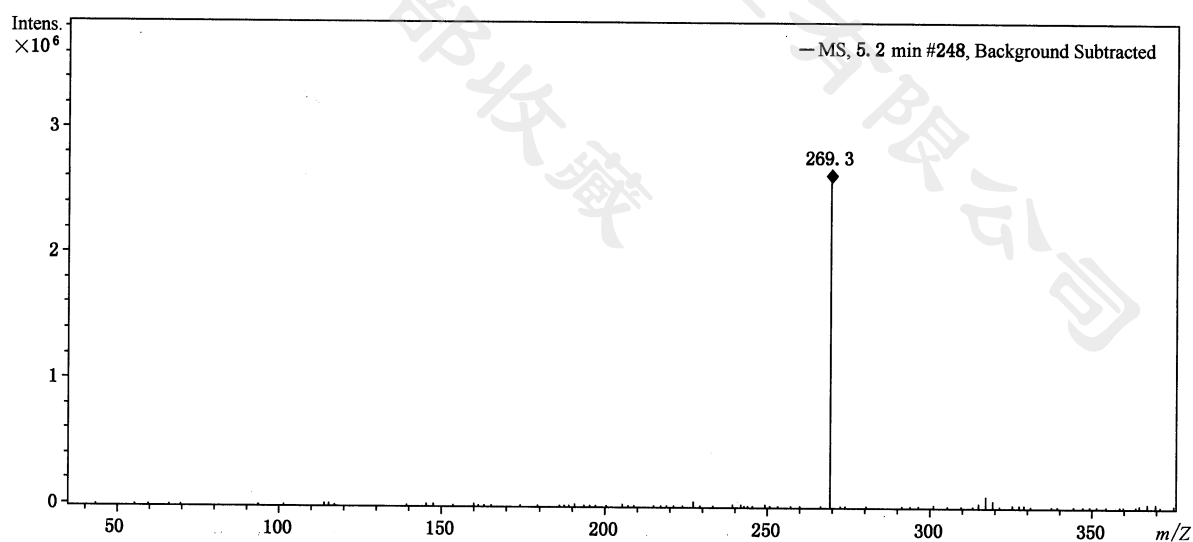
13) 芦荟大黄素



#	Time	Area	Height	Width	Area/%	Symmetry
1	5.403	350.4	31.1	0.183 7	100.000	0.997

注：流动相：A：B=40：60；检测波长：278 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μ L。

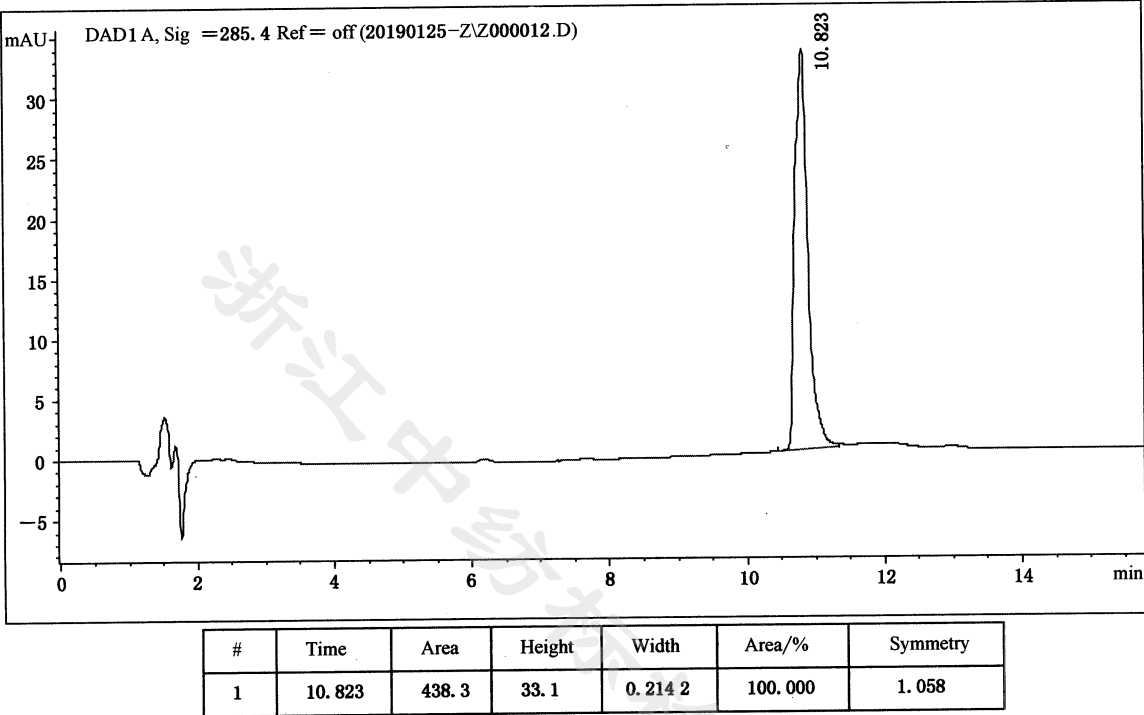
图 D.25 芦荟大黄素标准品液相谱图



注：检测模式：负离子；离子源温度：320 $^{\circ}$ C。

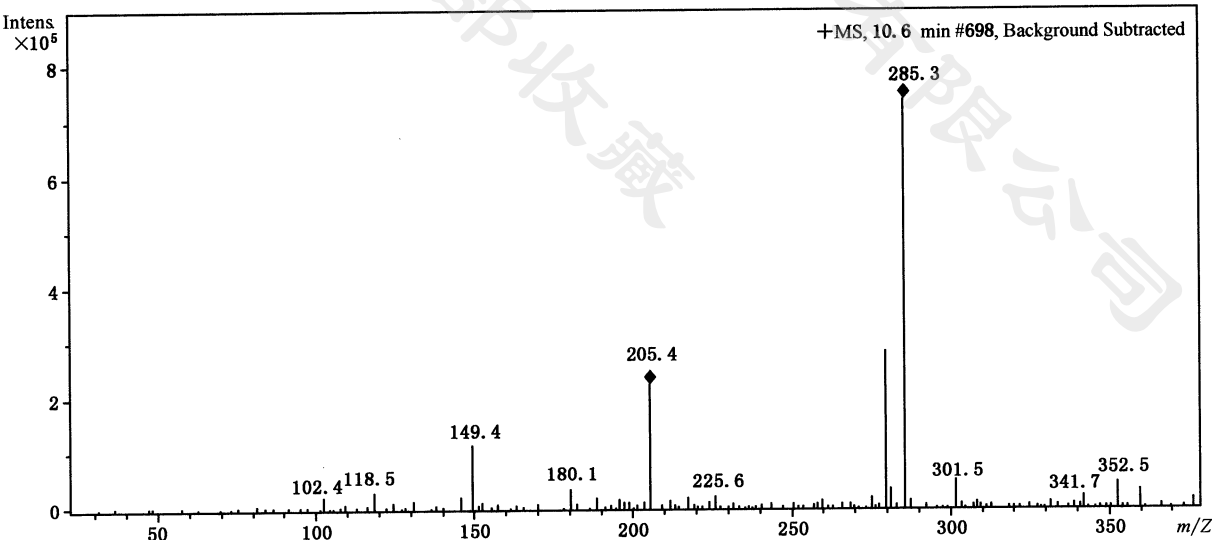
图 D.26 芦荟大黄素标准品质谱图

14) 大黄素甲醚



注：流动相：A：B=60：40；检测波长：285 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μ L。

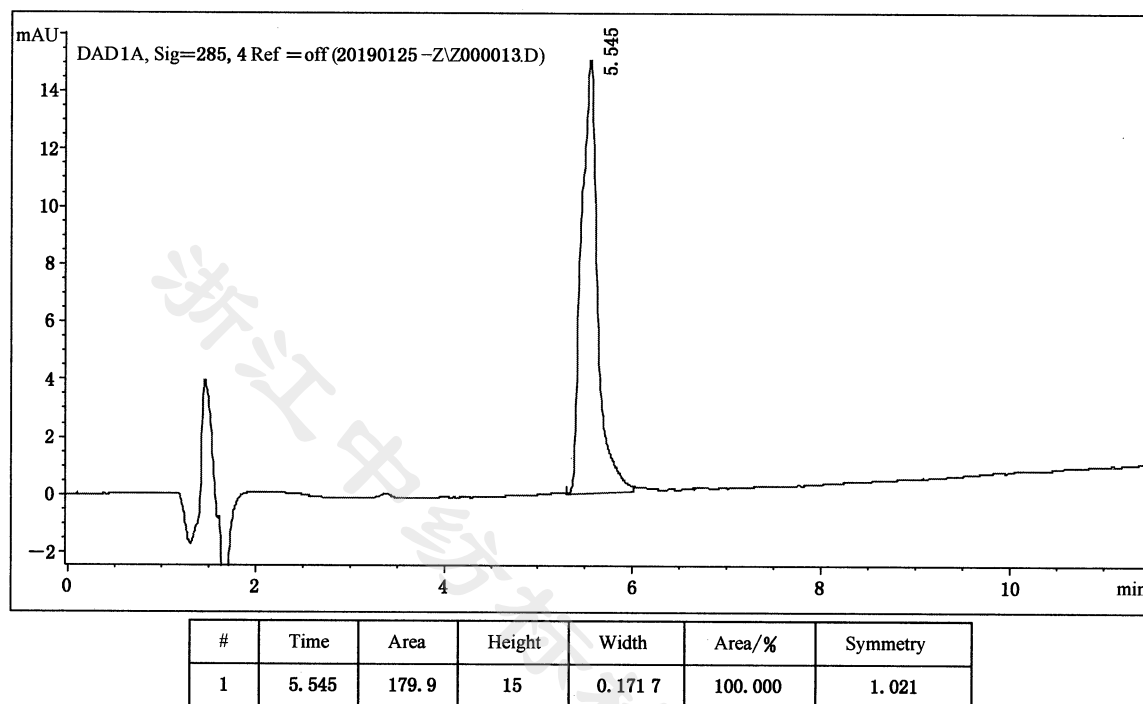
图 D.27 大黄素甲醚标准品液相谱图



注：检测模式：正离子；离子源温度：320 $^{\circ}$ C。

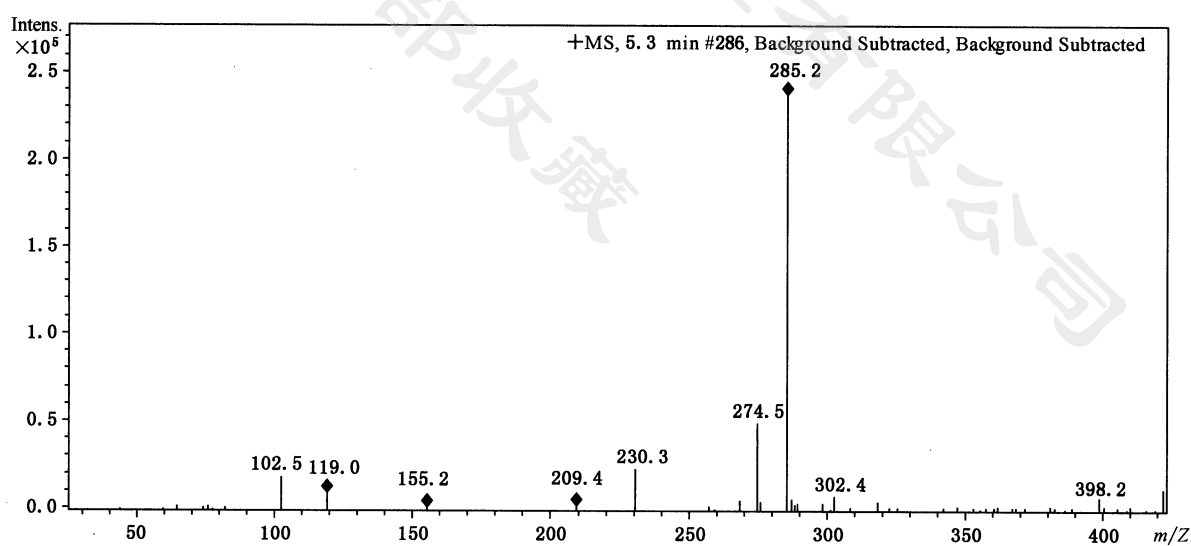
图 D.28 大黄素甲醚标准品质谱图

15) 大黄酸



注：流动相：A：B=60：40；检测波长：285 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μ L。

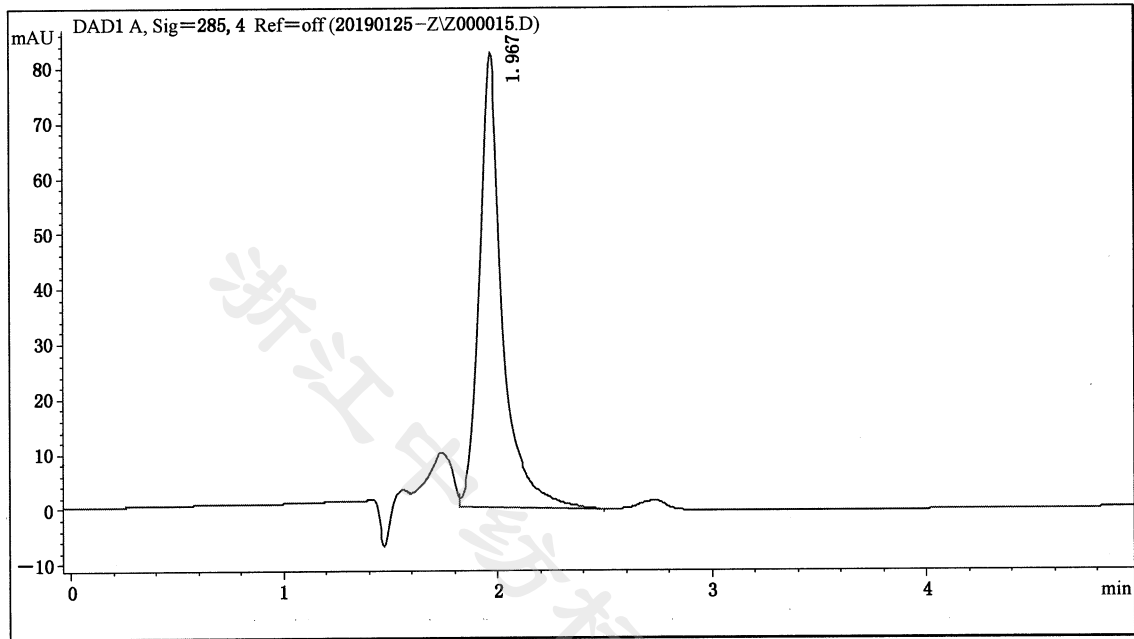
图 D.29 大黄酸标准品液相谱图



注：检测模式：正离子；离子源温度：320 $^{\circ}$ C。

图 D.30 大黄酸标准品质谱图

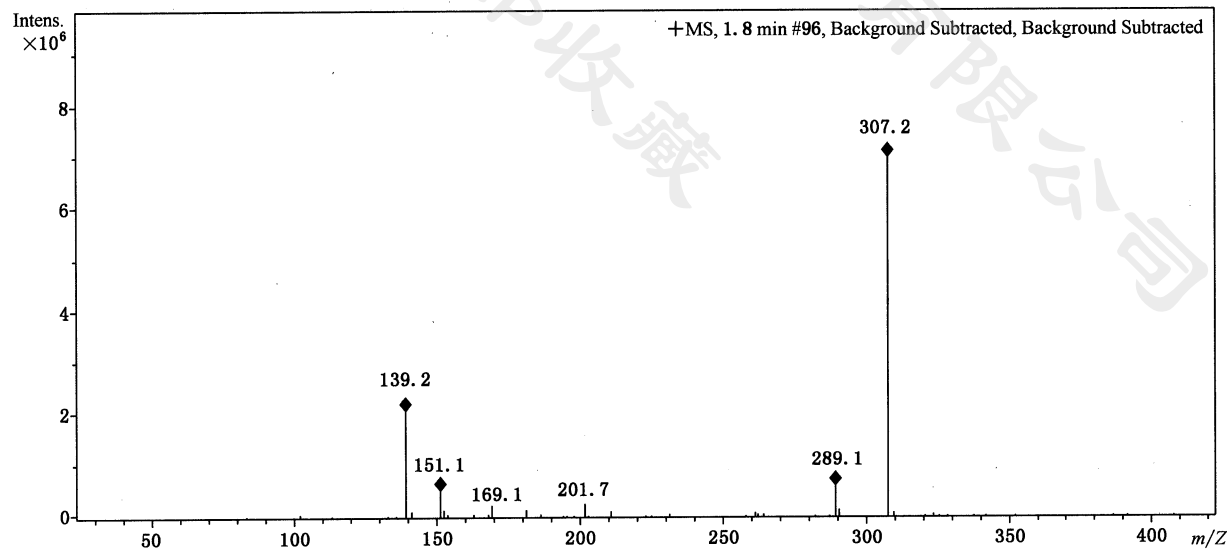
16) 表没食子儿茶素



#	Time	Area	Height	Width	Area/%	Symmetry
1	1.967	610.6	81.6	0.115 3	100.000	0.754

注：流动相：A：B=60：40；检测波长：285 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μL。

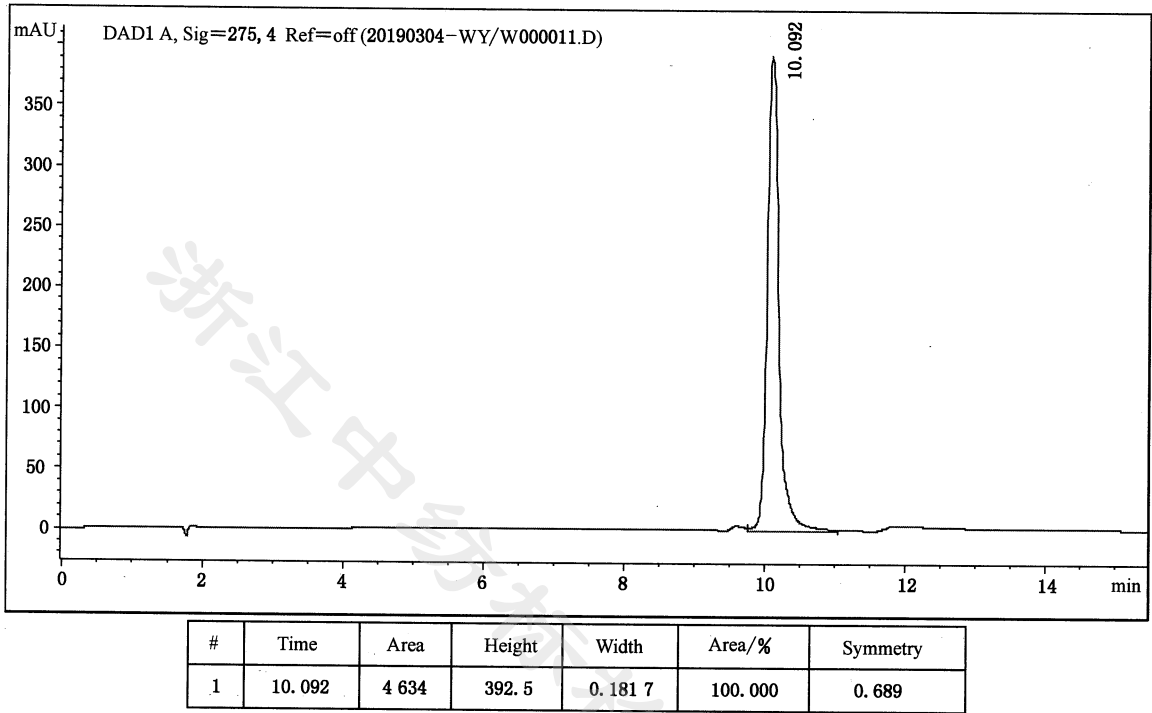
图 D.31 表没食子儿茶素标准品液相谱图



注：检测模式：正离子；离子源温度：320 ℃。

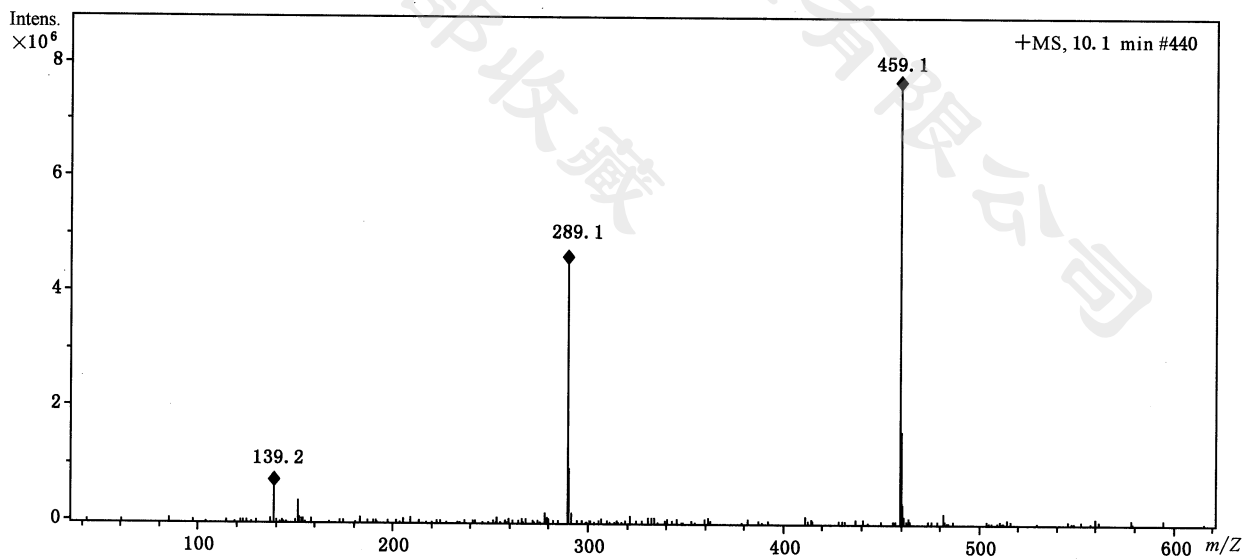
图 D.32 表没食子儿茶素标准品质谱图

17) 表没食子儿茶素没食子酸酯



注：流动相：A：B=60：40；检测波长：275 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μL。

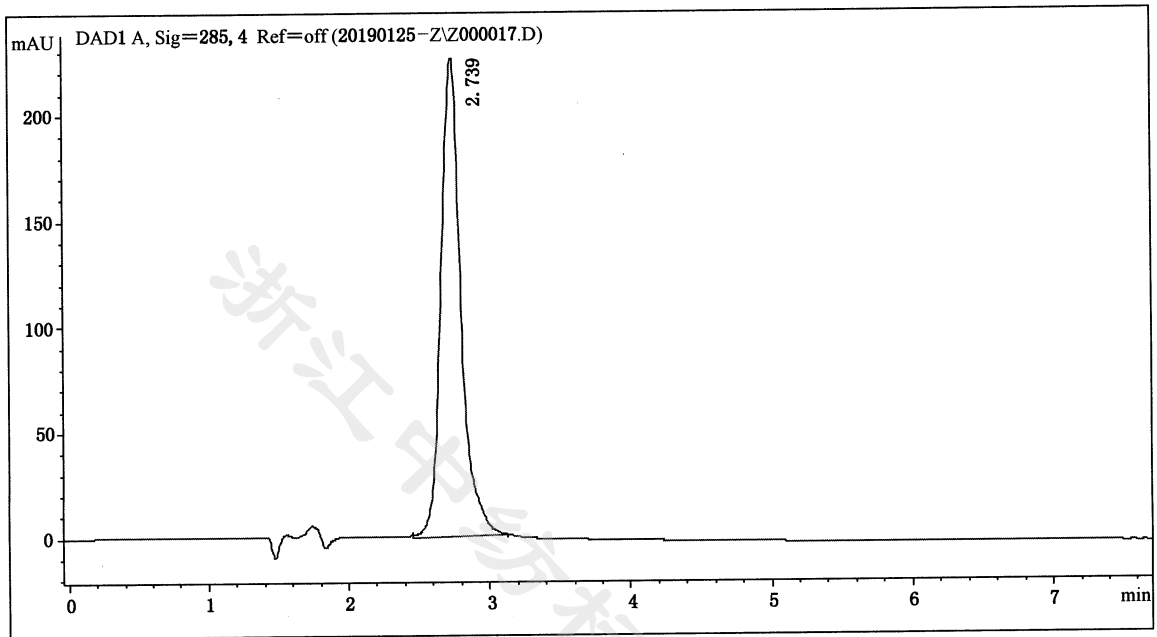
图 D.33 表没食子儿茶素没食子酸酯标准品液相谱图



注：检测模式：正离子；离子源温度：320 ℃。

图 D.34 表没食子儿茶素没食子酸酯标准品质谱图

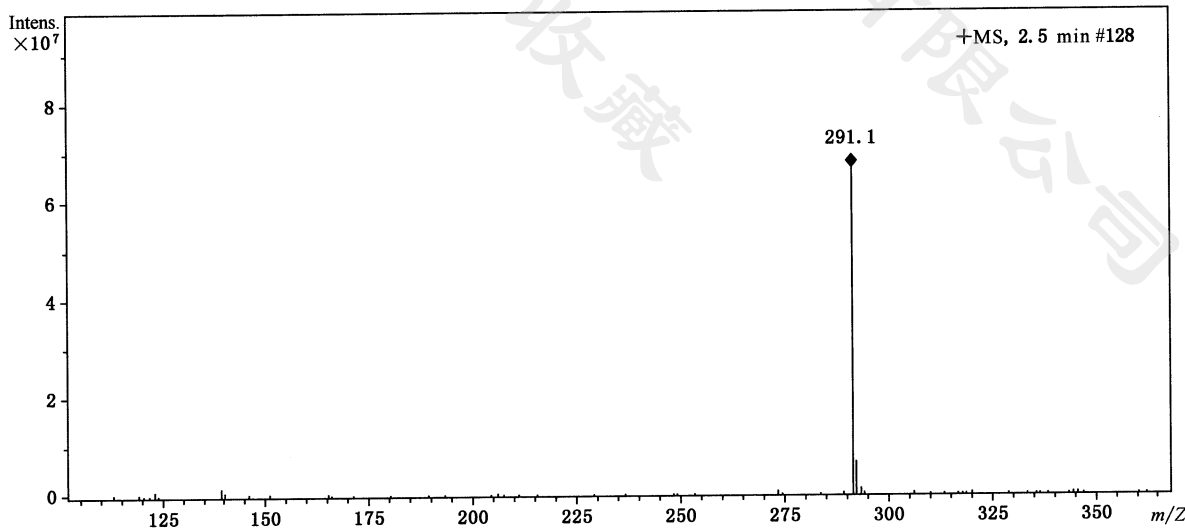
18) 表儿茶素



#	Time	Area	Height	Width	Area/%	Symmetry
1	2.739	2 222.3	226.7	0.163 4	100.000	1.038

注：流动相：A：B=60：40；检测波长：285 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μ L。

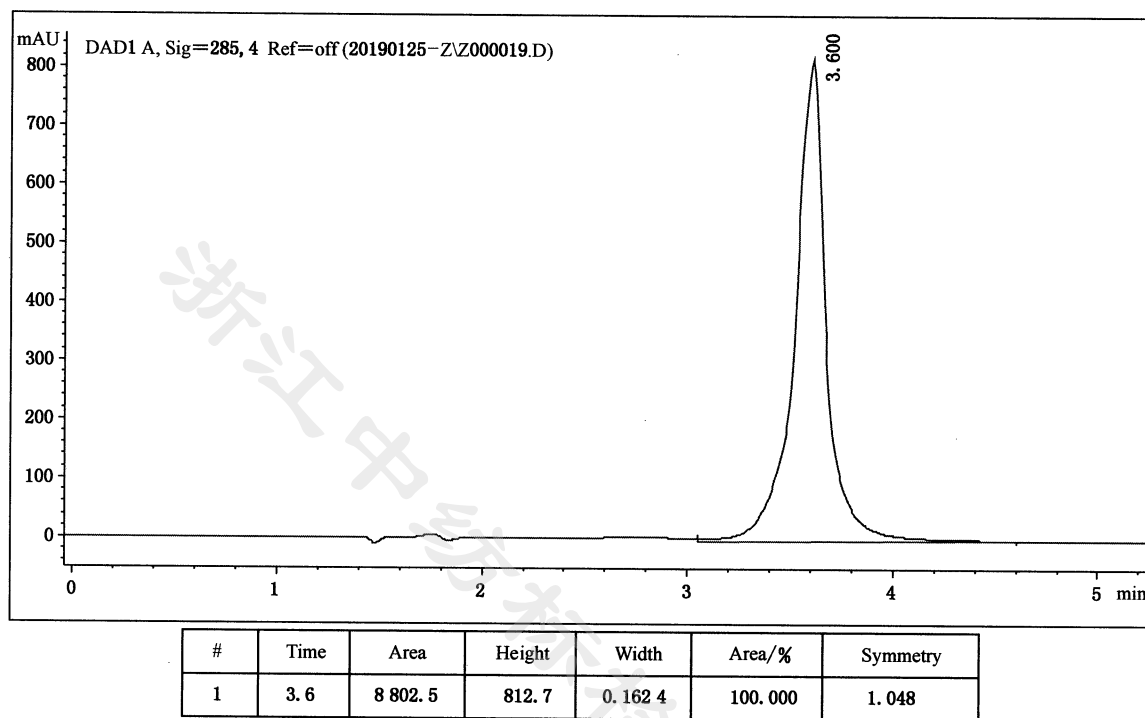
图 D.35 表儿茶素标准品液相谱图



注：检测模式：正离子；离子源温度：320 $^{\circ}$ C。

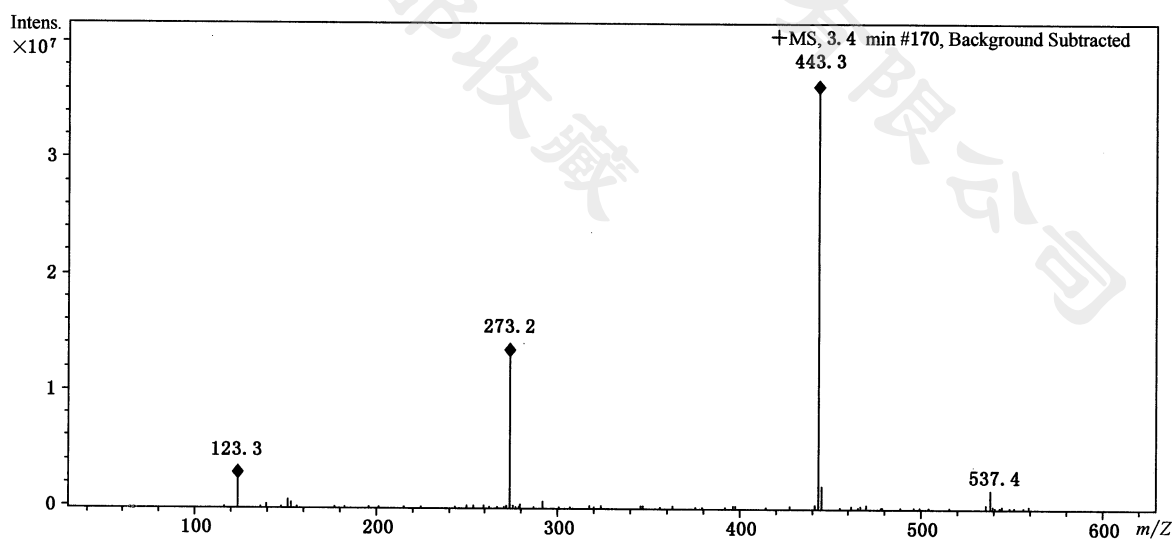
图 D.36 表儿茶素标准品质谱图

19) 表儿茶素没食子酸酯



注：流动相：A：B=60：40；检测波长：285 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μ L。

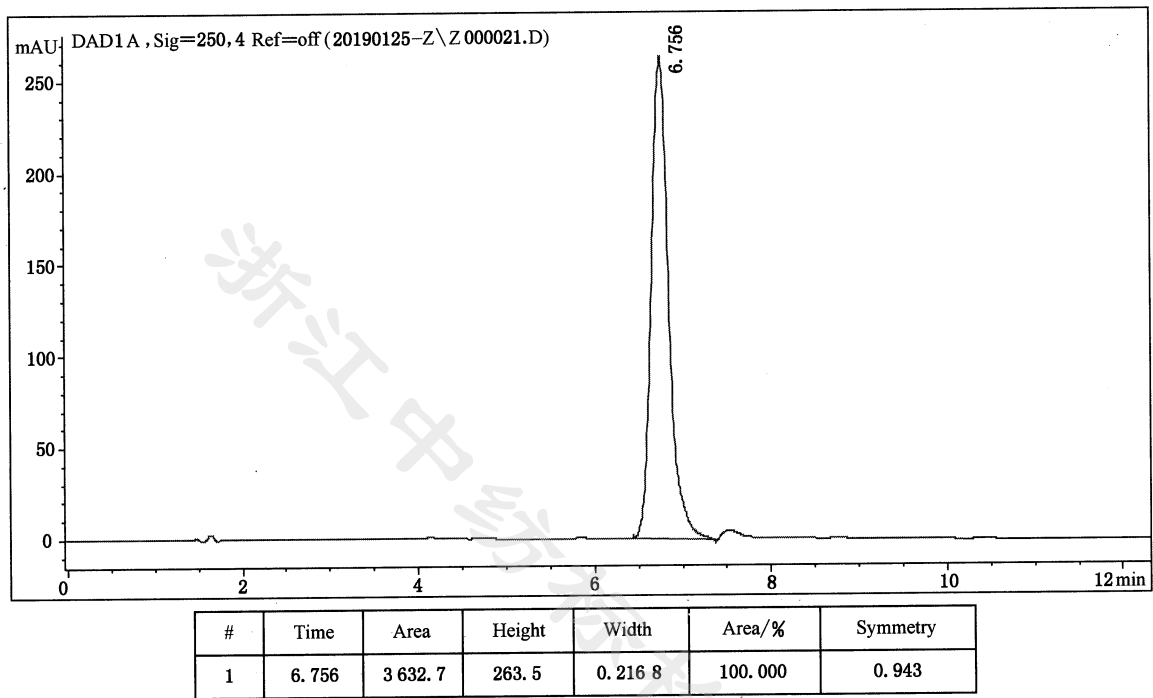
图 D.37 表儿茶素没食子酸酯标准品液相谱图



注：检测模式：正离子；离子源温度：320 $^{\circ}$ C。

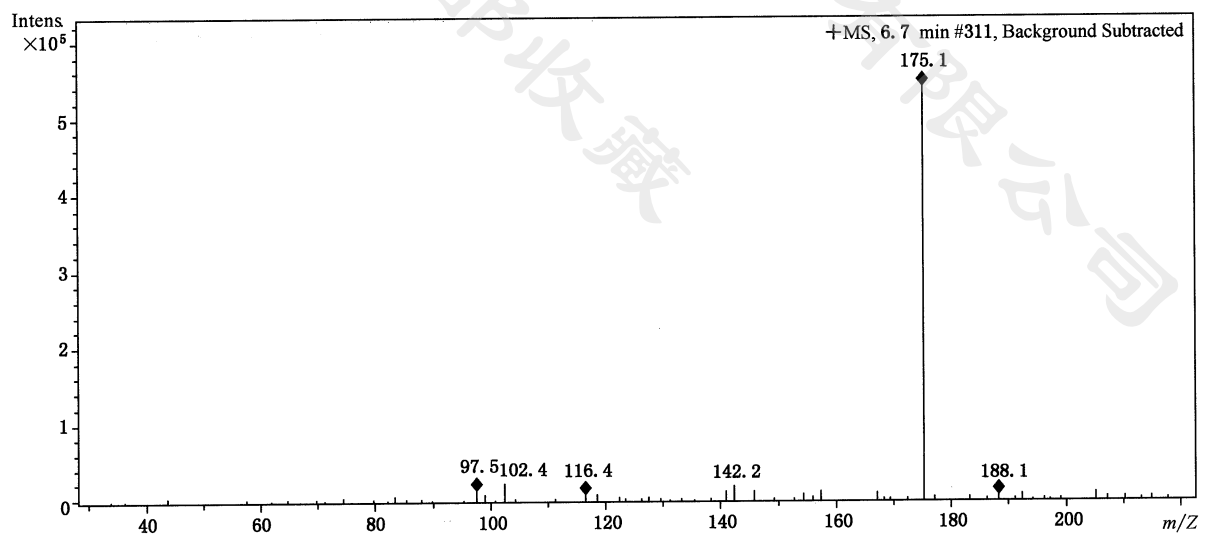
图 D.38 表儿茶素没食子酸酯标准品质谱图

20) 5-羟基对萘醌



注：流动相：A：B=70：30；检测波长：250 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μ L。

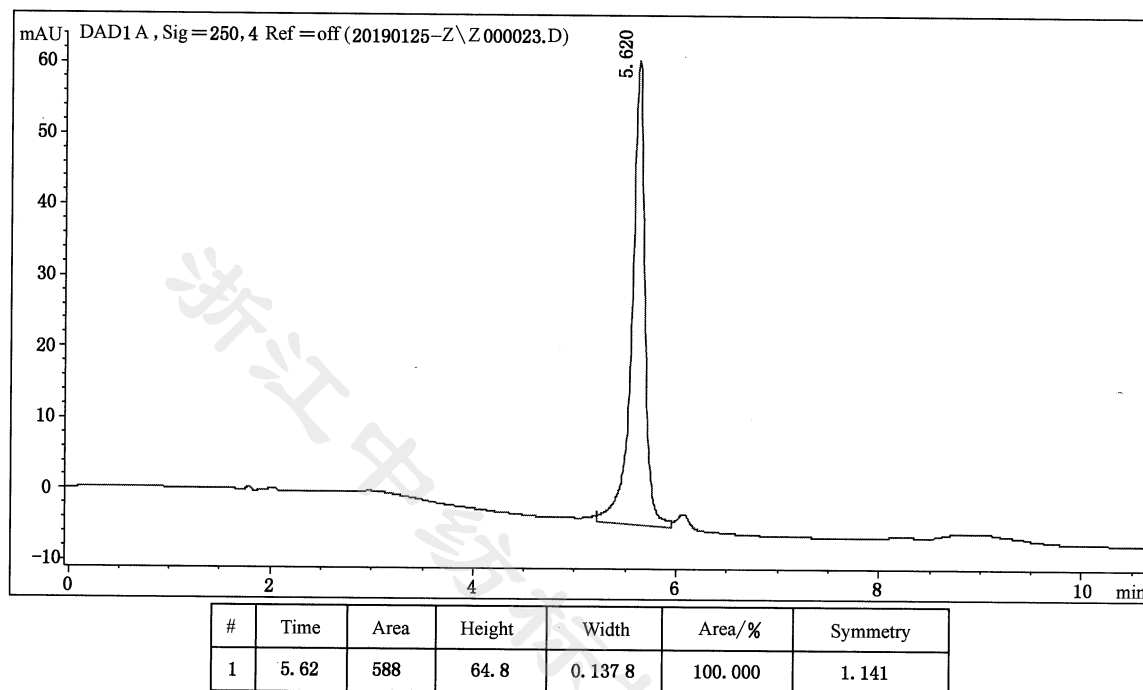
图 D.39 5-羟基对萘醌标准品液相谱图



注：检测模式：正离子；离子源温度：320 $^{\circ}$ C。

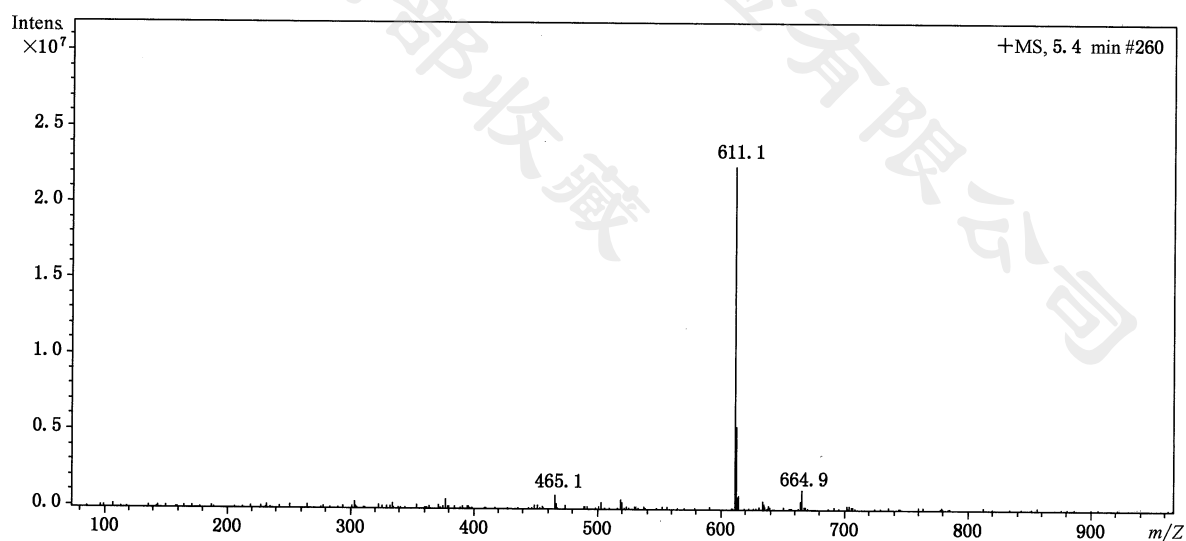
图 D.40 5-羟基对萘醌标准品质谱图

21) 芦丁



注：流动相：A：B=50：50；检测波长：250 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μ L。

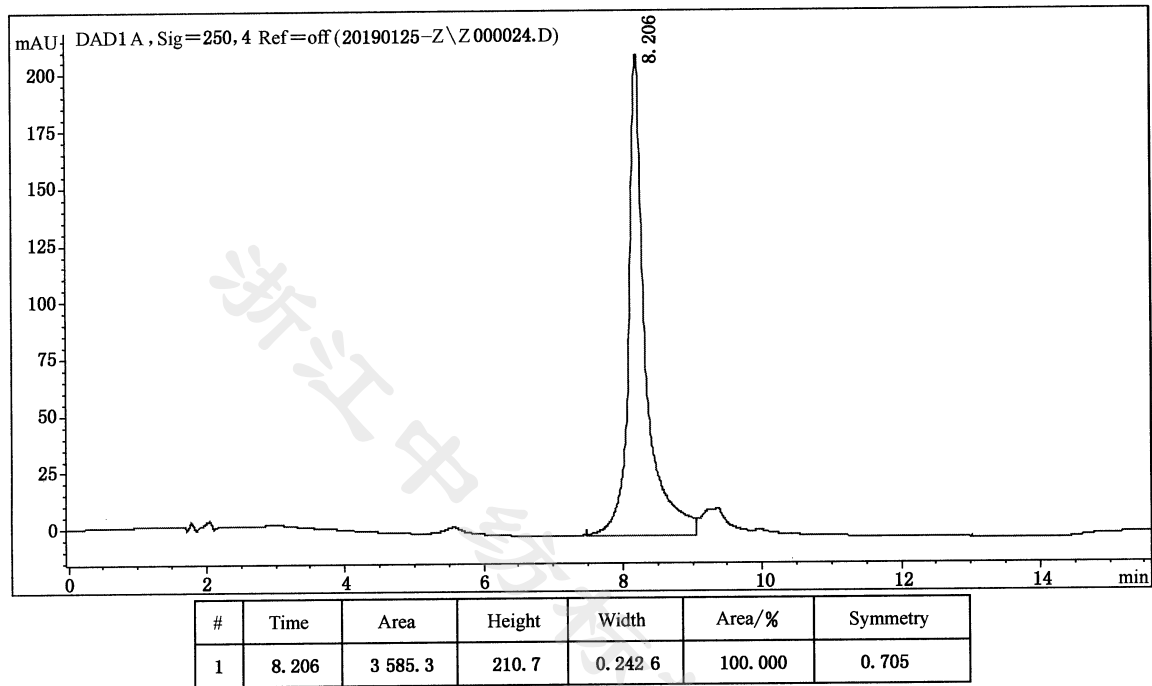
图 D.41 芦丁标准品液相谱图



注：检测模式：正离子；离子源温度：320 $^{\circ}$ C。

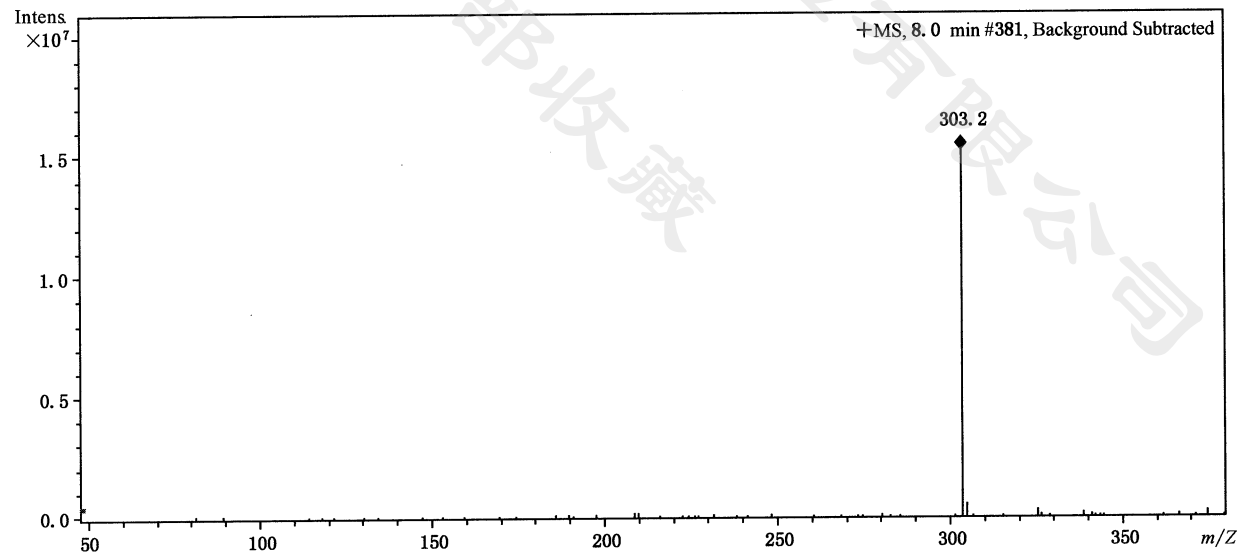
图 D.42 芦丁标准品质谱图

22) 槲皮素



注：流动相：A：B=50：50；检测波长：250 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μ L。

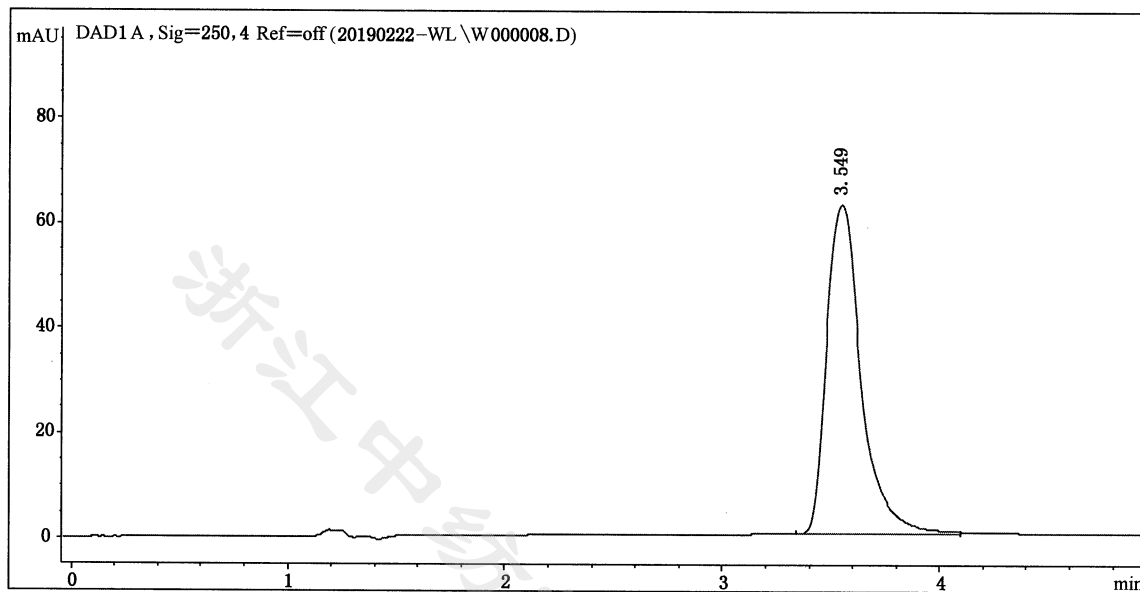
图 D.43 槲皮素标准品液相谱图



注：检测模式：正离子；离子源温度：320 $^{\circ}$ C。

图 D.44 槲皮素标准品质谱图

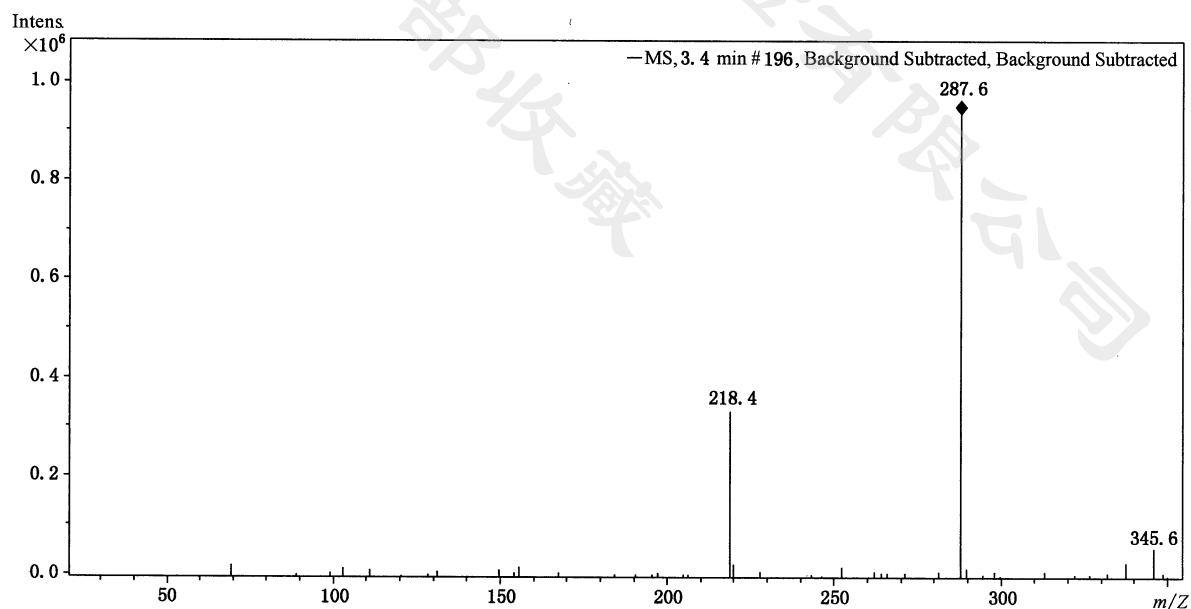
23) 紫草素



#	Time	Area	Height	Width	Area/%	Symmetry
1	3.549	3 585.3	210.7	0.242 6	100.000	0.705

注：流动相：A : B=50 : 50；检测波长：250 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μ L。

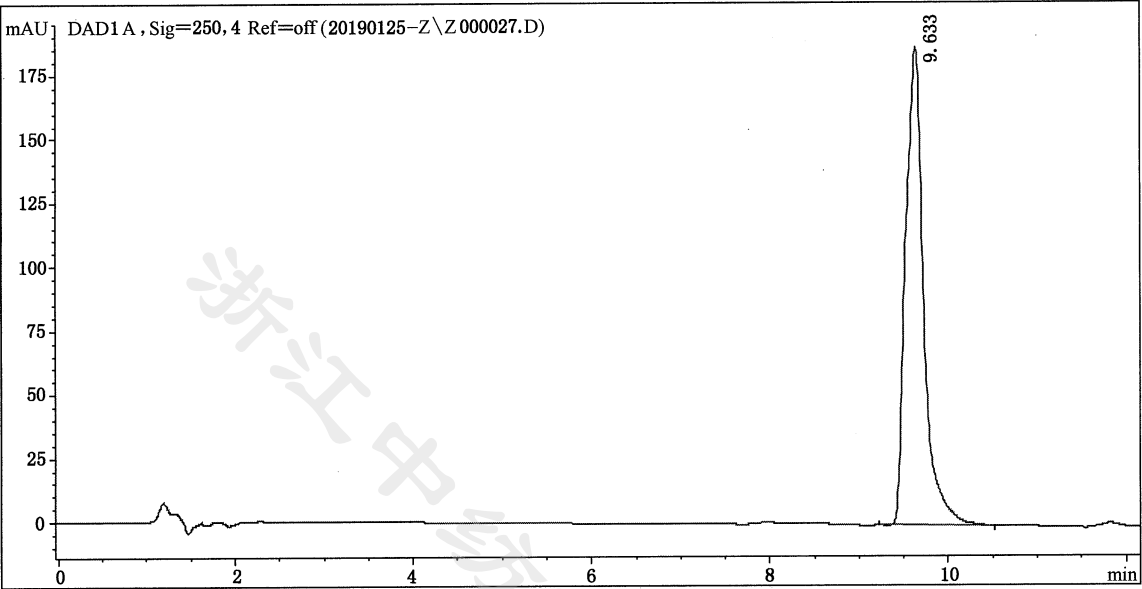
图 D.45 紫草素标准品液相谱图



注：检测模式：负离子；离子源温度：320 $^{\circ}$ C。

图 D.46 紫草素标准品质谱图

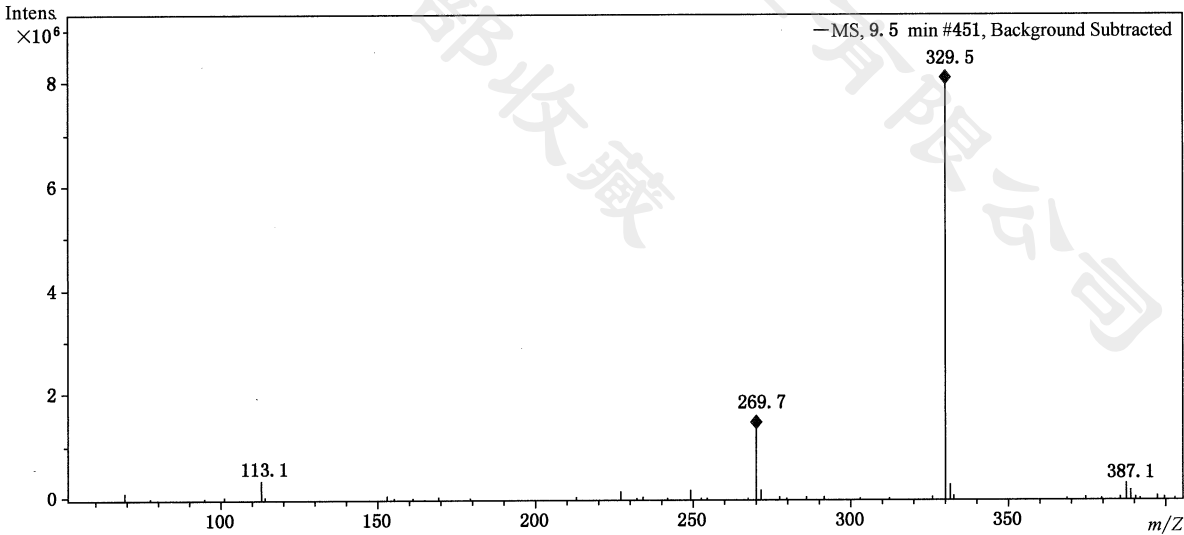
24) 乙酰紫草素



#	Time	Area	Height	Width	Area/%	Symmetry
1	9.633	2 645.1	187.9	0.228 3	100.000	0.983

注：流动相：A：B=50：50；检测波长：250 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μL。

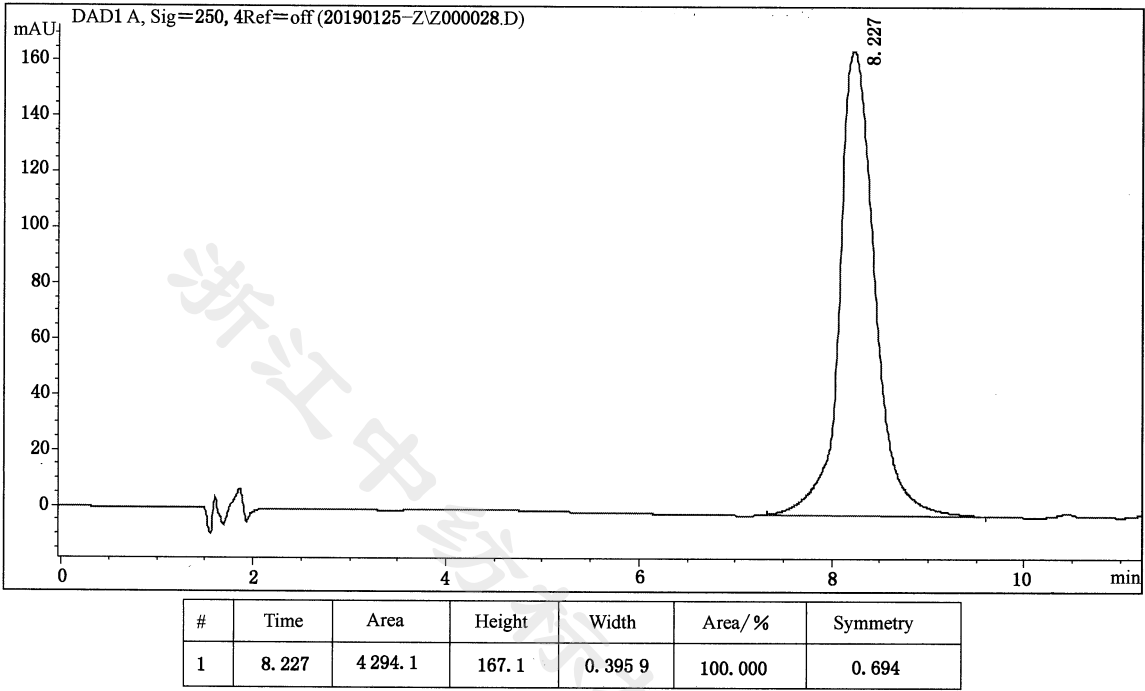
图 D.47 乙酰紫草素标准品液相谱图



注：检测模式：负离子；离子源温度：320 ℃。

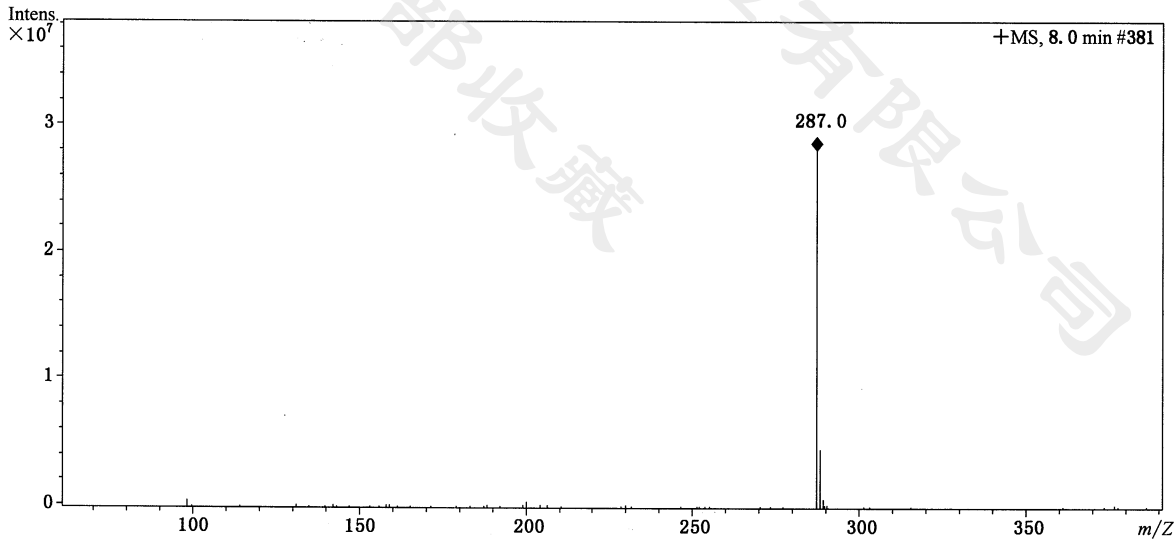
图 D.48 乙酰紫草素标准品质谱图

25) 花青素



注：流动相：A：B=50：50；检测波长：250 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μ L。

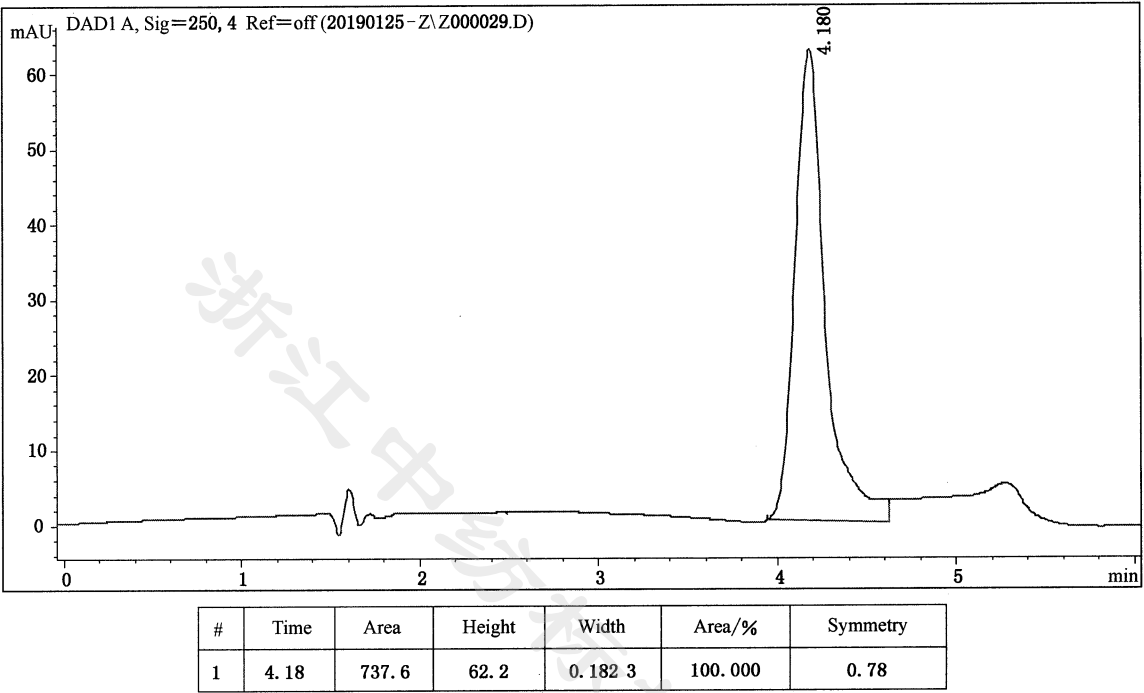
图 D.49 花青素标准品液相谱图



注：检测模式：正离子；离子源温度：320 $^{\circ}$ C。

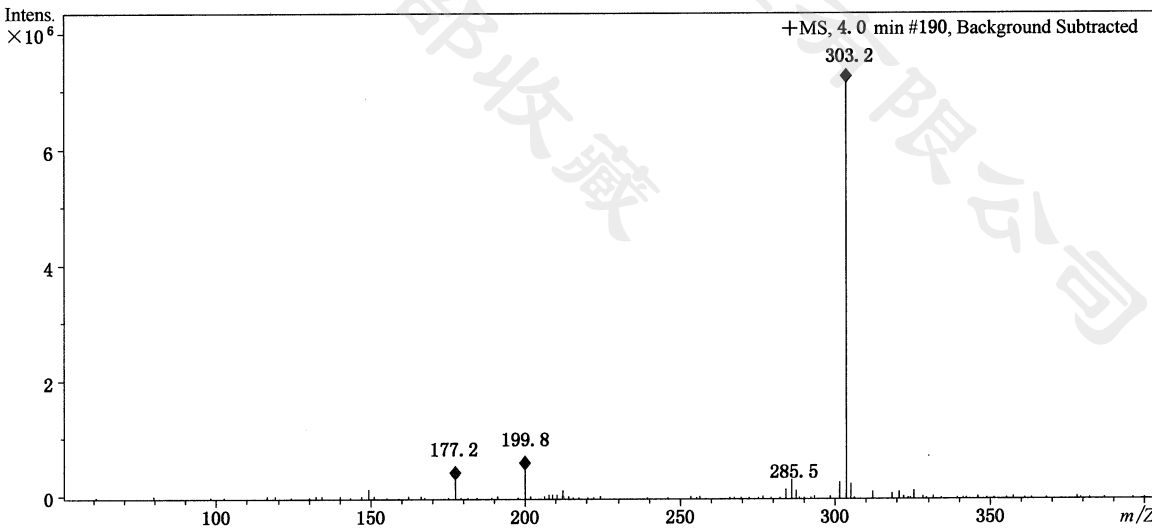
图 D.50 花青素标准品质谱图

26) 苏木精



注：流动相：A：B=50：50；检测波长：250 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μL。

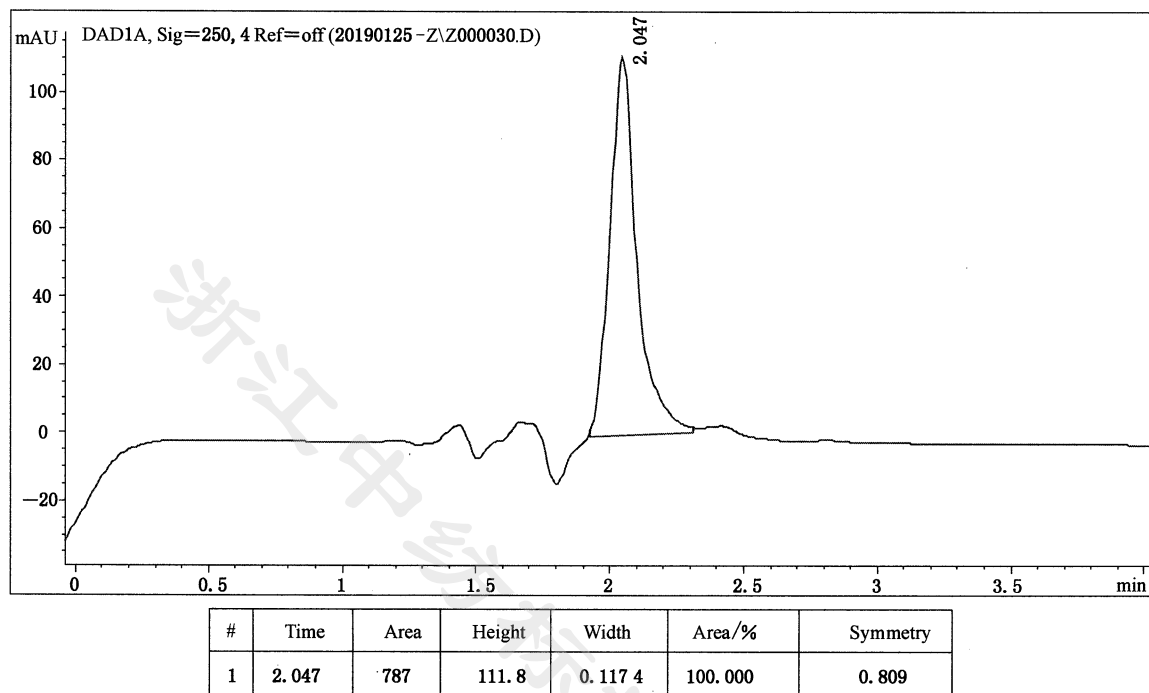
图 D.51 苏木精标准品液相谱图



注：检测模式：正离子；离子源温度：320 ℃。

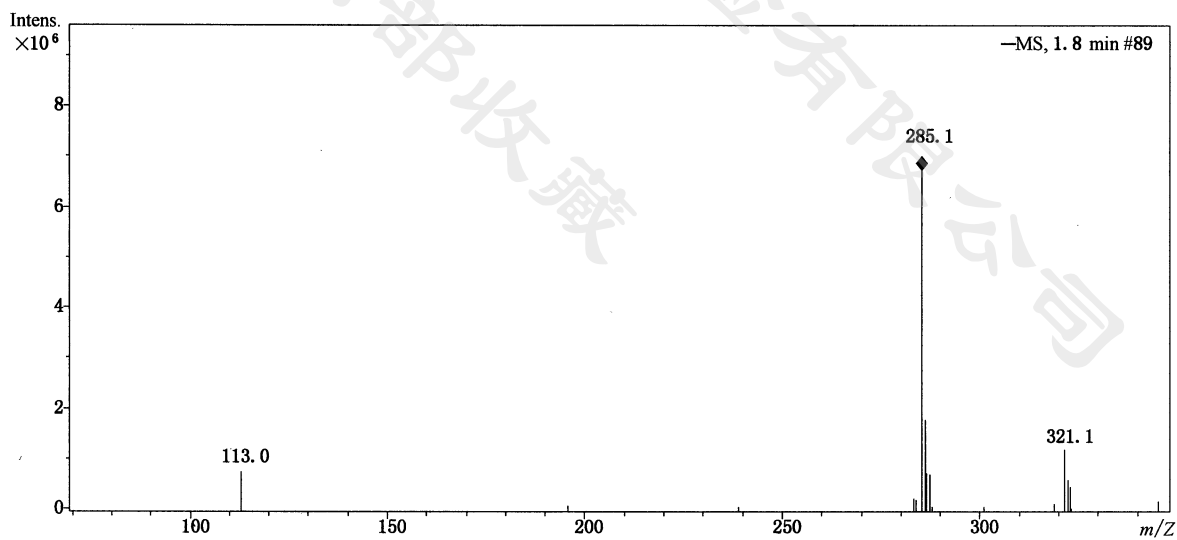
图 D.52 苏木精标准品质谱图

27) 巴西苏木精



注：流动相：A：B=50：50；检测波长：250 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μ L。

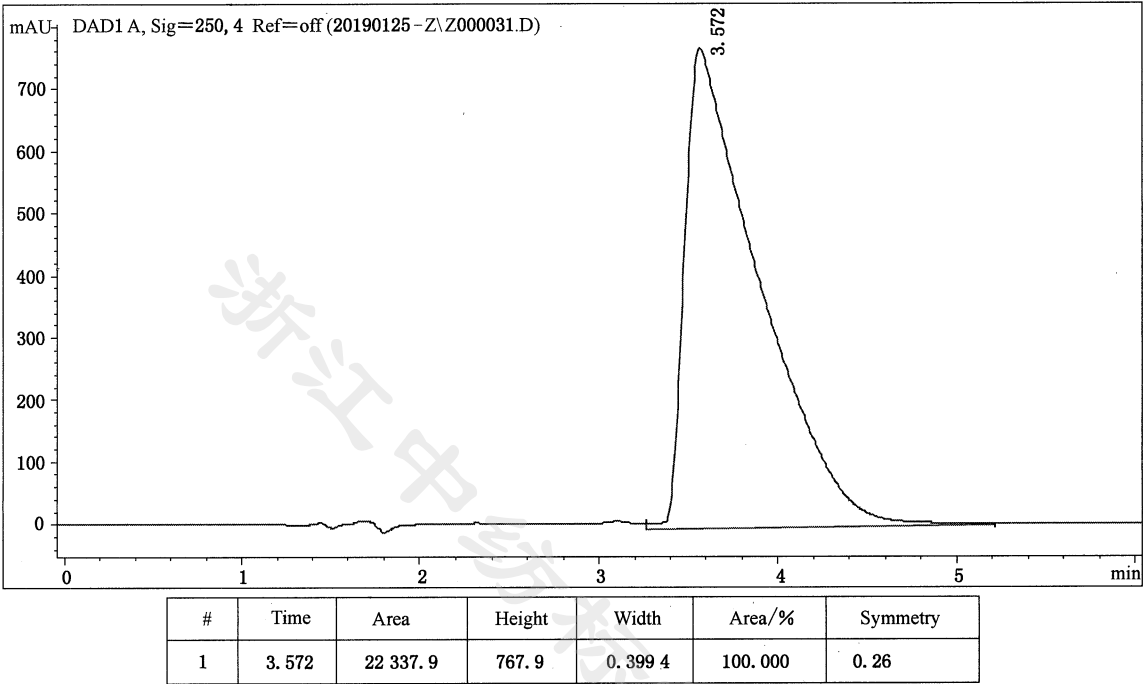
图 D.53 巴西苏木精标准品液相谱图



注：检测模式：负离子；离子源温度：320 $^{\circ}$ C。

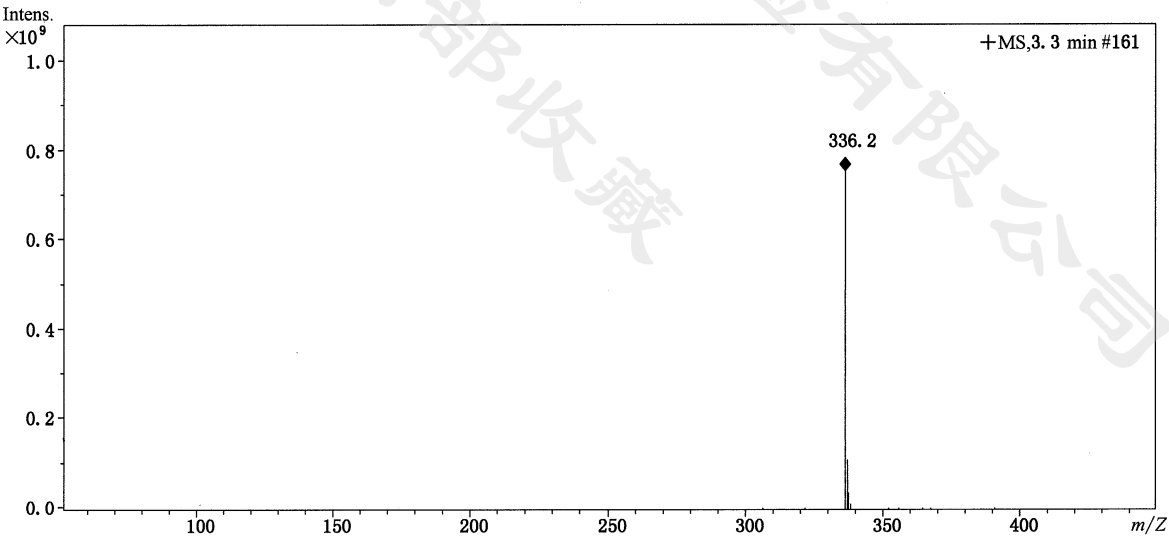
图 D.54 巴西苏木精标准品质谱图

28) 黄连素



注：流动相：A：B=50：50；检测波长：250 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μ L。

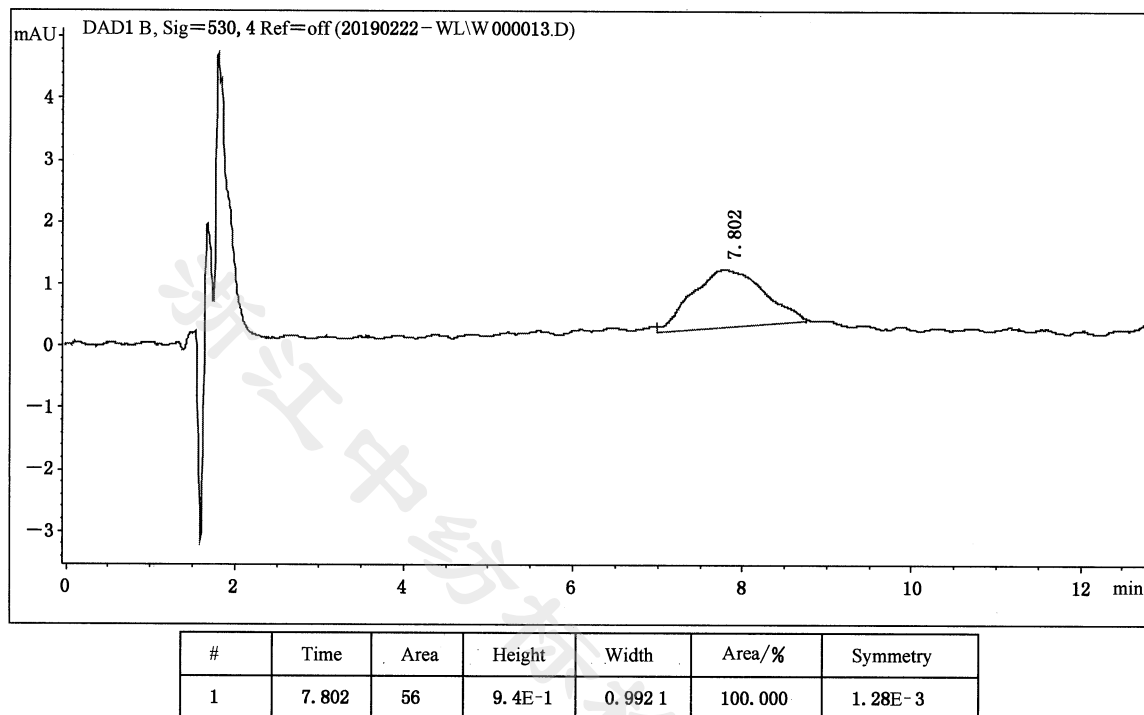
图 D.55 黄连素标准品液相谱图



注：检测模式：负离子；离子源温度：320 $^{\circ}$ C。

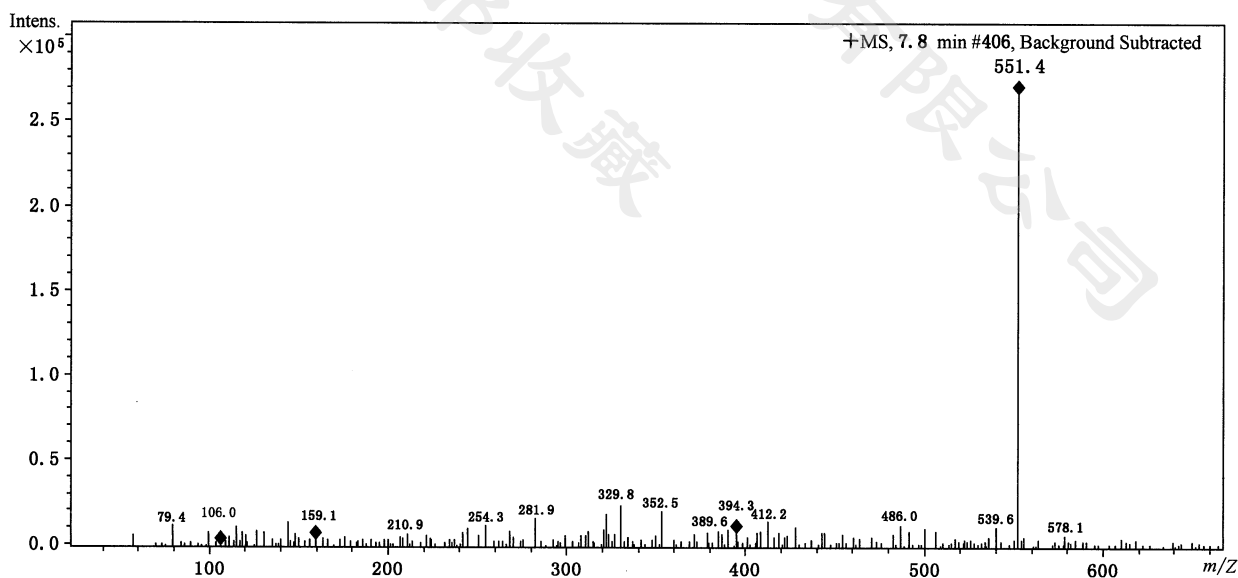
图 D.56 黄连素标准品质谱图

29) 甜菜红



注：流动相：A：B=70：30；检测波长：530 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μ L。

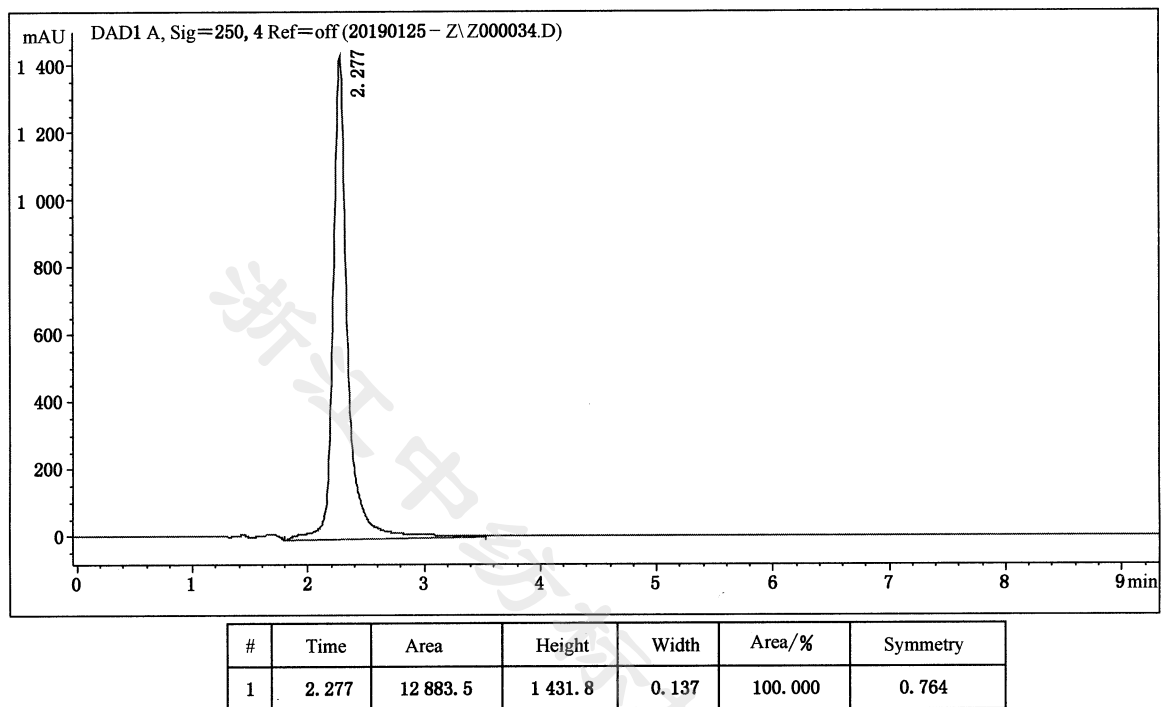
图 D.57 甜菜红标准品液相色谱图



注：检测模式：正离子；离子源温度：320 $^{\circ}$ C。

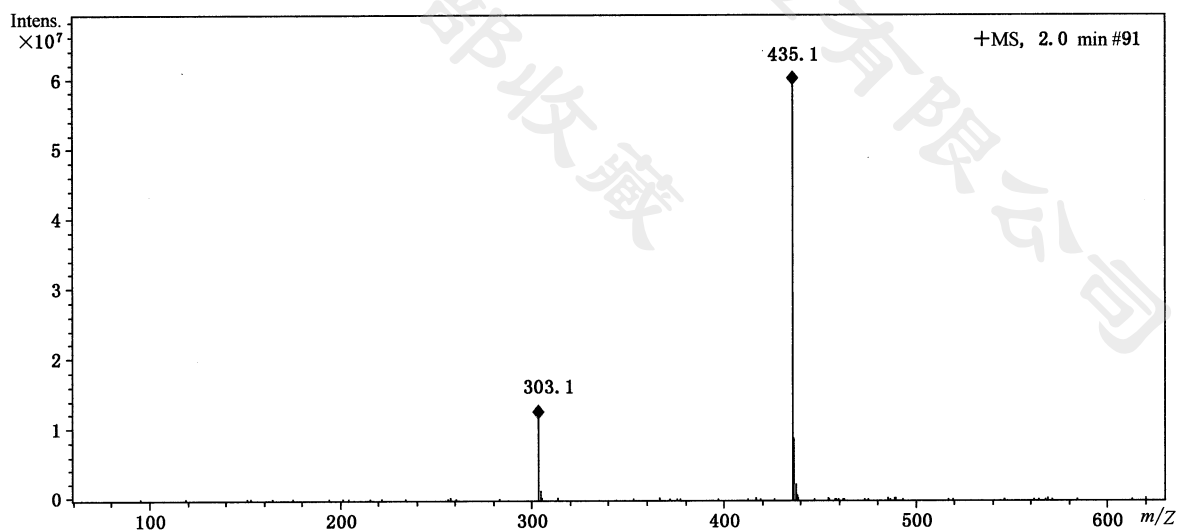
图 D.58 甜菜红标准品质谱图

30) 番石榴苷



注：流动相：A：B=50：50；检测波长：250 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μ L。

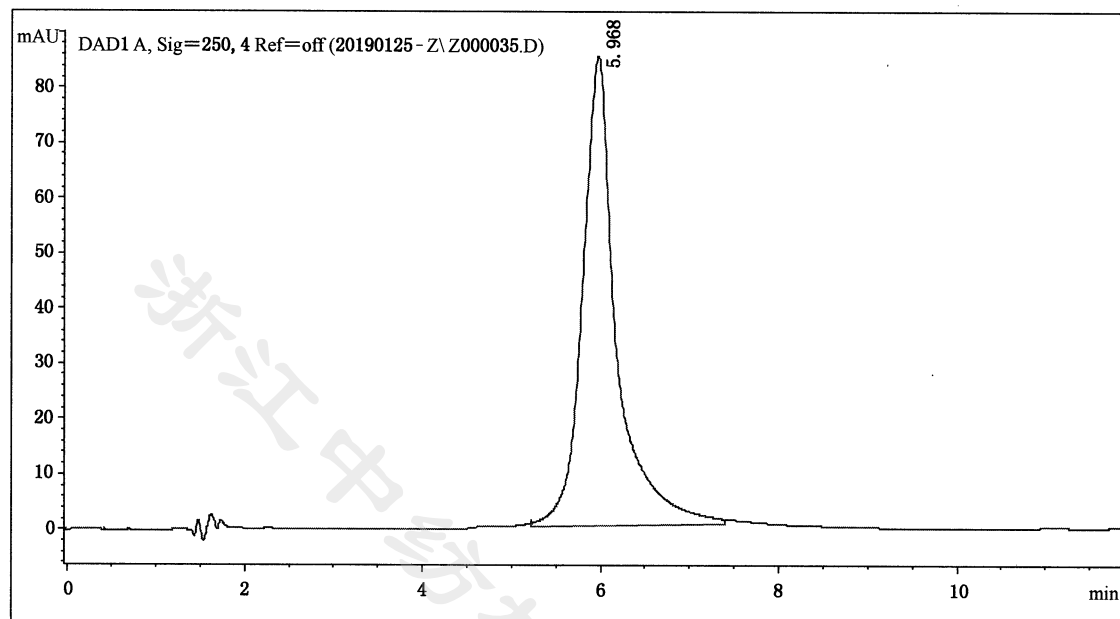
图 D.59 番石榴苷标准品液相谱图



注：检测模式：正离子；离子源温度：320 $^{\circ}$ C。

图 D.60 番石榴苷标准品质谱图

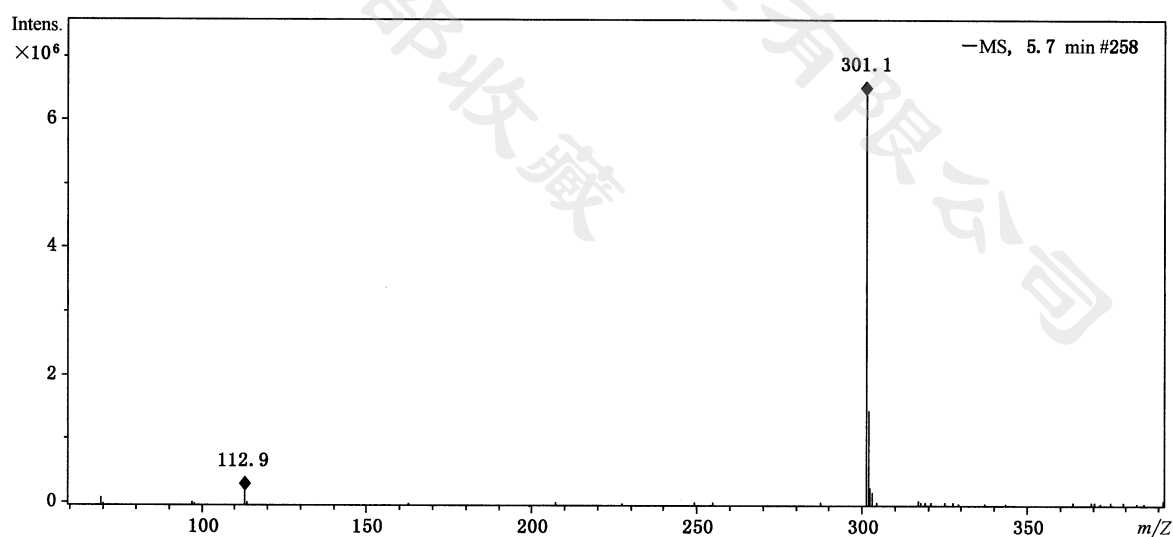
31) 桑色素



#	Time	Area	Height	Width	Area/%	Symmetry
1	5.968	2 278.6	85.1	0.396 4	100.000	0.776

注：流动相：A：B=50：50；检测波长：250 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μ L。

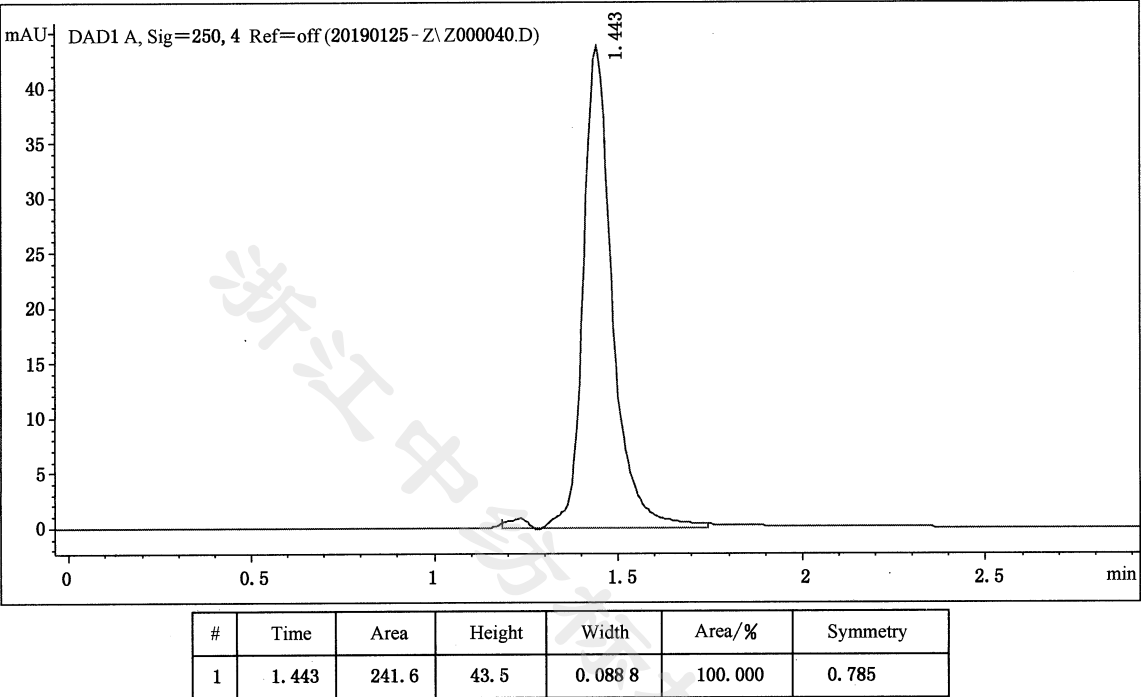
图 D.61 桑色素标准品液相谱图



注：检测模式：负离子；离子源温度：320 $^{\circ}$ C。

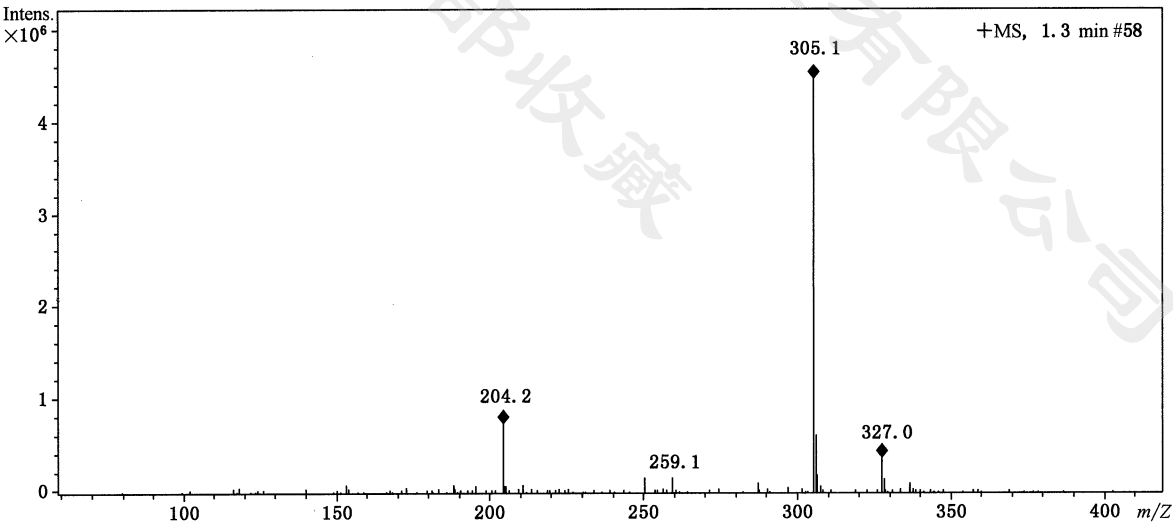
图 D.62 桑色素标准品质谱图

32) 花旗松素



注：流动相：A：B=50：50；检测波长：250 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μL。

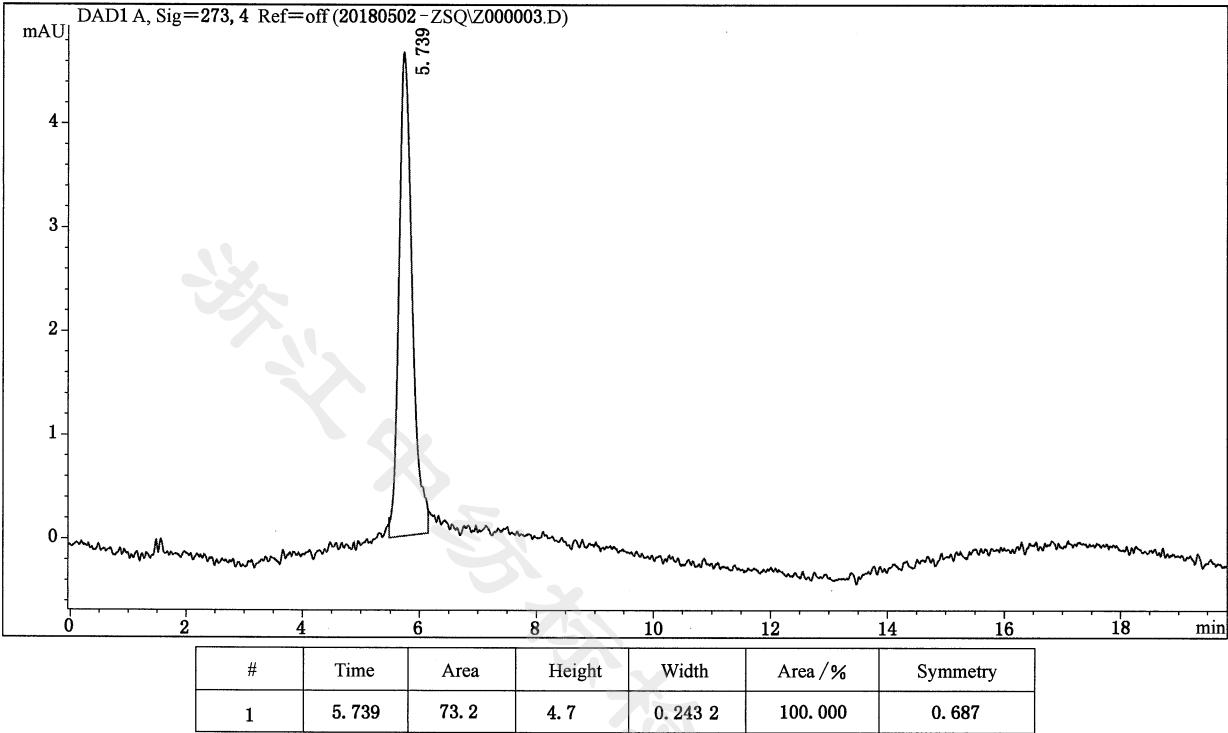
图 D.63 花旗松素标准品液相谱图



注：检测模式：负离子；离子源温度：320 ℃。

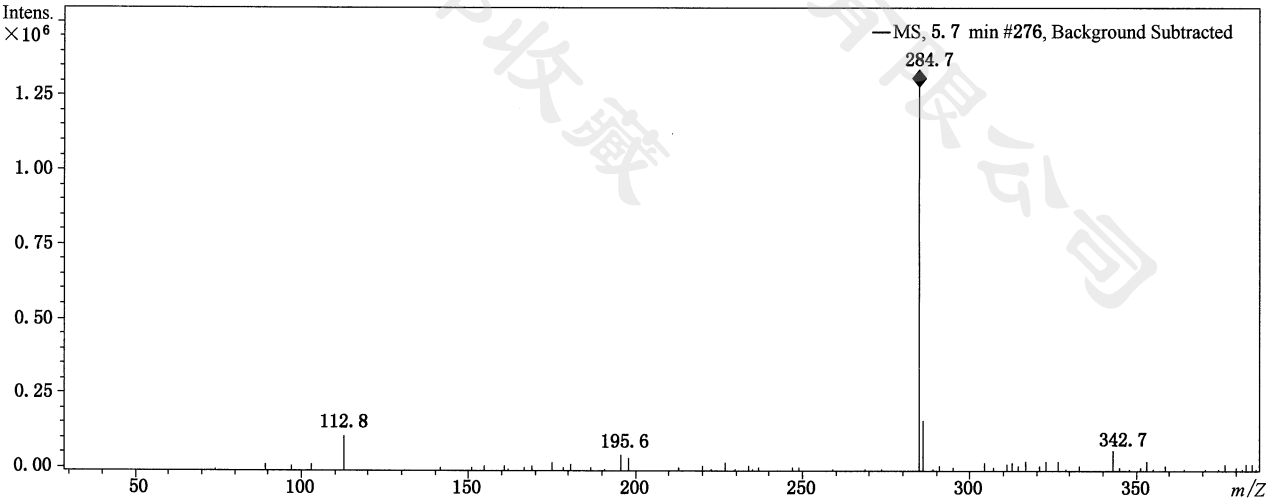
图 D.64 花旗松素标准品质谱图

33) 山奈酚



注：流动相：C：E=60：40；检测波长：273 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μ L。

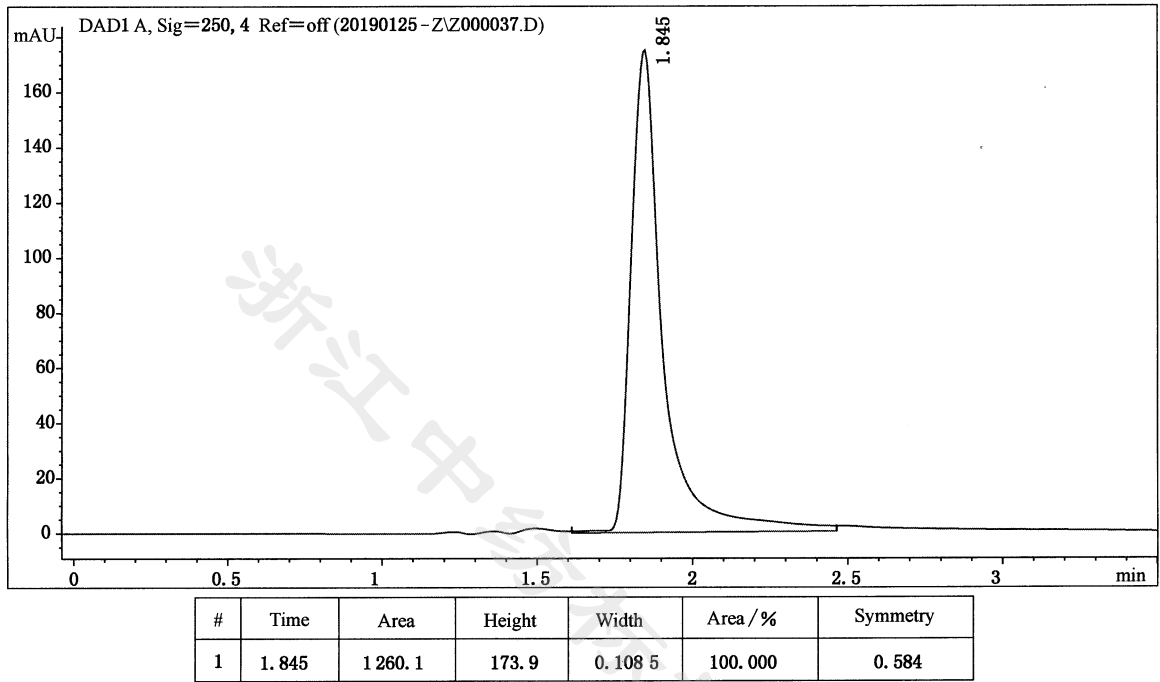
图 D.65 山奈酚标准品液相谱图



注：检测模式：负离子；离子源温度：320 $^{\circ}$ C。

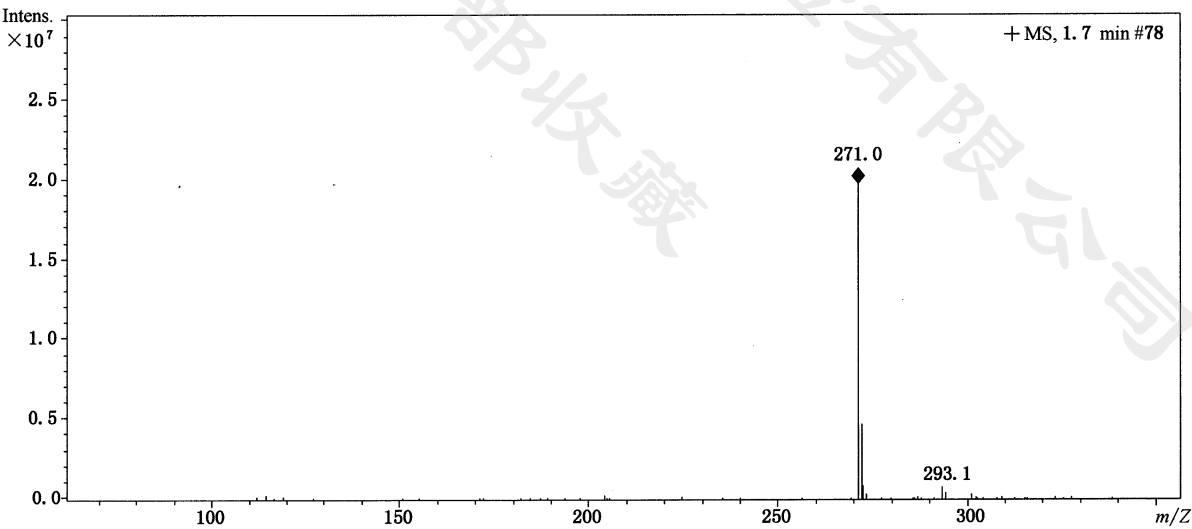
图 D.66 山奈酚标准品质谱图

34) 黄芩素



注：流动相：A：B=50：50；检测波长：250 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μ L。

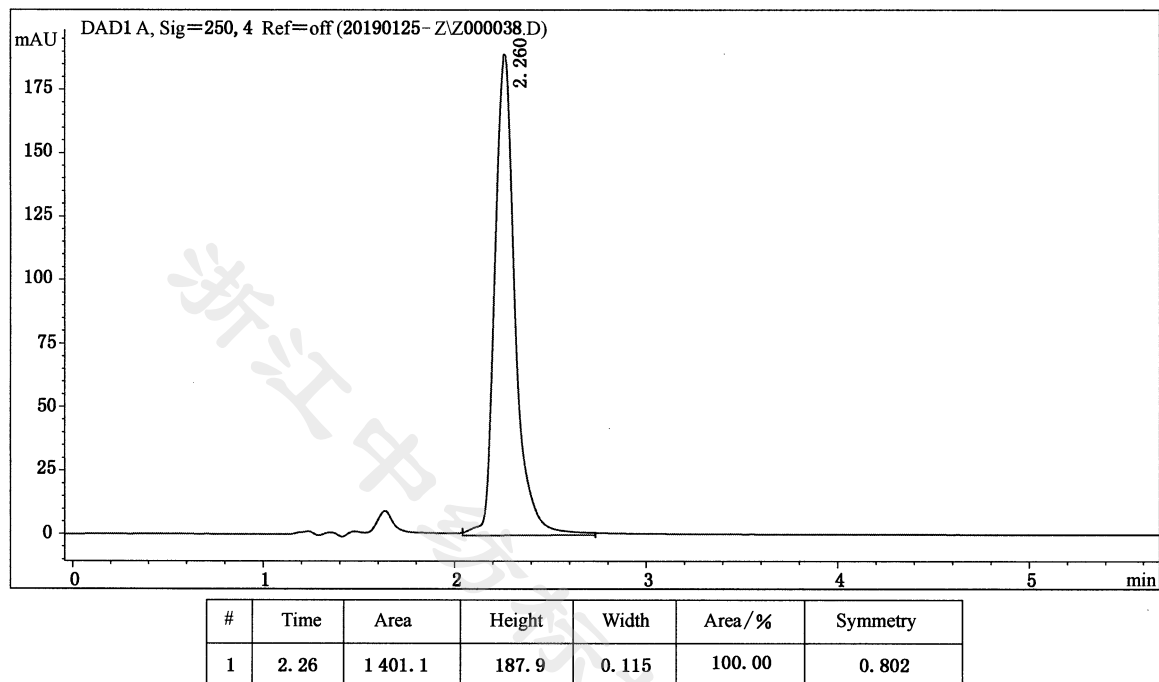
图 D.67 黄芩素标准品液相谱图



注：检测模式：正离子；离子源温度：320 $^{\circ}$ C。

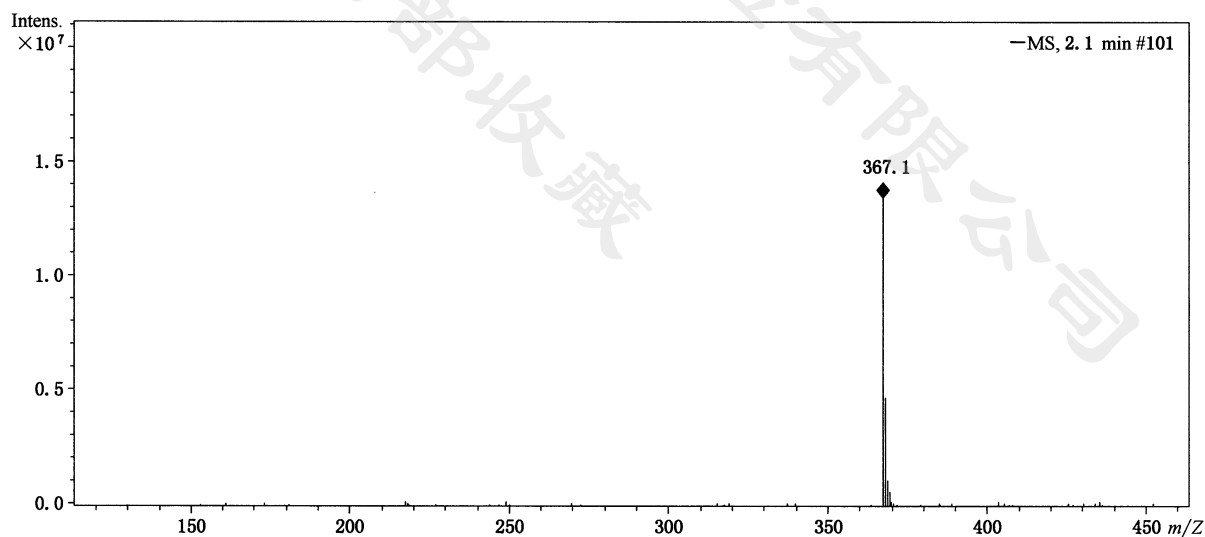
图 D.68 黄芩素标准品质谱图

35) 姜黄素



注：流动相：A：B=50：50；检测波长：250 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μ L。

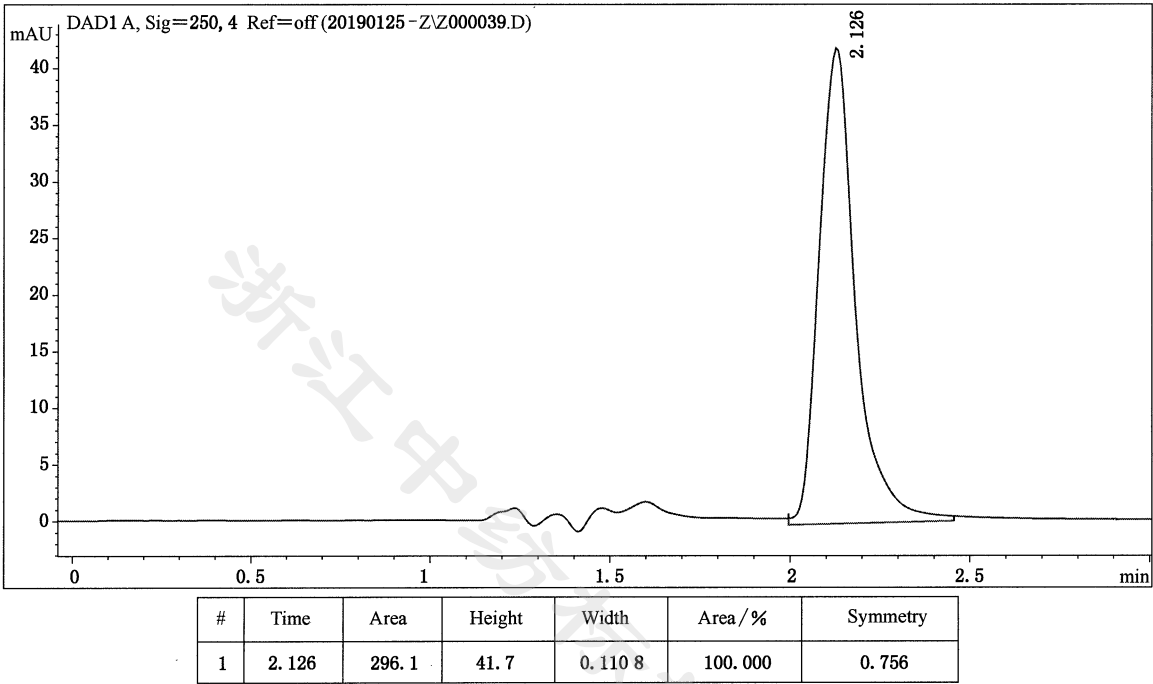
图 D.69 姜黄素标准品液相谱图



注：检测模式：负离子；离子源温度：320 $^{\circ}$ C。

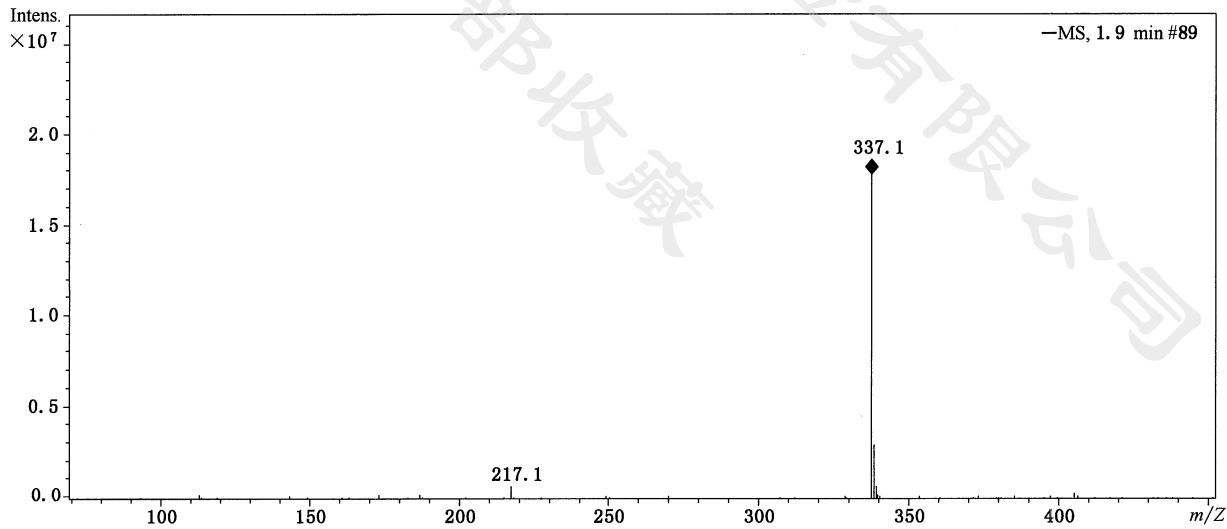
图 D.70 姜黄素标准品质谱图

36) 去甲氧基姜黄素



注：流动相：A：B=50：50；检测波长：250 nm；流速：1.0 mL/min；进样量：100 μL。

图 D.71 去甲氧基姜黄素标准品液相谱图



注：检测模式：负离子；离子源温度：320 ℃。

图 D.72 去甲氧基姜黄素标准品质谱图