



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111567784 A

(43)申请公布日 2020.08.25

(21)申请号 202010309225.0

(22)申请日 2020.04.17

(71)申请人 齐齐哈尔大学

地址 161006 黑龙江省齐齐哈尔市建华区
文化大街42号

(72)发明人 张梅娟 钱朋智

(74)专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事
务所 23109

代理人 岳泉清

(51) Int. Cl.

A23L 27/30(2016.01)

A23L 33/125(2016.01)

A23L 5/00(2016.01)

权利要求书1页 说明书10页 附图15页

(54)发明名称

一种低卡路里健康糖浆的制备方法

(57)摘要

一种低卡路里健康糖浆的制备方法,涉及农业和食品技术领域。本发明提供一种低卡路里健康糖浆的制备方法,制备的糖浆集中了D-木糖、L-阿拉伯糖和山梨糖醇三种组分的优点,添加到食品中,具有降低血糖、预防肥胖和改善糖尿病症状等多重功效。方法:将巨菌草粉加入到硫酸溶液中,充分混合后,在121℃~125℃下水解2h~3h,然后过滤掉残渣,得到巨菌草粉水解液;将巨菌草粉水解液进行,得到糖浆溶液a;将糖浆溶液a进行第一次蒸发浓缩,得到浓缩液b;将浓缩液b进行第二次离子交换,得到糖浆溶液c;将糖浆溶液c进行第二次蒸发浓缩,得到低卡路里健康糖浆。本发明可获得一种低卡路里健康糖浆的制备方法。



1. 一种低卡路里健康糖浆的制备方法,其特征在于该制备方法按以下步骤完成:

一、水解:将巨菌草粉加入到硫酸溶液中,充分混合后,在121℃~125℃下水解2h~3h,然后过滤掉残渣,得到巨菌草粉水解液;所述巨菌草粉的质量与硫酸溶液的体积的比为1kg:(7L~9L);

二、第一次离子交换:将巨菌草粉水解液依次通过一号阴离子交换树脂柱和一号阳离子交换树脂柱,得到糖浆溶液a;

三、第一次蒸发浓缩:将糖浆溶液a加入到旋转蒸发器中,在80℃~90℃的温度条件下、以10r/min~20r/min的转速,将糖浆溶液a的体积蒸发浓缩至原来的二分之一,得到浓缩液b;

四、第二次离子交换:将浓缩液b依次通过二号阴离子交换树脂柱和二号阳离子交换树脂柱,得到糖浆溶液c;

五、第二次蒸发浓缩:将糖浆溶液c加入到旋转蒸发器中,在80℃~90℃的温度条件下、以10r/min~20r/min的转速,蒸发浓缩至糖浆溶液c中可溶性固形物的浓度为50g/100mL,得到低卡路里健康糖浆。

2. 根据权利要求1所述的一种低卡路里健康糖浆的制备方法,其特征在于步骤一中所述的巨菌草粉按以下步骤制备:将巨菌草粉碎,然后过40目筛,得到巨菌草粉。

3. 根据权利要求1所述的一种低卡路里健康糖浆的制备方法,其特征在于步骤一中所述硫酸溶液的浓度为1.2wt%。

4. 根据权利要求1所述的一种低卡路里健康糖浆的制备方法,其特征在于步骤一中所述将巨菌草粉加入到硫酸溶液中,充分混合后,在123℃下水解2.5h,然后过滤掉残渣,得到巨菌草粉水解液。

5. 根据权利要求1所述的一种低卡路里健康糖浆的制备方法,其特征在于步骤一中所述巨菌草粉的质量与硫酸溶液的体积的比为1kg:8L。

6. 根据权利要求1所述的一种低卡路里健康糖浆的制备方法,其特征在于步骤二中所述的一号阴离子交换树脂柱为有机玻璃离交柱,尺寸600×600mm,有机玻璃离交柱内树脂型号为D301,装填高度为500mm,树脂体积为1.4L;一号阳离子交换树脂柱为有机玻璃离交柱,尺寸600×600mm,有机玻璃离交柱内树脂型号为001×7,装填高度为500mm,树脂床体积为1.4L。

7. 根据权利要求1所述的一种低卡路里健康糖浆的制备方法,其特征在于步骤三中所述将糖浆溶液a加入到旋转蒸发器中,在85℃的温度条件下、以15r/min的转速,将糖浆溶液a的体积蒸发浓缩至原来的二分之一,得到浓缩液b。

8. 根据权利要求1所述的一种低卡路里健康糖浆的制备方法,其特征在于步骤四中所述的二号阴离子交换树脂柱为有机玻璃离交柱,尺寸600×600mm,有机玻璃离交柱内树脂型号为D301,装填高度为500mm,树脂床体积为1.4L;二号阳离子交换树脂柱为有机玻璃离交柱,尺寸600×600mm,有机玻璃离交柱内树脂型号为001×7,装填高度为500mm,树脂体积为1.4L。

9. 根据权利要求1所述的一种低卡路里健康糖浆的制备方法,其特征在于步骤五中所述将糖浆溶液c加入到旋转蒸发器中,在85℃的温度条件下、以15r/min的转速,蒸发浓缩至糖浆溶液c中可溶性固形物的浓度为50g/100mL,得到低卡路里健康糖浆。

一种低卡路里健康糖浆的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及农业和食品技术领域,具体涉及一种低卡路里健康糖浆的制备方法。

背景技术

[0002] 巨菌草是一种多年生草本植物,易种植且产量高,一般产量达300-500吨/公顷,我国南北方都有规模化种植。巨菌草含有丰富的中纤维素、半纤维素和木质素,被认为是最有发展前途的生物资源之一。目前,国内外学者对巨菌草进行了相关的研究与开发。

[0003] 专利“一种利用巨菌草木质素制备活性炭的方法及应用”(专利号为ZL201510973677.8)中,采用简单的化学物理法,把提取半纤维素后的巨菌草废渣制备成粉末状活性炭,磷酸消耗在1.0-1.4%(制备每kg活性炭的酸耗),磷酸用量非常少,剩余磷酸的回收率可达到99%以上,并且为较低温活化,不需要较高温,磷酸的低消耗和较低温活化不仅仅大大降低生产成本和能耗,而且保护了环境,实现企业内部的清洁生产,还实现了巨菌草的高质化全利用。

[0004] 专利“新鲜菌草栽培食用菌、药用菌的方法”(专利号ZL200910112892.3)中,利用巨菌草、象草、皇竹草鲜草栽培食用菌和药用菌,改变了菌草栽培食用菌方法中菌草料需要干燥和添加水份的两道工序,大大节约了能源的损耗,减少了菌草栽培食用菌和药用菌的投入,而且增加了植物直接利用的营养成份。是目前食用菌和药用菌栽培方法中的一种重要的创新革命。

[0005] 专利“一种种植菌草治沙的新方法”(专利号201210354499.7)中,为了克服现有治沙的不足,提供一种栽培方法简单,管理方便,见效快、效果好、生态效益好、经济效益和生态效益紧密结合的种植菌草治沙的方法。具有以下三大优点:第一、见效快;三个月就初见成效,五个月后就见显著成效。第二、成本低;只有传统治理成本的20%以下。第三、经济效益高和生态效益好。

[0006] 以上国内外学者对巨菌草研究与开发的热点主要集中食用菌培养、饲料生产、活性炭制备和沙地治理等领域。但高附加值的功能产品还有待于进一步研究和开发。

发明内容

[0007] 本发明提供一种低卡路里健康糖浆的制备方法,制备的糖浆集中了D-木糖、L-阿拉伯糖和山梨糖醇三种组分的优点,添加到食品中,具有降低血糖、预防肥胖和改善糖尿病症状等多重功效。

[0008] 一种低卡路里健康糖浆的制备方法,按以下步骤完成:

[0009] 一、水解:将巨菌草粉加入到硫酸溶液中,充分混合后,在121℃~125℃下水解2h~3h,然后过滤掉残渣,得到巨菌草粉水解液;所述巨菌草粉的质量与硫酸溶液的体积的比为1kg:(7L~9L);

[0010] 二、第一次离子交换:将巨菌草粉水解液依次通过一号阴离子交换树脂柱和一号阳离子交换树脂柱,得到糖浆溶液a;

[0011] 三、第一次蒸发浓缩:将糖浆溶液a加入到旋转蒸发器中,在80℃~90℃的温度条件下、以10r/min~20r/min的转速,将糖浆溶液a的体积蒸发浓缩至原来的二分之一,得到浓缩液b;

[0012] 四、第二次离子交换:将浓缩液b依次通过二号阴离子交换树脂柱和二号阳离子交换树脂柱,得到糖浆溶液c;

[0013] 五、第二次蒸发浓缩:将糖浆溶液c加入到旋转蒸发器中,在80℃~90℃的温度条件下、以10r/min~20r/min的转速,蒸发浓缩至糖浆溶液c中可溶性固形物的浓度为50g/100mL,得到低卡路里健康糖浆。

[0014] 本发明的有益效果:

[0015] 1.本发明制备的巨菌草低卡路里健康糖浆,与其他半纤维素水解产物不同,组份中不含葡萄糖,仅有D-木糖、山梨糖醇和L-阿拉伯糖三种组分,其中阿拉伯糖为新食品,木糖和山梨糖醇也是具有低热量的健康糖,此糖浆集中了D-木糖、L-阿拉伯糖、山梨糖醇三种组分的优点,添加到食品中,具有降低血糖、预防肥胖、改善糖尿病症状等多重功效。巨菌草低卡路里健康糖浆产品的纯度为90.19%,这与菲林试剂法测得的糖浆产品的纯度(90.4%)基本一致。糖浆产品中D-木糖组分占80.94%,山梨糖醇占4.42%,L-阿拉伯糖组分含量为占4.83%。

[0016] 2.本发明制备的巨菌草低卡路里健康糖浆,可以通过微生物选择性发酵进一步生产木糖醇、山梨糖醇和阿拉伯糖,也可以通过化学加氢生产复合糖醇,产品用途广泛。

[0017] 3.本发明技术路线简单,成本低廉,具有良好的开发前景和市场前景。

[0018] 本发明可获得一种低卡路里健康糖浆的制备方法。

附图说明

[0019] 图1为实施例一一种低卡路里健康糖浆的制备方法的流程图;

[0020] 图2为实施例一中乳糖的色谱图;

[0021] 图3为实施例一中葡萄糖的色谱图;

[0022] 图4为实施例一中果糖的色谱图;

[0023] 图5为实施例一中半乳糖的色谱图;

[0024] 图6为实施例一中D-木糖的色谱图;

[0025] 图7为实施例一中甘露糖的色谱图;

[0026] 图8为实施例一中L-阿拉伯糖的色谱图;

[0027] 图9为实施例一中甘露糖醇的色谱图;

[0028] 图10为实施例一中阿拉伯糖醇的色谱图;

[0029] 图11为实施例一中半乳糖醇的色谱图;

[0030] 图12为实施例一中木糖醇的色谱图;

[0031] 图13为实施例一中赤藓糖醇的色谱图;

[0032] 图14为实施例一中山梨醇的色谱图;

[0033] 图15为实施例一中低卡路里健康糖浆的高效液相色谱图。

具体实施方式

[0034] 具体实施方式一：本实施方式一种低卡路里健康糖浆的制备方法，按以下步骤完成：

[0035] 一、水解：将巨菌草粉加入到硫酸溶液中，充分混合后，在121℃~125℃下水解2h~3h，然后过滤掉残渣，得到巨菌草粉水解液；所述巨菌草粉的质量与硫酸溶液的体积的比为1kg：(7L~9L)；

[0036] 二、第一次离子交换：将巨菌草粉水解液依次通过一号阴离子交换树脂柱和一号阳离子交换树脂柱，得到糖浆溶液a；

[0037] 三、第一次蒸发浓缩：将糖浆溶液a加入到旋转蒸发器中，在80℃~90℃的温度条件下、以10r/min~20r/min的转速，将糖浆溶液a的体积蒸发浓缩至原来的二分之一，得到浓缩液b；

[0038] 四、第二次离子交换：将浓缩液b依次通过二号阴离子交换树脂柱和二号阳离子交换树脂柱，得到糖浆溶液c；

[0039] 五、第二次蒸发浓缩：将糖浆溶液c加入到旋转蒸发器中，在80℃~90℃的温度条件下、以10r/min~20r/min的转速，蒸发浓缩至糖浆溶液c中可溶性固形物的浓度为50g/100mL，得到低卡路里健康糖浆。

[0040] 本实施方式的有益效果：

[0041] 1. 本实施方式制备的巨菌草低卡路里健康糖浆，与其他半纤维素水解产物不同，组分中不含葡萄糖，仅有D-木糖、山梨糖醇和L-阿拉伯糖三种组分，其中阿拉伯糖为新食品，木糖和山梨糖醇也是具有低热量的健康糖，此糖浆集中了D-木糖、L-阿拉伯糖、山梨糖醇三种组分的优点，添加到食品中，具有降低血糖、预防肥胖、改善糖尿病症状等多重功效。巨菌草低卡路里健康糖浆产品的纯度为90.19%，这与菲林试剂法测得的糖浆产品的纯度(90.4%)基本一致。糖浆产品中D-木糖组分占80.94%，山梨糖醇占4.42%，L-阿拉伯糖组分含量为占4.83%。

[0042] 2. 本实施方式制备的巨菌草低卡路里健康糖浆，可以通过微生物选择性发酵进一步生产木糖醇、山梨糖醇和阿拉伯糖，也可以通过化学加氢生产复合糖醇，产品用途广泛。

[0043] 3. 本实施方式技术路线简单，成本低廉，具有良好的开发前景和市场前景。

[0044] 具体实施方式二：本实施方式与具体实施方式一不同点是：步骤一中所述的巨菌草粉按以下步骤制备：将巨菌草粉碎，然后过40目筛，得到巨菌草粉。

[0045] 其他步骤与具体实施方式一相同。

[0046] 具体实施方式三：本实施方式与具体实施方式一或二不同点是：步骤一中所述硫酸溶液的浓度为1.2wt%。

[0047] 其他步骤与具体实施方式一或二相同。

[0048] 具体实施方式四：本实施方式与具体实施方式一至三之一不同点是：步骤一中所述将巨菌草粉加入到硫酸溶液中，充分混合后，在123℃下水解2.5h，然后过滤掉残渣，得到巨菌草粉水解液。

[0049] 其他步骤与具体实施方式一至三相同。

[0050] 具体实施方式五：本实施方式与具体实施方式一至四之一不同点是：步骤一中所述巨菌草粉的质量与硫酸溶液的体积的比为1kg：8L。

[0051] 其他步骤与具体实施方式一至四相同。

[0052] 具体实施方式六：本实施方式与具体实施方式一至五之一不同点是：步骤二中所所述的一号阴离子交换树脂柱为有机玻璃离交柱，尺寸600×600mm，有机玻璃离交柱内树脂型号为D301，装填高度为500mm，树脂体积为1.4L；一号阳离子交换树脂柱为有机玻璃离交柱，尺寸600×600mm，有机玻璃离交柱内树脂型号为001×7，装填高度为500mm，树脂床体积为1.4L。

[0053] 其他步骤与具体实施方式一至五相同。

[0054] 具体实施方式七：本实施方式与具体实施方式一至六之一不同点是：步骤三中将糖浆溶液a加入到旋转蒸发器中，在85℃的温度条件下、以15r/min的转速，将糖浆溶液a的体积蒸发浓缩至原来的二分之一，得到浓缩液b。

[0055] 其他步骤与具体实施方式一至六相同。

[0056] 具体实施方式八：本实施方式与具体实施方式一至七之一不同点是：步骤四中所所述的二号阴离子交换树脂柱为有机玻璃离交柱，尺寸600×600mm，有机玻璃离交柱内树脂型号为D301，装填高度为500mm，树脂床体积为1.4L；二号阳离子交换树脂柱为有机玻璃离交柱，尺寸600×600mm，有机玻璃离交柱内树脂型号为001×7，装填高度为500mm，树脂体积为1.4L。

[0057] 其他步骤与具体实施方式一至七相同。

[0058] 具体实施方式九：本实施方式与具体实施方式一至八之一不同点是：步骤五中所所述将糖浆溶液c加入到旋转蒸发器中，在85℃的温度条件下、以15r/min的转速，蒸发浓缩至糖浆溶液c中可溶性固形物的浓度为50g/100mL，得到低卡路里健康糖浆。

[0059] 其他步骤与具体实施方式一至八相同。

[0060] 采用以下实施例验证本发明的有益效果：

[0061] 实施例一：一种低卡路里健康糖浆的制备方法，按以下步骤完成：

[0062] 一、水解：将巨菌草粉加入到硫酸溶液中，充分混合后，在123℃下水解2.5h，然后过滤掉残渣，得到巨菌草粉水解液；所述巨菌草粉的质量与硫酸溶液的体积的比为1kg:8L；

[0063] 步骤一中所所述的巨菌草粉按以下步骤制备：将巨菌草粉碎，然后过40目筛，得到巨菌草粉，巨菌草购买自青源农牧科技(天津)有限公司，生长期为3个月；步骤一中所所述硫酸溶液的浓度为1.2wt%。

[0064] 表1为巨菌草粉水解液指标：

[0065] 表1

[0066]	项 目	巨菌 草粉 水解 液透 光率 (%)	巨菌草 粉水解 液电导 率 ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	巨 菌 草 粉 水 解 液 pH	巨菌 草 粉 水 解 液 体 积 (mL)	巨菌草粉 水解液总 可溶性固 形物浓度 (g/100mL)	巨菌草粉 水解液总 还原糖浓 度 (g/100mL)	巨菌 草粉 水解 液总 还原 糖质 量(g)	巨菌草 粉水解 液纯度 (%)
[0067]	指 标	27.12	21740	1.08	3410	4.5	2.9	98.89	64.44

[0068] 二、第一次离子交换：将巨菌草粉水解液依次通过一号阴离子交换树脂柱和一号阳离子交换树脂柱，进行脱色、脱酸、去除金属离子，达到初步净化的目的，得到糖浆溶液a；

[0069] 步骤二中所述的一号阴离子交换树脂柱为有机玻璃离交柱，尺寸600×600mm，有机玻璃离交柱内树脂型号为D301，装填高度为500mm，树脂体积为1.4L；一号阳离子交换树脂柱为有机玻璃离交柱，尺寸600×600mm，有机玻璃离交柱内树脂型号为001×7，装填高度为500mm，树脂床体积为1.4L；D301阴离子交换树脂柱和001×7阳离子交换树脂柱，均购买自浙江争光实业股份有限公司。

[0070] 表2为糖浆溶液a指标：

[0071] 表2

[0072]	项 目	糖浆 溶液 a透 光率 (%)	糖浆溶 液a电导 率 ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	糖 浆 溶 液 a pH	糖浆 溶液 a体 积 (mL)	糖浆溶液 a总可溶 性固形物 浓度 (g/100mL)	糖浆溶液 a总还原 糖浓度 (g/100mL)	糖浆 溶液 a总 还原 糖质 量(g)	糖浆 溶液 a纯 度 (%)	糖浆 溶液a 总还 原糖 损失 率(%)
	指 标	87.43	4020	2.78	4190	2.8	2.1	87.99	75	11.02

[0073] 经过第一次离子交换处理后，糖浆溶液a中的总还原糖相对于巨菌草粉水解液中的总还原糖，损失了11.02%。

[0074] 三、第一次蒸发浓缩：将糖浆溶液a加入到旋转蒸发器中，在85℃的温度条件下、以15r/min的转速，将糖浆溶液a的体积蒸发浓缩至原来的二分之一，得到浓缩液b；

[0075] 表3为浓缩液b指标：

[0076] 表3

项目	浓缩液 b	浓缩液 b	浓缩液 b	浓缩液 b	浓缩液 b	浓缩液 b	浓缩液 b	浓缩液 b	浓缩液 b
	透光率 (%)	电导率 (μs/cm)	pH	体积 (mL)	总可溶性固形物浓度 (g/100mL)	总还原糖浓度 (g/100mL)	总还原糖质量 (g)	纯度 (%)	总还原糖损失率 (%)
指标	69	6480	2.62	1980	4.5	3.69	73.06 2	82	26.12

[0078] 经过第一次蒸发浓缩处理后,浓缩液b中的总还原糖相对于巨菌草粉水解液中的总还原糖,损失了26.12%。

[0079] 四、第二次离子交换:将浓缩液b依次通过二号阴离子交换树脂柱和二号阳离子交换树脂柱,进行脱色、脱酸、去除金属离子,达到进一步净化的目的,得到糖浆溶液c;

[0080] 步骤四中所述的二号阴离子交换树脂柱为有机玻璃离交柱,尺寸600×600mm,有机玻璃离交柱内树脂型号为D301,装填高度为500mm,树脂床体积为1.4L;二号阳离子交换树脂柱为有机玻璃离交柱,尺寸600×600mm,有机玻璃离交柱内树脂型号为001×7,装填高度为500mm,树脂体积为1.4L;D301阴离子交换树脂柱和001×7阳离子交换树脂柱,均购买自浙江争光实业股份有限公司。

[0081] 表4为糖浆溶液c指标:

[0082] 表4

项目	糖浆溶液 c	糖浆溶液 c	糖浆溶液 c	糖浆溶液 c	糖浆溶液 c	糖浆溶液 c	糖浆溶液 c	糖浆溶液 c	糖浆溶液 c
	透光率 (%)	电导率 (μs/cm)	pH	体积 (mL)	总可溶性固形物浓度 (g/100mL)	总还原糖浓度 (g/100mL)	总还原糖质量 (g)	纯度 (%)	总还原糖损失率 (%)
指标	99.8	5.8	6.5	3100	2.5	2.1	65.1	84	34.17

[0084] 经过第二次离子交换液处理后,糖浆溶液c中的总还原糖相对于巨菌草粉水解液中的总还原糖,损失了34.17%。

[0085] 五、第二次蒸发浓缩:将糖浆溶液c加入到旋转蒸发器中,在85℃的温度条件下、以15r/min的转速,蒸发浓缩至糖浆溶液c中可溶性固形物的浓度为50g/100mL,得到低卡路里健康糖浆。

[0086] 步骤五中所述的低卡路里健康糖浆中可溶性固形物含量为50g/100mL,纯度为

90.19%；D-木糖占80.94%，山梨糖醇占4.42%，L-阿拉伯糖组分含量为占4.83%。

[0087] 表5为低卡路里健康糖浆指标：

[0088] 表5

[0089]	项 目	低 卡 路 里 健 康 糖 浆 透 光 率 (%)	低 卡 路 里 健 康 糖 浆 电 导 率 ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	低 卡 路 里 健 康 糖 浆 pH	低 卡 路 里 健 康 糖 浆 体 积 (mL)	低 卡 路 里 健 康 糖 浆 总 还 原 糖 浓 度 (g/100mL)	低 卡 路 里 健 康 糖 浆 总 还 原 糖 浓 度 (g/100mL)	低 卡 路 里 健 康 糖 浆 总 还 原 糖 质 量 (g)	低 卡 路 里 健 康 糖 浆 总 还 原 糖 纯 度 (%)	低 卡 路 里 健 康 糖 浆 总 还 原 糖 损 失 率 (%)	低 卡 路 里 健 康 糖 浆 总 还 原 糖 质 量 (g)	低 卡 路 里 健 康 糖 浆 总 还 原 糖 相 对 于 巨 菌 草 干 基
		9 8	3.8	5. 8	136. 0	50.0	45.2	61.472	90.4	37.8 4	141. 95	18.9 3

[0090] 经过第二次蒸发浓缩处理后，第二次蒸发浓缩液(即低卡路里健康糖浆)可溶性固形物浓度为50g/100mL，糖浆产品中的总还原糖相对于巨菌草粉水解液中的总还原糖，损失了37.84%，即糖浆产品中的总还原糖质量相对于巨菌草粉水解液中总还原糖质量的得率为62.16%。第二次蒸发浓缩液(即低卡路里健康糖浆)重量相对于巨菌草干基重量的得率为18.93%。即100吨巨菌草(干基)能够生产18.93吨低卡路里健康糖浆产品，即每生产1吨低卡路里健康糖浆产品，需要5.28吨巨菌草(干基)。

[0091] 计算方法：糖液总可溶性固形物浓度(g/100mL)采用手持折光计法，糖液总还原糖浓度(g/100mL)采用菲林试剂法，糖液透光率(%)采用分光光度计法，糖液电导率($\mu\text{s}/\text{cm}$)采用电导仪法，糖液pH采用pH计法，糖液总还原糖质量(g) = 糖液总还原糖浓度(g/100mL) ÷ 糖液总可溶性固形物浓度(g/100mL) × 100%，糖液纯度(%) = 糖液可溶性固形物浓度(g/100mL) × 糖液体积(mL)，处理前后糖液中总还原糖的损失率(%) = {处理前后糖液中总还原糖(g) - 处理前后糖液中总还原糖(g)} ÷ 处理前后糖液中总还原糖(g) × 100%，糖浆产品相对于巨菌草干基的得率(%) = 糖浆质量(g) ÷ 巨菌草干基质量(g) × 100%，糖浆产品相对于水解液中总还原糖质量的得率(%) = 糖浆质量(g) ÷ 水解液中总还原糖质量(g) × 100%。

[0092] 六、巨菌草低卡路里健康糖浆产品的检测：

[0093] (一) 色谱条件

[0094] 色谱柱：BIO RAD Aminex HPX-87H

[0095] 流动相：0.005mol硫酸溶液

[0096] 流速：0.600ml/min

[0097] 柱温：60℃

[0098] 示差检测器温度：45℃。

[0099] (二) 进色谱的低热量健康糖浆的处理

[0100] 用超纯水将可溶性固形物浓度为50g/100mL的糖浆稀释至可溶性固形物浓度为1g/100mL。经0.22μm针头式过滤器进行除菌除杂，进行超声波除气后，备用。

[0101] (三) 单糖标准品和糖醇标准品出峰时间

[0102] 将不同的单糖标准品和糖醇标准品分别进样，通过色谱图谱得出各自的出峰时间。

[0103] 表6为单糖标准品和糖醇标准品出峰时间表：

[0104] 表6

	名称	出峰时间
	蔗糖	7.435
[0105]	乳糖	7.539
	葡萄糖	8.811
	甘露糖	9.361
	半乳糖	9.412
	木糖	9.440
	果糖	9.565
	阿拉伯糖	10.311
	半乳糖醇	9.568
[0106]	甘露糖醇	9.777
	山梨醇	9.941
	赤藓糖醇	9.953
	阿拉伯糖醇	10.626
	木糖醇	10.880

[0107] 表7为乳糖的图谱参数：

[0108] 表7

	名称	保留时间	面积	% 面积
[0109]	乳糖	7.539629	10865542	100
[0110]	表8为葡萄糖的图谱参数:			
[0111]	表8			
	名称	保留时间	面积	% 面积
[0112]	葡萄糖	8.811525	3119567	100
[0113]	表9为果糖的图谱参数:			
[0114]	表9			
	名称	保留时间	面积	% 面积
[0115]	果糖	9.565624	10338626	100
[0116]	表10为半乳糖的图谱参数:			
[0117]	表10			
	名称	保留时间	面积	% 面积
[0118]	半乳糖	9.412438	6808283	100
[0119]	表11为D-木糖的图谱参数:			
[0120]	表11			
	名称	保留时间	面积	% 面积
[0121]	D-木糖	9.440627	4225769	100
[0122]	表12为甘露糖的图谱参数:			
[0123]	表12			
	名称	保留时间	面积	% 面积
[0124]	甘露糖	9.36168	6401415	100
[0125]	表13为L-阿拉伯糖的图谱参数:			
[0126]	表13			
	名称	保留时间	面积	% 面积
[0127]	L-阿拉伯糖	10.31101	3699141	100
[0128]	表14为甘露糖醇的图谱参数:			
[0129]	表14			
	名称	保留时间	面积	% 面积
[0130]	甘露糖醇	9.77712	18757550	100
[0131]	表15为阿拉伯糖醇的图谱参数:			
[0132]	表15			
	名称	保留时间	面积	% 面积
[0133]	阿拉伯糖醇	10.62689	5151053	100

[0134] 表16为半乳糖醇的图谱参数:

[0135] 表16

名称	保留时间	面积	% 面积
半乳糖醇	9.568253	39141869	100

[0137] 表17为木糖醇的图谱参数:

[0138] 表17

名称	保留时间	面积	% 面积
木糖醇	10.88073	87810954	100

[0140] 表18为赤藓糖醇的图谱参数:

[0141] 表18

名称	保留时间	面积	% 面积
赤藓糖醇	9.953911	17761596	100

[0143] 表19为山梨醇的图谱参数:

[0144] 表19

名称	保留时间	面积	% 面积
山梨醇	9.941483	29717234	100

[0146] 表20为巨菌草低卡路里健康糖浆产品高效液相色谱检测结果:

[0147] 表20

名称	保留时间	面积	% 面积
	7.091054	2836770	3.98627
	8.00515	1539110	2.162779
	8.382984	1660879	2.333891
[0148] D-木糖	9.460887	57598149	80.93774
山梨糖醇	9.946953	3150157	4.426646
L-阿拉伯糖	10.3146	3434553	4.826284
	12.45527	473110.7	0.664822
	14.8558	470793	0.661565

[0149] 由图2~图14、表6~表20以及结合图15高效液相色谱检测可知,巨菌草低卡路里健康糖浆产品主要含有D-木糖、山梨糖醇、L-阿拉伯糖三种功能糖(醇),这三种组分为卡拉路里健康糖(醇),巨菌草低卡路里健康糖浆产品的纯度为90.19%,这与菲林试剂法测得的糖浆产品的纯度(90.4%)基本一致。糖浆产品中D-木糖组分占80.94%,山梨糖醇占4.42%,L-阿拉伯糖组分含量为占4.83%。



图1

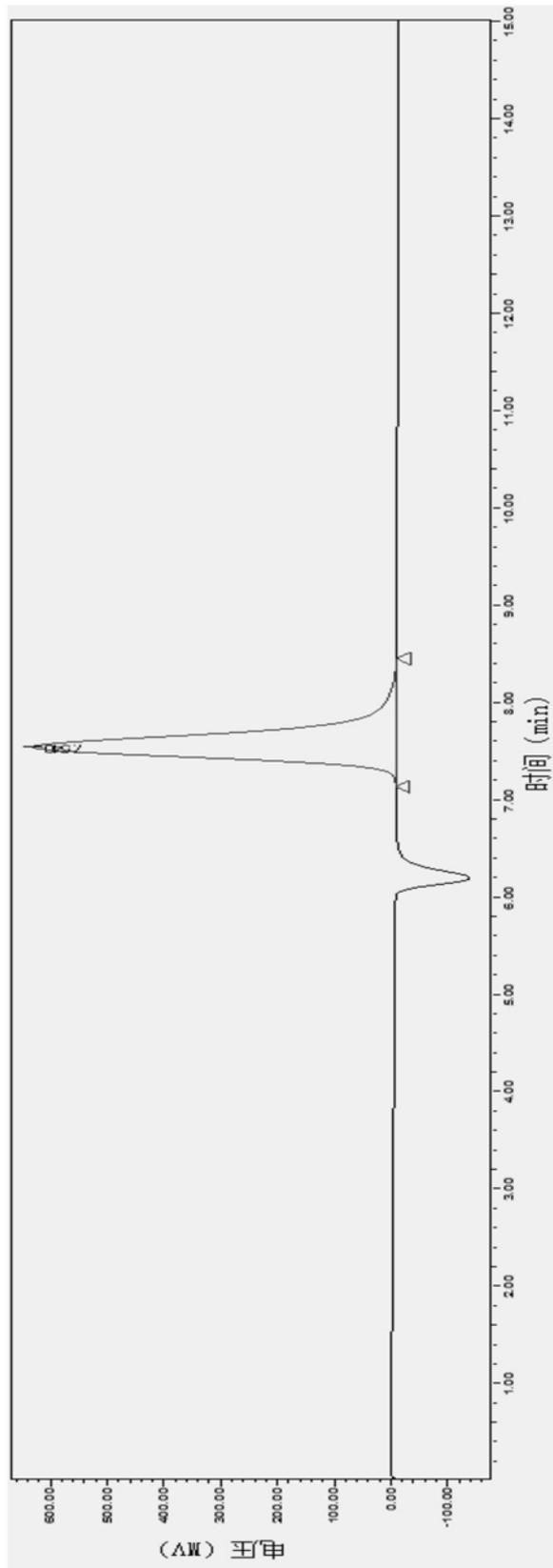


图2

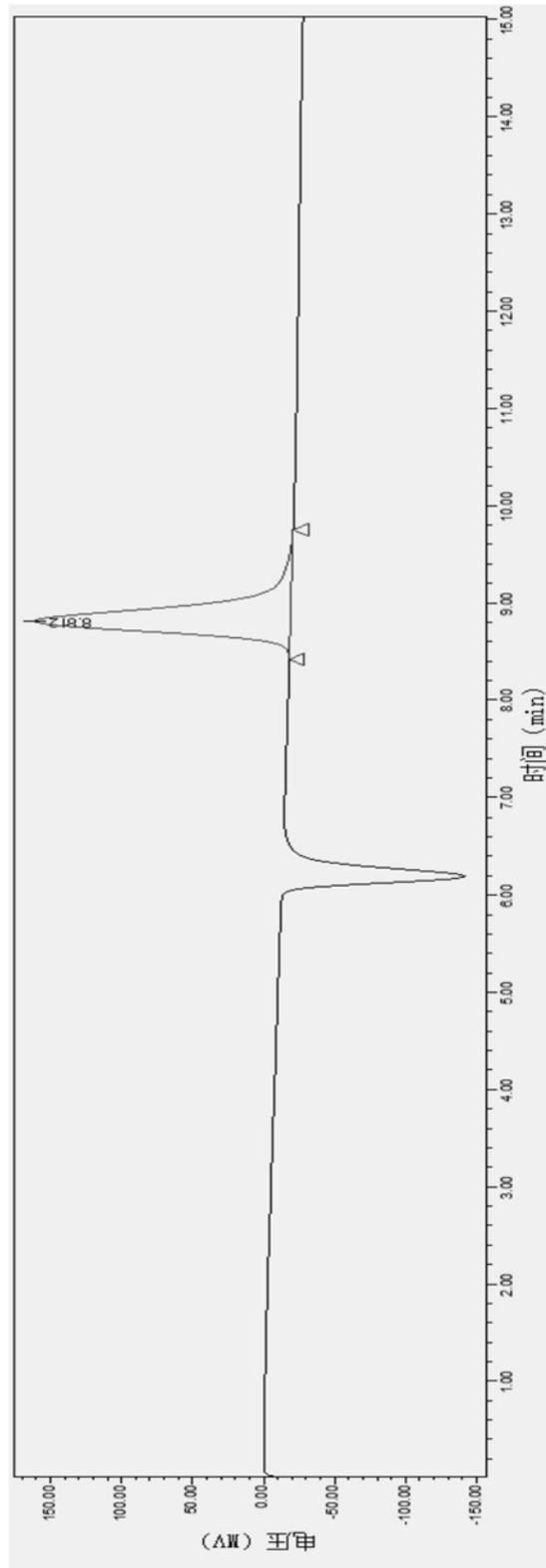


图3

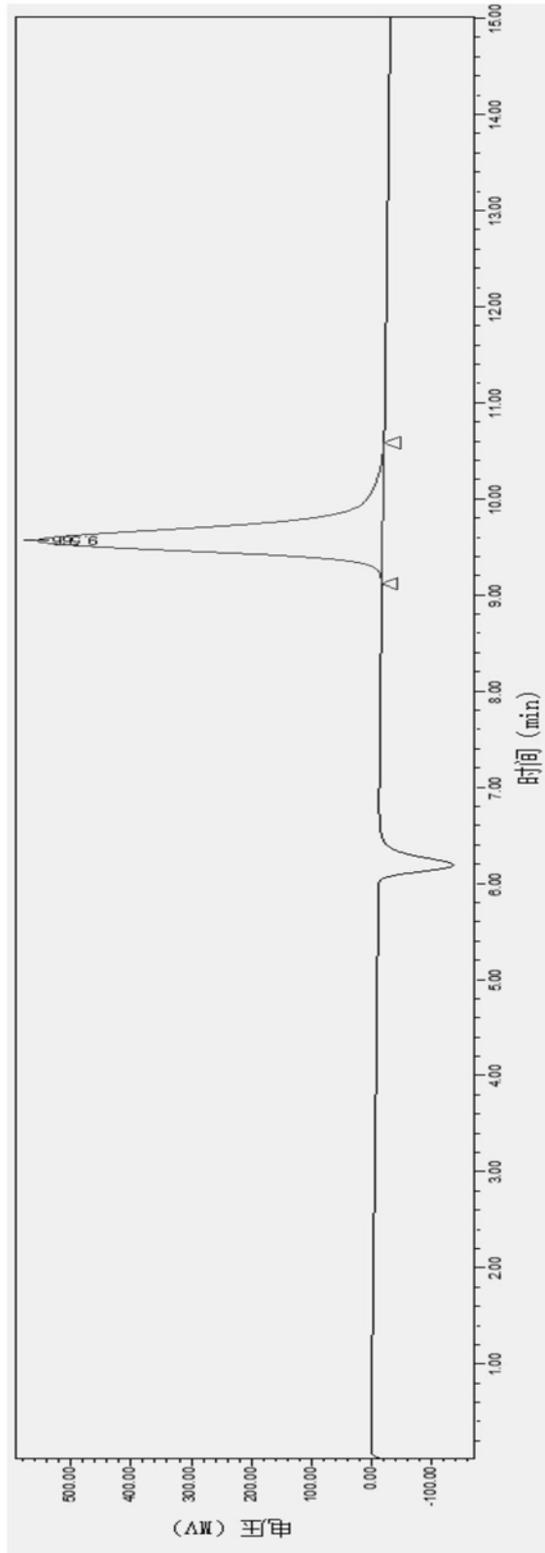


图4

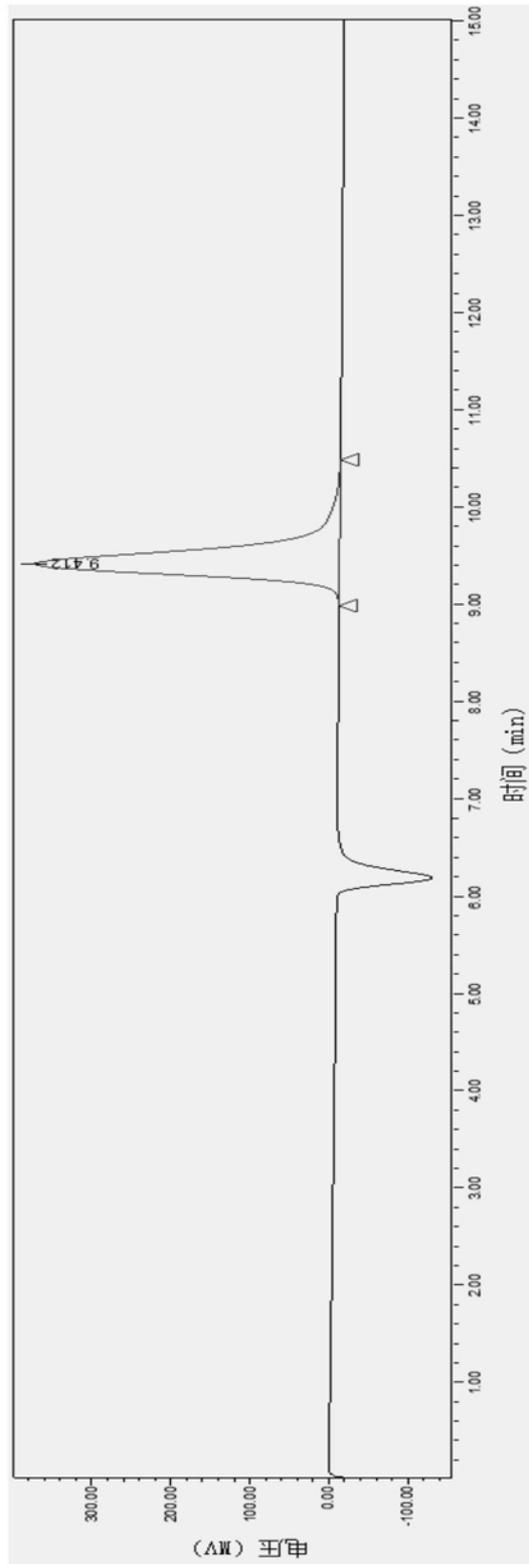


图5

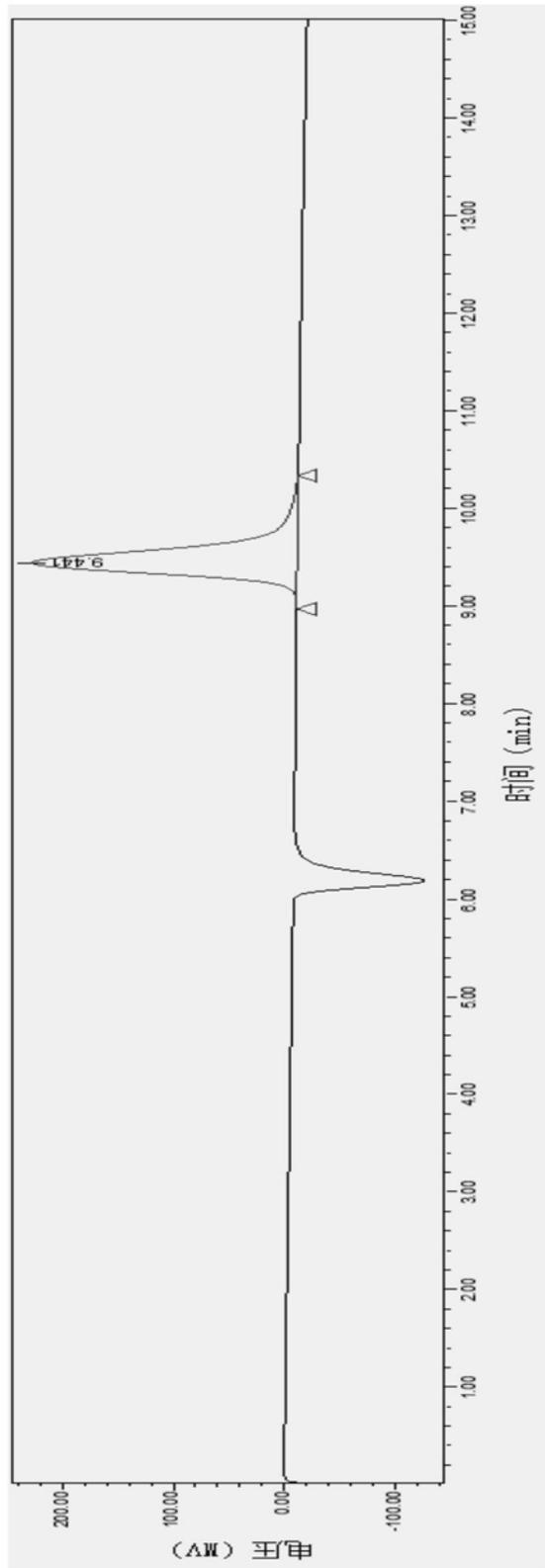


图6

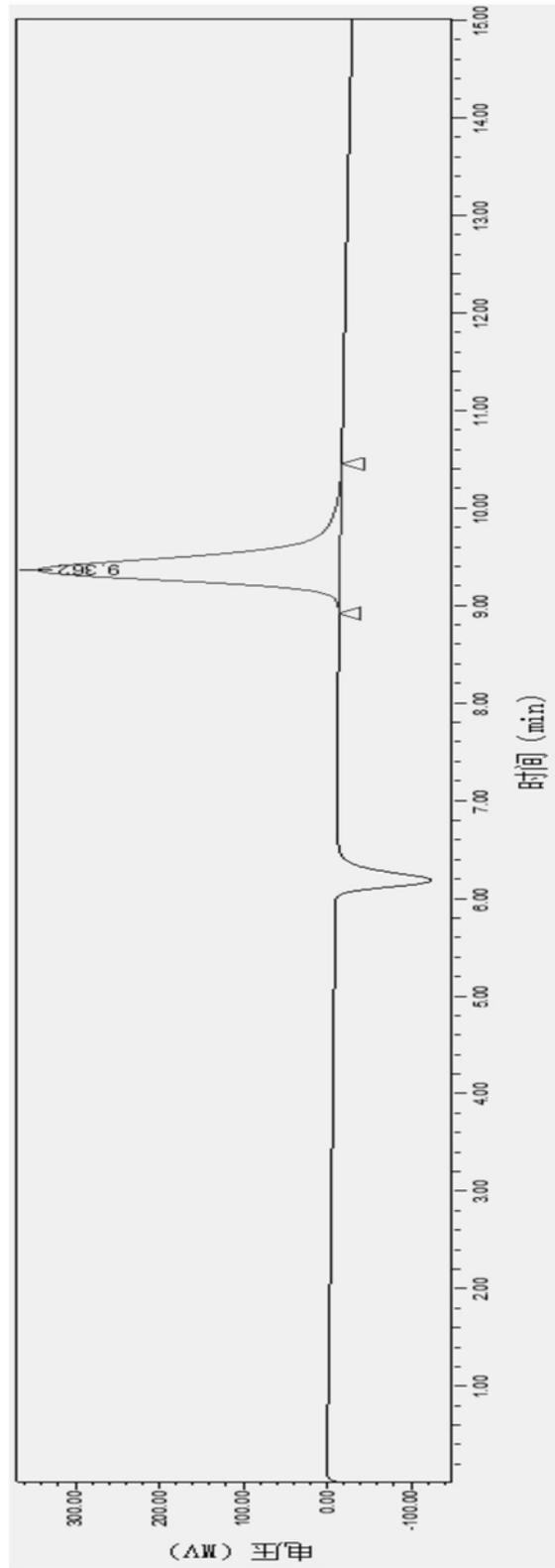


图7

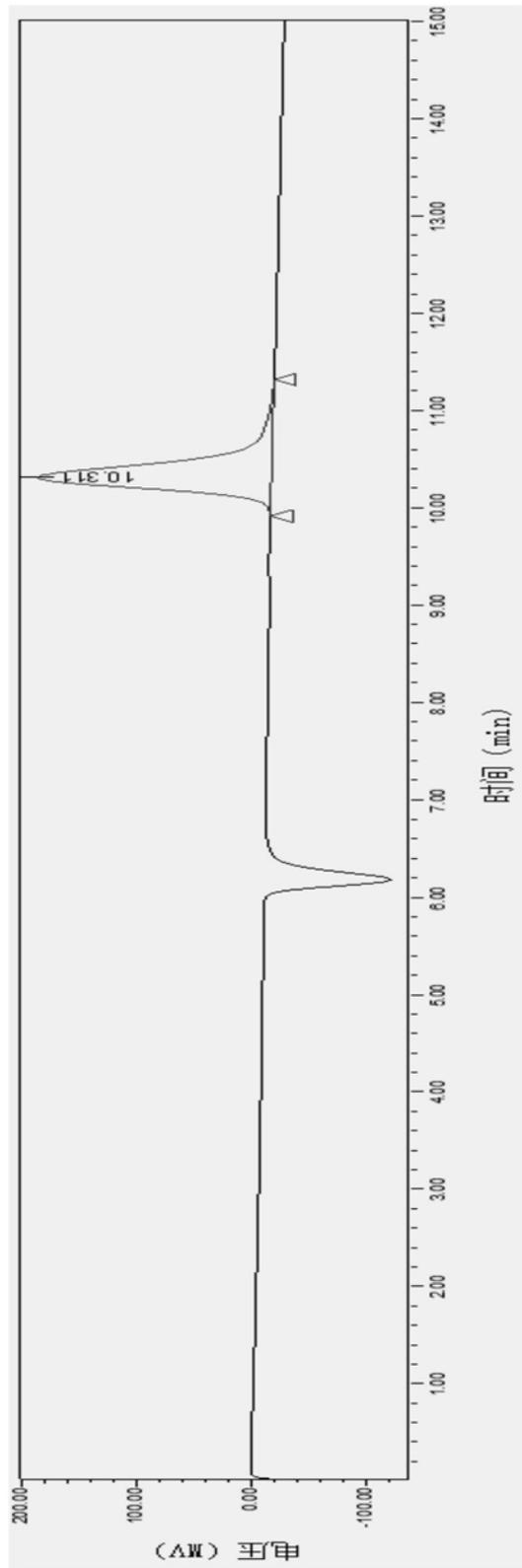


图8

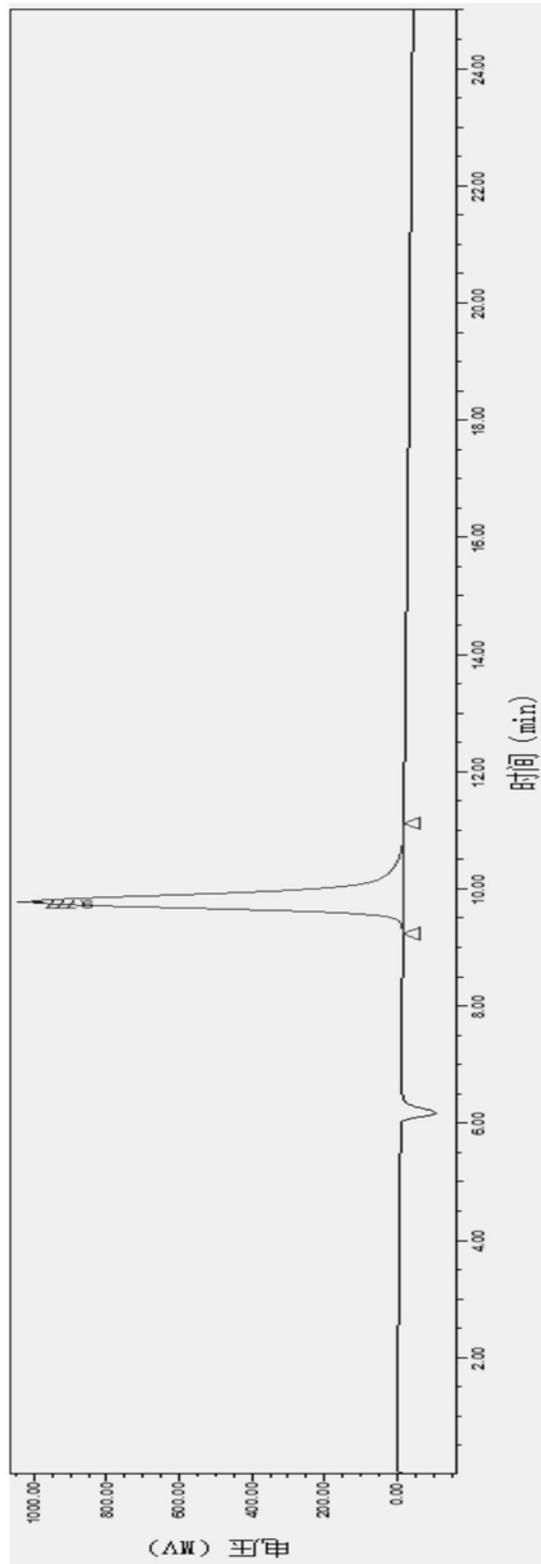


图9

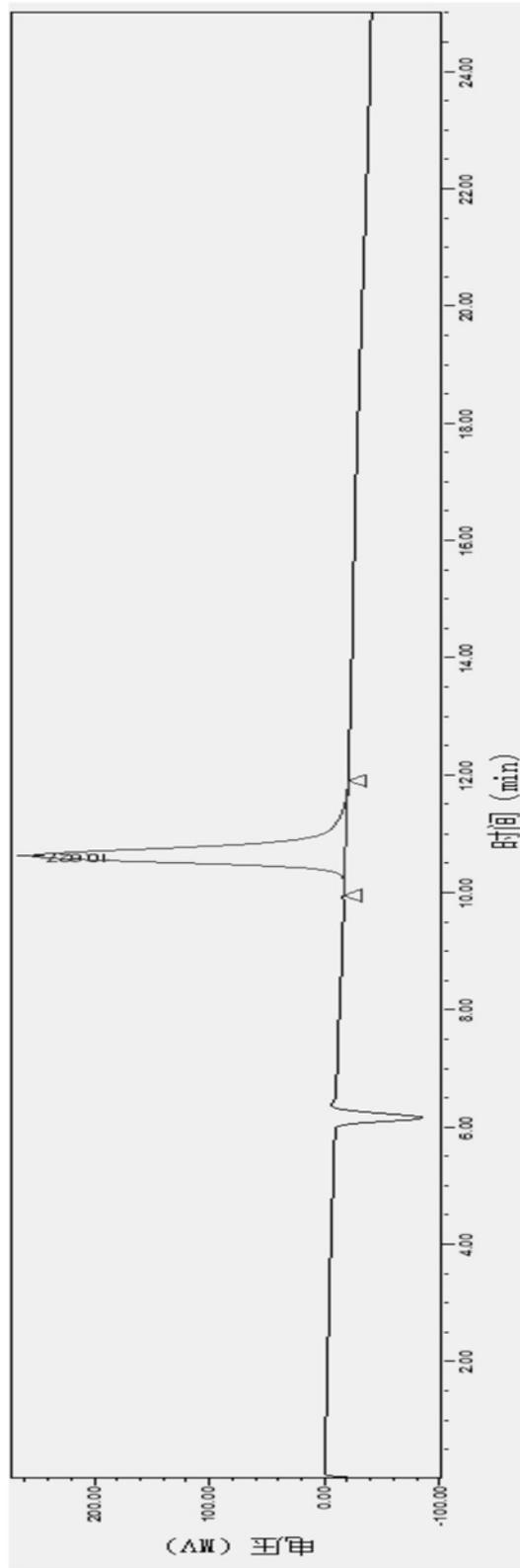


图10

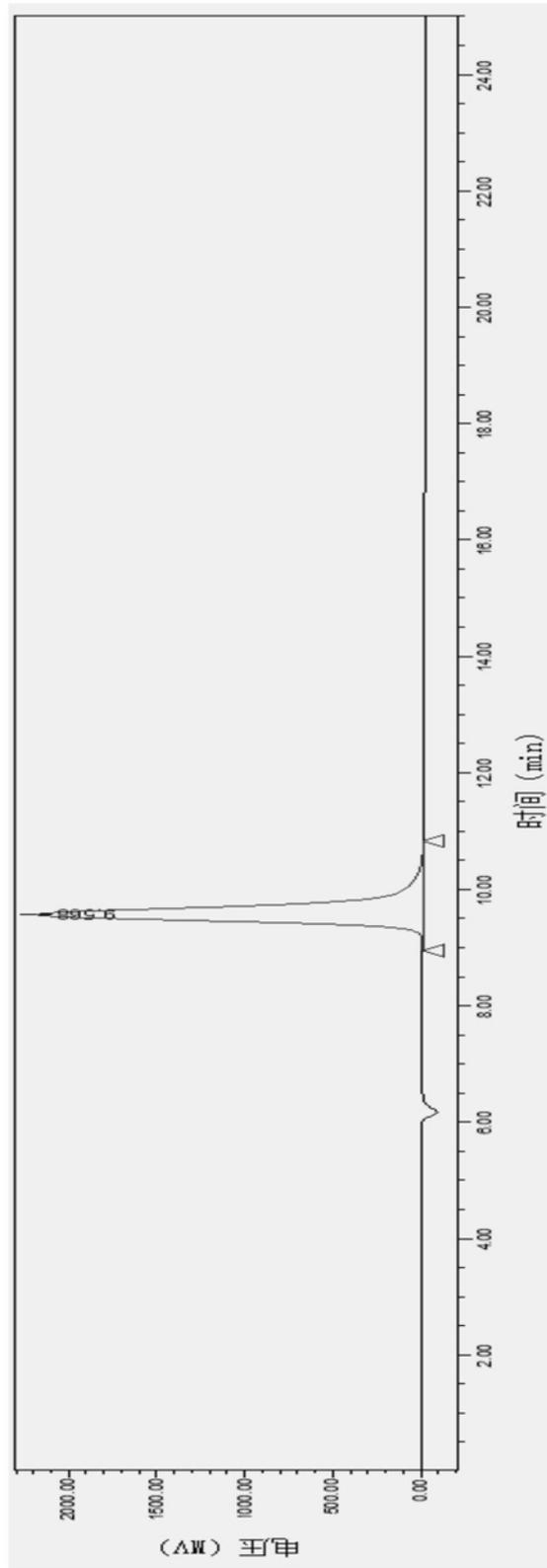


图11

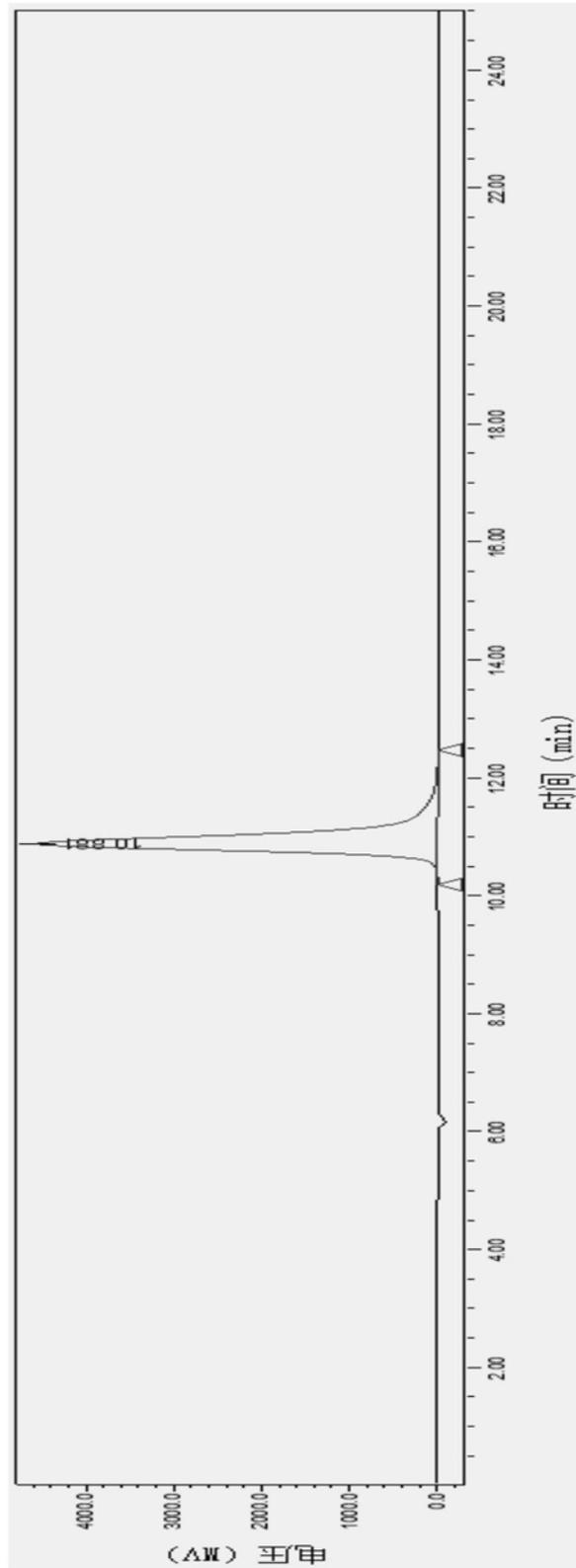


图12

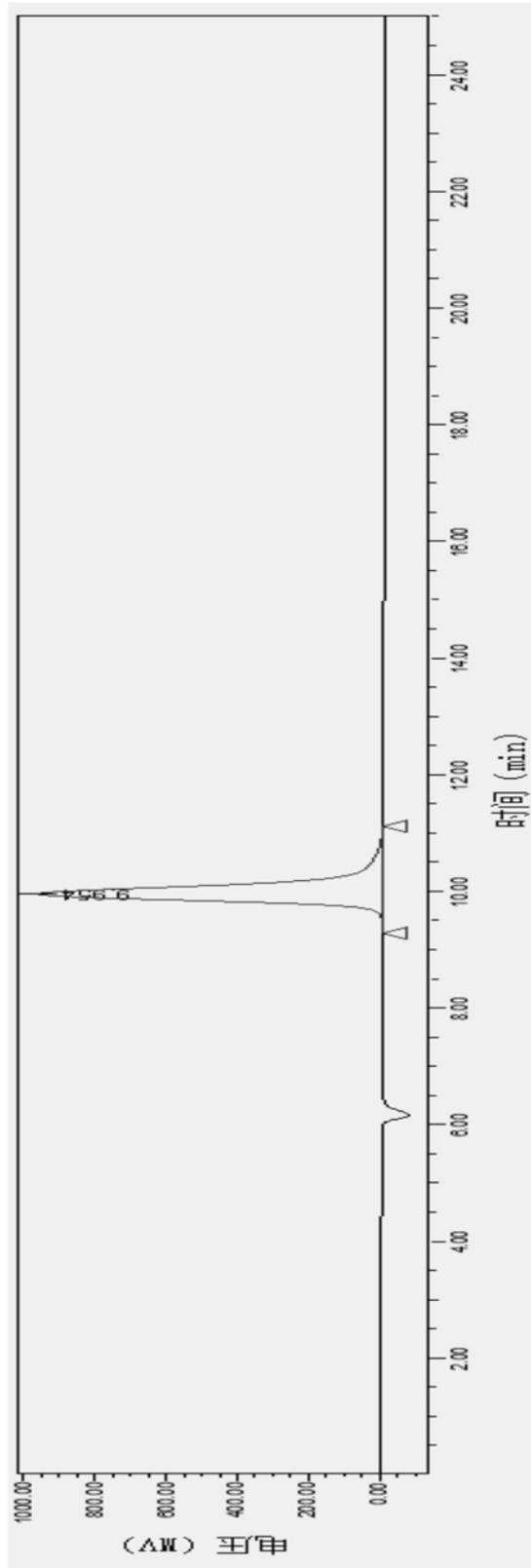


图13

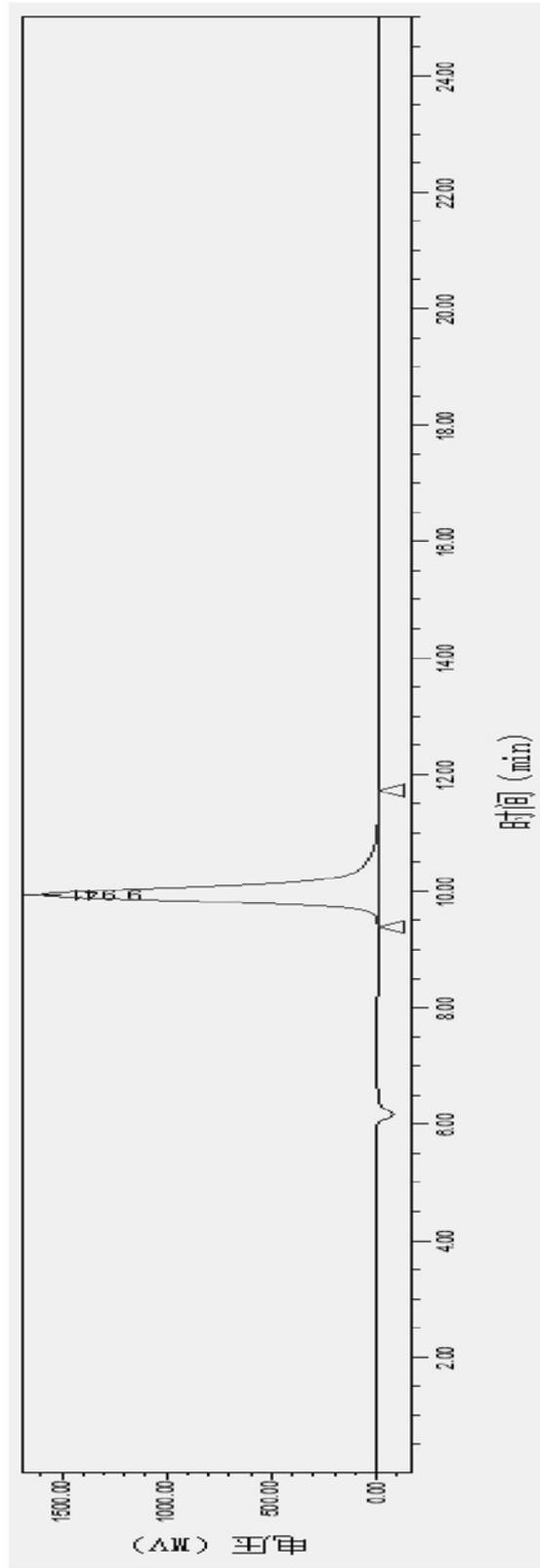


图14

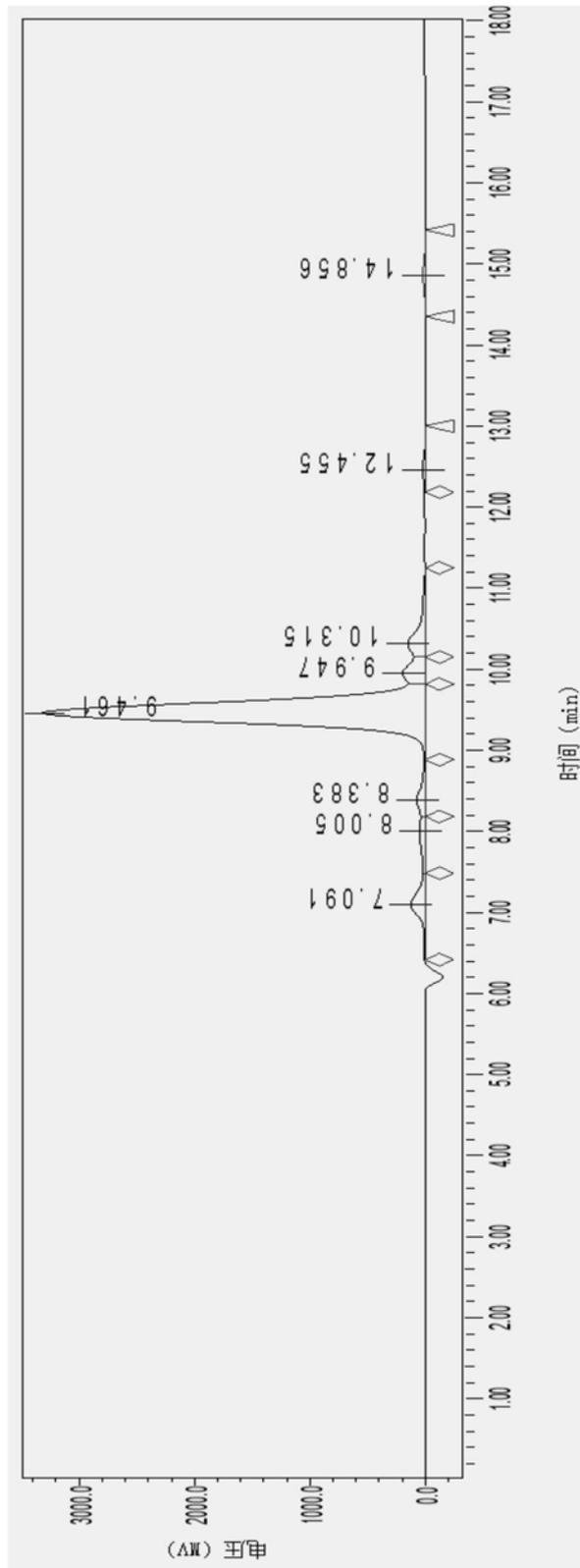


图15