

薜荔胶主要组成的研究*

姚茂君 颜文彬

曾小波 汪和平

(吉首大学食品科研究所, 吉首 416000) (湖南吉首茂茂绿色食品饮料厂, 吉首 416000)

摘 要 研究了薜荔胶的主要化学组成。结果表明, 薜荔胶是以多聚半乳糖醛酸为基本结构的果胶类物质, 其半乳糖醛酸含量为 76.2%, 酯化度为 40.8%, 属低酯果胶; 气相色谱分析结果表明, 薜荔胶含有鼠李糖、葡萄糖、半乳糖、甘露糖、阿拉伯糖和木糖等中性糖基; 以粘度法测得薜荔胶的表观相对分子质量为 3.35×10^5 。

关键词 薜荔, 化学组成, 果胶, 气相色谱

薜荔(*Ficus pumila* L.)为桑科攀援植物, 又名木莲、凉粉树、水馒头等, 主要分布在我国云南、广西、贵州、湖南、四川、湖北、福建和台湾等地。其根、茎、叶、果均可入药, 有祛风除湿、活血通络、消肿解毒、补肾通乳之效^[1, 2]。薜荔果实呈椭圆形, 内含大量细小如粟的种子, 俗称凉粉子, 种子表面富含胶质, 其水抽提物在室温下可自发形成凝胶, 加糖调味, 成为夏秋季节清凉爽口的消暑食品, 俗称凉粉或冰粉^[2]。

薜荔胶这种在常温下可自发形成凝胶的良好性能, 是其他天然食品胶所没有的。本文对薜荔胶的组成进行了研究, 旨在为充分开发利用薜荔这一丰富的野生资源提供依据。

1 材料和方法

1.1 实验材料

薜荔籽购于湖南吉首, 贮藏期约 1 a。

1.2 实验方法

1.2.1 薜荔胶的制备及纯化

1.2.1.1 薜荔胶的制备

原料预处理→蒸馏水浸提→过滤去渣→薜荔胶抽提物→真空浓缩→酒精沉淀→过滤→干燥→粉碎→薜荔胶(粗品)

1.2.1.2 薜荔胶的纯化

薜荔胶(粗品)→蒸馏水溶解→离心分离→澄清胶液→酒精沉淀→过滤、洗涤→蒸馏水溶解→异戊醇沉淀→过滤→醇洗涤→真空干燥→粉碎→精制薜荔胶

1.2.2 粗胶质含量的测定^[3]

称取一定量的薜荔籽, 用 120 目滤布兜起, 以体积分数为 70% 左右食用酒精冲淋一遍后, 在 105℃ 干燥至恒重, 以去离子水充分洗涤脱胶后, 再次在 105℃ 干燥至恒重, 计算粗胶质含量。

1.2.3 粗脂肪含量的测定

采用索氏抽提法^[4]。

1.2.4 蛋白质含量的测定

采用凯氏定氮法^[5]。

1.2.5 灰分和金属元素的测定^[6]

采用灼烧重量法测灰分, 以原子吸收分光光度法测定灰分中金属元素含量。仪器型号: AA-6500 型(日本 SHIMADZU 公司)原子吸收分光光度计, 火焰: 空气-乙炔, K、Ca、Na、Mg、Fe、Ba、Cu 等 7 个元素空心阴极灯。

1.2.6 薜荔胶半乳糖醛酸、酯化度的测定

半乳糖醛酸含量按 Paul 介绍的果胶分析方法测定^[7]。

酯化度采用皂化滴定法测定^[8]。

1.2.7 薜荔胶中性糖基分析

待测试样用三氟乙酸水解, 以 BaCO₃ 中

第一作者: 硕士, 讲师。

* 湖南省教委自然科学基金资助项目(No. 97B118)

收稿时间 2001-11-15 改回时间 2002-03-01

和,过滤后滤液经冷冻干燥,用 0.5 mL 吡啶溶解,加入 10 mg 盐酸羟胺,加乙酸酐乙酰化后,用气相色谱仪测定。

色谱条件:岛津 GC-14A 气相色谱仪, FID 检测, OV-1701 弹性石英毛细管柱(30 m× ϕ 0.32 mm),气化室温度 260℃,检测器温度 250℃,程序升温方式为 180℃保持 3min,每分钟升 3℃至 240℃,240℃保持 30 min。

1.2.8 薜荔胶相对分子质量的测定

精确称取 0.1 g 精制薜荔胶,溶于 100 mL 去离子水中,20℃用奥氏粘度计测定其粘度,并用去离子水作空白试验,根据相对粘度的不同,测定薜荔胶的相对分子质量^[9]。

2 结果与讨论

2.1 薜荔种子中粗胶质含量及粗胶质中脂肪和蛋白质含量

薜荔子的胶质成分存在于种子表皮层,易溶于水,可用去离子水直接提取。薜荔子粗

胶质含量及粗胶质中脂肪和蛋白质含量测定结果如表 1 所示。

表 1 薜荔子粗胶质含量与粗胶质中脂肪和蛋白质含量

项 目	粗胶质	脂 肪	蛋 白 质
含量/%	11.8	0.65	2.46

种子中粗胶质平均含量为 11.8%,含量之高,在天然种子胶质中是少见的。粗胶质中含少量脂肪,其含量为 0.65%;蛋白含量为 2.46%,这在一般植物胶质中较常见,可能对胶质溶液的胶凝特性有一定协同作用。

2.2 薜荔胶水抽提物中灰分含量及其主要金属元素组成

由表 2 可见,薜荔胶水抽提物灰分含量很高,约为 10%左右,其中 K 和 Ca 是其主要成分,分别为 4.845%和 2.345%。K 含量之高,在一般天然植物胶质中十分罕见,Ca 含量亦很高,这可能是薜荔胶冷水抽提物自发凝胶的重要协同因素。

表 2 薜荔胶水抽提物灰分含量及其主要金属元素组成

项 目	灰 分	K	Ca	Na	Mg	Fe	Ba	Cu
含量/%	10.150	4.845	2.345	0.357	0.360	0.413	0.003	痕量

2.3 薜荔胶半乳糖醛酸含量及其酯化度

经测定,薜荔胶中半乳糖醛酸含量为 76.2%、酯化度为 40.8%。可见,薜荔胶是以半乳糖醛酸为主要组成的果胶物质,其酯化度小于 45%,属低酯果胶。

2.4 薜荔胶中性糖基含量

将室温提取的薜荔胶经异丙醇沉淀分离纯化后,用三氟乙酸水解,然后转化为单糖衍生物,以气相色谱分析,分析结果见图 1 和表 3,图 2 为标样色谱图。

表 3 薜荔胶中性糖基含量

项 目	单糖类型					
	鼠李糖	阿拉伯糖	木 糖	甘露糖	葡萄糖	半乳糖
含量/%	2.057	0.572	0.410	0.584	1.353	0.889

由表 3 可知,薜荔胶分子中所含中性单糖主要为鼠李糖、葡萄糖、半乳糖、甘露糖、阿

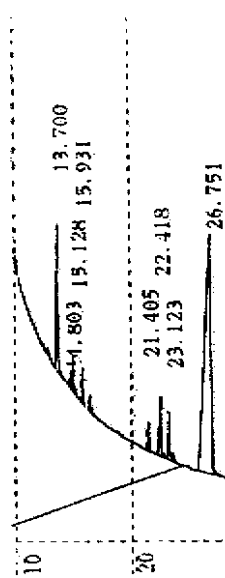
拉伯糖和木糖。由图 1 还可以观察到薜荔胶中除含有上述 6 种糖基外,还有一个标样中没有的峰,可能还含有另外一种单糖。

2.5 薜荔胶相对分子质量测定

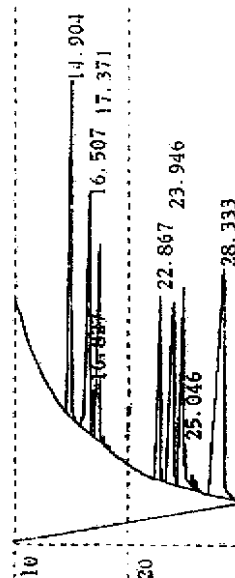
按 Christian 介绍的方法,根据相对粘度不同,测定薜荔胶的表观相对分子质量。结果为以去离子水室温提取的薜荔胶的表观相对分子质量为 3.35×10^5 ,远大于一般商品果胶的平均相对分子质量(10 万左右)。可见,薜荔胶是一类分子质量较大的果胶物质。

3 结 论

通过以上研究发现,薜荔果胶主要存在于薜荔子表皮层,含量达 11.8%以上。薜荔胶是以多聚半乳糖醛酸为基本结构的果胶类物质,酯化度为 40.8%,属低酯果胶,其表观相对分子质量高达 3.35×10^5 。薜荔胶分子



保留时间/min
图1 样品水解液气相色谱图



保留时间/min
图2 标准样品气相色谱图

中含有鼠李糖、葡萄糖、半乳糖、甘露糖、阿拉伯糖和木糖等中性糖基。薜荔主产我国,分布广,资源丰富,生长不择土壤、气候,耐干旱,极易人工种植,是一种很有开发潜力的安全、健康性新型天然植物果胶资源。

参 考 文 献

- 1 江苏新医学院编. 中药大辞典. 上海: 上海科学技术出版社, 1986. 2651 ~ 2652
- 2 中科院植物所主编. 中国高等植物图鉴(一). 北京: 科学出版社, 1983. 487
- 3 朱向秋. 食品科学, 1995(12): 13 ~ 15
- 4 中华人民共和国国家标准. 食品卫生检验方法(理化部分). 北京: 中国标准出版社, 1986. 22
- 5 无锡轻工业学院·天津轻工业学院. 食品分析. 北京: 轻工业出版社, 1983. 211 ~ 216
- 6 刘兴友, 刁有祥主编. 食品理化检验学. 北京: 北京农业大学出版社, 1995. 44 ~ 59
- 7 Paul K K et al. Journal of Food Science, 1985(47): 756 ~ 759
- 8 黄伟坤等编. 食品检验与分析. 北京: 中国轻工业出版社, 1989. 45 ~ 48
- 9 Christian J B et al. Journal of Food Science, 1967, 32: 197 ~ 199

Study on the Main Components of the Gum from *Ficus pumila* (L.)

Yao Maojun¹ Yan Wenbin¹ Zeng Xiaobo² Wang Heping²

¹ Institute of Food Science, Jishou University, Jishou 416000)

² Hunan Jishou Mao Mao Green Food & Drink Company, Jishou, 416000)

ABSTRACT This paper investigated the main chemical components of the gum from *Ficus pumila* (L.). The experimental results showed that the gum from *Ficus pumila* (L.) was a pectic substance in the basic structure of polygalacturonic acid. Its galactose acid content was 76.2% and esterification degree was 40.8%, which was a lowestered pectin. By gas chromatographic analysis, the gum from *Ficus pumila* (L.) contained rhamnose, glucose, galactose, mannose, arabinose and xylose. With the method of viscosity to determined its molecular weight, the result was 3.35×10^5 .

Key words *Ficus pumila* (L.), chemical component, pectin, gas chromatography