

# 辣椒素的提取与纯化

李浩明, 高 蓝

(青岛大学天然色素研究所, 山东青岛 266071)

**摘 要:** 报道了一种用有机溶剂从辣椒中提取辣椒素、用吸附层析法纯化辣椒素的方法。该方法可结合现行的辣椒红色素生产工艺, 具备一定的工业化可行性。由此法得到的样品可满足药用辣椒素的纯度要求。

**关键词:** 辣椒素; 辣椒红色素; 纯化

**中图分类号:** Q813.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2001)03-0284-03

## Extraction and purification of capsaicinoids

LI Hao-ming, GAO Lan

(Natural Pigment Institute of Qingdao University, Qingdao 266071, China)

**Abstract:** This paper reports a method of extraction and purification of capsaicinoids from red chilli by solvent extract and absorptive chromatography. This method can be combined with the available production process of red chilli colour. The sample obtained by this methods answer the purpose of medicine.

**Key words:** Capsaicin; capsaicinoids; red chilli colour; purification

辣椒(*Capsicum frutescens* L. var. *conoides* Bailey) 是茄科辣椒属多年生草本植物, 其果实除了用作食用辛香料外, 尚可用作药物。研究表明, 辣椒果实中的主要药用成分是辣椒素(Capsaicin)<sup>[1,2]</sup>, 其结构为全反式-8-甲基-N-香草基-丁-壬烯胺。辣椒素作为药物, 对带状疱疹后遗性神经痛、风湿性关节炎、骨关节炎、糖尿病性神经痛及银屑病等的临床治疗效果已得到充分肯定<sup>[3]</sup>。辣椒果实中的多酚物质对辣椒素的药效有拮抗作用<sup>[4]</sup>, 因此, 辣椒中的辣椒素必须经过分离纯化才可用作药品。以往分离纯化辣椒素的方法, 多为采用有机溶剂分步抽提, 并根据辣椒素在两相溶剂中的分配比不同进行分离。用得最多的是液-液萃取法<sup>[5]</sup>。用这一类方法分离辣椒素步骤多、收率较低, 溶剂使用量大, 成本高, 不适用于规模制备。本文报道了一种新的提取和纯化辣椒素的工艺方法。

## 1 材料和方法

1.1 辣椒(*Capsicum frutescens* L. var. *conoides* Bailey) 市售品。

### 1.2 辣椒素的提取

将干辣椒粉碎, 过 60 目筛, 向辣椒粉中分别加入 10 倍体积的丙酮、乙醇, 甲醇和正己烷, 室温搅拌过夜。提取 2 次。滤取浸出液, 直接用吸附柱层析纯化, 或减压回收溶剂, 得树脂状辣味物质。

### 1.3 辣椒素的测定

FAO 紫外双比色法<sup>[6]</sup>。

### 1.4 辣椒素的纯化

1.4.1 吸附柱层析纯化 正己烷浸出液, 或用正己烷溶解树脂状辣味物质, 以 10 mL/min 的流速通过 S-8 (南开大学高分子所生产) 吸附柱(5 cm×100 cm), 至流出液出现辣味为止; 用正己烷冲洗吸附柱(流速 10 mL/min), 至流出液为淡黄色。然后用乙酸乙酯以 10

收稿日期: 2000-06-06

作者简介: 李浩明(1962-), 男, 湖南永兴人, 硕士, 副研究员, 主要从事天然产物的研究与开发工作。

mL/min 的流速解吸, 至解吸液无辣味, 收集解吸液(1)或用 95%乙醇以 10 mL/min 的流速解吸至解吸液无辣味, 收集解吸液(2), 将解吸液(1)、(2)分别减压去溶剂, 得油状辣味物质。

1.4.2 结晶 将 1.4.1 所得的油状辣味物质用适量石油醚溶解, 置 4 °C 结晶, 得白色针状晶体。

### 1.5 纯度鉴定

1.5.1 紫外光谱法 用甲醇溶解标准品及样品, 用岛津 UV-1601 自动记录分光光度计测其紫外光谱及 A270 和 A280 和 A290 值。

1.5.2 HPLC 法 固定相: c18 反相柱 (15 cm × 4 mm), 颗粒直径 5 μm。流动相: 乙腈/水(按水: 磷酸为 1000:1 w/w 的比例加入磷酸)为 4:6 w/w, 流速 1.0 mL/min。鉴定器: Waters 490 型紫外鉴定器,

波长 280 nm。泵系统: Waters 510 泵。以标准品(日本 ALPS 制药公司提供)作外标。

## 2 结果与讨论

### 2.1 辣椒素的提取

研究比较了 4 种溶剂提取辣椒素的效果, 结果如表 1。

表 1 不同溶剂提取辣椒素的效果

Table 1 Effect of some solvents on capsaicin extracting

辣椒素 Capsaicin	溶剂 Solvent			
	乙醇 Ethanol	甲醇 Methanol	丙酮 Acetone	正己烷 N-hexane
回收率(%) Recovery rate	85.2	89.5	87.4	86.6
含量(%) Content	1.86	2.01	1.65	2.26

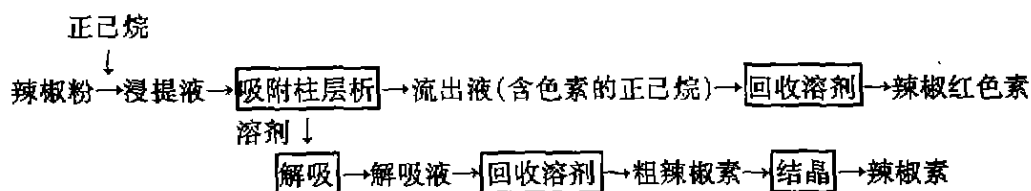


图 1 辣椒红色素和辣椒素生产工艺流程

Fig. 1 Flow chart for production of red chilli colour and capsaicin

在这几种溶剂中, 甲醇作溶剂是辣椒素回收率最高, 丙酮次之, 乙醇最低; 提取物中辣椒素的含量, 正己烷提取物的辣椒素含量最高, 甲醇次之, 丙酮最低。综合考虑收率和提取物辣椒素含量, 以及和纯化方法相配合, 作者认为以正己烷作提取溶剂比较合适。这几种溶剂的提取收率相差不大, 但正己烷提取物中辣椒素的含量比其它溶剂略高, 这将简化后续的纯化工作。另外, 我国在辣椒深加工产品方面, 辣椒红色素的生产占有一定的分量。目前我国辣椒红色素的生产工艺方法是用正己烷浸提红辣椒粉中的红色素和辣椒素, 回收溶剂得含红色素和辣椒素的油树脂, 然后用液-液萃取法除去油树脂中的辣椒素得辣椒红色素。本文报道的辣椒素提取纯化方法可与现行的辣椒红色素生产工艺相结合, 同时制备辣椒红色素和辣椒素, 工艺流程见图 1。

### 2.2 吸附柱层析纯化

用正己烷提取辣椒获得的辣椒素-正己烷液, 直接上 S-8 大孔吸附树脂柱, 然后分别用乙酸乙酯和乙醇解吸, 各解吸产物的收率、纯度等见表 2。

S-8 大孔吸附树脂为极性功能团的吸附剂, 能较

表 2 吸附柱层析纯化辣椒素

Table 2 Purification of capsaicin by absorptive chromatography

解吸溶剂 Elute solvent	解吸产物 Elute		
	辣椒素含量(%) Capsaicin content	纯化倍数 Purified times	解吸率(%) Elute rate
乙酸乙酯 Ethyl acetate	35.3	15.6	90.7
95%乙醇 95% Ethanol	31.6	14.0	95.6

表 3 辣椒素的紫外光谱特征

Table 3 UV spectrum of capsaicin

项目 Items	紫外光谱特征 UV spectrum		
	样品 Sample	标准品 Standard	文献值 Reference
UV <sub>max</sub> (MeOH)	280.8 229.6	281.0 229.8	281.0 230.0
A <sub>270</sub> /A <sub>210</sub>	0.603	0.608	0.600
A <sub>250</sub> /A <sub>210</sub>	0.554	0.559	0.550
E <sub>1%<sup>1cm</sup></sub> (281 nm)	96.10	94.20	—

好地选择性吸附辣椒素而对主要的非目的产物类胡萝卜素和油脂几乎无吸附, 选用不同极性的溶剂, 能有效地将吸附在树脂上的各类物质分离, 该树脂对辣椒素的吸附容量为 30 mg/g 树脂。

### 2.3 纯度鉴定

2.3.1 紫外光谱法 辣椒素样品和标准品的紫外光谱特征及文献值<sup>[5]</sup>见表3,结果和标准品及文献值基本一致。

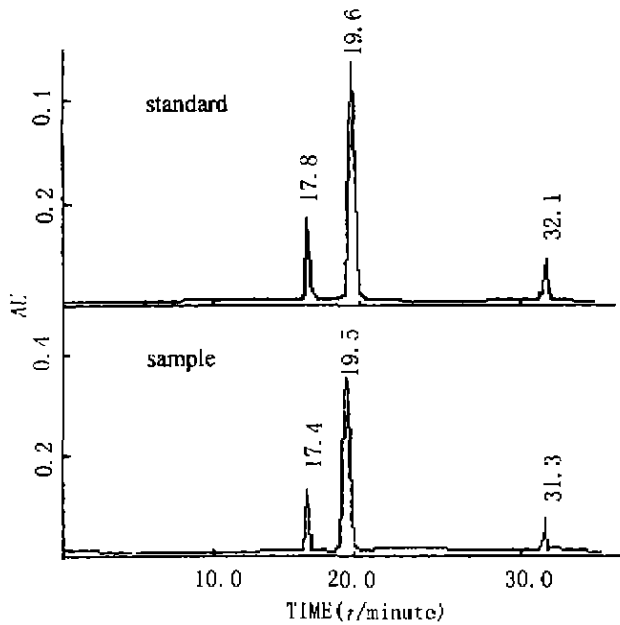


图2 辣椒素的HPLC图谱

Fig. 2 HPLC of capsaicin

(从左至右3个峰分别为降二氢辣椒素、辣椒素和二氢辣椒素)

Peaks(left to right): nordihydrocapsaicin, capsaicin and dihydrocapsaicin

2.3.2 HPLC法 经柱层析和结晶纯化的辣椒素样

品,HPLC保留时间与标准品及文献值<sup>[7]</sup>一致(图2),样品中辣椒素的含量为标准品的94.6%,可满足药用辣椒素的纯度要求。

### 参考文献:

- (1) 李军霞. 辣椒素与P物质[M]. 国外医学皮肤病学分册[C]. 1993, 9(3):160-162.
- (2) M Fitzgerald. Capsaicin and sensory neurons-a review [J]. *Pain*, 1983, 15:109-130.
- (3) 高蓝, 李浩明. 辣椒素及其在医药中的应用[J]. 中国药理学杂志, 1995, 30(4):244-246.
- (4) A C Geoffrey, E Oscar. Capsaicin; Identification, Nomenclature, and pharmacotherapy[J]. *The Annals of Pharmacotherapy*, 1993, 27:330-336.
- (5) L S Neil, R Mark, C Harold. A highyield method for the extraction and purification of capsaicin[J]. *J. Agric. Food Chem.*, 1997, 25(6):1419-1420.
- (6) Paprika Oleoresin. Specification for identify and purity of certain food additives[J]. *FAO Food and Nutrition Paper*, 1990, 49, JECFA, 52-56.
- (7) Sticher O, Soldatif F. Hochleistungsflussigkeit-chromatographische trennung und quantitative bestimmung von capsaicin, dihydrocapsaicin nordihydrocapsaicin und homodihydrocapsaicin in naturlichen capsaicinoid-gemischen und fractus capsaiici[J]. *J. Chromatogr.*, 1978, 166:221-231.

(上接第283页 Continue from page 283)

- (12) Dunnington E A, Gal O, Siegel P B, et al. Deoxyribonucleic acid fingerprint comparisons between selected populations of chickens [J]. *Poultry Sci.* 1991, 70: 463-467.
- (13) Lakshminarayana S. Mango, In: S. Nagy and P E,

Shaw (eds), *Tropical and subtropical fruits*[C], VI, West port, Conn, 1980, 184-257.

- (14) Hillel J, Schaap T, Haberfeld A, et al. DNA fingerprints applied to gene introgression in breeding programs[J]. *Genetics*, 1990, 124:783-789.