

辣椒果实中类胡萝卜素的组成

李浩明 高 蓝

(青岛大学天然色素研究所, 青岛 266071)

S 644.301

A

摘要 本文采用薄层层析法分析了成熟辣椒果实中类胡萝卜素的组成及主要类胡萝卜素的相对含量。用溶剂油从红辣椒干果皮中抽提类胡萝卜素, 经除辣味处理后得到类胡萝卜素混合物, 并对其进行皂化。以硅胶 G 为固定相, 正己烷/乙酸乙酯/丙酮/甲醇(80/10/5/5)为展开剂。对类胡萝卜素皂化后混合物进行层析, 依此法可分离出清晰的13个有色斑点。对这些斑点作紫外可见光谱分析, 由最大吸收峰和极性判断各斑点的成分, 并由吸光值计算其相对含量。

关键词 辣椒; 类胡萝卜素; 薄层色谱

果实

CAROTENOIDS COMPOSITION IN THE FRUITS OF RED CHILLI

Li Haoming and Gao Lan

(Natural Pigment Institute, Qingdao University, Qingdao 266071)

Abstract The carotenoids of Red Chilli (*Capsicum frutescens*) were investigated quantitatively by means of TLC and UV. technique. The Carotenoid of Red Chilli was extracted by light petroleum from the ripe fruits of chilli. The carotenoid sample was saponified since it provides less complex compounds, and makes a simpler chromatogram. The carotenoids were separated by TLC on silica gel, with an eluant of hexane/ethyl acetate/acetone/methanol (80:10:5:5). Each carotenoid was identified by value, and the maximum absorption of UV. spectrum.

Key words Chilli (*C. frutescens*); carotenoids; TLC; UV

辣椒是人们日常生活中常用的一种食品辛香调味料, 也是许多国家和地区重要的蔬菜, 它不仅集色、香、味于一身, 而且有很高的营养价值和药用价值^[1]; 辣椒中含类胡萝卜素非常丰富, 每百克成熟干椒中可高达3g, 这类物质在食品行业已被广泛用作天然着色剂与营养强化剂, 同时也用作化妆品及医药品等的着色剂。

本文研究了山东产羊角椒 (*Capsicum frutescens* var. *Longum* B.) 成熟干果皮中类胡萝卜素的组成及主要组分的相对含量。

1 材料与方 法

1.1 材料

辣椒: 1993年10月购自山东平度市。

表1 辣椒果实中主要类胡萝卜素的相对含量

Table 1 Relative Carotenoid Content (%) of *Capsicum frutescens*

序号	% (以在不同波长吸光值计)						
	λ_{max}	A480	A470	A460	A454	A430	\bar{X}
1	1.82	1.64	1.66	1.78	1.92	2.21	1.84
2	3.06	2.49	2.58	2.86	3.16	3.57	2.79
3	—	—	—	—	—	—	—
4	0.79	0.77	0.81	0.83	0.84	1.01	0.84
5	2.66	2.57	2.69	2.75	2.83	3.19	2.78
6	5.13	4.62	5.28	5.18	5.73	6.84	5.46
7	5.99	5.10	5.17	5.70	6.26	6.85	5.85
8	—	—	—	—	—	—	—
9	6.96	6.54	6.77	7.18	7.43	8.05	7.16
10	60.19	63.03	62.04	60.68	58.81	54.19	59.83
11	10.39	10.98	10.53	10.03	10.06	10.09	10.35
12	—	—	—	—	—	—	—
13	2.99	2.26	2.47	2.75	2.93	4.00	2.90

表2 辣椒中类胡萝卜素的Rf、 λ_{max} 与文献值对照鉴定Table 2 Comparison between the Rf, λ_{max} of Carotenoids from *Capsicum frutescens* and Literature Value

序号	Rf	颜色	$\lambda_{max}(nm)$	与文献值对照
1	1.00	黄	450.0	α -胡萝卜素
2	0.93	黄	448.5	β -胡萝卜素
3	0.87	淡红	—	—
4	0.82	黄	462.0	ν -胡萝卜素
5	0.70	淡黄	449.5	叶黄素
6	0.60	黄	444.5	玉米黄质
7	0.52	橙黄	449.5	隐黄质
8	0.45	淡红	—	—
9	0.40	红	454.0	Cryptocapsin
10	0.33	砖红	471.5	辣椒红素
11	0.24	红	475.0	辣椒玉红素
12	0.19	淡黄	—	—
13	0.12	橙黄	425.0	Mutatomaxthin

溶剂油: 市售6#溶剂油。

试剂: 硅胶G板, 青岛海洋化工厂产品; 其它均为国产分析纯试剂。

仪器: 日本岛津UV-160A自动记录分光光度计。

1.2 方法

1.2.1 辣椒中类胡萝卜素样品的制备

将自然干燥的辣椒果皮100g, 粉碎至40—60目, 加溶剂油500ml于室温浸泡12h, 反复2—3遍直至样品辣椒粉无色, 过滤、收集、合并浸出液, 减压浓缩至膏状, 后者按参考文献^[3]方法进行脱除辣味和胶质的处理, 得混合类胡萝卜素样品。

1.2.2 类胡萝卜素样品的皂化^[4]

取样品5.0g, 加15%氢氧化钾20ml, 于60℃搅拌反应25min, 冷却至室温, 用25ml乙酸乙酯抽提皂化物中类胡萝卜素, 重复3—4遍, 合并抽提液, 减压浓缩至膏状, 取少量膏状类胡萝卜素用乙酸乙酯溶解, 用作薄层层析样品。

1.2.3 薄层层析与紫外可见光谱测定

以50mm×100mm硅胶G板作固定相, 正己烷/乙酸乙酯/丙酮/甲醇(80/20/10/10)为展开剂在暗处进行层析。展开后, 暗处凉干, 计算各斑点Rf值。之后, 将各斑点连同硅胶分别从层析板上刮下, 加无水乙醇5.0ml, 暗处浸泡1h, 离心去硅胶后进行紫外可见光谱的测定, 由此得出最大吸收峰并计算各斑点的 A_{480} 、 A_{470} 、 A_{460} 、 A_{454} 、 A_{430} 及 λ_{max} 时吸光值的相对比例, 并以最大吸收峰判断样品中类胡萝卜素的组成。根据各斑点在不同波长下的吸光值来计算各组分的相对含量。

2 结果与讨论

辣椒中的类胡萝卜素多以其脂肪酸酯的形式存在, 以溶剂油抽提辣椒果皮得到的类胡萝

卜素样品除含有胡萝卜素、类胡萝卜素脂肪酸酯外，尚含有大量的植物油脂和少量其他杂质，如糖、胶质、水分等，如直接用这样的样品进行分离与分析，因各类胡萝卜素脂肪酸酯的极性相差很小，加上其他杂质的干

扰，给分离与分析带来许多困难^[4]，因此，我们对此样品预先进行皂化处理，使样品中游离和结合的脂肪酸都以皂的形式被除去，经皂化处理后的样品的分离就比未处理样品简单得多。皂化处理后的类胡萝卜素的薄层层析结果见图1。各斑点的Rf值列入表2，从图1可以看出，各斑点都很清晰，无拖尾与重迭现象，有利于成分分析与相对含量的测定。

有关辣椒中类胡萝卜素的组成与含量测定在国外已有一些研究^[5-8]，国内这方面的研究尚未见报道。本文用薄层层析法分离出13种类胡萝卜素，并测定了它们在不同波长下吸光值及其比例，以此初步计算各组分的相对含量（表1）。

同时，根据测得的最大光吸收峰、斑点颜色与文献报道的类胡萝卜素的最大光吸收峰、极性等^[7-9]比较，可以判断出辣椒中的类胡萝卜素主要有辣椒红素、辣椒玉红素、Cryptocapsin、隐黄质、玉米黄质等（表2），其中红色组分辣椒红素约占总量的60%，辣椒玉红素约占10%，Cryptocapsin约占7%。其他为黄、橙色组分。国外 *Capsicum annum* L. 中类胡萝卜素的红色组分约占50—60%^[7]，大大低于本试验中分析的 *Capsicum frutescens* 中的红色组分含量，这就是由我国辣椒中制取的天然辣椒红色素，色泽鲜艳的主要原因。

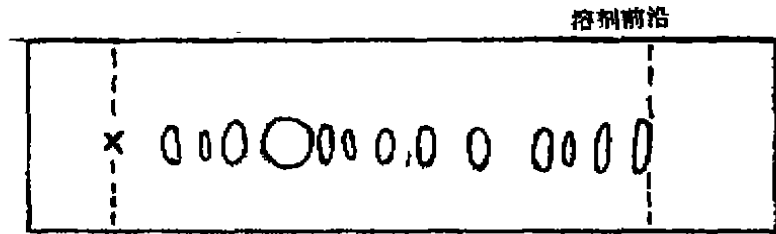


图1 辣椒中类胡萝卜素的薄层层析图

Fig 1 TLC of the carotenoids from Red Chilli

参 考 文 献

- 1 林进能等.《天然食用香料与应用》.北京:轻工业出版社,1991.
- 2 Zoltom M. et al. J. Agric. Food Chem., 1991, 39, 1907—1914.
- 3 李浩明等.中国食品添加剂, 1994, 1, 28—29.
- 4 Yitzhak I. et al. J. Agric. Food Chem., 1993, 41, 899—901.
- 5 Luis A., et al. J. Agric. Food Chem., 1991, 39, 1606—1609.
- 6 M. I. Minguez-M., et al. J. Agric. Food Chem., 1992, 40, 2384—2388.
- 7 Jozsef D. et al. J. Agric. Food Chem., 1992, 40, 2072—2076.
- 8 丁来欣、陈 里.华东化工学院学报, 1991, 3, 78—82.
- 9 Philip T., et al. J. Food Sci., 1988, 53, 1743.