

## 紫苏化学成分分析

刘月秀<sup>1</sup>, 张卫明<sup>2</sup>R 284.1  
S 567.219

(1. 华南农业大学林学院, 广东广州 510642; 2. 南京野生植物综合利用研究所, 江苏南京 210042)

**摘要:** 对紫苏 (*Perilla frutescens* var. *arguta*) 植物叶片及种子进行了化学成分分析, 结果表明, 紫苏叶片中粗蛋白含量较高, 为 28%、 $\beta$ -胡萝卜素含量为 24.7 mg/kg, 全株挥发油含量为 0.22%~2.70%; 紫苏种子脂肪酸中  $\alpha$ -亚麻酸含量为 62.9%, 研究结果为合理开发利用我国野生紫苏植物资源提供了重要依据。

**关键词:** 紫苏; 化学成分; 植物资源; 开发

中图分类号: Q946 文献标识码: A

## The determination of chemical contents of *Perilla frutescens* var. *arguta*

LIU Yue-xiu<sup>1</sup>, ZHANG Wei-ming<sup>2</sup>

(1. College of Forest, South China Agr. Uni. Guangzhou 510642, China; 2. Nanjing Institute of Wild Plant Exploitation, Nanjing 210042, China)

**Abstract:** The determination of chemical contents in *Perilla frutescens* var. *arguta* showed that in the leaves the content of raw protein was 28%,  $\beta$ -carotene was 24.7 mg/kg and volatile oil of the whole plant was 0.22%~2.70%,  $\alpha$ -linolenic acid was 62.90% in the seed oil. These analysis data provided important reference for the reasonable exploitation of the resources of wild *Perilla frutescens* var. *arguta* in our country.

**Key words:** *Perilla frutescens* var. *arguta*; chemical content; plant resources; exploitation

紫苏 (*Perilla frutescens* var. *arguta*) 别名红苏、桂苏、赤苏, 是唇形科一年生草本植物。原产于喜马拉雅山及中国的东南部地区, 现主要分布于亚洲东南部, 我国各地均有分布<sup>[1]</sup>。由于紫苏植物种子油  $\alpha$ -亚麻酸含量较高, 近年来对其开发利用研究正成为世界热点<sup>[2]</sup>。以往文献对紫苏植物的化学成分只有零星报道<sup>[3]</sup>。本文对紫苏的化学成分进行了比较系统的研究, 以期为合理开发利用我国丰富的野生紫苏植物资源提供参考依据。

### 1 试验材料

紫苏的叶片来源于南京野生植物研究所实验基地, 为3个月生的完整健全叶片。紫苏种子样品采

收稿日期: 1998-04-02

作者简介: 刘月秀 (1974-), 女, 硕士, 教员, 从事资源植物的教学和科研工作。

基金项目: 中华全国供销合作总社科技发展基金资助项目

自南京林业大学试验基地及南京野生植物研究所试验基地, 为当年成熟的种子。

## 2 分析方法

### 2.1 叶片分析方法

含水量的测定: 105℃ 烘箱法; 粗蛋白: 凯氏定氮法; 粗脂肪: 索氏抽提法; 粗纤维: 酸碱法; 灰分: 600℃ 灼烧法; 无氮浸出物: 计算法; 氨基酸: 美国贝克曼公司产 6300 型氨基酸自动分析仪测定; 矿物元素: 日立公司 Z800 型原子吸收分光光度计测定;  $\beta$ -胡萝卜素: 分光光度计比色测定; VE, VC: 薄层色谱法测定。

### 2.2 全株挥发油的提取与测定

上午 9 时采新鲜材料, 于阴凉处晾晒 2~3 d, 用粉碎机将材料粉碎, 称取材料与水按 1:5 的比例于蒸馏烧瓶中, 水蒸气蒸馏 5 h, 控制水浴锅微沸, 重复 3 次, 取平均值。采用气相色谱-计算机联用的方法测定。

### 2.3 紫苏种子油的成分分析

实验室提取: 样品先粉碎, 再加入石油醚 (BP 30~60℃) 在索氏提取器中提取, 减压回收石油醚, 然后用无水  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  脱水干燥、过滤, 即可得到试验用油。

紫苏种子的含油量、油的比重、折光率、碘值、皂化值测定均按 AOAC 法, 分析数据为两个以上平行测定的平均值, 平行测定数据的误差均在允许范围以内。

脂肪酸甲酯的制备: 取油样 0.5 g 左右, 加 1 ml 乙醚溶解, 再加 0.5 ml 0.5 N

$\text{CuAc}_2\text{-CH}_3\text{OH}$  溶液, 然后加 1.5 ml 盐酸-甲醇溶液, 置于水浴 40~50℃ 中加热 30 min, 取出后放置片刻, 用水冷至室温; 再加 0.1 ml 乙醚和 5 ml 20% NaCl 水溶液, 上层乙醚层直接 GC 分析。

检验: 采用日本导津 GC-GA 气相色谱仪, CR-3A 数据处理机,  $\phi 0.2 \text{ mm} \times 25 \text{ m}$  弹性石英柱。汽化及检测温度: 280℃; 柱温 180℃ (2 min), 然后以每分钟 5℃ 升温到 270℃。载气:  $\text{N}_2$ ; 柱前压:  $1 \text{ kg/cm}^2$ ; 补充气: 50 ml/min; 燃气:  $\text{H}_2$   $0.45 \text{ kg/cm}^2$ ; 助燃气: Air  $0.5 \text{ kg/cm}^2$ 。

## 3 结果与讨论

### 3.1 紫苏叶片常量营养成分

紫苏叶片中各种常量营养成分中, 粗蛋白含量高达 28% (表 1), 远远超过一般叶片蔬菜粗蛋白含量。氨基酸种类达 18 种, 既含有成人所必需的 8 种氨基酸, 又含有对儿童必需的 10 种氨基酸, 属于完全蛋白质。各种氨基酸含量见表 2, 其比例相对比较均衡。所以紫苏幼嫩叶片不仅是营养丰富的野生蔬菜, 而且可以开发成高蛋白食品。

表 1 紫苏叶片中常量营养成分

Table 1 Contents of macronutrients in leaves of *Perilla frutescens* var. *arguta*

项目 Item	粗脂肪 Fat	粗蛋白 Protein	粗纤维 Cellulose	灰分 Ash	无氮浸出物 Nitrogen-free extract	水分 Water
含量(%) Content	5.2	28.14	23.7	18.25	24.17	51.93

表 2 紫苏叶片中氨基酸含量(%)

Table 2 Contents of Amino acid in leaves of *Perilla frutescens* var. *arguta*(%)

氨基酸名称 Name	含量 Content	氨基酸名称 Name	含量 Content
天门冬氨酸 Asp	0.830	蛋氨酸 <sup>+</sup> Met	0.112
苏氨酸 <sup>*+</sup> Thr	0.403	异亮氨酸 <sup>*+</sup> Ile	0.357
丝氨酸 Ser	0.215	亮氨酸 <sup>*+</sup> Leu	0.692
谷氨酸 Glu	1.071	酪氨酸 Tyr	0.293
甘氨酸 Gly	0.472	苯丙氨酸 <sup>*+</sup> Phe	0.384
脯氨酸 Pro	0.401	赖氨酸 Lys	0.411
丙氨酸 Ala	0.483	组氨酸 His	0.170
胱氨酸 Cyc	0.325	精氨酸 Arg	0.581
缬氨酸 <sup>*+</sup> Val	0.172	色氨酸 Try	0.080

\* 成人必需氨基酸 (indispensable to adults), + 儿童必需氨基酸 (indispensable to children)

### 3.2 紫苏叶片微量营养成分

紫苏叶片含有多种人体所需的微量矿质元素, 这些元素在调节人体内环境, 支持和参与人体化学反应, 调节体温和构造硬组织等方面均有重要作用。其中 Zn、Fe、Cu、Co、Mn 的含量分别为 38.25 mg/kg、230 mg/kg、18.59 mg/kg、1.08 mg/kg、30.3 mg/kg (表 3)。紫苏叶片维生素含量丰富, 其中  $\beta$ -胡萝卜素含量高达 24.7 mg/kg,  $\beta$ -胡萝卜素具有重要的生理和药理功能。它可以刺激免疫系统, 提高机体的免疫力, 抑制癌症等。VC 的含量 44.0 mg/kg, VC 具有多种重要生理功

表 3 紫苏叶片中微量营养成分(mg/kg)

Table 3 Contents of micronutrients in leaves of *Perilla frutescens* var. *arguta* (mg/kg)

元素名称 Element	Ca	P	Zn	Fe	K	Mg	Cu	Co	Cr	Ni	Mn	Na	Al	$\beta$ -胡萝卜素	VB2	VB1	VC	VE
含量 Content	26700	2744	38.25	230	5326	5045	18.59	1.08	0.89	2.64	30.3	142	136	24.7	3.35	0.02	47.0	痕量

能。所以紫苏叶片不但可以加工成多种营养丰富的食品, 还可以用于开发  $\beta$ -胡萝卜素保健品。

### 3.3 全株挥发油含量

营养生长阶段紫苏挥发油含量较低, 全株挥发油含量约 1.7%, 9 月份含量最高, 此时为挥发油最佳收获期, 全株挥发油含量能达到 2.7%。在挥发油各种成分中紫苏醛含量最高, 不含紫苏酮 (表 4)。日本过去用紫苏叶的香气进行苏叶质量评价, 是有一定科学依据的, 它可以反映叶片中紫苏醛含量的高低。据研究, 紫苏醛具有多种药理和生理功能, 能延长巴比士酸盐引起的睡眠作用, 抑制猫的上喉神经反射, 抑制蜗牛神经细胞和蛙坐骨神经纤维的兴奋性膜<sup>[4]</sup>。另外紫苏醛与食盐防癌协同效应明显。所以紫苏挥发油不但是天然香料和风味剂, 可应用于食品和化妆品行业; 作为天然防腐剂, 将来医药、食品等行业的应用前景也是十分广阔; 利用其重要的药理功能还可开发出系列医药药品和保健品。

表 4 紫苏主要挥发油成分

Table 4 Contents of volatile oil in *Perilla frutescens* var. *arguta*

名称 Item	紫苏醛	紫苏酮	柠檬	丁香烯	芳香醇	紫苏醇	异紫苏酮
含量 Content	52.7%	-	2.8%	13.7%	3.9%	4.12%	-

表 5 紫苏种子中氨基酸含量(%)

Table 5 Contents of Amino acid in seeds of *Perilla frutescens* var. *arguta* (%)

氨基酸名称 Name	含量 Content	氨基酸名称 Name	含量 Content
天门冬氨酸 Asp	1.964	甲硫氨酸* <sup>+</sup> Met	0.511
苏氨酸* <sup>+</sup> Thr	0.771	异亮氨酸* <sup>+</sup> Ile	0.830
丝氨酸 Ser	1.139	亮氨酸* <sup>+</sup> Leu	1.563
谷氨酸 Glu	4.531	酪氨酸 Tyr	0.775
甘氨酸 Gly	0.922	苯丙氨酸* <sup>+</sup> Phe	1.229
脯氨酸 Pro	1.040	赖氨酸* <sup>+</sup> Lys	1.039
丙氨酸 Ala	0.994	组氨酸+ His	0.518
胱氨酸 Cyc	0.392	精氨酸+ Arg	0.271
缬氨酸* <sup>+</sup> Val	1.095	色氨酸* Try	2.548

\* 成人必需氨基酸 (indispensable to adults); + 儿童必需氨基酸 (indispensable to children)

### 3.4 紫苏种子油化学成分分析

3.4.1 紫苏种子的氨基酸成分 紫苏种子中氨基酸质量不如叶片高 (表 5), 氨基酸种类为 18 种, 其中人体必需的氨基酸为 7 种, 而儿童必需的氨基酸为 9 种, 属于不完全蛋白质, 其中蛋氨酸为有限氨基酸, 但与肉类互补后可成为营养丰富的蛋白质。

3.4.2 紫苏种子中微量营养成分 紫苏种子中的矿质元素含量不如叶片丰富。紫苏种子中维生素 E 含量为 22.16 mg/kg (表 6), 远远高于叶片中维生素 E 的含量;  $\beta$ -胡萝卜素的含量仅为 0.10 mg/kg, 远低于叶片中  $\beta$ -胡萝卜素的含量。

3.4.3 紫苏种子油的理化性质 紫苏种子的含油率为 46.8%, 其油脂的酸值、碘值、皂化值分别

表6 紫苏种子中微量营养成分(mg/kg)

Table 6 Contents of micronutrients in seeds of *Perilla frutescens* var. *arguta* (mg/kg)

元素名称 Element	Ca	P	Zn	Fe	K	Mg	Cu	Co	Cr	Ni	Mn	Na	Al	$\beta$ -胡萝卜素	VB2	VB1	VC	VE
含量 Content	4030	6497	42.7	136	3990	3019	28.7	-	-	-	-	-	-	0.10	0.38	-	-	22.16

为2.60、195.75、184.8(表7),具有“三高”特性:高碘值、高干性、高不饱和甘油酯<sup>[5]</sup>,是理想的工业原料油,同时由于脂肪酸成分中以不饱和脂肪酸为主,故又是理想的食用油。

3.4.4 苏子油的脂肪酸成分 苏子油中不饱和脂肪酸所占比例较大,饱和脂肪酸所占比例较小(表8),其中 $\alpha$ -亚麻酸含量为62.9%、亚油酸含量为10.2%。最新研究表明, $\alpha$ -亚麻酸是维持大脑和神经功能所必需的因子,具抗血栓和降血脂的作用,预防癌变和抑制肿瘤细胞转移的作用,抑制变态性病症的作用,长期食用可延长寿命。近年来,人们摄取的脂肪主要来源于禽、肉、鱼、蛋等,饱和脂肪酸过剩给人们的健康带来许多危害。而 $\alpha$ -亚麻酸所具有的种种特异生理活性已引起人们的重视。紫苏种子油不仅是一种理想的营养保健食用油,而且还可以从紫苏种子油中精制 $\alpha$ -亚麻酸以加工成 $\alpha$ -亚麻酸保健品、药品和化妆品等。

表7 苏子油的理化性质

Table 7 Physical and chemical properties of seed oil of *Perilla frutescens* var. *arguta*

指标 Index	比重	折光率	酸价	碘值	皂化值	不皂化值
数值 Value	0.9478	1.4880	2.6	195.75	184.4	1.42%

表8 苏子油的脂肪酸性质

Table 8 Contents of fatty acid in seed oil of *Perilla frutescens* var. *arguta* (%)

名称 Item	$\alpha$ -亚麻酸	亚油酸	油酸	棕榈酸	花生酸	硬脂酸
含量 Content	62.90	10.20	19.20	4.21	1.61	1.01

### 参考文献:

- (1) 刘月秀,张卫明,钱学时.紫苏属植物研究与开发利用[J].中国野生植物资源,1996,(3):24~27
- (2) 云南植物研究所.中国植物志[M].北京:科学出版社,1977,66:282
- (3) 中国医学科学院药物研究所.中草药有效成分的研究(第一分册)[M].北京:人民卫生出版社,1972
- (4) Kumi Y, et al. *Agric Biol Chem*, 1990, 54(7), 1745
- (5) Kozukaa Y, et al. *Phytochemistry*, 1986, 25(11):2656; 1990, 29(9), 2873