

毛萼香茶菜种的变异和生态化学

王宗玉 阮德春 陈宗莲 王传芬

(中国科学院昆明植物研究所)

摘 要

本文论述了具抗癌活性的毛萼香茶菜在不同时间、地点和生境条件下,其植物形态和有效成分含量的变化规律,从中阐明了种和变种的相互关系和最佳采收时间。

关键词 毛萼香茶菜;二萜化合物;色谱图

毛萼香茶菜 [*Rabdosia eriocalyx* (Dunn) Hara] 属唇形科香茶菜属植物。主产云南、四川西部、贵州南部、广西西部。生长于山坡阳处、灌丛、林缘、路旁及箐沟,海拔750—2600 m。产滇南石灰岩地区,海拔1000—1600 m者,分类学家定名为疏花变种 [*Rabdosia eriocalyx* (Dunn) Hara var. *laxiflora* C. Y. Wu et H. W. Li], 与正种区别仅在于聚繖花序总梗较长,花萼与花梗花序轴被较疏的毛茸,唇瓣较长,叶较窄,卵状披针形。1985年引入昆明栽培,次年开花,长势良好,唇瓣变短,叶大部呈卵状椭圆形,近似正种。

据国内外研究,本属植物具有抗肿瘤、抗菌、抑制线粒体呼吸、抑制昆虫生长以及改善心血管功能等作用。其 ent-kaurene 和 β -seco-ent-kaurene 型二萜化合物分子中的 α -亚甲基环戊烷酮等功能团为抗癌活性中心^[6]。

我们对毛萼香茶菜也进行了资源化学工作^[1-3],并经有关研究单位验证:其总二萜和毛萼乙素对多种小鼠移植瘤株有较好的抗癌作用^[1,2],对人胃癌细胞有细胞毒作用^[3];总二萜对直肠癌和迁延性肝癌有一定效果^[4,5],还有抗炎^[6]和松弛心血管^[4]等作用。为了摸清导致这些作用的有效成分在该植物体内的分布规律,从而为资源开发提供最佳采收时间和区域。

实 验 方 法

为了解和得到活性成分的分布规律,我们分不同地区、不同月份和人工栽培条件下的

本文于1987年2月收到,1988年4月收到修改稿。

- 1) 杨 滋等,1981:毛萼香茶菜抗肿瘤作用的实验研究。云南省药物研究所1981年论文(铅印稿)。
- 2) 杨 滋等,1984:毛萼香茶菜抗肿瘤的药理作用。云南省药物研究所1984年论文(专题总结,铅印稿)。
- 3) 昆明医学院附属医院肿瘤科实验室,1984:昆明医学院附属医院抗癌药检验报告。昆明医学院附属医院肿瘤科实验室1984年专题检验报告。
- 4) 陈明津等,1985:五号药治疗27例恶性肿瘤的近期疗效观察。昆明医学院附属医院肿瘤科专题临床总结稿。
- 5) 华西医科大学附属医院内科消化组,1985:毛萼香茶菜第五号液治疗原发性肝癌的近期疗效。华西医科大学附属医院内科消化组专题临床总结稿。
- 6) 王懋德、宋骥鹏等,1983:毛萼香茶菜提取物的抗炎抑菌作用。云南省药学会论文。

种和变种,进行了植物生长发育规律、干物质产量和成分含量的观察分析测定。前者是采用按时在每月中旬定点观察,并采集鲜叶,风干称重,测出含水量而得到干物质产量;后者是采用等量取 50g 干叶,加丙酮冷浸、脱色、脱脂,抽干得总二萜,即以甲醇配制成 4mg/ml 浓度稀液,用高效液相色谱法进行了定性定量分析。仪器用岛津 Lc-4A 高效液相色谱仪, C-R 3A 数据处理机,色谱柱 Partisil ODS 250, \times 9.4 mm, 流动相: 甲醇: 水 (70: 30), 流速 1 ml/min, 压力 33 kg/cm², 检测器 SPD-2AS, 波长 230 nm。各鉴定成分均与已知样品在相同条件下的保留时间相比较,用外标法定量。其峰面积与浓度呈线性关系^[9],由注入浓度与峰面积浓度计算出单体: 毛萼甲素 (ericalyxin A), 毛萼乙素 (ericalyxin B), odonicin 和毛萼晶乙 (maocrystal B) 在总二萜和植物中的百分含量。

结果与分析

(一) 个体植物的生长发育规律

毛萼香茶菜属多年生宿根草本植物,高 0.5—3 m, 每年雨季初从茎基萌发大量新芽,继而进入旺盛的营养生长期,9—10 月开花,11—12 月结果,随后进入严冬干旱季节,植物地上部分枯死而进入休眠状态。不过毛萼变种,因分布滇南热带区,水热条件较好,开花结果期较正种约推迟 20 天左右。而在昆明栽培条件下的毛萼变种,不仅外部形态变得与正种相似,而且开花期也拖延到 11 月中旬才出现,从而较正种晚了一个月左右。

(二) 植物叶片的含水量与干物质测定结果

对同种植物按月测定了鲜叶含水量,计算了干物质收获量(表 1)。结果显示毛萼香茶菜的含水量,随季节推移而降低;干物质产量,则从 7 月份的 21% 增加到 12 月份的 35%。栽培变种也一样,含水量由 10 月份的 82% 降到 12 月份的 74%,干物质由 18% 增加到 26%。

表 1 毛萼香茶菜叶片的含水率

Table 1 Moisture contents of *Rabdosia ericalyx* in the leave

重量及百分率 Weight and percent	月份 Month	8	9	10	11	12
鲜叶重 (g) Fresh leaf weight (g)		7450	6270	3282	4492	569
干叶重 (g) Dry leaf weight (g)		1530	1522	777	1300	176
含水率 (%) Moisture contents (%)		79	76	76	71	69
干物质 (%) Dry matter (%)		21	24	24	29	31

(三) 主要化学成分分析结果

根据上述方法,我们对不同样品的总二萜及其 A、B、C、D 4 个主要单体进行了含量测定。结果见图 1、2 和表 2。

结果表明: 首先,按总二萜(表 2) 含量分析,以生长初期的幼叶含量最高。如正种每克干物质含有总二萜 60 mg 以上。以后随叶龄增加,含量逐渐下降,直到结果期,叶片枯

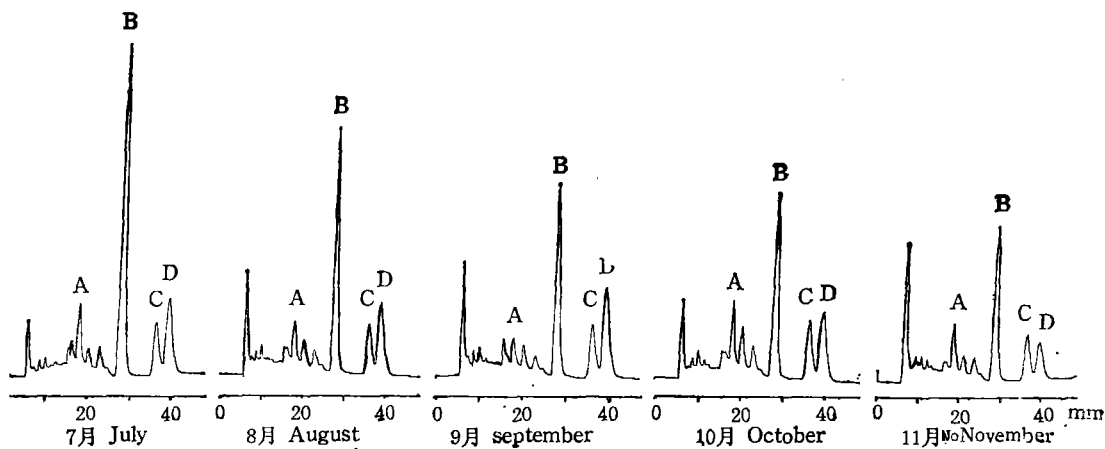


图1 毛萼香茶菜不同月份的总二萜色谱图

A. 毛萼甲素 B. 毛萼乙素 C. odonicin D. 毛萼晶乙

Fig. 1 Chromatogram of the total diterpenoids of *Rabdosia eriocalyx* in various months

A. eriocalyxin A, B. eriocalyxin B, C. odonicin, D. maocrystal B

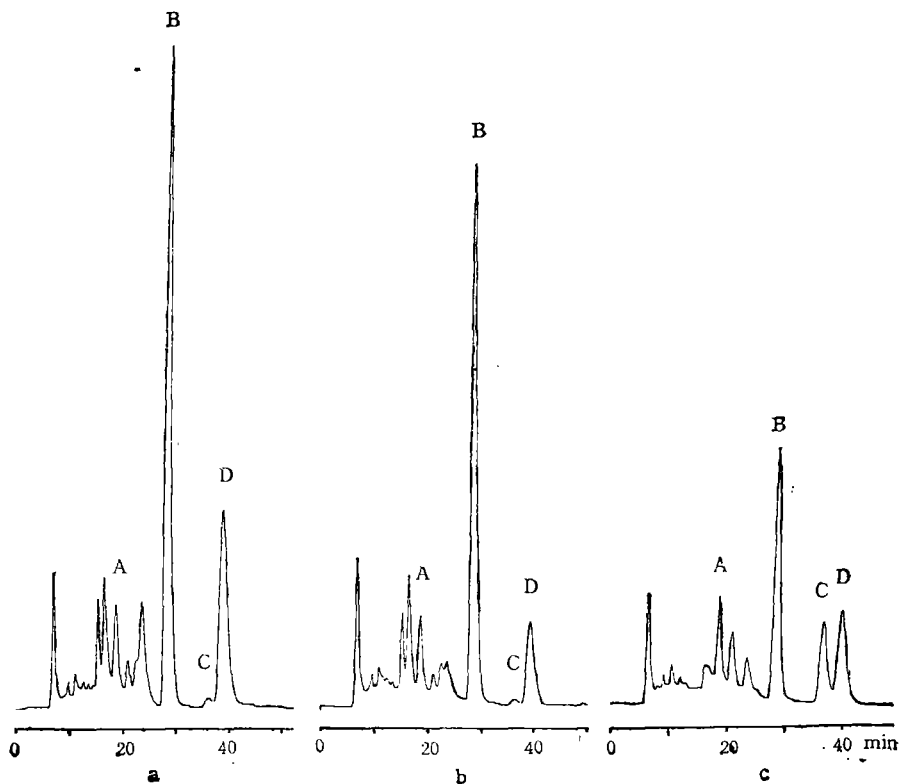


图2 种和变种在10月份的总二萜色谱图

a. 毛萼香茶菜 b. 疏花毛萼香茶菜 c. 栽培疏花毛萼香茶菜

A. 毛萼甲素 B. 毛萼乙素 C. odonicin D. 毛萼晶乙

Fig. 2 Chromatogram of the total diterpenoids of species and variety in october

a. *Rabdosia eriocalyx* (Dunn) Hara, b. *R. eriocalyx* (Dunn) Hara var. *laxiflora* C. Y. Wu et H. W. Li, c. cultivated *R. eriocalyx* (Dunn) Hara var. *laxiflora* C. Y. Wu et H. W. Li

A. eriocalyxin A, B. eriocalyxin B, C. odonicin, D. maocrystal B

表 2 毛萼香茶菜种和变种的总二萜及其化合物含量

Table 2 Contents of the total diterpenoids and its compound from species and variety of *Rabdosia eriocalyx*

含鼠 Content	植物名称和采收时间 Plant name and harvest stage		毛萼香茶菜 <i>Rabdosia eriocalyx</i> (野生正种 (Wild spp.))					疏花毛萼香茶菜 <i>Rabdosia eriocalyx</i> var. <i>taxiflora</i> (野生变种 (Wild var. spp.))				栽培疏花毛萼香茶菜 <i>Rabdosia eriocalyx</i> var. <i>taxiflora</i> (栽培变种 (Cultivate var. spp.))					
	化合物编号及名称 Number and name of compound	总二萜 (g)	7月 July	8月 Aug.	9月 Sept.	10月 Oct.	11月 Nov.	10月 Oct.	11月 Nov.	12月 Dec.	10月 Oct.	11月 Nov.	12月 Dec.	10月 Oct.	11月 Nov.	12月 Dec.	元月 Jan.
A. 毛萼甲素	占总二萜量(%) Accounting for % of total diterpenoids	3.1	2.9	2.4	2.3	2.2	1.6	1.6	1.4	1.8	1.6	1.4	1.4	1.8	1.6	1.4	1.3
B. 毛萼乙素	占总二萜量(%) Accounting for % of total diterpenoids	4.70	3.46	3.3	5.69	4.46	5.73	5.73	4.21	5.86	3.86	5.24	4.27	5.86	3.86	5.24	4.27
	占植物量(%) Accounting for % of plant	0.29	0.20	0.16	0.26	0.20	0.18	0.18	0.12	0.21	0.12	0.15	0.11	0.21	0.12	0.15	0.11
	占总二萜量(%) Accounting for % of total diterpenoids	13.54	9.51	8.24	8.05	6.14	15.34	15.34	11.11	16.90	14.52	13.61	11.97	16.90	14.52	13.61	11.97
	占植物量(%) Accounting for % of plant	0.84	0.55	0.40	0.37	0.27	0.49	0.49	0.31	0.61	0.46	0.38	0.31	0.61	0.46	0.38	0.31
	占总二萜量(%) Accounting for % of total diterpenoids	6.94	6.34	6.06	5.97	5.46	0.51	0.51	0.53	0.69	0.54	0.39	1.07	0.69	0.54	0.39	1.07
	占植物量(%) Accounting for % of plant	0.40	0.38	0.29	0.27	0.24	0.016	0.016	0.015	0.024	0.017	0.011	0.027	0.024	0.017	0.011	0.027
D. 毛萼结乙	占总二萜量(%) Accounting for % of total diterpenoids	12.70	12.05	15.07	11.28	5.74	7.72	7.72	6.57	19.27	15.42	15.64	16.52	19.27	15.42	15.64	16.52
	占植物量(%) Accounting for % of plant	0.79	0.70	0.72	0.52	0.25	0.24	0.24	1.18	0.69	0.49	0.44	0.43	0.69	0.49	0.44	0.43

黄脱落时,每克干物质含量不足 45 mg,仅为高产时期的 70% 左右。以不同种作同期比较,则正种最高,10 月份栽培变种仅为正种的 82%,野生变种更低,约为正种的 72%。

其次,以抗癌活性较好的毛萼乙素分析,也是以幼叶期含量最高,以后随叶龄增加而趋于下降(图 1、表 2)。如正种从 7 月份的 0.84% 下降到 11 月份的 0.27%,仅为最高期的 32% 左右。以不同种在 10 月份(图 2,表 2)作比较,则栽培变种为 0.61%,野生变种为 0.49%,正种最低,仅为栽培变种的 62%。

其三,其它几个主要成分在各种(图 2,表 2)中的分布亦不均。10 月份:毛萼甲素是正种含量较高 0.26%;odonycin 主要分布于正种 0.27%,而在变种中含量甚微 0.016—0.024%;毛萼晶乙则是在栽培变种和正种中含量较高,分别为 0.69% 和 0.52%。

讨论和小结

1. 毛萼香茶菜总二萜成分含量,有随植物生长发育季节推移而降低趋势,虽然其成分

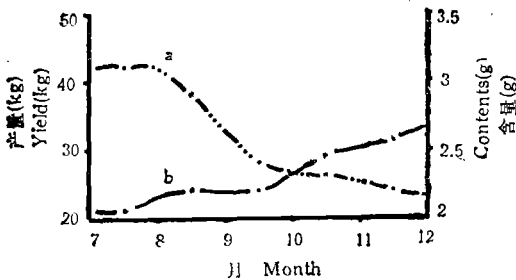


图 3 毛萼香茶菜在不同月份产量和含量的关系

a. 总二萜的含量 b. 干物质的产量

Fig. 3 Relations between yields and contents of *Rabdosia eriocalyx* in various months

a. Contents of the total diterpenoids
b. Yields of dry matter

含量以初展叶期最高,但植物体分枝少,含水量高,干物质产量低,经济上不合算。而 11—12 月份,植物进入结果期,干叶片产量虽高,但总二萜含量仅为前期的 70%,也不合算。因而把两者综合考虑,得出最佳采收时间应确定在两条曲线相交的附近,即 9 月底—10 月初(图 3),这个时期正好与开花时期相吻合。

2. 要获得总二萜、毛萼甲素和 odonycin, 最好应用 7 月份正种,此时可分别从中获得 3.1%、2.9% 和 0.4% 的高含量;要获得毛萼乙素,应选用 10 月份

的栽培变种,可获得高产量和 0.61% 单体高含量,亦可选用 7 月份正种(分布广、资源多、总二萜含量高),可获得 0.84% 高含量;而要获得毛萼晶乙,则选用栽培变种(10 月份)或正种(7—10 月份),可获得 0.69—0.79% 的高含量。

3. 从西双版纳引至昆明栽培的疏花毛萼变种,其花和叶片大部还原成正种形状,即花变小,唇瓣变短,叶从狭卵状披针形变成卵状椭圆形,其化学成分基本相似,特别有意思的是毛萼晶乙含量显著增高,更接近正种而与野生变种的差距拉开,这表明该变种仅是在不同生境条件下发生的生态变异,一经改变生境,又趋于恢复原样,故我们认为划为变型更为恰当。

参 考 文 献

- [1] 王宗玉、许云龙, 1982: 毛萼香茶菜的新二萜成分。云南植物研究, 4: 407—411。
 [2] 李春葆、孙汉董、周俊, 1985: 毛萼香茶菜的新二萜化合物, 毛萼晶甲一戊的结构。云南植物研究, 7: 115—116。
 [3] 沈佩琼、孙汉董、林中文, 1986: 疏花毛萼香茶菜的二萜成分。1986: 云南植物研究, 8: 163—165。

- [4] 李惠兰、张肇玖、王懋德、张子昭等, 1988: 毛萼香茶菜对兔血压、离体主动脉条的影响及对血管平滑肌的作用。中草药通报,(待发表)。
- [5] 阮德春、王德祖、李春葆, 1986: 毛萼香茶菜二萜化合物的高效液相色谱定量分析。云南植物研究, **8**: 175—179。
- [6] Fujita E, Y. Nagao, K. Kaneko, S. Nakazawa and H. Kuroda, 1976: The antitumor and antibacterial activity of the isodon diterpenoids. *Chem. Pharm. Bull.*, **24** (9): 2118—2127.

THE VARIATION AND ECOCHEMISTRY OF *RABDOSIA ERIOCALYX*

Wang Zong-yu, Rean De-chun, Chen Zong-lian and Wang Chuan-fun

(*Kunming Institute of Botany, Academia Sinica*)

Abstract

In this paper, authors deal with the change laws of phytomorphology and active component content of *Rabdosia eriocalyx* (Dunn) Hara showing antitumor activity in various time, locality and habitat. From these authors illustrate the relation between species and variety, and the best harvest stage.

Key words *Rabdosia eriocalyx*; Diterpenoids; Chromatogram