

黄花蒿优质种质资源的研究[△]

中国药科大学(南京 210038)

钟国跃* 周华蓉

四川省中药研究所

凌云 胡鸣 赵萍萍

摘要 黄花蒿资源品质(青蒿素含量)具有显著的生态地域性,可能是黄花蒿的不同生态型之间的生理生化特性上的差异的表现。作者从植物生态学的角度,对华中地区中亚热带常绿阔叶林北部亚地区山峡武陵山地所属的川东南、鄂西、湘西及黔东北各地进行了黄花蒿的生态环境调查及青蒿素含量测定。结果表明实验区域内黄花蒿的青蒿素含量普遍较高,平均在 4.847%~8.853%之间,最高可达 10.221%,说明该区域的生态环境对黄花蒿中青蒿素成分的生物合成与转化有利。

关键词 黄花蒿 生态环境 青蒿素含量

疟疾是一种恶性流行性疾病,全世界每年死于疟疾的人数在 150~270 万人之间^[1]。其中恶性疟原虫是导致重症疟疾和死亡的主要虫种,而恶性疟原虫对多种药物的抗药性的增加是目前疟疾临床治疗上最棘手的问题。青蒿(黄花蒿 *Artemisia annua* L.)是中医传统使用的抗疟药,其抗疟活性成分青蒿素是一种具有过氧桥基的倍半萜内酯,由于在抗疟机理上不同于以往使用的氯喹、甲氟喹等^[2],目前尚未发现有抗药性。这对解决恶性疟原虫的抗药性问题非常有效,因之受到了广泛的重视。目前我国生产的青蒿素衍生物制剂蒿甲醚、青蒿酯钠等已在许多国家投入临床使用^[3]。然而以往的研究表明,尽管黄花蒿系世界广布种,但其青蒿素的含量随产地不同差异极大。除我国少数地区外,世界绝大多数地区生长的黄花蒿中的青蒿素含量都很低(1%或以下),且在近缘的植物中也未发现含有青蒿素^[4,5],使得青蒿素的天然资源相对贫乏。虽然在 80 年代青蒿素的人工合成、生物合成即已成功,但因收率低、成本高而难以投入工业化生产。目前青蒿素及其衍生物的生产仍需依赖于天然来源。

根据植物生理及生态学的原理,同种植物分布和生长在不同环境中时,由于对不同的环境生态因子的长期的趋异适应的结果,就形成了各自具有稳定的形态或生理生态特征的不同的个体群(即生态型),而生态型的多少则与该种的生态幅成正比。生态型在本质上是属于种内变异,各生态型之间在外观形状上不一定有明显的区分界线,它们更多的是表现在生理生化特性上的差异^[6,7]。黄花蒿系世界广布种,我国从海拔 50 m 的沿海地带至海拔 3 650 m 的青藏高原均有分布,具有多种生态型。黄花蒿资源品质(青蒿素含量)的生态地域性可能即是不同生态型之间的生理生化特征差异的表现。以往的研究虽然发现了这种现象,但并不清楚其原因,这对黄花蒿的引种栽培与品种选育极为不利。为了搞清黄花蒿资源品质生态地域性的本质,为有效地利用我国青蒿素天然资源优势,扩大青蒿素生产提供科学依据,我们对黄花蒿的青蒿素含量与气候、土壤诸生态因子的相关性及其优质种质资源进行了研究。我们首先报道黄花蒿的生态生物学特性及川、鄂、湘、黔各地黄花蒿的青蒿素含量测定结果。

* Address: Zhong Guoyue, China Pharmaceutical University, Nanjing

钟国跃 男,1983年毕业于成都中医药大学(原成都中医学院)药学系,1995-02获日本富山医科药科大学药理学博士学位,现为中国药科大学博士后流动站博士后。主要从事中药鉴定、质量标准、天然资源品质评价及民族药研究工作。先后主持和参加国家自然科学基金及部、省级科研项目多项。获省级科技成果奖 3 项,在国内外公开发表研究论文 20 余篇。译著《彩色天然和汉药百科图鉴》(原著(日)难波恒雄和《和漢藥百科圖鑑》)预定于 1998 年秋出版。

[△]国家中医药管理局青年基金资助项目

1 实验样地的确定

据四川省中药研究所对该省 32 个县地生长的黄花蒿的青蒿素含量分析,川东南地区的黄花蒿的青蒿素含量一般较高,说明川东南地区的生态环境对黄花蒿中青蒿素的生物合成与转化有利。该地区按中国自然地理区域的划分属西南地区的云贵高原部分^[8],按中国植被的划分属中亚热带常绿阔叶林北部亚地区的山峡、武陵山地^[9],按植物区系地理的划分属华中地区^[10],上述 3 种自然区域

划分的共同点是都包含了川东南、鄂西、湘西及黔东北武陵山区,说明上述各行政地区在自然生态环境上是一个整体区域。根据植物生态学的原理可以预测在该自然区域内有希望寻找到青蒿素含量高的优质黄花蒿种质资源(可能即是某种生态型)。据此选定以中亚热带常绿阔叶林北部亚地区为实验样地区域,共计 13 个取样点,并选择该实验区域以外的重庆市、武汉市、华容县(湖南省)、北京市等作为对照点(表 1)。

表 1 各地黄花蒿的青蒿素测定

样点	编号	青蒿素含量(%)	样点	编号	青蒿素含量(%)	样点	编号	青蒿素含量(%)
重庆	1	0.4575	恩施	14	0.5452	保靖	29	0.7947
	2	0.3460		15	0.5506		30	0.5529
奉节	3	0.7072	宜昌	16	0.3582	黔阳	31	0.4364
	4	0.2615		17	0.3025		32	0.6300
	5	0.6034		18	0.2838		33	0.5585
巫山	6	0.5878	巴东	19	0.1030	铜仁	34	0.6491
石柱	7	0.6385		20	0.5050		35	1.0221
	8	0.6623	21	0.6474	36	0.7878		
黔江	9	0.7191	武汉	22	0.6669	思南	37	0.7691
	10	0.6497		23	0.8134		38	0.5176
酉阳	11	0.8019	华容	24	0.3301	北京	39	0.2526
	12	0.8705		25	0.6707		40	0.1508
	13	0.9834		26	0.1742		41	0.1148
			大庸	27	0.5523	42	0.0570	
				28	0.7671			

2 黄花蒿生态环境调查

2.1 实验样地区域生态环境概况:该区域所属山地主要有巫山、方斗山、齐岳山、武陵山及雪峰山等,系一系列东北-西南走向的山脉,海拔一般应为 500~1 000 m,山峰大多在 1 000~1 500 m 之间,高峰可达 2 000 m 左右。主要河流有长江、沅江、资江、青江,所经之地构成河谷盆地。植被区属常绿阔叶林栲类、润楠林区,在丘陵盆地主要为农田经济林(油茶、油桐、乌柏林),山地主要为马尾松林,间有部分以禾本科植物构成的草甸牧区。一般山间盆地及低山多已垦殖为农田,旱地面积大于水田面积。气候系贵州高原与江南丘陵的过渡类型,其特点是温和湿润、雨水均匀、阴雨天多。由于地形复杂,气候变化较大,年均温 15℃~20℃,年日照 1 100~1 700 h,

年降雨量 1 000~1 400 mm,年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 累积积温 4 600~5 700。其中酉阳县及附近周围地区的气候较为特殊:平均气温较低、降水多、日照时数少、积温低,构成了一个较为特殊的气候小区。由于本区湿润,土壤以黄壤化为主。海拔 500 m 以下多为黄壤和红壤(紫色土),500~1 000 m 多为山地黄壤,1 000~1 500 m 则为山地黄棕壤,1 500 m 以上为山地灰棕壤和草甸土。

2.2 黄花蒿的生态生物学特性:黄花蒿系 1 年生草本植物。自然下种繁殖,生长期约 250 d,3 月上旬~中旬出苗,4~7 月植株营养生长旺盛,其中 5~6 月时抽苔分枝最快,7 月下旬~8 月上旬孕蕾,8 月中旬~9 月中旬开花,9 月下旬~10 月下旬结实,11 月倒苗。多生长于海拔较低(300~500 m)的河谷谷地、

丘陵及低山地区的草本植物群落中。性喜开阔向阳的湿润环境,宜排水良好、微偏酸性的少宿根性草本植物的黄壤、冲积土和紫色土。如旱耕地、公路、村舍旁,江河塘库、工地旁的新垦露土和坝坡上。以一熟地、二荒地生长最好,2年以上的毛荒地由于其他草本发育的影响,黄花蒿生长很少或生长不良。生境植被以人工植被为主,伴生植物主要为旱地1年生农作物(玉米、红薯、蔬菜等),以及野生的禾本科植物、草木犀、马鞭草、夜关门、地耳草、酸浆草、扁蓄、风轮草、豨莶草、天名精、鬼针草等。黄花蒿在初春营养生长快时可很快形成局部优势种,形成较单一的植被景观。

3 青蒿素含量测定

3.1 取样:据文献^[11,12],黄花蒿中青蒿素的含量以开花前期最高,开花后迅速降低。故确定取样时间为7月下旬~8月下旬。晴天取全株叶(带少量幼枝),置阴凉处风干。

3.2 方法:参照文献^[13]采用双波长薄层扫描法测定。各样点黄花蒿的青蒿素含量测定结果见表1。

4 小结

4.1 从表1可见,实验区域内各样点黄花蒿的青蒿素含量普遍较高,平均为4.847%~8.853%,最高者可达10.221%,各样点平均值以酉阳县最高(反映了青蒿素含量与该地区特殊的气候环境之间的关系)。实验区域以外各对照点样品的青蒿素含量则大致随它们距实验区域的距离远近而递减,最低者可降至20倍以下。该结果与预测结果相当一致,充分说明了黄花蒿的青蒿素含量与其生态环境有着密切的相关性。

4.2 生态环境是多生态因子(气候的、土壤的、生物的)的组合,各生态因子并非孤立的,而是相互联系、制约的,具有交叉影响与作用的性质。植物对环境的适应(趋同的或趋异的)也不仅是对环境中的某一个因子,而是对环境全部因子的综合作用的适应。由于黄花蒿自然分布地带以人工植被为主,其小生

境易受人类活动的影响而产生一定的差异(主要表现在土壤酸碱度、质地及水肥状况方面),使得部分相近地区的各样点的青蒿素含量也出现了较大的差异。如第4号样(奉节,青蒿素含量2.615%,下同)取自路边石块、砂土混杂处,杂草多,土壤贫瘠;第23号样(武汉,8.134%)取自市区荒芜空地;第25号样(华容,6.706%)取自市郊河边农地旁,土壤水分、养分状况较好,第39号样(思南,2.526%)取自公路旁新露砂石土坡,土质与养分极差。另一方面,这种情况也提示在搞清黄花蒿的青蒿素含量与生态因子的相关性的基础上,可以通过人为影响(农业栽培措施)以提高青蒿素的含量。关于实验样地区域的气候与土壤生态因子的调查分析,以及黄花蒿的青蒿素含量与生态因子的相关性分析结果,将在下一报报道。

4.3 我们研究的结果,初步揭示实验样地区域——中亚热带常绿阔叶林北部亚地区的生态环境有利于黄花蒿中青蒿素成分的生物合成与转化,该区域适宜于通过人工栽培或野生抚育发展和建立优质黄花蒿种子基地及生产基地。

参考文献

- 1 朱良(译). 国外医学·寄生虫病分册,1995,22(1):14
- 2 王京燕. 中草药,1994,25(3):152
- 3 王存志,等. 中草药,1996,27(4):253
- 4 Hala N E, et al. J Nat Prod, 1990, 53(6):1560
- 5 胡世林,等. 中药通报,1981,6(2):13
- 6 云南大学生物系编. 植物生态学. 北京:人民教育出版社,1980. 162
- 7 肖小河. 中草药,1989,20(8):42
- 8 《中国自然地理》编写组. 中国自然地理. 第二版. 北京:高等教育出版社,1984. 237
- 9 《中国植被》编辑委员会. 中国植被. 北京:科学出版社,1980. 847
- 10 吴征镒. 云南植物研究,1979,1(1):1
- 11 屠呦呦,等. 中药通报,1985,10(9):35
- 12 四川省中药研究所抗疟小组. 中草药通讯,1979,(1):5
- 13 罗亨明,等. 药学通报,1980,15(8):8

(1997-10-20 收稿)

Investigation on Ecological Environment and Quantitative Analysis of Artemisinin of Sweet Wormwood (*Artemisia annua*)

Zhong Guoyue, Zhou Huarong (China Pharmaceutical University, Nanjing 210009)

Ling Yun, Hu Ming, Zhao Pingping (Sichuan Institute of Traditional Medicine)

Abstract In order to clarify the causes that *Artemisia annua* L. varies in the content of artemisinin with its production area, studies on the relationship between the content of artemisinin and ecological factors of *A. annua* were carried out. In this paper, we report results of the ecological environment investigation and quantitative analysis of artemisinin of *A. annua* in Southeast Sichuan, West Hubei, West Hunan and Northeast Guozhou districts. Our analytical results showed that *A. annua* growing in the above experimental areas produced higher content of artemisinin, averaging at 4.847%~8.853%.

Key Words *Artemisia annua* L. ecological environment investigation content of artemisinin.

东北红豆杉的生药鉴定

辽宁中医学院(沈阳 110032) 王冰* 郑红月 肖晶 康廷国 徐兴家 付保峰

摘要 报道了东北红豆杉枝条和叶的药材性状及组织和粉末鉴定特征。

关键词 东北红豆杉 药材性状 组织特征 粉末特征

东北红豆杉 *Taxus cuspidat* Sieb. et Zucc. 为红豆杉科红豆杉属植物,其枝叶入药^[1],在我国分布于东北东部山区^[2],常与相近种混淆。据《本草推陈》记载,具有利尿、通经,治肾脏病、糖尿病等功效。近年来的研究表明,东北红豆杉枝叶含数种抗肿瘤活性物质,对结肠癌、头颈部肿瘤、胃癌、卵巢癌等均有不同程度的治疗效果^[3~6]。关于东北红豆杉的生药学研究尚未见到报道,为了开发利用并能准确地鉴定东北红豆杉药材,我们对其组织、粉末特征进行了研究。

1 材料与方法

实验材料采于辽宁宽甸山区,标本存于辽宁中医学院植物标本室。取植物体4年生枝条及叶片分别制成临时装片和永久切片,并将所取材料干燥后粉碎,过60目筛,制粉末片,另将材料用5%氢氧化钠水溶液解离后制成解离组织装片。

2 实验结果

2.1 原植物形态:参看参考文献2。

2.2 药材性状:为枝和叶的混合药材。1~4年小枝表面深绿色至黄褐色,直径0.2~0.6(0.8)cm,无毛,干枝上密布叶片脱落后留下的略成螺旋状排列的突起。较粗的枝条深褐色,有浅裂纹。叶片厚,革质,坚硬,灰绿色,线形,整齐,有短柄,叶片长1~2.5cm,宽2.5~3(4)mm,基部狭,先端具突尖,中脉隆起,叶背具2条黄褐色的气孔带,味苦涩。

2.3 4年生枝条横切面特征:表面常有一些残留表皮和皮层组织。木栓层由6~10层细胞组成,细胞壁略厚,排列整齐,沿切线延长;栓内层细胞5~7层,细胞长方形、圆形、椭圆形,排列疏松并向内逐渐变小,韧皮部细胞排列整齐,形成层明显;木质部发达,由管胞、纤维管胞及少量散在纤维组成;年轮清晰。髓射线宽1~3列细胞,细胞由内向外逐渐增大并呈径向延长。髓发达;环髓带由2~5层内含深色物质的细胞组成(图1)。

* Address: Wang Bing, Liaoning College of Traditional Chinese Medicine, Shenyang