

## · 综 述 ·

## 药用植物资源综合利用的途径

成都华西经济技术文化研究院中医药研究所(四川成都610017) 万 兵

**摘要** 本文概述了药用植物资源综合利用的途径: 1. 综合利用, 提高资源利用率; 2. 深度加工, 提高有效成分利用率; 3. 发展无废和少废技术, 提高数量利用率。最后探讨了废料资源化技术的开发。

我国中草药资源蕴藏量达数百亿吨, 中药材种植面积已达 800 万亩, 年收购中药材量约 7 亿 kg。但由于我国人口众多, 人口平均药材量仅约 0.7 kg, 人均相对数量小, 人均占有的资源量和药材量均远低于世界平均水平。纵观中草药资源开发现状, 一方面资源大量破坏和浪费, 一方面资源又严重不足, 制约着中医药事业和经济生产的持续稳定发展, 资源不足已成为我国中医药事业发展的突出矛盾。多年的实践证明, 限制对药用植物资源的开发影响中医药事业的发展, 单纯的保护代价又相当大, 且很多措施不易执行。只有从合理开发和综合利用药用植物资源着手, 最大限度地提高资源利用率, 才能提高中药生产的经济效益和社会效益, 更好地保护资源, 满足医药需要。

### 一、综合利用, 提高资源利用率

药用植物的不同部位所含化学成分不同或含量有所差异, 但只要有药用价值就应充分利用, 这对于扩大药源, 发现新药, 提高药用植物的资源利用率, 扭转中药的紧缺状况和提高经济效益都能起到积极的作用。如作为白蜡虫寄主树的白蜡树 (*Fraxinus chinensis*), 每年在生产过程中都要砍下大量枝条丢弃, 经研究已将这些枝条作秦皮入

药或提取有效成分供制剂利用<sup>[1]</sup>。滇重楼 (*Paris polyphylla* var. *yunnanensis*) 的地上部分含有与根茎相同的化学成分, 有时含量还远高于地下部分, 而重楼地上部分的生物产量十倍于其地下部分, 若改变使用和收购传统, 保留重楼的根茎而取用其茎叶, 或利用茎叶提取有效成分, 则可以缓解目前重楼药源的紧张状况<sup>[2]</sup>。中药生产中的中间产物和副产物一般还含有多种化学成分, 一些未供药用的成分也可能具有生理活性, 应充分开发利用。如从细叶小檗 (*Berberis poiretti*) 提取黄连素后的母液中提取的小檗胺, 已开发作为升高白血球的药物<sup>[3]</sup>。从茄科植物赛莨菪 (*Arisododuridus*) 提取阿托品后的废弃液中, 提取的其余四种莨菪类生物碱已生产出多种有价值的药物<sup>[4]</sup>。对一些生产和使用量都较大的传统中药材进行综合利用, 则资源效益和经济效益更加明显。如人参芦与根含有相同的化学成分, 生物学效应和毒性亦相同, 且药理和临床实验已证实参芦并无催吐作用, 若改变用参去芦的传统习惯, 则相当于年增产人参 20 万 kg<sup>[4]</sup>。我国黄连年产量已达 150 万 kg, 黄连除根茎外的可供药用资源约为药材量的 1.5 倍, 若综合利用提取黄连素, 每年可创产值 1000 多万元。我国黄连主产区集中, 仅四川的石柱、

洪雅、峨眉和湖北的利川等县就拥有全国黄连产量的96%<sup>[6]</sup>，这是综合开发利用的有利条件，应尽快全面利用。

综合利用药用植物资源，可使过去的废物变成产品，提高资源利用率，获得较高的经济效益和综合效益。如成都制药一厂对山莨菪(*Scopolia tangutica*)中所含的所有生物碱进行分离提纯和药理临床研究，生产出莨菪类生物碱的20余种制剂，年产值达350余万元<sup>[6]</sup>。吉林省集安制药厂对人参资源进行综合利用，开发出10个剂型，26个品种，85年人参系列产品创产值1644万元，占总产值的85.3%，创利润171.1万元，占利润总额的62%<sup>[7]</sup>。

## 二、深度加工提高有效成分利用率

对药用植物的化学成分进行结构改造，提高其生物利用度，或降低毒性提高药效，可提高有效成分的利用率，是保护和合理利用药用植物资源的一条重要出路，也是一项重要的技术经济政策。药用植物三分三(*Anisodus acutangulus*)含莨菪碱高达1%，但莨菪碱本身用途并不广泛，经结构改造后制成阿托品，却是用途极广的重要药物<sup>[8]</sup>。将从仙鹤草(*Agrimonia pilosa*)冬芽中提取的驱绦药物鹤草酚转变为鹤草酚精氨酸盐，其驱绦作用不变，但毒性降低 $\frac{1}{4}$ <sup>[9]</sup>。用于治疗疟疾有良效的中药青蒿(*Artemisia annua*和*A. apiacea*)原多以煎剂服用，其有效成分青蒿素因溶解度小而在煎剂中含量较低，疗效不明显，采用植化方法提取青蒿素结晶并经结构改造后，制成的青蒿琥酯静脉注射剂、蒿甲醚肌肉注射剂，成为抢救和治疗各种危重疟疾和脑型疟疾的高效低毒新药，提高了青蒿的生物利用率<sup>[10]</sup>。

改革中药制剂的提取工艺，充分提取有效成分，对中药进行深度加工和剂型改革，也是充分利用药用植物的重要方面。如采用热回流法提取人参皂甙就明显比传统的煎煮

法和渗漉法提取的有效成分多，含量高，有效成分破坏少<sup>[11]</sup>。从丹参(*Salvia miltiorrhiza*)中提取的丹参酮II A经磺化处理，可以大大增加水溶性，从而制成适宜的制剂并提高疗效<sup>[9]</sup>。东北地区的月见草(*Oenothera biennis*)资源丰富，年产种子约2000吨，其种子油中含有对人体有广泛活性的 $\gamma$ -亚油酸，引起了国际医药学界的重视。前几年月见草还以饲料廉价出口，现在出口种子油每kg约50美元，然而若加工成制剂后出口则创汇更多(每kg油制成胶囊剂后价值26万日元)<sup>[12]</sup>。黑龙江省加强对满山红和刺五加综合利用和制剂加工技术的研究，1980年这两种制剂的产值达1942万元，占全省中成药总产值的50%，且比同年这两种生药材的总产值大14倍，经济效益和资源效益均十分显著<sup>[13]</sup>。

## 三、发展无废和少废技术提高数量利用率

发展无废和少废技术，是指在中药生产过程中实现原材料的闭路循环，使在生产过程中消耗同样的药材量就能生产更多数量和更多品种的产品，尽量减少生产性废料，实行废料再资源化，从而充分地综合利用资源。如对用汽油提取青蒿素后的青蒿废渣进行处理，制成有明显抑菌作用而无过敏和刺激反应的青蒿素软膏，是治疗化脓性皮肤病的外用药<sup>[14]</sup>。经60%乙醇提取后的人参渣(干品)可再提取约0.2%的人参总皂甙，其中含有与根相同的所有单体皂甙和7种必需氨基酸，并测出有多种人体必需微量元素和具抗衰老作用的微量元素锗<sup>[15]</sup>。近年已有人以人参渣为原料分离和提纯人参多糖<sup>[16]</sup>。

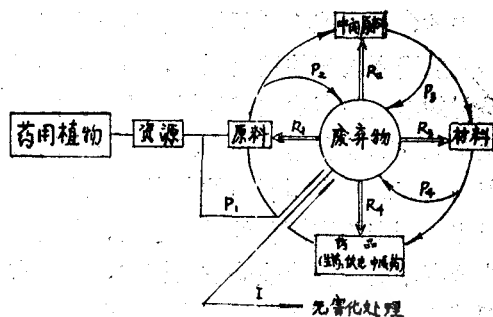
中药饮片在采购、加工、炮制和贮藏过程中会产生一些碎药，直接应用于配方会影响外观和降低饮片质量，弃而不用就会造成浪费。一些量大的碎药可提取浸膏供药厂、医院制剂使用；丹皮、黄芩、黄柏等碎药可

炮制炭,既减少炮制时间又提高炮制质量;碎甘草和干姜等可煎汁作炮制其它中药的辅料;一些碎药可制成散剂或涂剂,或利用其特有的性味和功能与它药同贮以防虫蛀<sup>[17]</sup>。药物质制后的蒸馏液多作废物丢弃,但其中含有部分有效成分,可浓缩后与原药材相拌凉干,被原蒸制的药材吸收以提高质量,如山茱萸的炮制,或将蒸馏液精制浓缩后炮制其它中药,如用蒸制地黄的馏液炮制首乌<sup>[18]</sup>。从煎煮过的药材中挑选地黄、甘草、山楂等药渣煅烧成炭后粉碎,用于骨刺丸等水泛丸的包衣,既不影响崩解又还使丸剂表面乌黑发亮<sup>[19]</sup>。

#### 四、加强药用植物资源综合利用的科学研究

药用植物资源综合利用的程度与水平,反映了科学研究的程度与水平。苏联在植物药和制剂生产残渣的综合利用方面十分重视,1980年以来,已研究了90多种植物药,发表有关论文100余篇。国内在三七、人參地上部分的综合利用方面也取得了显著效益。药用植物资源综合利用的研究需要多学科的配合,需要技术与经济的高度结合,如中国药材公司“白芍综合利用专题研究”课题,就适时地进行了各种形式的运筹、协调、调度、平衡,充分发挥优势,在短时间内取得了众多的、综合的成果,并通过国家鉴定。应用于生产后,很快便取得了可观的经济效益和社会效益<sup>[20]</sup>。

药用植物资源的综合利用可采用循环技术<sup>[21]</sup>,在生产的始端上,尽可能合理开发,保障资源的永续利用,在生产过程中,改革工艺技术,加强对废弃物再生、回收和利用途径的研究,降低物耗,以使生产的终端上能最大限度地提高资源利用率,形成封闭的生产循环。药用植物资源利用中废弃物产生(P)与资源化(R)及无害化(I)的循环如图所示:



药用植物资源综合利用系统可分为两类:一类是从废弃物中分离有药用价值的植物药部位和提取有药用价值的成分的分离提取式回收系统;一类是对废弃物中无用或效低的成分经合成或结构改造转变成有药用价值的化学成分的物质转换式回收系统。在两个系统中,均分别对中药生产过程中的中间产物、副产物和废弃物以某种形式建立再利用的循环(如图中的 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ ),以达到对资源的有效利用。各步废料资源化的循环技术和途径有:

$R_1$  技术和途径:通过本草、生药植化、制剂药理等学科和临床研究,开发植物药的非药用部位,使资源材料得到最充分的利用,达到提高药材产量和降低生产成本的目的。如对砂仁叶、杜仲叶、钩藤茎的综合开发利用。

$R_2$ 、 $R_3$  技术和途径:从中药生产的中间产物、副产物和废弃物中提取未供药用而又具生理活性的成分,开发其药用价值;提取无药效或药效差的化学成分,经合成或结构改造使之成为重要的药品。从一定量的资源中开发出多种产品和最大产量。如小檗和莨菪的综合利用,以及从三尖杉(*Cephalotaxus fortunei*)中提取三尖杉碱,再经合成而得到抗癌活性较高的三尖杉酯碱的差向异构混合物<sup>[6]</sup>。

$R_4$  技术和途径:有的副产物和废弃物可以直接入药应用或用于中成药的生产,如碎药、炮制时蒸馏液以及药渣的综合利用。

当前,药用植物资源的不合理开发和浪费是造成资源破坏的重要原因,而资源不足则是制约中医药事业发展的根本因素。医药行业对植物药的利用率约为30%,其余的成为废物丢弃。从资源利用的角度看,若废弃物越多,则废物资源化的潜力越大。我们应尽快改变中药的传统战略发展模式,从现有资源消耗型的粗放经营转变为资源节约型的集约经营,改变现有的发展中药主要靠大量投入资源和超负荷开采资源的方式,由外延扩大再生产转变为内含扩大再生产。建立资源的系统管理体制,对药用植物资源进行价值计量,制定一系列反映资源效益的经济指标,实行对资源的有偿占用<sup>[23]</sup>,运用经济手段和经济杠杆以促进药用植物资源综合利用的开展。

### 参 考 文 献

- [1] 四川植被协作组:四川植被,四川人民出版社,1980;397

- [2] 李恒等:云南植物研究 1988,(增刊I):38  
 [3] 肖培根等:药学通报 1979,14(8):381  
 [4] 袁嘉南等:药学通报 1988,23(10):629  
 [5] 余传隆:药学通报 1987,22(11):657  
 [6] 肖培根:云南植物研究 1988,(增刊I):1  
 [7] 宋安全等:中成药研究 1987,(2):38  
 [8] 杜元冲:中药通报 1986,11(7):13  
 [9] 顾学裘等:中草药 1980,11(8):346  
 [10] 万 兵:资源开发与保护 1988,4(1):10  
 [11] 杨晓红等:中草药 1989,20(5):17  
 [12] 王云等:自然资源研究 1986,(4):59  
 [13] 黑龙江祖国医药研究所:野生植物研究 1984,(3):13  
 [14] 李宜仁:中药通报 1988,13(7):10  
 [15] 朱红红等:药学通报 1988,23(7):398  
 [16] 张翼伸等:东北师范大学学报 1982,(2):97  
 [17] 胡金林:中药通报 1988,13(8):57  
 [18] 杨宗利:中药通报 1987,12(11):60  
 [19] 张中一:中药通报 1986,11(4):64  
 [20] 李金才:中药通报 1987,12(8):54  
 [21] 铃木明:産業公害(日) 1982,(2):22  
 [22] 万 兵:中草药 1987,18(1):38