Lett, 1992, 14(8): 695-700.

- [5] Jeong G T, Park D H, Ryu H W, *et al.* Optimum conditions for transformed *Panax ginseng* hairy roots in flask culture [J]. *Appl Biochem Biotechnol*, 2002, 98-100; 1129-1139.

- [6] Zhao S J, Li C Y, Qian Y C, *et al.* Induction of hairy roots of *Panax ginseng* and studies on suitable culture condition of ginseng hairy roots [J]. *Chin J Biotechnol* (生物工程学报), 2004, 20(2): 215-220.

云南省悬钩子属药用植物资源研究

和加卫¹, 唐开学^{2*}, 杨静全³, 和秀云¹, 龙春林⁴, 程在全⁵

(1. 云南省农业科学院高山经济植物研究所, 云南 丽江 674100; 2. 云南省农业科学院, 云南 昆明 650231;

3. 云南省丽江市国土资源局, 云南 丽江 674100; 4. 中国科学院昆明植物研究所, 云南 昆明 650204;

5. 云南省农业科学院生物研究所, 云南 昆明 650231)

悬钩子属 (*Rubus* L.) 是蔷薇科的一个大属, 我国已经发现的种类有 201 种 98 变种^[1~3], 产于全国各地, 但以长江流域西南地区种类最丰富, 分布最集中。本属植物大部分种类的果实多浆, 味甜酸, 可供食用, 在国外早已长期栽培作为重要水果; 许多种类的果实、种子、根或叶可供药用。近年来, 国内许多研究者对悬钩子属植物进行了一系列药理研究, 发现悬钩子属植物具有多种药理作用, 对调节机体的生命活动和医疗保健作用具有重要意义。据笔者初步统计, 在全国各地中医中药中应用的悬钩子属植物有 51 种或变种, 约占总种数的 17%, 其中藏医用药 3 种^[5]。该属植物药用部位不一, 药效也不尽相似。中医常用于清热解暑、祛风利湿、止血止泻、活血化痰等, 治疗跌打损伤、阳萎、遗精、月经不调、感冒、风湿关节痛、急慢性肝炎及乳腺炎等症^[4]。

云南地处青藏高原南缘向南亚、东南亚过渡的斜坡上, 海拔 76.4~6 740 m, 形成的温度跨度相当于从中国的海南岛到黑龙江的所有热量带和从华东华南沿海湿润地带到西北内陆干旱、半干旱地带的所有水湿梯度。地势由西北向东南呈阶梯状倾斜, 境内高山河流相间, 地形复杂, 加上地质历史上的相对稳定和土地类型、地貌、景观的多样性及复合配置, 构成极为丰富的生境, “是另一个分布在北纬 20°~40°, 最丰富、最古老的温带、亚热带北缘的植物区系”^[6], 孕育了世界知名“植物王国”, 是中国生物多样性最丰富的省份^[7]。陆玲娣在《我国悬钩子属植物的研究》中提到, 我国西南地区, 特别是滇西北和川西南到西部一带不仅是悬钩子属的一个多样性中心, 同时也可能是

起源中心, 强烈地聚集了古老的、中间过渡的和进化的复杂成分, 特有种相当丰富^[2]。1996—1997 年中国科学院江苏植物研究所对云南省悬钩子属的种类、分布状况和利用价值进行了考察, 提出“云南省悬钩子植物种类资源和特有种数量之多, 无不居全国各省之冠”^[8]。根据文献资料和实地调查, 云南省境内的野生悬钩子有 107 种、45 变种, 其中有 34 种和变种可供药用, 占全省该属总种数的 22.4%。然而, 长期以来这些宝贵的药用植物资源处于自生自灭的野生状态, 绝大多数基本上没有被人们利用。研究和调查云南省悬钩子属药用植物资源, 可为资源的保护和合理的开发利用提供科学依据。

1 云南省悬钩子属药用植物资源

云南省悬钩子属药用植物资源见表 1。

2 云南省主要药用悬钩子属植物

根据有关记载和民间用药情况, 并结合野生资源蕴藏量, 云南省应用较多的主要有 12 种, 各具不同的功效。

2.1 粗叶悬钩子 *R. alceaefolius* Poir.: 主要分布于滇南和滇西, 生于林缘路旁的灌木丛中。鲜果含总糖 3.77%、总酸 2.03%、维生素 C 106.5 μg/g、维生素 B₁ 0.69 μg/g、维生素 B₂ 0.95 μg/g、维生素 E 74.76 μg/g, 微量元素 (μg/g): 锌: 27.595 2、铁 49.619 0、硒 0.040 8。此外还含有矿质元素(干基) 钾 2.166 7%、钙 0.739 8%、镁 0.489 5%; 根及叶入药, 有清热止血、活血祛瘀之功效, 治疗急慢性肝炎、肝脾肿大、乳腺炎、行军性血红蛋白尿、外伤出血等症。

收稿日期: 2004-10-22

基金项目: 云南省自然科学基金资助项目(2003C0015Z)

作者简介: 和加卫(1973—), 男, 云南丽江人, 助理研究员, 主要从事经济植物引种栽培。

Tel: (0888) 5121385 E-mail: hejw4522@163.com

* 通讯作者 唐开学 Tel: (0871) 5120870 E-mail: kxtang@public.km.yn.cn

表1 云南悬钩子属药用植物资源

Table 1 Resources of medicinal plants in *Rubus* L. in Yunnan Province

中文名	拉丁名	分布	药用部位
粗叶悬钩子	<i>Rubus alceaefolius</i> Poir.	维西、凤庆、腾冲、景洪、澜沧	根、叶
粉茎覆盆子	<i>R. alexeterius</i> Focke	丽江、维西、昆明、禄劝	根
粉枝莓	<i>R. biflorus</i> Buch. -Ham. ex Smith	丽江、中甸、维西、德钦、禄劝、易门	全株
蛇泡筋	<i>R. cochichinensis</i> Tratt	蒙自	根
山莓	<i>R. corchorifolius</i> L. f.	全省各地均分布	果、根、叶
三叶悬钩子	<i>R. delavayi</i> Franch.	全省各地均分布	全草
白薔	<i>R. doyonensis</i> Hand. -Mazz.	维西、贡山	根
椭圆悬钩子	<i>R. ellipticus</i> Smith	全省各地均分布	根、叶
栽秧泡	<i>R. ellipticus</i> Smith var. <i>obcordatus</i> Focke	全省各地均分布	根、枝、叶
黔桂悬钩子	<i>R. feddei</i> Lévl. et Vant.	富宁、马关	根、叶
戟叶悬钩子	<i>R. hastifolius</i> Lévl. et Vant.	西畴、富宁、麻栗坡、广南	叶
宜昌悬钩子	<i>R. ichangensis</i> Hemsl. et Ktze.	永善、镇雄	根、茎、叶
拟复盆子	<i>R. idaeopsis</i> Focke	西畴、蒙自、德钦、贡山	果
白叶莓	<i>R. innominatus</i> S. moore	大关	根
无腺白叶莓	<i>R. innominatus</i> S. moore var. <i>kuntzeanus</i> Bailey	文山	根
高粱泡	<i>R. lambertianus</i> Ser.	耿马、罗平、师宗	根、叶、种子
光叶高粱泡	<i>R. lambertianus</i> Ser. var. <i>glaber</i> Hemsl.	砚山、文山、蒙自、师宗、昆明、富民	根、叶
白花悬钩子	<i>R. leucanthus</i> Hance	河口、金平、马关、屏边	根
大乌泡	<i>R. multibracteatus</i> Lévl. et Vant.	全省各地均分布	全株
红泡刺藤	<i>R. niveus</i> Thunb.	全省各地均分布	根、叶
太平莓	<i>R. pacificus</i> Hance	金平、马关	全株入药
乌泡子	<i>R. parkeri</i> Hance	盐津	根
茅莓	<i>R. parvifolius</i> L.	全省各地均分布	根、枝、叶
黄泡	<i>R. pectinellus</i> Maxim.	贡山、腾冲	根、叶
红毛悬钩子	<i>R. pinfaensis</i> Lévl. et Vant.	思茅、龙陵	根、叶
梨叶悬钩子	<i>R. pirifolius</i> Smith	屏边、马关	全株
针刺悬钩子	<i>R. pungens</i> Camb.	丽江、维西、大理	根
香莓	<i>R. pungens</i> Camb. var. <i>oldhamii</i> Maxim.	丽江、维西	根
锈毛莓	<i>R. reflexus</i> Ker	金平、文山、屏	根、叶
空心泡	<i>R. rosaeifolius</i> Smith	腾冲	根或嫩枝叶
川莓	<i>R. setchuensis</i> Bur. et Franch.	蒙自、楚雄、禄劝、镇雄	根、叶
红腺悬钩子	<i>R. sumatranus</i> Miq.	思茅、勐海、孟边、河口、屏边、西畴	根、茎、叶
三花悬钩子	<i>R. trianthus</i> Focke	西盟、威信	全株
黄果悬钩子	<i>R. xanthocarpus</i> Bur. et Franch.	中甸	根、叶

2.2 粉枝莓 *R. biflorus* Buch. -Ham. ex Smith: 主要分布于滇西、滇中, 生长于山谷河边或山地杂木林内, 攀援灌木。鲜果含总糖 8.26%、总酸 0.50%、维生素 C 207.0 $\mu\text{g/g}$ 、维生素 B₁ 0.20 $\mu\text{g/g}$ 、维生素 B₂ 0.84 $\mu\text{g/g}$ 、微量元素($\mu\text{g/g}$, 干基): 锌 23.683 9、铁 120.188 6、硒 0.078 4。此外还含有矿质元素(干基) 钾 0.722 2%、钙 0.199 6%、镁 0.359 2%, SOD 159 $\mu\text{g/g}$ 。藏医用药, 全草入药, 治风热合并症。

2.3 山莓 *R. corchorifolius* L. f.: 全省各地均分布, 多生长在山坡、路旁, 为蔓性灌木, 直立性强。山

莓鲜果实含总酸 1.89%、维生素 C 49.1 $\mu\text{g/g}$ 、维生素 B₁ 0.26 $\mu\text{g/g}$ 、维生素 B₂ 0.55 $\mu\text{g/g}$ 、烟酸 0.50 $\mu\text{g/g}$ 、维生素 E 17.84 $\mu\text{g/g}$ 、SOD 255.3 $\mu\text{g/g}$; 味酸、微甘, 性平; 能醒酒止渴, 化痰解毒, 收涩, 主治醉酒、痛风、丹毒、烫火伤、遗精、遗尿。山莓根味苦、涩, 性平; 有活血散瘀、止血、清热利湿、解毒敛疮的作用; 主治咯血、崩漏、痔疮出血、痢疾、泄泻、经闭、痛经、跌打损伤、毒蛇咬伤、疮疡肿毒、湿疹。山莓叶片含维生素 C(鲜质量) 1 213.4 $\mu\text{g/g}$; 味苦、涩, 性平; 有清热利咽、解毒敛疮之效; 主治咽喉肿痛、疮痍疔

肿、乳腺炎、湿疹、黄水疮。

2.4 三花悬钩子 *R. trianthas* Focke: 云南特有种, 分布于全省各地, 生于山坡、林缘或灌木丛中, 直立矮小灌木。全草入药, 有清热解毒、止痢、驱虫之效。主治扁挑体炎、火眼、痢疾、疥疮、无名肿痛、腮腺炎、乳腺炎, 避孕。

2.5 椭圆悬钩子 *R. ellipticus* Smith: 全省大部分县均有分布, 生长于干旱山坡、山谷或疏林内, 为直立性灌木。根和叶入药, 叶杀虫止痒, 能干黄水疮; 根祛风、除湿、清热解毒; 还能治吐血、瘰疬。

2.6 栽秧泡 *R. ellipticus* Smith var. *obcordatus* Focke: 全省大部分县均有分布, 生长于山坡、路旁或灌丛中, 为直立性灌木。根味苦、涩, 性平; 治风湿性关节炎、肠胃炎腹泻等症。

2.7 高粱泡 *R. lambertianus* Ser.: 主要分布于滇中, 生于沟边、路旁及灌木丛中, 直立灌木。鲜果含维生素 B₂ 0.29 μg/g、烟酸 4.47 μg/g、维生素 E 26.97 μg/g、微量元素(μg/g): 锌 20.359 6、铁 36.665 7、硒 0.659, 此外还含有矿质元素(干基)钾 2.413 4%、钙 0.706 9%、镁 0.433 4%; 能生津止渴。根味苦、涩, 性平; 能祛风清热、凉血止血、活血祛瘀; 主治风热感冒、风湿痹痛、半身不遂、咳血、衄血、便血、崩漏、经闭、痛经、产后腹痛、疮疡。叶味甘、苦, 性平; 可清热凉血、解毒疗疮; 主治感冒发热、咳血、便血、崩漏、创伤出血、毒蛇咬伤、瘰疬溃烂、黄水疮^[1]。

2.8 红泡刺藤 *R. niveus* Thunb.: 广泛分布于全省各地, 生长于山坡、灌木丛中或林缘, 为直立性灌木, 具有枝条顶端落地生根特性。鲜果含总酸 0.70%、总糖 10.4%、维生素 C 鲜质量 181.0 μg/g, 微量元素(μg/g): 铁 28.5、锰 2.8、锌 2.8、铜 1.9, 矿质元素(μg/g 鲜质量): 钾 207.2、镁 390.0、钙 108.8, 根和叶入药, 治脱肛、痔疮、红白痢、百日咳、急慢性肾炎、小便不利、疝气、遗精; 藏医药用去皮枝杆, 治感冒初期发热头痛。

2.9 茅莓 *R. parvifolius* L.: 全省各地均有分布, 生长于山坡、路旁及灌木丛中, 小灌木, 为滇产悬钩子中分布最广、适应性最强、野生生物量最大的一种。茅莓果实含赤霉素 A₃₂(gibbetellin A₃₂)及其赤霉素, 此外该植物还含有果糖、葡萄糖、蔗糖、维生素 C、L-去氢抗血酸(L-dehydroascorbic)、鞣质、β-胡萝卜素和 α-生育酚; 茅莓地上部分(枝、叶)味苦、涩, 性凉; 能清热解毒、散瘀止血、杀虫疗疮; 主治感冒发热、咳嗽痰血、痢疾、跌打损伤、产后腹痛、疥疮、疖肿、外伤出血。茅莓根含(-)-表儿茶精、β-谷甾醇、

豆甾醇和菜油甾醇; 味甘、苦, 性凉; 有清热解毒、活血凉血、祛风利湿之效; 主治感冒发热、咽喉肿痛、风湿痹痛、肝炎、肠炎、痢疾、肾炎水肿、尿路感染、结石、跌打损伤、咳血、吐血、崩漏、疔疮肿毒、腮腺炎。

2.10 针刺悬钩子 *R. pungens* Camb.: 主要分布于维西、丽江、大理等滇西北, 生于山坡林上、林缘或河边, 匍匐灌木。针刺悬钩子根味苦、涩, 性凉, 能解毒疗疮、活血止痛、止带、止汗; 主治疮疡肿毒、瘰疬、腰腿痛、带下、盗汗。

2.11 川莓 *R. setchuenensis* Bur. et Franch.: 分布于蒙自、禄劝、楚雄、镇雄等地, 生长于山坡、路边、林缘或灌丛中, 落叶灌木。根和叶含有草莓苷 F₁, (-)-表儿茶精, 胡萝卜苷-6'-棕榈油酸酯, 胡萝卜苷, β-谷甾醇; 味苦、涩, 性平; 主治癆伤吐血、咳血、月经不调, 根有祛风、除湿、止呕、活血之效。

2.12 红腺悬钩子 *R. sumatranus* Miq.: 主要分布在滇东南, 生于山地、山谷疏密林内、林缘、灌丛内、竹林上及草丛中, 直立灌木。红腺悬钩子鲜果含总酸 1.11%、总糖 4.48%、还原糖 3.81%、维生素 C 201.8 μg/g、SOD 329 μg/g, 微量元素(μg/g 鲜质量): 铁 26.4、锰 0.6、硼 0.35、锌 9.03、铜 5.443, 矿质元素(μg/g 鲜质量): 钾 628.5、钠 53.1、镁 352.9、钙 206.8; 此外, 红腺悬钩子种子油中不饱和脂肪酸所占比例很大, 质量分数高达 91.53%, 比一般食用植物油(如麻油 85%、豆油 84.5%、花生油 78%)高, 不饱和脂肪酸中以亚油酸 63.87%、亚麻油酸 20.85%为主, 它们既具有降低胆固醇、抗血栓等功效, 又有降低癌症危险因素的活性和调节人体免疫功能的作用^[9]。红腺悬钩子根味甘、辛, 性温; 可祛风活血、补肾壮阳; 主治风湿痹痛、跌打损伤、月经不调、肾虚阳痿。茎含槲皮素的甲醚; 味辛、苦, 性平; 能解表散寒、祛风除湿、活血止痛; 主治风寒感冒、流感发热、咳嗽、风湿骨痛、跌打损伤、月经不调。叶味甘、苦, 性平; 补肾解毒; 主治黄水疮。

3 药用悬钩子植物资源的开发利用

3.1 种质资源保护: 云南这块由复杂的地理、地史、气候因素所形成的特殊土地上孕育出的丰富悬钩子基因资源, 是我国乃至世界悬钩子类果树育种的宝贵种质库。在对悬钩子属植物资源做深入细致的调查, 尤其是对药效确切、资源蕴藏量大及经济价值高的种类应专门调查, 在此基础上, 制定出悬钩子药用植物资源合理的利用规划, 拟定出一套科学的采集、收购加工和保护措施, 实行有计划的开发, 确保资源的恢复和再生, 实现对野生种质资源的有效保护, 走

可持续发展之路。

3.2 开展综合利用:悬钩子成熟果实多数为多汁浆果,酸甜适口,风味独特,营养丰富,富含SOD和类SOD生物活性物质^[9~12]。一些种类,如山莓、空心泡、扞田泡、高粱泡及茅莓等可提供新型的野生果品,又可加工成天然果汁,它们既营养又保健,值得大力开发。有些果实色泽鲜红或紫色,可提供天然色素,如空心泡、高粱泡、灰白毛莓等富含红色素,可用以制备食用色素,作为食品、饮料等着色剂。此外,有些果实种子中含丰富的不饱和脂肪酸,尤其是人体必需的亚油酸和亚麻油酸,含量丰富。

3.3 化学成分研究:悬钩子属植物作为药用植物在国内外均有很长的历史,且应用广泛。对其化学成分的研究始于20世纪70年代末,迄今为止,国内外化学工作者已对20余种本属植物化学成分进行了研究^[11],从中分得了50多个化合物,多为二萜(昔)类化合物或三萜(昔)类化合物。二萜(昔)类或三萜(昔)类化合物是悬钩子属植物的特征性成分,其中尤以三萜类成分居多。研究表明,悬钩子果实富含氨基酸、矿质元素、有机酸和V_E^[9~11]。李继仁对悬钩子属20个分类群生药进行了微量元素分析,发现果实中锰元素普遍较高^[12]。黄可新等对川莓、红腺悬钩子等进行了成分研究,分离鉴定出芳香酸、黄酮、鞣花酸等^[9]。由于地理原因,国内外化学工作者对云南悬钩子属植物的化学成分研究较少,今后应深入开展特产于云南的悬钩子属植物的化学成分方面的探索,进一步搞清药用有效成分,可使更多的药用悬钩子植物得到更准确的应用。

3.4 药理研究:除了应用于中药处方和民间验方以外,近年来许多研究者对该属植物进行了一系列药理研究,发现悬钩子属植物具有多种药理作用^[10,12]。例如对覆盆子药理作用研究已有了一定的进展^[11],通过对覆盆子水溶性提取物的Ames实验、小鼠骨髓微核实验、SOS显色反应,实验结果表明覆盆子水溶性提取物具有一定的抗诱变作用;采用小鼠D-半乳糖衰老模型,通过Morris水迷宫法发现覆盆子可明显缩短衰老模型小鼠的游泳潜伏期,降低脑单胺氧化酶B(MAO-B)活性,说明覆盆子具有改善学习记忆能力、延缓衰老作用;另外,通过实验表明覆盆子的4种提取组分:水提取液、醇提取液、粗多糖和正丁醇提取液均有明显的促进淋巴

细胞增殖作用,进一步提取得到的粗多糖和正丁醇组分体外对脾细胞均有促进增殖作用,最佳剂量为50~100 μg/mL。药理学研究证明,从茅莓中分离到的水提物能缩短小鼠出血和凝血时间,有明显的促进血凝和止血作用;能缩短家兔优蛋白溶解时间,提高纤维蛋白溶解酶的活性,从而抑制体内血栓的形成,这方面的作用与治疗冠心病和心绞痛等心血管疾病的活血化痰中药丹参有相似的作用。此外,戟叶悬钩子在治疗外科手术和外伤出血、消化道出血、泌尿系统和妇科出血以及血液病引进的出血等均有疗效,以其制成的止血灵注射液具有黄酮苷和内酯反应,药理实验表明,注射止血灵的凝血时间缩短率为71.8%,在79例临床病例中,有效率97.4%,显效率68.8%^[13]。近年来,悬钩子属植物作为一种功能性食品进入消费市场,因此进一步探索悬钩子属植物的药理作用对调节机体的生命活动和保健作用具有重要意义。

References:

- [1] Delectis Florae Reipublicae Popularis Sinicae, Agendae Academiae Sinicae Edita. *Flora Republicae Popularis Sinicae* (中国植物志) [M]. Tomus 37. Beijing: Science Press, 1985.
- [2] Lu L T. A study on the genus *Rubus* of China [J]. *Acta Phytotax Sin* (植物分类学报), 1983, 21(1): 13-27.
- [3] Chen B H, Liu J Q. Studies on resources of medicinal plants *Rubus* L. in Fujian Province [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2001, 32(6): 551-554.
- [4] Li J R, Zhao R N. Investigation on resources of medicinal plants of *Rubus* L. in Gansu Province [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1999, 30(4): 1-7.
- [5] Wu Z Y. *Compendium of New China (Xinhua) Herbal* (新华本草纲要) [M]. Vol 3. Shanghai: Shanghai Scientific and Technical Publishers, 1991.
- [6] Wu C Y. The regionalization of the flora of plants in China [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), 1997, 1(1): 1-22.
- [7] Guo H J, Long C L. *Yunnan's Biodiversity* (云南生物多样性) [M]. Kunming: Yunnan Science and Technology Publishing House, 1998.
- [8] Gu Y, Li W L, Wang C Y, et al. Investigation on wild *Rubus* resources in Yunnan Province [J]. *J Wuhan Bot Res* (武汉植物学研究), 2000, 18(1): 49-55.
- [9] Chen B H. An analysis of nutrient constituents of *Rubus sumatranus* Miq. fruit [J]. *J Hainan Normal Univ; Nat Sci* (海南师范学院学报:自然科学版), 2000, 13(2): 98-100.
- [10] Miao J R, Xie Y H, Liu H L. Development of the study on FUPENZI [J]. *Jiangxi J Tradit Chin Med* (江西中医药), 2004, 35(253): 54-55.
- [11] Xu P J, Tang M X, Chen X M, et al. Trends in the pharmaceutical research of *Rubus* L. [J]. *Health Vocational Education* (卫生职业教育), 2003, 21(10): 145-156.
- [12] Wang C J, Xu X J, Kang Z X, et al. Summary on utilization of raspberry resources [J]. *J Zhejiang Forest Sci* (浙江林业科技), 2004, 24(1): 65-68.
- [13] Wang M K, Liang J, Peng S L, et al. Studies on chemical constituents from root of *Rubus innominatus* [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2003, 34(4): 295-297.