

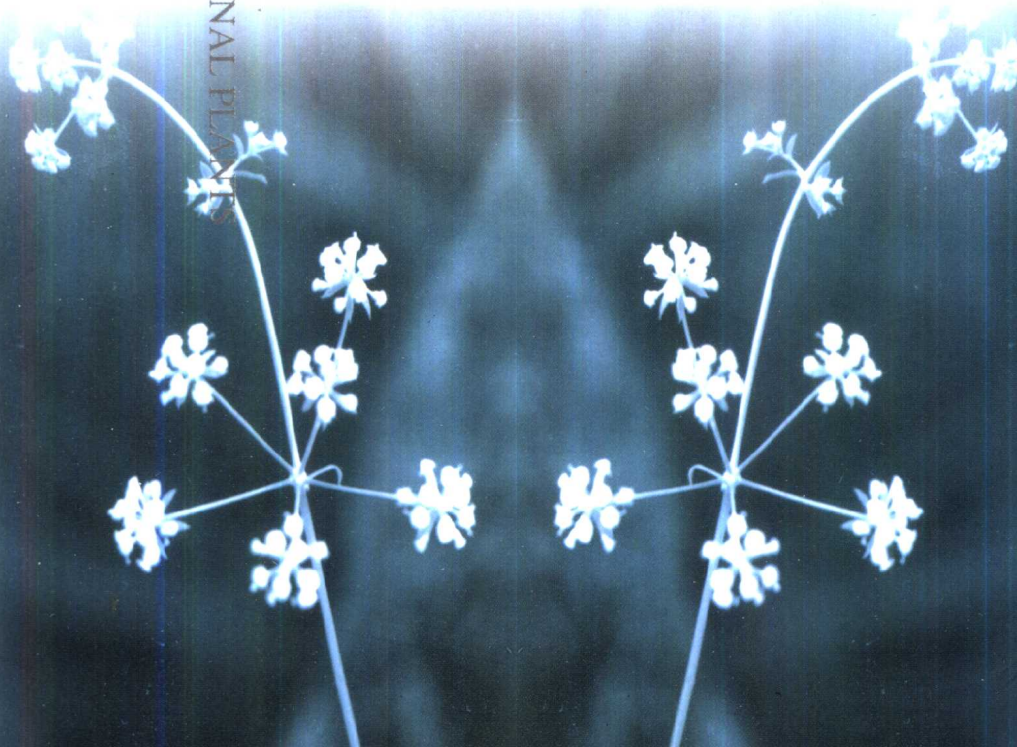
THE COLOURED ATLAS OF THE MEDICINAL PLANTS
FROM GENUS BUPLERUM IN CHINA



中国药用 柴胡原色图志

潘胜利 顺庆生 著
柏巧明 包雪声

上海科学技术文献出版社



中国药用柴胡原色图志

THE COLOURED ATLAS OF THE MEDICINAL PLANTS
FROM GENUS BUPLEURUM IN CHINA

潘胜利 顺庆生 著
柏巧明 包雪声

上海科学技术文献出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

中国药用柴胡原色图志/潘胜利等编. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2002.9

ISBN 7-5439-2045-X

I. 中... II. 潘... III. 柴胡—图谱
IV. R282.71-64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2002) 第071488号

中国药用柴胡原色图志

潘胜利 顺庆生 著
柏巧明 包雪声

*

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路2号 邮政编码200031)

全国新华书店经销

上海精英彩色印务有限公司印刷

*

开本889×1194 1/32 印张5 字数138 000

2002年9月第1版 2002年9月第1次印刷

印数: 1-3 100

ISBN7-5439-2045-X/R · 534

定价: 28.00元



潘胜利 教授、博士生导师。

1970年毕业于复旦大学生物系，1979年考入上海医科大学药学院生药学教研室硕士研究生，1982年获理学硕士学位。多年来一直从事中国药用柴胡

的研究工作。发表有柴胡属植物新种6个，在国内外发表与柴胡研究有关学术论文30余篇。近些年来多次在日本、法国、荷兰等国召开的国际会议上作有关柴胡研究的大会发言，并数次应香港大学和新加坡国立大学等之邀，作有关中国药用柴胡的专题报告。目前正在为英国Harwood Academic出版公司的Outstanding Series: Medicinal and Aromatic Plants 编写《柴胡属 (Bupleurum)》(分册)。

柏巧明 副主任中药师

1971年参加工作，从事中药工作30余年，长期以来努力开发中草药新品种、新用途，参与运用中草药医治癌症和疑难杂症的医药与研究，合作撰写和发表了论文多篇：《海芋抗肿瘤作用研究》、《我国海芋属植物资源及利用》、《魔芋属药用植物资源的研究》、《益母草药用植物浸提工艺的研究》和《中药与指纹图谱》等。同时编著《上海群力草药店中草药鉴别和验方精选》、《抗肿瘤中草药精选原色图谱》、《上海群力草药店中草药鉴别和临床应用经验》等著作。



在医药管理方面也作了大量工作，创建“群力中医门诊部”，成为医治癌症和疑难杂症的特色门诊。首创中药单味定量饮片小包装特色配方系统，获得上海市科技成果二等奖。



顾庆生 教授

1955年毕业于华东师范大学生物学系。曾任上海第一医学院副院长、生药学教研室副主任、药理学系副主任，上海医科大学

副校长、上海职工医学院院长，硕士研究生导师。上海中医药大学客座教授，享受国务院特殊津贴。长期从事生药学和药用植物学教学和研究，对中药标准化和中药原植物品种整理作了大量工作。对丹参属、连翘属、缬草属、石斛属中药材及地龙等有较深入的研究，并发表了大量学术论文和著作。

包雪声 主任药师、教授

1951年毕业于东吴大学。曾任上海市卫生局主管药政，上海市药品检验所中药室副主任、主任、中华人民共和国药典委员会委员，现任上海市中药



质量监督检测技术站顾问，上海中医药大学客座教授，享受国务院特殊津贴。长期从事中药材的原植物来源研究、生药鉴定、化学鉴定及质量标准研究制定工作。对石斛属、乌头属、砂仁属、山姜属中药材及珍珠、檀香、沉香、降香等有较深入研究，并发表了大量学术论文和著作。

中国药用柴胡原色图志

THE COLOURED ATLAS OF THE MEDICINAL PLANTS
FROM GENUS BUPLEURUM IN CHINA

著 者

潘胜利

Pan Shengli

复旦大学药学院

School of Pharmacy,
Fudan University

顺庆生

Shun Qingsheng

上海职工医学院

Shanghai Medical College
for Health Staff

柏巧明

Bo Qiaoming

上海群力草药店

Shanghai Qunli Herb
Medicine Shop

包雪声

Bao Xuesheng

上海市药品检验所

Shanghai Institute for
Drug Control

前 言

柴胡是一种常用中药，早在2000多年前的《神农本草经》中已有记载。历代本草中记载的柴胡类别很多，如在《证类本草》中就已归纳为襄州柴胡、江宁府柴胡、润州柴胡、寿州柴胡和丹州柴胡五种。中华人民共和国建国后，据调查柴胡的商品名称有北柴胡、汉柴胡、津柴胡、红柴胡、黑柴胡、硬柴胡、软柴胡、竹叶柴胡、春柴胡等之分，皆因产地、种类、性质及应用习惯等因素而有别。中华人民共和国药典2000年版仅规定北柴胡 *Bupleurum chinense* DC. 和红柴胡（狭叶柴胡） *B. scorzonnerifolium* Willd 两种柴胡供应用，但实际上药用柴胡种类来源相当复杂。据著者等实地调查，柴胡属植物绝大多数种类在产地均作柴胡外调，销地也未作深入研究和鉴定，就当作正品柴胡使用。可想而知，这就造成了柴胡及其制品质量极不稳定。本书在全国调查研究的基础上，分别介绍了柴胡属主要供药用的25种及其8变种和3变型，对其分类、组织显微鉴定、化学成分分析及药理作用、柴胡专利等进行全面的研究和总结，提供给广大医药工作者，起到正本清源的作用。

这本专著得到了马虹新和程丹华主管技师的支持和帮助，做大量的切片工作；李颖教授、郭济贤教授、毕兆歧主管技师参加了部分药源调查工作；王峻和黄建明博士为本书绘制了部分简图和粉末图；上海中医药大学王智华教授、洪筱坤教授及林东吴、茅仁刚硕士作了70多种样品的含量测定；上海职工医学院崔耕讲师为本书进行了文字处理工作，在此谨向他（她）们表示衷心的感谢。

著 者

2002年6月

目 录

- 一、总论(1)
- 二、药源调查(15)
- 三、各论.....(19)
1. 北柴胡 *Bupleurum chinense*
DC.(19)
2. 烟台柴胡 *B. chinense* DC. f.
vanheurckii (Muell.-Arg.)
Shan et Y. Li(21)
3. 百花山柴胡 *B. chinense* DC.
f. *octoradiatum* (Bunge) Shan
et Sheh(22)
4. 红柴胡 *B. scorzonrifolium*
Willd.(22)
5. 少花红柴胡 *B. scorzonrifolium*
Willd.f. *pauciflorum* Shan et
Y. Li.(24)
6. 小叶黑柴胡 *B. smithii* Wolff
var. *parvifolium* Shan et Y.
Li(25)
7. 黑柴胡 *B. smithii* Wolff
.....(27)
8. 窄竹叶柴胡 *B. marginatum*
Wall. ex DC. var. *stenophyllum*
Shan et Y. Li(28)
9. 竹叶柴胡 *B. marginatum*
Wall. ex DC.(30)
10. 银州柴胡 *B. yinchowense*
Shan et Y. Li(31)
11. 锥叶柴胡 *B. bicaule* Helm
.....(33)
12. 线叶柴胡 *B. angustissimum*
(Franch.) Kitagawa(35)
13. 多枝柴胡 *B. polyclonum* Y.
Li et S. L. Pan(37)
14. 韭叶柴胡 *B. kunmingense* Y.
Li et S. L. Pan.(39)
15. 丽江柴胡 *B. rockii* Wolff
.....(41)
16. 会泽柴胡 (新种) *B. huizei* S.
L. Pan sp. nov.(43)
17. 泸西柴胡 *B. luxiense* Y. Li
et S. L. Pan(43)
18. 四川柴胡 *B. sichuanense* S.
L. Pan et Hsu.(45)

19. 柴首 *B. chaishou* Shan et Sheh(47)
 20. 汶川柴胡 *B. wenchuanense* Shan et Y. Li (48)
 21. 马尔康柴胡 *B. malconense* Shan et Y. Li (51)
 22. 小柴胡 *B. hamiltonii* Balak (52)
 23. 矮小柴胡 *B. hamiltonii* Balak var. *humile* (Franch.) Shan et Sheh(54)
 24. 兴安柴胡 *B. sibiricum* Vest (55)
 25. 甘肃柴胡 *B. gansuense* S. L. Pan et Hsu(56)
 26. 空心柴胡 *B. longicaule* Wall. ex DC. var. *franchetii* de Boiss.(57)
 27. 抱茎柴胡 *B. longicaule* Wall. ex DC. var. *amplexicaule* C. Y. Wu(59)
 28. 秦岭柴胡 *B. longicaule* Wall. ex DC. var. *giraldii* Wolff (60)
 29. 川滇柴胡 *B. candollei* Wall. ex DC.(62)
 30. 黄花鸭跖柴胡 *B. commelynoideum* de Boiss. var. *flaviflorum* Shan et Y. Li (63)
 31. 大叶柴胡 *B. longiradiatum* Turcz. (65)
 32. 长白柴胡 *B. komarovianum* Lincz.(67)
 33. 细茎有柄柴胡 *B. petiolulatum* Franch. var. *tenerum* Shan et Y. Li (68)
 34. 密花柴胡 *B. densiflorum* Rupr. (69)
 35. 阿尔泰柴胡 *B. krylovianum* Schischk. ex Kryl.(70)
 36. 大苞柴胡 *B. euphorbioides* Nakai(71)
- 附录一、柴胡属植物的化学成分 (73)
- 附录二、柴胡专利 (94)
- 参考文献 (133)
- 拉丁文索引 (147)

一、总论

柴胡为常用中药,在中国应用已有2000多年的历史。它具解表和里、疏肝解郁、升提中气之功能,能祛肠胃中结气、饮食积聚、寒热邪气而推陈致新,主治感冒发热、寒热往来、胸胁腹痛、黄疸肝炎及月经不调等。中国药典2000年版收载北柴胡 *Bupleurum chinense* DC. 和红柴胡(狭叶柴胡) *B. scorzonerifolium* Willd. 两种,但据文献记载和实地调查,柴胡属植物的绝大多数种类,在产地均作药用柴胡。由于药用柴胡使用品种混乱,化学成分复杂,有效成分含量相差悬殊,造成柴胡及其制品质量的不稳定。为此,我们对全国柴胡的药源及商品作了调查,并对其主要种类作了组织显微鉴定,化学成分分析及药理实验。

柴胡原名此胡,《神农本草经》中列为上品。李时珍谓:“此字有柴、紫二音,此姜、此草之此字音紫,此胡之此音柴。此胡生山中,嫩则可茹,老则采而为柴,故苗又有芸蒿、山菜、茹草之名,而根名柴胡也。”至《本草图经》始易其名为柴胡。《本草纲目》中指出:“柴胡生洪农山谷及冤句,今关陕、江湖近道皆有之,以银州者为胜。二月生苗,甚香,茎青紫,坚硬,微有细线。叶似竹叶而紧小。亦有似麦门冬而短者,七月开黄花。”李时珍曰:“银州即今延安府神木县,五原城是其遗迹。所产柴胡长尺余而微白且软,不易得也。”据其描述,与《中国植物志》中的银州柴胡 *B. yinchowense* Shan et Y.Li 相类似。《本草图经》绘有柴胡图五幅,即淄州柴胡、寿州柴胡、江宁府柴胡、丹州柴胡和襄州柴胡。据图及说明文字考证:淄州柴胡与未开花时的北柴胡 *B. chinense* DC. 或其变型烟台柴胡 *B. chinense* DC. f. *vanheurckii* (Muell-Arg) Shan et Y.Li 相似。江宁府柴胡与今江苏、安徽一带使用的少花红柴胡(春柴胡) *B. scorzonerifolium* Willd. f. *pauciflorum* Shan et Y.Li 类似。丹州柴胡描述为:根赤色,似前胡而强,芦头有赤毛如鼠尾,与红柴胡 *B. scorzonerifolium* Willd. 完全一致。襄州柴胡如开花期的北柴胡。而寿州柴胡因其叶对生、花冠部或管状,可能为石竹科植物。《植物名实图考》柴胡项载有

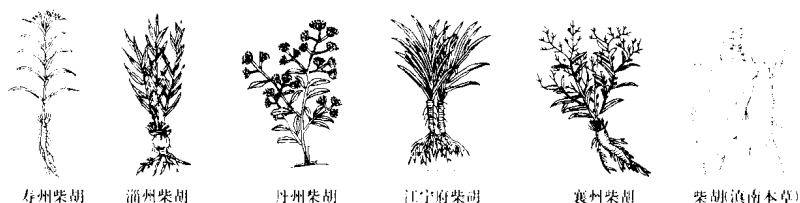


图 1-1

柴胡图一幅。据考证为北柴胡。《植物名实图考》中另列有“大柴胡”、“广信柴胡”、“小柴胡”三项，据图及描述考证，均非伞形科植物。《滇南本草》收载有柴胡，据图及文字描述，与竹叶柴胡 *B. marginatum* Wall. ex DC. 或窄竹叶柴胡 *B. marginatum* Wall. ex DC. var. *stenophyllum* Shan et Y. Li 完全一致。(图 1-1)

据以上考证，自古以来，中国大部分地区药用的柴胡以伞形科柴胡属的北柴胡 *Bupleurum chinense* DC. (包括其变型) 和红柴胡 *B. scorzonnerifolium* Willd. (包括其变型) 为主，而西南地区则用竹叶柴胡 *B. marginatum* Wall. ex DC. (包括其变种)。这与现今的使用种类完全一致。古代的竹叶柴胡根和地上部分分别使用，所谓“发汗用嫩蕊、治虚热调经用根”，而现在的竹叶柴胡则都用全草。但从中已经可以看出古代和现今竹叶柴胡类药材使用的联系。

(一) 植物分类

柴胡属 (*Bupleurum* L.) 属于伞形科 (Umbelliferae) 芹亚科 (Apioideae)。始载于 Linne 1737 年发表的《植物志属》。模式种为圆叶柴胡 *B. rotundifolium* L.。在伞形科中，柴胡属以其全缘的单叶及平行的叶脉而较易与其他属相区别。

柴胡属植物多为草本，通常多年生，少一年或二年生。主根常膨大、多木质化。茎直立、光滑，绿色，有时带紫色。单叶全缘；基生叶多有柄，茎生叶通常无柄、基部狭而抱茎；主脉明显，呈弧状平行。花序为疏松的复伞形花序。总苞片 1~5，叶状、不等大。小总苞片 3~10，锥形、披针形、倒卵形或广卵

形。复伞形花序具伞幅2~20。花两性，萼齿不明显；花瓣5、黄色，顶端内折；雄蕊5；花柱分离，花柱基扁盘形。双果果椭圆形或卵状长圆形，果棱多明显。棱槽内油管3(少1)，含生面油管4(少1或6)。

芹亚科中，除柴胡属外，其余均为羽状复叶；再加上柴胡属的化学成分也与芹亚科其他各属有较大区别，如：作为芹亚科中特征成分的6,7-呋喃香豆素和二甲基呋喃香豆素在柴胡属中几乎不存在，而作为柴胡属主要化学成分的三萜皂苷saikosaponins(至今已发现了100多个)和多炔类成分，在芹亚科中柴胡属以外的各属中，几乎没有发现。柴胡属的这些形态和化学成分特征，都与芹亚科的其他各属有较大差异，反之，与天胡荽亚科 Hydrocotyloideae 和变豆菜亚科 Saniculoideae 倒比较接近。因此在《药用植物化学分类学》(周荣汉主编)一书中，作者建议把柴胡属从芹亚科中分出，另列柴胡亚科 Bupleuroideae S.L.Pan 而置于变豆菜亚科和芹亚科之间。

在柴胡属中，小总苞片的宽度、叶的形状、伞幅的多少及果实棱槽油管数等常作为主要分类依据。Drude在 Engler和 Prantl编著的 Pflanzenfamilien 中把柴胡属分成5个组(Section)，即：(1)贯叶组(Perfoliata)、(2)网脉组(Reticulata)、(3)坚叶组(Rigida)、(4)革叶组(Coriacea)和(5)真柴胡组(Eubupleura)。根据 Drude的分组，中国的柴胡属植物，除分布于新疆的金黄柴胡 *B. aureum* Fisch.属网脉组(Reticulata)外，其余种类基本都属真柴胡组(Eubupleura)。但Drude后的分类学家较少按此对柴胡属分组。

柴胡属植物全世界共有120多种。据1979年出版的《中国植物志》55卷第1分册记载，中国有36种、17变种和7变型。此后，作者等又相继发表了6个新种，即：菲叶柴胡 *B. kunmingense* Y.Li et S.L.Pan、多枝柴胡 *B. polyclonum* Y.Li et S.L.Pan、泸西柴胡 *B. luxiensense* Y.Li et S.L.Pan、四川柴胡 *B. sichuanense* S.L.Pan et Hsu、甘肃柴胡 *B. gansuense* S.L.Pan et Hsu 和会泽柴胡 *B. huizei* S.L.Pan sp. nov.。会泽柴胡是最近发

表的新种。根据作者等对全国绝大部分地区的药源调查和品种鉴定,发现柴胡属植物在其产地几乎都作药用。用于治疗感冒发热,疟疾,肝炎,肾炎及一些妇科疾病。主要的药用柴胡有本书所列的25种,及其8变种和3变型。

(二)生药鉴定

在柴胡属植物的根的横切面中,木栓层的厚度、韧皮部油管的有无、多少和大小,木化纤维群的排列和位置等可作为柴胡生药鉴别的参考。柴胡属植物根的粉末没有很大的区别,只是纤维的形状、长短、壁的厚薄,淀粉粒的有无,孔纹导管的数量等,具有相对的鉴别意义。

在柴胡根的横切面中滴加浓硫酸/纯酒精(1:1)溶液,可看到含皂苷部位颜色发生从黄→黄绿→绿→蓝绿→蓝的变化。作者等曾对云南省的8种植用柴胡及北柴胡和红柴胡,进行了类似的试验,发现柴胡皂苷在柴胡根中主要存在于韧皮部和射线部位,而木质部中存在极少。

(三)化学成分

柴胡的化学成分相当复杂,迄今为止已报道含有皂苷、木脂素、黄酮、挥发油、甾醇、香豆素、有机酸、多糖及多炔类成分等。

早在1916年惠泽就报道柴胡含有皂苷。1930年Robate从圆叶柴胡 *B. rotundifolium* L.中分离出糖苷,并命名为 rutoside。1960年以来,对柴胡皂苷的研究有了较大的飞跃。柴田等在1966年最先从几种柴胡中分离出柴胡皂苷 Ia、Ib、II。久保田等则几乎同时从三岛柴胡中分离出柴胡皂苷 a、b、c、d,并以 saikoside a、b、c、d 命名。同时分离测定出七种皂苷元的结构,命名为 saikogeninA、B、C、D、E、F、G。并又证明真性皂苷元仅 E、F、G 三种。而 A、B、C、D 是由 E、F、G 与试剂反应的次生产物。它们均为具齐墩果烷(cleanane)型的三萜类。在此基础上,柴胡皂苷的结构也被鉴定了。其中最主要的是柴胡皂苷 (saikosaponin)-a、-c和-d。并还证明柴胡皂苷 (saiko-

saponin)-b₁ 和 -b₃ 由柴胡皂苷-a 转化的次生产物。而 -b₂ 和 -b₄ 则由 -d 转化而来。此后, 通过碳 13 核磁共振, 一些微量皂苷的结构也纷纷被测定出来。作者等从非叶柴胡 *B. kunmingense* Y.Li et S.L.Pan 和多枝柴胡 *B. polyclonum* Y.Li et S.L.Pan 中分离鉴定出 17 个新皂苷, 主要为乙酰基和二乙酰基的柴胡皂苷-a 和 -d。至今为止, 发表的柴胡皂苷已达 100 余种。

原生的柴胡皂苷, 其结构中具 13 β -, 28- 环氧醚键。此醚键在酸性及高温条件下, 很容易断裂开环而产生出大部分的次生皂苷。原生皂苷中含量最高且最重要的为 saikosaponin -a、-d 和 -c。其余大部分为 saikosaponin -a 和 -d 的乙酰化物。乙酰化主要产生在末端 β -D- 葡萄糖的羟基上。药理实验证明柴胡皂苷的生理活性以 saikosaponin -d (包括其乙酰化物) 最强, 其次为 saikosaponin -a (包括其乙酰化物), 而 saikosaponin -c 较少生理活性。Saikosaponin -a 在酸性条件下很容易开环、水解而形成 saikosaponin -b₁、-b₃, 而 saikosaponin -d 在同样条件下形成 saikosaponin -b₂ 和 -b₄, 同时其生理活性变弱。根据 saikosaponin -a、-d、-c、-b 的结构分析: 13 位和 28 位的环氧醚键及 23 位的羟基对柴胡皂苷的生理活性是必须的。13 位与 28 位间无环氧醚键的 b 族皂苷及 23 位无羟基的 saikosaponin -c 生理活性均较小。而 16 位羟基的 α 键连接 (saikosaponin -d) 较 β 键连接 (saikosaponin -a) 活性强。Saikosaponin -a、-d 和 -c 的结构见下图。(图 -2)

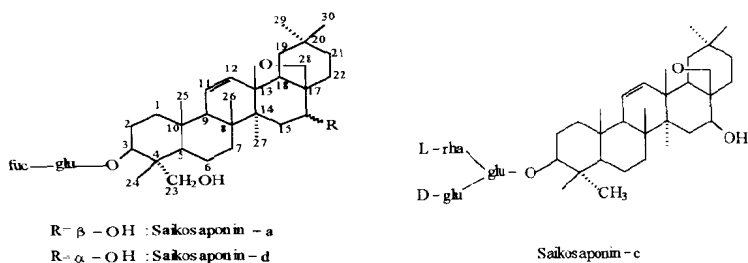


图 -2

柴胡根中 saikosaponin -a, -c, -d 的含量约在 1%~2% 之间, 一年生根中皂苷含量多于二年生根, 须根中含量高于主根。由春至夏柴胡皂苷 -a 含量稍多, 由夏至秋则柴胡皂苷 -d 含量变多。作者等曾用 HPLC 法测定了我国 70 多个地区的 30 多种柴胡中 saikosaponin -a, -c, -d 的含量, 发现多枝柴胡 *B. polyclonum* Y.Li et S.L.Pan 根中总皂苷含量为本属植物中含量最高, 仅 saikosaponin -a, -c, -d 之和就高达 7.44%。

柴胡中的木脂素近些年来也被研究得比较多, 特别是西班牙产的几种柴胡。至今为止, 从柴胡属植物中分离到的木脂素已达 40 多种。其中有些木脂素已被证明具抗癌、抗炎和防治某些线虫病的作用。

柴胡的地上部分存在较多的黄酮类成分。苏联的 Minaeva 等从多脉柴胡 *B. multinerve* 中分离到芦丁(rutin)和水仙苷(narcissin)。此后, 从多种柴胡中分离到槲皮素(quercetin)、异槲皮素(isoquercetin)、异鼠李素(isorhamnetin)等。北柴胡的地上部分还分离到山萘苷(kaempferitrin)和山萘酚-7-鼠李糖苷(kaempferol-7-rhamnoside)。我国西南地区柴胡的地上部分还分离到 7-寄生苷(quercetin-3-O-arabofuranoside)、槲皮素-3-鼠李糖苷(quercetin-3-rhamnoside)、槲皮素-3-葡萄糖苷(quercetin-3-glucoside)、异鼠李素-3-葡萄糖苷(isorhamnetin-3-glucoside)等黄酮类成分。

挥发油也是柴胡中主要有效成分之一。作者等曾分析了我国所产的 19 种柴胡属植物的挥发油, 从中共鉴定出 150 多个成分, 发现柴胡的挥发油中脂肪酸化合物约占 1/3。

日本和中国的学者对柴胡的多糖进行了较多的研究。北柴胡多糖平均相对分子质量为 8 000。主要单糖组成为: 半乳糖醛酸、半乳糖、葡萄糖、阿拉伯糖、木糖、核糖、鼠李糖等。而柴胡中的粘多糖有明显的抗溃疡作用。作者等曾研究了非叶柴胡多糖和北柴胡多糖的免疫调节作用, 发现非叶柴胡多糖具明显的免疫调节作用, 而北柴胡多糖的此类作用不如非叶柴胡多糖。

柴胡中的香豆素多为一些简单香豆素,如:白芷素(angelicin)、白芷灵(anomalin)、蒿属香豆素(scoparone)、异蒿属香豆素(isoscoparone)、campesol、camesolol及campesenin等。

从大叶柴胡中还分离出2个有毒多炔类化合物,被定名为柴胡毒素(bupleurotoxin)和乙酰柴胡毒素(acetyl-bupleurotoxin)。

此外,柴胡中还存在着 α -菠菜甾醇(α -spinasterol)、 Δ^7 、 Δ^{22} -豆甾烯醇(Δ^7 、 Δ^{22} -stigmasterol)、豆甾醇(stigmasterol)等甾醇和侧金盏花醇(adonitol)、蔗糖等糖类。

从柴胡属植物中分离到的化学成分见附录一。

(四)药理作用

柴胡的药理作用方面,研究得最多的是柴胡皂苷的药理作用。主要如下:

1. 抗炎作用: 柴胡粗皂苷口服600 mg/kg可显著降低大鼠足踝的右旋糖酐、5-羟色胺性水肿。粗皂苷对大鼠的棉球法皮下肉芽囊肿及小鼠的组胺、5-羟色胺所致血管通透性增高也均有抑制作用。其抗炎作用与强的松龙相似。在各种抗炎作用中发现柴胡皂苷-a、-d有效而-c无效。

2. 镇静作用: 通过对小鼠的攀登试验、睡眠延长试验及大鼠的条件回避试验,证明柴胡皂苷具明显的镇静作用,且对咖啡因和去氧麻黄碱有拮抗作用。

3. 镇痛作用: 通过对小鼠的压尾试验、电击试验及醋酸扭体试验,证明柴胡粗皂苷具明显镇痛作用。通过对柴胡皂苷-a、-b₁、-b₂、-b₃、-b₄、-c、-d分别试验,发现它们对正常小鼠无镇痛作用,但对经低温连续冷刺激后所致的应激性小鼠,柴胡皂苷-b₂与-c具较强的镇痛作用。

4. 保肝作用: 对因喂食霉米而发生肝功能障碍之小鼠,同时喂食柴胡,则丙氨酸转氨酶(ALT)和天冬氨酸转氨酶(AST)增高远较不给柴胡对照组为轻。对因注射D-半乳糖胺而引起的大鼠ALT、AST增高及肝组织损坏,粗皂苷及柴

胡皂苷 -a、-d 具明显保护作用。对四氯化碳所致的肝障碍, 粗皂苷及柴胡煎剂具有一定的疗效。特别是柴胡皂苷 -d, 与四氯化碳同时投予, 可明显抑制动物的肝纤维化, 使肝功能近正常值。且能抑制肝内甘油三酯蓄积, 使血清 γ -球蛋白明显降低。对 GalN 引起的肝损伤, 粗皂苷也具保护作用。对连续注射卵黄引起的大鼠实验性肝炎, 也具保肝活性。

5. 镇咳作用: 通过对豚鼠机械刺激法, 证明柴胡粗皂苷具镇咳作用。其 ED_{50} 为 9.1 mg/kg(腹腔), 效果与磷酸可待因 7.6 mg/kg 相当。且实验证明, 柴胡皂苷元 A 也具镇咳作用。

6. 解热作用: 通过对大鼠、家兔的伤寒、副伤寒混合菌苗法、温刺法、大肠杆菌法及啤酒酵母混悬液法等试验证明, 柴胡粗皂苷具明显解热作用。当大剂量柴胡皂苷灌胃 (200-800 mg/kg) 时, 还可使正常大鼠体温下降。

7. 抗病原体作用: 经抑菌试验证明柴胡粗皂苷有抗菌作用, 柴胡皂苷 -a 有抗流感病毒作用, 柴胡煎剂有抑制结核杆菌作用。

8. 抗溃疡作用: 通过对小鼠固定水浴法所致的应激性溃疡、大鼠的幽门结扎(152h)法及豚鼠的组胺溃疡试验等, 均证明柴胡粗皂苷具抑制胃液分泌、减小溃疡系数的倾向, 并具保护胃壁的作用。对难治性胃溃疡模型之一的醋酸溃疡, 在粗皂苷 10 mg/kg 连续口服 15d 的给药动物组, 也可看到溃疡系数减小。

9. 对心血管系统作用: 柴胡煎剂及醇提取液口服, 能升高兔血糖。进一步研究发现, 柴胡皂苷 -a、-d 能引起动物血糖升高, 其值为 -a: 1.0 mg/kg, -d: 0.5 mg/kg, 而 -c 无作用。柴胡皂苷 -a、-d 腹腔给药 30min 后还引起动物血糖皮质甾酮增高, 并可维持 70min。柴胡粗皂苷又能使动物血压下降及心率减慢。

10. 免疫调节作用: 从非叶柴胡 *B. kunmingense* Y.Li et S.L.Pan 中分离的多糖(BKP)能增强小鼠脾细胞对不同浓度伴刀豆球蛋白 A(Con A)和大肠