

国家教委指定：全国中小学图书馆（室）必备书目

彩图中国青少年自然科学丛书

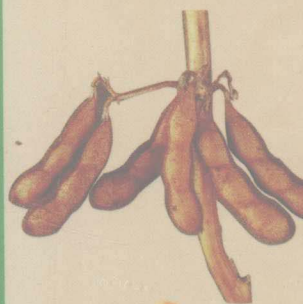
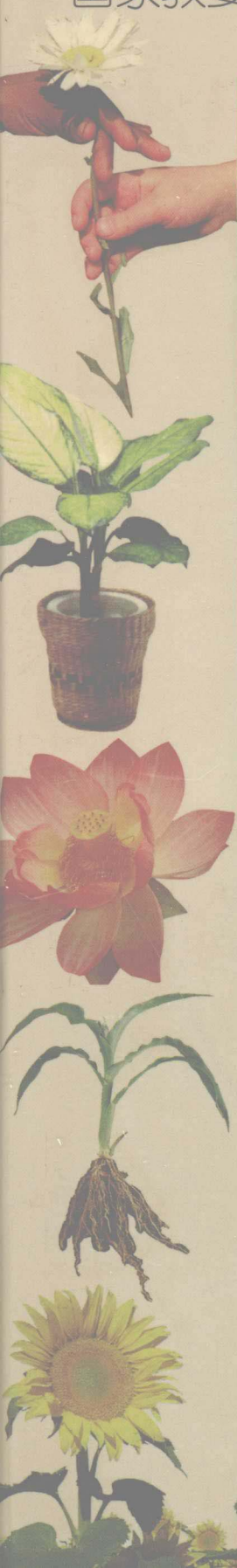
顾问 张新时
主编 何关福 张其德

植物卷

CAITUZHONGGUO
QINGSHAONIAN
ZIRANKEXUECONGSHU

9

辽宁人民出版社



彩图中国青少年自然科学丛书

植 物 卷

主 编 何关福 张其德

撰 稿 人 (以姓氏笔画为序)

马忠武 孔昭宸 吴鹏程 何关福
张其德 胡玉熹 桂耀林 曹子余
傅立国 鲍显诚

辽 宁 人 民 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

植物/何关福,张其德主编. —沈阳:辽宁人民出版社,1998.7

(彩图中国青少年自然科学丛书)

ISBN 7-205-03561-9

I. 植… II. ①何… ②张… III. 植物-普及读物 IV. Q95-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 04001 号

辽 宁 人 民 出 版 社 出 版

(沈阳市和平区北一马路 108 号 邮政编码 110001)

沈阳新华印刷厂印刷 辽宁省新华书店发行

开本:787×1092 毫米 1/16 字数:251 千字 印张:15 $\frac{3}{4}$ 插页:4

印数:1—10 000 册

1998 年 7 月第 1 版

1998 年 7 月第 1 次印刷

责任编辑:于 虹 王丽竹 李春城 责任校对:刘再生

邵连凯 周 琳 插图:杨丽珠 制图:金姗姗

封面设计:李 飞 李国盛 版式设计:杨丽珠 赵耀今

全套定价:420.00 元

勤奮學習
熱愛科學

宋健

一九九七年二月

知识就是力量
未来属于青年

周光吕

九七年二月廿七日

“彩图中国青少年自然科学丛书”

编 委 会

总 策 划:李春城

选题策划:张卫星 李春城

主 编:冯克正 郑利华 张卫星

主 任:李春城

副 主 任:过生如 于 虹 王丽竹 周 琳

编 委:(以姓氏笔画排列)

丁辰元 于 虹 王 军 王丽竹

冯克正 过生如 乔际平 何关福

张卫星 张其德 苏明义 杨 勇

邵连凯 李有浩 李春城 周 琳

郑利华 林亨国 林琬生 罗声雄

高 武 柏万良 梅多伦

当代科学家献给未来 科学家的礼物(代前言)

青少年朋友们：

这部自然科学丛书是当代科学家写给你们——未来的科学家的一部科普读物，也是我国第一部由当代科学家撰稿、审订并配有大量彩图的大型科普读物。

我国五六十年代出版的《十万个为什么》作为一部优秀的科普读物，曾经培养了几代人，当代很多中青年科学家走上科学之路，就是从这里起步的，科学的启蒙何等重要！如今，给人类社会带来巨大变化的 20 世纪即将过去，新世纪的曙光已经依稀可见。人类即将跨进历史的新纪元。21 世纪将是一个科学技术更加突飞猛进的时代，人类将用自己的发明创造把这个世界装点得更加五光十色。广大青少年朋友可能已经意识到，当今人类社会的重要特征之一，是科学技术成为现代生产力中最活跃和决定性的因素，成为推动经济、社会发展的主导力量。科学技术人才作为科学技术的承载者，也就必然成为新世纪综合国力竞争的支撑点。科学技术的迅猛发展，必将导致国际竞争更趋激烈，一个国家和民族在竞争中取胜，并不仅仅取决于自然资源和经济实力，而更多的是依靠科学技术。说到底，综合国力的竞争，实质上是科学技术和人才的竞争。历史已经反复地证明，谁能拥有更多高素质的人才，创造和掌握最新的科学技术，并善于将科技知识转化为现实的生产力，谁就能在竞争中处于优势地位，并赢得竞争的胜利。我们的民族正面临这种新的历史的挑战。

青少年朋友们，你们是新世纪的主人，是民族的希望。我们的国家要在新世纪里再振雄风，再造辉煌的重任，就历史地落在你们的肩上。因此，你们不仅应该有对社会主义理想和信念的执著追求，而且要树立自信、自尊、自立、自强的精神，和勇于探索攀登科学高峰的意志。我们应该以当代世界

第一流的科学家为榜样。华罗庚、李四光、钱学森……都为祖国的科学事业、为人类的文明追求,贡献了毕生的心血;获得诺贝尔奖金的美籍华人科学家李政道、杨振宁、丁肇中、李远哲都被国际上公认为当代最杰出的科学家。西方学者认为,他们的辉煌成就证明,在“人类高度智慧阶层中,东方人、西方人具备着完全相同的创造能力”。从科学巨匠身上我们还看到,科学高峰人人可攀。被誉为近代最伟大的科学家之一,两度获得诺贝尔奖金的居里夫人,出身于贫苦家庭,为了读书,她曾当过女仆,甚至边工作边学习。她吃尽千辛万苦,在极端艰难凄苦的环境中把自己造就成为一代伟大的科学家。公认为物理学界有史以来最伟大的学者之一阿尔伯特·爱因斯坦,也是在坎坷不平的人生道路上顽强地学习,不懈地追求,才成为划时代的伟大学者的。国际上评价说“牛顿时代由爱因斯坦取而代之”了。让我们踏上巨人的肩膀,在新世纪里,为祖国的科学事业创造出更加辉煌壮丽的业绩来!更多地摘取科学王冠上的明珠!

青少年朋友们,当你们翻开这部书时,你们会发现,本书在科学上是具有权威性的,文字表达力求做到通俗生动。大量的彩色插图将成为你深入理解科学奥秘的重要手段。各卷中都有不少观察和实践的设计,你可以亲自动手,提高你的实践能力。

我们相信,这部书不仅会成为中小学生的重要参考书,对于中学教师的相关课程教学也将有重要参考价值。对于广大青少年学习研究自然科学知识也将是良师益友。因此它还有重要的收藏价值。

最后应该告诉青少年朋友的是,参加这套丛书编写的都是各方面的学者、专家。这里有中国科学院的科学家、有高等院校的教授,还有一些研究部门的专家。他们把当今世界最先进的科学成就,以及他们个人的最新研究成果介绍给青少年朋友们。特别应该提到的还有一些著名的科学家、中国科学院院士担任各卷的顾问,关心和支持这套丛书的出版,他们献出了一片爱心,对青少年朋友成长寄予殷切的希望。所以,我提议青少年朋友们应该向他们深鞠一躬,表示敬意,并用实际行动来表示不辜负他们的期望。

编 者

1996年10月于北京

编 者 的 话

自有人类以来，人们为了生存就与植物界打交道，认识植物、利用植物和改造植物。今天，关于植物的认识已形成一个巨大的知识宝库。要把这个知识宝库全面介绍给读者，实在是一件不容易的事。本书仅介绍了如下八个方面内容：1. 应用植物；2. 光合作用和植物生理学，3. 生物技术；4. 植物的形态与结构；5. 植物分类；6. 植物生态学；7. 古植物学；8. 植物资源保护。总的说来，本书介绍植物的应用和理论两方面知识。然而，全书侧重介绍“应用植物”和“光合作用与植物生理学”两部分的一些内容。为了让读者首先了解关于植物的应用知识，因此把“应用植物”放在本书前面。有关理论部分大致按从微观到宏观顺序编排。

由于时间匆促，不足与错误之处难免，敬请读者批评指正。

编 者

1995 年 10 月

目 录

当代科学家献给未来科 学家的礼物（代前言） 编者的话

一、应用植物

人参	(1)	玫瑰	(20)	花椒	(44)
三七	(3)	橄榄	(21)	梔子	(45)
山苍子	(4)	黄花蒿	(22)	马蓝	(46)
天麻	(5)	刺五加	(23)	枇杷	(47)
五味子	(5)	山杏	(24)	罗汉果	(48)
梅	(6)	使君子	(26)	苘麻	(49)
丹参	(7)	金樱子	(27)	生姜	(50)
甘草	(8)	枸杞	(28)	丝瓜	(51)
石榴	(9)	柿子	(28)	银杏	(52)
亚麻	(10)	胡椒	(29)	胡桃（核桃）	(53)
百合	(11)	苍耳	(30)	姜黄	(54)
当归	(12)	白芨	(31)	长鞭红景天	(54)
肉桂	(13)	龙眼	(32)	麻黄	(55)
红花	(14)	枣	(33)	穿心莲	(56)
杜仲	(15)	栝楼	(34)	蓖麻	(57)
芦荟	(17)	鱼腥草	(35)	月见草	(58)
佛手	(17)	川芎	(36)	乌柏	(59)
沙棘	(19)	小茴香	(36)	文冠果	(60)
		川贝母	(37)	油茶	(60)
		山楂	(38)	油桐	(61)
		漆树	(40)	椰子	(62)
		高良姜	(40)	紫草	(63)
		冬瓜	(42)	萝芙木	(64)
		桔子	(43)	猕猴桃	(64)

喜树	(65)	香茅	(88)		(101)
黄连	(66)	藏红花	(89)	光合作用的场所	
篦子三尖杉	(67)	砂仁	(90)	——叶绿体	(103)
红豆杉	(67)	黄芪	(90)	光合色素	(104)
水仙	(68)	党参	(91)	光能的吸收和传递	
芦竹	(68)	啤酒花	(91)		(105)
香榧	(69)	葛藤	(92)	光系统Ⅱ	(106)
酸枣	(70)	药用植物	(93)	光系统Ⅰ	(106)
槲木	(71)	芳香植物	(93)	非环式电子传递	(106)
罗幌子	(71)	油脂植物	(93)	环式电子传递	(107)
甘蔗	(72)	饮料植物	(93)	光合磷酸化	(108)
黄柏	(73)	食品添加剂植物	(94)	光合碳同化	(108)
阿魏	(74)	胶用植物	(94)	C ₃ 途径	(109)
绞股蓝	(75)	鞣质植物	(94)	C ₄ 途径	(111)
棕榈	(76)	纤维植物	(95)	CAM 途径	(112)
荔枝	(76)	饲料植物	(95)	光合细菌的 CO ₂ 同化	
山鸡椒	(77)	农药植物	(95)		(113)
可可树	(78)	观赏植物	(95)	光呼吸	(113)
小果咖啡	(78)			光呼吸的生理功能	
茶	(79)				(114)
槟榔	(80)	二、光合作用和植物生		光呼吸的调节和控制	
浙贝母	(81)	理学			(115)
八角茴香	(81)	光合作用	(96)	植物与环境保护	(116)
构树	(82)	光合作用的发现	(97)	气体循环	(116)
桑	(83)	光合作用与人类生活		净化大气	(118)
薏苡	(83)		(99)	调节气候	(119)
无花果	(85)	光反应	(99)	净化污水	(120)
越桔	(85)	暗反应	(100)	减轻噪音	(121)
杨梅	(86)	光合作用的放氧实验		杀菌驱虫	(122)
盐肤木	(87)		(101)	促进健康	(123)
		光合器官——“绿色工厂”			

呼吸作用	(123)
有氧呼吸	(124)
无氧呼吸	(124)
植物的生长	(125)
种子萌发	(126)
植物的运动	(127)
感震运动	(128)
感夜运动	(129)
向性运动	(130)
向光性	(130)
向地性	(131)
向地性实验	(132)
向化性	(133)
叶绿体的运动	(133)
原生质运动	(134)
植物的发育	(135)
果实和种子的形成	(135)
器官的脱落	(136)
植物激素	(138)
生长素	(138)
赤霉素	(139)
细胞分裂素	(140)
脱落酸	(140)
乙烯	(141)
水在植物生活中的作用	(142)
根系对水的吸收	(143)
蒸腾作用	(143)
气孔蒸腾作用	(144)
角质层蒸腾	(144)

水分的运输	(145)
水在导管中运输的实验	(146)
矿质营养	(146)
必需元素的生理作用	(147)
矿质元素的吸收	(148)
矿质盐的运输	(148)
根外营养	(149)
物质运输	(150)
植物的抗逆性	(150)
抗虫性	(151)
抗光性	(152)
抗旱性	(153)
抗热性	(154)
抗涝性	(154)
抗寒性	(155)
抗盐性	(156)
聚盐盐生植物	(157)
拒盐盐生植物	(157)
稀盐盐生植物	(157)
泌盐盐生植物	(158)
其他盐生植物	(158)

三、生物技术

原生质体培养	(159)
植物基因工程	(160)
茎尖培养	(160)
植物细胞全能性	(161)
人工种子	(162)

植物细胞悬浮培养	(163)
再分化	(163)
愈伤组织	(164)
花药培养	(164)
植物组织培养	(165)
植物大量繁殖技术	(166)
体细胞胚胎发生	(167)
试管受精	(167)
脱分化	(168)
子房培养	(168)
胚珠培养	(168)
外植体	(169)
胚培养	(169)
胚乳培养	(170)
突变体筛选	(170)
细胞杂交(原生质体融合)	(170)
冠瘿瘤	(171)
植物细胞工程	(172)
染色体工程	(172)

四、植物的形态与结构

植物细胞	(173)
细胞器	(174)
质体	(174)
细胞壁	(175)
传递细胞	(176)
细胞分裂	(176)

根	(178)
根毛	(178)
根瘤	(179)
芽	(180)
茎	(181)
周皮	(182)
韧皮部	(183)
植物纤维	(183)
石细胞	(184)
木质部	(184)
年轮	(185)
叶	(185)
气孔	(186)
蜜腺	(187)
花	(187)
花粉	(188)
双受精	(189)
胚	(189)
种子	(190)
果实	(190)

五、植物分类

苔藓植物	(191)
蕨类植物	(192)
裸子植物	(193)
松科	(195)
杉科	(197)
柏科	(199)
被子植物	(201)
杨柳科	(201)

壳斗科	(202)
毛茛科	(202)
小檗科	(203)
樟科	(203)
十字花科	(203)
蔷薇科	(204)
豆科	(204)
芸香科	(205)
大戟科	(205)
五加科	(205)
伞形科	(206)
唇形科	(206)
茄科	(206)
玄参科	(207)
葫芦科	(207)
菊科	(207)
禾本科	(208)
百合科	(208)
兰科	(208)
植物标本	(209)
植物标本的采集	(209)

六、植物生态学

生态系统	(210)
植被	(211)
植物群落	(211)
雨林	(211)
红树林	(213)
季雨林	(214)
肉质刺灌丛	(214)

稀树草原 (萨王纳群落)	(215)
常绿阔叶林	(216)
常绿硬叶林	(216)
落叶阔叶林 (夏绿林)	(217)
灌丛	(218)
草原	(218)
荒漠	(219)
针叶林	(220)
冻原 (苔原、极地冻荒漠)	(221)
草甸	(221)
沼泽	(221)

七、古植物学

植物化石	(222)
孢粉化石	(224)
化石硅藻	(225)
古代农作物	(226)
植物化石与青藏高原	(227)

八、植物资源保护

植物就地保护	(228)
植物迁地保护	(228)
植物基因资源库	(229)
保护植物	(229)

附录 中英文对照表

.....	(231)
-------	-------

后记	(238)
----------	-------

一、应用植物

应用植物是指人类所利用的一切植物。应用植物学 (Applied Botany) 是研究植物利用的一门科学。人们将利用的植物分成许多类别。例如, 药用植物、芳香植物、油脂植物、淀粉植物、糖类植物、纤维植物、鞣质植物以及树脂植物、胶用植物、橡胶植物, 还有木材植物、饲料植物、观赏植物、色素植物、饮料植物、野菜植物、野果植物, 等等。

人们利用植物, 有的利用植物的全株, 例如许多草药常常全草入药。有的利用植物的根, 如人参就利用它的根作为著名强身补药。有的利用植物的茎, 如甘蔗。有的利用植物的叶, 如烟草, 是利用它的叶来做烟丝。有的利用植物的花, 如桂花树, 利用它所开的花作为香料。有的利用植物的果实, 如桃树、杏树、李树, 是把它们结的果实作为果品, 供食用。有的利用植物的种子, 如大豆、

花生、芝麻, 都将它们的种子作食用或榨油。

随着现代科学的发展, 人们对植物的利用, 已不满足于直接利用其植物体, 而是要利用植物中的化学成分。例如从三尖杉属植物中提取和分离的三尖杉酯碱和高三尖杉酯碱, 是两个抗癌有效成分, 已应用于临床。从红豆杉属植物中提取和分离的紫杉醇, 是当前较为理想的抗癌有效成分。

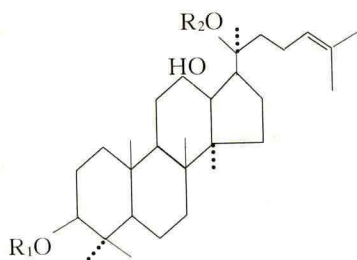
(何关福)



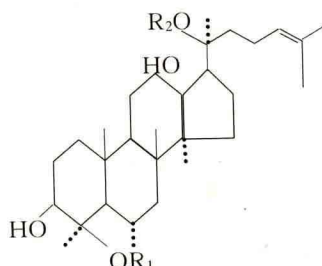
人 参

人参 人参在植物分类上属五加科植物, 因其根如人形而得名。为多年生宿根草本, 主根肉质, 肥厚, 黄白色, 圆柱形, 下面稍有分枝; 茎直立, 掌状复叶轮生茎端; 夏季开花, 黄绿色; 果实为浆果状, 熟时鲜红色, 有 2 粒种子, 半圆形。花期 6—

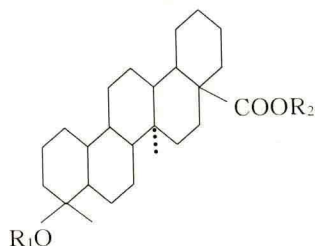
7月，果期7—9月。人参一般栽种5—6年后于秋天采挖，除去茎叶及泥土，分别加工成不同规格的商品。



20S - 原人参二醇 ($R_1 = R_2 = H$)



20S - 原人参三醇 ($R_1 = R_2 = H$)



齐墩果酸 ($R_1 = R_2 = H$)

人参对中枢神经有镇静作用，能增强机体对各种有害因素的非特异性抵抗力，有抗疲劳作用，主治气短，喘促，心悸健忘，口渴多汗，食少无力等。人参有效成分为人参皂甙，现已分得的人参皂甙有 R_0 , R_a , R_{b1} , R_{b2} , R_{b3} , R_c , R_d , R_e , R_f , 20-葡萄糖- R_f , R_{g1} , R_{g2} , R_{g3} 及 R_h 等 14 种，依其甙元不同，可分为三类：

人参皂甙 R_{b1} $R_2 =$ 葡萄糖 (6→1) 葡萄糖

R_{b2} $R_2 =$ 葡萄糖 (6→1) 阿拉伯吡喃糖

R_{b3} $R_2 =$ 葡萄糖 (6→1) 木糖

R_c $R_2 =$ 葡萄糖 (6→1) 阿拉伯呋喃糖

R_d $R_2 =$ 葡萄糖

以上各皂甙的 R_1 均为葡萄糖 (2→1) 葡萄糖

人参皂甙 R_e $R_1 =$ 葡萄糖 (2→1) L-鼠李糖

$R_2 =$ 葡萄糖

R_f $R_1 =$ 葡萄糖 (2→1) 葡萄糖

$R_2 = H$

R_{g1} $R_1 = R_2 =$ 葡萄糖

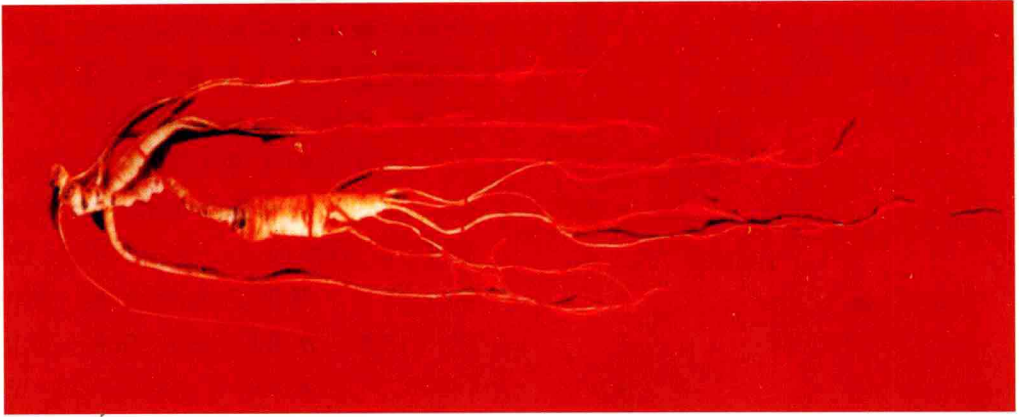
R_{g2} $R_1 =$ 葡萄糖 (2→1) L-鼠李糖

$R_2 = H$

人参皂甙 R_0 $R_1 =$ 葡萄糖醛酸 (2→1) 葡萄糖

$R_2 =$ 葡萄糖

(马忠武)



人 参

三七 三七是一种药用植物，它在植物分类上属五加科植物。为多年生草本，根茎短肉质，倒锥形或圆柱形；茎直立，光滑无毛；掌状复叶，3—4片轮生于茎端；花黄绿色；核果浆果状，形像人的肾脏，熟时红色，内有种子1—3粒，球形。花期6—8月，果期8—10月。栽培于海拔800—1000米的山腰斜坡或土丘上，以土壤疏松，含腐殖质丰富的酸性土为宜。也有野生于1000—3000米的山坡丛林下。主要栽培于云南、广西、四川、湖北、贵州一带，西藏、云南、四川均有野生种。药用部位是三七的根。7—8月或12月至次年1月为采收期，去净泥土，剪除地上部分即为成品。三七为止血要药，主治跌打损伤，有止血、破血、散血之效。

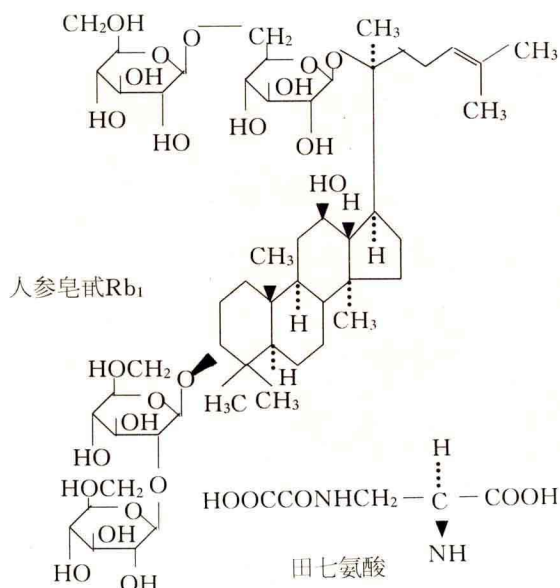


三 七

民间把“三七”叫做“生打熟补”之药，生就是通过泡酒，治跌打损伤。熟即用根炖鸡或猪肉能治虚弱等症。

三七的有效成分为人参皂甙 R_{b1} (Ginsenoside R_{b1}) 及田七氨酸 (Dencichine)，后者有止血作用。

(马忠武)



山苍子 山苍子在植物分类上属樟科植物。为落叶灌木或小乔木，高可达8—10米，树皮幼时黄绿色，光滑，老时变褐灰色；小枝细瘦，绿色，无毛；单叶互生，有香气，纸质，长圆形或披针形，长7—11厘米，宽1.4—2.4厘米，表面绿色，背面粉绿色；花单性，雌雄异株，很小；果为核果，具短柄，近球形，幼时绿色，熟时变黑色。花期2—3月，果期7—8月。山苍子多生长在向阳的丘陵或山地，灌丛或疏林中，在云南高原分布可达海拔2400米处。产于云南、广东、广西、福建、台湾、浙江、江苏、江西、安徽、湖南、湖北、贵州、四川等省、区。山苍子是一种名贵的香料植物，含有的芳香油主要用来提制柠檬醛，而柠檬醛又是制造紫罗兰酮、甲基紫罗兰酮、乙位

紫罗兰酮及甲种维生素的主要原料。除甲种维生素系医药制品外，其他均是配制香精的主要原料，用于食品、香精、化妆品和皂用香精等。

山苍子的干果可获得芳香油2—6%，鲜果4—6%。但也有少数地区曾蒸得10%以上，甚至可达15%。油呈淡黄、透明、纯净液体。油的比重（15℃）0.8975—0.9068，折射率（20℃）1.4785—1.4864，旋光度+5°—+9°45′。主要成分为柠檬醛（citral），含量可达70—90%，次要成分为甲基庚烯酮（methyl-heptenone）、芳樟醇（linalool）、柠檬烯（limonene）等。山苍子叶中含芳香油

