

黄檗的种质资源学研究

限 颖, 王立军

(吉林农业大学 园艺学院 吉林 长春 130118)

摘 要:黄檗为我国珍贵的药用植物, 近年来资源遭到破坏, 文章系统阐述了黄檗的形态特征、分布、生物学特性, 种质资源数量, 药材鉴别方法及其在不同方面的应用, 为黄檗资源合理利用及保护提供了理论基础。

关键词:黄檗; 形态特征; 生物学特性; 种质资源; 应用价值

中图分类号: S 792.31 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)20-0189-04

黄檗(*Phellodendron amurense* Rupr.) 为芸香科(Rutaceae)黄檗属植物, 又名黄柏、檠木、黄波罗、黄柏栗、元柏。主要分布在我国东北小兴安岭南坡、长白山地区和华北燕山山地的北部。黄檗以去栓皮的树皮供药用, 即为著名中药“黄柏”。黄檗含有多种生物碱, 是提取黄连素的主要原料。目前为国家二级保护植物, 是珍贵的药用和用材树种。

近年来, 从胚胎学、植物生理学、生态学及园林栽培等不同方面对黄檗进行了研究, 但是对黄檗种质资源及应用价值的系统描述方面少有报道。现对黄檗的生物学特性、种质资源研究状况及其应用价值进行阐述, 为提高黄檗的资源利用及加强人们保护黄檗资源的意识提供理论基础。

1 黄檗的形态特征

黄檗为阔叶乔木, 高 10~15 m。树皮灰色或灰褐色, 有深沟裂, 木栓层发达, 柔软, 内皮鲜黄色。叶对生, 羽状复叶, 小叶 5~13, 具短柄, 卵状披针形或卵形, 长 5~11 cm, 宽 2~4 cm, 基部广楔形, 先端长渐尖, 边缘微波状或具不明显锯齿, 疏生缘毛, 齿缝间有黄色腺点, 表面绿色, 背面灰绿色, 幼时两面有毛, 后无毛, 仅背面主脉基部有白色软毛或无毛。聚散状花序顶生; 花小, 单性, 雌雄异株; 萼片 5, 花瓣 5, 黄绿色, 雄花有雄蕊 5, 比花瓣长 1 倍; 雌花子房倒卵形, 有柄, 5 室, 每室有 1 胚珠, 花柱短而粗, 柱头 5 裂。果实为浆果状核果, 球形, 成熟时黑色。

2 黄檗的分布

黄檗原产于中国的东北部、朝鲜及日本在内的亚洲

东部地区。在俄罗斯远东、萨哈林南部也有分布^[1]。1865 年左右被引种到美国。据报道, 在美国的伊利诺斯州、纽约、宾夕法尼亚、弗吉尼亚州及费城均有分布^[2]。在我国主要分布在东北地区, 河北、北京、内蒙古、山西有少量分布^[1], 在吉林省主要分布在靖宇、抚松、桦甸、磐石、浑江、永吉、蛟河、舒兰、敦化、珲春、安图、龙井、汪清、集安、柳河、梨树^[3]。目前在贵州、湖北乃至新疆天山、哈密等地也有引种黄檗的报道^[4]。黄檗分布的最北界可达北纬 52°, 最南界在北纬 39°, 在其分布区的北部垂直分布可达 700 m, 在南部可达 1 500 m。

黄檗在东北林区常零散分布在河谷两侧及山地中下腹的阔叶林或红松(云杉)阔叶混交林中。在华北山地则常为散生的孤立木, 生长在沟边及山坡中、下部^[5]。

3 黄檗的生物学特性

黄檗为阳性树种, 幼树耐阴, 成树不耐庇荫。较耐寒, 可耐-40℃低温, 但是在人工造林初期, 幼枝易受冻害, 随着黄檗树龄的增加, 其抗寒能力也逐渐增强。黄檗喜生于湿润、通气良好、含腐殖质丰富、中性或酸性、深厚的壤质土, 虽然喜湿润土壤, 但不耐涝, 不宜在黏土地及沼泽地上生长。

近年来, 随着中药市场对黄檗需求的增大, 人们加大了对黄檗的不合理利用, 使得其分布面积逐渐缩小, 野生资源越来越少。同时, 黄檗本身也有一定的制约因素, 主要表现在以下几方面: 一是黄檗为雌雄异株, 虫媒花, 并且野生黄檗多是零星分散在阔叶混交林中, 为昆虫传粉带来不便, 从而授粉受到一定的限制。二是黄檗种子具有休眠特性和胚后生理后熟的特点, 需要经过低温沙藏或雪藏处理后, 才能有效提高种子萌发率。同时黄檗种子坐果率低, 成熟度受环境因素影响较大^[6]。另外黄檗果肉和种子中均存在着活性较强地抑制物质, 能够明显的抑制自身及其它植物的生长, 抑制物质主要存在于子叶中^[7], 这些原因导致了黄檗种子发芽率较低。三是果实较大, 决定了黄檗果实不会借助风力离开母树

第一作者简介: 限颖(1985-), 女, 在读硕士, 研究方向为结构植物学。

通讯作者: 王立军(1953-), 男, 硕士, 教授, 现从事结构植物学研究工作。

收稿日期: 2010-7-29

的树冠下,只能依靠动物(主要是食果实鸟类)的搬运才能实现^[8]。其种子的传播受鸟类的制约。据资料显示,黄檗的果熟时间与斑鸠的迁徙期相吻合,同时斑鸠的繁殖区广大,迁徙时较集中,种群数量很大,迁徙过程中频繁取食与排粪,是黄檗种子的首要扩散者^[9]。四是无自然的无性繁殖能力^[10]。五是黄檗为阳性树种,在林冠下难以自然更新,一般在采伐迹地或火烧地更新良好^[11]。六是黄檗母树下虽然种源丰富,但无幼苗更新,通常只能在远离母树的其它地方更新。其可能原因如下:黄檗落叶中存在抑制种子萌发的物质,其水浸液对黄檗种子的萌发过程及发芽率均有抑制作用^[12]。黄檗成熟的种子在树上不易脱落,多数到了春天才脱落。果实在树上越冬不能完成种子的后熟和春化作用,种子落地后不能萌发,这可能是黄檗不能在树下形成幼苗的主要原因^[10]。七是黄檗单株的平均授粉率为52%~97%,花粉的发芽率仅为17%~41%^[13],坐果率通常仅有41.1%^[14]。八是黄檗果实有丰欠年度变化,而种子传播主要以食果实鸟类为主。一般认为果实和种子的丰欠对逃避捕食有利,偶然的丰年会有剩余果实进入种子库,从而有利于幼苗更新,但连续的欠年将会更严重地影响幼苗更新^[11]。

4 黄檗的种质资源及其应用研究现状

4.1 种质资源研究

4.1.1 数量 黄檗所处群落面积 261.64 万 hm^2 , 共 12 863.83 万株,蓄积量 1 620.66 万 m^3 。各省资源状况见表 1^[15]。

表 1 黄檗在中国的资源分布

| 省(区、市) | 所处群落面积 | | 数量 | | 蓄积量 | |
|--------|-----------------|--------|--------------|--------|----------------|--------|
| | / hm^2 | / % | / 株 | / % | / m^3 | / % |
| 合计 | 2 616 385 | 100.00 | 1 28 638 291 | 100.00 | 16 206 596 | 100.00 |
| 北京 | 73 | 0.00 | 1 807 | 0.00 | 1 | 0.00 |
| 天津 | 250 | 0.01 | 282 | 0.00 | 26 | 0.00 |
| 河北 | 7 919 | 0.30 | 210 757 | 0.16 | 18 202 | 0.11 |
| 内蒙古 | 793 | 0.04 | 7 395 | 0.01 | 1 037 | 0.01 |
| 辽宁 | 1 721 | 0.07 | 91 251 | 0.07 | 28 028 | 0.17 |
| 吉林 | 341 364 | 13.05 | 66 473 384 | 51.67 | 9 168 858 | 56.57 |
| 黑龙江 | 2 264 086 | 86.53 | 61 853 415 | 48.08 | 6 990 444 | 43.13 |

4.1.2 药材鉴别 性状鉴别:黄柏为长、宽不等的板片状,厚 2~4 mm。外表面黄绿色或灰黄色,有不规则的纵皱纹,罕见皮孔痕,有时可见残存少量灰白色斑块状栓皮。内表面黄色或淡棕黄色,有细纵皱纹。体轻,质较坚韧,折断面鲜黄色或黄绿色,纤维性,有的裂成片状分层。气微,味极苦,嚼之有黏性^[16]。横切面:残存的木栓层为数列方形木栓细胞,内含棕色物质,木栓形成层明显,栓内层细胞含草酸钙方晶。皮层较宽广,散有纤维群和多数石细胞,石细胞单独或数个相聚,多为分枝状,壁甚厚,层纹明显,木化。韧皮部宽广,外侧无石细胞,韧皮纤维不甚发达,断续成层排列,纤维束周围的薄

壁细胞中含草酸钙方晶。韧皮射线较平直,宽 2~4 列细胞。石细胞及纤维呈鲜黄色。黏液细胞随处可见。薄壁细胞中含细小淀粉粒,并含草酸钙方晶^[17]。粉末鉴别:石细胞众多,长圆形,纺锤形或长条形、不规则分枝状,鲜黄色,长径 35~80 μm ,有的呈分枝状,枝端钝尖壁厚,层纹明显。纤维鲜黄色,直径 16~38 μm ,常呈束,周围的细胞含草酸钙方晶,形成晶纤维。草酸钙方晶极多,直径 12~30 μm 。淀粉粒呈球形,直径不超过 10 μm 。黏液细胞可见,呈类球形,直径 32~42 μm ^[17]。

4.1.3 评价 我国虽然有大量的黄檗资源分布,但是由于天然,黄檗本身及人为因素的限制,使得黄檗资源逐渐减少,甚至面临濒危边缘。1994~1999 年间,仅吉林省黄檗数量就减少了 988.29 万株,蓄积量减少 29.09 万 m^3 。在内蒙古、河北、北京、天津,由于管理疏漏,滥砍盗伐,杀鸡取卵式“剥树皮”现象也较普遍,造成黄檗死亡,数量下降^[33]。1987 年出版的《中国珍稀濒危保护植物名录》(第一册)将黄檗定为渐危种类,列入 3 级重点保护植物^[18];1999 年国家林业局、农业部颁布的《国家重点保护野生植物名录》(第一批)中将黄檗列为国家二级保护树种^[19]。虽然国家及各级政府提出了保护黄檗资源的政策,但是仍然需要大家的共同努力,提高保护黄檗资源的意识,合理利用黄檗资源及大力发展人工种植黄檗,以保证黄檗资源的可持续利用。按照 IUCN 评估标准,黄檗可列为“易受害”(易危)(VU)等级。

4.2 应用方面的研究

4.2.1 科学利用方面 黄檗为古老的残遗植物,对研究古代植物区系、古地理及第 4 纪冰川期气候有科学价值^[20]。

4.2.2 医药方面 主要树皮入药,内含小檗碱 1.4%~4.0%,并含有少量防己碱、黄檗碱,另含黄酮、黄柏内酯及脂肪、甾醇类化合物等。秋季刮下树皮,去尽表层黑色粗皮,切片晒干作药用。用于清热燥湿、泻火解毒、清退虚热。有湿热泻痢、热淋、消渴、口舌生疮等功效。在临床新用途方面用于治疗急性湿疹,带状疱疹,小儿脓疱疹,口腔扁平苔藓,慢性咽炎,更年期综合征,痛风性关节炎,乳腺癌术后皮瓣不愈,外阴炎以及高尿酸血症^[21-28]。另外,黄波罗果挥发油具有较好的镇咳、祛痰和一定的消炎作用^[29]。

4.2.3 园林及环境应用 黄檗树株形优美,树干挺拔通直,秋叶娇艳金黄;花小巧;果实晶莹剔透,挂果期长;为重要的观叶、观形、观果植物;可用做庭荫树、园景树、街道树^[30]。同时在美国,由于黄檗的形态特征以及它是有名的无害虫树种,黄檗在美国的一些地区被作为园林观赏及街道树种,在美国的大学校园中被广泛种植,俄亥俄州城市林业研究员的一个报告显示,对黄檗作为街道树种的需求日益增高^[3]。黄檗在美国的北部及西部园

林及环境保护方面具有特殊的价值^[31-32]。由于黄檗的雌株产核果,核果破裂后发出特殊的气味及污染街道,所以在应用上更提倡用雄株。另外,黄檗对以 SO₂、铅为主的复合污染物具有很强的抗性^[33],所以,黄檗在园林绿化中可作为抗污染树种。

另外,黄檗深根性,萌发能力很强,抗风及抗烟尘能力均较强,可用于营造防护林及水源涵养林。对 Cl₂ 及 HCl 气体有较强的抗性^[34]。黄檗还可以净化空气,保持水土,改善环境,具有绿化、美化多重功能,符合现代的环保要求^[35]。黄檗与红松混交能改善土壤理化性质,增加红松根量,在白俄罗斯与欧洲赤松(*Pinus sylvestris* L.)混交的时候被称为土壤的改良者^[36]。

4.2.4 经济利用 黄檗是“东北三大硬阔之一”,木材淡黄色至黄褐色,纹美美观、质地坚硬、富有弹性,不翘不裂,耐腐朽易加工,宜作上等家具、胶合板及各种工业用材,栓皮层厚软,为优质软木工业原料,可制瓶塞及某些抗震、隔音、绝缘的配件,内皮可作染料;黄檗叶可用于提取芳香油,果实含有甘露醇和不挥发的油分,可用于工业及医药方面;种子榨油、制肥皂及机械润滑油,其种子油还具有杀虫剂的性能。黄檗的根、茎、叶、果实和种子粉碎萃取可以作为开胃性食品添加剂^[37]。由于花是很好的蜜源,所以黄檗为良好的蜜源树种。

4.2.5 其它方面 据资料显示,黄柏是一种防虫蛀的纸张材料,我国最早出现的避蠹纸就是用黄柏汁浸泡加工制成的,古代称之为“潢纸”。用黄柏汁制成防蛀纸或将染有黄柏汁的纸做书的衬页和档案的卷纸,能够达到驱杀虫的目的^[38]。综上所述,黄檗资源破坏严重,同时由于黄檗的生长周期长,繁殖力较弱,不是速生植物,死亡后很难再生,人工造林成活率低。所以,大力发展人工种植黄檗,合理利用黄檗资源,对黄檗资源的持续利用显得十分重要。

参考文献

- [1] Zhou Z, Chen X, J. Xue M. X. Introduction to the Main Timber Tree Species of the World [M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 1997.
- [2] Amur Corktree. Plant Conservation Alliance's Alien Plant Working Group.
- [3] 王惠清. 中药材产销 [M]. 成都: 四川科学技术出版社, 2007.
- [4] Xing X Z. Adventitious effect and analysis of ecological adaptability of Amur Cork [J]. Xinjiang Agric Sci, 2001, 38(5): 193-194.
- [5] 中国树木志编委会. 中国主要树种造林技术 [M]. 北京: 农业出版社, 1978.
- [6] 刘利敏. 中药材黄柏及其开发利用 [J]. 陕西师范大学学报(自然科学版), 2004, 32(9): 174-179.
- [7] 张秋菊, 杨文娣, 刘雪莲, 等. 黄檗种子及果肉中抑制物质活性的研究 [J]. 中草药, 2008, 39(1): 108-111.
- [8] Lu C H, Chang J C, Xu Q. Regeneration of *Phellodendron amurense* and its seed dispersal by frugivorous birds [J]. Chin J Ecol, 2004, 23(1): 24-29.
- [9] 常家传, 唐影, 祝子., 等. 帽儿山秋季食浆果鸟类 [M]. 见: 郑光美等. 中国鸟类学研究. 北京: 中国林业出版社, 1996: 104-109.
- [10] 于俊林, 张昭, 张本刚, 等. 长白山黄檗基本情况调查及保护 [J]. 中草药, 2006, 37(3): 461-463.
- [11] 秦彦杰, 王洋, 阎秀峰. 中国黄檗资源现状及可持续利用对策 [J]. 中草药, 2006, 37(7): 1104-1107.
- [12] 夏天睿, 张昭, 张本刚, 等. 黄檗落叶水浸液对种子萌发过程的影响 [C]. 中国植物学会植物园分会 2006 年学术会议论文集, 2006: 101-106.
- [13] Feng H L. A research on the reproductive ecology of amur corktree [C]. // Dissertation of Master Degree of Northeast Forestry University. Harbin: Northeast Forestry University, 1999.
- [14] Huang R F. A studies on flowering habit and artificial pollination of *Phellodendron amurense* Rupr. [J]. J Inner Mongo Forest Coll Nat Sci, 1995, 17(4): 49-52.
- [15] 国家林业局. 中国重点保护野生植物资源调查 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2009.
- [16] 肖培根. 新编中药志 [M]. 5 卷. 北京: 化学工业出版社, 2007.
- [17] 么厉, 程慧珍, 杨智. 中药材规范化种植(养殖)技术指南 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2006: 1163-1168.
- [18] 傅立国. 中国红皮书—稀有濒危植物 [M]. 北京: 科学出版社, 1991.
- [19] 邢福武. 中国的珍稀植物 [M]. 长沙: 湖南教育出版社, 2007.
- [20] Fu L G. China Plant Red Data Book: Rare and Endangered Plant [M]. Beijing: Science Press, 1991.
- [21] 江苏新医学院. 中药大辞典 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2003: 2031.
- [22] 陈铁. 中西医结合治疗口腔扁平苔藓 40 例疗效观察 [J]. 湖南中医杂志, 1999(3): 18.
- [23] 周绍庄. 自拟清咽汤治疗慢性咽炎 68 例 [J]. 湖南中医杂志, 1999(2): 28.
- [24] 孙文嘉. 大补阴丸治疗更年期综合征 78 例 [J]. 浙江中医杂志, 2003(5): 196.
- [25] 何科. 痛风宁汤治疗痛风性风湿性关节炎 100 例 [J]. 湖南中医杂志, 2003(6): 38.
- [26] 王长宏. 二妙散外敷治疗乳腺癌术后皮瓣不愈 19 例 [J]. 浙江中医杂志, 2006(5): 272.
- [27] 颜利玲. 千金宁洗液治疗外阴炎 50 例 [J]. 湖南中医杂志, 2006(3): 73.
- [28] 黄德光. 中西医结合治疗高尿酸血症 77 例 [J]. 湖南中医杂志, 2007(2): 8.
- [29] 瞿秀明, 周淑洁, 王学良. 黄波罗果挥发油治疗慢性气管炎的动物实验研究 [J]. 吉林医学, 1980(S1): 33-35.
- [30] 周麟, 朱俊义, 于俊林. 中国长白山观赏植物彩色图志 [M]. 吉林教育出版社, 2005.
- [31] Blackburn B C. Trees and shrubs of eastern North America [M]. New York: Oxford University Press, 1952: 358.
- [32] Everett T H. New illustrated encyclopedia of gardening. Volume 8 [M]. New York: Greystone Press, 1964: 1455-1456.
- [33] Lu M, Jiang F Q. Reaction of trees planting to combined pollution of sulfur dioxide and lead [J]. Urban Environment and Urban Ecol, 2003, 16(6): 23-25.
- [34] 侯元凯, 段绍光, 赵水. 中国退耕还林主要树种 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2004: 119-121.

辽宁省果树生产发展的优势条件

张秉宇

(辽宁省果树科学研究所, 辽宁 熊岳 115009)

摘要: 辽宁省是我国水果生产大省之一, 历史悠久、种类众多, 虽然在多年的栽培历史过程中出现过曲折与沉浮, 但总的来说还是在不断地发展和进步。现从辽宁省环境条件、区位优势、消费市场、地方经济、技术基础、特色产业等方面概括了辽宁省果树生产的优势条件, 以期能够成为辽宁果业发展的原动力。

关键词: 辽宁; 果树生产; 强势产业

中图分类号: S 66 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)20-0192-03

1 与众不同的环境条件

辽宁省地处欧亚大陆东岸东经 $118^{\circ}53'$ ~ $125^{\circ}46'$, 北纬 $38^{\circ}43'$ ~ $43^{\circ}26'$ 之间, 东西、南北直线距离最宽 500 km, 海岸线东起鸭绿江口, 西至山海关老龙头, 全长 2 178 km, 占中国大陆海岸线总长的 12%。海域广阔, 地势大体为北高南低, 从陆地向海洋倾斜, 山地丘陵分列于东西两侧, 向中部平原倾斜, 地貌可以划分为东、西部的山地丘陵和中部平原三部分, 多为棕壤土、草甸土、沼泽土、泥炭土、水稻土、褐土和潮土。辽宁省属于温带大陆性季风气候, 境内雨热同季、日照丰富、积温较高、冬长夏暖、春秋季短、四季分明, 秋季日照强、昼夜温差大、无霜期均在 150 d 以上, 年降水量在 600 ~ 1 100 mm 之间, 是东北地区降水量最多的省份。总的来说, 辽宁

省境内起伏不大的地势、疏松肥沃的土壤以及雨热同季的温带季风性气候, 适合北方多种果树的栽培生长, 其果实风味酸甜适口、品质优良, 备受消费者欢迎。

2 鲜明独特的区位优势

辽宁省位于中国东北地区南部, 是中国东北经济区和环渤海经济区的重要结合部和东北地区通往关内的交通要道, 也是东北地区和内蒙古自治区通向世界、连接欧亚大陆桥的重要门户和前沿地带。仅东北地区的吉林省、黑龙江省、内蒙古自治区 3 个近邻的非果树适宜栽培省区就有 1 亿多水果消费群体, 北部的俄罗斯不能进行大型水果栽培生产, 进口量极大, 而东邻的日本则是土地等各种资源匮乏的原料进口大国, 因此, 辽宁省毗邻东、北亚巨大的水果消费市场, 果树栽培生产前景非常广阔。省内交通发达、便于果品流通, 促进消费、降低消耗。辽宁省境内铁路密度位居全国首位, 有沈丹、长大、沈山等铁路干线、支线共 57 条, 以沈阳为枢纽

作者简介: 张秉宇(1962-), 男, 助理研究员, 现主要从事北方果树资源与育种研究工作。

收稿日期: 2010-07-29

[35] 史峡, 滑东新, 滑福建. 黄波罗资源现状与经营对策[J]. 黑龙江生态工程职业学院学报, 2007, 20(5): 38-39.

[36] Editorial Board of Forest in China. Forest in China[M]. Vol. III Beijing: China Forestry Publishing House, 2000.

[37] Ling M, Zou Z P. An example for the application of amur corktree in Family Rutaceae[J]. Territ Nat Resour Study, 1995, 4: 75-78.

[38] 档案防虫草药—黄柏[J]. 档案与建设, 1999(2): 34.

The Researching of Germplasm Resource on Amur Corktree

XIAN Ying, WANG Li-jun

(College of Horticulture, Jilin Agricultural University, Changchun, Jilin 130118)

Abstract: Amur Corktree was the costful medicinal plant in China. Recently, it had been destroyed. In order to use rationally and protect Amur Corktree, this paper described the morphological characteristics, distribution, bionomics, quantity and other aspects.

Key words: amur Corktree; morphological characteristics; germplasm resource; application value