

特色景观植物火棘的分布及应用价值研究进展

昌继玲¹, 王玉红², 瞿素萍^{3,4}, 王继华^{3,4*}, 王玲珍², 木畅星², 陆琳^{3,4*}

(1. 砚山县农业技术推广中心, 云南砚山 663100; 2. 丽江恒玉花卉有限公司, 云南丽江 674100; 3. 云南省农业科学院花卉研究所, 云南昆明 650205; 4. 国家观赏园艺工程技术研究中心, 云南昆明 650205)

摘要 火棘 [*Pyracantha fortuneana* (Maxim.) Li] 为蔷薇科苹果亚科火棘属的常绿野生灌木, 分布于我国东南和西南各省的广大地区。从火棘的形态特征、营养成分、化学成分、应用价值等方面进行论述, 并对丽江所种植的 9 个不同果色的品种进行火棘种类的初步判定及生长性状分析。针对火棘植株营养丰富、含多种药用、保健成分及可在石漠化治理中应用等特点, 根据目前巩固农村脱贫成效、乡村振兴的需要, 建议加强火棘植物的食用、药用、保健品、景观绿化的开发利用, 使火棘产生应有的生态、经济和社会效益。

关键词 火棘; 云南; 形态特征; 应用价值; 植物

中图分类号 S567.1⁺9 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2022)04-0005-06

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.04.002



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Research Progress on Distribution and Application Value of Characteristic Landscape Plant *Pyracantha fortuneana*

CHANG Ji-ling¹, WANG Yu-hong², QU Su-ping^{3,4} et al (1. Yanshan Agricultural Technology Extension Center, Yanshan, Yunnan 663100; 2. Lijiang Hengyu Flower Co., Ltd., Lijiang, Yunnan 674100; 3. Flower Research Institute, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Kunming, Yunnan 650205; 4. National Engineering Research Center for Ornamental Horticulture, Kunming, Yunnan 650205)

Abstract *Pyracantha fortuneana* (Maxim.) Li is a wild evergreen shrub of the genus *Pyracantha*, subfamily Malus of Rosaceae, which is distributed in the vast areas of southeast and southwest provinces of China. In this paper, the morphological characteristics, nutritional composition, chemical composition and application value of Pyrothorn were discussed. In addition, 9 varieties of different fruit colors planted in Lijiang were preliminarily determined and their growth characters were analyzed. For firethorn plant nutrition is rich, contain a variety of medicinal and health care ingredients and its application in desertification control etc., according to the current consolidation of rural poverty reduction effect, the need of rural revitalization, firethorn plants should be strengthened edible, medicinal, health care products, development and utilization of landscape greening, make firethorn produces the ecological, economic and social benefits.

Key words *Pyracantha fortuneana*; Yunnan; Morphological characteristics; Application value; Plant

火棘 [*Pyracantha fortuneana* (Maxim.) Li] 为蔷薇科苹果亚科火棘属的常绿野生灌木, 别名救兵粮、小红果、火把果和赤阳子等。据中国植物志记载, 目前世界上有火棘属植物 10 种, 主要分布在亚洲东部至欧洲南部, 我国发现 7 种, 常见 4 种, 主要分布在我国东南和西南部海拔 500~2 800 m 的山地、丘陵地阳坡灌丛草地及河沟路旁, 野生资源储量极为丰富, 且分布较为集中^[1-2]。据《滇南本草》记载, 火棘果实性味干酸, 药用具有健脾消积、生津止渴、清热解毒、活血止血等功效, 可用于治疗胸中痞块、食积、崩漏、产后瘀血等症状, 还可消虫、明目^[3], 其果实、叶、根均可入药。

云南地处中国西南, 北回归线横穿南部, 北依亚洲大陆, 南临印度洋及太平洋, 处于低纬度高原, 冬季干旱、夏季湿润, 低纬山原季风气候造就了丰富多样的气候类型, 气候的区域差异和垂直变化十分明显, 形成了“冬无严寒、夏无酷暑, 气温年差小, 日差大, 冬干夏雨, 雨热同季, 一山分四季, 十里不同天”的自然现象。气候的复杂多样, 地区差异悬殊, 使云南有丰富多样的物种, 被称为植物王国。云南的气候类型丰富, 植物种类和类群都很多。全国种高等植物中, 云南占有 1.7 万多种, 占全国 3 万种高等植物的 60% 以上, 国家级

重点保护的树种就有 150 多种。如此的气候条件及地貌特征, 造成了大部分火棘品种在云南都能生长, 都有分布, 目前云南省已知有 5 种火棘品种^[4], 云南省除西南部外, 全省各地均有生长^[5]。火棘因其生长迅速、对生长环境适应能力强、耐修剪、常绿、侧根系发达、花、果美观、净化空气等特点, 被越来越多地应用于观赏、绿化、盆景及插花、景区庭院点缀等园林建设, 以及矿山、石漠化治理中, 又因其营养丰富、含有医药、保健、美容化学物质, 也在食品、药品、保健品、化妆品行业被逐步开发利用。

1 火棘外形特征与分布

火棘侧枝短常成刺状, 小枝细长, 水平延展或平卧。叶倒卵形或倒卵状长圆形, 先端圆或微凹, 边缘有钝锯齿, 叶片的齿尖有内弯, 基部全缘, 表面暗绿色, 两面无毛。花是复伞房的花序, 直径 3~4 cm, 花的颜色为白色, 花萼成筒钟状, 花梗近无毛, 雄蕊约有 20 枚, 花柱有 5 枚。果型扁圆或近球形, 果的萼片成穗状, 每穗的小果有 10~20 个, 果实的颜色成橘红或深红色, 火棘的花期在每年的 3—5 月, 果期 8—11 月, 深受人们喜爱^[6-7]。火棘喜光、耐瘠、耐旱、抗性强, 对土壤适应性强, 在 pH 5~8 及富含钙、镁等元素的土壤中均能生长; 在极贫瘠、浅沙滩、砾石和石缝边也可以生长; 适宜的生长温度为 -10~39 ℃, 若栽培环境不适宜则会出现半常绿或落叶现象。火棘品种特性及分布地区见表 1。

2 云南丽江地区发现的火棘品种

据《中国植物志》记载, 并参考彭莉等^[4]的研究可知, 云南现有火棘品主要有火棘、窄叶火棘、澜沧火棘、细圆齿火

基金项目 丽江市科技计划项目(2020LJSFK002)。

作者简介 昌继玲(1978—), 女, 云南文山山人, 高级农艺师, 从事花卉产业发展规划、花卉育种工作。*通信作者: 王继华, 研究员, 博士, 从事花卉产业发展规划、花卉育种研究; 陆琳, 研究员, 从事特色芳香植物引种、新品种选育及示范推广研究。

收稿日期 2021-05-20

棘、全缘火棘5个品种^[4]。丽江恒玉花卉有限公司近年来一直从事火棘植株的收集及开发工作,分别从云南滇西北地区

大理、丽江、香格里拉等地收集到9个不同外观性状的火棘植株(图1)。

表1 火棘品种特性及分布地区

Table 1 Varieties characteristics and distribution areas of *Pyracantha pyracantha*

序号 No.	品种 Variety	分布区域 Distribution area	植株特性 Plant characteristics
1	火棘	澜沧江、红河中游、滇与缅、老、越边境区、滇东南地区及丽江、大理、中甸等地	枝:侧枝短,先端刺状,幼时被锈色短柔毛,后无毛; 叶:叶倒卵形或倒卵状长圆形,先端圆钝或微凹,有时具短尖头,基部楔形,下延至叶柄,有钝锯齿; 花:复伞房花序,花径约1 cm,被丝托钟状,萼片三角状卵形,花瓣白色,近圆形;雄蕊20枚,花柱5枚,离生; 果:果近球形,径约5 mm,橘红或深红色
2	窄叶火棘	云南高原区、金沙江区、滇西峡谷区及丽江、鹤庆、大理、富民、昭通等	枝:多枝刺;小枝密被灰黄色绒毛,老枝紫褐色,绒毛减少; 叶:叶窄长圆形至倒披针状长圆形,长1.5~5.0 cm,先端圆钝,有短尖或微凹,基部楔形,全缘,微下卷,上面暗绿色,幼时微有灰色绒毛,后脱落,下面密被灰白色绒毛;叶柄长1~3 mm,密被绒毛; 花:复伞房花序,径2~4 cm;花梗和花序梗密被灰白色绒毛;花径6~9 mm;萼片三角形,和被丝托均密被灰白色绒毛;花瓣白色,近圆形,先端圆,基部楔形;雄蕊20枚,花丝长1.5~2.0 mm;子房被白色绒毛,花柱5枚,与雄蕊近等长; 果:果扁球形,径5~6 mm,砖红色,萼片宿存
3	澜沧火棘	海拔800 m左右的澜沧江两岸沙地、老挝	枝:通常无刺,短枝密集,嫩枝顶端有锈色绒毛,老时无毛; 叶:叶密集于小枝顶端,叶长圆形或长圆状倒卵形,长3.0~4.5 cm,先端急尖,基部楔形下延,有圆钝锯齿,齿尖稍内弯,两面无毛,上面中脉微下陷;叶柄长4~6 mm,幼嫩时具柔毛,老时无毛; 花:伞房花序,生于短枝顶端,密集,径2~3 cm;花梗粗,长1~3 mm,被锈色绒毛;花径0.8~1.0 cm;被丝托钟状,外面密被锈色绒毛;萼片三角形,先端渐尖,外面密被锈色绒毛;花瓣白色,径4~5 mm,白色,有短爪,无毛;雄蕊20枚,花柱5枚,离生,与雄蕊等长或稍长,心皮5个,子房顶端密生白色绒毛; 果:果近球形,具5个骨质小核
4	细圆齿火棘	昆明、禄劝、澄江、丽江、武定、个旧、蒙自、麻栗坡、富宁、大理、漾濞、洱源、剑川、德钦、维西都有分布	茎:有时具枝刺,幼枝有被锈色柔毛,老枝无毛,暗褐色; 叶:叶长圆形或倒披针形,稀卵状披针形,长2~7 cm,宽0.8~1.8 cm,先端尖或圆钝,有时具小尖头,基部宽楔形或稍圆,边缘有细圆锯齿或疏锯齿,两面无毛;叶柄短,幼时有黄褐色柔毛,老时无毛; 花:复伞房花序生于主枝和侧枝顶端,径2~5 cm,幼时花序梗基部有褐色柔毛;花梗长0.4~1.0 cm,无毛;花径6~9 mm;被丝托钟状,外面无毛,萼片三角形,微具柔毛;花瓣白色,圆形,长4~5 mm,基部有短爪;雄蕊20枚,花药黄色;子房上部密被白色柔毛,花柱5枚,离生,与雄蕊近等长; 果:梨果近球形,径3~8 mm,熟时橘黄或橘红色
5	全缘火棘	主要分布在丽江	枝:常有枝刺;幼枝被黄褐色或灰色柔毛; 叶:叶椭圆形或长圆形,稀长圆状倒卵形,长1.5~4.0 cm,先端微尖或圆钝,有时刺尖,基部楔形或圆形,全缘或有不明显细齿,幼时有黄褐色柔毛,老时无毛,下面微带白霜;叶柄长2~5 mm,无毛或有时有柔毛; 花:花多数组成复伞房花序,花序梗和花梗被黄褐色柔毛;花梗长0.5~1.0 cm;花径7~9 mm;萼片宽卵形,和被丝托均被黄褐色柔毛;花瓣白色,卵形,长4~5 mm,先端尖,基部具短爪;雄蕊20枚,花药黄色;子房上部密生白色绒毛,花柱5枚,与雄蕊近等长; 果:梨果扁球形,径4~6 mm,亮红色
6	密花火棘	广西那坡、隆林	枝:具短枝刺,刺长1~2 cm,嫩枝密被锈色绒毛,老枝紫褐色,粗壮无毛; 叶:密集于短枝上,叶片倒卵形至倒卵状椭圆形,长1.0~1.8 cm,宽6~9 mm,先端圆钝或截形,基部宽楔形,边缘有圆细锯齿,齿尖稍向内弯,基部全缘,上面光亮,嫩叶下面有褐色绒毛,以后脱落无毛;叶柄短,长不足2 mm; 花:6~10朵密集,生于短枝顶端,成伞房花序,直径1.5~2.5 cm,花梗、萼筒和萼片外面密被锈色绒毛;花直径8~12 mm;萼筒钟状,萼片三角形;花瓣卵形,长4~6 mm,宽3~4 mm,白色;雄蕊20枚,长2~3 mm;花柱5枚,离生,几与雄蕊等长,心皮5个,腹面分离,背面1/2与萼筒相连,子房顶端密生白色柔毛 果实:近球形,内含5个小核
7	台湾火棘	台湾台南、花莲及广东、香港	枝:小枝呈刺状,幼时有柔毛,老时深灰色,有纵皱纹,无毛 叶:3~5片,丛生于小枝上,叶片长椭圆形至窄倒卵形,长3.0~4.5 cm,宽0.7~1.2 cm,先端微凹或截形,基部楔形,叶边全缘,上面光亮,下面苍白色,幼时密被短柔毛,逐渐脱落;叶柄长3 mm,被细毛; 花:伞房花序,直径3~4 cm;花梗长5~11 mm,被稀疏柔毛;萼筒钟状,外面密被柔毛,萼片三角形;花瓣近圆形或广卵形,长3.5~4.0 mm,宽3~4 mm,先端微凹,基部有稀疏柔毛;雄蕊20枚,花丝长2~3 mm;花柱5枚,离生,与雄蕊等长,子房外被柔毛 果:扁球形,直径6~8 mm,橘红色,萼片宿存;小核5个,三棱形,棕黄色

由图1可知,9个火棘植株的叶片、茎杆、果色、果量区别很大。通过对丽江恒玉公司火棘盆景基地9个样本的植物性状调查(表2),初步判定9个样本中共含有5个火棘品种,即细圆齿火棘、火棘、全缘火棘、澜沧火棘、窄叶火棘,占世界火棘品种(10个)的50%,占我国火棘品种(7个)的71.4%。其中,1号、5号品种为全缘火棘;2号、4号品种为细圆齿火棘,4号为甘肃细圆齿火棘(细圆齿火棘变种);3号、9号品种为火棘;6号、8号品种为窄叶火棘;7号品种为澜沧火棘。

3 火棘的营养成分、化学成分

3.1 火棘营养成分

虽然我国食用、药用火棘的历史悠久,

早在三国时期就有记载,但我国科研工作者对于火棘具体营养成分的研究始于20世纪80年代^[2],对火棘果实的研究显示,其营养成分主要有可溶性糖、氨基酸、不同种类维生素、微量元素,以及蛋白质、果胶、膳食纤维、不饱和脂肪酸等^[8]。

邓如福等^[9]研究了四川产火棘红色和黄色果实营养成分,表明果肉与种子均含有18种氨基酸,包括7种人体必需氨基酸和2种婴幼儿必需氨基酸,其营养价值比苹果、猕猴桃更具特色。王敬勉等^[10]分析了3种火棘鲜果的营养成分,表明火棘果含有16种氨基酸、维生素以及糖类、多种微量元素、果胶等,其中蛋氨酸和赖氨酸高于其他水果,其脂肪中亚



图1 云南9个火棘植株枝条外观

Fig.1 Appearance of branches of 9 *Pyramus pyrroides* collected in Yunnan

表2 云南9个火棘植株植物性状

Table 2 Character of 9 *Pyrothorn* plants collected in Yunnan

编号 No.	植株性状 Character	初步判定 Initially determine
1	老枝暗褐色,有枝刺,叶片楔形,叶片大小 $3.6\text{ cm}\times 1.2\text{ cm}$,叶片顶端有齿有尖,中下部全缘无齿,基部长楔形,叶片两片无毛,叶柄长 0.6 cm ,正面中脉下陷,背面叶脉明显,凸。果橘红色,扁球形,平均果径 0.7 cm ,结果稀,结果枝每枝上有3~4个小分枝,每分枝有2~4个果	全缘火棘
2	老枝灰褐色,有枝刺,叶片倒卵形,叶片大小 $2.9\text{ cm}\times 1.2\text{ cm}$,顶有齿凹陷有尖,下部全缘无齿,基部楔形,两面均无毛,叶柄长 0.5 cm ,正面中脉下陷,背面叶脉明显,凸。果黄色,近圆形,平均果径 0.61 cm ,结果密度中等,结果枝每枝上有3~4个小分枝,每小枝2~3个果	细圆齿火棘
3	老枝暗褐色,有枝刺,叶片楔形,叶片大小 $3.8\text{ cm}\times 1.3\text{ cm}$,顶凹陷有尖,中上部有不明显、向内弯齿,下部无齿,两面均无毛,叶柄长 0.5 cm ,正面中脉下陷,背面叶脉明显,凸。果正红色,扁圆形,平均果径 0.76 cm ,结果密,叶少果多,每枝上有6~8个小分枝,每小枝有果6~8个	火棘
4	老枝灰色有枝刺,叶片倒卵圆形,叶片大小 $2.2\text{ cm}\times 1.2\text{ cm}$,叶片顶端平,有钝齿,中下部无齿,叶柄短,叶基部楔形,叶两面均无毛,叶柄长 0.3 cm ,中脉明显,正面下陷,背面。果实橘红色,扁圆形,平均果径 0.71 cm ,结果稀,每枝上有2~3个小分枝,每小枝有2~3个果	甘肃细圆齿火棘(细圆齿火棘变种)
5	老枝灰褐色,叶片长卵形,叶片大小 $3.2\text{ cm}\times 1.3\text{ cm}$,顶凹陷有尖,下部无齿,中上部齿不明显,基部宽楔形,叶片两面无毛,叶柄长 0.6 cm ,正面叶脉中上部不明显,近叶柄处明显,背面凸。果红色,扁球形,平均果径 0.74 cm ,结果密度中等,每枝上有3~4个小分枝,每枝2~3个果	全缘火棘
6	枝褐棕色,有枝刺,有毛,叶片长楔形,叶片大小 $4.6\text{ cm}\times 0.9\text{ cm}$,叶片全缘,顶有尖,叶片正反两面都有白色绒毛,叶柄长 0.5 cm ,正面中脉不明显,背面叶脉明显,凸;未见结果	窄叶火棘
7	枝褐色,无刺,叶片长卵形,叶片长宽 $3.0\text{ cm}\times 1.3\text{ cm}$,叶边有齿明显,近叶柄全缘,叶片顶端平,有尖,叶片两面均无毛,叶柄长 0.4 cm ,中脉不明显;果橘红色,扁圆形,平均果径 0.98 cm ,结果密,每枝上有4~5个小分枝,每枝2~5个果	澜沧火棘
8	枝有刺,有毛,老枝枣红色;叶片卵形,叶片长宽 $2.2\text{ cm}\times 1.0\text{ cm}$,顶有尖左右各1齿,全缘,基部楔形,正面无毛,背面有白绒毛,叶柄长 0.2 cm ,中脉明显;未见果	窄叶火棘
9	老枝灰色,叶片楔形,叶片长宽 $3.5\text{ cm}\times 1.0\text{ cm}$,叶片顶平,有钝尖,稍凹,叶片近全缘,叶两面均无毛,叶柄长 0.55 cm ,中脉明显;果正红色,扁圆形,平均果径 0.87 cm ,结果中等,整株只剩一枝条,不具代表性	火棘

油酸与亚麻酸含量占80%以上,营养成分比苹果、桃、梨均丰富。彭莉等^[4-5]研究了广泛分布于云南的火棘、窄叶火棘、全缘火棘、细圆齿火棘所含营养成分,表明各火棘品种都含有蛋白质、糖、酸、果胶、17种氨基酸(7种人体必需),以及磷、钾等7种元素。黄祖良等^[11]研究表明,桂西全缘火棘果实的营养成分种类齐全,并与贵州产火棘果实特性基本相近^[12],富含糖、不饱和脂肪酸、果胶、维生素C、维生素E、胡萝卜素、

鞣质和卢丁等,含有17种氨基酸,总氨基酸含量达7.47%,含有多种无机盐和微量元素,所含人体必需的微量元素达到了可将其加工为营养型保健食品的要求。

侯建军等^[13]研究分析了湖北各地火棘内含营养成分,结果表明,不同产地火棘都含有铜、铁、锌等9种微量元素且含量相差不大,还有一定的Se富集能力;不同产地火棘所含维生素种类均较多,且都是人体非常需要的维生素,如维生

素C、维生素B₁、维生素B₂、维生素E等含量相对较高;不同产地的火棘均含有多种饱和及不饱和脂肪酸,相对含量无大的差异,人体必需脂肪酸亚油酸、亚麻酸含量相对高于其他脂肪酸;火棘中含淀粉、糖、脂肪、蛋白质等营养物质,不同产地的火棘中这些物质含量总体上无差异。

3.2 火棘化学成分 火棘药用、保健功效的历史有上千年,主要是利用它内含的各种药用化学成分。从已知的文献报道中可知在火棘果实中提取分离得到的化学成分有31个,分别为苷类25个(其中黄酮苷类6个)、黄酮类2个、醇类2个、酸类2个^[14],此外,葛丽娜等^[14]从火棘花提取的挥发油中分离得到77个化合物,主要含有萜烯类、烷烃类、醛类等成分。甘秀海等^[15]采用反向高效液相色谱法测定火棘不同药用部位中槲皮素的含量,用紫外分光光度法测定总黄酮含量^[16],试验中测得不同产地火棘果样品中总黄酮的含量具有明显的差别。戴毅^[17]通过对火棘中酪氨酸酶抑制活性成分的追踪分离,发现了具有酪氨酸酶抑制活性的联苯糖苷类和二苯并呋喃糖苷类化合物,王军宪等^[18]在野生火棘中分离得到6个化合物晶体,分别是B谷留醇、北美圣草素、芦丁、芒昔、异槲皮苷、槲皮素。

朱艳华等^[19-20]对火棘叶挥发性油研究发现,火棘叶挥发油的化学成分复杂,含有萜类、醇、醛、酮、酸、酯等成分,其中萜类化合物含量最高,占挥发油总量的68.39%,含量较高且具有开发价值的挥发性成分是二氢猕猴桃内酯。

此外,火棘果实中还含有红色素、黄色素、花青素、超氧化物歧化酶(SOD)、金丝桃苷、异金丝桃苷^[4,10,21-22]等化学物质。火棘的各种化学成分具有抗氧化、延缓衰老、降血脂、减脂、美白、护肝益肾、抗动脉硬化、防治冠心病、中风等心脑血管疾病、抗病毒、抗肿瘤等多重功效,在医药、保健、美容、化工等方面有很好的开发应用前景。

4 火棘的应用价值及现状

4.1 园林绿化及应用 火棘属常绿灌木,树形优美,枝叶茂盛,夏季花繁密,秋季结果密,果实存留枝头久,根系密集,分布浅,侧根发达,是优良的园林绿化树种^[23],火棘目前最主要的用途就是园林绿化,主要有以下几种用法:制作绿篱、制作火棘盆景、插花、点缀景区或庭植观赏、美化绿化带。

城市绿化需要大量的灌木作绿篱。火棘具备了这些作为绿篱的特性^[24-25],耐修剪、喜萌发^[26],开花时形成一条长长的白带,果熟时形成一条长长的红带,很美观。火棘枝刺还可阻止游客穿越,能有效地保护各隔离区的花草树木不被破坏,火棘也可种植成分车带^[25]。火棘可整株孤植、丛植于草坪或花坛,利用枝条柔嫩自然下垂的特性,进行艺术造型或与其他花木搭配栽植^[24,27]。目前,火棘在全国各大中小城市公园、绿化带、道路中间隔离带等都有应用^[28]。以昆明、丽江为例,昆明盘龙区政府前绿化带、丽江雪山路两侧、昆明翠峰公园等都有以火棘布置的绿篱。火棘用作盆景制作材料,树姿优美,枝、叶茂盛,花雪白,果火红,灿烂夺目,是集观叶、观花、观果于一体的颇受人们喜爱的盆景树材。它的老桩浑厚古朴、苍劲秀丽、自然入画^[23,25,27]。资料显示,国内火

棘盆景曾创下14.7万元的高价^[29]。火棘可制成直干式、斜干式、曲干式、悬崖式、垂枝式等款式的盆景,又因其枝条柔软细长,韧性好,易于蟠扎整形,最适宜作悬崖式和垂枝式盆景^[30]。实践证明,火棘的盆景树桩,如果养护规范,1年便可以成型^[31]。火棘在盆景界是被称为“吉祥果”和“红冠”^[32],在西南各省,火棘都是盆景制作的主要选材之一^[33-34]。

火棘还是一种高质量的插花材料,它主枝干柔软,耐修剪,可做出各种造型,且果实颜色是喜庆的红色,用来搭配腊梅、菊花等植被^[26,30],既能单枝瓶插又能与其他花卉共同构图创造意境,火棘用于瓶插,果型优美,色泽艳丽,而且厚被蜡质,保鲜时间长^[25]。在云南斗南花市秋冬季插花中,火红的火棘果枝是常用花材。

火棘生长快、耐修剪,果色红艳,既美观又能净化空气。在景观绿化中可进行拼栽、截枝或放枝整形,可以种植在草坪、绿化带、道路两侧,错落有致地点缀在景区、庭园、花坛中,是最适宜美化园林景观的树种之一^[25-26,30]。以云南为例,丽江古城景区每年中秋花展都有以火棘为材料的各造型摆放点缀,传统纳西族民居、景区部分民宿秋冬季都会在庭院摆放火红的火棘装饰家居环境。石林县巴江河绿化带的建设中,火棘(7万株)、窄叶火棘(4万株)都得到了大量应用,在石林阿诗玛生态园、石林双龙公园一、二期扩建中,火棘都有广泛的应用^[35],昆明市翠峰公园、易门县各学校区绿化植物中也有火棘的身影^[36-37],火棘是昆明市园林科学研究所生产繁殖数量最多、推广应用最早、最广泛的乡土灌木。

4.2 水土保持、石漠化治理、植被修复 作为水土保持树种,与高大乔木相比,火棘具有耐旱、耐涝、耐瘠薄、耐盐碱、抗寒的特性,是一种高效的水土保持植物^[38],具有养护成本低、树种成林快、抗逆性强、种植成活率高的优点。研究表明,火棘的种子萌发率高达92%,移栽成活率达80%以上,扦插繁殖等在自然条件下成活率可达到60%左右;除了耐干旱、贫瘠以外,火棘的根系发达密集,水平分布的根冠比在1.8倍左右,可以有效防止水土流失。火棘在公路的边坡、堤坝、荒山、矿山的绿化中被广泛应用,既能起到固土、保水的作用,又具有较高的观赏价值,是一种优良的水土保持树种^[39]。

邓利杰^[40]调查发现,火棘种群在石漠化的3个等级(潜在石漠化、轻度石漠化、中度石漠化环境)中,都有不同占比:潜在石漠化中,占比达54.9%,轻度、中度石漠化中占比分别达到22.8%、22.3%,是石漠化地区主要生长植物群体。土小宁等^[38]指出,火棘具有良好的滤尘效果,对二氧化硫有很强的吸收和抵抗能力。同时火棘生命力顽强,耐旱、耐涝、耐瘠薄、耐盐碱、抗寒,是一种高效的水土保持植物。沐建华^[41]指出,火棘是文山州石漠化治理20种先锋植物之一,具有防护和改造环境的功效,同时具有食用、药作、工业用途。谭兴元等^[42-43]的研究表明,在废弃矿山广泛种植火棘,可以吸附重金属As,对于有害、有毒等物质抗性也比较高,一旦形成规模,可以使矿山整体生态环境效益得以有效提升。再以砚山县为例,砚山县全县国土总面积3 826.57 km²,岩溶地面积1 944.25 km²,石漠化面积862.37 km²,占全县国土总面积的

22.5%, 而 11 个乡镇中有 7 个典型石漠化地区, 石漠化面积达 771.65 km², 占全县石漠化面积的 89.5%, 赵敏慧等^[39]通过对研究区不同等级石漠化区域进行实地调查, 选取尚有相对丰富物种生长的无明显石漠化、潜在石漠化和轻度石漠化 3 类小区域做了详细群落结构调查和物种分析。3 种石漠化类型中, 灌木层植物是优势植被, 灌木层中综合优势比最高的是火棘, 它在潜在石漠化中盖度系数达 11.61%, 轻度石漠化中盖度系数达到了 7%^[39], 是值得在石漠化地区大力推广种植的修复石漠化的乡土物种。

4.3 食用、药用及保健 火棘在我国具有非常悠久的食用历史, 早在三国时期就有相关食用记录^[17], 火棘果代粮食用在我国已有 1 700 多年的历史^[8]。对火棘果实的研究显示, 其营养成分主要有可溶性糖、氨基酸、不同种类维生素、微量元素, 以及蛋白质、果胶、膳食纤维、不饱和脂肪酸等^[4], 在火棘的功能性成分里, 包含黄酮类、多糖、多酚类化合物及色素挥发油等^[5, 15], 这些营养和功能性成分使火棘这一野生资源成为了一种新型的食品、药品及保健品原材料。

4.3.1 食用。火棘干物质中淀粉含量相当高, 作为食品材料可制成火棘休闲零食; 也可磨粉制成火棘糕、蜜饯、果酱等。此外, 火棘果肉还可酿制果酒、果醋, 提取火棘果油, 果皮可以提取优质红色素、天然果胶作为食品添加剂^[23]。目前能批量上市销售的火棘食品很少, 主要以火棘果粉为主, 如陕西森冉公司、斯诺特公司、天瑞公司、陕西森无生物科技公司、兰州沃特莱期公司生产的火棘纯粉, 宁夏香草生物技术公司生产的火棘果粉、火棘叶提取物、火棘根提取物浸膏等。少量上市的火棘食品, 主要是火棘果酒、果醋、果饮料类饮品, 如重庆火吉健康产业公司生产的野生火棘果汁, 除此以外, 重庆石柱县餐饮协会于 2017 年 11 月开发出以石柱火棘为主题的菜谱: 火棘茶、火棘酿秋葵、火棘酸辣粉、火棘蔬菜冻、火棘乳鸽汤、金丝火棘牛仔粒、火棘藕泥、红籽粑粑、火棘黄牛肉等一系列菜品, 受到食客喜爱。

4.3.2 药用及保健。火棘果实、根、叶和种子都可药用。传统中医认为, 火棘果实可清热除湿、健脾、消化不良, 小儿甘积、活血止血; 治痞块、泄泻、痢疾、崩漏、产后血瘀和腹痛。根能清热凉血、活血镇痛, 治肝炎、虚劳骨蒸、闭经、跌打损伤、筋骨疼痛、腰痛。叶具有清热解毒、行气活血、止血之效, 能治爆发双眼、涂痘毒。种子也具有药用作用, 能清热解毒、行气活血、止痛、消食健脾^[13]。现代医学研究表明, 火棘在医药上具有消食健脾、抑制酪氨酸酶活性、抗菌、降血脂、预防肿瘤、促进血凝的作用^[5]。

火棘的药用目前主要为中医, 以未精深加工的果实、根、叶入药, 兼有极少量加工药品如“火棘颗粒剂”^[5]。作为保健品目前市面除了云南昆明碧樱酒业公司的专利产品彝方养生酒外, 基本上没有形成规模的产品推出, 有待进一步开发。

4.4 美容化妆品 火棘中含抑制酪氨酸酶成分^[5], 含增白活性物质和抗氧化成分, 能有效地抑制人体内多种色素酶的活力, 具有明显美白功效。

成熟火棘果成分含量中有火棘黄酮、原花青素^[5, 15], 原

花青素能明显提高细胞的增殖能力, 可以增强细胞内总 SOD 酶活力, 提高清除自由基的能力, 并可以减少细胞内 MDA 的含量, 火棘果的原花青素对细胞还有抗衰老作用, 火棘果中的黄酮类物质能明显降低皮肤的黑色素含量和增加皮肤亮度而美白皮肤, 在化妆品的开发中已广泛应用^[14]。

火棘中还含有抑制龋齿及增白的活性物质, 可以防治牙病、增白牙齿, 是制作牙膏的优良原料^[5], 火棘果皮中还可提取天然色素, 添加到口红、腮红中^[15]。

国内外化妆品公司利用火棘提取物, 先后研制出了美白皮肤、抗皱、防衰老等作用的系列护肤用化妆品, 效果快且好, 可以改善粗糙皮肤, 使之美白亮丽, 并利用火棘色素作为唇膏、腮红等的天然添加剂。目前有销售的火棘美容产品, 主要有天津康婷公司生产的瑞倪维儿品牌的各种火棘果美容产品, 如火棘果珍润滋养洗面奶、爽肤水、面霜、眼霜, 上海韩束化妆品公司生产的火棘焕白嫩肤补水保湿美白系列护肤套装、面膜, 广州九美仟惠公司生产的火棘亮颜隔离乳, 台湾奥林公司以火棘果为主要原料制作的“活力白露”^[4], 还有部分不知名火棘果纯露、冻膜。

5 展望

云南气候条件复杂多样, 大多数火棘品种都有分布, 自然资源十分丰富, 火棘在食用、药用、园林、生态等方面具有诸多作用, 其综合开发利用价值高, 市场前景广阔, 是亟待开发利用的野生植物资源。

多年来云南对火棘的调查、研究、应用极少, 对该省野生火棘品种种类、分布情况、蕴藏量等基本情况掌握不足, 对野生火棘资源没有保持意识, 乱砍滥挖, 致火棘品种、数量减少, 对火棘果、根和叶的研究、利用极其匮乏, 目前对火棘的应用仅表现在园林绿化上, 其他功能基本没有开发, 大部分处于自生自灭的状况, 致使资源不能转化为经济、生态和社会效益, 造成了资源的极大浪费。

为将云南省火棘这一野生资源充分利用, 产生应有的经济、生态、社会效益, 笔者认为应将火棘的开发利用与云南省乡村振兴、退耕还林相结合, 实现增加农户收入与环境保护、生物资源保护三方共赢。①对全省各地州市野生火棘资源进行调查, 准确掌握其种类、蕴藏量、分布、生长状态, 为后续开发提供详实的数据。②结合退耕还林进行火棘人工栽培, 带动农户发展乡村经济; 利用火棘适应性广, 繁殖能力强、易成活的特点, 美化、绿化环境、石漠化治理、防止水土流失。③开展火棘资源优选工作, 针对不同用途筛选出适宜的火棘品种、种株, 进行组织培养, 以满足规模开发利用对优良种苗的大批量需求, 并进行火棘丰产栽培试验, 探索火棘种植管理技术要点, 满足对火棘进行精深加工的要求。④加强科研单位、高校和企业合作, 把研究成果应用到生产中, 加强深加工开发力度, 推广火棘, 建立种植基地, 把资源优势转化为经济优势。

综上所述, 目前云南省对火棘的调查、保护, 精深加工开发利用较少, 总体技术含量较低, 火棘资源未被充分开发。为此, 应对云南省火棘资源进行系统调查, 将食品、药品、化

妆品工程高新技术及其手段广泛应用于火棘产品的开发,使火棘的营养、药用、保健、美容价值得到充分利用,带动山区农户参与种植,形成产业,振兴乡村经济、保住脱贫成果,产生更大的经济效益和社会效益、生态效益。

参考文献

- [1] 滕井通,程玉环,薛建平,等.火棘功效成分及资源开发研究进展[J].淮北师范大学学报(自然科学版),2017,38(3):43-48.
- [2] 蒋利华,熊远福,李霞,等.野生火棘果有效成分研究进展[J].中国野生植物资源,2007(2):8-10.
- [3] 贵州省中药研究所.贵州中药资源[M].北京:中国医药科技出版社,1992.
- [4] 彭莉,张红,李聪,等.云南火棘果营养成分及其综合开发利用初探[J].云南大学学报(自然科学版),1993(S2):93-95.
- [5] 郭亚力,李聪.云南两种火棘中几种成份的测定[J].蒙自师范高等专科学校学报,1994(2):29-31.
- [6] 苏科巧.云南三种特色野果资源的研究现状及开发前景[J].农产品加工,2019(4):90-92,95.
- [7] 唐宇,刘建林.凉山州火棘资源的开发利用与可持续发展[J].四川农业科技,2002(9):6.
- [8] 曾佳,杨蓉,李跃军,等.火棘的化学成分与药理作用研究进展[J].湖南中医杂志,2016,32(10):226-228.
- [9] 邓如福,王三根,李关荣.野生植物——火棘果营养成分[J].营养学报,1990,12(1):79-84.
- [10] 王敬勉,廖德胜,栗巧功,等.火棘果营养成分及果胶的研究[J].食品科学,1992,13(4):40-42.
- [11] 黄祖良,韦国锋,何有成,等.桂西火棘果实特性和营养成分的研究[J].食品研究与开发,2004(2):75-76.
- [12] 蔡金腾,朱庆刚.火棘果实和刺梨果实的特性及营养成分的研究[J].食品工业科技,1996(4):19-23.
- [13] 侯建军,覃红斌,魏文科.不同产地火棘果实营养成分分析及评价[J].湖北农业科学,2003(2):83-85.
- [14] 葛丽娜,韩雪,任珂珂,等.火棘花挥发油化学成分的 GC-MS 分析及抗氧化活性研究[J].植物研究,2014,34(2):276-281.
- [15] 甘秀海,赵杨,周欣,等.火棘不同药用部位中槲皮素含量的比较[J].中国实验方剂学杂志,2012,18(11):100-102.
- [16] 甘秀海,陈华国,周欣,等.火棘果中总黄酮的含量测定[J].光谱实验室,2012,29(2):1223-1226.
- [17] 戴毅.火棘果实中酪氨酸酶抑制活性成分研究[D].沈阳:沈阳药科大学,2006.
- [18] 王军宪,牛娟芳,尤晓娟.火棘果化学成分研究[J].西北药学杂志,1994(6):253-255.
- [19] 朱艳华,石玉坤,付起超,等.火棘叶挥发油化学成分的 GC-MS 分析[J].化学研究与应用,2013,25(9):1279-1282.
- [20] 周铭东,李聪,杨明攀,等.火棘中挥发性化学成分的研究[J].云南大学学报(自然科学版),1996,18(3):305-306.
- [21] 罗宝芳,王金妮,黄银妹,等.野生火棘研究进展[J].中国酿造,2014,33(2):1-4.
- [22] 黄荣,傅小红.火棘植物功能性成分研究进展[J].中国野生植物资源,2014,33(5):37-41.
- [23] 胡丽娟,张党省.汉中地区野生植物火棘的开发利用[J].今日科苑,2006(10):66.
- [24] 江峰.浅谈在园林绿化中应用的几种绿篱植物[J].科技信息(学术研究),2007(4):236.
- [25] 曾明颖.火棘的园林应用简述[J].南方农业(园林花卉版),2008,2(1):49.
- [26] 张春怀.火棘在园林绿化中的运用[J].现代园艺,2015(16):111.
- [27] 毛丽.观果植物在园林绿化中的应用[J].现代园艺,2010(6):59-60.
- [28] 唐桂梅.蔷薇科树种在城市园林绿化中的应用:以南京市为例[D].南京:南京农业大学,2007.
- [29] 李家金.浅析火棘的价值[J].云南农业,2005(12):10.
- [30] 程后秀.火棘栽培及其在园林配景中的应用[J].现代农业科技,2010(16):202-203.
- [31] 胡一民,王义群.火棘盆景的制作[J].中国花卉盆景,1994(1):28.
- [32] 赵安治.安康市野生火棘资源现状与利用[J].现代农业科技,2018(19):206,210.
- [33] 海红.盆景四派[J].山西老年,2014(3):44.
- [34] 许万明.发掘云南盆景资源 体现云南盆景特色[J].花木盆景(盆景赏石),2014(1):25-27.
- [35] 李溯,单蓓,杨平,等.昆明地区乡土观赏灌木选择与推广应用[C]//中国植物学会植物园分会编辑委员会.中国植物园:第十三期.北京:中国林业出版社,2010.
- [36] 谢恭莉.云南易门县园林树种规划研究[D].昆明:西南林业大学,2013.
- [37] 邓瑜圆.昆明翠峰公园植物景观营造浅析[J].云南林业,2015,36(5):67-68.
- [38] 土小宁,梁月,杨松.云南省高效水土保持植物开发与利用[J].水资源开发与管理,2015,13(4):54-57.
- [39] 赵敏慧,陆艳,王婷,等.云南省砚山县石漠化区域植被修复的物种配置研究[J].水土保持通报,2015,35(2):319-325,331.
- [40] 邓利杰.贵州石漠化地区野生火棘种群空间异质性分析[J].科技经济导刊,2016(10):111-112.
- [41] 沐建华.文山州石漠化地区常见木本先锋植物资源[J].中国野生植物资源,2016,35(5):67-69,77.
- [42] 谭兴元.废弃矿山的生态复绿技术的应用研究[J].世界有色金属,2019(10):224,226.
- [43] 毕波,李贵祥,邵金平,等.昆阳磷矿废弃地 16 个主要树(草)种对重金属的富集特征[J].西部林业科学,2015,44(4):105-109,115.

(上接第4页)

- [50] 王丽英,姜丽芳.绿色植物——亚麻的开发利用[J].黑龙江纺织,2017(2):1-3.
- [51] 张雪,徐立群,王庆峰,等.不同用途亚麻的研究进展[J].东北农业科学,2018,43(5):16-20.
- [52] BOURMAUD A, SHAH D U, BEAUGRAND J, et al. Property changes in plant fibres during the processing of bio-based composites[J]. Industrial crops and products, 2020, 154: 1127-1134.
- [53] DAS B, CHAKRABARTI K, GHOSH S, et al. Effect of efficient pectinolytic bacterial isolates on retting and fibre quality of jute[J]. Industrial crops and products, 2012, 36(1):415-419.
- [54] 徐蕾.应用亚麻纤维减少混凝土塑性收缩开裂的研究[J].混凝土,2013(10):91-94.
- [55] YAN L B, CHOUW N. Behavior and analytical modeling of natural flax fibre-reinforced polymer tube confined plain concrete and coir fibre-reinforced concrete[J]. Journal of composite materials, 2013, 47(17): 2133-2148.
- [56] WANG W T, LOWE A, DAVEY S, et al. Establishing a new Forming Limit Curve for a flax fibre reinforced polypropylene composite through stretch forming experiments[J]. Composites part A: Applied science and manufacturing, 2015, 77: 114-123.