

秦巴山区苹果属海棠资源调查分析

郭亦博, 李厚华, 张延龙, 付林江, 阙 怡, 李 玲

(西北农林科技大学 林学院, 陕西 杨凌 712100)

摘 要:采用查阅标本和文献资料、野外调查相结合的方法,对秦巴山区苹果属海棠资源进行了统计分析。结果表明:秦巴山区苹果属海棠资源丰富,共有 13 个种,加上果实直径大于 5 cm 的苹果,占中国苹果属植物种类的比例为 63.63%;秦巴山区野生海棠资源具有较高的观赏价值;秦巴山区野生海棠资源可用作培育新品种的材料及观赏海棠和食用苹果的砧木。最后提出了开发利用苹果属海棠资源的建议。

关键词:秦巴山区;苹果属;海棠资源;调查分析

中图分类号:S 661.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2013)13-0041-04

苹果属海棠(*Crabapple*)为蔷薇科苹果属(*Malus*)植物中果实直径小于 5 cm 的种和品种的统称,为落叶乔木或者灌木,在中国已有 2 000 余年的栽培历史^[2]。我国有着丰富的苹果属海棠资源,是世界苹果属植物的遗传多样性中心^[2]。野生海棠既可作为观赏花木,又可为新品种培育提供材料,还是苹果的优良砧木,具有较高的观赏价值与经济价值。野生海棠具有抗寒性^[3]、抗旱性^[4]、抗涝性^[5]等优良特性。近几年对海棠资源的开发利用主要集中在观赏品种的培育、栽培和管理方面^[6-7],而对野生海棠资源的调查和研究较少。现对秦巴山区野生海棠资源进行了调查分析,以期对秦巴山区海棠种质资源的开发利用及培育高观赏价值和高经济价值的品种提供理论基础。

1 调查地区概况与调查方法

1.1 调查地区概况

秦巴山区是秦岭和巴山的简称,位于甘肃、陕西、河南、四川、重庆、湖北交界地区。该地区处于我国亚热带北缘,横贯陕西南部,呈东西走向,雨量充沛,年均降雨量 709.5~1 400 mm,年均气温 12~15℃^[8],属北亚热带向暖温带过渡的季风性湿润、半湿润山地气候,光照充足,气候温和,无霜期较长^[9],是我国南北气候和植物区系的分界线,也是温带和亚热带野生观赏植物集中分布区,有“植物种质基因库”之盛誉^[10]。秦巴山区特殊的地

理位置和多样性的气候为植物的生存提供了有利的条件,使得植物资源十分丰富,其中包括蔷薇科苹果属的植物。

1.2 调查方法

在查阅《秦岭植物志》^[11]、《陕西树木志》^[12]、《中国植物志》^[13]及西北农林科技大学植物标本馆(原西北植物研究所植物标本馆)苹果属植物资料的基础上,登记标本信息,制定野生海棠调查计划。分别于 2011 年 7~9 月(果期),2012 年 4~6 月(花期)对秦巴山区野生海棠资源进行了调查。调查过程中,对海棠的树形、花朵、叶片、果实等特征进行记录,并用直尺测量花径、叶片长和宽、果实直径(每种的各个器官各随机抽取 6 个样本进行测量),将观察到的特征和测量的数据做相应记录,依据相关资料对其进行鉴定。

2 结果与分析

2.1 调查结果

经调查,秦巴山区分布的苹果属海棠资源有 13 种,分述如下。

2.1.1 山丁子(*Malus baccata*) 乔木,高达 10 m,树冠圆形;叶片长 2.9~8.2 cm,宽 2.1~3.5 cm,椭圆形或卵形,边缘有细锐锯齿,嫩时稍有短柔毛或无毛;伞形花序,花梗长 1.4~3.9 cm,着花 4~6 朵;花未开放时外侧略带粉红色,开后呈白色,直径 3.0~3.5 cm;萼片披针形,内侧有绒毛,外侧无毛,裂片比萼筒长;果实直径约 1.0 cm,黄色或红色,近球形,柄洼及萼洼稍陷入,萼片脱落;花期 4~5 月,果期 7~8 月。见于陕西凤县、宁陕县、镇安县、眉县、太白县、南郑县,甘肃武山县、彰县,河南卢氏县、栾川县,四川松潘县,重庆巫溪县,生于海拔 1 000~2 000 m 的山坡或山谷灌木或杂木林中。

2.1.2 湖北海棠(*Malus hupehensis*) 乔木,高达 8 m,

第一作者简介:郭亦博(1986-),男,硕士,现主要从事园林植物种质资源等研究工作。E-mail:gybyuyuyu@163.com.

责任作者:李厚华(1973-),男,博士,副教授,现主要从事分子生物学与转基因技术等研究工作。E-mail:lihuhua@hotmail.com.

基金项目:国家林业局行业专项资助项目(Z111020911)。

收稿日期:2013-03-07

树形开展。嫩叶稍带紫红色并有稀疏柔毛,老叶深绿色,仅中脉有毛;叶卵形至卵状椭圆形,边缘有细锐锯齿,长4.9~10.5 cm,宽2.3~4.0 cm;伞房花序,着花4~6朵,花梗长2.9~6.0 cm,花近白色或稍微带粉色,直径3.5~4.0 cm;三角形萼片内侧有柔毛,外侧无毛,稍带紫色,萼筒与萼片等长或比萼片稍长;果直径约1.0 cm,黄绿色稍带红晕,近球形,萼片脱落;花期4~5月,果期8~9月。见于湖北神农架、巴东县,河南伏牛山,陕西太白县、凤县、镇安县、平利县、南郑县、岚皋县、宁陕县,重庆城口县、巫山县,四川松潘县、万源县,生于海拔800~2 000 m的山坡或山谷杂坡林中。

2.1.3 垂丝海棠(*Malus halliana*) 乔木,树冠开展,高达5 m。叶边缘具平钝锯齿,长4.0~4.5 cm,宽2.0~2.5 cm,长圆形至长椭圆形;花粉红色,直径3.1~3.5 cm;花梗细长,长1.9~3.0 cm,稍下垂,暗红色;有花4~6朵,伞房花序;萼筒略带紫色,无毛,具三角卵形萼片,比萼筒稍短。果实黄绿色稍带红晕,直径约1.0 cm,倒卵形或梨形,萼片脱落;花期4月中下旬,果期7~9月。分布于陕西洋县、周至县,湖北兴山县、竹溪县,河南伏牛山等地,生长在山沟溪边或山坡丛林中,海拔50~1 200 m。

2.1.4 花红(*Malus asiatica*) 乔木,高4~6 m。叶片长5~10 cm,宽4.0~5.4 cm,卵形或椭圆形;叶下密被绒毛,上面有短柔毛;花淡粉色,直径3.0~4.0 cm,伞房花序,着花4~7朵,花梗长1.4~2.0 cm;具钟状萼筒,外侧有柔毛,萼片内外均被柔毛,三角披针形,裂片比萼筒长;果直径4.0~5.0 cm,黄色或红色,近球形或卵形,萼肥厚隆起,宿存;花期4~5月,果期6~8月。分布于陕西安康县、石泉县、凤县、柞水县、眉县,河南的卢氏县,甘肃的天水、武都县,生于海拔50~2 800 m的阳坡。

2.1.5 楸子(*Malus prunifolia*) 小乔木,高3~8 m。小枝嫩时密被柔毛。叶长5.0~9.5 cm,宽4.0~5.2 cm,椭圆形或卵形;花白色,直径4.0~5.0 cm,花序伞形,着花5~9朵,花梗长2.1~3.5 cm,花蕾期为粉红色;萼筒外侧有毛,比花萼裂片短,萼片两面均有柔毛,披针形;果直径2~2.5 cm,红色,卵形,先端稍隆起,萼洼微突,萼片肥厚宿存。见于陕西安康县、太白县、凤县、眉县,甘肃文县,生于秦岭南北坡低山或浅山。

2.1.6 海棠花(*Malus spectabilis*) 乔木,高达8 m;小枝幼时有毛,老时无毛,红褐色;叶长4.8~7.5 cm,宽1.8~3.0 cm,边缘有紧贴细锯齿,有的部分近全缘,椭圆形至长椭圆形;嫩叶有毛,红褐色,老叶无毛;花刚开放时为粉红色,开后白色,直径4.0~5.0 cm;花序伞形,着花4~6朵,花梗长1.9~3.0 cm,花梗具柔毛;萼片比萼筒稍短,三角卵形,内侧有白色绒毛,外侧无毛,先端急尖;果黄色,直径约2.0 cm,近球形;果实梗洼隆起,基部

不下陷,萼片宿存;花期4月中下旬,果期7~8月。陕西武功、宝鸡、西安等地有分布,在秦岭南北坡城镇中常见栽培。

2.1.7 西府海棠(*Malus micromalus*) 落叶乔木,高达8 m。叶片长5.0~9.0 cm,宽2.2~4.5 cm,椭圆形至长椭圆形,先端圆钝或渐尖,基部近圆形或宽楔形,叶缘具紧贴细锯齿,幼叶叶表和叶背均具柔毛;花粉红色,直径约4.0 cm,伞形花序,着花4~8朵,花梗长2.0~3.1 cm;萼裂片三角状卵形,全缘,先端急尖,内侧被白色绒毛,外侧无毛或毛较少;萼筒外侧有密长柔毛,与萼片近等长比萼片短;果实红色,直径1.0~1.6 cm,近球形,基部下陷,萼裂片多数脱落,少数宿存;果梗细,长3.0~4.0 cm,基部下陷;花期4月中下旬,果期7~9月。陕西宝鸡、河南洛阳等地有栽培。

2.1.8 三叶海棠(*Malus sieboldii*) 灌木,枝条开展,高1.8~5.5 m。叶长3.0~7.0 cm,宽1.8~4.0 cm,卵形至长椭圆形,常3浅裂,边缘有尖锐锯齿,嫩枝上的叶锯齿粗锐。花淡粉红色,在花蕾期较深,直径2.0~3.0 cm,着花4~7朵,花梗长2.0~2.7 cm;萼片内侧密被柔毛,外面无毛,三角卵形,与萼筒等长或稍长;果实褐黄色或红色,直径6.0~8.0 mm,近球形,萼片脱落;花期5月,果期7~8月。分布于甘肃的文县、徽县、康县,陕西安康县、岚皋县,河南卢氏县、栾川县,湖北巴东县,生于海拔700~1 800 m的山坡林下。

2.1.9 陇东海棠(*Malus kansuensis*) 灌木或小乔木,高3~5 m;叶宽卵形或卵形,边缘有细锐重锯齿,长4.5~7.8 cm,宽3.8~6.0 cm,常3浅裂,稀有不规则分裂或不裂,叶背面有稀疏短柔毛;花白色,直径1.5~2.0 cm,伞形总状花序,有花5~10朵,花梗长2.4~3.7 cm;萼筒外有长柔毛,萼片外面无毛,内侧有长柔毛,三角卵形,花萼裂片与萼筒等长或稍长;果实黄红色,直径1.0~1.5 cm,倒卵形,有少数石细胞,萼片脱落;花期5月上中旬,果期7~8月。分布于陕西镇平县、宁陕县、岚皋县,镇安、凤县,甘肃武都、舟曲、岷县,河南栾川县、卢氏县,四川松潘县、重庆巫溪县,生于海拔在2 000~2 500 m的山坡林下、林缘、灌木丛或高山草甸上。

2.1.10 变叶海棠(*Malus toringoides*) 灌木或小乔木,高3.0~5.5 m。叶长3.0~8.2 cm,宽1.2~5.0 cm,先端急尖,形状变异大,具不规则3~5深裂,边缘有紧贴或圆钝锯齿,叶表疏生柔毛,叶背沿中脉及侧脉较密;花白色,花径约2.0~2.5 cm,花序伞形,着花3~6朵,花梗长1.7~2.5 cm;萼筒钟状,外侧有绒毛;萼片三角披针形,外侧具白色绒毛,内侧较密;果实黄色有红晕,直径1.0~1.3 cm,长椭圆形或倒卵形,萼片脱落;花期4~5月,果期9月。产于四川松潘县、江源县。海拔

2 000~3 000 m,在山坡丛林中生长。

2.1.11 花叶海棠(*Malus transitoria*) 灌木至小乔木,高约7 m。叶片卵形,先端急尖,长2.3~5.0 cm,宽2.0~4.4 cm,边缘锯齿不整齐,基部圆形至宽楔形,常具3~5不规则深裂,裂片先端急尖,叶表面具绒毛或近无毛,叶背密被绒毛,叶柄密被绒毛;花白色,直径1.0~2.0 cm,近伞形花序,着花3~6朵,花梗密被绒毛,长1.4~2.2 cm;三角卵形的萼片内外两面均密被绒毛;具钟状萼筒,密被绒毛,比萼片稍长;近球形果实,直径6.0~8.0 mm,萼片脱落,萼洼下陷;花期5月,果期9月。见于甘肃临潭县、康乐县,河南的栾山县、卢氏县。海拔在1 500 m以上,生长在山坡林中。

2.1.12 河南海棠(*Malus honanensis*) 灌木或小乔木,高5 m左右。叶边缘具尖锐重锯齿,宽卵形至长椭圆形,两侧有3~6浅裂,长3.5~7.0 cm,宽4.0~6.0 cm,两面有柔毛;伞形总状花序,有花5~9朵,花梗长1.4~2.5 cm,花粉白色,直径约1.5 cm;萼片三角卵形,萼筒外有稀疏柔毛,比萼片长;果实直径约0.8 cm,黄红色,近球形,萼片宿存;花期5月,果期8~9月。分布于河南的卢氏县,陕西留坝县、太白县、眉县、周至县、镇安县,湖北巴东县、新山县,甘肃成县、武都县、舟曲县、徽县,生于海拔800~2 000 m的山坡林缘或者密林中。

2.1.13 滇池海棠(*Malus yunnanensis*) 乔木,高达10 m。叶长5.8~11.0 cm,宽3.9~7.0 cm,卵形至长椭圆形,通常上半部两侧各有3~5浅裂,边缘具尖锐重锯齿;秋季叶色变红;花白色,直径约1.5 cm,伞形总状花序,着花8~11朵,花梗被绒毛,长1.4~3.0 cm;萼筒外侧有柔毛,钟状,萼片三角形,内外均具柔毛,萼筒与花萼裂片约等长;果实有白点,红色,直径1.0~1.5 cm,球形,萼片宿存;花期5月,果期8~9月。见于陕西岚皋县南宫山,岚皋县四季乡神河源,岚皋县滔河乡,甘肃武都县,生于海拔1 000~2 500 m的山坡、山谷林缘中。

2.2 秦巴山区野生海棠性状分析

调查发现,秦巴山区13种海棠虽然同属于苹果属植物,但是叶变化较大,有2种类型,其中1种为常见的全缘型,包括山丁子、湖北海棠、垂丝海棠、花红、楸子、海棠花、西府海棠,另1种为特殊的裂叶型,包括三叶海棠、陇东海棠、河南海棠、滇池海棠、变叶海棠、花叶海棠。

秦巴山区野生海棠花期多在4~5月份,花色以白色类和粉色类为主,并且白色花的海棠占大多数,其中山丁子、湖北海棠、楸子、海棠花、陇东海棠、变叶海棠、花叶海棠、河南海棠、滇池海棠花为白色,垂丝海棠、花红、西府海棠、三叶海棠的花为粉色类;花序内花朵数目不同,着花最多的为滇池海棠8~12朵,最少的为变叶海棠和花叶海棠3~6朵;花朵直径亦不同,最大的为楸子和海棠花,花径4.0~5.0 cm,最小的为河南海棠和滇池海

棠,花径1.5 cm。

秦巴山区野生海棠的果实在成熟时期的颜色不同、果实大小不一、果实形状也有差异。果熟期主要在8~9月份,果实颜色主要有黄色、红色、黄绿色、黄红色4种;果实最大的为花红,直径4.0~5.0 cm,最小的为花叶海棠,直径0.6~0.8 cm;果实形状有球形、近球形、梨形、卵形、倒卵形、长椭圆形,变化较大。

3 结论

3.1 秦巴山区海棠资源丰富

全世界苹果属植物共有35种,中国有22种^[13],秦巴山区分布的有13个种,加上果实直径大于5.0 cm的苹果,占中国苹果属植物种类的比例为63.63%,可见秦巴山区苹果属野生资源及其丰富,其中山丁子、陇东海棠、湖北海棠在秦岭南北坡和巴山地区均有分布,陇东海棠在宁陕平河梁、凤县嘉陵江景区、岚皋县四季乡神河源海拔2 400 m的高山草甸上有较大面积的野生群落,神农架自然保护区分布着近万亩的湖北海棠群落,合理开发这些野生海棠对丰富我国苹果属海棠资源有着重要的意义。

3.2 秦巴山区野生海棠的观赏价值

不同的花色、花径、果色、果实大小、树形使得秦巴山区野生海棠具有较高的观赏价值。山丁子、湖北海棠、垂丝海棠、海棠花、楸子、花红、西府海棠都是很好的观花观果树种,比如山丁子早春花朵为白色,到秋季小球形黄红色果实经久不落,湖北海棠树形直立,具有较开张的树冠,春季满树缀以白色花朵,秋季果实累累,垂丝海棠嫩叶紫红色,花瓣粉色下垂,果实黄绿色,西府海棠盛开时满树粉花,红色果实,近球形,可将这些海棠作为行道树栽植在道路两旁,或采用孤植或群植的形式栽植于公园草坪上或宏伟壮观的建筑前,花期和果期甚为美丽,从春季到秋季都具有较高的观赏价值。滇池海棠、陇东海棠、三叶海棠、变叶海棠、花叶海棠的叶都有裂片,且滇池海棠叶片在秋季时变为红色,这几种海棠在园林中都可以作为优良的观叶树种。

3.3 秦巴山区野生海棠可做为培育新品种的材料及观赏海棠和食用苹果的砧木

我国分布的苹果属植物资源与许多欧美海棠亲缘关系较近^[14-15],而且野生海棠也具有较高的观赏价值和优良的性状,所以秦巴山区野生海棠资源在亲缘关系研究、新品种及砧木苗的培育中起着重要作用。比如在培育新品种方面,国外学者用原产亚洲的山丁子、楸子、三叶海棠、垂丝海棠作为主要亲本培育出了许多观赏价值较高的海棠品种^[16],在砧木苗应用方面,山丁子抗寒性强,嫁接亲和力亦强,成活率高,是很好的抗寒乔化砧^[17],楸子的主根在苗期发达,须根及侧根多,抗寒,抗

早,耐水涝,是苹果的优良砧木^[18]。

4 开发利用建议

目前国家苹果种质资源圃收集和保存苹果属植物大多是栽培品种^[19],园林中应用的大多也是栽培品种,而野生资源的应用比较少;野生海棠观赏价值高且具有优良的抗性,需要在对野生海棠资源采取保护措施的同时,继续进行资源的调查、收集以及引种栽培工作,建立秦巴山区海棠种质资源库,为新品种的培育提供材料,同时为观赏海棠的繁殖提供砧木资源。根据收集的野生海棠资源的特点,制定育种目标,在育种的过程中将常规育种与分子育种2种方法相结合,再应用科学的繁殖及栽培管理技术,最终获得海棠新品种。

参考文献

- [1] 陈恒新,刘连芬,钱关泽,等.海棠品种分类研究进展[J].聊城大学学报,2007,20(2):57-60.
- [2] 李育农.苹果属植物种质资源研究[M].北京:中国农业出版社,2001:9-11.
- [3] 王昆,刘凤之,高源.陇东海棠研究现状及应用前景[C].第四届全国果树种质资源研究与开发利用学术研讨会论文集,2010:24-27.
- [4] 张云贵,成明昊,尹克林.十九种苹果属植物的抗寒性鉴定[J].西南园艺,1999,27(1):5-8.
- [5] 王玉林.山丁子资源的经营利用[J].林业勘察设计,2003(4):43-44.
- [6] 唐世勇,于红岩,王宇.观赏海棠新品种—粉色海洋[J].林木花卉,2011(12):185-186.

- [7] 张志军,朱松岩,周勇.凯尔海棠的引种繁育技术[J].林业科技,2011,36(1):41-43.
- [8] Li J, Ren Z Y, Zhou Z X. Ecosystem services and their values: a case study in the Qinba mountains of China[J]. Ecological Research, 2006(21): 597-604.
- [9] 陕西省发展改革委.陕西省生物产业发展“十一五”规划[M].西安:陕西省人民政府公报,2008(1):42-46.
- [10] 袁力,邢吉庆,庞长明,等.秦巴山区野生观赏植物资源的调查开发和利用[J].园艺学报,1992,19(2):175-183.
- [11] 西北植物研究所.秦岭植物志[M].1卷,2册.北京:科学出版社,1978:516-522.
- [12] 牛春山.陕西树木志[M].北京:中国林业出版社,1990:431-441.
- [13] 中科院中国植物志编辑委员会.中国植物志[M].36卷.北京:科学出版社,1974:372-402.
- [14] 张宁,沈红香,高退虹,等.苹果属部分观赏品种与中国野生种的亲缘关系[J].园艺学报,2007,34(5):1227-1234.
- [15] 郭翎,周世良,张佐双,等.苹果属种、杂交种及品种之间关系的 AFLP 分析[J].林业科学,2009,45(4):33-40.
- [16] 郑杨,曲晓玲,郭翎,等.观赏海棠资源谱系分析及育种研究进展[J].山东农业大学学报,2008,39(1):152-160.
- [17] 秦柏树,王成谦.山丁子育苗丰产技术[J].农业实用科技信息,2007(5):12.
- [18] 王军芳,王录才.常用苹果砧木有哪些主要性状[J].山西果树,2008(5):57.
- [19] 刘凤之,王昆,曹玉芬,等.我国苹果种质资源研究现状与展望[J].果树学报,2006,23(6):865-870.

Investigation and Analysis of Crabapple Germplasm Resources of *Malus* in Qinba Mountains Area

GUO Yi-bo, LI Hou-hua, ZHANG Yan-long, FU Lin-jiang, QUE Yi, LI Ling

(College of Forestry, Northwest Agricultural and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100)

Abstract: By herbarium specimen and literature review method, as well as filed survey, crabapple resources of *Malus* in Qinba mountains area were investigated and analyzed. The results showed that there were abundant crabapple resources in this area, 13 kinds in all, the species of wild crabapple in Qinba mountains area are equal to 63. 63% of the nationwide *Malus* species which include those apples that the diameter was greater than 5 cm; these wild crabapple resources possess higher ornamental value; they also could be used as material in cultivating new varieties and rootstocks of ornamental crabapple and edible apple. Finally, suggestions about exploitation and utilization of the resources were put forward.

Key words: Qinba mountain area; *Malus*; crabapple resources; investigation and analysis