

我国蔷薇属植物的研究利用综述

刘乐乐

(兰州市园林科学研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 综述了蔷薇在我国栽培历史、种质资源、育种与繁育研究、利用现状以及应用前景。

关键词: 蔷薇; 研究; 利用; 综述

中图分类号: S685.12 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2015)10-0071-05

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2015.10.026

蔷薇 (*Rosa multiflora* Thumb.) 为蔷薇科 (Rosaceae) 蔷薇属植物 (*Rosa*), 属落叶小灌木, 原产于北半球。我国西部地区是世界优秀蔷薇原始种群的发源地, 目前有蔷薇属植物 95 种, 其中 64 种为特有种^[1]。与月季相比, 蔷薇更具耐湿、耐热、抗寒、抗病特性, 并且有独特的香味, 是现代月季的重要祖先之一, 为月季的育种和培育提供了大量优秀的种质资源。蔷薇大多为藤本, 具有较好的观赏特性, 开花繁密, 色彩鲜艳, 香气浓郁, 秋果红艳, 是极好的绿化材料^[2]。因此, 研究和利用蔷薇, 对保护开发这一珍贵资源具有十分重要的意义。

1 栽培历史

中国蔷薇的栽培历史可以追溯到 2 000 年前的汉武帝时代, 当时宫廷花园内即有蔷薇栽培^[3]。距今 1 000 多年前, 我国已选育出了与现代月季观赏性状几近一致的灌木状四季开花的月季品种^[4], 它们花色丰富、花期不断、花香浓郁, 适应性和抗病性强, 是重要的文化和自然遗产。在长期自然野生和人工栽培的变异杂交选择下, 蔷薇种演化为古代月季, 进而由古代月季演化为现代月季。中国蔷薇约自 1 800 年前传入欧洲, “月月红”、“月月粉”、“彩晕”香水月季、“淡黄”香水月季等 4 个品种被欧洲人用作杂交育种的重要亲本, 并用中国月季、蔷薇与欧洲原有蔷薇杂交回交, 创造出许多优秀的月季、蔷薇的新类型新品种^[5], 目前, 不同品系的近代蔷薇类型有 15 000 ~ 16 000 个。

2 种质资源

蔷薇属植物在我国水平分布的区域十分广泛,

且多呈片状分布。蔷薇属植物喜阳, 多生长在阳光充足的山坡、林缘、河滩等光热条件较好的地方, 耐干旱, 对土壤要求不严, 分布点垂直变化幅度大, 海拔范围 700 ~ 3 000 m。不同生境、不同海拔、分布种类、种群数量有差异。群聚能更好的改变气候和小生境, 或由于小生境的特点有利于个体集中于某一地段生长, 或由于繁殖特性 (无性繁殖) 所决定, 或者由于种子传播的距离很近^[6]。对蔷薇野生资源来说, 野生种群体变异程度高, 繁殖能力强, 自然状态下发生种间杂交, 加大了整理、鉴定的难度。

我国很多地区开展了对蔷薇种质资源的调查与研究。西部地区, 包括云南滇西北地区、四川岷江地区与新疆天山山脉地区, 都开展了对本土优良蔷薇物种资源的调查和园艺观赏价值的评价^[7-9]。其中云南大学通过表型标记、染色体标记和 DNA 分子标记, 对云南的蔷薇资源进行调查和收集, 从不同层面对云南蔷薇植物资源开展系统和全面的遗传多样性研究, 并探讨了蔷薇种质资源在月季育种中的地位和作用^[10]。山东对本地的蔷薇品种资源进行了实地调查、观测、记录, 在全面了解山东蔷薇品种资源情况的基础上, 通过聚丙烯酰胺凝胶电泳实验分离过氧化物酶同工酶, 分析酶谱, 探寻了蔷薇各品种之间的亲缘关系^[11]。贵州省的调查研究表明, 迄今贵州已知蔷薇属植物 25 种, 6 变种, 4 变型, 占中国蔷薇属植物种类的 23.2%^[12]。

伍翔宇等的研究表明, 中甸刺玫和川滇蔷薇是中国西南横断山地区具有代表性的 2 种蔷薇属

收稿日期: 2015-07-06

基金项目: 兰州市科技局项目“园林观赏植物种苗繁育与规模化生产技术研究”(2012-2-166)部分内容

作者简介: 刘乐乐 (1986—), 女, 河南南阳人, 硕士, 助理工程师, 主要从事园林科研工作。E-mail: yybearhao123@126.com

植物,并对二者进行花形态观测、访花昆虫观察和控制性人工授粉试验^[13]。李世超等对新疆天山地区5个弯刺蔷薇居群进行叶片、果实、种子等11个表型性状的多样性分析,并以5种野蔷薇种子为试材,初步分析了影响野蔷薇种子萌发的内在生理因素^[14]。陈睿等为了研究8种野生蔷薇植物的亲缘关系,对其的33个形态性状进行统计,并对获得的信息数据运用数量分类学聚类方法依次进行主成分分析、R型聚类和Q型聚类分析,结果表明以距离系数0.165为截距时,可将供试野生蔷薇种划分为2组,第1组为金樱子、小果蔷薇、扁刺峨眉蔷薇、悬钩子蔷薇;第2组为紫花重瓣玫瑰、无籽刺梨、刺梨^[15]。

重要的蔷薇野生种主要有以下几种。

2.1 峨眉蔷薇

直立灌木,高3.0~4.0 m,小枝细弱,无刺或有扁而基部膨大皮刺,幼嫩时常密被针刺或无针刺。小叶9~13枚,偶见17枚,全缘有锯齿,下面无毛或仅在中脉上有短柔毛。花瓣4,白色。果倒卵形或梨形,直径0.8~1.5 cm,果成熟时果柄膨大,粗肥并与果实近等长。不同居群果实变异大,果色从橘红到朱红色不等,果色有单色即亮红色或橘色,双色即向阳面红色,背阴面橘黄色,或果实红色,果柄黄色等。果柄长0.7~2.5 cm,直径0.2~0.5 cm。花期5—6月,果期7—9月。峨眉蔷薇属广布种,适应性强,抗病性强^[16]。

2.2 川滇蔷薇

直立开展灌木,高2.0~4.0 m,枝条开展,圆柱形,常弓形弯曲,无毛。小叶5~9枚,连叶柄长3~8 cm,小叶片椭圆形或倒卵形,长1~3 cm,宽7~20 mm。花成多花伞房花序,稀有单花顶生,直径3~4 cm。花梗长不足1 cm,有小苞片,花梗和萼筒无毛,有时具腺毛。花直径3.0~3.5 cm,萼片卵形,先端渐尖,全缘,基部带有1~2裂片,外面有稀疏短柔毛,内面密被短柔毛。花瓣黄白色,倒卵形,先端微凹,基部楔形;心皮多数,密被柔毛,花柱结合成柱,伸出,被毛,比雄蕊稍长,果实近球形至卵球形,直径约1 cm,桔红色,老熟时变为黑紫色,有光泽,花柱宿存,萼片脱落,果梗长可达1.5 cm。花期5—7月,果期8—9月^[16]。

2.3 大叶蔷薇

灌木,高1.5~3.0 m,小枝粗壮,有散生或成

对直立的皮刺或有时无刺。小叶7~9枚,偶见11枚,连叶柄长7~15 cm。花单生或2~3朵簇生,苞片1~2片,长卵形,长1.4~2.5 cm,先端渐尖,边缘有腺毛,外面沿中脉有短柔毛或无毛,中脉和侧脉明显突起。花梗长1.5~2.5 cm,花梗及萼筒密被腺毛,有柔毛或无毛;花直径3.5~5.0 cm,萼片卵状披针形,长2.0~3.5 cm,稀达5 cm,伸出花瓣外方,先端伸展成叶状,全缘,外面有腺毛和稀疏柔毛或无毛,内面密被柔毛;花瓣深红色,倒三角卵形,先端微凹,基部宽楔形;花柱离生,被柔毛,比雄蕊短很多。果大,长圆卵球形至长倒卵形,长1.5~3.0 cm,直径约1.5 cm,先端有短颈,紫红色,有光泽,有或无腺毛,萼片直立宿存。产于我国西藏及云南西北部。生山坡或灌丛中,海拔3 000~3 700 m^[16]。

2.4 钝叶蔷薇

直立灌木,高约2.0 m,散生直立皮刺或无刺,小叶3~10枚,连叶柄长5~6 cm,叶缘有尖锐锯齿,近基部全缘,两面无毛。花单生或3~5朵排成伞房花序,花径2.0~3.5 cm;苞片1~3枚,大,卵形,边缘有腺毛;花梗长1.5~3.0 cm,花梗或花筒无毛;萼片卵状披针形,先端叶状。花瓣粉红或玫瑰色,先端微凹,短于萼片。果卵圆形,顶端有短颈,长1.2~2.0 cm,熟时深红色,宿存直立。花期6月,果期8—10月。钝叶蔷薇在全国分布范围极广,产自青海东部、甘肃、山西、陕西、河南、安徽、江苏、浙江、福建、江西、湖北、四川、贵州等省市。本种变异性强,小枝具直、细皮刺、间或无刺;叶形大小不一。主要特征是叶两面无毛,具尖锐单锯齿,花粉红色,有长尾尖萼片和细长光滑花梗^[16]。

2.5 疏花蔷薇

灌木,高1.0~2.0 m,小枝圆柱形,直立或稍弯曲,无毛,有成对或散生、镰刀状、浅黄色皮刺。花常3~6朵,组成伞房状,有时单生;苞片卵形,先端渐尖,有柔毛和腺毛;花梗长1.0~1.8 cm(偶见3.0 cm),萼筒无毛或有腺毛;花直径约3 cm;萼片卵状披针形,先端常延长成叶状,全缘,外面有稀疏柔毛和腺毛,内面密被柔毛;花瓣白色(据记载亦有粉红色者),倒卵形,先端凹凸不平;花柱离生,密被长柔毛,比雄蕊短很多。果长圆形或卵球形,直径1.0~1.8 cm,顶端有短颈,红色,常有光泽,萼片直立宿存。花期6—8月,

果期 8—9 月。产于新疆。多生灌丛中、干沟边或河谷旁。海拔 500~1 150 m。阿尔泰山区及西伯利亚中部有分布^[16]。

2.6 宽刺蔷薇

小灌木，高 1.0~2.0 m。枝条粗壮，开展，无毛，皮刺多，扁圆而基部膨大，黄色。花单生于叶腋或 2~3 朵集生；无苞片；花梗长 1.0~3.5 cm，通常无毛；花直径 3~5 cm；萼筒、萼片外面无毛，萼片披针形，先端渐尖，全缘，比萼筒长 1 倍，内面被柔毛；花瓣黄色，倒卵形，先端微凹，基部楔形；花柱离生，稍伸出萼筒口外，被黄白色长柔毛，比雄蕊短。果球形至卵球形，直径约 1 cm，暗红色至紫褐色，有光泽；萼片直立，宿存。花期 5—8 月，果期 8—11 月。产于新疆，生于林边、林下、灌木丛中较干旱山坡、荒地或水旁润湿处，海拔 1 100~1 800 m^[16]。

2.7 弯刺蔷薇

灌木，高 1.5~3.0 m。分枝较多；小枝圆柱形，稍弯曲，紫褐色，无毛，有成对或散生的基部膨大、浅黄色镰刀状皮刺。小叶 5~9，连叶柄长 3~9 cm。花数朵或多朵排列成伞房状或圆锥状花序，极稀单生；苞片 1~3(偶见 4)，卵形，先端渐尖，边缘有带腺锯齿；花梗长 1~2 cm，无毛或偶有稀疏腺毛；花直径 2.0~3.0 cm，萼筒近球形，光滑无毛；萼片披针形，先端尾尖，稀扩展成叶状，外面被腺毛，内面密被短柔毛；花瓣白色，稀粉红色，宽倒卵形，先端微凹，基部宽楔形；花柱离生，有长柔毛，比雄蕊短很多。果近球形，稀卵球形，直径 6~10 mm，红色转为黑紫色，无毛，熟时萼片脱落。花期 5—7 月，果期 7—10 月。产于新疆、甘肃等省区山坡、山谷、河边及路旁，海拔 880~2 000 m 处^[16]。

3 育种与繁育

近 200 年来，被用于创造新品种的蔷薇属原始种有 15 种，其中 10 种原产于中国。蔷薇具有耐热、抗寒、抗病特性，有独特的香味，是现代月季、中微型月季，聚花月季、丰华月季、壮花月季的重要亲本，是现代月季的重要祖先与来源之一。但在众多的蔷薇品种中，仅有 8 个原始品种对现代月季的形成做出了贡献，所以，蔷薇的品种还远没有被开发，诸多的理想特性如抗病、香味等还有待进一步研究利用。

我国对蔷薇的育种工作从未间断。中国农业

科学院 1983 年培育出“冰花”、“红火”等品种。黄善武等用抗寒、抗旱性均强、连续开花性好的野生种弯刺蔷薇、疏花蔷薇等，参与现代月季杂交，培育出了耐低温、抗病性强、生长健壮的优良品种天山之光、天山之星和天香等^[17]。新疆石河子地区园林科学研究所用高度耐寒的宽刺蔷薇、弯刺蔷薇与 130 个优良的现代月季品种杂交，对部分蔷薇属种质资源亲缘关系进行分析及抗白粉病育种，选育出能在 -32℃ 低温下自然露地越冬、一年三季开花的月季新品系^[18]。山东省在 2013 年成功培育具有优良性状的蔷薇新品种鲁硕红。山东农业大学从新疆、河南、山东日照和泰安等地收集蔷薇品种，在泰安建立蔷薇品种资源圃，从形态学、孢粉学、数量分类学和过氧化物酶同工酶分析等几方面进行了鉴定和亲缘关系的探讨^[19]，为蔷薇在育种过程中品种的形态观测记录、以及分类研究提供了很好的理论参照。

对蔷薇的繁育研究，不仅包括播种、扦插、压条等传统的繁育方式，还包括对多个品种蔷薇的组织培养等快速繁殖体系的研究。尹国等以邯郸当地的蔷薇枝条为供试材料，研究不同种类激素和稀释倍数对扦插生根率的影响，结果表明，用 400 mg/L 的特效生根粉 (ABT) 溶液浸蘸插条 1 min，扦插成活率可达到 85%，效果最佳；吲哚丁酸 (IBA) 处理的插穗成活率低于 ABT，达 68%，但高于对照的 46%^[20]。管帮富等通过引种树月季砧木狗蔷薇的栽培，对其成活率的统计和生长性状的随机调查，初步确定了引种的可行性，并为树月季嫁接和砧木快速繁殖做了充分的资源准备。同时，对狗蔷薇繁殖试验也表明，播种、扦插、组织培养 3 种技术途径都具有可行性^[21]。丁雪珍以大马士革蔷薇的当年生枝条为外植体，研究了不同浓度 6-BA 和 NAA 外源激素配比组合对其离体培养的影响，表明适宜的诱导腋芽培养基为 MS+BA 0.4 mg/L+NAA 0.2 mg/L；继代增殖培养基为 MS+BA 0.5 mg/L+NAA 0.2 mg/L；生根培养基为 1/2 MS+NAA 0.3 mg/L^[22]。邵殿坤等以深山蔷薇新生嫩茎段为外植体，应用均匀设计法对影响深山蔷薇嫩茎段腋芽萌发、伸长、生长同时生根的各主要因素及其水平的作用进行了实验探讨，结果表明最适合深山蔷薇嫩茎段生根的培养基为 1/2 DR+IAA 0.06 mg/L+NAA 0.01 mg/L，生根率达 99.4%；在生根培养基中添加赤霉素 GA 31.30

mg/L, 以再生植株茎节为材料进行快繁试验的结果表明, 在 27 d 的培养周期内, 每段增殖倍数平均达 5, 植株再生率为 96.0%。再生植株的炼苗栽培成活率达 98.0% 以上。成功建立了高效植株再生体系, 所建立的高效植株再生体系可应用于深山蔷薇工厂化育苗^[23]。

4 利用现状

蔷薇作为一种蔓性植物, 繁花簇锦的观赏特性深受人们喜爱, 可以作花架、花格、绿门、绿廊、灯柱攀附装饰, 或片植于栅栏、山壁石岩和池边陡坡点缀, 亦可作为盆景, 体现野趣。在蔷薇品种园林应用与研究上, 山东和北京走到了国内的先列。山东培育的蔷薇新品种“鲁硕红”已经推广 200 万株, 北京的一些科研机构对蔷薇属的部分种进行了较为全面的抗寒性的研究^[28-29]。

对蔷薇的应用不仅包括其观赏性的应用, 还包括对其果实的开发利用。新疆地区对疏花蔷薇的果实进行了营养成分分析, 对其进一步的开发利用提供了研究基础^[24]。何嵩涛等以贵州 2 种野生蔷薇果实为材料, 对其营养成分进行分析。结果表明, 宽刺绢毛蔷薇和扁刺峨眉蔷薇果实中含有 16 种氨基酸, 包括 7 种人体必需氨基酸, 氨基酸总量均高于 3 500 mg/100 g, 且 75% 氨基酸含量在 100 ~ 400 mg/100 g, 25% 氨基酸含量低于 100 mg/100 g; 果实中 Ca、K、Fe、Zn 等矿质营养元素含量丰富, 其中 Ca 含量高达 5 000 mg/kg 以上。此外, 果实中还含有糖、酸和维生素等营养成分^[25]。陈树思对小果蔷薇的开发利用价值进行了研究与探讨, 认为其抗性与观赏性佳^[26]。包海燕等运用色谱方法对小果蔷薇中的化学成分进行分离, 根据理化性质和波普数据分析进行结构鉴定, 从小果蔷薇中首次分离得到 β - 谷甾醇、2 α - 羟基乌苏酸、蔷薇酸、胡萝卜苷、紫云英苷、翻白叶苷 A、6 中化合物^[27]。

5 应用前景

近年来, 随着城市化进程日益加快, 城市建设用地趋于紧张, 各种建筑物越来越高, 建筑的密度越来越大, 城市建设用地与绿化用地的矛盾日益突出, 但城市生态环境又是衡量一个城市进步与发展的标志。蔷薇兼具藤本与灌木的特性, 占地面积小、绿化见效快、管理粗放; 即可观花, 又可观果, 还可以作为起防护作用的植物围墙, 是非常好的垂直绿化材料和地被铺装植物材料。但目前对蔷

薇资源的种植、利用与开发还不太充分。随着园林绿化科技工作者的努力, 蔷薇在绿化中的角色会越来越重要, 有着较为广阔的应用前景。

6 小结

目前对蔷薇的研究已涉及到种质资源的分类、分布、群体遗传多样性、生化特性、育种繁殖以及植物药学和园林应用等各方面。其中, 蔷薇作为观赏植物在国外得到了较好的资源选育利用, 获得了大量的优良品种及其类型, 并进行了耐旱和耐寒实验观测研究。国内也进行了大量有益的研究。由于中国野生资源研究保护比较滞后, 资源丢失严重, 部分种类处于濒危状态。因此, 今后应在充分利用各种研究成果的基础上, 加强资源清理、收集、保护、园林绿化利用等方面的工作。

参考文献:

- [1] 俞德浚, 谷粹芝. 中国蔷薇科植物分类之研究(三)[J]. 植物研究, 1981(4): 1-33.
- [2] 李庆典, 张颜海, 李颖. 探讨野蔷薇的开发利用[J]. 生物学杂志, 1989(4): 008.
- [3] 陈俊愉. 月季花史话[J]. 世界农业, 1986(8): 51-53.
- [4] 王国良. 中国古老月季演化历程[J]. 中国花卉园艺, 2008(15): 10-13.
- [5] 柳子明. 中国的蔷薇和世界的蔷薇[J]. 园艺学报, 1964, 3(4): 387-394.
- [6] 陈家宽, 杨继. 植物进化生物学[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 1994.
- [7] 白锦荣, 张启翔, 潘会堂. 云南滇西北地区蔷薇属(*Rosa L.*)植物资源调查与评价[J]. 植物遗传资源学报, 2009, 10(2): 218-223.
- [8] 周志琼, 包维楷, 吴福忠, 等. 岷江干旱河谷黄蔷薇(*Rosa hugonis*) 生长与繁殖特征及其空间差异[J]. 生态学报, 2008, 28(4): 1 820-1 828.
- [9] 郭宁, 杨树华, 葛维亚, 等. 新疆天山山脉地区疏花蔷薇天然居群表型多样性分析[J]. 园艺学报, 2011, 38(3): 495-502.
- [10] 唐开学. 云南蔷薇属种质资源研究[D]. 昆明: 云南大学, 2009.
- [11] 张秀华, 谢争争. 蔷薇品种分类研究[J]. 山东林业科技, 2012, 42(4): 5-9.
- [12] 任启飞, 陈睿, 周艳, 等. 贵州蔷薇属植物资源及开发利用研究[J]. 种子, 2012, 31(11): 66-69.
- [13] 伍翔宇, 陈敏, 王其刚, 等. 中甸刺玫和川滇蔷薇的繁育系统比较研究[J]. 园艺学报, 2014, 41(10): 2 075-2 084.
- [14] 李世超, 杨树华, 刘海星, 等. 新疆天山地区弯刺蔷薇居群表型多样性的研究[J]. 园艺学报, 2014, 41(8): 1 723-1 730.
- [15] 陈睿, 吴洪娥, 金平, 等. 8 种野生蔷薇的亲缘

灵台县冬小麦条锈病的发生特点及防控策略

杨永春

(甘肃省灵台县农业技术推广中心, 甘肃 灵台 744400)

摘要: 在分析灵台县冬小麦条锈病发生特点及存在问题的基础上, 提出了灵台县冬小麦条锈病防控策略。

关键词: 冬小麦; 条锈病; 发生; 防控对策; 灵台县

中图分类号: S512.1

文献标识码: A

文章编号: 1001-1463(2015)10-0075-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2015.10.027](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2015.10.027)

灵台县地处甘肃东部, 属陇东黄土高原丘陵沟壑区, 东南与陕西长武、彬县、麟游、千阳、陇县相邻, 西接崇信, 北靠泾川, 海拔 890~1 520 m, 年均气温 10.6 ℃, 年降水量 550 mm, 属雨养旱作农业县^[1-3]。全县现有耕地 5.2 万 hm², 冬小麦是灵台县第一大粮食作物, 常年播种面积在 2.33 万 hm² 左右^[4-6]。近年来, 以冬小麦条锈病为主的农业病虫害一直威胁着灵台县冬小麦生产安全, 并且有逐年加剧趋势, 已逐渐发展成为制约冬小麦产量和品质的重要障碍因素。为此, 笔者分析了冬小麦条锈病发生规律, 并提出了相应的防控策略, 以期为灵台县冬小麦生产提供参考。

1 条锈病发生特点

近年来, 由于受全球“温室效应”、病源、耕作栽培条件及技术防御机制等因素的综合制约, 灵台县冬小麦条锈病呈现新的流行动态。

1.1 灾害损失严重

冬小麦条锈病作为北方麦区大面积发生的流行性病害, 灵台县年发生面积在 1.0 万 hm² 左右, 灾害损失严重, 致使冬小麦产量低而不稳, 品质下降, 市场竞争力不强。条锈病发生一般年份造成冬小麦减产 5%~15%, 重则达 30% 以上。平均 2~3 年中度以上流行 1 次, 6~7 年大流行 1 次。2002 年, 灵台县冬小麦条锈病发生面积达 1.9 万 hm², 占冬小麦总播面积的 84%, 造成冬小麦减产 20.3%; 2003 年发生面积 1.2 万 hm², 2004 年发生面积 1.33 万 hm², 2005 年发生面积 1.6 万 hm², 仅近 3 a, 因条锈病危害造成全县冬小麦减产 1 200 万 kg, 损失额高达 1 600 万元。

1.2 当地越冬菌源量大、范围广

灵台县冬季最冷月旬平均气温为 -4.2 ℃, 在此条件下条锈菌可越冬。灵台县西部冷凉山区越

收稿日期: 2015-05-04

作者简介: 杨永春(1969—), 男, 甘肃灵台人, 高级农艺师, 主要从事植保技术推广工作。联系电话: (0)13830333533。

- 关系研究[J]. 种子, 2014, 33(2): 56-59.
- [16] 俞德浚, 陆玲娣, 谷粹芝, 等. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 1987.
- [17] 黄善武, 葛红. 弯刺蔷薇在月季抗寒育种上的研究利用初报[J]. 园艺学报, 1989, 16(3): 237-241.
- [18] 张雨, 刘涛, 张华新, 等. 月季育种及组培研究进展[J]. 中国农学通报, 2010, 26(20): 250-254.
- [19] 张广进. 蔷薇品种资源的汇集、分类及评价[D]. 泰安: 山东农业大学, 2006.
- [20] 尹国, 路正营, 李俊玲, 等. 蔷薇夏季扦插繁殖技术研究[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(2): 57.
- [21] 管帮富, 彭华, 彭火辉, 等. 江西南昌引种狗蔷薇栽培与繁殖研究初报[J]. 江西科学, 2013, 31(4): 456-460.
- [22] 丁雪珍. 大马士革蔷薇的组织培养与快速繁殖[J]. 山东林业科技, 2008, 38(3): 51-52.
- [23] 邵殿坤, 顾地周, 陆爽. 长白山深山蔷薇高效植株的再生[J]. 林业实用技术, 2012(12): 017.
- [24] 李庆典, 李颖, 张彦海. 疏花蔷薇果实营养成分分析[J]. 营养学报, 1993, 15(3): 361-363.
- [25] 何嵩涛, 刘国琴. 贵州两种野生蔷薇果实营养成分的分析与评价[J]. 贵州农业科学, 2013(4): 134-136.
- [26] 陈树思. 小果蔷薇的开发利用[J]. 资源开发与市场, 1999, 15(1): 39-39.
- [27] 包海燕, 苗青, 沈阳, 等. 小果蔷薇化学成分的研究[J]. 药学实践杂志, 2009, 27(2): 101-103.
- [28] 薛其勤, 李美芹, 刘建民, 等. 蔷薇新品种‘鲁硕红’的选育[J]. 山东林业科技, 2013(1): 19-21.
- [29] 马燕, 陈俊愉. 几种蔷薇属植物抗寒性指标的测定[J]. 园艺学报, 1991, 18(4): 351-356.

(本文责编: 陈伟)