

秦巴山地草莓属野生植物资源的应用研究

韩春妮

(咸阳职业技术学院, 陕西 西咸新区 712046)

摘要: 在查阅大量相关资料的基础上, 用3年多的时间, 对分布于中国秦巴山地(Qin-Ba Mountains)的草莓属野生植物资源进行了实地调查。通过对采挖自二十余市县区的141份活体标本进行观察、鉴定及引种、栽培试验, 发现在秦巴山地存在7种草莓属野生植物资源, 它们分别是二倍体(2x)的森林草莓(*F. vesca* L.)、黄毛草莓(*F. nilgrensensis* Schlecht.)、五叶草莓(*F. pentaphylla* Lozinsk.)和纤细草莓(*F. mubicola* Lindl.), 以及四倍体(4x)的东方草莓(*F. orientalis* Lozinsk.)、伞房草莓(*F. corymbosa* Lozinsk.)和西南草莓(*F. moupinensis*(Franch) Card.); 总结了秦巴山地草莓属7种野生植物资源的分类与鉴定方法; 对草莓属野生植物资源在遗传育种、园林园艺方面的应用进行了总结和展望, 以期对其开发、利用提供参考。

关键词: 秦巴山地; 野生植物资源; 野生草莓; 资源调查

中图分类号: S668

文献标识码: A

文章编号: 94047-(2019)04-054-005

在植物分类学上, 草莓属(*Fragaria*)植物属于蔷薇科(Rosaceae)。世界草莓属植物约有50种, 分别由二倍体(2x)、四倍体(4x)、五倍体(5x)、六倍体(6x)和八倍体(8x)等不同染色体倍性构成^[1]。目前, 全球广为栽培的草莓, 是由八倍体凤梨草莓(*Fragaria ananassa*)培育而成的栽培种, 而其他倍性的草莓多呈野生或半野生状态分布于世界各地, 亚洲、美洲和欧洲分布最广, 是草莓属植物的发源地^[1-2]。其中, 常见野生种有20种, 中国自然分布约11种, 秦巴山地是中国野生草莓的集中生长地之一^[2-6]。

1 秦巴山地草莓属野生植物种质资源的调查

从2016年4月起, 到2019年8月止, 通过查阅资料, 以及与多年来毕业后返乡工作而遍布秦巴山地基层乡镇的学生群体交流信息, 项目组分别在安康的平利县、旬阳县、紫阳县, 汉中的略阳县、勉县、洋县、南郑县、城固县, 商洛的柞水县、洛南县、丹凤县、商南县, 西安的蓝田县、鄠邑区、周至县, 宝鸡的眉县、千阳县、太白县、陇县以及甘肃省的陇南市、四川的青川县等二十多个县区, 历时3年多时间, 对秦巴山地分布的野生草莓资源进行了调查、采挖和鉴定。

整个调查、采挖过程中, 共获得活体样本141份, 见表1。

表1 秦巴山地草莓属野生植物资源调查时间、地点及各地点采挖标本数量一览表

调查时间	调查地点	采挖标本数量	采挖标本总量
2016年4月	平利县、旬阳县、紫阳县	24	
2016年5月	略阳县、勉县、洋县、南郑县、城固县	27	
2017年5月	蓝田县、鄠邑区、周至县	14	
2017年9月	柞水县、洛南县、丹凤县、商南县	27	
2018年4月	眉县、千阳县	17	141
2018年5月	陇县	9	
2018年6月	太白县、眉县	7	
2018年7月	陇南市	7	

收稿日期: 2019-11-03

作者简介: 韩春妮(1982—), 女, 硕士, 讲师, 主要从事园林园艺方面的教学与研究工作。

2018年8月	青川县	9
2019年4月	勉县、略阳县	未采标本, 只进行了形态及性状观察
2019年5月	太白县、眉县	未采标本, 只进行了形态及性状观察
2019年8月	陇南市、青川县	未采标本, 只进行了形态及性状观察

通过对这些采挖的活体标本进行引种栽培, 项目组在咸阳职业技术学院实习花园建立了一个小型秦巴山地草莓属野生植物资源标本圃。

2 秦巴山地调查到的草莓属野生植物种质资源的性状观察与鉴定

在调查的野生资源地及资源标本圃, 项目组对所见及所采挖并种植在标本圃的141份样本进行了详细观察、记录, 重点观察、记录了各植株的叶片形态、匍匐茎的颜色、匍匐茎的分枝情况、茎节上芽的萌生情况、体被绒毛情况、花的结构和颜色、果实的结构和颜色等形态特征, 并在此基础上, 利用《中国植物志》^[7]《秦岭植物志》^[8]《中国果树分类学》^[9]及其他相关资料对其进行了鉴定^[10], 结果发现秦巴山地采挖到的草莓属野生植物资源分属

7个种, 详见表2、表3。

表2 中国草莓属 (*Fragaria*) 11种野生植物资源及其在秦巴山地的分布情况

倍性	种	秦巴山地分布情况
二倍体 (2x)	森林草莓	分布
	黄毛草莓	分布
	绿色草莓(<i>F. viridis</i> Duch.)	
	裂萼草莓(<i>F. daltoniana</i> Lindl.)	
	五叶草莓	分布
	西藏草莓(<i>F. nubicola</i> Lindl.)	
四倍体 (4x)	东北草莓(<i>F. mandschurica</i> Staudt.)	
	纤细草莓	分布
	东方草莓	分布
	西南草莓	分布
	伞房草莓	分布

表3 秦巴山地7种草莓属野生植物资源的采挖地、自然生境及形态解剖学性状描述

种质资源 (种)	采挖地	自然生境描述	形态、解剖学性状描述
森林草莓 (2x)	柞水县、洛南县、太白县、平利县	海拔 800 m–1500 m, 林丛、山地灌丛或荒坡草地	植株长势弱, 较矮小, 有或无匍匐茎。叶片淡绿色薄而小。两性花, 圆形或圆锥形果实白色、红色或浅红色, 果小, 质地软, 香味浓郁, 果肉具丰富间隙
黄毛草莓 (2x)	南郑县、勉县、城固县、太白县、旬阳县、紫阳县、青川县、陇南市	海拔 700 m–3000 m, 山地、林缘、林间草地或沟畔	植株长势强劲, 多见单一群落, 匍匐茎长, 叶片宽而厚, 柔毛较长, 小叶椭圆形。果实白色或粉白色, 果小, 果味淡, 种子多枚, 陷于果面下
五叶草莓 (2x)	洋县、城固县、柞水县、太白县、陇南市、青川县	海拔 700 m–2600 m, 多分布在山间草地或林缘、荒坡	植株长势强, 多形成群落中强势物种, 叶片大且厚, 椭圆形或倒卵形小叶, 五枚, 果实香味浓郁, 白色, 圆形或椭圆形、种子多枚, 陷于果面下
纤细草莓 (4x)	商南县、略阳县	海拔 1300 m–3100 m, 林间草地或高山草原。	植株较矮小、细而弱, 复叶, 小叶三或五, 近椭圆形。果实香味淡, 果小, 粉红色
东方草莓 (4x)	郿邑区、陇县、略阳县、千阳县、陇南市	海拔 600 m–1800 m, 林间或沟坎荒坡、砂地、草丛	植株矮, 匍匐茎细长。叶片卵形, 较小。两性花。果实圆形或椭圆形, 深红色。种子陷于果面下。耐旱性和耐寒性均较强
伞房草莓 (4x)	太白县、柞水县、蓝田县	海拔 1000 m–2200 m, 林缘或疏林, 稀灌丛	植株匍匐茎不分枝, 叶片小, 全株被极稀绒毛。圆形果实, 香味浓郁, 红色, 果小
西南草莓 (4x)	周至县、千阳县、眉县、	海拔 1100 m–2800 m, 荒坡草地或沟畔林缘	匍匐茎细长, 叶片厚, 长椭圆形。两性花。果实较小, 粉红色。种子较多, 陷于果面下

3 秦巴山地草莓属7种野生植物种质资源的分类与鉴定方法

为便于对秦巴山地自然分布的7种草莓属野生植物资源进行分类与鉴定, 项目组根据观察并参考《中国植物志》^[7]《秦岭植物志》^[8]《中国果树分类

学》^[9]及其他检索资料^[10]，对它们的特征性状进行了总结，并据此对其进行了分类与鉴定。

首先，根据其匍匐茎及叶柄所被绒毛情况对它们进行一级分类，将其分为两大类：一大类匍匐茎及叶柄被紧贴绒毛，花梗亦被紧贴绒毛。这一类仅有1种，为纤细草莓（*F. mucicola* Lindl.）。它的其他鉴定性状还有副萼片全缘、果实球形或椭圆形、小叶3或5等。

另一大类，其匍匐茎和叶柄被直立绒毛。这一大类中有6种植物，根据其花序梗所被绒毛情况，分为2类，一类花序梗被直立绒毛，而花序梗被直立绒毛，这一类中仅含1种植物，即森林草莓（*F. vesca* L.）。它还具有小叶3，雄蕊花丝短，低或平于雌蕊，果实红色或白色以及宿萼水平伸展或微反折等其它鉴定特征。另一类花序梗和小花梗均密被直立绒毛，这一类中包含5种植物，可根据小叶数对其进行下一级分类：小叶数3的分为一类，小叶数5极稀3的分为一类，其中，小叶数3的一类中，有3种植物，而小叶数5极稀3的一类中，有2种植物。

小叶数3的一类中，可根据小叶质地的薄厚分为2类：小叶质地较厚的一类中，仅包含1种植物，为黄毛草莓（*F. nilgrrensis* Schlecht.），它的其它鉴定特征还有果实成熟时朝上、宿萼紧贴于果实及植株被棕黄色绒毛等；而小叶质地较薄的一类中，有2种植物，这2种植物可根据节上形成幼苗的特征进行区分、鉴定，其中，匍匐茎偶数节形成幼苗的为东方草莓（*F. orientalis* Lozinsk.），而匍匐茎除第一节外每节位均形成幼苗的，则为伞房草莓（*F. corymbosa* Lozinsk.）。

小叶数5极稀3的一类中，也可根据小叶的质地薄厚进行分类鉴别：叶片质地较薄、全株被银白色绒毛、宿萼紧贴于果实的，为西南草莓（*F. moupinensis* (Franch) Card.）；而叶片质地较厚、正面无毛、背面被疏绒毛、宿萼反折的，为五叶草莓（*F. pentaphylla* Lozinsk.）。

4 秦巴山地草莓属野生植物资源的应用

秦巴山地海拔及坡向等自然因子变化幅度较大，草莓属野生植物资源的自然分布较广，生境复杂多变，这就赋予了这些草莓属野生资源多方面的

应用潜力，具有较大的开发价值，近年来，不少科研人员在其开发利用方面进行着努力^[4, 6]。

4.1 遗传育种方面的应用

相比栽培草莓，草莓属野生植物资源拥有很多优良的遗传性状，在遗传育种方面有很大的开发潜力。

其抗病性、抗逆性较强。东方草莓和森林草莓具有较强的抗热性和抗旱性^[11]；利用野生资源的抗病优势，通过杂交获得的植株具有较强的抗性，使发病率降为55.81%^[12]，抗蚜虫能力也显著增强^[12]；在秦巴山地草莓属野生植物资源田间发病情况调查时发现，病毒病、轮纹斑病、立枯病、灰霜病及枯萎病未见发生，而蛇眼病也只是在生长的后期略有发生^[4]。因此，野生草莓在远缘杂交育种方面，其抗病性和抗逆性具有较强优势，应用前景广阔。

果色丰富^[13]。流行的大果栽培草莓，其果色主要为红色，而草莓属野生资源具有丰富的果实颜色，红色、粉色、白色、红杂白、红杂粉，甚至绿色等颜色，运用杂交等技术手段进行育种，对于丰富栽培草莓的果实的颜色，开发前景较大。

果实的香气极为丰富、多样^[13]。相对于栽培草莓而言，野生草莓的香味种类更多。赵密珍的实验结果表明，几种自然五倍体野生草莓的香气物质均达70余种，而栽培草莓的香味物种多为40余种^[14]。可见，野生草莓在遗传育种方面开发潜力巨大^[1]。

另外，对比研究野生草莓和栽培草莓的果实品质时，以维生素C、可溶性固形物、可滴定酸、氨基酸及固酸比等为比较指标，结果显示，除维生素C含量低于栽培种以外，其他指标均显著高于栽培种，有的指标达到栽培种的两倍^[4-5]。

由以上论述可见，草莓属野生资源在遗传育种方面的应用前景广阔。在野生草莓的遗传育种应用中，因其大多倍性低，果实较小，可以通过染色体加倍、种间杂交和细胞融合或者转基因等方法，对野生草莓进行遗传改良，从而丰富和扩大草莓的栽培种。

4.2 园林绿化方面的应用

草莓属野生植物的生境复杂、多变，植株形态各异，花色丰富多样，近年来，有不少国家和地区在研究开发其观赏性^[15]。大部分种的长势较强，具有较强的抗旱、抗寒及抗病性^[14]。在野生生境调查

及圃地栽培试验时均可见野生草莓的地被覆盖度很高,越冬状态良好。另外,野生草莓具有叶片及果实的观赏价值较高,整体绿化效果好,耐寒耐旱,不需要修剪,花色丰富多变,花型整齐,果实可食,香味浓郁等等优点。综合以上特点,秦巴山地草莓属野生植物资源在园林、园艺方面,也具有广阔的开发前景。

4.2.1 作为草坪草应用 圃地栽培可见每一种野生草莓的生长都比较整齐,蔓性强,有的种其蔓长可达1m以上^[16]。在匍匐茎的节上新生植株的能力较强,整体形成较高的地被覆盖度,叶面积比可以达到5以上,地被覆盖效果佳。另外根据在咸阳职业技术学院苗圃地的栽培试验数据,7个种的冬季覆盖度均可达100%,越冬性均表现良好,可见这7个种均是很好的草坪植物。另外,由于其花色丰富,覆盖度高,抗杂草能力强,不需要修剪等优势,在作为草坪草方面具有较大的开发价值,可以混栽形成免践踏观赏草坪。

4.2.2 丰富冠层应用 在园林绿化中,林下郁闭度一般都比较高,光照弱,林下地被绿化可选择的植物种类不多,常用的植物物种主要有麦冬、玉簪等。秦巴山地草莓属野生植物资源中的森林草莓,它的自然生长环境就在林下、草丛,具有很强的耐阴性,能够在林下良好生长。另外,黄毛草莓、五叶草莓等耐阴性也比较强,可在林下良好生长。

4.2.3 盆栽应用 秦巴山地调查得到的7种野生草莓均具有良好的盆栽观赏价值:植株大小合适,悬垂效果好,喜阳耐阴,耐寒耐旱,病虫害少,花型整齐、色彩鲜艳而多变,果实的颜色、形状丰富,种子在果实上的着生方式各有特色,果实可食、香气丰富。这些特点,都决定了它们具有很好的观赏价值,可以盆栽观赏。例如,纤细草莓叶片为羽状复叶,小叶倒卵形,正面绿色,叶背深紫红色,整体纤弱飘逸,观赏价值极高^[1];黄毛草莓叶色浓绿、小叶倒卵形,花色洁白,花后果实朝天直立,果色晶莹、洁白,观赏价值较高^[1]。

5 结果与展望

通过3年多的调查、观察、引种栽培与鉴定,项目组发现中国草莓属野生植物资源的11个种中,有森林草莓、黄毛草莓、五叶草莓、纤细草

莓、东方草莓、伞房草莓和西南草莓等7个种自然分布在秦巴山地,它们具有多方面的优良遗传性状:较强的抗病性、抗逆性,在遗传育种方面作为优质基因库的优势明显;果色丰富,从鲜红色到粉红再到白色均有分布,作为丰富栽培草莓种果的实颜色的基因库,有较为广阔的开发应用前景;在营养成分组成及含量方面,野生草莓也有很多优势;果实的香味物质多达70余种^[1],高出现栽培品种近1倍。这些优良的遗传性状,决定其在遗传育种方面具有很好开发价值。另外,秦巴山地草莓属野生植物资源质的耐寒、耐旱性强,生长整齐,叶面积比高,花色丰富,越冬良好及不用修剪等特点,又使其在园林、园艺的应用方面也有极大的开发潜力。同时,由于株形飘逸,大小合适,花、叶片和果实的形状及颜色丰富,其园艺盆栽前景也十分广阔。以上特点,使得秦巴山地的草莓属野生植物资源具有较高的研究、引种及开发价值,值得各方面继续大力投入。

参考文献

- [1]朱薇,杨明攀.中国野生草莓资源研究及利用进展[J].中国南方果树,2012,41(4):50-52,58.
- [2]邹盼红.草莓种质资源研究进展[J].中国园艺文摘,2016(05):29-31.
- [3]李景佳.草莓在全球的分布概况[J].北京农学院学报,1983(00):52-62.
- [4]晁无疾,钟新.秦巴山区野生草莓资源及其研究利用[J].中国野生植物,1988(03):15-18.
- [5]李洪雯,刘建军,何健,关斌,王建辉,李旭锋,陈克玲.四川及其周边地区野生草莓资源调查、收集与评价[J].植物遗传资源学报,2012(06):946-951.
- [6]张九东,徐伟君.野生黄毛草莓在西安的驯化栽培试验[J].陕西农业科学,2014(09):44-45.
- [7]中国科学院植物志编辑委员会.中国植物志(第37卷).北京:科学出版社,1985.350-357.
- [8]西北植物研究所.秦岭植物志.北京:科学出版社,1984.
- [9]俞德浚.中国果树分类学.北京:农业出版社,1979.220-226.
- [10]雷家军,谭昌华,朱恒,代汉萍,邓明琴.中国野生草莓种质资源及其利用研究进展[A].全国首届野生果树资源与开发利用学术研讨会论文集[C].中国新疆,2004-08.
- [11]Hancock J F. Ecological genetics of natural strawberry species[J].HortScience,1990(25):869-870.
- [12]于红梅,赵密珍,钱亚明,等.草莓促成品种和杂交单株

- 对炭疽病抗性的鉴定[J].江苏农业科学,2011,39(5): 171-172.
- [13]朱恒,雷家军.草莓野生种果实品质性状的评价鉴定[C].第五次全国草莓学术研讨会暨草莓生草观摩会,2004.
- [14]赵密珍,生静雅,袁骥,等.自然五倍体野生草莓果实风味物质分析[J].园艺学报,2010,37(4):613-618.
- [15]德庆措姆,王忠红,朗杰.西藏野生草莓观赏特性评价与资源保护措施[J].北方园艺,2012(03):181-183.
- [16]范雯,代汉萍,雷家军,王善光[J].草莓属植物匍匐茎性状调查研究,北方园艺,2008(9):34-36.

[责任编辑 王军利]

Investigation and Application of Wild Strawberry Plant Resources in Qin-ba Mountain Area

HAN Chun-ni

(Xianyang Vocational & Technical College, Xi-xian New District, Shaanxi 712046)

Abstract: On the basis of a large number of data consultation, the 3-year field investigation was carried out on the wild plant resources of the strawberry distributing in Qin-ba Mountains. Through the observation, A series of tests covering identification, introduction and cultivation of 141 living specimens collected from the area of 20 cities and counties, it has been found that there are 7 kinds of wild plant resources of strawberry in Qin-ba Mountains, namely, the diploid (2x) forest strawberry (*F. vesca* L.), a yellow-haired strawberry (*F. nilgarrensis* Schlecht), five-leaf strawberry (*F. pentaphenyla* Lozink), fine strawberry (*F. mutica* Lindl.) and the tetraploid (4x) oriental strawberry (*F. orientais* Lozink), the umbrella-room strawberry (*F. corymbosa* Lozink.) and the south-west strawberry (*Froupinia* (Franch) Card.) respectively. The classification and identification methods of 7 wild plant resources of *Fragaria* in Qinba Mountains were summarized, and the application of wild plant resources of Strawberry in genetics, breeding and garden horticulture was summarized and prospected in order to provide reference for its development and utilization.

Key words: Qin-Ba Mountain area; wild plant resources; wild Strawberry; Resources Investigation