

中国草莓属 (*Fragaria*) 植物的分类研究

雷家军¹ 代汉萍¹ 谭昌华¹ 邓明琴¹ 赵密珍² 钱亚明²

(¹沈阳农业大学园艺学院, 沈阳 110161; ²江苏省农业科学院园艺研究所, 南京 210014)

摘要: 中国是世界上野生草莓种类最丰富的国家。近 20 年来, 从国内外收集保存了 103 份野生草莓资源, 鉴定出我国自然分布有 11 个种, 约占世界草莓属植物 20 个种的一半。这 11 个种包括 8 个二倍体种: 森林草莓 (*Fragaria vesca* L.)、黄毛草莓 (*F. nilgerrensis* Schlecht)、五叶草莓 (*F. pentaphylla* Lozinsk)、纤细草莓 (*F. gracilis* Lozinsk)、西藏草莓 (*F. nubicola* Lindl)、绿色草莓 (*F. viridis* Duch)、裂萼草莓 (*F. daltoniana* Gay)、东北草莓 (*F. mandshurica* Staudt) 和 3 个四倍体种: 东方草莓 (*F. orientalis* Lozinsk)、西南草莓 [*F. moupinensis* (Franch) Card]、伞房草莓 (*F. corymbosa* Lozinsk)。对我国原产野生草莓种类进行了较系统的性状描述和分类研究, 并列出了我国野生草莓分种检索表。提出我国分布有 11 个种的结论比以前记载的 8 个种更全面和完整。

关键词: 草莓; 野生草莓; 分类

中图分类号: S 668.4 文献标识码: A 文章编号: 0513-353X (2006) 01-0001-05

Studies on the Taxonomy of the Strawberry (*Fragaria*) Species Distributed in China

Lei Jiajun¹, Dai Hanping¹, Tan Changhua¹, Deng Mingqin¹, Zhao Mizhen², and Qian Yaming²

(¹Department of Horticulture, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161, China; ²Institute of Horticulture, Jiangsu Academy of Agricultural Sciences, Nanjing 210014, China)

Abstract: China has more wild strawberry resources than any other country in the world. 103 accessions of wild strawberry genotypes have been collected throughout China and conserved since 1980s. Of about 20 recognized *Fragaria* species in the world, 11 species are distributed in China, including 8 diploid species - *Fragaria vesca* L., *F. nilgerrensis* Schlecht, *F. pentaphylla* Lozinsk, *F. gracilis* Lozinsk, *F. nubicola* Lindl, *F. viridis* Duch, *F. daltoniana* Gay and *F. mandshurica* Staudt, and 3 tetraploid species - *F. orientalis* Lozinsk, *F. moupinensis* (Franch) Card, and *F. corymbosa* Lozinsk. The wild strawberry species that are native to China are described and classified in this paper, and the dichotomous key is provided. This report includes three more species than were previously considered in China.

Key words: *Fragaria*; Strawberry; Taxonomy

草莓属于蔷薇科 (Rosaceae) 草莓属 (*Fragaria*) 多年生草本植物, 在园艺学上属于浆果类果树。我国从南到北蕴藏着种类和数量丰富的野生草莓^[1~4]。我国对草莓的分类研究较晚。《中国果树分类学》记载草莓属植物约有 50 种, 我国产约 7 种^[5]。《中国植物志》认为草莓属约 20 余种, 我国产 8 种^[6]。沈阳农业大学从 20 世纪 80 年代开始草莓种质资源方面的研究工作, 目前收集国内外野生草莓资源 143 份, 其中从国内考察收集 103 份。本文报道作者对我国野生草莓资源的种类和分类鉴定进行的较全面的观察研究。

1 材料与方 法

试验在沈阳农业大学草莓园露地资源圃中进行。从国内考察收集的 57 份试材用于本试验观察, 包括云南 5 份、贵州 2 份、四川 7 份、甘肃 7 份、黑龙江 9 份、新疆 6 份、吉林 10 份、内蒙古 4 份、

收稿日期: 2005 - 02 - 21; 修回日期: 2005 - 05 - 24

基金项目: 辽宁省自然科学基金项目 (001043)

西藏 6份、山西 1份。植物学性状描述参考《中国植物志》^[6]。株高、可溶性固形物含量、根尖染色体数等测定方法同文献 [3]。

2 结果与分析

2.1 草莓属植物种类的性状描述

通过 20年来对我国野生草莓资源的考察收集,对植物学性状进行了多年的观察、倍性检测、分类研究,鉴定我国分布有 11个野生草莓种(表 1)。现将这些种类的主要分类性状描述如下。

表 1 中国原产草莓属植物的种类

Table 1 The genus *Fragaria* species native to China

倍性 Loidy	种 Species	试材 Materials	类型 Type
二倍体 Diploids	黄毛草莓 <i>F. nilgerrensis</i> Schlecht	云南 1, 3, 6, 7号; 贵州 1, 2号; 四川 3, 4, 8, 10号 Yunnan 1, 3, 6, 7; Guizhou 1, 2; Sichuan 3, 4, 8, 10	开张型 Patulous
	五叶草莓 <i>F. pentaphylla</i> Lozinsk	云南 2号 Yunnan 2 甘肃 1, 6, 7号 Gansu 1, 6, 7 甘肃 2, 3, 4, 5号 Gansu 2, 3, 4, 5	直立型 Erect 白果类型 White-fruited 红果类型 Red-fruited
	纤细草莓 <i>F. gracilis</i> Lozinsk	四川 6号 Sichuan 6	
	森林草莓 <i>F. vesca</i> L.	新疆 5, 6号; 四川 1, 9号 Xinjiang 5, 6; Sichuan 1, 9 黑龙江 3号 Heilongjiang 3	四季结果型 Everbearing
	东北草莓 <i>F. mandshurica</i> Staudt	黑龙江 4号; 内蒙 1, 3, 6号; 吉林 1, 2, 10, 12, 16, 19号 Heilongjiang 4; Neimeng 1, 3, 6; Jilin 1, 2, 10, 12, 16, 19 内蒙 4号 Neimeng 4	四季结果型 Everbearing
	西藏草莓 <i>F. nubicola</i> Lindl	西藏 C-2 Xizang C-2	
	裂萼草莓 <i>F. daltoniana</i> Gay	锡金 1号 Xijin 1	
	绿色草莓 <i>F. viridis</i> Duch	新疆 1, 2, 3, 4号 Xinjiang 1, 2, 3, 4	四季结果型 Everbearing
四倍体 Tetraploids	西南草莓 <i>F. moupinensis</i> (Franch.) Card	西藏 4号 Xizang 4	雌株 Female
	东方草莓 <i>F. orientalis</i> Lozinsk	吉林 5号; 黑龙江 8, 10, 12号 Jilin 5; Heilongjiang 8, 10, 12 吉林 6号; 黑龙江 9号 Jilin 6; Heilongjiang 9	雌株 Female 雄株 Male
	伞房草莓 <i>F. corymbosa</i> Lozinsk	山西 1号 Shanxi 1	

2.1.1 黄毛草莓 *F. nilgerrensis* Schlecht ($2n=2x=14$) 植株高 12~18 cm, 生长势强, 叶柄及匍匐茎均粗壮。小叶倒卵圆形, 前端平楔, 叶厚, 叶色深。叶、叶柄、匍匐茎、花梗上均密被直立的棕黄色绒毛; 匍匐茎红色, 偶数节位形成幼苗。聚伞花序, 花序略高于或平于叶面。花瓣卵圆形, 显著离生。萼片三角形, 副萼片细披针形。开花后的花朵及果实仍直立朝天、不下弯。果实白色, 圆球形, 有香味, 味淡。种子黄绿色, 极小, 凹陷。宿存萼片紧贴于果实。抗叶斑病, 但抗寒性差。花期在野生草莓中最晚。分布于云南、四川、陕西、贵州、湖南、湖北、台湾。

2.1.2 五叶草莓 *F. pentaphylla* Lozinsk ($2n=2x=14$) 植株较矮小, 株高 6~15 cm, 新茎分枝能力强。羽状五小叶、稀三小叶, 中心小叶叶柄长。叶较小, 长椭圆形, 厚, 锯齿粗。叶柄上常具 2~3片耳叶。叶正面近无绒毛, 背面只在叶脉上具直立稀疏的绒毛, 叶背面紫红色。匍匐茎红色, 其上绒毛直立, 节间长, 除第 1节位外, 以后每节位均可形成幼苗, 但生根能力差。聚伞花序, 花序高于叶面, 花序梗上被稀疏绒毛。雄蕊不等长, 高于雌蕊。花瓣前端平楔。萼片宽披针形, 副萼片细披针形。抗寒、抗病性强。春季解除休眠晚。果实有白色和红色两种类型, 白果类型者果实椭圆形, 具颈, 具香味; 红果类型者果实卵圆形, 小, 无颈, 无香味, 酸。两种类型的种子均深凹于果面, 宿存萼片均反折。在沈阳地区均表现为大多数年份不易开花结果。分布于四川、青海、甘肃、陕西、河南。

2.1.3 纤细草莓 *F. gracilis* Lozinsk ($2n=2x=14$) 植株细弱, 株高 5~10 cm, 根状茎高。羽状五小叶或三小叶, 倒卵圆形, 绿色, 背面紫红色。羽状五小叶下面常具 2枚耳叶。中心小叶具柄, 边小

叶近无柄。叶正面被直立长绒毛, 背面叶脉上绒毛较多, 直立或部分紧贴, 脉间绒毛紧贴。叶柄、匍匐茎、花序梗上绒毛均紧贴。匍匐茎细, 除第1节位外, 以后每节位均可形成幼苗。花序上常1~2朵花。雄蕊不等长, 雌蕊短小。萼片披针形, 副萼片细披针形。果实浅红色, 近球形或椭圆形, 小, 味淡。种子红色, 小, 极凹陷。宿存萼片反折。分布于西藏、青海、甘肃、陕西、四川、湖北、河南。

2.1.4 森林草莓 *F. vesca* L. ($2n=2x=14$) 植株较矮, 高约10~15 cm, 生长较细弱, 全株绒毛少。叶片很小, 椭圆形, 较薄。叶正面近无毛, 背面具紧贴绒毛。叶柄上绒毛向下紧贴或直立。匍匐茎上绒毛向前紧贴。花序高于叶面近1/3或平于叶面, 每花序常3~7朵花, 花梗上绒毛向上紧贴, 但在第1分枝以下绒毛直立。花较小, 花瓣倒卵圆形, 前端具缺刻。花丝极短, 等长。萼片宽披针形, 副萼片细披针形。果红色, 长圆锥形或圆锥形, 果软, 果肉白色略黄, 香味特浓, 汁很少, 可溶性固形物含量12.5%。种子红色, 凸于果面。宿存萼片平展或反折。四季结果类型 (*F. vesca* var *san perflorens* Duch) 可在7~9月开花结果。森林草莓还有白果类型。分布于四川、新疆、青海、甘肃、山西、陕西、云南、贵州、河南、山东、吉林、黑龙江。

2.1.5 东北草莓 *F. mandshurica* Staudt ($2n=2x=14$) 植株较高, 约15~25 cm, 新茎多, 中心小叶呈长椭圆形或卵圆形。全株绒毛多, 叶正面密被直立绒毛, 背面被紧贴绒毛。叶柄、匍匐茎、花序梗上被直立白色绒毛。聚伞花序, 每花序3~16朵花, 分枝处常有1枚三出复叶。花瓣稍叠生或离生, 花丝较长, 高于雌蕊。萼片宽披针形, 副萼片细披针形。果红色, 圆锥形, 果肉白色, 香味浓, 汁液多, 可溶性固形物12%。种子黄绿色, 凸于果面。宿存萼片平展或微反折。抗寒性强。有的资源可在9月份再次开花。分布于吉林、黑龙江、内蒙古。

2.1.6 绿色草莓 *F. viridis* Duch ($2n=2x=14$) 植株较纤细, 株高约15~20 cm, 新茎较多。叶长椭圆形, 叶面平。叶柄上密被直立绒毛。匍匐茎除第1节位外, 以后各节位均可形成幼苗, 匍匐茎上绒毛直立或向前紧贴。聚伞花序, 花序明显高于叶面1/3~1/2, 每花序常4~10朵花, 花序梗上第1分枝以下绒毛直立, 以上部位则向上紧贴或脱落。花较小, 花瓣近圆形, 叠生, 花丝细长。萼片三角形, 副萼片细披针形, 萼片大而长。果实绿色, 阳面略红, 扁圆形或圆形, 硬, 果肉近白色, 具清香味, 可溶性固形物11.3%。种子大, 黄绿色, 凸于果面。宿存萼片紧贴于果实, 除萼难。还常在10月初再次开花。分布于新疆。

2.1.7 裂萼草莓 *F. daltoniana* Gay ($2n=2x=14$) 别名: 锡金草莓 (*F. sikkimensis* Kurz)。植株细弱矮小, 高5~8 cm。匍匐茎很纤细, 绒毛稀疏贴生或几乎无毛。羽状三小叶, 具小叶柄, 锯齿数少。小叶长圆形或卵圆形, 正面深绿色, 近无毛, 背面淡绿色, 脉上被贴生绒毛。叶柄上绒毛贴生。花单生, 花梗被贴生绒毛。萼片卵形, 副萼片长圆形, 顶端2~3浅裂, 故称“裂萼草莓”。副萼片与萼片近等长, 均贴生稀疏绒毛。果相对稍大, 长卵圆形或纺锤形, 鲜红色, 果肉海绵质, 几乎无味。宿存萼片开展。分布于西藏。

2.1.8 西藏草莓 *F. nubicola* Lindl ($2n=2x=14$) 植株纤细, 高5~20 cm。叶片几乎无毛。小叶无柄或具短柄。小叶椭圆形或倒卵圆形, 顶端圆钝, 边缘具尖锯齿。叶正面绿色, 贴生疏绒毛, 背面淡绿色, 叶脉上被贴生绒毛, 脉间较稀。叶柄上密被紧贴绒毛, 稀直立。匍匐茎极纤细, 被紧贴绒毛。花序梗被贴生绒毛。花序上花少, 常1~4朵。萼片卵状披针形, 顶端渐尖, 副萼片披针形, 顶端渐尖。果实卵球形。宿存萼片紧贴于果实。分布于西藏。

2.1.9 西南草莓 *F. moupinensis* (Franch) Card ($2n=4x=28$) 植株纤细, 极矮小, 高约5 cm。羽状五小叶或三小叶, 下部的两小叶小些。小叶近无柄或仅中心小叶具短柄。小叶椭圆形或长椭圆形, 前端圆钝, 叶正面具稀疏直立绒毛, 背面具紧贴绒毛。叶柄上绒毛半紧贴, 常具1~2片耳叶。老叶片在夏秋季易失绿发黄。匍匐茎红色, 其上绒毛向前紧贴, 除第1节外, 以后每节均形成幼苗。花序上花常1~3朵, 花序梗上绒毛向上紧贴。花药小, 花丝短。花瓣卵圆形。萼片三角形, 副萼片

披针形。果实橙红色~浅红色，卵球形、球形或椭圆形，宿存萼片紧贴于果实。种子深红色，种子在果实阴面凹陷，阳面则不凹陷。分布于西藏、四川、云南、青海、甘肃、陕西。

2.1.10 东方草莓 *F. orientalis* Lozinsk (2n=4x=28) 株高中等，高约10~20 cm，三出复叶。三小叶近无柄或仅中心小叶具极短的柄。中心小叶倒卵圆形，叶正面绒毛多而直立，背面绒毛紧贴，叶背面常紫红色。叶柄上绒毛多且直立。匍匐茎红色，其上绒毛直立，抽生能力强，偶数节位形成幼苗。多歧聚伞花序，分歧处常有1枚三出复叶或2个苞片，花序高于叶面，花序梗上绒毛向下斜生或直立，每花序上常6~13朵花。花瓣近圆形，叠生，雌株花药瘦小或脱落，雄株花药大。萼片三角形~宽披针形，副萼片细披针形。果实短圆锥形或卵球形，红色，果肉白色，有香味。种子凸。宿存萼片平展。抗寒性强。分布于吉林、黑龙江、辽宁、内蒙古、青海、甘肃、山西、陕西、湖北、河北、山东。

2.1.11 伞房草莓 *F. corymbosa* Lozinsk (2n=4x=28) 株高约15 cm。叶片多为三小叶，少为羽状五小叶。叶倒卵圆形，前端平楔，较小。叶正面几无绒毛，背面沿叶脉有长而直立的绒毛，脉间无绒毛。叶柄绿色，其上绒毛稀、长而直立，常具1~2片耳叶。匍匐茎很多但很细，红色，其上绒毛直立，除第1节外，每节均能形成幼苗，但不易生根。花序高于叶面，花序梗上绒毛直立。伞房花序，每花序上常2~5朵花。花小，花瓣叠生，花药高于雌蕊，花药常瘦小或掉落。萼片宽披针形~三角形，副萼片细披针形。果实红色，卵形，果肉粉白色，味淡，有酸味。种子深凹。宿存萼片平展或反折。夏季高温植株易成片枯死，但秋季凉爽时能再次萌发新叶并抽生大量匍匐茎形成幼苗。分布于甘肃、山西、陕西、河南、河北。

2.2 中国原产草莓属植物的分种检索表

通过对原产我国的草莓野生种及国外引入的相关野生种活体试材进行性状观察和分类研究，列出了我国草莓属植物的分种检索表，使之更全面、更易于区分各种。

中国原产草莓属植物分种检索表

The dichotomous key of the genus *Fragaria* species native to China

1. 匍匐茎和叶柄被直立绒毛 Runners and petioles with spreading hairs
 2. 花序梗被直立绒毛,小花梗被紧贴绒毛;小叶3 Peduncles with spreading hairs, pedicels with appressed hairs; 3 leaflets
 3. 雄蕊花丝短,低或平于雌蕊;果红色或白色;宿存萼片水平伸展或微反折 Stamens with short filament, not higher than pistils; red or white fruit; widely spreading or lightly reflexed calyx 1森林草莓 *F. vesca* L.
 3. 雄蕊花丝长,高于雌蕊;果绿色,阳面略红;宿存萼片紧贴于果实 Stamens with long filament and higher than pistils; greenish-white to red (in the sun) fruit; clasping calyx 2绿色草莓 *F. viridis* Duch
 2. 花序梗和小花梗均密被直立绒毛 Peduncles and pedicels with spreading hairs
 4. 小叶3 3 leaflets
 5. 叶片质地较薄;果实成熟时朝下;宿存萼片水平伸展或微反折 Thin leaves; fruits hang downward when ripe; spreading or lightly reflexed calyx
 6. 匍匐茎偶数节位形成幼苗 Runner plants on the even nodes
 7. 花较小,叶较小,花两性 Small flowers and leaves, hermaphroditic flowers 3东北草莓 *F. mandshurica* Staudt
 7. 花较大,叶较大,花单性,稀两性 Large flowers and leaves, unisexual and rarely hermaphroditic flowers 4东方草莓 *F. orientalis* Lozinsk
 6. 匍匐茎除第一节外每节位均形成幼苗 Runner plants on every nodes except for the first one ... 5伞房草莓 *F. corymbosa* Lozinsk
 5. 叶片质地较厚;果实成熟时朝上;宿存萼片紧贴于果实;植株被棕黄色绒毛 Thick leaves; fruits point upward when ripe; clasping calyx; plants with brownish-yellow hairs 6黄毛草莓 *F. nilgrensis* Schlecht
 4. 小叶5,极稀 3 5 leaflets, rarely 3
 8. 叶片质地较薄,全株被银白色绒毛;宿存萼片紧贴于果实 Thin leaves, plant with silvery white hairs; calyx clings to fruit 7西南草莓 *F. moupinensis* (Franch) Card
 8. 叶片质地较厚,正面无毛,背面被疏绒毛;宿存萼片极反折 Thick leaves with glabrous hairy above and sparse beneath; strongly reflexed calyx 8五叶草莓 *F. pentaphylla* Lozinsk
1. 匍匐茎和叶柄被紧贴绒毛;花梗被紧贴绒毛 Runners, peduncles and petioles covered with appressed hairs
 9. 宿存萼片反折或水平伸展;小叶3或5 Reflexed or spreading calyx; 3 or 5 leaflets
 10. 副萼片顶端2~3裂,果实长卵圆形或纺锤形;小叶3 Epicalyx with 2-3 teeth, elongate-ovoid or fusiform fruit, 3 leaflets 9裂萼草莓 *F. daltoniana* Gay
 10. 副萼片全缘,果实球形或椭圆形;小叶3或5 Entire epicalyx, globose or elliptic fruit, 3 or 5 leaflets 10纤细草莓 *F. gracilis* Lozinsk
 9. 宿存萼片紧贴果实;小叶3 Clasping calyx; 3 leaflets 11西藏草莓 *F. nubicola* Lindl

3 讨论

3.1 关于森林草莓、东北草莓和东方草莓

森林草莓分布广泛, 中国有关植物志均记载内蒙古、吉林、黑龙江等省分布有该种。但实际上, 我国东北和内蒙古普遍分布的种为东北草莓, 东北草莓最近才首次在中国被记载^[4], 它与森林草莓均为二倍体, 但它们是不同的种, 有关植物志的记载实际上很可能是把东北草莓当作森林草莓进行了记载。我们从内蒙古、吉林、黑龙江的不同地点收集到 20 份草莓, 其中仅从黑龙江收集到 2 份森林草莓, 而其余 18 份均为东北草莓。此外, 由于四倍体东方草莓与二倍体东北草莓的性状和分布区域都很相近, 因此若不检测染色体数, 则也很可能将分布在内蒙古、吉林、黑龙江的东北草莓当东方草莓记载。在鉴定相近草莓种时除进行植物分类学性状观察外, 进行染色体倍性鉴定是十分重要的, 亦可利用 RAPD (随机扩增多态性 DNA) 等现代分子生物技术手段进行辅助鉴定。

3.2 关于纤细草莓、裂萼草莓和西藏草莓

在中国分布的草莓野生种中, 黄毛草莓、森林草莓、绿色草莓等种易于鉴定, 而纤细草莓、裂萼草莓、西藏草莓均较不易收集和鉴定。纤细草莓在国外材料中很少记载^[7,8], 国内有一些记载, 但标本不易收集, 而且纤细草莓的许多性状与五叶草莓相近, 较难分辨。此外, 伞房草莓与五叶草莓(红果类型)及西南草莓也较接近。

3.3 关于中国是否分布有麝香草莓

欧洲大部分国家分布有麝香草莓 (*F. moschata* Duch), 主要分布在乌拉尔山脉。我国也有可能黑龙江、内蒙古北部甚至吉林中北部地区分布有麝香草莓。其根据有三: 一是有资料记载, 其分布区域由欧洲向东延伸至西伯利亚的阿穆尔河地区^[8] (阿穆尔河即黑龙江); 二是已在吉林、黑龙江发现自然五倍体野生草莓, 其植株形态特征与六倍体麝香草莓相近; 三是自然五倍体野生草莓可以来源于四倍体种东方草莓或二倍体种东北草莓与六倍体种麝香草莓的自然杂交, 可反证麝香草莓在该区域有分布的可能。我们用 RAPD 技术已证明二倍体东北草莓、四倍体东方草莓和六倍体麝香草莓亲缘关系很近。国内仅《陕西果树志》中记载秦巴山区分布有麝香草莓, 但所记载的是否准确尚需证实。

参考文献:

- 1 林凤起. 长白山小浆果资源. 作物品种资源, 1986 (1): 15~17
Lin F Q. Small fruits resources in Changbai mountains. Crop Genetic Resources, 1986 (1): 15~17 (in Chinese)
- 2 雷家军, 杨高, 代汉萍, 吴禄平, 邓明琴. 我国草莓野生种质资源. 果树科学, 1997, 14 (3): 198~200
Lei J J, Yang G, Dai H P, Wu L P, Deng M Q. The wild strawberry germplasm resources in China. Journal of Fruit Science, 1997, 14 (3): 198~200 (in Chinese)
- 3 雷家军, 邓明琴, 吴禄平, 望月龍也, 野口裕司, 根一純. 新疆天山野生草莓与绿色草莓 (*Fragaria viridis* Duch) 同一性的鉴定. 园艺学报, 2001, 28 (2): 119~122
Lei J J, Deng M Q, Wu L P, Mochizuki T, Noguchi Y, Sone K. *Fragaria viridis* Duch distributed in China was certified by classificatory observation and RAPD analysis. Acta Horticulturae Sinica, 2001, 28 (2): 119~122 (in Chinese)
- 4 雷家军, 望月龍也, 邓明琴. 草莓属二倍体种东北草莓 (*Fragaria manschurica* Staudt) 研究. 果树学报, 2001, 18 (6): 337~340
Lei J J, Mochizuki T, Deng M Q. Studies on the diploid strawberry species *Fragaria manschurica* Staudt. Journal of Fruit Science, 2001, 18 (6): 337~340 (in Chinese)
- 5 俞德浚. 中国果树分类学. 北京: 农业出版社, 1979. 220~226
Yu D J. Taxonomy of China fruits. Beijing: China Agricultural Press, 1979. 220~226 (in Chinese)
- 6 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
The CAS committee of the flora of China. The flora of China. Vol 37. Beijing: Science Press, 1985. 350~357 (in Chinese)
- 7 Hancock J F. Ecological genetics of natural strawberry species. HortScience, 1990, 25 (8): 869~871
- 8 Darrow G M. The strawberry-history, breeding and physiology. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1966. 108~129