

中国葡萄属植物形态学聚类分组研究

刘崇怀^{1,2}, 冯建灿², 姜建福¹

(¹中国农业科学院郑州果树研究所, 郑州 450009; ²河南农业大学园艺学院, 郑州 450048)

摘要:对《中国葡萄志》描述的 38 个中国葡萄属野生种和 1 个栽培种, 按照《葡萄种质资源描述规范和数据标准》的要求, 对 18 个描述符用代码量化并进行聚类分析, 根据形态特征的相似程度, 将我国葡萄属野生种和欧亚种划分为 8 个组和 5 个亚组。第 1 组包含毛葡萄、腺枝葡萄、龙泉葡萄、美丽葡萄和庐山葡萄; 第 2 组包含麦黄葡萄和小叶葡萄; 第 3 组包含 5 个亚组 21 个种类, 其中亚组 1 包含山葡萄、陕西葡萄、浙江蔓萸、蔓萸和湖北葡萄, 亚组 2 包含绵毛葡萄和劲海葡萄, 亚组 3 包含小果葡萄、云南葡萄和葛藟葡萄, 亚组 4 包含毛脉葡萄、华东葡萄、武汉葡萄和井冈葡萄, 亚组 5 包含刺葡萄、秋葡萄、桦叶葡萄、网脉葡萄、蒙自葡萄、凤庆葡萄和河口葡萄; 第 4 组仅包含欧洲葡萄; 第 5 组包含温州葡萄、红叶葡萄、复叶葡萄、乳源葡萄和狭叶葡萄; 第 6 组包含东南葡萄、罗城葡萄和闽赣葡萄; 第 7 组仅包含菱叶葡萄; 第 8 组仅包含鸡足葡萄一个种。

关键词:中国野生葡萄; 种类; 聚类分析; 系统分组

Cluster Analysis of Chinese Wild Grape Species Based on Morphological Characters

LIU Chong-huai^{1,2}, FENG Jian-can², JIANG Jian-fu¹

(¹Zhengzhou Fruit Research Institute, CAAS, Zhengzhou 450009;

²College of Horticulture, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450048)

Abstract: Based on Descriptors and Data Standard for Grape (*Vitis* L.), eighteen descriptors were selected to make cluster analysis for 38 Chinese wild grape species and *Vitis vinifera* from *Chinese Ampelography*. The results showed that 39 species had been clustered into 8 sections and 5 subsections according to the similarity of morphology. The first section had 5 species, which included *V. heyneana*, *V. adenoclada*, *V. longquanensis*, *V. bellula* and *V. hui*, the second section had *V. bashanica* and *V. sinocinerea*, the third section had 21 species and consisted of 5 subsections, the first subsection contained *V. amurensis*, *V. shenxiensis*, *V. zhejiang-adstricta*, *V. bryoniaefolia* and *V. silvestrii*, the second subsection had *V. retordii* and *V. menghaiensis*, the third subsection had *V. balanseana*, *V. yunnanensis* and *V. flexuosa*, the fourth subsection had *V. piloso-nerva*, *V. pseudoreticulata*, *V. wuhanensis* and *V. jing-gangensis*, the fifth subsection contained 7 species, such as *V. davidii*, *V. romaneti*, *V. betulifolia*, *V. wilsonae*, *V. mengziensis*, *V. fengqinensis* and *V. hekouensis*, the fourth section had only *V. vinifera*, the fifth section had *V. wenchouensis*, *V. erythrophylla*, *V. piasezkii*, *V. ruyuanensis* and *V. tsouii*, the sixth section had *V. chunganensis*, *V. luochengensis* and *V. chungii*, the seventh section had only *V. hancockii*, the eighth section had only *V. lanceolatifolia*.

Key words: Chinese wild grape; Species; Cluster analysis; Hierarchical classification

我国是葡萄属植物的重要原产地之一,也是世界葡萄属植物种质资源最丰富的国家,原产的葡萄属植物的种类有 38 个种、1 亚种和 7 个变种^[1],尚不确定或有争议的疑问种或变种有 14 个^[2]。利用

收稿日期:2010-12-01 修回日期:2011-04-06

基金项目:现代农业产业技术体系建设专项资金(nycytx-30-zy-01)

作者简介:刘崇怀,硕士,研究员。研究方向:葡萄品种资源与原种。E-mail:liuchonghuai@caas.net.cn

通讯作者:冯建灿,博士,教授。研究方向:经济林栽培与良种选育。E-mail:jcfeng@henau.edu.cn

形态学、孢粉学、解剖学和生物化学方法对我国原产的部分野生葡萄的起源、演化和种间的亲缘关系已进行了很多研究^[3-14]。多数研究采用的实验方法比较单一,性状的信息量不足,往往会得出不同的结论。为了增大信息量,提高研究结果的可靠程度,牛立新等^[15]在对22个种(变种)的90多份试验材料、110个性状测定的基础上,经聚类分析对我国葡萄属系统分类提出了新见解,把中国葡萄属分为13个组。此后,王发松等^[16]从经典分类学角度,提出了中国葡萄属的分类系统,把我国葡萄属划分为5组、4系。

尽管对我国葡萄属植物的系统发生开展了不少研究,也取得了很大进展,一些种的局部关系也已经清楚,但目前对葡萄属的整个演化系统还没有一致的意见,各个种在葡萄属进化的系统位置尚未确定。本研究对我国葡萄属植物的表现相似度进行了分析,以探明种间的亲疏关系,在形态上更好地辨别野生资源,促进野生葡萄资源的保存和利用。

1 材料与方法

1.1 材料

对《中国葡萄志》中描述的原产我国的38个葡萄野生种本种和1个欧亚栽培种(欧洲葡萄)进行了分组研究,主要包括:刺葡萄(*Vitis davidii*)、秋葡萄(*V. romaneti*)、陕西葡萄(*V. shenxiensis*)、小果葡萄(*V. balanseana*)、云南葡萄(*V. yunnanensis*)、东南葡萄(*V. chunganensis*)、罗城葡萄(*V. luochengensis*)、闽赣葡萄(*V. chungii*)、桦叶葡萄(*V. betulifolia*)、复

叶葡萄(*V. piasezkii*)、毛脉葡萄(*V. piloso-nerva*)、网脉葡萄(*V. wilsonae*)、华东葡萄(*V. pseudoreticulata*)、浙江蓼萸(*V. zhejiang-adstricta*)、湖北葡萄(*V. silvestrii*)、武汉葡萄(*V. wuhanensis*)、温州葡萄(*V. wenchouensis*)、井冈葡萄(*V. jinggangensis*)、红叶葡萄(*V. erythrophylla*)、乳源葡萄(*V. ruyuanensis*)、蒙自葡萄(*V. mengziensis*)、凤庆葡萄(*V. fengqinensis*)、河口葡萄(*V. hekouensis*)、菱叶葡萄(*V. hancockii*)、狭叶葡萄(*V. tsoii*)、葛藟葡萄(*V. flexuosa*)、山葡萄(*V. amurensis*)、欧洲葡萄(*V. vinifera*)、毛葡萄(*V. heyneana*)、腺枝葡萄(*V. adenoclada*)、绵毛葡萄(*V. retordii*)、勐海葡萄(*V. menghaiensis*)、龙泉葡萄(*V. longquanensis*)、美丽葡萄(*V. bellula*)、麦黄葡萄(*V. bashanica*)、庐山葡萄(*V. hui*)、小叶葡萄(*V. sinocinerea*)、蓼萸(*V. bryoniaefolia*)和鸡足葡萄(*V. lanceolatifolia*)。

1.2 方法

按照《葡萄种质资源描述规范和数据标准》和“Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability — Grapevine (*Vitis* spp)”^[17]的要求对生长势,枝上棱的有无,皮刺的有无,卷须分叉,叶片单复性,成龄叶形状,裂刻有无,裂片数,叶柄洼开叠,叶基部形状,叶顶端形状,叶顶端长短,叶缘锯齿粗细,叶背毛类型、是否混有刚毛、毛的密度、老时是否脱落,小枝腺毛等18个描述性状进行分级,将描述性状代码化(表1)。由于人为赋予的代码在进行聚类时影响结果的客观可靠性,按照品种次数分布最多的等级代码为最低、相反为最高的原则。

表1 描述性状及代码表

Table 1 Descriptors and their codes

编号 No.	性状 Descriptors	分级和代码 Grade and code			
1	长势	弱 1	强 2		
2	枝棱	无 0	有 1		
3	皮刺	无 0	有 1		
4	卷须分叉	不分 1	分 2		
5	叶片单复性	单叶 1	复叶 2		
6	成龄叶形状	卵形或五角卵形 1	心形或阔卵形 2	窄卵形、长卵圆形或长椭圆形 3	菱状椭圆形或披针形 4
7	裂刻	全缘 0	全缘或浅裂 1	浅裂 2	深裂 3
8	裂片数	0 0	3 1	3-5 2	
9	叶柄洼开叠	闭合 1	半开张 2	开张 3	楔形 4 都有 5
10	基部形状	心形 1	近圆形 2	截形 3	楔形 4
11	叶顶端 1	圆钝 1	尖 2		
12	叶顶端 2	短 1	长 2		
13	叶缘锯齿	小 1	粗 2		
14	叶背毛类型	柔毛或无毛 1	绒毛或绵毛 2		
15	叶背混有刚毛	无 0	有 1		
16	叶背毛密度	无或极少 0	少 1	密 2	
17	叶背毛老时脱落	脱落 1	不脱落 2		
18	小枝腺毛	无 0	有 1		

采用 SPSS 10.0 统计软件中的 Hierarchical Cluster Analysis 进行聚类分析^[18]。

2 结果与分析

按照 18 个描述性状,对 39 个葡萄种进行聚类结果如图 1 所示。根据图 1 的聚类结果,可以将我国葡萄属植物划分为下列 8 个组,其中,组 III 内又分为 5 个亚组(表 2)。

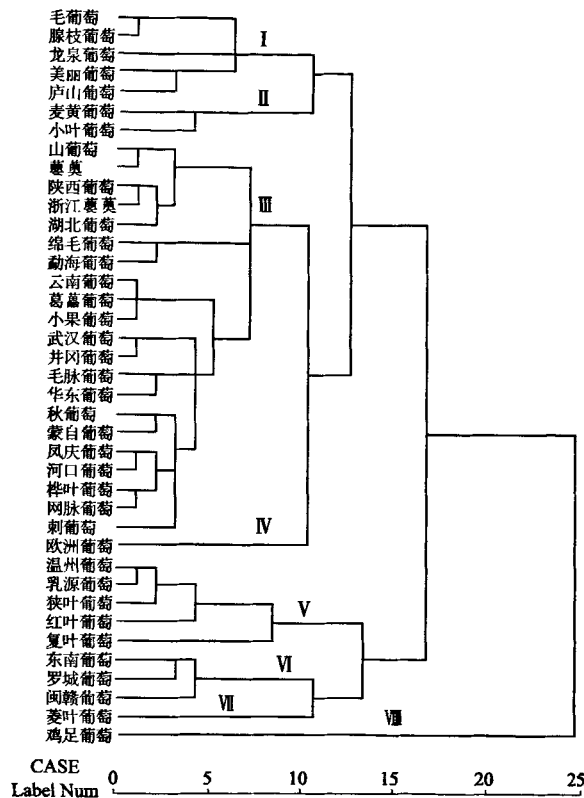


图 1 我国葡萄属野生种的聚类结果

Fig. 1 Cluster analysis of Chinese wild grape species

表 2 中国葡萄属野生种聚类分析结果

Table 2 Assemblage of Chinese wild grape species

组 Section	亚组 Subsection	种类 Species	形态特征表现相近的种类 Close species based on the morphological characters
I		毛葡萄、腺枝葡萄、龙泉葡萄、美丽葡萄、庐山葡萄	毛葡萄和腺枝葡萄,龙泉葡萄和美丽葡萄
II		麦黄葡萄、小叶葡萄	
III	1	山葡萄、蓼萸、陕西葡萄、浙江蓼萸、湖北葡萄	山葡萄和蓼萸,陕西葡萄和浙江蓼萸
	2	绵毛葡萄、勐海葡萄	
	3	小果葡萄、云南葡萄、葛藟葡萄	小果葡萄、云南葡萄和葛藟葡萄
	4	毛脉葡萄、华东葡萄、武汉葡萄、井冈葡萄	武汉葡萄和井冈葡萄,毛脉葡萄和华东葡萄
	5	刺葡萄、秋葡萄、桦叶葡萄、网脉葡萄、蒙自葡萄、 凤庆葡萄、河口葡萄等	秋葡萄和蒙自葡萄,凤庆葡萄和河口葡萄,桦叶葡萄 和网脉葡萄
IV		欧洲葡萄	
V		温州葡萄、红叶葡萄、复叶葡萄、乳源葡萄、狭叶葡萄	温州葡萄和乳源葡萄
VI		东南葡萄、罗城葡萄、闽赣葡萄	东南葡萄和罗城葡萄
VII		菱叶葡萄	
VIII		鸡足葡萄	

2.1 组 I

包括毛葡萄、腺枝葡萄、龙泉葡萄、美丽葡萄、庐山葡萄等 5 个种。该组野生葡萄的共同特点是毛被为绒毛或绵毛,且完全遮盖叶的下表面,老时不脱落;叶柄洼开张,叶顶端尖、长,叶缘锯齿小。毛葡萄、腺枝葡萄、龙泉葡萄的生长势较强,美丽葡萄、庐山葡萄生长势弱。其中,毛葡萄和腺枝葡萄、美丽葡萄和庐山葡萄最为近似。牛立新等^[15]对中国野生葡萄分组时将毛葡萄、桑叶葡萄(毛葡萄的亚种)、湖北葡萄、龙洲葡萄(小果葡萄变种)、美丽葡萄、仙居葡萄(尚有争议的种)和腺枝葡萄同分在毛葡萄组内,但未考虑庐山葡萄;王发松等^[16]将毛葡萄、美丽葡萄、绵毛葡萄、庐山葡萄、龙泉葡萄、勐海葡萄分在毛葡萄组内,但未考虑腺枝葡萄。桑叶葡萄是毛葡萄的变种,裘宝林命名的仙居葡萄被李朝奎并入菱叶葡萄^[1]。本研究结果中的湖北葡萄、绵毛葡萄不在一组,与牛立新等和王发松等分组结果有出入。

从近似程度看,毛葡萄和腺枝葡萄最为近似,分布都限于江南,尤其是上部枝叶很难区分,国内长期没有腺枝葡萄的记载,主要原因在于其标本被误定为毛葡萄^[2]。腺枝葡萄以春梢上着生直立红紫色腺毛为特征,老熟后腺毛呈暗紫色,变硬,残存在一年生枝条的基部,很易识别。

2.2 组 II

包括麦黄葡萄和小叶葡萄 2 个种。共同特点是长势强,叶片浅裂,叶柄洼半开张,3~5 裂,叶顶端圆钝,叶缘锯齿细。牛立新等^[15]将小叶葡萄分在葡萄组内,麦黄葡萄分在狭叶葡萄组内。王发松等^[16]将小叶葡萄分在小叶葡萄组,也是该组内唯一的一

个种。但本分组结果中麦黄葡萄和小叶葡萄近似的性状较多。

2.3 组Ⅲ

亚组 1: 包括山葡萄、夔夔、陕西葡萄、浙江夔夔、湖北葡萄 5 个种。共同特点是无皮刺, 卷须分叉, 叶片 3~5 裂, 基部心形, 叶顶端尖, 叶缘锯齿粗, 叶背毛为柔毛并混有刚毛, 老时脱落。在此亚组内, 山葡萄、夔夔最为相似; 陕西葡萄和浙江夔夔最为相似。牛立新等^[15] 将山葡萄、金寨山葡萄、石门葡萄分在山葡萄组, 将夔夔分在葡萄组。王发松等^[16] 将葡萄、山葡萄、桦叶葡萄、网脉葡萄、葛藟葡萄、华东葡萄、云南葡萄、蒙自葡萄、凤庆葡萄、小果葡萄、东南葡萄、毛脉葡萄、闽赣葡萄、罗城葡萄、河口葡萄分在疏柔毛系内, 将夔夔分在密柔毛系内。

亚组 2: 包括绵毛葡萄和勐海葡萄 2 个种。这两个种长势强, 无枝棱, 无皮刺, 卷须分叉, 全缘或浅裂, 叶基部开张, 叶缘锯齿细, 叶背绒毛或绵毛、没有刚毛, 叶背毛密, 老时不脱落, 小枝无腺毛等。但在成龄叶形状、叶柄洼开叠、叶顶端圆钝程度和长短等方面存在差别。不同的是, 牛立新等^[15] 将绵毛葡萄分在毛葡萄组, 王发松等^[16] 将绵毛葡萄和勐海葡萄都分在毛葡萄组内。

亚组 3: 包括小果葡萄、云南葡萄、葛藟葡萄 3 个种。共同特点是长势强, 无枝棱, 无皮刺, 卷须分叉, 叶片无裂刻, 叶柄洼开叠开张, 叶基部心形, 叶顶端尖, 叶背柔毛, 叶背混有刚毛, 无或极少, 老时脱落, 小枝无腺毛。在成龄叶形状、叶顶端长短、叶缘锯齿粗细等方面存在差异。王发松等^[16] 也将这 3 个种都分在疏柔毛系内, 但本研究结果与疏柔毛系内的其他种不在同一亚组。疏柔毛系包括欧洲葡萄、山葡萄、金寨山葡萄、石门葡萄、小果葡萄、罗城葡萄、葛藟葡萄、桦叶葡萄、网脉葡萄、华东葡萄、云南葡萄、蒙自葡萄、凤庆葡萄、河口葡萄、毛脉葡萄、东南葡萄、闽赣葡萄等 17 个种类, 该系主要基于叶背绒毛的有无和枝条的有无作为分组依据, 没有参考其他性状, 包含种类繁多, 种间形态差异较大。

亚组 4: 包括毛脉葡萄、华东葡萄、武汉葡萄、井冈山葡萄 4 个种。共同特点是基部心形, 叶背绒毛或绵毛, 混有刚毛, 毛疏, 老时脱落, 小枝无腺毛等。此亚组内武汉葡萄和井冈山葡萄最为相似。毛脉葡萄和华东葡萄最为相似。王发松等^[16] 将武汉葡萄和井冈山葡萄归在武汉葡萄组, 其他 3 个种也归在疏柔毛系内。

亚组 5: 包括刺葡萄、秋葡萄、桦叶葡萄、网脉葡萄、蒙自葡萄、凤庆葡萄、河口葡萄等 7 个种。共同特点是长势强, 卷须分叉, 成龄叶卵形或五角卵形、基部心形, 叶顶端尖, 叶背柔毛, 混有刚毛, 老时脱落。在枝棱的有无, 裂刻有无, 裂片数目, 柄洼开叠类型, 叶尖长短、叶缘锯齿粗细、叶背毛的密度, 小枝腺毛有无等方面略有差别。此亚组内秋葡萄和蒙自葡萄, 凤庆葡萄和河口葡萄, 桦叶葡萄和网脉葡萄最为近似。刺葡萄与其他几个种的关系较远。王发松等^[16] 也认为桦叶葡萄和网脉葡萄的关系最近, 秋葡萄和蒙自葡萄的相似度与其分组结果有较大的出入, 将二者分别归在秋葡萄组和葡萄组。凤庆葡萄和河口葡萄, 桦叶葡萄和网脉葡萄的相似结果与王发松等将两者同分在疏柔毛系内的结果基本一致。

2.4 组Ⅳ

仅欧洲葡萄 1 个种。是唯一的一个栽培种, 原产西亚和欧洲南部地区。种内变化极为丰富, 在每个性状上都存在不同类型, 本研究的分类结果将其单独分组。王发松等^[16] 将其分在疏柔毛系。

2.5 组Ⅴ

包括温州葡萄、红叶葡萄、复叶葡萄、乳源葡萄、狭叶葡萄等 5 个种。无枝棱, 无皮刺, 叶片多为披针形、戟形或卵状戟形, 浅裂或裂, 叶柄洼开张或半开张, 基部心形, 叶顶端圆尖、长, 叶背柔毛, 叶背混有刚毛, 老时脱落等。除复叶葡萄外, 生长势多数偏弱, 卷须不分叉。在叶片单复性、叶缘锯齿、毛的多少等性状上略存在差异。此组内温州葡萄和乳源葡萄最为近似。

何永华等指出, 乳源葡萄与红叶葡萄是亲缘关系较近的种^[8]。王发松等^[16] 将温州葡萄和乳源葡萄、红叶葡萄和狭叶葡萄同分在武汉葡萄组, 复叶葡萄分在复叶系内。

2.6 组Ⅵ

包括东南葡萄、罗城葡萄、闽赣葡萄。共同特点是生长势强, 无枝棱, 无皮刺, 卷须分叉, 叶片多为窄卵形、长卵圆形、长椭圆形、三角状长卵形、披针形, 无裂刻, 叶柄洼闭和, 叶基心形或近圆形, 叶顶端尖, 叶尖长, 叶背柔毛、背混有刚毛, 极疏, 老时脱落, 小枝无腺毛。在叶缘锯齿粗细上略有差别。此组内东南葡萄和罗城葡萄最为近似。牛立新等^[15] 将罗城葡萄归在网脉葡萄组, 将东南葡萄和闽赣葡萄归在东南葡萄组, 王发松等^[16] 将后 3 个种都归在疏柔毛系内。

2.7 组VII

仅菱叶葡萄1个种。是我国葡萄属植物中的唯一的一个菱状叶葡萄,其新梢密生直立性绒毛。牛立新等^[15]将其单独分在菱叶葡萄组。刘三军等^[9-10]也认为其分类地位独特,与其他种的亲缘关系较远。王发松等^[16]将其分在武汉葡萄组内显然不妥。

2.8 组VIII

仅鸡足葡萄1个种。复叶、叶基楔形是该种的特点,与其他种的差别较大,分组时也未将其与复叶葡萄分在一组内。王发松等^[16]将其与复叶葡萄分在复叶系内。

3 讨论

3.1 经过系统分组发现,葡萄分类中经常采用的个别描述性状不具分类作用

在众多的形态和解剖学特征中,野生葡萄的果皮颜色单一,多为紫黑色或紫红色,且与果实的成熟度关系很大,仅在毛葡萄、刺葡萄等个别种中发现白色果类型,但都是种内变异;果粒形状变化也比较小,多数为圆形^[15];花序形状基本上都是圆锥形;野生葡萄的花型一般是雌雄异株,仅山葡萄和刺葡萄内存在两性花植株;卷须是否分叉与植株的生长势明显相关,凡长势强的植株卷须一般较长,分叉明显,弱树则相反。与原产北美的美洲种不同,中国野生葡萄的卷须都是间断着生。花序与叶片对生是葡萄属植物的共同特点。以上形态特征是分类学家普遍采用的描述对象,实际上在中国野生葡萄中不具分类意义。如同秋葡萄、绒毛秋葡萄、毛脉葡萄、网脉葡萄等都是高大植株,茎维管组织髓射线数为28~40,而武汉葡萄、乳源葡萄、红叶葡萄、庐山葡萄等植株矮小,维管组织髓射线数17~24^[8],从维管束数目等的解剖学性状也不能完全说明葡萄属的演化关系和进化位置。

3.2 不同研究者分组结果出入较大

以前的研究表明,亲缘关系较近的种花粉结构和特点较为近似^[4],但与王晓东等^[12]的分组结果出入很大。在葡萄属植物亲源关系研究中,尽管结果不尽相同,但多数学者认为毛葡萄和腺枝葡萄,美丽葡萄和庐山葡萄,绵毛葡萄和勐海葡萄,毛脉葡萄和华东葡萄,凤庆葡萄和河口葡萄,桦叶葡萄和网脉葡萄,温州葡萄和乳源葡萄,红叶葡萄和狭叶葡萄,东南葡萄和罗城葡萄等的关系最近。小果葡萄、云南葡萄和葛藟葡萄也被

多数研究结果分在同一组内。菱叶葡萄是公认的在形态上与其他种的关系相差甚远。其他种的系统学分组尚存在争议。以往研究结果认为,武汉葡萄和湖北葡萄、刺葡萄与欧洲葡萄^[13,16],秋葡萄和陕西葡萄的关系较近^[8,13,16]。前两组与本文结论完全不同,欧洲葡萄是世界上的主要栽培种,也是栽培品种最多的一个种,种内多态性丰富,用于分组材料(品种)的选择会直接影响分组结果。本文的秋葡萄和陕西葡萄在同一组内,但位于不同的亚组。牛立新等^[15]认为复叶葡萄与山葡萄有相近的血缘,但未将两者归在一组,王发松等^[16]将两者归在同一组内的不同亚组内。本研究的结果也未能将两者归在同一组内。

3.3 野生葡萄植物的性状需要按照统一、规范的语言进行描述

到目前为止,国家葡萄资源圃内收集的中国野生葡萄10余个种,本研究的数据主要来自《中国葡萄志》,该志书对中国葡萄野生种的分类是总结了国内所有葡萄属植物的分类结果。历史上,每个种的发现和分类都是由不同的人员完成的,描述内容不完全相同,在分析中仅采用了共同描述的内容。植物分类学与园艺学的描述语言差异很大,这是对野生葡萄进行系统分组的难度之一。所以,真正意义上的系统分组研究需要建立在统一、规范的基础上,并建议从事分类与园艺研究的科技人员按照统一的语言进行描述,其结果才可以被大家共同利用。现有的葡萄描述标准都是针对栽培品种而言,而中国野生葡萄在叶片形状、毛的类型、皮刺等植物学形态上存在丰富的变异,需要在现有描述标准的基础上制定适宜中国野生葡萄的描述标准。

3.4 分组方法需要进一步研究

形态特征是语言描述的结果,在聚类分析时,需要将其代码化,人为赋予代码,代码可以根据性状从强到弱而从小到大赋值,也可以相反赋值。这样的赋值结果是否影响聚类结果;不同的聚类方法的结果不同,哪种方法最能反映不同种间的远近关系等都有待进一步研究。

对野生葡萄种进行系统分组研究时,往往需要增加性状的信息量,每个性状在分组时的作用几乎平等,这与分类学家按照性状的重要程度依次进行分类的方法不同。如何筛选对野生葡萄分组最有用的性状等都有待进一步研究探讨。

参考文献

- [1] 李朝奎. 中国植物志(葡萄科)[M]. 北京: 科学出版社, 1998: 140-198
- [2] 孔庆山. 中国葡萄志[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2004: 27-53
- [3] 王姣, 刘崇怀, 樊秀彩, 等. 葡萄种类和品种鉴定技术研究进展[J]. 植物遗传资源学报, 2008, 9(3): 401-405
- [4] 贺普超, 晁无疾. 我国葡萄属野生种花粉电子显微镜扫描研究[J]. 中国果树, 1982(3): 43-45
- [5] 马之胜. 同工酶在中国野生葡萄分类中应用[D]. 杨凌: 西北农业大学, 1989
- [6] 晁无疾, 袁志发. 我国葡萄属植物分类与亲缘关系的探讨[J]. 西北农林科技大学学报: 自然科学版, 1990, 18(2): 7-12
- [7] 晁无疾. 同工酶分析在我国葡萄野生种分类研究上的应用[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 1988(1): 1-6
- [8] 何永华, 李朝奎, 曹亚玲. 葡萄属营养器官的比较解剖学及其系统学意义[J]. 植物分类学报, 1994, 32(2): 154-164
- [9] 刘三军, 孔庆山. 我国野生葡萄分类研究[J]. 果树学报, 1995, 12(4): 224-227
- [10] 刘三军, 孔庆山, 顾红. 我国葡萄属植物孢粉学分类研究[J]. 果树科学, 1997, 14(2): 100-105
- [11] 刘三军, 孔庆山, 顾红, 等. 我国野生葡萄过氧化物酶同工酶研究[J]. 果树科学, 1998, 15(4): 322-326
- [12] 王晓东, 陈心启, 李朝奎. 葡萄属植物花粉形态的研究[J]. 植物分类学报, 2000, 38(1): 43-52
- [13] 王发松, 朱长山, 张宏达, 等. 河南葡萄属分类研究[J]. 河南农业大学学报, 2000, 34(1): 53-58
- [14] 牛立新, 贺普超. 我国葡萄属野生种形态特性的研究[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 1995(4): 15-17
- [15] 牛立新, 贺普超. 我国野生葡萄属植物系统分类研究[J]. 园艺学报, 1996, 23(3): 209-212
- [16] 王发松, 杨得坡, 张宏达, 等. 中国葡萄属(*Vitis* L.) 的系统研究[J]. 热带亚热带植物学报, 2000, 8(1): 1-10
- [17] International Union for the Protection of New Varieties of Plant (UPOV). Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability—Grapevine (*Vitis* spp) [M]. Geneva Switzerland, 1999
- [18] 林杰斌, 刘明德. SPSS10.0 与统计模式构建[M]. 北京: 科学出版社, 2002: 267-300

《植物遗传资源学报》2011 年审稿专家名单

艾希珍	白史且	白云凤	蔡士宾	曹尚银	曹亚萍	曹永生	柴岩	陈发棣	陈光宇	陈亮
陈庆山	陈绍江	陈新民	陈学军	陈学森	陈学珍	程式华	程须珍	程永安	楚秀生	崔国贤
崔海瑞	戴陆园	戴思兰	戴玉成	邓馨	邓祖湖	董文轩	董志强	段俊	范玲	方嘉禾
冯兰香	冯宗云	傅彬英	高洪文	高中山	顾卫红	顾兴芳	关军锋	关萍	管延安	郭吉春
郭兰萍	郭巧生	郭小丁	郭修武	郭仰东	郭印山	郭玉海	郭兆奎	韩龙植	郝晨阳	何兴金
何亚丽	洪德林	洪德林	侯喜林	侯义龙	胡晋	黄秉智	黄璐琦	黄玉碧	江玲	景蕊莲
景新明	柯卫东	雷家军	雷开荣	黎裕	李桂英	李海真	李洪杰	李建国	李开绵	李仕贵
李斯深	李向东	李杨瑞	李玉荣	李悦	李云	李增嘉	李周岐	连勇	梁荣奇	梁炫强
廖伯寿	林文雄	刘灶长	刘志勇	刘忠松	龙春林	卢宝荣	卢龙斗	陆平	吕英民	栾非时
罗军武	罗利军	罗信昌	罗正荣	马锋旺	马国斌	马瑞	马有志	毛龙	明军	穆鼎
倪中福	年海	潘大仁	潘光堂	彭定祥	祁建民	秦民坚	邱丽娟	申书兴	沈圣泉	沈永宝
沈育杰	师尚礼	史春余	舒庆艳	孙晓波	孙振元	覃瑞	汤圣祥	陶跃之	田静	万书波
汪仁	汪晓峰	王才林	王化俊	王建华	王建康	王军	王克晶	王兰芬	王力荣	王绍辉
王省芬	王守才	王述彬	王述民	王天宇	王心燕	王永健	魏建和	魏兴华	魏亦农	温学森
吴永杰	伍晓明	武剑	武天龙	夏宜平	邢福武	徐芳森	徐建龙	徐跃进	徐正进	许勇
杨光宇	杨洪强	杨梅生	杨佑明	杨忠义	姚玉新	叶志彪	印东升	于振文	于卓	余迪求
余文贵	郁香荷	喻德跃	曾亚文	翟衡	张爱民	张宝玺	张凤兰	张福耀	张根发	张金凤
张军	张磊	张丽	张孟臣	张名位	张松树	张天真	张喜文	张显	张学勇	张增艳
张正斌	张志宏	张宗文	赵冬兰	赵桂琴	赵惠贤	赵久然	赵开军	赵兰勇	赵团结	郑家奎
郑王义	郑勇奇	郑用珺	智海剑	钟广炎	周蓉	周瑞阳	周志钦	朱列书	朱振东	宗绪晓
邹学校										

中国葡萄属植物形态学聚类分组研究

作者: 刘崇怀, 冯建灿, 姜建福, LIU Chong-huai, FENG Jian-can, JIANG Jian-fu
作者单位: 刘崇怀, LIU Chong-huai (中国农业科学院郑州果树研究所, 郑州450009; 河南农业大学园艺学院, 郑州450048), 冯建灿, FENG Jian-can (河南农业大学园艺学院, 郑州, 450048), 姜建福, JIANG Jian-fu (中国农业科学院郑州果树研究所, 郑州, 450009)
刊名: 植物遗传资源学报 ISTIC PKU
英文刊名: Journal of Plant Genetic Resources
年, 卷(期): 2011, 12(6)

参考文献(18条)

1. 林杰斌;刘明德 SPSS10.0与统计模式构建 2002
2. International Union for the Protection of New Varieties of Plant (UPOV) Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability--Grapevine (Vitis spp) 1999
3. 王发松;杨得坡;张宏达 中国葡萄属(VitisL.)的系统研究 2000(01)
4. 牛立新;贺普超 我国野生葡萄属植物系统分类研究 1996(03)
5. 牛立新;贺普超 我国葡萄属野生种形态特性的研究 1995(04)
6. 王发松;朱长山;张宏达 河南葡萄属分类研究[期刊论文]-河南农业大学学报 2000(01)
7. 王晓东;陈心启;李朝奎 葡萄属植物花粉形态的研究[期刊论文]-植物分类学报 2000(01)
8. 刘三军;孔庆山;顾红 我国野生葡萄过氧化物酶同工酶研究[期刊论文]-果树科学 1998(04)
9. 刘三军;孔庆山;顾红 我国葡萄属植物孢粉学分类研究[期刊论文]-果树科学 1997(02)
10. 刘三军;孔庆山 我国野生葡萄分类研究[期刊论文]-果树学报 1995(04)
11. 何永华;李朝奎;曹亚玲 葡萄属营养器官的比较解剖学及其系统学意义 1994(02)
12. 晁无疾 同工酶分析在我国葡萄野生种分类研究上的应用 1988(01)
13. 晁无疾;袁志发 我国葡萄属植物分类与亲缘关系的探讨[期刊论文]-西北农林科技大学学报(自然科学版) 1990(02)
14. 王姣;刘崇怀;樊秀彩 葡萄种类和品种鉴定技术研究进展[期刊论文]-植物遗传资源学报 2008(03)
15. 李朝奎 中国植物志(葡萄科) 1998
16. 贺普超;晁无疾 我国葡萄属野生种花粉电子显微镜扫描研究 1982(03)
17. 孔庆山 中国葡萄志 2004
18. 马之胜 同工酶在中国野生葡萄分类中应用 1989

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zwyczyxb201106003.aspx