

中国葡萄属植物野生种多样性分析

程大伟^{1,2}, 姜建福¹, 樊秀彩¹, 张颖¹, 张国海², 刘崇怀¹

(¹中国农业科学院郑州果树研究所, 郑州 450009; ²河南科技大学林学院, 洛阳 471000)

摘要: 中国是葡萄属植物的主要起源地之一,也是世界葡萄属植物种类最多、遗传资源最丰富的国家之一,起源于中国的葡萄属植物共有 40 种、1 亚种、13 变种。本研究根据《葡萄种质资源描述规范和数据标准》,选择多项性状指标作为形态鉴定参数,对起源于中国的葡萄属植物 23 个种的生物学性状、植物学特征、农艺性状等进行鉴定,分析其遗传多样性特点。结果表明,中国葡萄属植物的主要物候期,嫩梢新梢的绒毛、颜色,叶片的形状、颜色、锯齿,果实大小、颜色、香型和花器官等形态性状都有丰富的变化,表现出丰富的多样性。本研究结果将为葡萄属植物的分类鉴定提供依据,也将为葡萄属植物演化研究和育种利用提供参考。建议对目前使用的《葡萄种质资源描述规范和数据标准》作进一步修订和完善,以适应我国野生葡萄资源多样性评价研究。

关键词: 中国野生葡萄;种质资源;形态多样性;分类鉴定

Diversity Analysis of Chinese Wild Grape Species

CHENG Da-wei^{1,2}, JIANG Jian-fu¹, FAN Xiu-cai¹, ZHANG Ying¹, ZHANG Guo-hai², LIU Chong-huai¹

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

² College of Forestry of Henan University of Science and Technology, Luoyang 471000)

Abstract: China is one of the major origins of *Vitis* species and has lots of grape species and genetic resource in the world. There are 40 species, 1 subspecies, and 13 varieties originated from China. According to the “description standard and data standard for grape (*Vitis* L.)”, we have utilized a number of character index as a identification parameters, analyzed botany characteristics and agronomic traits for 23 kinds of wild grape biological traits originated in China to identify the characteristics of genetic diversity. The results have showed that the Chinese wild grape has rich diversity in main phenophase, young shoot down, young shoot color, blade shape, blade color, teeth, berry size, skin color, berry flavor, floral organs and so on, with abundant genetic diversity. The results may provide *Vitis* classification for the identification, and may also provide references for further species evolution research and breeding work. According to the results of this study, we suggest that the current use of “description standard and data standard for grape (*Vitis* L.)” for further revision and improvement, in order to adapt our wild grape resources diversity evaluation research.

Key words: Chinese wild grape; germplasm resources; morphological diversity; classification

野生葡萄属于葡萄科 (Vitaceae) 葡萄属 (*Vitis* L.), 葡萄属植物集中分布在 3 个起源中心, 即欧洲-西亚分布中心、北美分布中心和东亚分布中心^[1], 按照地理起源形成了 3 个种群, 即欧亚种群、美洲种群和东亚种群。我国是葡萄属植物的起源中心之一, 也是东亚种群的集中分布区, 已知野生葡萄

40 种、1 亚种、13 变种产于中国, 约占世界葡萄属植物种类的 60%^[2]。科学工作者对我国野生葡萄的分类^[3]、遗传多样性^[4]、抗逆基因的克隆和遗传转化^[5-6]、抗逆性生理鉴定^[7-9]、野生葡萄资源的品种选育^[10]以及野生资源的离体保存和快繁体系的建立^[11]等多个方面进行了大量的研究, 但有关我国葡

收稿日期: 2013-02-03 修回日期: 2013-03-02 网络出版日期: 2013-10-22

URL: <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.4996.S.20131022.1540.009.html>

基金项目: 现代农业产业技术体系建设专项资金 (CARS-30-yz-1); 农业部作物种质资源保护项目 (NB2012-2130135-34)

第一作者研究方向为葡萄种质资源。E-mail: chengdaweiceo@163.com

通信作者: 刘崇怀, 主要从事葡萄种质资源与育种研究。E-mail: liuchonghuai@caas.cn

萄属植物的形态多样性研究较少。

形态性状的鉴定和描述,是植物研究的最基本的方法。历史上,该属每个种的发现和分类都是由不同研究者完成的,描述内容不完全相同,这是对野生葡萄进行系统分组的难度之一。同时,现行葡萄描述标准都是针对栽培品种为依据^[12],而我国野生葡萄在叶片形状、绒毛的类型、皮刺等植物学形态上存在丰富的变异,研究制订出适合我国野生葡萄的描述记载标准显得十分必要^[13]。为此,本研究拟通过对我国葡萄属不同种或变种主要质量性状和数量性状的多样性进行分析,发掘野生葡萄资源优异性状,对更好地利用优异种质材料、拓宽葡萄品种改良与种质资源创新提供基础,为我国葡萄属植物野生种数据描述规范的制定、分类及种质资源利用提供基本数据,使野生葡萄资源的描述及数据表达趋于统一和规范。

1 材料与方法

1.1 材料

以中国农业科学院郑州果树研究所国家果树种质郑州葡萄圃内保存的葡萄属植物为试材,共调查了圃内来自全国不同地区的葡萄属植物 23 种(其中泸定野葡萄、信阳野葡萄为未确定种)的 90 份材料(表 1),观察其性状变异幅度。

表 1 试验材料

Table 1 Test materials

序号 No.	种类 Species	材料数量 Material number	序号 No.	种类 Species	材料数量 Material number
1	山葡萄 <i>Vitis amurensis</i>	5	13	东南葡萄 <i>Vitis chunganensis</i>	1
2	燕山葡萄 <i>Vitis yeshanensis</i>	1	14	菱叶葡萄 <i>Vitis hancockii</i>	1
3	美丽葡萄 <i>Vitis bellula</i>	1	15	蓼萼 <i>Vitis bryoniifolia</i>	7
4	刺葡萄 <i>Vitis davidii</i>	22	16	葛藟葡萄 <i>Vitis flexuosa</i>	1
5	桑叶葡萄 <i>Vitis heyneana</i>	8	17	桦叶葡萄 <i>Vitis betulifolia</i>	3
6	毛葡萄 <i>Vitis heyneana</i>	2	18	云南葡萄 <i>Vitis yunnanensis</i>	2
7	腺枝葡萄 <i>Vitis adenoclada</i>	6	19	华东葡萄 <i>Vitis pseudoreticulata</i>	6
8	秋葡萄 <i>Vitis romanetii</i>	3	20	小果葡萄 <i>Vitis balanseana</i>	1
9	网脉葡萄 <i>Vitis wilsoniae</i>	2	21	河口葡萄 <i>Vitis hekouensis</i>	2
10	武汉葡萄 <i>Vitis wuhanensis</i>	1	22	信阳野葡萄 <i>Vitis sp.</i>	1
11	小叶葡萄 <i>Vitis sinocinerea</i>	1	23	泸定野葡萄 <i>Vitis sp.</i>	2
12	变叶葡萄 <i>Vitis piasezkii</i>	11			

1.2 方法

田间调查于 2012 年 3 - 11 月进行。物候期、嫩梢、新梢、幼叶、成龄叶、花、果实等观察项目及记载标准参考《葡萄种质资源描述规范和数据标准》^[14](简称《标准》)进行,对于《标准》中不能满足中国葡萄属植物描述性状的一些项目,如新梢节间腺毛类型、新梢节间腺毛颜色、叶缘缘毛等,根据实际观察适当补充以满足研究需要。资源圃内调查及室内分析得到的数据,采用 Excel 统计处理基本数据,对于数值型性状采用 1 ~ 5 级分级系统,由最低级到最高级划分 5 个区间,进行多样性分析。

2 结果与分析

2.1 物候期的多样性

以中国葡萄属 20 个种或变种为研究对象,对其萌芽始期、初花期、盛花期、浆果始熟期及浆果完熟期进行了系统观测,并对其物候期的变异规律进行分析,调查结果如表 2。

中国野生葡萄属植物不同种间的物候期存在明显差异。其中,萌芽始期的变异范围是 3 月 15 日至 4 月 19 日,前后相差 35 d;开花始期的变异范围是 4 月 19 日至 6 月 4 日,前后相差 46 d;浆果始熟期的变异范围是 6 月 15 日至 8 月 28 日,最早和最晚种类相差 74 d,浆果完熟期的变异范围是 6 月 28 日至 9 月 16 日,最早和最晚种类相差 80 d;菱叶葡萄、华东葡萄、蓼萼的果实发育期较短,刺葡萄、桦叶葡萄的果实发育期较长,其中,果实发育期最短的是菱叶葡萄,最长的是桦叶葡萄,分别为 53 d 和 98 d,两者相差 45 d(表 2)。

2.2 嫩梢形态多样性

2.2.1 嫩梢梢尖形态 中国野生葡萄嫩梢梢尖形态分为闭合、半开张、全开张 3 种(图 1),基本符合《葡萄种质资源描述规范和数据标准》。其中以半开张的种类最多(表 3),同时,中国野生葡萄梢尖形态并不稳定,不同株系的梢尖形态有差异。

2.2.2 嫩梢梢尖花青素分布 野生葡萄嫩梢梢尖花青素的分布基本符合《葡萄种质资源描述规范和数据标准》,嫩梢无花青素的种类最多,有刺葡萄、菱叶葡萄、华东葡萄等 13 个种;变叶葡萄、小果葡萄等 3 个种花青素呈带状分布;网脉葡萄等 6 个种的嫩梢被花青素全面覆盖(表 3,图 2)。

2.2.3 嫩梢梢尖匍匐绒毛密度 大多数野生葡萄着生匍匐绒毛,匍匐绒毛的密度分为无或极疏、疏、

表2 中国野生葡萄的主要物候期(2012年)

Table 2 Primary phenological phase of Chinese wild grape(2012)

(月·日)

种类 Species	萌芽始期 Beginning time of bud burst	开花始期 Beginning date of flowering	盛花期 Time of full flowering	浆果始熟期 Beginning date of ripening	浆果完熟期 Date of berry ripe	果实发育期(d) Berry growth period
山葡萄	3.15~4.1	4.19~4.23	4.23~4.26	7.6~7.14	7.25~8.6	72~82
燕山葡萄	3.27~4.6	4.27~5.4	4.30~5.6	7.2~7.12	7.29~8.6	63~67
美丽葡萄	4.6	4.29	5.1	-	-	-
毛葡萄	4.15	6.1	6.3	8.23	9.16	81
桑叶葡萄	4.8~4.16	5.15~5.24	5.17~5.25	7.21~8.12	8.11~9.8	65~79
腺枝葡萄	4.14~4.19	5.27~6.4	5.29~6.6	8.15~8.28	8.30~9.14	73~85
变叶葡萄	3.27~4.5	4.19~5.5	4.23~5.7	6.25~7.11	7.15~7.26	63~65
华东葡萄	4.10~4.19	5.10~5.19	5.12~5.21	7.5~7.19	7.11~7.29	54~59
刺葡萄	3.20~4.17	4.25~5.12	4.27~5.14	7.15~8.6	8.9~9.4	74~94
菱叶葡萄	3.26	4.20	4.23	6.15	6.28	53
蓼莫	3.24~3.28	4.22~4.25	4.25~4.27	6.21~6.29	7.2~7.18	59~63
桦叶葡萄	3.28~4.5	4.20~4.24	4.22~4.26	7.10~8.2	7.26~8.27	79~98
秋葡萄	3.27~3.30	4.19~4.24	4.22~4.27	7.1~7.4	7.17~7.21	68~70
网脉葡萄	4.2~4.5	5.3~5.5	5.5~5.7	7.18~7.19	8.2~8.5	73~74
信阳野葡萄	4.5	4.27	4.29	6.22	7.6	54
泸定野葡萄	4.5	4.27	4.29	7.16	8.5	78
葛藟葡萄	4.5~4.10	5.5~5.8	5.7~5.9	7.15	7.29	83
云南葡萄	4.9	4.29~5.4	5.1~5.6	-	-	-
武汉葡萄	4.7	4.25	4.27	7.9	7.21	73
小叶葡萄	3.27	-	-	-	-	-

- 表示没有数据 - meas no data

表3 中国野生葡萄嫩梢形态多样性

Table 3 Young shoots morphological diversity of Chinese wild grape

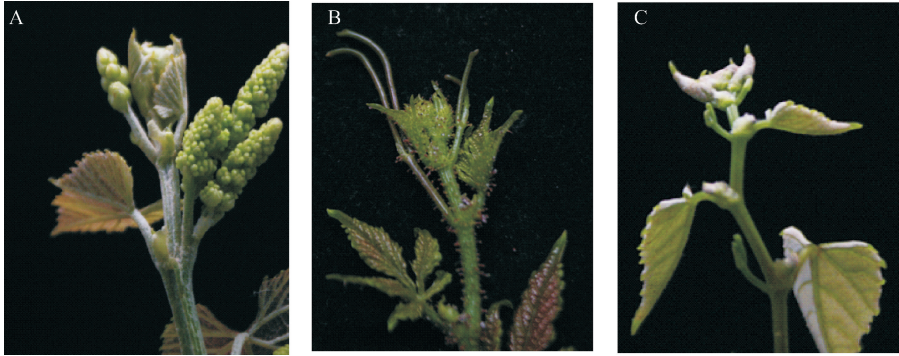
性状 Characters	类别 Group	种类 Species
梢尖形态 Shape of the tip	闭合	桑叶葡萄,腺枝葡萄,华东葡萄
	半开张	菱叶葡萄,桦叶葡萄,变叶葡萄,刺葡萄,山葡萄,小叶葡萄,泸定野葡萄,信阳野葡萄,毛葡萄,秋葡萄,武汉葡萄,河口葡萄
	全开张	美丽葡萄,网脉葡萄,葛藟葡萄,蓼莫,云南葡萄,燕山葡萄,小果葡萄
嫩梢梢尖花青素 分布 Anthocyanin distribution of the young shoot tip	无	刺葡萄,菱叶葡萄,蓼莫,华东葡萄,燕山葡萄,葛藟葡萄,山葡萄,美丽葡萄,秋葡萄,桦叶葡萄,武汉葡萄,信阳野葡萄,河口葡萄
	带状	变叶葡萄,泸定野葡萄,小果葡萄
	全面覆盖	桑叶葡萄,腺枝葡萄,网脉葡萄,毛葡萄,小叶葡萄,云南葡萄
嫩梢梢尖着色 Anthocyanin intensity of the young shoot tip	无或极浅	菱叶葡萄,燕山葡萄,云南葡萄,山葡萄,秋葡萄,武汉葡萄
	浅	毛葡萄,桑叶葡萄,腺枝葡萄,变叶葡萄,刺葡萄,美丽葡萄,华东葡萄,小果葡萄,信阳野葡萄,河口葡萄
	中	葛藟葡萄,桦叶葡萄,小叶葡萄,蓼莫
	深	泸定野葡萄
	极深	网脉葡萄
嫩梢梢尖匍匐绒 毛密度 Prostrate hairs density of the tip	无或极疏	葛藟葡萄,云南葡萄,武汉葡萄
	疏	刺葡萄,变叶葡萄,菱叶葡萄,燕山葡萄,山葡萄,华东葡萄,小果葡萄,信阳野葡萄
	中	桦叶葡萄,秋葡萄,小叶葡萄,蓼莫,泸定野葡萄
	密	美丽葡萄,网脉葡萄,桑叶葡萄,河口葡萄
	极密	腺枝葡萄,毛葡萄
嫩梢梢尖直立绒 毛密度 Erect hairs density of the tip	无或极疏	腺枝葡萄,美丽葡萄,网脉葡萄,蓼莫,桑叶葡萄,毛葡萄,小叶葡萄,泸定野葡萄,华东葡萄,刺葡萄,桦叶葡萄,葛藟葡萄,燕山葡萄,云南葡萄,武汉葡萄,小果葡萄,信阳野葡萄
	疏	变叶葡萄
	中	山葡萄
	密	秋葡萄,河口葡萄
	极密	菱叶葡萄

中、密和极密 5 种(表 3),符合《葡萄种质资源描述规范和数据标准》。

2.2.4 嫩梢梢尖直立绒毛密度 少数野生种着生直立绒毛,其中菱叶葡萄嫩梢梢尖直立绒毛极密,秋葡萄与河口葡萄直立绒毛为密,山葡萄也有中等密度的直立绒毛,多数种类无或具有极疏的直立绒毛(表 3)。秋葡萄嫩梢梢尖密生直立绒毛的同时还密

生腺毛(图 2-C),《标准》中没有嫩梢梢尖腺毛情况的描述。

2.2.5 嫩梢梢尖绒毛着色 菱叶葡萄、山葡萄和燕山葡萄等嫩梢梢尖绒毛不着色;葛藟葡萄、桦叶葡萄、小叶葡萄、蓼萸等嫩梢梢尖着色程度中等;网脉葡萄的嫩梢梢尖绒毛密实着色极深,呈粉红色,大多数野生葡萄嫩梢梢尖绒毛着色浅(表 3,图 2)。



A: 闭合(华东葡萄); B: 半开张(变叶葡萄); C: 全开张(美丽葡萄)
A: Closed (*V. pseudoreticulata*), B: Half-open (*V. piasezkii*), C: Open (*V. bellula*)

图 1 嫩梢梢尖形态

Fig. 1 Tip shape of the young shoot tips



A: 菱叶葡萄; B: 美丽葡萄; C: 秋葡萄; D: 华东葡萄; E: 葛藟葡萄; F: 蓼萸; G: 毛葡萄; H: 桑叶葡萄; I: 网脉葡萄
A: *V. hancockii*, B: *V. bellula*, C: *V. romanetii*, D: *V. pseudoreticulata*, E: *V. flexuosa*, F: *V. bryoniifolia*, G: *V. heyneana*, H: *V. heyneana*, I: *V. wilsoniae*

图 2 嫩梢梢尖的多样性

Fig. 2 Diversity of young shoot tips

2.3 新梢性状多样性

2.3.1 新梢姿态 野生葡萄的新梢姿态包括直立、半直立、近似水平、半下垂和下垂,多数种类呈半直立和半下垂(表4)。新梢姿态受植株生长势或生境的影响,描述存在一定的主观性。

2.3.2 新梢节间背腹侧颜色 桑叶葡萄、毛葡萄、

腺枝葡萄等种类新梢密被白色或锈色匍匐绒毛,节间背腹侧颜色即为绒毛的颜色(表4)。若去毛观察桑叶葡萄腹侧为绿带红条带,背侧全绿。去毛观察又带有一定的繁琐性,所以现行描述标准可能没有充分考虑野生葡萄的特异性,所以要对评价方法进行完善。

表4 中国野生葡萄新梢多样性

Table 4 Shoots diversity of Chinese wild grape

性状 Characters	类别 Group	种类 Species
新梢姿态	直立	桑叶葡萄
Attitude of shoot	半直立	毛葡萄, 菱叶葡萄, 燕山葡萄, 山葡萄, 小叶葡萄, 小果葡萄
	近似水平	网脉葡萄
	半下垂	华东葡萄, 腺枝葡萄, 美丽葡萄, 秋葡萄, 桦叶葡萄, 变叶葡萄, 泸定野葡萄, 河口葡萄
	下垂	刺葡萄, 蓼莫, 葛藟葡萄, 信阳野葡萄, 云南葡萄, 武汉葡萄
节间腹侧颜色	全绿	菱叶葡萄, 毛葡萄, 腺枝葡萄, 葛藟葡萄, 山葡萄, 小叶葡萄, 华东葡萄, 秋葡萄, 美丽葡萄, 河口葡萄, 小果葡萄, 武汉葡萄
Colour of ventral side of internodes	绿带红条带	刺葡萄, 变叶葡萄, 桑叶葡萄, 燕山葡萄, 蓼莫
	全红	网脉葡萄, 泸定野葡萄, 信阳野葡萄, 桦叶葡萄, 云南葡萄
节间背侧颜色	全绿	菱叶葡萄, 毛葡萄, 腺枝葡萄, 小叶葡萄, 刺葡萄, 葛藟葡萄, 泸定野葡萄, 华东葡萄, 秋葡萄, 美丽葡萄, 桑叶葡萄, 蓼莫, 河口葡萄, 小果葡萄, 武汉葡萄
Colour of dorsal side of internodes	绿带红条带	变叶葡萄, 燕山葡萄
	全红	网脉葡萄, 山葡萄, 美丽葡萄, 信阳野葡萄, 云南葡萄

2.3.3 新梢卷须分布 真葡萄亚属的卷须分布,除美洲种(*Vitis labrusca*)为连续性外,其他种均为非连续性(间歇性)^[15]。中国野生种均属真葡萄亚属,其卷须在新梢上连续着生2节后空1节,呈不连续分布。调查中也得到证实,中国野生葡萄的卷须分布方式不存在多样性,不具分类价值。

2.4 幼叶绒毛和颜色多样性

2.4.1 幼叶下表面叶脉间匍匐绒毛密度 野生葡萄的毛被情况是葡萄属植物重要的分类依据,匍匐绒毛的密度在种内和种间均存在差异,幼叶下表面叶脉间匍匐绒毛最密的有桑叶葡萄、腺枝葡萄和毛葡萄,较密的有美丽葡萄、河口葡萄和小叶葡萄等,还有多数种类无匍匐绒毛或匍匐绒毛极疏(表5)。

2.4.2 幼叶下表面叶脉上直立绒毛密度 幼叶下表面直立绒毛通常沿叶脉着生,其密度在种内和种间也存在差异,菱叶葡萄幼叶下表面叶脉上直立绒毛最为密集,秋葡萄、山葡萄、河口葡萄等直立绒毛密(表5)。其中秋葡萄叶脉上直立绒毛和腺毛共生,较为典型。

2.4.3 幼叶上表面颜色 葡萄属野生种的幼叶上表面颜色存在差异,同种类不同株系的幼叶颜色也不同,调查结果主要为黄绿色、绿色带有黄斑、绿黄兼粉

红色、桃红色、红棕色、酒红色、紫红色和紫黑色8种色调(表5)。毛葡萄幼叶以绿黄色兼粉红色为主,网脉葡萄以桃红色为主,刺葡萄以酒红色为主(图3)。野生葡萄幼叶的颜色在种内和种间均存在差异,说明嫩叶颜色在野生葡萄分类中可作为一个判断标准,但不是最主要的分类依据。现行标准对幼叶颜色的描述只有黄绿色、绿色带有黄斑、红棕色和酒红色,不能满足野生葡萄幼叶上表面颜色多样的特点。

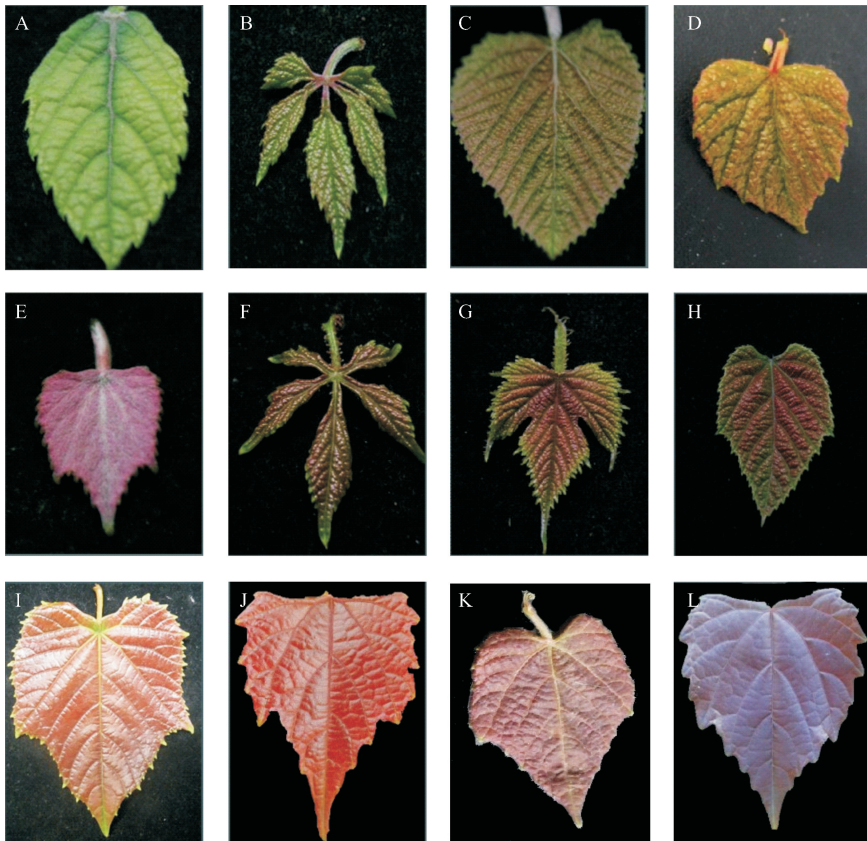
2.5 枝条表面形态多样性

2.5.1 枝条腺毛 不同种类和同一种类中不同株系着生腺毛的类型和腺毛密度存在差异(图4、图5)。腺枝葡萄、秋葡萄、变叶葡萄和河口葡萄的枝条具有腺毛,其中变叶葡萄与河口葡萄在《中国植物志》(葡萄科)中没有着生腺毛的记录^[1]。腺毛有不同类型,腺枝葡萄的腺毛呈顶端尖细、钩状,秋葡萄、变叶葡萄和河口葡萄的腺毛呈顶端膨大、棒状。腺枝葡萄的腺毛为紫红色,秋葡萄与河口葡萄的腺毛为黄绿色,变叶葡萄腺毛为微红色(表6)。现行标准只有枝条腺毛的有无性状,而枝条腺毛的多样性也是区分中国野生葡萄种类的重要特征,腺毛类型、腺毛颜色和腺毛紧密度在野生葡萄的描述中也具有重要作用,应予以补充。

表 5 中国野生葡萄幼叶多样性

Table 5 Young leaf diversity of Chinese wild grape

性状 Characters	类别 Group	种类 Species
幼叶下表面叶脉间匍绒毛密度	无或极疏	刺葡萄, 菱叶葡萄, 燕山葡萄, 云南葡萄, 武汉葡萄, 葛藟葡萄, 小果葡萄, 信阳野葡萄
Lower side prostrate hairs between veins of young leaf	疏	华东葡萄, 山葡萄, 桦叶葡萄, 变叶葡萄
幼叶下表面叶脉上直立绒毛密度	中	网脉葡萄, 秋葡萄, 泸定野葡萄, 蓼莫
Lower side erect hairs density on main veins of young leaf	密	美丽葡萄, 河口葡萄, 小叶葡萄
幼叶上表面颜色	极密	桑叶葡萄, 腺枝葡萄, 毛葡萄
Upper side color of young leaf	无或极疏	刺葡萄, 桑叶葡萄, 毛葡萄, 腺枝葡萄, 美丽葡萄, 燕山葡萄, 网脉葡萄, 葛藟葡萄, 云南葡萄, 小叶葡萄, 小果葡萄
幼叶上表面颜色	疏	华东葡萄, 武汉葡萄, 桦叶葡萄, 信阳野葡萄
Upper side color of young leaf	中	泸定野葡萄, 蓼莫, 变叶葡萄
幼叶上表面颜色	密	秋葡萄, 山葡萄, 河口葡萄
幼叶上表面颜色	极密	菱叶葡萄
幼叶上表面颜色	黄绿色	菱叶葡萄, 山葡萄, 燕山葡萄, 信阳野葡萄
Upper side color of young leaf	绿色带有黄斑	华东葡萄, 武汉葡萄, 桦叶葡萄, 腺枝葡萄, 河口葡萄, 小果葡萄
Upper side color of young leaf	绿黄兼粉红色	美丽葡萄, 毛葡萄, 蓼莫, 小叶葡萄
Upper side color of young leaf	桃红色	网脉葡萄
Upper side color of young leaf	红棕色	变叶葡萄, 桑叶葡萄, 秋葡萄, 葛藟葡萄
Upper side color of young leaf	酒红色	刺葡萄, 云南葡萄
Upper side color of young leaf	紫红色	泸定野葡萄
Upper side color of young leaf	紫黑色	云南葡萄



A: 黄绿色 (菱叶葡萄); B~C: 绿色带有黄斑 (B: 变叶 7 号, C: 腺枝葡萄); D: 绿黄兼粉红色 (毛葡萄); E: 桃红色 (网脉葡萄); F~H: 红棕色 (F: 变叶葡萄, G: 秋葡萄, H: 桑叶葡萄); I~J: 酒红色 (I: 刺葡萄, J: 云南葡萄 1 号); K: 紫红色 (泸定野葡萄); L: 紫黑色 (云南葡萄)

A: Yellow green (*V. hancockii*), B-C: Green with bronze spots (B: *V. piasezkii* '7 hao', C: *V. adenoclada*), D: Green yellow and pink (*V. heyneana*), E: pink (*V. wilsoniae*), F-H: Red bronze (F: *V. piasezkii*, G: *V. romanetii*, H: *V. heyneana*), I-J: Reddish (I: *V. davidii*, J: *V. yunnanensis* '1 hao'), K: Aubergine (*V. sp.*), L: Atropurpureus (*V. yunnanensis*)

图 3 幼叶上表面颜色多样性

Fig. 3 Diversity of upper side color of young leaves



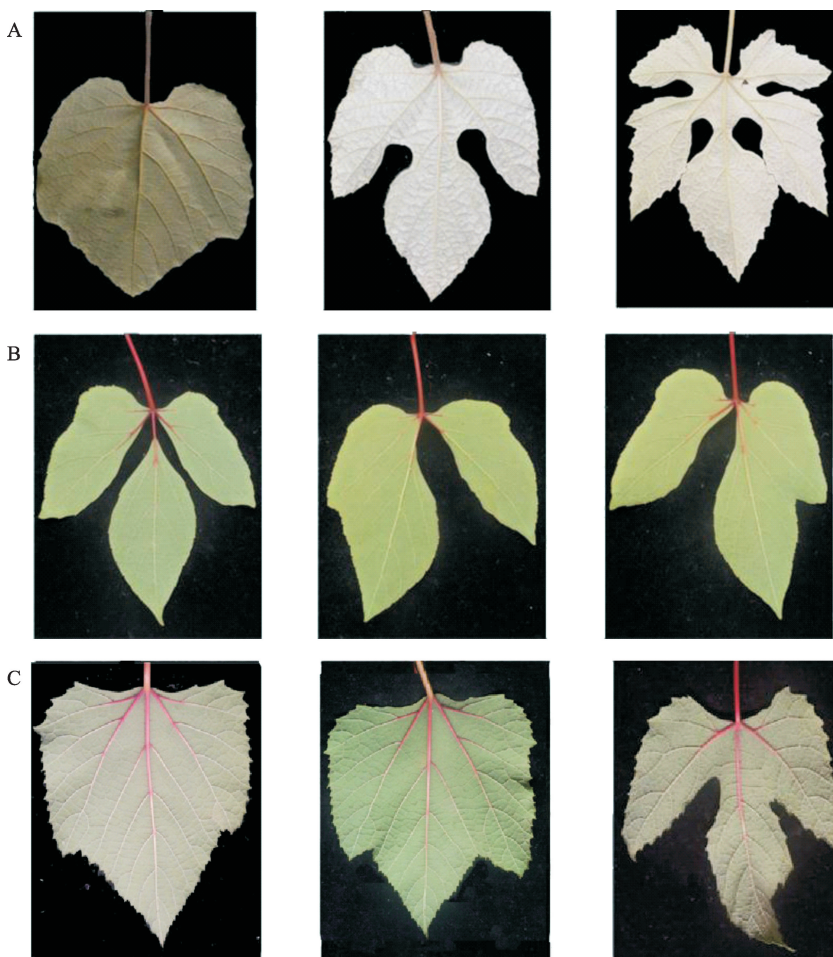
A: 顶端尖细,紫红色(腺枝葡萄);B:顶端膨大,黄绿色(秋葡萄);C:顶端膨大,微红色(变叶葡萄);D:无腺毛,有直立绒毛(灵宝变叶7号)

A: Top nozzle, violet-red (*V. adenoclada*), B: Top swollen, yellow-green (*V. romanetii*),

C: Top swollen, reddish (*V. piasezkii*), D: No glandular hairs, erect hairs (*V. piasezkii* 'lingbao 7 hao')

图4 枝条腺毛

Fig. 4 Glandular hairs of shoots



A: 桑叶葡萄;B:变叶葡萄;C:桦叶葡萄

A: *V. heyneana*, B: *V. piasezkii*, C: *V. betulifolia*

图5 成熟叶叶型的多样性

Fig. 5 Diversity of mature leaf types

2.5.2 枝条皮孔和勾刺有无 中国野生葡萄属真葡萄亚属所有种的枝条表皮均无皮孔,不存在多样性,分类价值不大。中国野生葡萄中只有刺葡萄及其变种枝

条有皮刺,通过查阅标本,瘤枝葡萄作为刺葡萄变种的典型特征是小枝上勾刺极疏,老枝上瘤状突起密度中等,所以皮刺的疏密程度在刺葡萄种内也存在着变化。

表 6 中国野生葡萄枝条多样性

Table 6 Shoots diversity of Chinese wild grape

性状 Characters	类别 Group		种类 Species
枝条腺毛 Glandular hairs of shoots	中国	无	桦叶葡萄, 燕山葡萄, 网脉葡萄, 刺葡萄, 云南葡萄, 泸定野葡萄, 信阳野葡萄, 葛藟葡萄, 小叶葡萄, 武汉
		野生	葡萄, 山葡萄, 毛葡萄, 桑叶葡萄, 蓼莫, 华东葡萄, 菱叶葡萄, 美丽葡萄, 小果葡萄
	种	有	变叶葡萄, 秋葡萄, 腺枝葡萄, 河口葡萄
		变叶	无
葡萄	有		变叶葡萄 ♂ (0958), 变叶葡萄 ♀ (0957), 卢氏变叶 1 号, 卢氏变叶 2 号, 灵宝变叶 2 号, 灵宝变叶 1 号, 灵宝变叶 10 号, 灵宝变叶葡萄, 亚武山变叶 7 号, 灵宝无毛变叶
	顶端膨大		变叶葡萄, 秋葡萄, 河口葡萄
Glandular hairs of shoots	顶端尖细		腺枝葡萄
	黄绿色		秋葡萄, 河口葡萄
枝条腺毛颜色 Color of shoots glandular hairs	微红色		变叶葡萄
	紫红色		腺枝葡萄

2.6 成龄叶形态多样性

2.6.1 成龄叶叶型

中国野生葡萄的叶型分为单叶和复叶, 调查表明, 部分种类具有明显的异型叶特征, 即在同一植株上既有单叶又有复叶, 还有二者之间的过渡叶型, 或全是单叶, 但有全缘与裂叶的变化。如桑叶葡萄有全缘、三裂叶和五裂叶 3 种叶型。变叶葡萄有全缘单叶、三裂叶单叶、三小叶复叶、过渡型二小叶复叶 4 种叶型; 桦叶葡萄的叶型有全缘、三裂叶(深裂、浅裂均有) 2 种(图 5)。

2.6.2 成龄叶形状

根据对中国野生葡萄的调查, 野生葡萄的叶形主要有心脏形、卵圆形、楔形、三角形、五角星、椭圆形、近圆形和披针形 8 种形态(表 7)。中国野生葡萄成龄叶叶形丰富, 除了调查的种, 通过文献和标本查证, 渤海葡萄叶形为近圆形, 闽赣葡萄和狭叶葡萄叶形为披针形。但现行描述标准中没有卵圆形、三角形、披针形、椭圆形的描述划分。

2.6.3 叶柄长度

中国野生葡萄的叶柄长度也存在极大的差异, 为 0.5 ~ 13.5 cm。叶柄长度多集中在 4 ~ 10 cm, 菱叶葡萄叶柄极短, 刺葡萄叶柄最长(表 7)。叶柄长度在《标准》中小于 7 cm 描述为极短。本研究中叶柄长度大多数小于 7 cm, 需要调整分级标准。

2.6.4 成龄叶长度、宽度与大小

叶片长度 4.3 ~ 25.4 cm, 宽度 3.1 ~ 21.5 cm, 成龄叶大小 15.5 ~ 546.1 cm²。不同类型之间的叶片长度、宽度和大小有较大差别(表 7)。其中刺葡萄和秋葡萄等叶片较长, 武汉葡萄、美丽葡萄和小叶葡萄等种类叶片较短。秋葡萄、刺葡萄等叶片面积较大, 美丽葡萄、武

汉葡萄和小叶葡萄等叶片面积较小。同一个种内不同植株的叶片大小也有差异, 认为虽受种性影响, 但环境对叶片生长也有较大的影响。

2.6.5 成龄叶片横截面形状

中国野生葡萄属成龄叶横截面形状种间和种内有很大差异, 但调查中没有发现内卷的类型(表 7)。

2.6.6 成龄叶裂片数

野生葡萄的叶片裂片数不但因不同种类相差较大, 而且同株不同节位也存在差异, 所以取样调查时要选择枝条中部叶片。概括起来, 裂片数目有全缘、全缘兼三裂、三裂、全缘兼三裂兼五裂、五裂、三裂兼五裂及多于七裂等变化形式, 全缘兼三裂、三裂兼五裂和全缘兼三裂兼五裂等情况是现行标准所没有反映的。野生葡萄成龄叶以全缘叶居多, 其次是三裂叶, 暂未发现七裂叶(表 7)。

2.6.7 成龄叶上裂刻深度

不同种类的成龄叶具有裂片数, 裂刻深浅也不同, 小叶葡萄、武汉葡萄的裂刻较浅; 桑叶葡萄、山葡萄、燕山葡萄裂刻深度中等; 蓼莫裂刻深; 秋葡萄裂刻达到全裂, 为极深, 根据《中国植物志》(葡萄科)对秋葡萄的描述判断该株系可能属于种间过渡类型(表 7)。

2.6.8 成龄叶叶柄洼开叠类型

野生葡萄叶柄洼开叠类型非常丰富, 但不像栽培种那样存在高度重叠、极度重叠等类型, 所以野生葡萄的描述类型把轻度、中度、高度、极度重叠都归为重叠一项(表 7)。

2.6.9 成龄叶叶柄洼基部形状

野生种叶柄洼类型多样, 现行《标准》叶柄洼基部形状只有 U 形和 V 形, 不能满足描述需要。如菱叶葡萄不具叶柄洼, 叶

表 7 中国野生葡萄成龄叶多样性

Table 7 Mature leaf diversity of Chinese wild grape

性状 Characters	类别 Group	种类 Species
成龄叶形状 Mature leaf shape	心脏形	桑叶葡萄,网脉葡萄,华东葡萄,武汉葡萄,山葡萄,秋葡萄
	卵圆形	东南葡萄,小叶葡萄,泸定野葡萄,毛葡萄,腺枝葡萄,刺葡萄,河口葡萄,小果葡萄
	楔形	信阳野葡萄,桦叶葡萄
	五角形	变叶葡萄,蓼莫,燕山葡萄
	三角形	美丽葡萄,葛藟葡萄,云南葡萄
	椭圆形	菱叶葡萄
	近圆形	勐海葡萄
	披针形	闽赣葡萄,狭叶葡萄
成龄叶片横截面 形状 Profile of mature leaf	平	毛葡萄,桑叶葡萄,腺枝葡萄,刺葡萄,菱叶葡萄,燕山葡萄,桦叶葡萄,蓼莫,东南葡萄,河口葡萄
	V 形	美丽葡萄,泸定野葡萄,小叶葡萄,云南葡萄,秋葡萄,武汉葡萄,山葡萄,网脉葡萄,华东葡萄,变叶葡萄,葛藟葡萄,小果葡萄,信阳野葡萄
成龄叶裂片数 The number of mature leaf lobes	全缘	菱叶葡萄,美丽葡萄,毛葡萄,腺枝葡萄,华东葡萄,云南葡萄,葛藟葡萄,东南葡萄,刺葡萄,泸定野葡萄,信阳野葡萄,网脉葡萄,河口葡萄,小果葡萄
	三裂	桦叶葡萄,小叶葡萄,武汉葡萄,秋葡萄,山葡萄,蓼莫
	五裂	桑叶葡萄,燕山葡萄
	全缘兼三裂兼五裂	桑叶葡萄,华东葡萄,山葡萄
	全缘兼三裂	桦叶葡萄
	三裂兼五裂	燕山葡萄,蓼莫
	多于七裂	蓼莫
成龄叶上裂刻 深度 Depth of upper sinuses	极浅	桦叶葡萄
	浅	小叶葡萄,武汉葡萄,秋葡萄
	中	桑叶葡萄,山葡萄,燕山葡萄
	深	蓼莫
	极深	秋葡萄
成龄叶叶柄注 开叠类型 Shape of petiole sinus	极开张	菱叶葡萄,美丽葡萄,葛藟葡萄,桦叶葡萄,信阳野葡萄
	开张	山葡萄,网脉葡萄,秋葡萄,毛葡萄,武汉葡萄,变叶葡萄,腺枝葡萄,桑叶葡萄,泸定野葡萄,燕山葡萄,小果葡萄
	半开张	小叶葡萄,华东葡萄,刺葡萄,蓼莫
	闭合	河口葡萄
	轻度重叠	东南葡萄
叶柄洼基部形状 Shape of base of petiole sinus	U 形	桑叶葡萄,燕山葡萄,泸定野葡萄,山葡萄
	V 形	云南葡萄,武汉葡萄,小叶葡萄,蓼莫,秋葡萄,东南葡萄,华东葡萄,变叶葡萄,网脉葡萄,腺枝葡萄,毛葡萄,刺葡萄,河口葡萄,小果葡萄
	一形	葛藟葡萄,信阳野葡萄,桦叶葡萄
	倒 U 形	菱叶葡萄,美丽葡萄
锯齿形状 Shape of teeth	双侧凹	河口葡萄
	双侧直	燕山葡萄
	双侧凸	刺葡萄,山葡萄,云南葡萄,葛藟葡萄,变叶葡萄,秋葡萄,武汉葡萄,美丽葡萄,腺枝葡萄,小叶葡萄,毛葡萄,蓼莫,信阳野葡萄
	两侧直与两侧凸皆有 波状	菱叶葡萄,桦叶葡萄 网脉葡萄,桑叶葡萄,东南葡萄,小果葡萄

表 7(续)

性状 Characters	类别 Group	种类 Species
上表面泡状凸起 Blistering of the upper side	无或极浅	腺枝葡萄,毛葡萄,葛藟葡萄,美丽葡萄,网脉葡萄,燕山葡萄,云南葡萄,小叶葡萄,东南葡萄,小果葡萄,信阳野葡萄
	浅	华东葡萄,泸定野葡萄,武汉葡萄,刺葡萄,桑叶葡萄
	中	桦叶葡萄,变叶葡萄,秋葡萄,蓼莫,河口葡萄
	强	菱叶葡萄
	极强	山葡萄
叶脉限制叶柄注 类型 Petiole sinus limited by vein	山葡萄 不受限制	山葡萄♀(N44-2-N),长白9号(N44-2-M),山葡萄♀(N48-3)
	受限制	山葡萄(S48-3),山葡萄(N43-3)
叶背面被白粉 White powder of lower side	华东 不受限制	华东葡萄♂,华东葡萄♀,广西华东,洪江桐木华东01,洪江红岩华东02
	葡萄 受限制	福建华东葡萄♂
叶背面被白粉 White powder of lower side	无	毛葡萄,桑叶葡萄,腺枝葡萄,刺葡萄,燕山葡萄,美丽葡萄,网脉葡萄,华东葡萄,东南葡萄,菱叶葡萄,山葡萄,蓼莫,秋葡萄,变叶葡萄,河口葡萄,信阳野葡萄,小果葡萄
	薄	桦叶葡萄,云南葡萄,刺葡萄,葛藟葡萄
	中	武汉葡萄
	厚	东南葡萄
成龄叶片叶缘缘毛 Leaf margin tricholoma	无或极疏	毛葡萄,桑叶葡萄,腺枝葡萄,刺葡萄,燕山葡萄,美丽葡萄,葛藟葡萄,网脉葡萄,华东葡萄,东南葡萄,河口葡萄,小果葡萄,信阳野葡萄
	疏	小叶葡萄,泸定野葡萄,桦叶葡萄,云南葡萄,秋葡萄,山葡萄
	中	武汉葡萄,蓼莫
	密	变叶葡萄
	极密	菱叶葡萄
成龄叶长度(cm) Length of mature leaf	<6.0	武汉葡萄,美丽葡萄,信阳野葡萄,小叶葡萄
	6.0~10.0	云南葡萄,菱叶葡萄,泸定野葡萄,华东葡萄,小果葡萄
	10.1~14.0	网脉葡萄,蓼莫,葛藟葡萄,东南葡萄,桦叶葡萄,毛葡萄
	14.1~20.0	山葡萄,腺枝葡萄,变叶葡萄,燕山葡萄,桑叶葡萄
	>20.0	秋葡萄,刺葡萄,河口葡萄
成龄叶宽度(cm) Width of mature leaf	<4.0	武汉葡萄,美丽葡萄,小叶葡萄
	4.0~8.0	云南葡萄,菱叶葡萄,泸定野葡萄,信阳野葡萄,小果葡萄
	8.1~12.0	华东葡萄,蓼莫,网脉葡萄,东南葡萄,桦叶葡萄,葛藟葡萄,腺枝葡萄,毛葡萄
	12.1~16.0	山葡萄,变叶葡萄,燕山葡萄,桑叶葡萄,河口葡萄
	>16.0	秋葡萄,刺葡萄
叶片大小(cm ²) Size of mature leaf	<30.0	美丽葡萄,武汉葡萄,信阳野葡萄,小叶葡萄
	30.1~80.0	云南葡萄,菱叶葡萄,泸定野葡萄,小果葡萄
	80.1~150.0	华东葡萄,网脉葡萄,蓼莫,葛藟葡萄,东南葡萄,桦叶葡萄
	150.1~200.0	山葡萄,腺枝葡萄,变叶葡萄,毛葡萄
叶柄长度(cm) Petiole length	<2.0	菱叶葡萄,美丽葡萄
	2.1~4.0	云南葡萄,武汉葡萄,泸定野葡萄,信阳野葡萄,小叶葡萄,小果葡萄
	4.1~7.0	蓼莫,秋葡萄,山葡萄,桦叶葡萄,东南葡萄,华东葡萄,葛藟葡萄,河口葡萄
	7.1~10.0	网脉葡萄,腺枝葡萄,毛葡萄,桑叶葡萄,变叶葡萄,燕山葡萄
>10.0	刺葡萄	

基部呈圆弧形,定为“倒U形”或“楔形”,葛藟葡萄叶柄基部呈横截状的“一形”或“截型”(表7)。

2.6.10 成龄叶叶脉限制叶柄洼 叶脉是否限制叶柄洼对葡萄属种间的分类价值不大,但在种内有不受限制和受限制类型,山葡萄(S48-3)和山葡萄(N43-3)都受叶脉限制,华东葡萄亦发现既有叶柄受限制类型又有不受限制类型,说明其存在着变异(表7)。

2.6.11 成龄叶锯齿形状 野生葡萄叶片锯齿形状变化很大,同种类间不同植株间也有很大差异(表7)。野生葡萄多数种类叶缘锯齿较小,两边无明显的凸、凹、直的特征,较难区分锯齿两侧的形状,如桑叶葡萄叶缘锯齿只有凸起的一点,两边呈平滑状,较难判断锯齿形状,锯齿的大小也难测量。根据情况增加“波状”锯齿,方便评价。

2.6.12 成龄叶锯齿长、宽度及长/宽比 对不同种类叶片锯齿大小测定结果表明,锯齿长、宽以及长/宽比存在明显差异(表8)。锯齿长度最小的是葛藟

葡萄(0.10 cm),最大的是刺葡萄(0.89 cm);锯齿宽度最小的是葛藟葡萄(0.21 cm),最大的是刺葡萄(1.45 cm);锯齿长/宽比最小的是东南葡萄(0.15),最大的是刺葡萄(1.10)。

2.6.13 成龄叶上表面泡状凸起 成龄叶上表面泡状凸起最明显的是山葡萄,较明显的是菱叶葡萄,中等的是桦叶葡萄、变叶葡萄、秋葡萄和夔夔(表7)。

2.6.14 成龄叶叶背面被白粉 葡萄属植物的叶片背面除着生各种毛状物外,有的叶片背面会覆盖一层白粉。调查发现东南葡萄成龄叶片背面白粉最厚,武汉葡萄、桦叶葡萄、云南葡萄、葛藟葡萄也被有较薄的白粉(表7)。统计发现,通常叶背光滑、无毛的种类会有白粉,叶背白粉的情况对分类和亲缘关系的探讨有一定的意义。

2.6.15 叶缘缘毛 叶缘缘毛是指叶片边缘具有流苏状小毛。野生葡萄叶缘缘毛很少被涉及,调查发现部分种类具有叶缘缘毛,以菱叶葡萄最为典型,这个现象在野生葡萄属内首次被注意到(表7,图6)。

表8 成龄叶锯齿测量值

Table 8 Teeth measured value of mature leaf

种类 Species	长度(cm) Length	宽度(cm) Width	比例 Teeth length/ teeth width	种类 Species	长度(cm) Length	宽度(cm) Width	比例 Teeth length/ teeth width
小叶葡萄 <i>V. sinocinerea</i>	0.13	0.65	0.20	山葡萄 <i>V. amurensis</i>	0.28 ~ 0.60	0.64 ~ 0.98	0.39 ~ 0.65
葛藟葡萄 <i>V. flexuosa</i>	0.10	0.21	0.48	变叶葡萄 <i>V. piasezkii</i>	0.20 ~ 0.33	0.50 ~ 0.81	0.34 ~ 0.52
云南葡萄 <i>V. yunnanensis</i>	0.22	0.57	0.39	东南葡萄 <i>V. chunganensis</i>	0.12	0.79	0.15
菱叶葡萄 <i>V. hancockii</i>	0.17	0.72	0.24	燕山葡萄 <i>V. yeshanensis</i>	0.86	1.11	0.77
泸定野葡萄 <i>V. sp.</i>	0.13	0.83	0.16	桑叶葡萄 <i>V. heyneana</i>	0.20	0.60	0.33
华东葡萄 <i>V. pseudoreticulata</i>	0.10 ~ 0.48	0.30 ~ 1.12	0.33 ~ 0.43	秋葡萄 <i>V. romanetii</i>	0.35 ~ 0.40	0.72 ~ 1.05	0.38 ~ 0.49
网脉葡萄 <i>V. wilsoniae</i>	0.19	0.67	0.28	刺葡萄 <i>V. davidii</i>	0.10 ~ 0.89	0.21 ~ 1.45	0.11 ~ 1.10
夔夔 <i>V. bryoniifolia</i>	0.27	0.98	0.28	桦叶葡萄 <i>V. betulifolia</i>	0.29	0.69	0.42

2.7 花性多样性

野生葡萄多为雌雄异株,我国科技工作者已经在山葡萄、刺葡萄和毛葡萄中均发现了两性花类型^[16-18]。两性花类型的选育不仅为我国葡萄生产提供了新的品种,而且为葡萄新品种选育提供了新的种质材料,影响十分深远。在菱叶葡萄和夔夔中发现了雌蕊退化的花器类型,部分结果如图7所示。葡萄属植物的性别变异对葡萄育种具有重要意义。

2.8 果实性状的多样性

通过对葡萄属植物种类的果实性状观测记

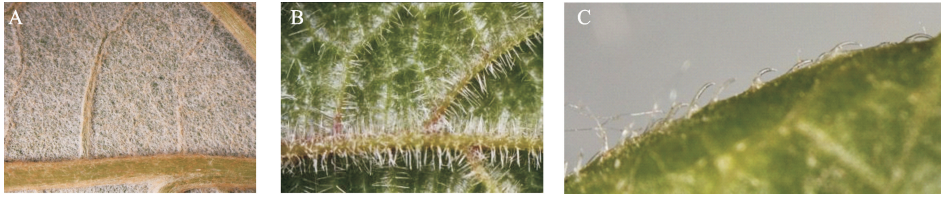
载发现,野生种类的浆果果皮普遍有涩味、较厚、有韧性,成熟时果肉较软、有肉囊。葡萄属植物其他的果实性状存在丰富的多样性,广泛的遗传变异可为葡萄品种的选育与改良提供丰富的遗传资源。

2.8.1 中国野生葡萄果穗大小 果穗大小分布在5.6 ~ 210.7 cm²,多数种类集中在30.0 ~ 70.0 cm²。菱叶葡萄、葛藟葡萄果穗较小,小于10.0 cm²;毛葡萄、秋葡萄和刺葡萄的较大,大于70.0 cm²(表9)。

表 9 我国野生葡萄果实的多样性

Table 9 Fruit diversity of Chinese wild grape

性状 Characters	类别 Group	种类 Species
果穗大小(cm^2)	<10.0	菱叶葡萄, 葛藟
Bunch size	10.0 ~ 30.0	变叶葡萄, 桦叶葡萄
	30.1 ~ 50.0	腺枝葡萄, 山葡萄, 桑叶葡萄, 网脉葡萄
	50.1 ~ 70.0	燕山葡萄, 华东葡萄, 蓼莫
	>70.0	毛葡萄、秋葡萄, 刺葡萄
果穗重量(g)	<10.0	菱叶葡萄, 葛藟, 燕山葡萄
Bunch weight	10.0 ~ 20.0	变叶葡萄, 桦叶葡萄, 网脉葡萄,
	20.1 ~ 40.0	秋葡萄, 山葡萄, 华东葡萄
	40.1 ~ 70.0	腺枝葡萄、毛葡萄、桑叶葡萄, 蓼莫
	>70.0	刺葡萄
果穗紧密度	极疏	菱叶葡萄, 变叶葡萄, 桦叶葡萄, 燕山葡萄, 网脉葡萄
Bunch density	疏	葛藟, 秋葡萄
	中	毛葡萄, 刺葡萄, 华东葡萄, 山葡萄, 腺枝葡萄
	紧	蓼莫, 桑叶葡萄
果梗与果粒分离难易	难	刺葡萄, 葛藟葡萄, 燕山葡萄, 变叶葡萄, 桦叶葡萄, 山葡萄, 华东葡萄, 腺枝葡萄, 毛葡萄, 桑叶葡萄, 蓼莫
Separating from pedicel	易	菱叶葡萄, 秋葡萄, 网脉葡萄
果梗长度(cm)	<0.4	华东葡萄, 蓼莫, 网脉葡萄
Length of pedicel	0.4 ~ 0.6	菱叶葡萄, 葛藟葡萄, 燕山葡萄, 腺枝葡萄, 毛葡萄, 桑叶葡萄
	0.61 ~ 0.8	变叶葡萄, 山葡萄, 秋葡萄, 刺葡萄
	>0.8	桦叶葡萄
果粒大小(cm^2)	<0.5	菱叶葡萄
Size of berry	0.5 ~ 1.0	变叶葡萄, 葛藟葡萄, 燕山葡萄, 桦叶葡萄, 华东葡萄
	1.1 ~ 1.5	秋葡萄, 蓼莫, 山葡萄, 网脉葡萄, 腺枝葡萄, 桑叶葡萄
	1.6 ~ 2.0	毛葡萄
	>2.0	刺葡萄
果粒重量(g)	<0.4	菱叶葡萄, 葛藟葡萄, 燕山葡萄
Weight of berry	0.4 ~ 0.7	变叶葡萄, 桦叶葡萄, 华东葡萄, 秋葡萄
	0.8 ~ 1.2	蓼莫, 山葡萄, 网脉葡萄, 腺枝葡萄, 桑叶葡萄
	1.3 ~ 3.0	毛葡萄
	>3.0	刺葡萄
果粉厚度	薄	菱叶葡萄, 蓼莫, 华东葡萄, 毛葡萄, 腺枝葡萄
Thickness of bloom	中	变叶葡萄, 秋葡萄, 燕山葡萄, 葛藟葡萄
	厚	山葡萄, 网脉葡萄, 桦叶葡萄, 桑叶葡萄, 刺葡萄
刺葡萄果粒形状	圆形	刺葡萄雌株, 黑珍珠, 湘珍珠(红叶), 湘珍珠(绿叶), 会同刺葡萄 1 号, 洪江桐木刺葡萄 07, 洪江刺葡萄 09, 洪江刺葡萄 08
Berry shape of		
<i>V. davidii</i>	椭圆形	塘尾刺葡萄, 高山 2 号, 芷江刺葡萄 01, 湖南刺葡萄, 洪江刺葡萄 10
刺葡萄果皮颜色	黄绿	白果刺葡萄
Berry skin color of		
<i>V. davidii</i>	紫红色	洪江刺葡萄 09
	蓝黑色	刺葡萄雌株, 黑珍珠, 湘珍珠(红叶), 湘珍珠(绿叶), 会同刺葡萄 1 号, 洪江桐木刺葡萄 07, 洪江刺葡萄 08, 塘尾刺葡萄, 高山 2 号, 芷江刺葡萄 01, 湖南刺葡萄, 洪江刺葡萄 10
可溶性固形物含量(%)	≤ 11.0	变叶葡萄
Soluble solid content	11.1 ~ 14.0	刺葡萄, 腺枝葡萄, 山葡萄, 葛藟葡萄, 网脉葡萄
	14.1 ~ 17.0	桦叶葡萄, 毛葡萄, 秋葡萄, 桑叶葡萄, 菱叶葡萄
	17.1 ~ 20.0	蓼莫, 燕山葡萄
	≥ 20.1	华东葡萄
果肉香味	无	刺葡萄, 葛藟葡萄, 菱叶葡萄, 毛葡萄, 腺枝葡萄, 山葡萄, 变叶葡萄, 桦叶葡萄
Particular flavor	青椒味	蓼莫, 华东葡萄
	青草味	燕山葡萄, 秋葡萄, 网脉葡萄, 桑叶葡萄



A: 匍匐绒毛(毛葡萄); B: 直立绒毛(菱叶葡萄); C: 叶缘缘毛(菱叶葡萄)

A: Prostrate hairs (*V. heyneana*), B: Erect hairs (*V. hancockii*), C: Leaf margin tricholoma (*V. hancockii*)

图6 成熟叶绒毛多样性 Fig. 6 Diversity of mature leaf villi types



A: 雄花(变叶葡萄); B: 雌蕊退化(菱叶葡萄); C: 两性花(山葡萄 ♂ ♀ (N43-3)); D: 雌能花(山葡萄 ♀ (N48-3))

A: Male (*V. piasezkii*), B: Pistil degradation (*V. hancockii*), C: Hermaphrodite (*V. amurensis* (N43-3)),

D: Female with descending stamens (*V. amurensis* (N48-3))

图7 花器类型 Fig. 7 Sex of flowers

2.8.2 中国野生葡萄果穗重量 果穗重量分布在 2.5 ~ 283.3 g, 菱叶葡萄、葛藟葡萄和燕山葡萄果穗重量小于 10.0 g, 属于较轻的种类; 刺葡萄的果穗重量较大, 超过 70.0 g (表 9)。

2.8.3 果穗紧密度 野生葡萄果穗紧密度表现从极疏到紧都有分布, 尤以极疏类型最多, 菱叶葡萄和变叶葡萄等大多数种果粒极疏; 华东葡萄、山葡萄和桑叶葡萄的果穗紧密度较高, 野生葡萄种间存在很大差异 (表 9, 图 8)。

2.8.4 果梗与果粒分离难易 我国野生葡萄大多数种类果梗与果粒较难分离, 调查只发现菱叶葡萄、秋葡萄和网脉葡萄的果梗与果粒易分离, 成熟时容易掉粒。

2.8.5 果穗岐肩和副穗 多数种类为无岐肩, 华东

葡萄、刺葡萄、山葡萄和桑叶葡萄等少数种内个别株系的果穗有单岐肩的存在, 桑叶葡萄也有双岐肩的类型。果穗有岐肩的多是果穗紧密度较紧的种类。刺葡萄、秋葡萄和桑叶葡萄的果穗多有副穗。果穗岐肩多少和副穗有无虽不能作为分类的依据, 但对不同株系间的鉴定和选种工作具有意义。

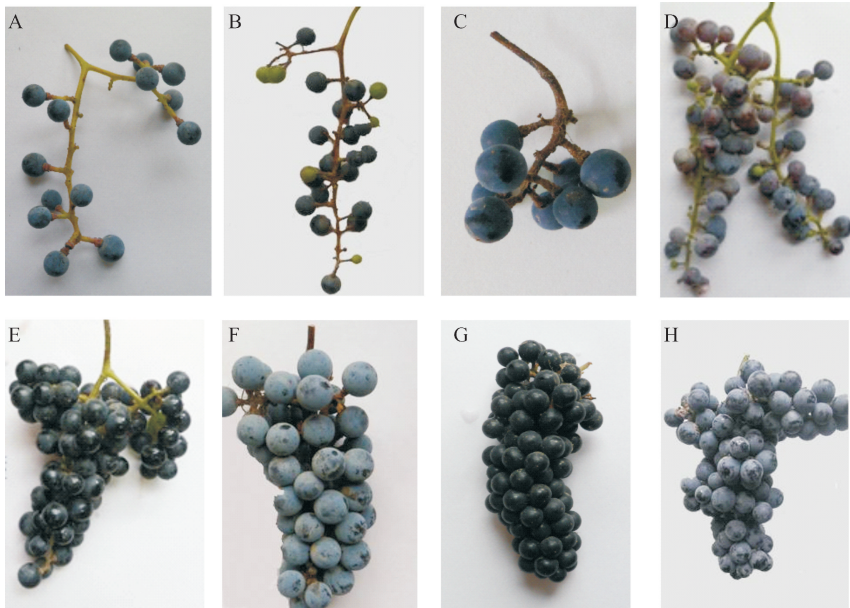
2.8.6 果梗长度 野生葡萄果实的果梗长度分布在 0.3 ~ 0.9 cm, 0.4 ~ 0.6 cm 之间的种类最多, 果梗长度较短的种类有华东葡萄、萁萁和网脉葡萄, 小于 0.4 cm; 较长的有刺葡萄和桦叶葡萄 (表 9)。

2.8.7 果粒大小 野生葡萄的果粒较小, 分布在 0.4 ~ 4.1 cm² 的范围, 多集中在 0.5 ~ 1.5 cm²。菱叶葡萄果粒最小, 单果粒大小为 0.4 cm², 刺葡萄最大, 单果粒大小为 4.1 cm² (表 9)。

2.8.8 果粒重量 最小单果粒重 0.2 g,最大单果粒重 4.8 g,多为 0.4 ~ 1.2 g(表 9)。粒重较轻的种类有菱叶葡萄、葛藟葡萄等,较重的种类有毛葡萄、刺葡萄等(表 9);种内不同株系存在较大的差异,如刺葡萄种内最小平均粒重 1.8 g,最大平均粒重 4.8 g。

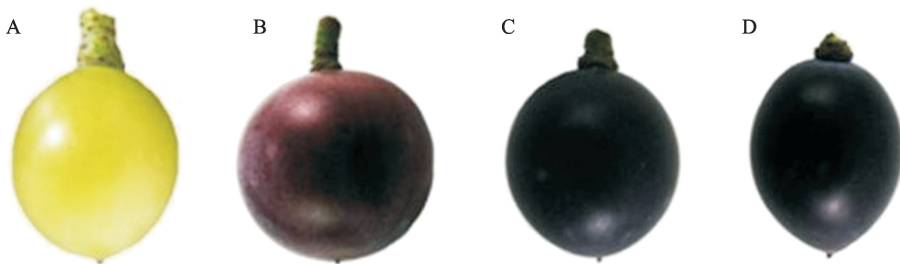
大果粒者经济利用价值较高。

2.8.9 果粒形状 中国野生葡萄多为圆形,但菱叶葡萄、秋葡萄等果粒为扁圆形,刺葡萄果粒除了圆形,还有椭圆形、钝卵圆形与梭型,钝卵圆形和梭型一并归为椭圆形(表 9,图 9)。



A ~ B:极疏(A:变叶葡萄,B:燕山葡萄);C ~ D:疏(C:葛藟葡萄,D:秋葡萄);
E ~ F:中(E:华东葡萄,F:山葡萄);G ~ H:密(G:夔夔,H:桑叶葡萄)
A-B:Very loose(A:*V. piasezkii*,B:*V. yeshanensis*),C-D:Loose(C:*V. flexuosa*,D:*V. romanetii*),E-F:Medium
(E:*V. pseudoreticulata*,F:*V. amurensis*),G-H:Dense(G:*V. flexuosa*,H:*V. heyneana*)

图 8 果穗紧密度 Fig. 8 Bunch compactness



A:果粒椭圆形、黄绿色(白果刺葡萄);B:果粒圆形、紫红色(洪江刺葡萄 09);C:果粒椭圆形、蓝黑色(芷江刺葡萄 01);D:果粒椭圆形、蓝黑色(洪江刺葡萄 10)

A:Elliptic,Green(*V. davidii* 'baiguo'),B:Round,violet(*V. davidii* 'hongjiang 09'),
C:Elliptic,Blue black(*V. davidii* 'zhijiang 01'),D:Elliptic,Blue black(*V. davidii* 'hongjiang 10')

图 9 刺葡萄果粒形状及果皮颜色 Fig. 9 Berry shape and berry skin colors of *V. davidii*

2.8.10 果皮颜色 野生葡萄果皮颜色几乎全为蓝黑色,而在对刺葡萄种内结果的 14 个株系调查发现,白果刺葡萄果皮黄绿色,洪江刺葡萄 09 果皮紫红色,其他株系均为蓝黑色(表 9,图 9)。表明野生

葡萄果皮颜色存在变异。

2.8.11 可溶性固形物含量 野生葡萄可溶性固形物含量 8% ~ 21.3%,多数种类的可溶性固形物含量超过 14%,相对经济价值较高。华东葡萄最高含

量达 21.3%, 萼萼最高含量达 20.2%, 因而在育种上可溶性固形物含量较高的野生资源可作为加工品种选育的亲本材料(表 9)。

2.8.12 果肉香味 野生种类虽没有栽培种类的玫瑰香、狐臭味和草莓香味, 但有青椒味和青草味, 青椒味以萼萼最为典型(表 9)。

2.8.13 果肉质度 果肉质度现行描述中分软、中、脆、硬和有肉囊, 野生葡萄果肉成熟时均较软和有肉囊, 肉囊程度不同, 刺葡萄肉囊较重, 萼萼、华东葡萄肉囊轻微。

表 10 中国野生葡萄种子的多样性

Table 10 Seed diversity of Chinese wild grape

种类 Species	种子长度(mm) Length of seed	种子粒数 Seed number	种类 Species	种子长度(mm) Length of seed	种子粒数 Seed number
菱叶葡萄 <i>V. hancockii</i>	3.8	1~2, 2 多	变叶葡萄 <i>V. piasezkii</i>	4.5~6.4	1~6, 4 多
葛藟葡萄 <i>V. flexuosa</i>	4.0~5.2	1~3, 1 多	山葡萄 <i>V. amurensis</i>	4.6~6.5	3~4, 4 多
秋葡萄 <i>V. romanetii</i>	4.0~6.0	2~3, 3 多	燕山葡萄 <i>V. yeshanensis</i>	4.6	1~2, 1 多
桦叶葡萄 <i>V. betulifolia</i>	4.2~5.8	1~4, 2 多	腺枝葡萄 <i>V. adenoclada</i>	5.4~5.7	2~4, 4 多
萼萼 <i>V. bryoniifolia</i>	4.2~5.2	2~4, 4 多	网脉葡萄 <i>V. wilsoniae</i>	5.8	2~3, 3 多
华东葡萄 <i>V. pseudoreticulata</i>	4.4~5.0	3~4, 4 多	毛葡萄 <i>V. heyneana</i>	6.0	2~4, 4 多
桑叶葡萄 <i>V. heyneana</i>	4.4~5.4	3~5, 3 多	刺葡萄 <i>V. davidii</i>	5.6~7.2	3~5, 4 多

3 讨论

中国葡萄属植物的物候期存在丰富的变异。通过对葡萄属植物物候期的观测分析, 明确了葡萄属不同植物的物候规律, 尤其是通过对初花期和盛花期的观察, 发现供试的中国野生葡萄的花期之间有重叠, 这一规律为葡萄属植物的种间杂交创造了条件, 也使葡萄属内种间存在的变异或过渡类型得到解释。牛立新等^[19-20]对物候期变化稳定性研究后发现, 萌芽期和开花期对于葡萄的分类价值极大, 并以此支持贺普超^[15]对小复叶葡萄和复叶葡萄的分类观点, 认为复叶葡萄不能作为一个独立种。经过调查发现腺枝葡萄与毛葡萄从萌芽至浆果成熟的物候期几乎一致, 推测腺枝葡萄与毛葡萄有很近的亲缘关系, 在形态学上腺枝葡萄只有枝条密生腺毛与毛葡萄有区别, 单独作为一个种处理不够合理, 作为变种处理可能更合适。

一些野生种类的浆果成熟较早, 菱叶葡萄在 6 月底已成熟, 是野生葡萄种类中成熟最早, 果实发育期最短的种类。物候期的调查使人们对野生葡萄主

2.9 种子多样性

种子性状与种子活力和生态适应性有着密切的关系, 种子性状包括种子发育状态、种子粒数、种子外表横沟、种脐和种子长度。其中变异幅度最大的是种子长度, 变异范围为 3.8~7.2 mm, 长度最小的是菱叶葡萄, 长度最大的是刺葡萄。种子粒数的范围为 1~6 粒, 多数为 4 粒(表 10)。我国葡萄属野生种类的种子均充分发育, 种子外表无横沟, 种脐也均明显, 不存在多样性差异。

要物候期在《标准》中的极早、早、中、晚和极晚的划分有了认识, 对加快葡萄种质资源的利用进程, 提高优良性状选育的效率, 促进遗传多样性的广泛利用等具有重要意义。

在现行描述记载标准中, 幼叶的颜色仅描述为 4 种。而中国野生葡萄调查记录了 8 种, 牛立新等^[21]认为幼叶有 7 种色相, 阮仕立^[22]认为野生葡萄的幼叶颜色共有 9 种。因此, 对野生葡萄幼叶颜色的描述标准在列出参照品种的同时, 最好配上颜色的彩色照片或使用比色卡, 以规范对该性状的描述。

阮仕立^[22]把野生葡萄的卷须分一次分叉型和二次分叉型来作描述符。经大量调查, 同一植株卷须有不同分叉类型, 如菱叶葡萄既有一叉分支又有不分叉; 毛葡萄、秋葡萄既有一叉分支又有二分叉, 因此认为卷须分叉较不稳定, 卷须的分叉型与生长势和生活环境有关, 不适合作为描述评价性状, 但可以用来判断一个植株的生长势。

葡萄属植物有匍匐绒毛、直立绒毛、腺毛和勾刺等, 绒毛的特征亦是我国葡萄属植物分类的重要依据之一。阮仕立^[22]把绒毛分为 16 个类型, 这种描

述虽很全面,但类型多,评价难度大,不便操作。建议只区分匍匐绒毛、直立绒毛、腺毛和勾刺,再描述被毛性状的疏密、长短、类型等即可。《中国葡萄志》记载着生腺毛的种只有秋葡萄、陕西葡萄和腺枝葡萄,调查发现变叶葡萄与河口葡萄也有腺毛着生。而且腺毛类型和颜色丰富,潘学军等^[23]首次发现了绿毛腺枝葡萄,并定为新变种,命名为 *V. adenoclada* Hand-Mazz var. *liboensis* X. J. Pan。所以,对腺毛颜色和类型的描述比较重要,但现行标准中没有,建议补充。

葡萄属野生种叶片的形态变化多样,信息丰富,在葡萄属植物分类中具有重要意义。野生葡萄的叶片形状有心脏形、楔形、三角形、五角形、椭圆形、披针形、近圆形等 7 种,存在丰富的多样性。而现行标准中的叶形只分为心脏形、楔形、五角形、近圆形、肾形 5 种,不能满足野生葡萄叶形多变的实际和描述评价的要求。叶型除了单叶和复叶,也存在异型叶,与阮仕立^[22]的结果一致,异型叶的出现对葡萄属植物的分类和亲缘关系探讨具有一定的意义。葡萄属植物叶的形态特征和变化,大部分符合稳定性和多态性的要求,但不可否认,由于差异比较小或观测条件的限制,部分性状在实际观测中比较困难,有一定的主观性,如叶片颜色、叶片横截面形状等易受到光照条件、观测时间或气候条件的影响。

葡萄属植物野生种绝大多数为雌雄异株,山葡萄、刺葡萄已分别发现两性花品种,如“双庆”和“塘尾葡萄”。菱叶葡萄类似雄花植株有结果能力,可能是雌蕊没有充分退化,这个现象有待于进一步观察,但足以说明野生葡萄的花性有过渡类型。

野生葡萄的果穗和果粒大小等若按描述符的分级标准^[24],几乎都分布在极小的级次中,体现不出种间差别。通过调查发现果实大小、重量以及紧密度在种类间存在着差异,需要合适的评价标准来区分。野生葡萄的果实存在种间与种内差异,多数种类果粒较小、圆形、果皮黑色,但刺葡萄的果穗和果粒较大,果肉白色,种内果粒形状有圆形和椭圆形,果皮颜色有黄绿色、紫红色和蓝黑色类型。一些种类还含有特殊的青椒味或青草味,夔夔、华东葡萄等在成熟时可溶性固形物含量可达 20% 左右,表明这些野生葡萄具有优良的糖分累积功能,具有鲜食、酿酒、制酱和制汁潜力,对进一步选育优良品种也有着重要的作用。

中国野生葡萄在成龄叶叶形、成龄叶裂片数、成龄叶叶柄洼基部形状、叶柄洼开叠类型、果粒香型、

花器类型、果皮颜色、果实香型、果肉硬度等性状的表现方面用现行标准无法描述,需依据其多样性特点对现行标准做出适当的调整。果穗长度、果穗宽度、果穗大小、果穗重、果粒纵径、果粒横径、果粒大小、果粒重、可溶性固形物含量、果穗紧密度若根据原评价标准差异较小,不能充分反映野生葡萄属间的差异,需要调整评价标准。新梢节间腺毛类型、节间腺毛颜色、节间腺毛密度、成龄叶叶背匍匐绒毛颜色、叶缘缘毛、叶背面被白粉情况等性状存在丰富的多样性,考虑补充这些性状的描述符。中国野生种葡萄在一些性状上的表现状态是单一的,如新梢卷须分布、枝条皮孔、果粒成熟一致性、果粒横切面形状、种子发育状态、种子外表横沟和种脐等这些性状的表现固定,对我国野生种葡萄分类没有价值。

以上结果表明,中国葡萄属野生资源存在着广泛的形态多样性,可以为今后种质资源利用、亲缘关系研究及分子水平的遗传多样性分析提供基本的参考依据^[25]。为了有效利用我国丰富的葡萄种质资源,首先应正确认识 and 了解其特性。长期以来由于缺乏此方面的研究,使现行葡萄描述标准难以适应我国野生葡萄的实际情况。因此必须加强对野生葡萄形态学研究,并对现行标准做进一步修订和完善,以便有利于我国野生葡萄种质资源研究工作的开展。虽然本研究中的供试材料并不能代表所有的中国野生葡萄资源,但是现有的结果很好地说明我国野生葡萄在物候期、叶片、枝条、花性和果实等方面存在着丰富的变异,我国是葡萄属植物的多样性中心之一。

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
- [2] Wan Y Z, Schwaninger H, Li D, et al. A review of taxonomic research on Chinese wild grapes [J]. *Vitis*, 2008, 47(2): 81-88
- [3] 李朝奎,曹亚玲,何永华. 中国葡萄属(*Vitis* L.)分类研究[J]. *应用与环境生物学报*, 1996, 2(3): 234-253
- [4] Luo S L, He P C, Zheng X Q, et al. Genetic diversity in wild grapes native to China based on randomly amplified polymorphic DNA (RAPD) analysis [J]. *Acta Bot Sin*, 2001, 43(2): 158-163
- [5] 王西平,刘斌,王跃进. 毛葡萄芪合成酶基因的克隆及序列分析[J]. *西北植物学报*, 2007, 27(8): 1544-1549
- [6] Fan C H, Pu N, Wang X P. Agrobacterium-mediated genetic transformation of grapevine (*Vitis vinifera* L.) with a novel stilbene synthase gene from Chinese wild *Vitis pseudoreticulata* [J]. *Plant Cell Tiss Org*, 2008, 92: 197-206
- [7] 王跃进,贺普超. 中国葡萄属野生种叶片抗白粉病遗传研究[J]. *中国农业科学*, 1997, 30(1): 19-25
- [8] 王跃进,杨亚州,张剑侠,等. 中国葡萄属野生种及其种间 F₁ 代抗旱性鉴定初探[J]. *园艺学报*, 2004, 31(6): 711-714
- [9] 张文娥,王飞,潘学军. 葡萄种间杂交和自交后代抗寒性分析[J]. *西北农业学报*, 2009, 18(4): 290-294
- [10] Tian L L, Wang Y J, Niu L, et al. Breeding of disease-resistant

- seedless grapes using Chinese wild *Vitis* spp. *in vitro* embryo rescue and plant development [J]. *Scientia Horticulturae*, 2008, 117:136-141
- [11] 张剑侠,王跃进,李沛玲,等. 中国野生葡萄的离体培养与快速繁殖[J]. *园艺学报*, 2004, 31(1):90-93
- [12] IPGRL, UPOV, OIV. Descriptors for grapevine (*Vitis* spp.) [M]. Rome Italy: International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), 1997
- [13] 刘崇怀,冯建灿,姜建福. 中国葡萄属植物形态学聚类分组研究[J]. *植物遗传资源学报*, 2011, 12(6):847-852
- [14] 刘崇怀,沈育杰,陈俊,等. 葡萄种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京:中国农业出版社, 2006:16-46
- [15] 贺普超. 葡萄学[M]. 北京:中国农业出版社, 1999:10-40
- [16] 林兴桂. 我国两性花山葡萄资源的发现和利用[J]. *作物品种资源*, 1982(2):36-38
- [17] 张浦亭,范邦文,余烈,等. 刺葡萄品种‘塘尾葡萄’[J]. *中国果树*, 1985(1):32-34
- [18] 邹瑜,林贵美,韦华芳,等. 两性花野生毛葡萄单株 Y17 的发现及选育初报[J]. *广西农业科学*, 2006, 37(5):563-564
- [19] 牛立新,贺普超. 中国葡萄属野生种物候学研究[C]//中国园艺学会第四届青年学术讨论会论文集. 哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社, 2000:132-136
- [20] 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
- [21] 牛立新,贺普超. 我国葡萄属野生种形态学特性的研究[J]. *葡萄栽培与酿酒*, 1995(4):15-17
- [22] 阮仕立. 中国野生葡萄种质资源描述标准及其计算机管理的研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学, 2001
- [23] 潘学军,李德燕,张文娥,等. 贵州葡萄属野生种植物资源调查分析[J]. *果树学报*, 2010, 27(6):898-901
- [24] 蒲富慎. 果树种质资源描述符——记载项目及评价标准[M]. 北京:中国农业出版社, 1990:106-144
- [25] 王俊娥,王赞,王运琦,等. 山羊豆种质资源形态多样性分析[J]. *植物遗传资源学报*, 2008, 9(2):201-205

欢迎订阅 2014 年《中国草地学报》

《中国草地学报》是由中国农业科学院草原研究所和中国草学会共同主办的国家级草学学术期刊,内容主要包括草原学、牧草学、草地学和草坪学等学科领域内有关草地与牧草资源、草地经营管理与改良利用、牧草遗传育种与引种栽培、牧草生理生化、草地建设与生态保护、草地生产与饲草料加工调制、草坪绿地、草业经济与可持续发展战略等。栏目主要有专题报告、研究报告、综述与专论、研究简报等。读者对象为从事草业科研、教学、生产和管理的专家、学者、院校师生、领导及业内中高级科技人员,也适合农学、畜牧学、林学、环境科学、地理科学等相关领域的科技人员阅读参考。

本刊为全国中文核心期刊、中国科技核心期刊、中国农业核心期刊、RCCSE 中国核心学术期刊、中国科学引文数据库来源期刊和全国优秀农业期刊,并被《中国核心期刊(遴选)数据库》、《中国科技论文与引文数据库》、《中国学术期刊综合评价数据库》、《中国期刊全文数据库》等多种数据库收录。

双月刊,大 16 开,120 页,国内外公开发行,每册定价 15.00 元,全年共 90.00 元。国内统一刊号 CN15-1344/S,国内邮发代号 16-32,全国各地邮局(所)均可订阅,错过订期可直接向本刊编辑部补订。

地址:(010010)呼和浩特市乌兰察布东街 120 号

电话:0471-4928361(办公室),4926880(总编室)

E-mail:zgcdxb@126.com

欢迎订阅 2014 年《西北林学院学报》

《西北林学院学报》是全国中文核心期刊、全国高校优秀学报、陕西省优秀科技期刊。是由中华人民共和国教育部主管、西北农林科技大学主办的林业科学综合性学术期刊。主要报道国内外林业科学研究新成果、新动态,包括林业基础理论、林木遗传育种与培育、森林资源与保护、森林环境与水土保持、经济林栽培、林产化学、林业机械、木材学及木材加工、园林绿化与设计、林业经济、林业法规及战略规划研究、林业史以及其他学科在林业上的应用等方面的科技学术论文。读者范围为农林高等院校师生、林业科技工作者及有关综合大学生物专业师生。

连续被中国科学引文数据库、中国学术期刊全文数据库(CJFD)、中国学术期刊综合评价数据库(CAJCED)、中国核心期刊(遴选)数据库、中文科技期刊数据库等收录,入选英国《动物学记录》(ZR)、日本科学技术社(Japan Science & Technology Agency, JST)、中文核心期刊、RCCSE 中国核心学术期刊、中国农业核心期刊等。

双月刊,逢单月底出版,大 16 开本,每期 268 页,每期定价 40.00 元,全年 240.00 元。公开发行,全国各地邮局(所)均可订阅,邮发代号 52-99。国外发行委托中国教育图书进出口公司代理,代号:Q5621。

地址:(712100)陕西杨陵邠城路 3 号 西北农林科技大学西林校区

电话:029-87082059 87081629

网址:<http://www.xblxb.cn>

E-mail:xlxb@vip.163.com