

# 葡萄种质资源花序的调查与分析

许瀛之<sup>1</sup>, 张文颖<sup>1</sup>, 上官凌飞<sup>1</sup>, 樊秀彩<sup>2</sup>, 刘崇怀<sup>2</sup>, 房经贵<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> 南京农业大学园艺学院, 南京 210095; <sup>2</sup> 中国农业科学院郑州果树研究所, 郑州 450009)

**摘要:** 葡萄产量与品质和花序数量、特点、结构等密切相关。葡萄品种资源众多, 不同品种结实系数、花序着生节位以及花序的结构等存在差异, 花芽分化的高低与修剪有关。为对葡萄花序有更好的认识, 以及为更好地利用葡萄种质资源、葡萄育种亲本选择以及栽培管理措施的实施提供一定理论参考, 本研究对 205 份葡萄种质资源的花序特点进行了调查分析。研究发现: 葡萄花序类型有花序紧凑型、花序松散型、无卷须型、卷须紧靠花序型、卷须非紧靠花序型等, 欧美杂种花序着生初节位分布在 3 和 4, 其结实系数为 1 或 2。欧亚种初节位分布在 4 和 5, 其结实系数主要为 1。抽生花序节位的芽比非抽生花序节位的芽大。花序增长速度在开花前 7d 时最大。

**关键词:** 葡萄; 种质资源; 花序

## Survey and Analysis on the Inflorescence of Grape Variety Resources

XU Ying-zhi<sup>1</sup>, ZHANG Wen-ying<sup>1</sup>, SHANGGUAN Ling-fei<sup>1</sup>, FAN Xiu-cai<sup>2</sup>, LIU Chong-huai<sup>2</sup>, FANG Jing-gui<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> College of Horticulture, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095;

<sup>2</sup> Zhengzhou Fruit Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou 450009)

**Abstract:** The grape yield and quality is closely associated to the number of inflorescence, characteristics. Numerous grape variety resources, different varieties of each new inflorescence slightly the living quantity, the joint position, and the structure of inflorescence, these characteristics not only influence the grape harvest, also affect the use of the tree and cut way and other management measures. To better understand grape inflorescence, select elite grape germplasm resources and parthenal lines for crossing, and optimize cultivation management, we systemically analyzed the inflorescence of 206 grape germplasm accessions. The result indicated that the inflorescence of flowers showed large variations, for instance, compact flowers, loose flowers, flowers without tendrils, tendril close to the flowers etc. European and American hybrid flower festival at the beginning of a spike in distribution in 3 and 4, one of branches of panicle number mainly for 1 or 2. Eurasian section at the beginning of a distribution in 4 and 5, one of branches of panicle number mainly to 1.

**Key words:** grape; germplasm resources; inflorescence

葡萄在世界果树生产中占据重要位置。近年来, 我国葡萄产业发展迅速, 到 2015 年全国鲜食葡萄栽培面积为 80 万  $\text{hm}^2$ , 年产量 1366 万 t。葡萄结果早, 可连年丰产, 稳产, 已成为当前农业生产中经济效益很高的产业之一。开花是植物生命周期的一个重要组成部分, 也是果树发育过程中的重要过程, 葡萄花着生于花序上,

花序数决定了葡萄果实的数量、产量与品质。花序着生于当年抽生的新梢上, 花序有无、质量高低等受花芽分化质量的影响。抽生花序的芽的位置及大小决定了花序的性状与质量。花序的结构决定了果穗结构及其质量, 花序的数量决定了果实的产量与品质<sup>[1-7]</sup>。花芽分化与果实发育、新梢生长同时进行, 在了解花序分化进程的

收稿日期: 2017-10-07 修回日期: 2017-12-06 网络出版日期: 2018-04-17

URL: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.4996.S.20180417.1255.026.html>

基金项目: 江苏省三新工程项目(SXGC[2017]278); 江苏省重大品种创制项目(PZCZ201724); 江苏省农业自主创新项目(CX(16)1013)

第一作者研究方向为葡萄遗传育种。E-mail: 2016104013@njau.edu.cn

通信作者: 房经贵, 研究方向为葡萄遗传育种。E-mail: fanggg@njau.edu.cn

基础上,可在特定时期采取相应的措施使外界环境条件、内部营养与激素条件有利于花序的形成,从而调控收获期和保证高产、稳产<sup>[8-10]</sup>。花序着生位置决定着其修剪方式,尤其是夏季整形修剪。葡萄品种繁多,不同品种的葡萄花序的结构及生长发育情况不尽相同。了解葡萄花序着生位置,对葡萄开花习性有较全面认识,便于栽培与管理。为此,本试验对 199 个鲜食葡萄品种,6 个野生葡萄株系果实的花芽的情况进行了研究。

表 1 供试材料

Table 1 Experimental material

编号 No.	名称 Cultivars	编号 No.	名称 Cultivars	编号 No.	名称 Cultivars
	野生材料 Wild grapes	26	高地 Gaodi	53	美洲白 Meizhoubai
1	变叶葡萄 Bianyeputao	27	高墨 Takasumi	54	蜜尔紫 Mills
2	多裂叶蔓蓂 Duolieyeyingyu	28	高砂 Takasago	55	蜜红 Honey Red
3	灵宝复叶葡萄 Lingbaofuyeputao	29	高尾 Takao	56	摩尔多瓦 Moldova
4	塘尾葡萄 Tangweiputao	30	戈尔比 ゴルビー	57	茉莉香 Molixiang
5	山葡萄 <i>Vitis amurensis</i>	31	歌德 Goethe	58	尼加拉 Nigara
6	毛葡萄 <i>Vitis heyneana</i>	32	贵妃玫瑰 Guifeimeigui	59	莎加蜜 さがみ
	欧美杂交种 <i>V. vinifera</i> L. × <i>V. labrusca</i> L.	33	哈佛德 Hartford	60	申秀 Shenxiu
7	79-05-6	34	黑奥林 Black Olimpia	61	藤稔 Fujiminori
8	Jade seedless	35	红瑞宝 Benizuihō	62	天使玫瑰香 Muscat Angel
9	NY14528	36	红萨福尔克 Hongsafuerke	63	田野黑 Tano Black
10	艾尔威因 Aierweiyin	37	红双味 Hongshuangwei	64	维金娜斯 Vergennes
11	爱欧娜 Iona	38	红香蕉 Hongxiangjiao	65	夕阳红 Xiyanghong
12	安尼斯基 Ayaneskeal	39	红伊豆 Beniizu	66	先锋 ビオ-ネ
13	安芸皇后 Anyunhuanghou	40	琥珀 Hupo	67	伊豆锦 Izunishiki
14	白奥林 Baiaolin	41	户太 8 号 Hutai 8 hao	68	着色香 Zhuosexiang
15	白香蕉 Triumph	42	沪培 2 号 Hupei No. 2	69	状元红 Zhuangyuanhong
16	白香蕉株选 Triumph	43	加拿大玫瑰 Jianadameigui	70	紫玉 Shigyoku
17	蓓蕾 Bailey	44	京亚 Jingya	71	紫早 Zizao
18	蓓蕾玫瑰 Muscat Bailey	45	京优 Jingyou	72	紫珍香 Zizhenxiang
19	脆红 Cuihong	46	巨峰 Kyohō	73	碧绿珠 Bilvzhu
20	大阪 48202 Daban 48202	47	巨玫瑰 Jumeigui	74	黑贝蒂 Herbet
21	大宝 タイホウ	48	卡托巴 Catawba	75	红奥林 オリンピア
22	大平地拉洼 Dapingdilawa	49	康拜尔 Campbell	76	红富士 Benni fuji
23	俄罗斯康可 Russia Concord	50	龙宝 Ryūhō	77	田野红 Tano Red
24	二伯娜 Erbona	51	罗曼尔 Rommel		欧亚种 <i>V. vinifera</i> L.
25	峰后 Fenghou	52	玫瑰怡 Meiguiyi	78	87-1

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

本试验于 2016-2017 年连续 2 年在中国农业科学院郑州果树研究所进行,共选择 205 份葡萄种质材料(表 1),包括 199 个鲜食品种,6 个野生株系;每个株系选取 6 个结果枝进行花序调查。选择有代表性的 91 份葡萄种质材料,每份选取 3 个枝条进行芽的调查。葡萄园正常水肥管理,葡萄植株生长良好。

表 1(续)

编号 No.	名称 Cultivars	编号 No.	名称 Cultivars	编号 No.	名称 Cultivars
79	90-1	122	黑彭斯 Heipengsi	165	恰齐瓦赫 Qiaqiwahe
80	11-39	123	黑夏尼 Шани черный	166	巧保 2 号 Чауш × Волгар No. 2
81	11-43	124	黑油亮 Heiyouliang	167	巧吾什 Чауш
82	阿佛阿丽 Afuali	125	红古沙 Гузаль кара	168	琼尼 Qiongni
83	阿古西 Ангур сиѣх гиссарский	126	红加利亚 Hungariga	169	秋白 Qiubai
84	安吉文 Madeleine Angenine	127	红莲子 Honglianzi	170	日鲁捷维 Желудѣвый
85	安娜马利亚 Annamaria	128	红星 Red Star	171	森田尼 Centenial
86	奥古斯特 Augusta	129	红亚历山大 Flaming Muscat	172	沙斯巴达尔 Shasibadaer
87	奥利文 Irsay oliver	130	红意大利 Ruby Okuyama	173	莎巴斯 Шабаш Chabache
88	奥林匹亚 Olimpia	131	黄蜜斯 Huangmisi	174	山葡萄 Shanputao
89	巴士 Bashi	132	基拉尔 Матяш Кираль	175	沈阳玫瑰 Shenyangmeigui
90	白哈丽丽 Khalili blanc	133	吉峰 Jifeng	176	圣诞玫瑰 Christmas Rose
91	白胡沙涅 Хусайне белый	134	济南早红 Jinanzuohong	177	胜利 Победа
92	白鸡心 Baijixin	135	京可晶 Jingkejing	178	胜利花药 2 号 Победа No. 2
93	白夏尼 Chaani blanc	136	京玉 Jingyu	179	斯蒂本 Sidiben
94	阪琢 Banzhuo	137	克里木考尼松 Корнцзон	180	斯堪地拜格 Sikandibaige
95	比赛尔 Julski Beaser	138	克林巴马克 Хусайне келим бармак	181	苏 46 号 Su No. 46
96	布拉金涅 Braghina	139	库特赛塔 Куртсеит аганий изюм	182	苏丹尼 Kara soultani
97	布列其罗然西 Береги рожаш	140	莱考德 Rekord	183	索罗门 Salomon
98	超宝 Chaobao	141	李子香 Lizixiang	184	特别黑大粒 キヨシン
99	德苏拉乌苏姆 Джура узюм	142	里扎马特 Rizamat	185	微红白 Weihongbai
100	登瓦斯玫瑰 Misket dounvaski	143	龙眼 Longyan	186	维多利亚 Victoria
101	笛吹 Dichui	144	罗马尼亚 Gros colman	187	吾家克阿衣 Wujiakeayi
102	东京红 Dongjinghong	145	洛迪 Rodi	188	西莱特 Xilaite
103	芳香拉查基 Rozaki Aromatic	146	驴奶 Lvnai	189	香妃 Xiangfei
104	芳香玫瑰 Mathias Aromatic	147	绿葡萄 Lvputao	190	香悦 Xaingyue
105	芳香葡萄 Mathiasz Pipiske muskotály	148	马琳格尔 Precoce de malinge	191	小白葡萄 Xiaobaiputao
106	绯红 Cardinal	149	玛瑙 Manao	192	谢花红 Muscat Mathiasz Janosne
107	粉红阿里曼登 Fenhongalimandeng	150	玫瑰香 Muscat Hamburg	193	秀特玫瑰 Xiutemeigui
108	粉红拉查基 Pink Rozaki	151	米哈尔 Мунсачи Мчхаль	194	洋葡萄 Yangputao
109	粉红葡萄 Flame Tokay	152	蜜汁 Mizhi	195	伊尔玛 Kocsis Irma
110	粉红亚依苏娜 Fenhongyayisuna	153	牡丹红 Mudanhong	196	伊犁莎白 Elizabeth grape
111	凤凰 51 Fenghuang 51	154	那多尔 Иожеф надор	197	依斯比沙里 Исцсар
112	弗斯玫瑰 Fusimeigui	155	尼姆兰格 Nimulange	198	意大利 Italia
113	高蓓蕾 ハイベリー	156	牛心 Niuxin	199	意大利玫瑰 Yidalimeigui
114	高妻 Gaoqi	157	纽约玫瑰香 Muscat Newyork	200	早黑宝 Zaoheibao
115	瑰宝 Guibao	158	派卡尔 Пакар дюла	201	早玛瑙 Zaomanao
116	哈尼 Khani	159	派克斯 Aromatic of pecs	202	长白 9 号 Cahngbai No. 9
117	哈特巴尔 Хатал баар	160	潘诺尼亚 Pannuoniya	203	紫鸡心 Zijixin
118	和田红 Hetianhong	161	瓶儿 Pinger	204	保尔加尔 Волгар
119	黑鸡心 Heijixin	162	葡萄园皇后 Queen of vineyard	205	红罗莎里奥 ロザリオ ロッソ
120	黑蜜 Gaomi	163	普列文玫瑰 Miskat plevenski		
121	黑墨 Gaomo	164	齐查卡普列 Цица капрей		

## 1.2 调查方式

在葡萄开花后,对葡萄种质资源的花序进行调查,每份种质资源选3株,每株2个结果枝,调查节数、花序着生节位与花序类型、数量。从长出花序到谢花期每隔3 d测量1次花序的长度、宽度,记录盛花期以及盛花期单朵花的直径和花柄到柱头的距离。

在葡萄开花前,对葡萄的芽进行调查,每份种质资源选3株,每株选1个结果枝进行调查,每个枝条选第1~8节位进行芽的调查。

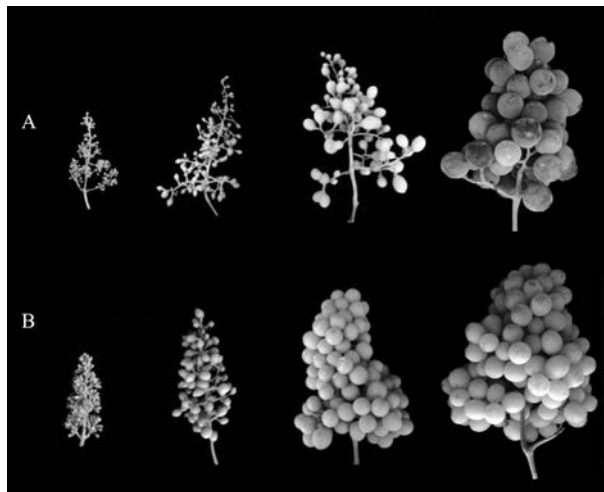
## 1.3 数据分析

对试验结果进行汇总统计,统计葡萄花序类型的数量、百分数、花序开花时间、花序着生情况、芽的大小、花序大小、单朵花大小等数据,制作图表,并使用Excel辅助分析。

# 2 结果与分析

## 2.1 葡萄花序类型

**2.1.1 按外型分类** 田间调查发现,自然生长条件下葡萄花序类型按紧凑程度分为紧凑花序和松散花序两大类。欧亚种与欧美种葡萄中紧凑花序和松散花序所占比例不同。欧亚种中,花序松散的类型占60.3%,花序紧凑的类型占39.7%。欧美种中,花序松散的类型占48.8%,花序紧凑的类型占51.2%,比欧亚种紧凑。花序形状决定果穗形状,花序紧凑的品种成熟后果穗也紧凑,花序松散的品种果穗也松散(图1)。



A:品种为俄罗斯康可,花序松散型;B:品种为白香蕉,花序紧凑型

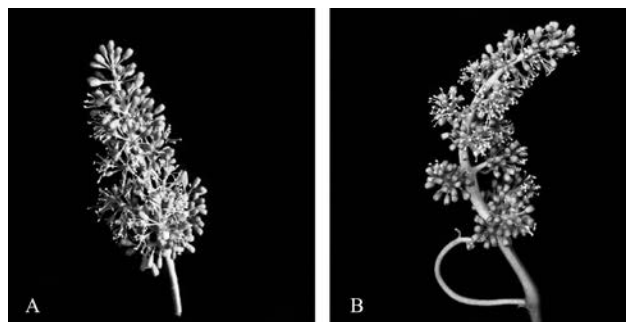
A:Russia Concord, inflorescence loose type,

B:Triumph H inflorescence compact type

图1 不同果穗形状

Fig. 1 Difference on inflorescence

按有无卷须分,有无卷须、有卷须之分(图2)。欧亚种中,77.6%的品种具备卷须,19.8%的品种卷须紧靠花序。欧美种中,58.7%的品种具备卷须,26.3%的品种卷须紧靠花序。75.2%的鲜食种具备卷须,卷须着生在叶的对面,其在新梢上排列的方式依种类不同而异。欧美杂种的卷须在节位上常不规则的出现,欧亚种均为非连续性,即连续出现两节卷须后,中间间断一节。P. K. Boss等<sup>[11]</sup>报道,欧亚种葡萄栽培品种‘Pinot Meunier’的矮化突变体与正常植株相比在茎上只产生花序,没有卷须形成。



A:品种为摩尔多瓦,无卷须型;B:品种为白奥林,有卷须型

A:Moldova, no tendril type, B:Baiaolin, with the tendril type

图2 葡萄花序的卷须类型

Fig. 2 The type of tendrils in the inflorescence of grapes

**2.1.2 花序开花时间** 田间调查发现,不同葡萄品种花序开花时间有早有晚,开花持续时间长短不同。如果按开花时期早晚分,葡萄花序类型分为早开花型和晚开花型。2017年所调查的206个葡萄品种开花期分布在4月21日至5月16日之间,将4月21日至5月7日开花的品种划分为早开花型,占56.2%;将5月8~16日开花的品种划分为晚开花型,占43.8%。每个品种从始花期到盛花期为2 d,从盛花期到谢花期为4 d,整个花期为6~7 d。其中,野生材料开花最早,平均开花日期为5月1日,90%的野生材料为早开花型,其中最早开花的野生材料是变叶葡萄,最晚开花的野生材料是毛葡萄。欧美种开花较早,开花期分布在4月27日至5月10日之间,79.3%的品种盛花期集中在5月4~7日之间,89.7%的品种为早开花型,10.3%为晚开花型,其中最早开花的品种是紫早,最晚开花的品种是红富士。欧亚种开花较晚,不同品种的开花期分布在5月4~13日之间,86.1%的品种盛花期集中在5月7~11日之间,26.9%的品种为早开花型,73.1%为晚开花型,其

中最早开花的品种是‘Augusta’,最晚开花的品种是‘Heipengsi’。

## 2.2 花序着生情况统计分析

**2.2.1 花序着生低节位情况** 花序着生的节位影响修剪时枝的修剪长度以及树体大小,尤其是影响生长季修剪方式。田间调查发现,鲜食品种中,第一花序着生节位分布在1~8之间,在第4节位的品种占38.4%(表2)。欧美杂种花序着生平均初节位为3.6,初节位大部分分布在3和4,占80.2%,而且初节位分布在4最多,占43.8%。欧美杂种中花序着生初节位最低的品种是美洲白(图3b),花序着生初节位为1或2;最高的品种是贵妃玫瑰和状元红,其花序着生初节位为6。欧亚

种花序着生平均初节位为4.38,初节位大部分分布在4和5,占72.4%,初节位分布在4最多,占36.4%。欧亚种初节位比欧美杂种高0.8个节位,分布最少的初节位为第7节。欧亚种中花序着生初节位最低的品种是京可晶,花序着生初节位为2;最高的品种是红莲子,花序着生初节位为6或7。野生材料花序着生平均初节位为3.6,主要分布在2~3节位,占79.1%。初节位分布在3最多,占41.9%,分布最少的初节位为第1节。野生材料中花序着生初节位最低的种是塘尾葡萄,花序着生初节位为1;花序着生初节位最高的种是多裂叶蔓蓼,花序着生初节位为4。野生材料花序着生部位较低,相对较分散。

表2 不同葡萄品种(种)花序着生情况汇总

Table 2 Types of inflorescences in different grape cultivars( species)

结实系数 Seed setting coefficient	花序抽生节位 Inflorescence extraction node	花序类型 Inflorescence types	品种(种)编号 Variety( species) number
1	1	花序松散	53
	2	花序紧凑	79,17,97,132,135,64
		花序松散	84,73,128,49,146,147,58
	3	花序紧凑	7,79,16,94,98,19,20,21,22,24,106,27,116,119,35,38,39,133,44,136, 48,138,143,149,151,57,178,179,61,192,193,196,199,68,203,71 73,26,40,128,53,157,62,60,70,43,177,169,183,202,174,13,76,41
		花序松散	59,56,105,96,129,30,28,25,75,72,88,84,102,124,145,146,141,150,162,161,185
		花序紧凑	7,86,87,14,92,16,94,18,19,20,21,99,24,105,106,107,108,27,29,115,32,116,118, 119,120,122,205,35,36,37,38,39,130,135,44,136,46,143,148,149,52,151,57, 167,178,179,61,77,187,65,188,66,193,195,196,197,198,199,200,201,68,203,71
	4	花序松散	78,80,81,8,9,85,12,13,88,95,96,100,102,103,105,110,25,112,114,28,30,117, 34,121,123,124,75,76,125,126,129,41,42,134,45,47,139,140,141,142,50,146, 147,54,55,56,153,154,155,156,159,161,163,164,165,166,168,169,170, 171,172,173,59,174,175,180,181,182,183,184,62,185,190,67,70,72
		花序紧凑	7,86,87,92,93,15,98,19,20,99,101,105,106,107,108,109,115,32,116, 118,119,122,205,37,38,39,130,135,138,143,148,151,57,178,186,65, 188,66,189,191,192,193,195,196,197,198,199,200,201,68,69
		花序松散	78,80,81,8,82,83,84,85,13,88,91,204,95,96,103,110,111,112,113,121,123,124, 76,125,129,42,134,47,139,140,142,50,144,145,146,150,55,56,153,154,155,156,159, 160,161,163,164,165,166,168,169,170,171,172,175,176,177,180,182,62,194,72
	6	花序紧凑	79,83,86,87,92,93,98,99,106,107,115,32,122,130,138, 148,149,187,188,192,196,69,203
		花序松散	78,80,81,82,84,85,90,91,111,113,125,127,129,142,145,176,177
	7	花序紧凑	86,188
		花序松散	91,127
2	8	花序紧凑	104
		花序松散	5,17,97,31,132,4,61,6
	2	花序紧凑	90,1,2,23,33,74,121,126,128,49,53,54,58,157,158,162,174,202

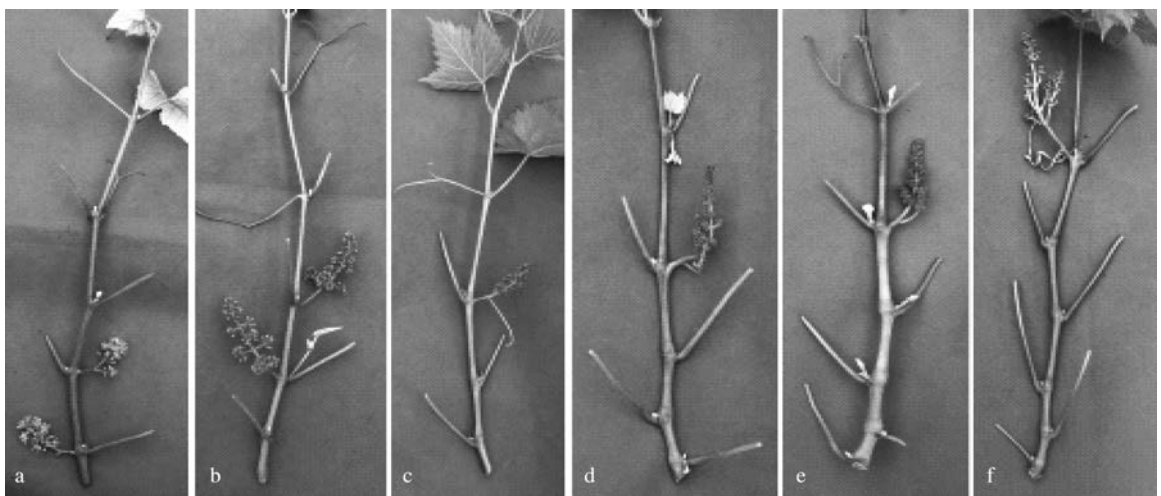


表 2(续)

结实系数 Seed setting coefficient	花序抽生节位 Inflorescence extraction node	花序类型 Inflorescence types	品种(种)编号 Variety( species) number
2	3	花序紧凑	5,89,14,17,18,97,19,21,22,25,27,31,120,75,36,37,132,133,44,136, 46,48,143,51,52,151,152,158,61,63,77,189,191,196,68,71
		花序松散	9,10,11,12,13,90,204,73,1,100,2,23,26,33,117,34,74,123,124,126,128, 40,131,43,45,49,137,3,144,53,54,153,58,155,157,159,162,169, 171,59,174,60,181,182,183,184,190,194,67,202
	4	花序紧凑	7,79,5,14,16,94,18,19,20,22,24,104,107,27,118,36,39,46,51,52,151,158,179, 63,186,189,191,193,195,197,201,69,203,71
		花序松散	9,82,10,11,13,90,91,204,100,2,23,104,110,111,112,114,30,117,34, 125,126,41,42,131,134,43,47,137,141,50,144,56,153,157,162,173, 59,175,176,177,181,184,190,194,67,202,70
	5	花序紧凑	83,98,99,101,118,130,167,65,189,192,198,199,6
		花序松散	8,82,84,104,117,125,42,131,142,56,154,159,176,181
	6	花序紧凑	86,192
		花序松散	127
	7	花序松散	91
	3	花序紧凑	4,6
3	2	花序紧凑	5,97,31,4,64
		花序松散	33,74,49,3,184
	3	花序紧凑	5,89,17,4,64,6,68
		花序松散	10,12,204,23,111,74,128
	4	花序紧凑	15,51
		花序松散	2
	5	花序紧凑	101
		花序松散	96
	2	花序紧凑	22,6
		花序松散	12,1,26
4	3	花序紧凑	89
		花序松散	3
	4	花序松散	81,3
	2	花序松散	3
		花序松散	3
	3	花序紧凑	53,33
		花序松散	12,1,26
	4	花序紧凑	89
		花序松散	3
	5	花序紧凑	101

2.2.2 结实系数分析 结实系数即单果枝上花序的数量。结实系数影响产量高低以及花序的选留。鲜食种中,结实系数分布在1~5之间(图4),结实系数为1的品种最多,占66.9%,结实系数大于3的品种极少,占0.7%,花序体积较大。在结实系数大于2的品种中,花序在枝条上连续着生的占67.4%,间隔着生的占32.6%。欧美种结实系数主要为1或2,占93.12%,且结实系数为1最多,占

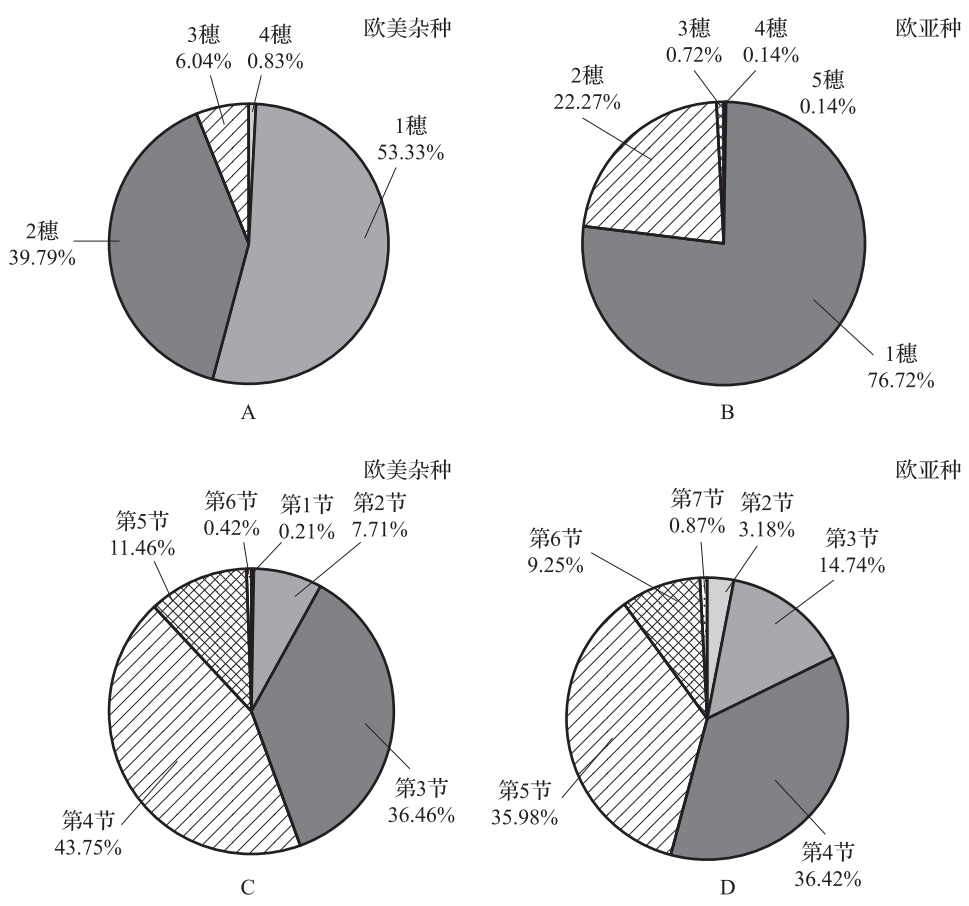
53.33%。结实系数最大的品种是维金娜斯,为3个。欧亚种主要为1或2,占98.99%,且结实系数为1最多,占76.72%,比欧美杂种高23.39%。结实系数最大的品种是特别黑大粒,为2或3。野生材料平均结实系数主要为2,占53.5%,结实系数最大的野生材料是灵宝复叶葡萄,为4左右,且花序数总体较少,开花最早,比鲜食种早一个星期,花序体积较小。



a~f 分别为第一花序着生在第 1 节位、第 2 节位、第 3 节位、第 4 节位、第 5 节位、第 6 节位  
a~f stand for the first inflorescence was born in the first section to the sixth section respectively

图 3 第一花序着生节位类型

Fig. 3 The type of section of first inflorescence borne



A、B 结实系数;C、D 抽生节位。百分数为各种类型所占该种葡萄类型的百分比

A and B; seed setting coefficient, C and D; inflorescence extraction node. Percentage is the percentage of various types of grapes

图 4 欧美杂种与欧亚种的花序情况分布图

Fig. 4 The map of inflorescence situation in hybrids of *V. vinifera* L. and *V. labrusca* L. and cultivars of *Vitis vinifera*

### 2.3 花序抽生节位及数量与花芽质量的关系

为了分析冬季葡萄花芽的大小与花序抽生的关系,对其进行了调查与分析。田间调查发现,葡萄芽的直径(宽度)在 0.2~0.6 cm 之间。一般情况下,第 1、2 节位的芽较小,其宽度在 0.2~0.4 cm 之间;第 3~6 节位较大,在 0.4~0.6 cm 之间;第 6 节位以上较小,小于 0.3 cm(图 5)。82.05% 的鲜食葡萄品种抽生花序节位的芽比非抽生花序节位的芽大,89.38% 的鲜食葡萄品种抽生花序节位的芽比非抽生花序节位的芽直径大,大 0.16 cm 左右。92.7% 的鲜食葡萄品种抽生花序节位的芽比非抽生花序节位的芽高,高度值大 0.17 cm 左右。抽生花序节位不同的葡萄品种情况不同(图 4)。抽生节位为第 2 节位的品种的芽普遍偏大,第 2 节位比其他节位的直径大 22.77%,芽高度的值大 31.94%。抽生节位为第 3~6 节位的品种情况相似,抽生花序节位的芽比非抽生花序节位的芽直径大 47.12%,高度的值大 45.19%。第 6 节位以上的芽明显偏小且抽生花序的概率不到 1%,因此冬季修剪时可将其第 6 节位以下短截。

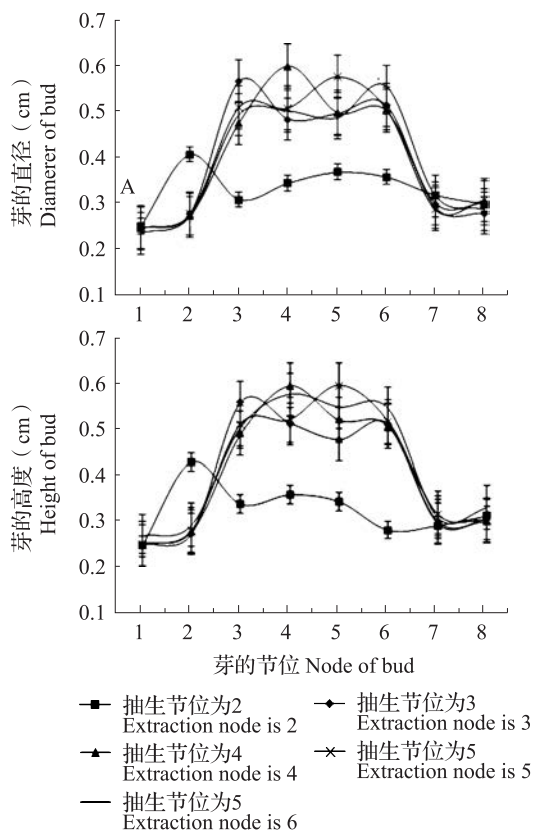


图 5 不同抽生花序节位的芽的大小

Fig. 5 The size of the bud in different extraction section of inflorescence

### 2.4 不同品种资源的花序大小及其生长情况分析

**2.4.1 花序大小和单朵花大小分析** 田间调查发现,盛花期葡萄花序长度分布在 2.30~24.54 cm 之间,花序宽度分布在 1.62~7.35 cm 之间,其中野生材料葡萄花序最小,花序长度分布在 2.30~11.32 cm 之间,花序宽度分布在 1.80~4.34 cm 之间。野生材料中花序最大的种是毛葡萄,最小的种是变叶葡萄;欧美种葡萄花序长度分布在 3.43~14.93 cm 之间,花序宽度分布在 1.62~6.11 cm 之间;欧美种中花序最长的品种是红富士,最短的品种是脆红,最宽的品种是紫玉(早生高墨),最窄的品种是脆红。欧亚种葡萄花序最大,花序长度分布在 3.22~24.54 cm 之间,花序宽度分布在 1.09~7.35 cm 之间。欧亚种中花序最长的品种是圣诞玫瑰(秋红),最短的品种是白鸡心,最宽的品种是圣诞玫瑰(秋红),最窄的品种是和田红。

在葡萄花序中单朵花从花柄到柱头的距离分布在 0.42~1.05 cm 之间,单朵花的直径分布在 0.15~1.25 cm 之间。在欧美杂种中单朵花从花柄到柱头的距离分布在 0.43~1.25 cm 之间,单朵花的直径分布在 0.36~1.25 cm 之间。单朵花从花柄到柱头的距离最大的品种是爱欧娜,距离最小的品种是摩尔多瓦,单朵花的直径最大的品种是爱欧娜,最小的品种是碧绿珠。欧亚种中单朵花从花柄到柱头的距离分布在 0.31~1.04 cm 之间,单朵花的直径分布在 0.27~0.81 cm 之间。单朵花从花柄到柱头的距离最大的品种是绯红(美)距离最小的品种是布拉金涅,单朵花的直径最大的品种是莱考德,最小的品种是布拉金涅。野生材料的单朵花从花柄到柱头的距离分布在 0.42~0.93 cm 之间,单朵花的直径分布在 0.15~0.62 cm 之间。野生材料中单朵花从花柄到柱头的距离最大的品种是塘尾葡萄,距离最小的品种是灵宝复叶,花的直径最大的品种是毛葡萄,最小的品种是山葡萄。

**2.4.2 花序生长动态分析** 田间调查发现,从长出花序到谢花期这段时间,欧美种的花序大小在开花期之前 7~9 d 增长速度最快,花序长度以 0.83 cm/d 的速度增长,花序宽度以 0.40 cm/d 的速度增长,开花前 3 d 至谢花期速度变慢,花序长度和宽度增长速度均低于 0.10 cm/d。欧亚种的花序大小在开花期之前 7~9 d 增长速度最快,花序长度以 1.48 cm/d 的速度增长,花序宽度以 0.47 cm/d 的速度增长,随后逐渐变慢,但均高于欧美种,开花期至谢花期速度最慢。野生材料的



花序大小在开花期之前 3 d 增长速度最快,花序长度以 0.86 cm/d 的速度增长,花序宽度以 0.05 cm/d 的速度增长,开花后至谢花期增长速度明显变慢(图 6)。

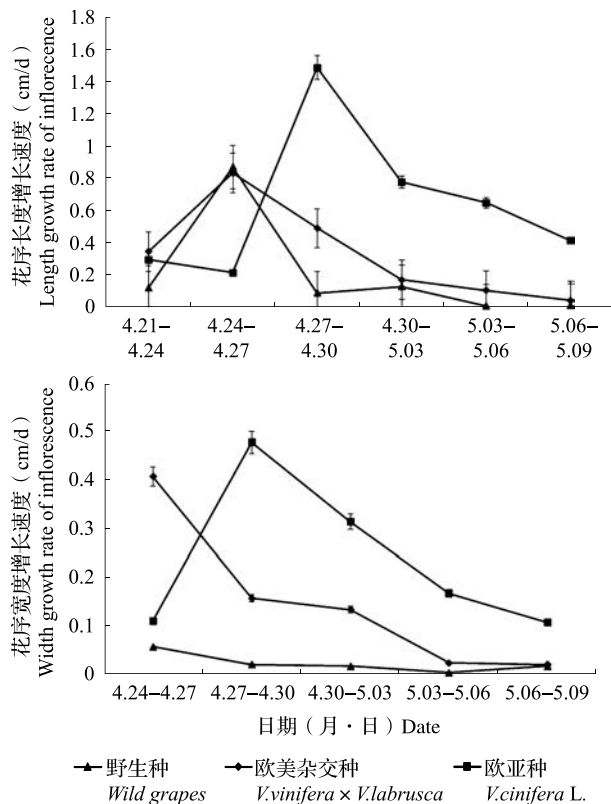


图 6 不同品种(种)花序增长速度

Fig. 6 The rate of growth of different cultivars (species)

### 3 讨论

目前园艺对花序的研究主要有荔枝、龙眼、油菜、山楂、枇杷<sup>[12]</sup>等,并有了系统的修剪和管理方案,而针对葡萄花序节位的研究和报道尚不多,所调查的种质资源不多,形状、位置、开花习性都没有针对大量种质资源进行研究。1 个葡萄花序包含上百朵小花<sup>[13]</sup>,然而并不是所有的花朵都能坐果并发育成浆果<sup>[14]</sup>,平均 1 个花序只有 50% 的花朵能坐果并发育成浆果<sup>[15]</sup>。葡萄花着生于花序上,位置、数量各不相同<sup>[11]</sup>,其中花序数量直接制约产量,花序类型决定果穗的类型,位置制约修剪方式,修剪方式影响树形、树体大小,从而影响产量,不同管理条件对植株生长势等均有影响<sup>[16-19]</sup>。因此花序在葡萄生长发育及质量产量中都起到了至关重要的作用。

曹雪等<sup>[20]</sup>、R. Isoda<sup>[21]</sup>通过在枝条不同节位进行修剪并仅保留顶部 2 个芽的处理的研究表明不同节位的修剪处理均不同程度地增加了结果枝的粗度

和花序数,果穗和果实性状也有所提高;S. Ishiai 等<sup>[22]</sup>证明葡萄花序的节位是可控的。这些发现说明可以通过不同修剪方式以及栽培条件来控制花序节位,从而控制果穗的着生位置。调查发现 96.3% 的鲜食种都具备卷须,目前葡萄的人工栽培方式使得卷须失去了其应有的作用,在生产上常常人为地去除。而卷须和花序有共同的来源并且两者间的发育可以转换<sup>[23-25]</sup>。因此研究如何使卷须向花序转化以提高葡萄的产量对葡萄生产是很有价值的。王宝亮等<sup>[26]</sup>研究了花前花序整形对夏黑葡萄产量的影响结果表明,花序整形后综合表现较好,产量适宜,果实着色良好,单粒重显著高于对照,单穗重适中,内在品质优良,穗形美观。因此研究花序形状和花序着生节位为花序整形奠定了基础。

本研究发现,花序过多不一定产量高、品质好,花序数为 1 对果实品质是有益处的,如果穗过于紧凑,造成挤压,则果形不规则,品质降低。因此修剪时一条枝上的花序数保留 1 或 2 个时品质最佳。有一些品种花序的着生会影响其开花,然后间接影响果实品质,在第 3~5 节位的果穗果实品质比其他节位好,间隔着生的花序的果实品质比连续着生的好,所以在田间建议进行人工疏花疏枝与整穗。研究不同葡萄花序着生情况对生产和栽培起着一定的指导作用<sup>[27]</sup>。(1)修剪直接影响葡萄的树形及树体大小;(2)可通过花序数量控制产量;(3)花序形状决定果穗形状;(4)掌握花序着生位置及花序形状有利于获得优质果穗。了解葡萄花序着生位置,对葡萄开花习性有较全面认识,便于修剪与管理,修剪时可按低中高节位进行分类管理;了解花序数量便于预估产量,用保留花序数目与整形来控制树形及树体大小,从而控制产量;根据花序数科学地进行疏花疏果,以达到高产、优质的目标;了解花序的生长速度便于掌握水肥的使用量与时间,进而控制花序的生长状态,达到精确施肥,保证果实质量。

### 参考文献

- [1] 孔庆山,刘崇怀,潘兴,等.国内外鲜食葡萄发展现状、趋势、问题与对策[J].中国农业信息快讯,2002(7):3-6
- [2] 陶然,王晨,房经贵,等.我国葡萄育种研究概况[J].江西农业学报,2012,24(6):24-30
- [3] 任国慧,吴伟民,房经贵,等.我国葡萄国家级种质资源圃的建设现状[J].江西农业学报,2012,24(7):10-13
- [4] Yahyaoui T, Barbier M, Bessiss R. *In vitro* morphogenesis of grapevine (*Vitis vinifera* L.) inflorescence primordia, cvs Pinot Noir and Chardonnay[J]. Aust J Grape Wine R, 1998, 4(3): 111-120
- [5] 鲁会冉,陈锦永,程大伟,等.葡萄花穗整形技术研究进展[J].江西农业学报,2017,29(7):56-61

- (上接第 487 页)

- [4] Brondani C, Borba T C O, Rangel P H N, et al. Determination of genetic variability of traditional varieties of Brazilian rice using microsatellite markers[J]. Genet Mol Biol, 2006, 29(4): 676-684
- [5] Zhu M Y, Wang Y Y, Zhu Y Y, et al. Estimating genetic diversity of rice landraces from yunnan by SSR assay and its implication for conservation[J]. Acta Bot Sin, 2004, 46(12): 1458-1467
- [6] Thomson M J, Polato N R, Prasetyono J, et al. Genetic diversity of isolated populations of indonesian landraces of rice (*Oryza sativa* L.) collected in east Kalimantan on the island of Borneo[J]. Rice, 2009, 2(1): 80-92
- [7] 李小湘, 肖军治, 段永红, 等. 湖南同名地方稻资源 SSR 标记及表现型的比较分析[J]. 植物遗传资源学报, 2014, 15(2): 248-254
- [8] Wong S C, Yiu P H, Bong S T W, et al. Analysis of Sarawak Bario rice diversity using microsatellite markers[J]. Am J Agric Biol Sci, 2009, 4(4): 298-304
- [9] 韩龙植, 魏兴华. 水稻种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京: 中国农业出版社, 2006: 1-119
- [10] 卢扬江, 郑康乐. 提取水稻 DNA 的一种简易方法[J]. 中国水稻科学, 1992, 6(1): 47-48
- [11] 赵一洲, 倪善君, 张战, 等. 辽宁省水稻品种品质性状及亲缘关系变化分析[J]. 植物遗传资源学报, 2017, 18(6): 1039-1045
- [12] 金伟栋, 洪德林. 太湖流域粳稻地方品种遗传多样性研究[J]. 生物多样性, 2006, 14(6): 479-487
- [13] 徐福荣, 董超, 杨文毅, 等. 基于表型性状和 SSR 分子标记的云南省水稻主要育成品种(系)的遗传相似性分析[J]. 植物遗传资源学报, 2011, 12(5): 700-708
- [14] 张冬玲, 张洪亮, 魏兴华, 等. 贵州栽培稻的遗传结构及其遗传多样性[J]. 科学通报, 2006, 51(23): 2747-2754
- [15] 李红宇, 侯显铭, 陈英华, 等. 用 SSR 标记评估东北三省水稻推广品种的遗传多样性[J]. 中国水稻科学, 2009, 23(4): 383-390
- [16] 齐永文, 张冬玲, 张洪亮, 等. 中国水稻选育品种遗传多样性及其近 50 年变化趋势[J]. 科学通报, 2006, 51(6): 693-699