

葡萄 (*Vitis* spp.) 果皮颜色及果实着色性状分析

张培安¹, 张文颖¹, 纠松涛¹, 张克坤¹, 张超博¹, 房经贵^{1,①}, 刘崇怀^{2,①}

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

摘要: 为了明确葡萄 (*Vitis* spp.) 果实的着色规律, 对中国农业科学院郑州葡萄种质资源圃保存的 302 个葡萄品种 (种) 的果皮颜色及果实着色状况进行了调查分析, 并对喷水处理后 10 个葡萄品种的果实着色状况以及 75 个葡萄品种果实转色期与成熟期的关系进行了研究。结果表明: 在果实成熟期, 葡萄的果皮颜色共有绿黄色、黄绿色、粉红色、紫红色、紫黑色和蓝紫色 6 种, 其中, 绿黄色和黄绿色为无色葡萄的果皮颜色, 其余 4 种颜色为有色葡萄的果皮颜色; 紫红色葡萄品种 (种) 数量最多, 蓝紫色葡萄品种 (种) 数量最少。供试 202 个有色葡萄品种 (种) 果实的平均着色时间为 18.7 d, 其中, 欧亚种 (*Vitis vinifera* Linn.) 果实的平均着色时间长于欧美杂种 (*V. vinifera* × *V. labrusca* Linn.); 56.9% 的有色葡萄品种 (种) 果实从 7 月上旬开始着色, 转色期果穗上的着色果粒数量变化呈“S”形曲线; 早熟葡萄果实的平均着色时间最短 (11.5 d), 而中熟和晚熟葡萄果实的平均着色时间则相对较长 (分别为 18.7 和 21.0 d)。160 个有色葡萄品种 (种) 的果穗着色方式包括穗肩先着色、穗尖先着色和穗中先着色 3 种, 以穗肩先着色的品种 (种) 数量最多 (72 个); 175 个有色葡萄品种 (种) 的果粒着色方式包括粒尖先着色、中部先着色、顶部先着色和均匀着色 4 种, 以粒尖先着色的品种 (种) 数量最多 (116 个)。喷水处理可以促进多数葡萄品种果实着色, 但对少数葡萄品种果实着色无明显影响。91.1% 的葡萄品种果实符合“早着色, 早成熟; 晚着色, 晚成熟”的规律, 但少数中熟和晚熟葡萄品种从果实开始着色到完全成熟经历的时间相对较长。分析结果显示: 光照和温度是影响葡萄果实着色的主要环境因子。

关键词: 葡萄 (*Vitis* spp.); 果皮颜色; 果实着色; 喷水实验

中图分类号: Q945.6⁺5; S663.1 文献标志码: A 文章编号: 1674-7895(2017)04-0008-10

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7895.2017.04.02

Analyses on pericarp color and fruit coloring characters of grape (*Vitis* spp.) ZHANG Peian¹, ZHANG Wenying¹, JIU Songtao¹, ZHANG Kekun¹, ZHANG Chaobo¹, FANG Jinggui^{1,①}, LIU Chonghuai^{2,①} (1. College of Horticulture, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China; 2. Zhengzhou Fruit Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou 450009, China), *J. Plant Resour. & Environ.*, 2017, 26(4): 8-17

Abstract: In order to explore fruit coloring rule of grape (*Vitis* spp.), pericarp color and fruit coloring status of 302 grape cultivars (species) preserved in Zhengzhou Grape Germplasm Resources Garden of Chinese Academy of Agricultural Sciences were investigated and analyzed. In addition, fruit coloring status of 10 grape cultivars after water spraying treatment and the relationship between veraison and maturation stage of fruits of 75 grape cultivars were researched. The results show that there are six colors including greenish yellow, yellowish green, pink, purplish red, purplish black, and bluish violet of pericarp color of grape at fruit maturation stage, in which, greenish yellow and yellowish green are pericarp colors of colorless grape, other four colors are pericarp colors of colored grape. Number of purplish red grape cultivars (species) is the largest, and that of bluish violet grape cultivars (species) is the smallest. The average coloring time of fruit of 202 colored grape cultivars (species) tested is 18.7 d, in which, that of *Vitis vinifera* Linn. is longer than that of *V. vinifera* × *V. labrusca* Linn. Fruits of 56.9%

收稿日期: 2017-05-02

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (31672131); 江苏省研究生科研与实践创新计划项目 (KYCX17-0604)

作者简介: 张培安 (1994—), 男, 浙江宁波人, 硕士研究生, 主要从事葡萄果皮着色机制方面的研究。

①通信作者 E-mail: fanggg@njau.edu.cn; liuchonghuai@caas.cn

colored grape cultivars (species) begin coloring in the first ten days of July, and the change of colored fruit grain number in ear at veraison appears the “S” curve. The average coloring time of fruit of early-maturing grapes is the shortest (11.5 d), while that of medium- and late-maturing grapes is relatively long (18.7 and 21.0 d, respectively). There are three coloring modes of ear of 160 colored grape cultivars (species), including first coloring at shoulder of ear, first coloring at tip of ear, and first coloring at center of ear, and the number of cultivars (species) with first coloring at shoulder of ear is the largest (72). There are four coloring modes of fruit grain of 175 colored grape cultivars (species) including first coloring at tip, first coloring at center, first coloring at top, and uniform coloring, and the number of cultivars (species) with first coloring at tip is the largest (116). Water spraying treatment can promote fruit coloring of most grape cultivars, but has no obvious effect on fruit coloring of a few grape cultivars. Fruits of 91.1% grape cultivars accord with the rule of “early coloring, early maturity; late coloring, late maturity”. However, the time from fruit beginning coloring to full maturity of a few medium- and late-maturing grape cultivars is relatively long. The analysis results show that light and temperature are the main environmental factors affecting grape fruit coloring.

Key words: grape (*Vitis* spp.); pericarp color; fruit coloring; water spraying experiment

葡萄(*Vitis* spp.)是世界范围内广泛栽培的重要果树之一。果实色泽既是评价葡萄品质的主要感官性状,也是葡萄育种的重要指标^[1-5]。随着葡萄杂交及人工选育工作的不断开展,葡萄的果皮颜色越来越多^[6-7]。研究表明:花色苷为葡萄果皮的主要呈色物质^[8],并且,各类型花色苷受不同基因调控^[9-11],各种花色苷在果皮中的比例及累积量的差异使葡萄果皮呈现红色、紫色或黑色等颜色^[12-14]。此外,植物体内花色苷的形成还与糖、酸和激素等内部因子以及光照、温度和湿度等外界因子有关^[15-20]。

目前,世界各地选育的葡萄果实色泽呈现多元化发展的趋势,因此,对现有葡萄品种和野生种的果皮颜色及果实着色特点等相关生理特性进行统计分析十分重要,在此基础上,结合葡萄果皮颜色的遗传规律可选育出不同色泽的优良葡萄品种,并能够为葡萄种质资源的有效利用提供参考依据^[21]。鉴于此,作者对中国农业科学院郑州葡萄资源圃内保存的302个葡萄品种(种)的果皮颜色及果实着色状况进行了调查和分析,并对喷水处理后10个葡萄品种的果实着色状况以及75个葡萄品种果实转色期与成熟期的关系进行了研究,以期对葡萄的栽培调控、品种选择及育种亲本选择提供基础资料。

1 材料和方法

1.1 材料

以中国农业科学院郑州葡萄种质资源圃(东经113°39′、北纬34°43′)内保存的302个葡萄品种(种)

为研究对象,包括198个欧亚种(*Vitis vinifera* Linn.)、86个欧美杂种(*V. vinifera*×*V. labrusca* Linn.)、4个欧山杂种(*V. vinifera*×*V. amurensis* Rupr.)、1个美洲种(*V. labrusca*)、5个未知种和8个野生种(见附录I)。该种质资源圃年均温10.6℃,年均降水量425.6mm,土壤为砂壤^[22]。

1.2 方法

1.2.1 果皮颜色及果实着色调查 分别于2014年、2015年和2016年的6月25日至9月1日期间,每个品种(种)随机选取3株,每株选择长势中等、光照条件和叶幕环境基本一致的3个果穗进行果皮颜色调查。以种子变褐作为果实成熟的标准,调查并拍照记录每个品种(种)果实成熟时的果皮颜色。

根据刘崇怀^[23]的划分标准,以5%的果粒开始着色作为转色期开始,每2~4d统计1次已着色的果粒数,观察整穗果实及果粒最先着色的部位,并拍照。

1.2.2 喷水实验 于2016年8月2日至9月1日,选择品种‘黑彭斯’(‘Пенсес Брэк’)、‘黑夏尼’(‘Chaani Noir’)、‘红意大利玫瑰’(‘Red Rose D’Italia’)、‘大可满’(‘Gros Colman’)、‘圣诞玫瑰’(‘Christmas Rose’)、‘醉人香’(‘Zuirenxiang’)、‘甲州’(‘Kosyu’)、‘佳利酿151’(‘Carignane151’)、‘黑万尼西科’(外文品种名不详)和‘黑格兰’(‘Grand Noir’)各3株,每个品种选择8个果穗,其中,实验组6个果穗,对照组2个果穗。实验组果穗在每天8:00和16:00进行喷水,每个果穗每次喷水量约8mL,每2~3d统计1次已着色的果粒数;对照组果穗不进行任何处理。

1.2.3 果实转色期与成熟期的关系分析 果实开始着色表明葡萄开始进入成熟发育阶段,根据《中国葡萄志》^[24]和《中国葡萄品种》^[25]记录的 75 个葡萄品种的成熟期,并结合本研究调查的这些品种的果实转色期分析每个品种果实转色期与成熟期的关系。

1.3 数据处理及分析

采用 EXCEL 2016 软件对实验数据进行统计和制图。

2 结果和分析

2.1 葡萄果皮颜色及果实着色分析

2.1.1 果皮颜色分析 调查和统计结果(表 1 和图 1)表明:供试 302 个葡萄品种(种)成熟期的果皮颜色共有 6 种,分别为绿黄色、黄绿色、粉红色、紫红色、紫黑色和蓝紫色。其中,绿黄色和黄绿色属于无色葡萄的果皮颜色,粉红色、紫红色、紫黑色和蓝紫色属于有色葡萄的果皮颜色。

由表 1 可见:紫红色葡萄品种(种)数量最多,为

90 个;紫黑色和黄绿色葡萄品种(种)数量相近,分别为 57 和 53 个;绿黄色和粉红色葡萄品种(种)数量分别为 47 和 38 个;蓝紫色葡萄品种(种)数量最少,仅 17 个。值得注意的是,除品种‘金星无核’(‘Venus Seedless’)和‘美丽无核’(‘Beauty Seedless’)为鲜食葡萄外,其余 15 个果皮颜色呈蓝紫色的葡萄品种(种)均为酿酒葡萄。

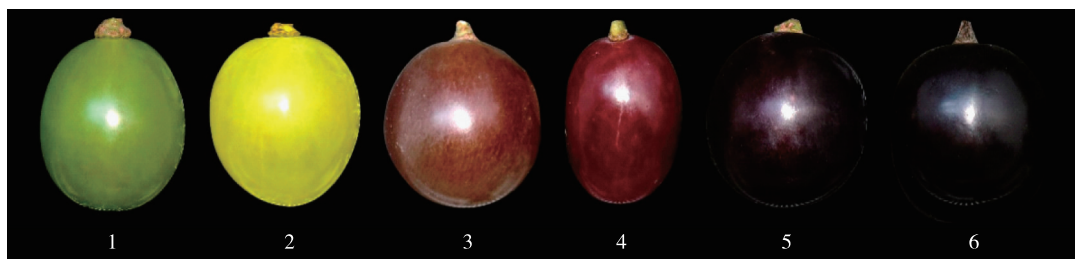
由表 1 还可见:欧亚种中有色和无色葡萄品种的比例接近 1:1;欧美杂种中 86.0%的品种属于有色葡萄,仅 14.0%的品种属于无色葡萄;4 个欧山杂种品种均属于有色葡萄,其中,紫黑色和蓝紫色品种各 2 个;惟一的美洲种果皮颜色呈紫黑色,属于有色葡萄;未知种中 4 个品种属于有色葡萄(果皮颜色为紫红色和蓝紫色),仅 1 个品种属于无色葡萄(果皮颜色为黄绿色);8 个野生种的果皮颜色均呈紫黑色,属于有色葡萄。

2.1.2 果实着色时间分析 调查结果显示:供试 202 个有色葡萄品种(种)果实的平均着色时间为 18.7 d;不同葡萄品种(种)果实开始着色的时间有一

表 1 供试 302 个葡萄(*Vitis* spp.)品种(种)果皮颜色的统计结果

Table 1 Statistical results of pericarp colors of 302 cultivars (species) of grape (*Vitis* spp.) tested

类型 Type	不同果皮颜色葡萄品种(种)的数量 Number of grape cultivars (species) with different pericarp colors						总计 Total
	绿黄色 Greenish yellow	黄绿色 Yellowish green	粉红色 Pink	紫红色 Purplish red	紫黑色 Purplish black	蓝紫色 Bluish violet	
欧亚种 <i>Vitis vinifera</i>	42	45	21	59	21	10	198
欧美杂种 <i>Vitis vinifera</i> × <i>V. labrusca</i>	5	7	17	29	25	3	86
欧山杂种 <i>Vitis vinifera</i> × <i>V. amurensis</i>	0	0	0	0	2	2	4
美洲种 <i>Vitis labrusca</i>	0	0	0	0	1	0	1
未知种 Unknown species	0	1	0	2	0	2	5
野生种 Wild species	0	0	0	0	8	0	8
总计 Total	47	53	38	90	57	17	302



1: 绿黄色(‘芳香’) Greenish yellow (‘Mathias Aromatic’); 2: 黄绿色(‘黄蜜斯’) Yellowish green (‘Huangmisi’); 3: 粉红色(‘红富士’) Pink (‘Benni fuji’); 4: 紫红色(‘红无籽露’) Purplish red (‘Hongwuzilu’); 5: 紫黑色(‘黑贝蒂’) Purplish black (‘Herbet’); 6: 蓝紫色(‘金星无核’) Bluish violet (‘Venus Seedless’).

图 1 部分葡萄(*Vitis* spp.)品种成熟期的果皮颜色

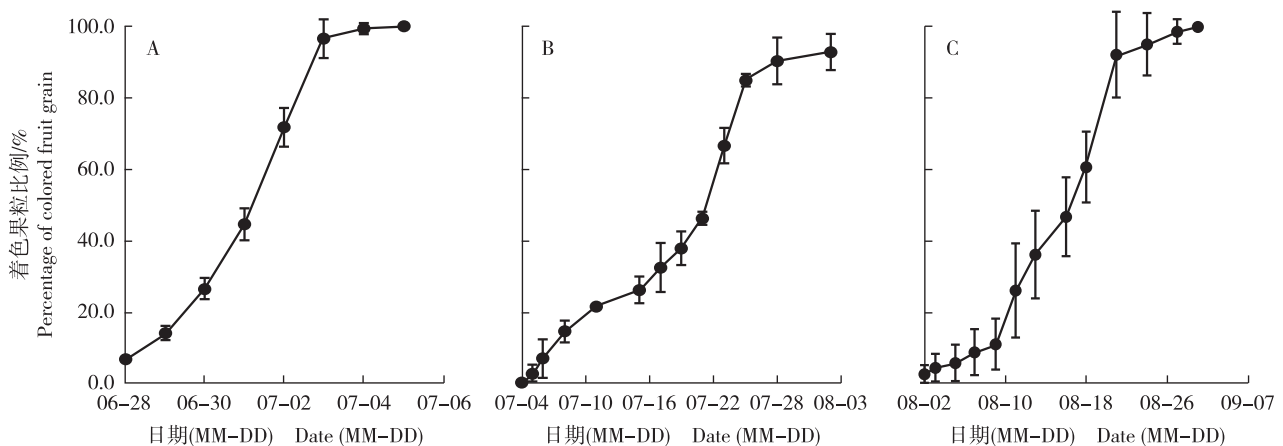
Fig. 1 Pericarp colors of some cultivars of grape (*Vitis* spp.) at maturation stage

定差异,但总体上相对集中。总体来看,113个葡萄品种(种)的果实在7月上旬开始着色,占供试有色葡萄品种(种)总数的56.9%;38和45个葡萄品种(种)的果实分别在6月下旬以及7月中旬至8月上旬开始着色。

比较而言,欧亚种的果实平均着色时间(20.4 d)长于欧美杂种(16.8 d)。在欧亚种中,品种‘7-19’的果实着色时间(43.7 d)最长,而品种‘87-1’的果实着色时间(9.0 d)最短;在欧美杂种中,品种‘俄罗斯康可’(‘Russian Concord’)的果实着色时间(46.0 d)最长,而品种‘高墨’(‘Takasumi’)的果实着色时间(8.5 d)最短。并且,鲜食葡萄的果实着色时间(19.0 d)略长于酿酒葡萄(18.8 d)。91个有色鲜食葡萄品种(种)的果实在7月上旬开始着色;其中,品种‘京可晶’(‘Jingkejing’)和‘紫峰’(‘Zifeng’)的

果实最早开始着色(6月25日),品种‘克里森无核’(‘Crimson Seedless’)的果实最晚开始着色(8月5日)。22个有色酿酒葡萄品种(种)的果实在7月上旬开始着色;其中,品种‘奥霍夫斯基’(‘Olkhovsky’)的果实最早开始着色(6月27日),品种‘蛇龙珠’(‘Shelongzhu’)的果实最晚开始着色(7月25日)。

2.1.3 果实着色动态分析 统计结果(图2)表明:不论是早熟、中熟还是晚熟葡萄,果穗上着色果粒的数量变化普遍呈“S”形曲线,说明葡萄果穗上着色果粒的数量变化均经历了“慢—快—慢”3个阶段,但早熟、中熟和晚熟葡萄这3个阶段的持续时间不同。其中,早熟葡萄果实的平均着色时间为11.5 d;中熟和晚熟葡萄果实的平均着色时间则相对较长,分别为18.7和21.0 d。



A: 早熟(‘金星无核’) Early-maturing (‘Venus Seedless’); B: 中熟(‘沈阳玫瑰’) Medium-maturing (‘Shenyangmeigui’); C: 晚熟(‘黑格兰’) Late-maturing (‘Grand Noir’).

图2 部分葡萄(*Vitis* spp.)品种成熟期果穗着色果粒数量的变化
Fig. 2 Changes of colored fruit grain number in ear of some cultivars of grape (*Vitis* spp.) at maturation stage

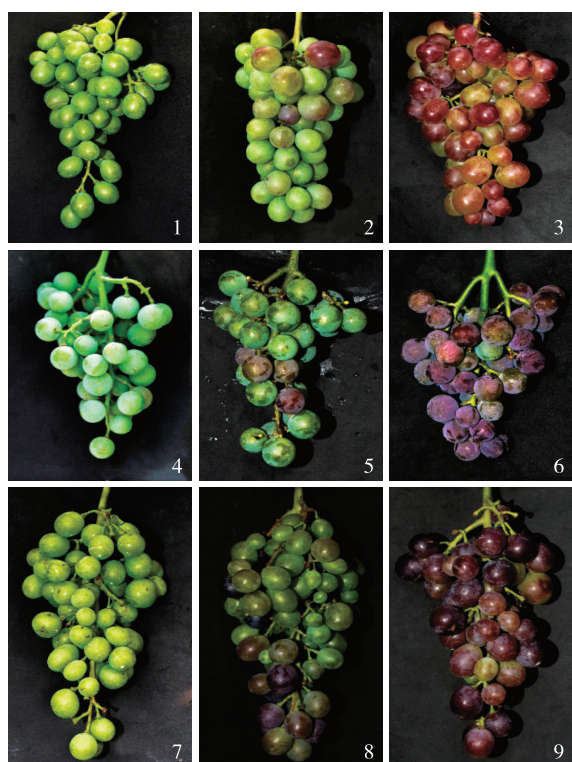
2.1.4 果实着色方式分析 调查结果(图3)表明:在供试的202个有色葡萄品种(种)中,160个品种(种)的果穗着色方式具有规律性,包括穗肩先着色、穗尖先着色和穗中先着色3种方式。其中,穗肩先着色品种(种)数量最多,为72个;穗中先着色和穗尖先着色品种(种)数量相近,分别为47和41个。

调查结果(图4)表明:在供试的202个有色葡萄品种(种)中,175个品种(种)的果粒着色方式具有规律性,包括粒尖先着色、中部先着色、顶部先着色和均匀着色4种方式。其中,粒尖先着色品种(种)数

量最多,为116个;中部先着色和顶部先着色品种(种)数量相近,分别为27和24个;均匀着色品种(种)数量最少,仅8个。

2.2 喷水处理对葡萄果实着色的影响

研究结果(图5)表明:喷水处理对供试10个葡萄品种的果实着色均有一定影响,并且,不同葡萄品种的果实着色状况有一定差异。喷水处理对品种‘红意大利玫瑰’、‘甲州’、‘黑万尼西科’和‘醉人香’的果实着色无明显影响,但能够促进品种‘黑夏尼’、‘黑彭斯’、‘圣诞玫瑰’、‘佳利酿151’、‘黑格兰’



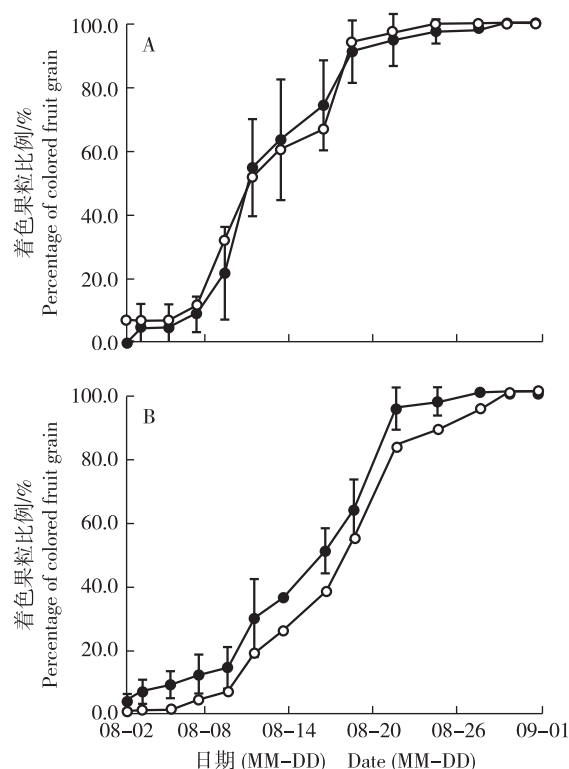
1-3: 穗肩先着色(‘沈阳玫瑰’) First coloring at shoulder of ear (‘Shenyangmeigui’); 4-6: 穗中先着色(‘琥珀’) First coloring at center of ear (‘Hupo’); 7-9: 穗尖先着色(‘玫瑰香’) First coloring at tip of ear (‘Muscat Hamburg’).

图3 部分葡萄(*Vitis* spp.)品种果穗的着色方式
Fig. 3 Coloring modes of ear of grape (*Vitis* spp.)



1: 顶部先着色(‘紫鸡心’) First coloring at top (‘Zijixin’); 2: 中部先着色(‘沪培2号’) First coloring at center (‘Hupei No. 2’); 3: 粒尖先着色(‘美人指’) First coloring at tip (‘Manicure Finger’); 4: 均匀着色(‘特别黑大粒’) Uniform coloring (‘キョツソ’).

图4 部分葡萄(*Vitis* spp.)果粒的着色方式
Fig. 4 Coloring modes of fruit grain of some cultivars of grape (*Vitis* spp.)



—●—: 喷水处理组 Water spraying treatment group; —○—: 对照组 The control group.

图5 喷水处理对葡萄(*Vitis* spp.)品种‘甲州’(A)和‘黑格兰’(B)果实着色的影响
Fig. 5 Effects of water spraying treatment on fruit coloring of cultivar ‘Kosyu’ (A) and ‘Grand Noir’ (B) of grape (*Vitis* spp.)

和‘罗马尼亚’的果实着色。

2.3 葡萄果实转色期与成熟期的关系分析

分析结果(表2)表明:调查的75个葡萄品种果实转色期与成熟期存在差异。8个葡萄品种果实在6月下旬着色,其中,4个品种果实在7月中旬成熟,另4个品种果实在7月下旬成熟;47个葡萄品种果实在7月上旬着色,其中,5个品种果实在7月下旬成熟,14个品种果实在8月上旬成熟,22个品种果实在8月中旬成熟,5个品种果实在8月下旬成熟,仅1个品种果实在9月上旬成熟;7个葡萄品种果实在7月中旬着色,其中,2个品种果实在8月上旬成熟,3个品种果实在8月中旬成熟,仅1个品种果实在8月下旬成熟,且仅1个品种果实在9月上旬成熟;11个葡萄品种果实在7月下旬着色,其中,2个品种果实在8月中旬成熟,7个品种果实在8月下旬成熟,2个品种果实在9月上旬成熟;2个葡萄品种果实在8月上旬着色并在8月下旬成熟。

表 2 供试 75 个葡萄(*Vitis* spp.) 品种果实着色和成熟时间的统计结果¹⁾
Table 2 Statistical results of fruit coloring and maturing time of 75 cultivars of grape (*Vitis* spp.) tested¹⁾

品种 Cultivar	着色时间 Coloring time	成熟时间 Maturing time	品种 Cultivar	着色时间 Coloring time	成熟时间 Maturing time
京可晶 Jingkejing	Jun-3	Jul-2	红伊豆 Beniizu	Jul-1	Aug-2
早玫瑰 Zaomeigui	Jun-3	Jul-2	巨峰 Kyohō	Jul-1	Aug-2
京紫晶 Jingzijing	Jun-3	Jul-2	卡托巴 Catawba	Jul-1	Aug-2
郑州早红 Zhenzhouzaohong	Jun-3	Jul-2	龙宝 Ryuhp	Jul-1	Aug-2
红星 *	Jun-3	Jul-3	田野黑 Tano Black	Jul-1	Aug-2
紫早 Zizao	Jun-3	Jul-3	俄罗斯康可 Russian Concord	Jul-1	Aug-2
香槟 Champion	Jun-3	Jul-3	沈阳玫瑰 Shenyangmeigui	Jul-1	Aug-2
无核紫 Black Monukka	Jun-3	Jul-3	紫鸡心 Zijixin	Jul-1	Aug-2
s.13053	Jul-1	Jul-3	北玫 Beimei	Jul-1	Aug-2
绯红 Feihong	Jul-1	Jul-3	北醇 Beichun	Jul-1	Aug-2
普列文玫瑰 Miskat Plevenski	Jul-1	Jul-3	北红 Beihong	Jul-1	Aug-2
紫珍珠 Zizhengzhu	Jul-1	Jul-3	红莲子 Honglianzi	Jul-1	Aug-3
布朗无核 Brown Seedless	Jul-1	Jul-3	胜利 Pobeda	Jul-1	Aug-3
黑贝蒂 Herbert	Jul-1	Aug-1	黑赛必尔 Seibel Noir	Jul-1	Aug-3
红香蕉 Hongxiangjiao	Jul-1	Aug-1	黑佳美 Gamay	Jul-1	Aug-3
琥珀 Hupo	Jul-1	Aug-1	黑谢希 Шеши Черный	Jul-1	Aug-3
信浓红 *	Jul-1	Aug-1	高砂 Gaosha	Jul-1	Sep-1
着色香 Zhuosexiang	Jul-1	Aug-1	紫桃 Zitao	Jul-2	Aug-1
登瓦斯玫瑰 Muscat Dunvasky	Jul-1	Aug-1	黑比诺 Piont Noir	Jul-2	Aug-1
粉红亚依苏娜 *	Jul-1	Aug-1	红亚历山大 Flaming Muscat	Jul-2	Aug-2
基拉尔 Матяш Кираль	Jul-1	Aug-1	玫瑰香 Muscat Hamburg	Jul-2	Aug-2
里扎马特 Rizamat	Jul-1	Aug-1	品丽珠 Cabernet Franc	Jul-2	Aug-2
苏 46 号 Su No. 46	Jul-1	Aug-1	阿古西 Ангур сиех гиссарский	Jul-2	Aug-3
灰比诺 Piont Gris	Jul-1	Aug-1	瓶儿 Pinger	Jul-2	Sep-1
法国蓝 Blue French	Jul-1	Aug-1	日鲁捷维 Rilujiewei	Jul-3	Aug-2
粉红西万尼 Sylvanske Cervene	Jul-1	Aug-1	雷司令 Riesling	Jul-3	Aug-2
公酿 1 号 Gongniang No. 1	Jul-1	Aug-1	粉红阿里曼登 *	Jul-3	Aug-3
s.2007	Jul-1	Aug-2	哈特巴尔 Хатал баар	Jul-3	Aug-3
sv12-308	Jul-1	Aug-2	红古沙 Gousale Kara	Jul-3	Aug-3
1452/25	Jul-1	Aug-2	大可满 Gros Colman	Jul-3	Aug-3
1288/38	Jul-1	Aug-2	特别黑大粒 キョツソ	Jul-3	Aug-3
1382/12	Jul-1	Aug-2	赤霞珠 Cabernet Sauvignon	Jul-3	Aug-3
蓓蕾玫瑰 Muscat Bailey	Jul-1	Aug-2	佳利酿 Carignane	Jul-3	Aug-3
脆红 Cuihon	Jul-1	Aug-2	牡丹红 Mudanhong	Jul-3	Sep-1
黑奥林 Black Olimpia	Jul-1	Aug-2	意大利 Italia	Jul-3	Sep-1
红奥林 Olympia	Jul-1	Aug-2	黑彭斯 Пенсес Брэк	Aug-1	Aug-3
红富士 Benni fuji	Jul-1	Aug-2	黑夏尼 Chaani Noir	Aug-1	Aug-3
红瑞宝 Beni zui hō	Jul-1	Aug-2			

¹⁾ Jun-3: 6 月下旬 The last ten days of June; Jul-1: 7 月上旬 The first ten days of July; Jul-2: 7 月中旬 The middle ten days of July; Jul-3: 7 月下旬 The last ten days of July; Aug-1: 8 月上旬 The first ten days of August; Aug-2: 8 月中旬 The middle ten days of August; Aug-3: 8 月下旬 The last ten days of August; Sep-1: 9 月上旬 The first ten days of September. *: 外文品种名不详 Foreign cultivar name is unknown.

总体上看,91.1%的葡萄品种果实符合“早着色,早成熟;晚着色,晚成熟”的规律,少数中熟和晚熟品种从果实开始着色到完全成熟经历的时间相对较长。

3 讨 论

果皮颜色是葡萄的一个重要经济性状^[26]。本研

究结果表明:供试 302 个葡萄品种(种)的果皮颜色共有 6 种,分别为绿黄色、黄绿色、粉红色、紫红色、紫黑色和蓝紫色,其中,绿黄色和黄绿色属于无色葡萄的果皮颜色,粉红色、紫红色、紫黑色和蓝紫色属于有色葡萄的果皮颜色。并且,同一葡萄品种的果皮颜色在不同地理气候条件下存在差异。例如,原产以色列的鲜食葡萄品种‘粒丽特’(‘Lilit’)的果皮颜色在新

疆地区为紫红色^[27-28],但本研究观察发现其在河南郑州葡萄种质资源圃中仅有少部分果粒转为粉红色,成熟果粒并未呈现紫红色,说明同一葡萄品种的果实着色状况在不同地理气候条件下存在差异,因此,对于同一葡萄品种进行多地区的果实着色状况调查非常重要。

本研究结果表明:欧亚种果实的平均着色时间(20.6 d)长于欧美杂种(17.0 d),并且,大部分葡萄品种在7月上旬开始着色。在葡萄果实着色过程中,果实中的物质转化剧烈,需水量减少,可溶性固形物含量增大,淀粉开始降解,果实开始变软,糖分开始积累,在此阶段进行有效的水肥管理能够明显促进果实着色进程,提高果实品质。葡萄果实在着色过程中均伴随着香气合成、果实软化、酸度降低、糖分增加和果实成熟等变化,由于不同葡萄品种的生理代谢存在差异,因此,各葡萄品种从果实开始着色到完全成熟经历的时间存在差异,本研究中最短为25 d左右,最长为60 d左右。

光照和温度是影响葡萄果实着色的主要环境因子^[29-30]。Shü等^[31]认为,增加光照和降低温度均可明显促进苹果(*Malus pumila* Mill.)果皮中花色苷的积累,据此推测葡萄果穗和果粒的着色变化可能与光照和温度有关。刘崇怀等^[2]的调查结果表明大部分葡萄品种的果穗呈穗肩宽的倒圆锥形,本研究中大多数有色葡萄品种(72个)的穗肩先着色,这可能是因为穗肩可以获得相对较多的光照,而且,穗肩最先接受叶片光合作用的产物,促进果实中可溶性固形物的形成,进而促使穗肩果粒先着色。同样,调查的大多数有色葡萄品种(116个)的粒尖先着色,这可能与粒尖能够接受更多的光照有关。

葡萄通常在夏季成熟,而高温抑制部分品种果皮中花色苷的形成。相关研究结果表明:喷水能降低果树温度,从而促进果实着色,提高果实品质^[19,32]。本研究结果表明:经喷水处理后,大部分葡萄品种的果实着色速度加快,但部分葡萄品种的果实着色状况变化不明显,其原因有待进一步研究。

参考文献:

- [1] 黄辉白, 黄旭明. 葡萄转熟研究的回顾与思考[J]. 果树科学, 1998, 15(2): 172-174.
- [2] 刘崇怀, 孔庆山, 郭景南, 等. 葡萄品种资源果实重要经济性状分析[J]. 中国农学通报, 2003, 19(2): 74-76, 79.
- [3] KOBAYASHI S, GOTO-YAMAMOTO N, HIROCHIKA H. Retrotransposon-induced mutations in grape skin color[J]. Science, 2004, 304(5673): 982.
- [4] ZHAO J, LI Z T, CHEN J, et al. Purple-leaved *Ficus lyrata* plants produced by overexpressing a grapevine *VvMybA1* gene[J]. Plant Cell Reports, 2013, 32(11): 1783-1793.
- [5] YAKUSHIJI H, KOBAYASHI S, GOTO-YAMAMOTO N, et al. A skin color mutation of grapevine, from black-skinned pinot noir to white-skinned pinot blanc, is caused by deletion of the functional *VvmybA1* allele[J]. Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, 2006, 70(6): 1506-1508.
- [6] 王跃进. 对我国野生葡萄的利用和管理[J]. 中国野生植物资源, 1987(3): 18-20.
- [7] 房经贵, 刘崇怀. 葡萄遗传育种与基因组学[M]. 南京: 江苏凤凰科学技术出版社, 2014: 36.
- [8] 王晨, 房经贵, 曹雪, 等. 葡萄中原花青素的代谢[J]. 中国农学通报, 2009, 25(9): 169-173.
- [9] BOGS J, EBADI A, MCDAVID D, et al. Identification of the flavonoid hydroxylases from grapevine and their regulation during fruit development[J]. Plant Physiology, 2006, 140(1): 279-291.
- [10] 孙欣, 韩键, 房经贵, 等. 葡萄浆果着色分子机理的重要研究进展[J]. 植物生理学报, 2012, 48(4): 333-342.
- [11] 任国慧, 陶然, 王晨, 等. 葡萄浆果着色与 *UFGT* 和 *MYBA* 基因表达量的关系研究[J]. 南京农业大学学报, 2013, 36(4): 30-36.
- [12] REVILLA I, PÉREZ-MAGARIÑO S, GONZÁLEZ-SANJOSÉ M L, et al. Identification of anthocyanin derivatives in grape skin extracts and red wines by liquid chromatography with diode array and mass spectrometric detection[J]. Journal of Chromatography A, 1999, 847(1/2): 83-90.
- [13] SHIMAZAKI M, FUJITA K, KOBAYASHI H, et al. Pink-colored grape berry is the result of short insertion in intron of color regulatory gene[J]. PLoS One, 2011, 6(6): e21308.
- [14] 任国慧. 南方葡萄果实着色相关机理的初步研究[D]. 南京: 南京农业大学园艺学院, 2014: 13-18.
- [15] BOSS P K, DAVIES C, ROBINSON S P. Analysis of the expression of anthocyanin pathway genes in developing *Vitis vinifera* L. cv Shiraz grape berries and the implications for pathway regulation[J]. Plant Physiology, 1996, 111(4): 1059-1066.
- [16] PETRIE P R, COOLEY N M, CLINGELEFFER P R. The effect of post-veraison water deficit on yield components and maturation of irrigated Shiraz (*Vitis vinifera* L.) in the current and following season[J]. Australian Journal of Grape and Wine Research, 2004, 10(3): 203-215.
- [17] TENG S, KEURENTJES J, BENTSINK L, et al. Sucrose-specific induction of anthocyanin biosynthesis in Arabidopsis requires the *MYB75/PAP1* gene[J]. Plant Physiology, 2005, 139(4): 1840-1852.
- [18] SOLFANELLI C, POGGI A, LORETI E, et al. Sucrose-specific induction of the anthocyanin biosynthetic pathway in Arabidopsis[J]. Plant Physiology, 2006, 140(2): 637-646.

- [19] IGLESIAS I, SALVIA J, TORGUET L, et al. Orchard cooling with overtree microsprinkler irrigation to improve fruit colour and quality of 'Topred Delicious' apples[J]. *Scientia Horticulturae*, 2002, 93(1): 39-51.
- [20] 俞明亮. 苹果花青苷色素的形成[J]. *北方果树*, 1992(4): 34-36.
- [21] 张演义, 宋长年, 房经贵, 等. 鲜食葡萄品种资源果实性状分析及育种目标的制定[J]. *浙江农业学报*, 2012, 24(4): 567-573.
- [22] 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.
- [23] 刘崇怀. 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: 42.
- [24] 孔庆山. 中国葡萄志[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2004: 209-513.
- [25] 刘崇怀, 马小河. 中国葡萄品种[M]. 北京: 中国农业出版社, 2014: 48-279.
- [26] FERREIRA V, FERNANDES F, PINTO-CARNIDE O, et al. Identification of *Vitis vinifera* L. grape berry skin color mutants and polyphenolic profile[J]. *Food Chemistry*, 2016, 194: 117-127.
- [27] 白世践, 李超, 王爱玲, 等. 吐鲁番地区无核葡萄主要品质性状因子分析与综合评价[J]. *西北农业学报*, 2016, 25(1): 92-102.
- [28] 白世践, 李超, 李欢, 等. 8个无核葡萄品种在吐鲁番地区的栽培特性与品质分析[J]. *西北农林科技大学学报(自然科学版)*, 2016, 44(12): 181-191.
- [29] 成果. 微环境调控‘赤霞珠’葡萄果实花色苷代谢的研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学葡萄酒学院, 2015: 10-12.
- [30] 刘闯萍, 王军. 葡萄花色苷的生物合成[J]. *植物生理学通讯*, 2008, 44(2): 363-377.
- [31] SHÜ Z H, CHU C C, HWANG L J, et al. Light, temperature, and sucrose affect color, diameter, and soluble solids of disks of wax apple fruit skin[J]. *HortScience*, 2001, 36(2): 279-281.
- [32] GARCÍA-DELGADO M A, ZERMEÑO-GONZÁLEZ A, LEE-RODRÍGUEZ V, et al. Effect of misting on air temperature and humidity and its relationship with fruit set and yield of navel orange[J]. *Agrociencia*, 2004, 38(6): 643-651.

(责任编辑: 佟金凤)

附录 I Appendix I

欧亚种 *Vitis vinifera* Linn. (198个):

‘11-43’	‘白拉查基’ ‘White Rozaki’	‘粉红阿里蔓登’ *
‘1288/38’	‘白玉霓’ ‘Ugni Blanc’	‘粉红拉查基’ ‘Резакия Розовый’
‘1382/12’	‘保尔加尔’ ‘Boulgal’	‘粉红西万尼’ ‘Sylvanske Cervene’
‘1452/25’	‘北塞魂’ ‘Petit Bouchet’	‘粉红亚依苏娜’ *
‘7-19’	‘北植 102’ ‘Beizhi 102’	‘凤凰 51’ ‘Fenghuang 51’
‘87-1’	‘比昂扣’ ‘Rosario Bianco’	‘佛列奥’ ‘Gamay freo’
‘90-1’	‘比赛尔’ ‘Bisaier’	‘佛斯玫瑰’ ‘Floex Rose’
‘Jade seedless’	‘碧香无核’ ‘Bixiang Wuhe’	‘伏罗希’ ‘Vlishi’
‘Kamea’	‘波尔莱特’ ‘Perlette’	‘盖北塞’ ‘Morrastel Bouschet’
‘Mutant of Thompson seedless’	‘波莱契斯基克’ ‘Плечистик’	‘格拉卡’ ‘Greaca’
‘Scarlet Royal’	‘波坦’ *	‘瑰宝’ ‘Guibao’
‘SG’	‘布吉苏里’ *	‘贵人香’ ‘Italian Riesling’
‘Sivan’	‘布拉金涅’ ‘Braghina’	‘哈特巴尔’ ‘Хатал баар’
‘Star light’	‘布列其罗然西’ ‘Береги рожаш’	‘和田红’ ‘Hetianhong’
‘Sweet Scarlet’	‘超宝’ ‘Chaobao’	‘黑比诺’ ‘Piont Noir’
‘Waltham Cross’	‘赤霞珠’ ‘Cabernet Sauvignon’	‘黑格兰’ ‘Grand Noir’
‘阿尔金’ ‘Артин Зерва’	‘德苏拉乌苏姆’ ‘Джура узюм’	‘黑汉’ ‘Heihan’
‘阿佛阿丽’ ‘Afoali’	‘德引 84-5’ *	‘黑鸡心’ ‘Heijixin’
‘阿古西’ ‘Angour siokh’	‘登瓦斯玫瑰’ ‘Muscat Dunvasky’	‘黑佳美’ ‘Gamay’
‘埃木布腊德’ ‘Empurade’	‘哪露丝’ *	‘黑玫瑰’ ‘Heimeigui’
‘爱神玫瑰’ ‘Aishenmeigui’	‘二号大宛红’ ‘Dayuehong No. 2’	‘黑彭斯’ ‘Пенсес Брэк’
‘安那玛利亚’ ‘Anna Maria’	‘法国蓝’ ‘Blue French’	‘黑万尼西科’ *
‘奥迪亚’ ‘Otilia’	‘芳香’ ‘Mathias Aromatic’	‘黑夏尼’ ‘Chaani Noir’
‘奥霍夫斯基’ ‘Olkhovsky’	‘芳香拉查基’ ‘Mathiasz Pipiske muskotály’	‘黑谢希’ ‘Щеши Черный’
‘奥坡托’ ‘Blauer Poutugieser’	‘芳香葡萄’ ‘Mathias Aromatic’	‘黑圆珠’ ‘Heiyuanzhu’
‘白比诺’ ‘Pinot Blanc’	‘绯红’ ‘Cardinal’	‘红古沙’ ‘Gousale kara’

- ‘红光无核’ ‘Flame Seedless’
 ‘红莲子’ ‘Honglianzi’
 ‘红脸无核’ ‘Blush Seedless’
 ‘红罗莎里奥’ ‘Rosario Rosso’
 ‘红帕万’ ‘Kapa Палван’
 ‘红斯地’ *
 ‘红无籽露’ ‘Sultanina Rose’
 ‘红星’ *
 ‘红亚历山大’ ‘Flaming Muscat’
 ‘红意大利玫瑰’ ‘Red Rose D’ Italia’
 ‘皇家无核’ ‘Autumn Royal’
 ‘黄蜜斯’ ‘Huangmisi’
 ‘灰比诺’ ‘Piont Gris’
 ‘灰比诺 Fr70/125A’ ‘Piont Gris Fr70/125A’
 ‘基拉尔’ ‘Матяш Кираль’
 ‘济南早红’ ‘Jinanzaozhong’
 ‘佳利酿’ ‘Carignane’
 ‘佳利酿 151’ ‘Carignane 151’
 ‘甲州’ ‘Kosyu’
 ‘金手指’ ‘Gold Finger’
 ‘金田翡翠’ ‘Jintianfeicui’
 ‘金田红’ ‘Jingtianhong’
 ‘京丰无核’ ‘Jingfengwuhe’
 ‘京可晶’ ‘Jingkejing’
 ‘京早晶’ ‘Jingzaojing’
 ‘京紫晶’ ‘Jingzijing’
 ‘康耐诺’ *
 ‘克里木考尼松’ ‘Корнцон’
 ‘克里森无核’ ‘Crimson Seedless’
 ‘库特赛特’ ‘Куртсеит аганыйизюм’
 ‘雷司令’ ‘Riesling’
 ‘黎明无核’ ‘Dawn Seedless’
 ‘里扎马特’ ‘Rizamat’
 ‘李子香’ ‘Lizixiang’
 ‘利伐尔’ ‘Lifaer’
 ‘粒丽特’ ‘Lilit’
 ‘大可满’ ‘Gros Colman’
 ‘洛迪’ ‘Rodi’
 ‘驴奶’ ‘Lunai’
 ‘马林格尔’ ‘Semio de Malingre’
 ‘马奶’ ‘Manai’
 ‘玛瑙’ ‘Maonao’
 ‘玫瑰香’ ‘Muscat Hamburg’
 ‘梅鹿辄’ ‘Merlot’
 ‘美丽无核’ ‘Beauty Seedless’
 ‘美人指’ ‘Manicure Finger’
 ‘牡丹红’ ‘Mudanhong’
 ‘那多尔’ ‘Иожеф Надор’
 ‘那赛里’ ‘Наэли’
 ‘牛心’ ‘Niuxin’
 ‘派卡尔’ ‘Пакар Дюла’
 ‘派克斯’ ‘Aromatic of pecs’
 ‘潘诺尼亚’ ‘Pannoniavinesa’
 ‘佩蒂沙维纽’ ‘Лети Совинрон’
 ‘品丽珠’ ‘Cabernet Franc’
 ‘瓶儿’ ‘Pinger’
 ‘泼发尔’ ‘Madh pa fare’
 ‘葡萄园皇后’ ‘Queen of Vineyard’
 ‘普列文玫瑰’ ‘Miskat plevenski’
 ‘齐查卡普列’ ‘Цица капрей’
 ‘恰齐瓦赫’ *
 ‘巧保 2 号’ ‘Qiaobao No. 2’
 ‘巧吾什’ ‘Чайш’
 ‘青紫’ ‘Qingzi’
 ‘琼尼’ ‘Joanne Charnice’
 ‘秋白’ ‘Qiubai’
 ‘秋黑宝’ ‘Qiuheibao’
 ‘秋红宝’ ‘Qiu hongbao’
 ‘秋无核’ ‘Autumn Seedless’
 ‘日鲁捷维’ ‘Желудёвый’
 ‘桑多哈尼’ ‘Sando Khani’
 ‘森田尼’ ‘Centenial’
 ‘蛇龙珠’ ‘Shelongzhu’
 ‘神农金皇后’ ‘Shennongjinhuanhou’
 ‘沈阳玫瑰’ ‘Shenyangmeigui’
 ‘圣诞玫瑰’ ‘Christmas Rose’
 ‘胜利’ ‘Pobeda’
 ‘胜利花药 2 号’ ‘Shenglihuayao No. 2’
 ‘斯堪地拜格’ ‘Skendberg’
 ‘斯帕汉堡’ ‘Sipa Hanbao’
 ‘苏 46 号’ ‘Su No. 46’
 ‘苏丹尼’ *
 ‘特别黑大粒’ ‘キヨッソ’
 ‘瓦尔瑟’ ‘Walser’
 ‘微红白’ ‘Weihongbai’
 ‘维多利亚’ ‘Victoria’
 ‘无核白’ ‘Thompson Seedless’
 ‘无核玫瑰’ ‘Muscat Seedless’
 ‘无核紫’ ‘Black Monukka’
 ‘吾家克阿依’ *
 ‘西拉’ ‘Syrah’
 ‘西莱特’ ‘Selecta’
 ‘西瓦兹’ *
 ‘西营’ ‘Xiyang’
 ‘夏白’ ‘Xiabai’
 ‘夏夫拉尼’ ‘Шавроны’
 ‘小白玫瑰’ ‘Xiaobaimeigui’
 ‘小白葡萄’ ‘Xiaobaiputao’
 ‘宿晓红’ ‘Suxiaohong’
 ‘谢花红’ ‘Muscat Mathiasz Janosne’
 ‘新葡 2 号’ ‘Xinpu No. 2’
 ‘烟 73’ ‘Yan 73’
 ‘杨格尔’ ‘Youngle’
 ‘洋葡萄’ ‘Yangputao’
 ‘意大利’ ‘Italia’
 ‘意大利玫瑰’ ‘Rose D’ Italia’
 ‘伊犁香葡萄’ ‘Yilixiangputao’
 ‘伊丽莎白’ ‘Elizabeth Grape’
 ‘依斯比沙里’ ‘Ispissar’
 ‘早黑宝’ ‘Zaoheibao’
 ‘早金香’ ‘Zaojinxiang’
 ‘早康宝’ ‘Zaokangbao’
 ‘早玛瑙’ ‘Zaomanao’
 ‘早玫瑰’ ‘Zaomeigui’
 ‘泽香’ ‘Zexiang’
 ‘郑州早红’ ‘Zhengzhouzaohong’
 ‘紫地球’ ‘Zidiqui’
 ‘紫峰’ ‘Zifeng’
 ‘紫鸡心’ ‘Zijixin’
 ‘紫珍珠’ ‘Zizhengzhu’
 ‘大阪 48202’ ‘Osaka 48202’
 ‘德引 84-1’ *
 ‘俄罗斯康可’ ‘Russian Concord’
 ‘二伯娜’ ‘Urbana’
 ‘范讷萨无核’ ‘Fannesa Seedless’
 ‘峰寿’ ‘Fengshou’
 ‘高砂’ ‘Takasago’
 ‘高墨’ ‘Takasumi’

欧美杂种 *Vitis vinifera* × *V. labrusca* Linn. (86 个):

- ‘GE.ga47-42’
 ‘GE.67-198-3’
 ‘GFga52-42’
 ‘Reliance’
 ‘S.13053’
 ‘S.2007’
 ‘S87-15’
 ‘SV12-308’
 ‘SV12-413’
 ‘奥拉皇后’ ‘Olarra Queen’
 ‘巴柯’ ‘Bacco Noir’
 ‘白奥林’ *
 ‘蓓蕾玫瑰’ ‘Muscat Bailey’
 ‘布朗无核’ ‘Brown Seedless’
 ‘卡托巴’ ‘Catawba’
 ‘脆红’ ‘Cuihong’
 ‘大阪 48202’ ‘Osaka 48202’
 ‘德引 84-1’ *
 ‘俄罗斯康可’ ‘Russian Concord’
 ‘二伯娜’ ‘Urbana’
 ‘范讷萨无核’ ‘Fannesa Seedless’
 ‘峰寿’ ‘Fengshou’
 ‘高砂’ ‘Takasago’
 ‘高墨’ ‘Takasumi’

‘戈尔比’ ‘Gorby’	‘火星无核’ ‘Mars Seedless’	‘申秀’ ‘Shenxiu’
‘贵妃玫瑰’ ‘Guifeimeigui’	‘吉峰’ ‘Jifeng’	‘神农硕丰’ ‘Shennongshuofeng’
‘贵妇人’ ‘Guifuren’	‘加拿大玫瑰’ ‘Canda Muscat’	‘沈农香丰’ ‘Shennongxiangfeng’
‘哈佛德’ ‘Hartford’	‘金星无核’ ‘Venus Seedless’	‘斯蒂本’ ‘Steuben’
‘黑奥林’ ‘Black Olimpia’	‘京亚’ ‘Jingya’	‘藤稔’ ‘Fujiminori’
‘黑贝蒂’ ‘Herbert’	‘京优’ ‘Jingyou’	‘天康玫瑰’ ‘Tiankangmeigui’
‘黑丰’ ‘Heifeng’	‘巨峰’ ‘Kyohō’	‘田野黑’ ‘Tano Black’
‘黑后’ ‘Black Queen’	‘巨峰玫瑰’ ‘Jufengmeigui’	‘田野红’ ‘Tano Red’
‘黑佳酿’ ‘Heijianiang’	‘巨玫瑰’ ‘Jumeigui’	‘无核蜜’ ‘Seedless Sultana’
‘黑蜜’ ‘Heimi’	‘康拜尔’ ‘Campbell’	‘希姆劳德’ ‘Himiod Seedless’
‘黑赛必尔’ ‘Seibel Noir’	‘康能无核’ ‘Cannon Seedless’	‘夕阳红’ ‘Xiyanghong’
‘红奥林’ ‘Olympia’	‘累克芒特’ ‘Lakemont’	‘香悦’ ‘Xiangyue’
‘红富士’ ‘Benni fuji’	‘龙宝’ ‘Ryuhp’	‘小黑粒’ ‘Clinton’
‘红瑞宝’ ‘Beni zui hō’	‘玫瑰魁’ ‘Governor Rose’	‘信浓红’ *
‘红萨福尔克’ ‘Suffolk Red’	‘蜜尔紫’ ‘Mills’	‘状元红’ ‘Zhuangyuanhong’
‘红香蕉’ ‘Hongxiangjiao’	‘蜜红’ ‘Honey Red’	‘着色香’ ‘Zhuosexiang’
‘红伊豆’ ‘Beniizu’	‘蜜汁’ ‘Mizhi’	‘紫桃’ ‘Zitao’
‘琥珀’ ‘Hupo’	‘摩尔多瓦’ ‘Moldova’	‘紫玉’ ‘Ziyu’
‘沪培 2 号’ ‘Hupei No. 2’	‘茉莉香’ ‘Molixiang’	‘紫早’ ‘Zizao’
‘户太 8 号’ ‘Hutai No. 8’	‘纽约玫瑰香’ ‘New York Muscat’	‘醉人香’ ‘Zuirenxiang’
‘华夫葡萄’ ‘Hua fu putao’	‘莎加蜜’ ‘Sagami’	
欧山杂种 <i>Vitis vinifera</i> × <i>V. amurensis</i> Rupr. (4 个):		
‘北醇’ ‘Beichun’	‘北玫’ ‘Beimei’	‘公酿 1 号’ ‘Gongniang No. 1’
‘北红’ ‘Beihong’		
美洲种 <i>Vitis labrusca</i> (1 个):		
‘香槟’ ‘Champion’		
未知种 Unknown species (5 个):		
‘S.60-39’	‘阿列阿基可’ *	‘耶特斯’ ‘Ronnie Yeats’
‘S.70-53’	‘甘桑’ ‘Gansang’	
野生种 Wild species (8 个):		
变叶葡萄 <i>Vitis piasezkii</i> Maxim.	毛葡萄 <i>Vitis heyneana</i> Roem. et Schult.	山葡萄 <i>Vitis amurensis</i> Rupr.
刺葡萄 <i>Vitis davidii</i> (Roman. du Caill.) Foëx	桑叶葡萄 <i>Vitis heyneana</i> subsp. <i>ficifolia</i>	腺枝葡萄 <i>Vitis adenoclada</i> Hand.-Mazz.
华东葡萄 <i>Vitis pseudoreticulata</i> W. T. Wang	(Bunge) C. L. Li	燕山葡萄 <i>Vitis amurensis</i> var. <i>dissecta</i> Skvorts.

* : 外文品种名不详 Foreign cultivar name is unknown.