

# ‘粉蓝’兔眼蓝莓适宜授粉品种的筛选

杨 芩<sup>1,2</sup>, 李 性 苑<sup>1,2</sup>, 田 鑫<sup>1,2</sup>, 吕 炜<sup>1</sup>, 唐 露<sup>1</sup>, 张 杰<sup>1</sup>

(1. 凯里学院 环境与生命科学学院, 贵州 凯里 556000; 2. 凯里学院 蓝莓研究所, 贵州 凯里 556000)

**摘 要:**以蓝莓‘杰兔’、‘芭尔德温’和‘蒂芙蓝’为授粉品种,对‘粉蓝’进行异花授粉,以其自花授粉为对照,研究了不同授粉品种对‘粉蓝’坐果率和果实性状的影响,以期为其栽培中选择授粉品种提供参考依据。结果表明:‘粉蓝’兔眼蓝莓虽然具有一定的自交亲和性,但自交后坐果率偏低且显著低于异花授粉,以‘杰兔’和‘芭尔德温’为授粉品种的坐果率显著高于用‘蒂芙蓝’作为授粉品种的坐果率。同时以‘杰兔’和‘芭尔德温’为授粉品种获得的果实单果重与可溶性固形物含量均显著高于用‘蒂芙蓝’授粉和‘粉蓝’自交获得的果实。这些结果表明‘杰兔’和‘芭尔德温’为‘粉蓝’较适宜的授粉品种。

**关键词:**蓝莓;自交不亲和;坐果率;果实性状;花粉直感

**中图分类号:**S 663.205<sup>+</sup>.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)06-0005-03

‘粉蓝’蓝莓属杜鹃花科(Ericaceae)越橘属(*Vaccinium* L.),系兔眼蓝莓,是1978年美国北卡罗来纳州审定的品种,是由 Menditoo × Tifblue 杂交育成,晚熟种、树势强、直立型<sup>[1]</sup>。其果实中等大小,比‘蒂芙蓝’的果粒略小,肉质极硬。甜度 BX 15.2%,酸度 pH 3.4,有香味。果皮亮蓝色,果粉多。果蒂痕小且干,裂果少,贮藏性好,产量高,是目前世界上栽植较多的品种之一<sup>[2]</sup>。众所周知,蓝莓多为异花授粉植物,矮丛蓝莓和兔眼蓝莓多数品种自花结实率极低或不结实,这是其生产栽培急需解决的难题<sup>[3]</sup>。异花授粉是解决这一生产难题的有效途径之一<sup>[4]</sup>。因此,长期以来,种植者以花期相近为主要依据,选择授粉品种,在同园内进行多品种混栽以提高产量和品质<sup>[5]</sup>。

**第一作者简介:**杨芩(1983-),男,博士,副教授,现主要从事果树育种与优质高产栽培技术等研究工作。E-mail: yangqin1028518@126.com.

**基金项目:**贵州省教育厅“125 计划”重大科技专项资助项目(黔教合重大专项字[2013]028);贵州省科技厅自然科学基金资助项目(黔科合 J 字[2012]2300 号);凯里学院院级规划资助项目(Z1302);贵州省科技厅联合基金资助项目(黔科合 J 字 LKK[2013]10 号)。

**收稿日期:**2014-11-17

目前关于蓝莓授粉受精相关的研究尚鲜见报道,仅凭花期相近配置授粉品种未充分考虑品种间的亲和性,以及花粉直感对果实品质的影响。因此,目前的主栽蓝莓品种中,哪些品种作为‘粉蓝’授粉树坐果率高且果实品质优良仍未知;授粉品种的选择还没有科学合理的依据。该研究正是基于上述背景,拟采用‘杰兔’、‘芭尔德温’和‘蒂芙蓝’作为授粉品种,对‘粉蓝’进行异花授粉,以其自花授粉为对照,研究不同授粉组合对坐果率和果实性状的影响,以期生产实践选择适宜的授粉品种,提高生产中‘粉蓝’的坐果率和果实品质,为实现其优质高产栽培提供参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

以种植于贵州省麻江县宣威镇光明村引种试验基地内土壤肥力一致,长势一致,生长健壮且无病虫害的 60 株 12 年生‘粉蓝’植株为试材并挂牌,选取‘杰兔’、‘蒂芙蓝’、‘芭尔德温’各 10 株作为授粉品种花粉采集材料。于盛花期晴天中午,用 2.0 mL 的离心管分别放置于‘杰兔’、‘蒂芙蓝’、‘芭尔德温’和‘粉蓝’盛开花的正下方,用镊子碰撞花冠,使花粉落入管内进行花粉收集。

base configuration treatment could make the rape seedlings under the stress of low temperature ( $0 \pm 1$ ) $^{\circ}\text{C}$  maintain a relatively high superoxide dismutase (SOD) activity and the contents of glucose, soluble protein, chlorophyll and proline (Pro), reduce the malondialdehyde (MDA) accumulation, improve the cold resistance of *Brassica campestris* (rape) ‘Longyou 9’. Composite exogenous substances could increase the *Brassica campestris* (rape) ‘Longyou 9’ seedlings fight cold ability, effectively reduce *Brassica campestris* (rape) ‘Longyou 9’ seedling frost damage.

**Keywords:** *Brassica campestris* (rape) ‘Longyou 9’; composite exogenous substances; cold resistance

## 1.2 试验方法

于盛花初期,选取挂牌植株树冠外围中上部生长健壮,长势一致且无病虫害,长度为30~50 cm长的结果枝,每株至少选择2~4枝,疏掉已开放花和小花,只留大蕾期花,去雄后套袋,去雄后第3天用蘸有花粉的镊子与柱头轻触几次,授粉后立即套袋,防止外源花粉污染。授粉后45 d去袋并调查各授粉组合的坐果率。异花和自花授粉共4个授粉组合,每组合30枝,每10枝为1次重复,共3次重复。

## 1.3 项目测定

果实成熟时采收各授粉组合所有果实,然后用游标卡尺测量果实纵、横径;用分析天平(EP114C,1/1000)称量单果的重量;用折光度为0~32的手持式折光仪(LH-T20)测定可溶性固形物含量。

## 1.4 数据分析

在分析之前先将所有百分率数据进行反正弦转换。所有的数据采用SPSS 16.0统计软件进行单因素方差分析,处理间差异在5%的显著度上进行SNK检验。

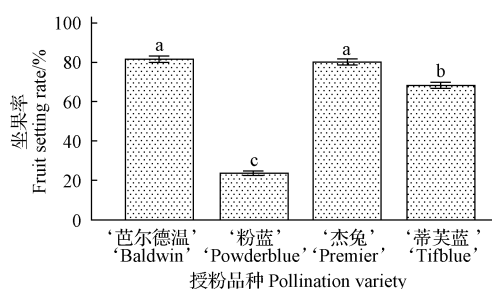
## 2 结果与分析

### 2.1 不同授粉品种对‘粉蓝’坐果率的影响

由图1可知,用‘杰兔’和‘芭尔德温’对‘粉蓝’授粉后获得的坐果率几乎无差异,均约为80%,显著高于用‘蒂芙蓝’对‘粉蓝’授粉后获得的约为68%的坐果率,而‘粉蓝’自花授粉的坐果率仅约为20%。这些研究结果表明,不同授粉品种授粉后‘粉蓝’的坐果率有显著差异,总体表现为异花授粉坐果率显著高于自花授粉。但值得关注的同为异花授粉的‘杰兔’和‘芭尔德温’授粉后获得的坐果率显著高于‘蒂芙蓝’授粉的坐果率。

### 2.2 不同授粉品种对‘粉蓝’果实大小和可溶性固形物含量的影响

由表1可知,用‘杰兔’和‘芭尔德温’授粉后,‘粉蓝’的果实纵径显著大于以‘蒂芙蓝’作为授粉品种和‘粉



注:图中数据是平均值和标准差。小写字母表示用SNK法检验方差在相同参数内不同授粉品种对‘粉蓝’坐果率在5%水平上的差异显著性。以下相同。

Note: Data are means of fruit set in thirty plants per pollination combination  $\pm$  standard error respectively. Different lowercase letters show significant differences ( $P \leq 0.05$ ) of fruit set of different pollination varieties according to within same item by Student-Newman-Keuls test in ‘Powderblue’. The same below.

图1 不同授粉品种对‘粉蓝’坐果率的影响

Fig. 1 Effect of different pollination varieties on fruit setting rate in ‘Powderblue’

蓝’自花授粉的果实纵径。果实横径的变化表现为以‘芭尔德温’作为授粉品种授粉后‘粉蓝’果实的横径显著高于用‘杰兔’授粉获得的果实,而后者则又显著高于用‘蒂芙蓝’异花授粉和‘粉蓝’自花授粉获得的果实。此外,单果重和果实可溶性固形物含量的变化亦表现出类似的趋势,单果重最大的是用‘芭尔德温’授粉获得的果实(1.46 g),其次是用‘杰兔’授粉获得的果实(1.44 g),二者间差异不显著,但均显著高于用‘蒂芙蓝’授粉(1.26 g)和‘粉蓝’自花授粉(1.13 g)果实的单果重。同时可溶性固形物含量最高的同样为用‘芭尔德温’授粉获得的果实(12.67%),这与用‘杰兔’授粉获得的果实(12.50%)间差异不显著,二者同样都显著高于用‘蒂芙蓝’授粉获得的果实(11.05%),可溶性固形物含量最低的为‘粉蓝’自花授粉获得的果实,仅为9.90%。

表1

不同授粉品种对‘粉蓝’果实性状的影响

Table 1

Effect of different pollination varieties on fruit character in ‘Powderblue’

授粉品种 Cultivars	果实性状 Fruit character			
	果实横径 Fruit transverse diameter/mm	果实纵径 Fruit longitudinal diameter/mm	单果重 Single fruit weight/g	可溶性固形物含量 Soluble solid content/%
‘粉蓝’ ‘Powderblue’	13.27 $\pm$ 0.05b	11.67 $\pm$ 0.02c	1.13 $\pm$ 0.21b	9.90 $\pm$ 0.36b
‘蒂芙蓝’ ‘Tifblue’	13.57 $\pm$ 0.05b	11.97 $\pm$ 0.02c	1.26 $\pm$ 0.24b	11.05 $\pm$ 0.23b
‘杰兔’ ‘Premier’	15.17 $\pm$ 0.05a	13.37 $\pm$ 0.02b	1.44 $\pm$ 0.32a	12.50 $\pm$ 0.27a
‘芭尔德温’ ‘Baldwin’	14.93 $\pm$ 0.05a	14.07 $\pm$ 0.02a	1.46 $\pm$ 0.31a	12.67 $\pm$ 0.30a

## 3 讨论

提高果实品质和产量是果树生产栽培的基本目的,异花授粉是提高果树产量和果实大小的重要途径之一。果树品种间的亲和性和花粉直感是影响坐果率和果实性状及品质的重要因素<sup>[6]</sup>。有研究表明用不同品种对

‘圆黄梨’<sup>[7]</sup>、‘库尔勒香梨’<sup>[8]</sup>、‘湘吉无籽猕猴桃’<sup>[9]</sup>、‘皇后黑李’<sup>[10]</sup>、‘杏’<sup>[11]</sup>、‘桂味荔枝’<sup>[12]</sup>等果树授粉后获得的坐果率和果实品质均有显著差异。但不同品种作为授粉亲本对兔眼蓝莓坐果率和果实品质影响的研究迄今仍鲜见报道,这也使得目前兔眼蓝莓生产栽培中主要以花期相遇

为依据进行品种搭配种植,随意性大,未考虑品种间的亲和性和花粉直感对坐果率和果实品质的影响。

该研究结果表明,用不同品种对‘粉蓝’进行授粉获得的坐果率和果实品质均有显著影响,总体表现为异花优于自花,而且异花间同样存在着显著差异,表现出了典型的花粉直感现象<sup>[13]</sup>。最值得关注的是用‘芭尔德温’和‘杰兔’为授粉品种对‘粉蓝’进行异花授粉获得的坐果率、果实的单果重、可溶性固形物含量、果实纵径和横径等均显著高于用‘蒂芙蓝’进行异花授粉和‘粉蓝’自花授粉获得的果实。

该研究中所有授粉组合的花朵均来自相同品种、相同树龄、相同管理水平、相同长势且长度基本一致的枝条上,因此坐果率、果实大小和 TSS 含量的差异应归因于品种间的亲和性和花粉直感对果实品质的影响<sup>[6-13]</sup>。总之该研究结果表明‘芭尔德温’和‘杰兔’为‘粉蓝’较适宜的授粉品种,在生产中应选择用‘芭尔德温’和‘杰兔’与‘粉蓝’品种搭配混栽建园。

(该文作者还有岳阳、王兴艳,单位为凯里学院环境与生命科学学院。)

#### 参考文献

[1] 樊基胜,王艺伟,张春龙,等. 合肥地区粉蓝蓝莓的修剪技术[J]. 安徽

农学通报,2012,18(5):76.

[2] 王传永,吴文龙,於红,等. 兔眼蓝浆果在南京地区的生长的生长和结实情况[J]. 植物资源与环境,1998,7(3):28-32.

[3] 辛太雄. 论蓝莓的种植及管理技术[J]. 农林论坛,2012(4):141.

[4] 雷永庆,惠胜敏,王炳荣. 蓝莓丰产高效优质栽培技术[J]. 陕西农业科学,2006(5):168.

[5] 商晓芳. 蓝莓的生物学特性及栽培技术[J]. 现代农业科技,2010(2):135-137.

[6] 石磊,马小军,赖家业,等. 果树花粉直感作用的研究进展[J]. 广西科学院学报,2008,24(3):220-224,230.

[7] 田瑞,胡红菊,杨晓平,等. 花粉直感对‘圆黄’梨果实品质的影响[J]. 东南园艺,2013(3):1-5.

[8] 谢辉,高启明,刘永杰,等. 花粉直感对库尔勒香梨果实品质的影响[J]. 西北农学学报,2013,22(1):93-96.

[9] 肖艺,何凯霞,刘世彪,等. 花粉直感对湘吉无籽猕猴桃坐果和果实品质的影响[J]. 湖南农业科学,2013(19):100-102.

[10] 魏泽平,郑宜清,兰秀英,等. 不同授粉树对皇后黑李座果及品质的影响[J]. 种业导刊,200(3):31-32.

[11] 郑洲,陈学森. 杏品种授粉生物学研究[J]. 果树学报,2004,21(4):324-327.

[12] 邱燕萍,戴宏芬. 不同品种授粉对桂味荔枝果实品质的影响[J]. 果树学报,2006,23(5):703-706.

[13] 周修涛,王滨蔚,车鹏燕,等. 植物花粉直感效应及其机理[J]. 山东林业科技,2011(3):113-117.

## Screening of the Appropriate Pollinizer of Rabbiteye Blueberry Cultivar ‘Powderblue’

YANG Qin<sup>1,2</sup>, LI Xing-yuan<sup>1,2</sup>, TIAN Xin<sup>1,2</sup>, LYU Wei<sup>1</sup>, TANG Lu<sup>1</sup>, ZHANG Jie<sup>1</sup>, YUE Yang<sup>1</sup>, WANG Xing-yan<sup>1</sup>

(1. College of Environmental and Life Science, Kaili University, Kaili, Guizhou 556000; 2. Research Institute of Blueberry, Kaili University, Kaili, Guizhou 556000)

**Abstract:** With rabbiteye blueberry cultivars ‘Tifblue’, ‘Premier’ and ‘Baldwin’ as pollination varieties, cross-pollination experiment was conducted on ‘Powderblue’, with self-pollination as control, the fruit setting rate and fruit character, including fruit diameter, longitudinal diameter, single fruit weight and soluble solid content were investigated, so as to elucidate the effect of different pollination varieties on fruit setting rate and fruit characters, to provide knowledge for selecting pollination varieties of ‘Powderblue’. The results showed that there was significant difference in fruit setting rate, the fruit setting rate of cross-pollination was significantly higher than self-pollination, although the ‘Powderblue’ with lower self-compatible. Simultaneously, there was significant difference in fruit character among the pollination combinations, the single fruit weight and soluble solid content of fruit of cross-pollination with ‘Premier’ and ‘Baldwin’ were significantly higher than cross-pollination with ‘Tifblue’ and self-pollination of ‘Powderblue’. Therefore, the aforementioned results showed that the ‘Premier’ and ‘Baldwin’ were the best pollination varieties for ‘Powderblue’.

**Keywords:** blueberry; self-incompatible; fruit setting rate; fruit character; pollen xenia