

● 实验研究报告

中蜂授粉对蓝莓产量及品质的影响

韦小平¹, 林黎¹, 徐祖荫¹, 何成文¹, 孙秋¹, 杨丰²

(1.贵州省现代农业发展研究所, 贵州 贵阳 550006; 2. 贵州省麻江县果品办, 贵州 麻江 557600)

摘要: 以中蜂为试验手段, 以蓝莓为试验对象, 对贵州蓝莓主产区麻江县的3个主栽品种进行了授粉试验。结果表明, 中蜂授粉可显著提高蓝莓产量和品质。经中蜂授粉的蓝莓, 其坐果率与结实率达46%与42.86% 分别较对照高44.5%与41% 其可溶性固形物(13.85% 与维生素C(12.57mg/g)分别为对照的1.5倍与2.2倍。此外, 中蜂授粉对蓝莓单果重、果实直径、花色苷、总酚也有提高作用。研究结果表明, 中蜂可作为早春低温期活动的授粉昆虫, 用于提高蓝莓的产量与品质, 可在生产中进行推广应用。

关键词: 中蜂授粉; 蓝莓; 产量及品质

中图分类号: S897 **文献标识码:** A

文章编号: 1003-9139(2016)06-0001-03

Effects of Honeybees-pollination on the Yield and Quality of Blueberry

WEI Xiao-ping¹, LIN Li, XU Zu-yin¹, HE Cheng-wen¹, SUN Qiu¹, YANG Feng²

(1. Guizhou Institute of Rural Development Research, Guiyang 550006, China; 2. The Blueberry Research Center, Mijiang 557600, China)

Abstract: Honeybees (*Apis cerana*) were used to pollinate three blueberry varieties in Guizhou Mijiang, and test the pollination effects on blueberry's yield and quality. Study results showed that honeybees-pollination method significantly increased the yield and quality of blueberry. Pollinated by bees, blueberry's setting rate, seed-setting rate were 46% and 42.86% respectively, which were 44.5 and 41 percentage higher than that of control; its soluble sugar content(13.85%) and vitamin C(12.57mg/g) were 1.5 and 2.2 times higher than that of control. Moreover, its average fruit weight, diameter, anthocyanin, total phenol also increased. The study results indicated that honeybees could be used as important pollination insects to pollinate blueberry and other plants blooming in low temperature season.

Key words: Honeybees pollination; Blueberry; Yield and quality

1 背景

蓝莓又名越橘 (*Vaccinium uliginosum*)、蓝浆果, 杜鹃花科 (*Ericaceae*) 越橘属 (*Vaccinium spp.*) 植物, 多年生浆果类灌木果树^[1,2]。果实深蓝色, 近圆形, 外被果粉。蓝莓果实富含花色苷、类黄酮、酚酸等生物活性成分和营养物质^[3], 不仅具有极高的营养价值, 还具有保护视力、提高免疫力等多种功能^[4,5], 被联合国粮农组织列为人类五大健康食品之一。近20年来蓝莓在德国、新西兰、日本、中国等地迅速发展, 成为最优良的小浆果果树之一。贵州自2000年开始引种栽培^[6], 由于蓝莓对酸性土壤(pH4.5~5.5)的特殊要求和贵州酸性黄壤的典型特点, 使得贵州蓝莓种植面积迅速扩大, 成为全省发展山地特色高效农业的重要措施之一。2013年, 全省蓝莓面积0.71万hm², 约占全国的28%, 鲜果产值约3.6亿元; 其中黔东南州蓝莓种植面积已达0.69万hm², 该州的蓝莓面积已近全国的1/4, 成为中国南方规模最大的蓝莓生产基地。其核心种植区麻江县种植的蓝莓, 于2012年成功入围全国第二批有机产品认证示范创建县。

然而, 蓝莓的高产稳产一直是制约全省蓝莓产业发展的关键问题^[6,7]。一方面, 蓝莓花量大, 花器独特。其花为总状花序, 花两性, 侧生, 倒挂如钟状, 且子房下位, 雄蕊比柱头短, 这导致蓝莓无论风媒还是人工授粉效果都不理想^[8]。另一方面, 蓝莓花期为早春3~4月, 阴雨低温时期长, 自然界有效授粉昆虫数量有限。中蜂在贵州山区生息繁衍, 一直是当地早春低温开花植物的主要传粉昆虫^[9]。近20年来, 退耕还林等政策与项目的实施, 加之2008年国家现代蜂产业技术体系的成立, 有效推动了中蜂的发展^[10]。如何利用本土蜂种耐寒、易采集白色蜜源的特点, 寻找提高蓝莓产量与品质的路径, 是贵州发展特色山地农业的关键环节。该研究以中蜂为试验蜂种, 以麻江县有机蓝莓园为试验点, 以3个主栽品种为试验对象, 于2015年

收稿日期: 2015-10-20

基金项目: 国家自然科学基金项目2011(71263012); 西南喀斯特石漠化成因的文化驱动机制研究; 黔农科院院专项2013(020)号; 贵州麻山石漠化地区中华蜜蜂保育研究。

通讯作者: 孙秋(1962—), 女, 研究员, 从事农业政策与农村发展研究。

3~9月对蓝莓授粉、果实生长发育及品质等9项指标进行了比较分析,以期总结出有效提高蓝莓产量与品质的措施,为蓝莓产业与蜜蜂授粉业发展提供依据。

2 材料与方法

2.1 试验材料与地点

中蜂40群、4年生蓝莓林6.67 hm²、网罩大棚及标识挂牌若干;试验选择在贵州省蓝莓中心种植区域即麻江县宣威镇一蓝莓园进行,试验园土壤pH4.24~5.11,有机质41.3g/kg,全氮0.5g/kg,全磷0.46 g/kg,全钾13.6 g/kg。试验蓝莓树所在坡向、风向与栽培管理措施一致,试验所用鲜果采于该园。试验于2015年3月初中蜂进场开始,4月初末花时蜂群转场,至9月蓝莓采收完毕结束。

2.2 试剂与设备

试剂:甲醇、磷酸、草酸分析纯、VC对照品(批号:HG/T1534F1994,纯度:99.0%,上海试四赫维化工有限公司)、盐酸、氯化钾、醋酸、醋酸钠及乙醇分析纯、矢车菊素-3-O-葡萄糖苷(批号:7084-24-4,纯度:98.5%,上海永恒生物科技有限公司)。

仪器设备:岛津高效液相色谱仪、AS3120A超声波提取器(天津奥特赛恩斯仪器有限公司)、BCF-CO型电热恒温水浴锅(北京长风仪器仪表有限公司)、FA2004分析天平(上海精密科学仪器有限公司)、TMS-PRO型物性测定仪(美国FTC公司)、UV-2006紫外可见分光光度计(尤尼柯科学仪器有限公司)、AIPU 404乙二醇丙二醇冰点折光仪。

2.3 试验方法

试验选择在蓝莓初花期,即5%的花开放时进场,蜂群均匀分散摆放于试验园。试验设计3个品种、3个对照、3次重复,对比研究中蜂授粉对蓝莓产量及品质的影响。对照处理以网罩大棚隔离,网罩密度控制在蜜蜂等大型昆虫不能进入,但小型昆虫可进入,即对照处理的蓝莓花仅能依靠风媒、自花和其他小昆虫来完成传粉工作。中蜂授粉处理以40目网罩大棚隔离,内置数量相同的蜂群(3足框/群)。定时观察记录蜜蜂出勤、携粉情况等数据。每品种选取30株蓝莓树为对象,挂牌标记,详细记录其花芽数、授粉情况,每周统计一次开花量、坐果率与结实率。待蓝莓果实陆续成熟后,分批次采摘标记的果实,随机选择适量蓝莓,对比检测果实的各项生理指标。平均单果重用电子秤测定(精确程度为0.01g),平均直径用游标卡尺测量,硬度用质构仪测定,可溶性固形物用折光仪测定,总酚与总花色苷用分光光度法测定,维生素C用高效液相法测定。

3 试验结果

3.1 蓝莓产量指标检测结果

试验结果表明,中蜂对3种蓝莓授粉后,均能明显提高其坐果率(46%、结实率(42.86%、单果重和单果直径这4项产量指标(表1)。数据显示,蓝莓对蜜蜂授粉具有高度依赖性,仅依靠风媒、自花和自然界小昆虫授粉,其坐果率低于2%。在同样的中蜂授粉环境下,不同品种蓝莓的坐果率与结果率也有差异,坐果率从高到低依次为粉蓝(66.96%>巴尔德温(51.82%>灿烂(19.20%(图1a),结实率依次为粉蓝(61.01%>巴尔德温(47.48%>灿烂(18.1%(图1b)。对比分析结果还显示,中蜂授粉的成熟果数与坐果数比值高达93%,而对照的比值仅为54%,即是说自花或风媒授粉后有近一半的果实脱落。此外,中蜂授粉的果实平均重量(1.87 g)较对照高0.33 g,平均单果直径(16.26 mm)较对照大0.69 mm,说明中蜂授粉对提高和稳定蓝莓产量有积极作用。

表1 中蜂授粉后蓝莓果各项指标检测结果

	坐果率 /%	结实率 /%	平均单 果重 /g	平均单 果直径 /mm	硬度 /N	可溶性糖 /%	维生素C /mg·g ⁻¹	花色苷 浓度 /mg·g ⁻¹	总酚 /mg·g ⁻¹
中蜂授粉	46.00**	42.86**	1.87	16.26	5.86	13.85*	12.57**	2.18	0.78
对照	1.50	1.86	1.54	15.57	6.18	9.10	5.69	2.12	0.66

注:**表示差异极显著,*表示差异显著

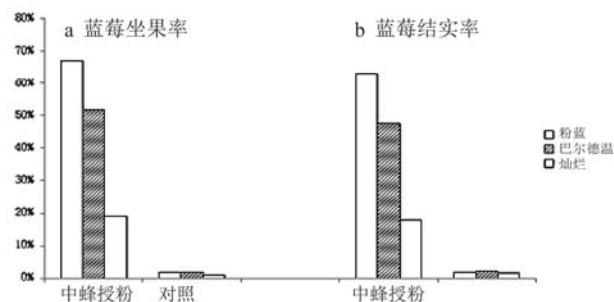


图1 蓝莓坐果率和结实率

3.2 蓝莓品质指标检测结果

数据分析结果显示,中蜂授粉对粉蓝、巴尔德温和灿烂3个品种的蓝莓品质均有明显改善作用,尤其是对果实的维生素C(图2)与可溶性糖(图3)这2项指标,差异达显著水平,分别较对照高1.54倍与

2.2 倍 (表 D)。不同品种对中蜂授粉的反应不同, 其可溶性糖的含量低依次为粉蓝 (14.85%) > 巴尔德温 (13.83%) > 灿烂 (12.88%) > 对照最大值 (10.15%), 维生素 C 的含量依次为粉蓝 (20.59mg/g) > 巴尔德温 (9.92 mg/g) > 灿烂 (8.80% mg/g) > 对照最大值 (6.46mg/g)。由于可溶性糖含量的变化, 导致授粉后的蓝莓果实硬度降低, 平均较对照低 0.32N (表 D)。此外, 中蜂授粉也提高了蓝莓花色苷总浓度与总酚含量, 但差异不显著。

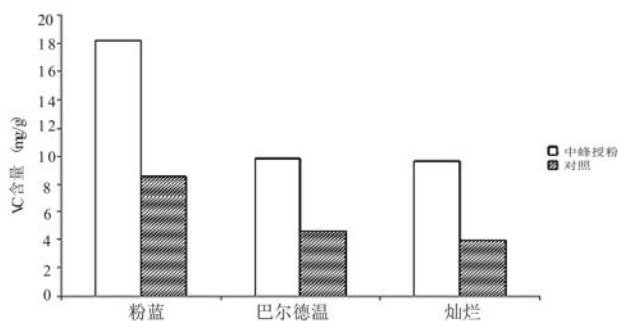


图2 蓝莓维生素C含量

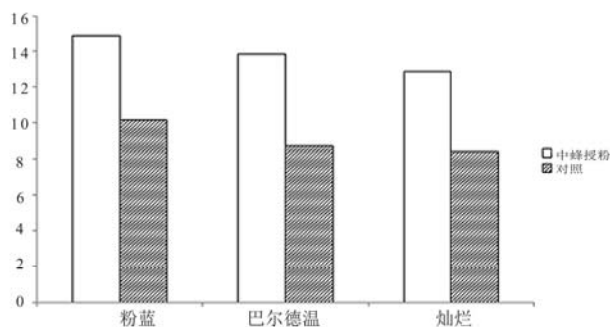


图3 蓝莓可溶性糖含量

4 讨论

研究结果表明, 中蜂授粉后蓝莓的平均坐果率 (46%)、结实率 (42.86%) 等产量指标均高于对照, 可溶性糖与维生素 C 也分别为对照的 1.5 倍与 2.2

倍, 说明中蜂授粉对蓝莓产量与品质有明显提高与改善作用。但试验所用网罩大棚为 40 目, 在隔离蜜蜂进出的同时, 也隔离了部分中小型昆虫, 不能很好地模拟自然状况, 未来的研究设计中, 应考虑放大网罩孔格。另外, 在为蓝莓授粉的同时, 试验蜂群收获蓝莓蜜 307 kg, 平均波美度为 38.3 度。蓝莓蜜呈淡琥珀色, 色泽透明, 气味幽香, 味微酸, 很受市场欢迎。这表明中蜂授粉既可为蓝莓业服务, 也可采收商品蜜, 做到授粉采蜜两不误, 在生产中有一定推广价值^[11]。最后, 试验后期观察结果显示, 经中蜂授粉的果实, 果蒂干且小, 其贮藏期也较未授粉的果实长, 但具体的延长时间与原因有待进一步研究确定。

参考文献:

- [1] 徐国辉, 王贺新, 高雄梅. 近十年来美国蓝莓新品种资源及其特征[J]. 中国南方果树, 2015, 44 (4): 138-144.
- [2] 李丽敏, 赵春雷, 郝庆升. 中外蓝莓产业比较研究[J]. 中国农学通报, 2012, 26(23): 354-359.
- [3] 陈介甫, 李亚东, 徐哲. 蓝莓的主要化学成分及生物活性[J]. 药学学报, 2010, 45(4): 422-429.
- [4] 文光琴, 聂飞, 廖优江. 蓝莓果实理化成分含量分析与功能评价[J]. 江西农业学报, 2012, 24(1): 117-119.
- [5] 郝文博, 姜广明, 车文实. 蓝莓花青素的抗氧化作用和抑菌性研究[J]. 黑河学院学报: 自然科学版, 2014, 5(3): 123-125.
- [6] 聂飞, 房小晶, 周红英, 周艳. 我国蓝莓栽培现状及在贵州的产业化发展前景[J]. 贵州农业科学, 2010, 38(10): 69-71.
- [7] 黄国辉. 我国蓝莓生产存在的主要问题及解决对策[J]. 北方园艺, 2008(3): 120-121.
- [8] 王林, 陈黎, 万志兵. 蓝莓开花结实生物学特性研究[J]. 安徽林业科技, 2011, 37(6): 19-22.
- [9] 韦小平, 冉亚明, 何成文, 孙秋. 中华蜜蜂保护基地的特殊价值探讨[J]. 蜜蜂杂志, 2015(9): 4-8.
- [10] 吴杰. 国家蜂产业技术体系建设简介[J]. 中国蜂业, 2009, 60(10): 18-20.
- [11] 徐祖荫, 韦小平, 林黎, 何成文, 范文穗, 吴小根. 中蜂为蓝莓授粉采蜜初探[J]. 蜜蜂杂志, 2015(9): 28-30.
- [12] 杨冠煌. 中华蜜蜂在我国森林生态系统中的作用[J]. 中国蜂业, 2009, 60(4): 5-10.

● 饲养管理

对采集工蜂飞行路线的观察

陈学刚

Q河南西峡职专, 河南 西峡 474500

五十多年的养蜂生涯, 我观察工蜂采集飞行路线很有意思: 在平原无所谓, 采集蜂会直线飞往蜜粉源地, 但在丘陵山区就不一样了。

我多次用望远镜仔细观察, 外出的采集蜂会翻山

越岭缩短距离, 直飞采集地而忙碌工作, 而回巢采集蜂则是沿着河谷低洼处飞行。因为它们负荷太重, 虽然路途远一些但飞行省力, 如同人们上山拾柴, 空走时可以翻山越岭走近道, 而回的时候则会顺着河沟而下, 路虽远一些但是省力气。回巢采集蜂有时

也会在半路树枝上或地面草丛上休息片刻再继续飞回。多么智慧的小精灵!

收稿日期: 2016-03-07