

白雪,刘占德,李建军,等. 猕猴桃花后不同天数授粉效果研究[J]. 江苏农业科学,2020,48(7):166-168.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.07.031

猕猴桃花后不同天数授粉效果研究

白雪¹, 刘占德¹, 李建军¹, 王西芳¹, 蒋宏勤², 姚春潮^{1,2}

(1. 西北农林科技大学园艺学院, 陕西杨凌 712100; 2. 扬州宏明奇异科技发展有限公司, 江苏扬州 225200)

摘要:以 2 个猕猴桃品种为试材, 采用人工点授的方式, 研究花后不同天数授粉对猕猴桃坐果、果实品质的影响。结果表明, 徐香和海沃德坐果率以开花后前 3 d 为好, 授粉坐果率均高于 90%, 4 d 后坐果率下降得较为明显, 均低于 80%; 单果质量开花后前 4 d 明显高于开花后 5、6、7 d; 在硬度、可溶性固形物、果形指数方面则没有明显的规律可循。

关键词:猕猴桃; 人工授粉; 授粉时间; 授粉效果

中图分类号: S663.404 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2020)07-0166-03

猕猴桃为雌雄异株、高度依赖授粉的经济作物, 在自然条件下主要有风媒和虫媒 2 种授粉方式, 风媒对猕猴桃授粉的作用很难确定, 单单靠风媒来进行授粉效果较差, 虫媒主要以蜜蜂为主, 但也受到蜜蜂数量、天气等的影响^[1-3]。随着猕猴桃面积的扩大和栽培方式的改变, 人工授粉成为猕猴桃授粉的主要方式^[4-8]。目前, 国内外关于猕猴桃授粉的研究多数集中在授粉器^[9-10]、控制授粉^[11-12]、同日不同授粉时间^[13]、人工点授^[14]和昆虫授粉^[15-16]等方面。开展开花后不同天数人工授粉对猕猴桃果实影响的研究, 为果农提供猕猴桃花后最佳的授粉时机十分必要。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验于 2017 年 4 月至 2018 年 3 月在西北农林科技大学眉县猕猴桃试验站, 以美味猕猴桃主栽品种海沃德、徐香为试验材料, 株行距为 3 m × 4 m, 树形为单主干, 双主蔓羽状树形。花粉为商品花粉, 萌发率 55.6%。

1.2 试验方法

选择长势中庸的猕猴桃树进行田间授粉试验,

在天气晴好的猕猴桃盛花期间, 分别选择长势良好、生长势相对一致的 7 棵海沃德和徐香猕猴桃树, 在猕猴桃花将要开放的前一天下午进行套袋。开花当天, 每棵树随机选取 20 朵花, 于 08:00—11:00 时进行人工点授授粉, 授粉完成后再套好袋, 挂牌标记为 1 d。开花第 2 天时, 随机选取套袋的 20 朵花进行人工点授, 授粉完成后再套好袋, 挂牌标记为 2 d, 依次类推直到第 7 天授粉全部完成, 幼果形成后统一解袋。

1.3 项目测定

坐果率:于开花 1 个月后统计坐果率。坐果率 = 坐果数/授粉花朵数 × 100%

果实成熟采收后,测定单果质量、长度、纵横径、果实硬度、果实可溶性固形物以及种子数等指标, 每个处理测量 20 个果实。

单果质量:用数显式电子天平进行测量。

纵横径:用游标卡尺进行测量, 果形指数 = 果实的纵径/果实横径。

果实硬度 (kg/cm²):用猕猴桃专用的削皮器将果实相邻两面的果皮削掉, 削 1 次, 露出果肉面积约 1 cm², 用果实硬度计测定猕猴桃果实的肩部和腹部的硬度。

果实可溶性固形物含量 (%):分别取待测果实果梗端和开花端的汁液, 滴在糖酸一体机的样品槽中, 按 Start 键, 即可显示出果实汁液的可溶性固形物含量, 然后用蒸馏水冲洗, 并用柔软的纸巾擦拭干净。

种子数:待果实熟透后, 用水果刀将果皮削掉, 把剩下的果肉和种子装进自封袋, 压平摊开, 使种子充分分开, 粒粒清晰可见, 做好标签, 然后在光线较暗的环境下, 将自封袋置于灯箱上用相机拍照,

收稿日期:2019-04-08

基金项目:陕西省重点研发计划(编号:2018NY-037);西北农林科技大学科技成果推广专项(编号:2017-40);2017 年“绿扬金凤计划”(编号:yzlyjfh2017CY038)。

作者简介:白雪(1993—),女,陕西榆林人,硕士,主要从事猕猴桃授粉技术研究。E-mail:aaaxue@vip.qq.com。

通信作者:姚春潮,研究员,主要从事猕猴桃新品种选育及栽培技术等研究工作。E-mail:yaoccl68@163.com。

照片用 Fiji - ImageJ 软件分析种子计数。

1.4 数据分析

试验数据采用 Excel 2016 软件进行整理,采用 SPSS 软件的 ANOVA 检验进行显著性检验。

2 结果与分析

2.1 不同时期授粉的果实坐果率

由图 1 可以看出,徐香、海沃德花后不同天授粉的坐果率整体趋势较为相似,均为先上升后下降,开花后前 3 d 授粉坐果率均高于 90%,4 d 后坐果率下降得较为明显,均低于 80%。徐香坐果率下降得更迅速且幅度较大,最大相差 84.85 百分点;海沃德的则相对较平缓,幅度较小,最大相差 50.15 百分点。

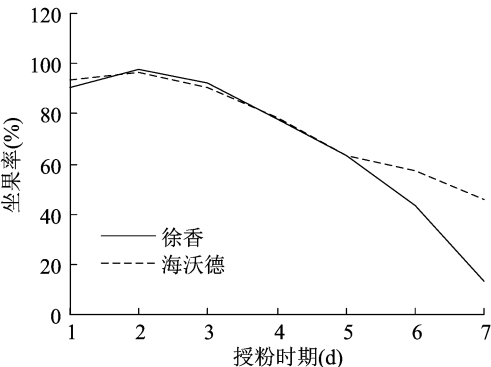


图1 徐香、海沃德花后不同天授粉的果实坐果率

2.2 不同时期授粉的果实、果形指数比较

从表 1 可以看出,徐香不同时期授粉对果实外观品质有着不同程度的影响。徐香的单果质量随着授粉时期的推移整体上呈先增加再降低的趋势,但前 4 d 授粉的单果质量无明显差异,均明显高于 5、6、7 d 授粉的单果质量。徐香不同时期授粉的果实在果形指数方面基本都在 1.13 左右,并没有明显的差异($P>0.05$)。

由表 2 可以看出,海沃德不同时期授粉对果实外观品质具有一定影响。海沃德的单果质量随着授粉时期的推移整体上呈现先增加再降低的趋势,2 d 时海沃德的单果质量达到最大为 104.51 g,其次是 3 d 为 101.97 g。单果质量最低的是 7 d,为 85.99 g,与最高单果质量相差 18.52 g。海沃德不同时期授粉的果实在果形指数方面有着显著性差异($P<0.05$),7 d 时的果形指数较高,为 1.17,其他均在 1.12 左右。

2.3 不同时期授粉的果实硬度、可溶性固形物含量

由表 3 可以看出,徐香不同时期授粉对果实内

表 1 徐香不同时期授粉的果实、果形指数

授粉时期 (d)	单果质量 (g)	纵经 (mm)	横径 (mm)	果形指数
1	86.57ab	52.96ab	47.41a	1.12a
2	89.82a	53.43ab	47.82a	1.12a
3	90.47a	54.20a	48.06a	1.13a
4	90.97a	53.59ab	47.62a	1.13a
5	79.95bc	51.65bc	45.71b	1.13a
6	77.18c	51.46bc	44.95bc	1.15a
7	66.63d	49.70c	43.45c	1.15a

注:同列不同小写字母表示不同处理之间差异显著($P<0.05$)。下表同。

表 2 海沃德不同时期授粉的单果实、果形指数

授粉时期 (d)	单果质量 (g)	纵经 (mm)	横径 (mm)	果形指数
1	98.91ab	53.55a	47.68a	1.12ab
2	104.51a	52.84a	47.44a	1.11b
3	101.97ab	54.72a	48.07a	1.14ab
4	96.85ab	54.09a	48.38a	1.12b
5	92.93bc	53.29a	47.90a	1.11b
6	93.12bc	53.29a	46.83ab	1.14ab
7	85.99c	53.54a	45.67b	1.17a

在品质存在一定影响。徐香不同时期授粉的果实硬度最高为 3 d 的 5.58 kg/cm²,最低为 5 d 的 4.97 kg/cm²,硬度均没有显著性差异($P>0.05$)。而可溶性固形物含量方面则表现有显著性差异($P<0.05$),可溶性固形物含量最高为 7 d 的 14.24%,其次为 6 d 和 4 d,最低为 3 d 的 11.92%。

海沃德不同时期授粉的硬度存在显著性差异($P<0.05$),硬度最高为 1 d 的 4.84 kg/cm²,最低为 4 d 的 4.00 kg/cm²。可溶性固形物含量也存在显著性差异($P<0.05$)。可溶性固形物含量最高为 5 d 的 12.31%,其次为 3 d 和 2 d,4 d 的可溶性固形物含量最低,为 11.66%。

表 3 不同时期授粉的果实硬度、可溶性固形物含量

授粉时期 (d)	徐香		海沃德	
	硬度 (kg/cm ²)	可溶性固形物 含量(%)	硬度 (kg/cm ²)	可溶性固形物 含量(%)
1	5.38a	12.44bc	4.84a	11.94ab
2	5.40a	12.11bc	4.26b	12.20a
3	5.58a	11.92c	4.53ab	12.23a
4	5.38a	12.60b	4.00b	11.66b
5	4.97a	12.55b	4.28b	12.31a
6	5.36a	14.14a	4.82a	12.04ab
7	5.23a	14.24a	4.11b	12.09ab

2.4 不同时期授粉的果实种子数

种子数通常与果实的大小相关,是反映授粉效

果是否良好的重要指标。由图 2 可见,随着授粉时期的推移,徐香的种子数大致呈现先上升再下降的趋势,而海沃德的种子数则呈现一直下降之势,这与他们的坐果率、单果质量的趋势基本相一致。海沃德果实的种子数整体多于徐香果实的种子数。

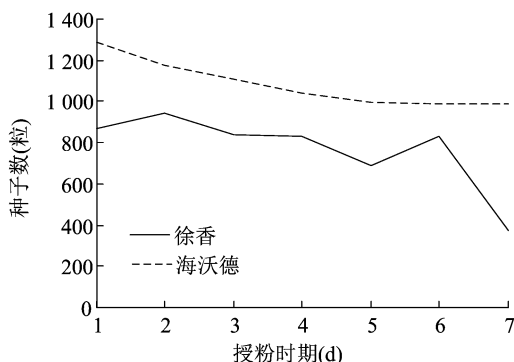


图2 徐香、海沃德不同时期授粉的种子数

3 结论与讨论

对猕猴桃来说,种子数越多,果实越大,风味越好^[17-18]。试验中不同时期授粉对徐香的坐果率、单果质量、种子数等的影响都有着明显差异,其坐果率、单果质量、种子数均随授粉时间的推移呈现先上升后下降的趋势,徐香在开花 1~3 d 的坐果率达 90.51% 以上,最高为 97.89%,单果质量和种子数较高,授粉效果较为理想。徐香不同时期授粉的果形指数、硬度则没有显著性差异,开花 1~3 d 授粉的果实可溶性固形物含量低于其他处理。徐香果实腹部硬度整体略高于肩部硬度,果梗端可溶性固形物含量整体略高于开花端可溶性固形物含量。因此,不同时期授粉对于徐香的坐果率、单果质量、种子数有着先上升后下降的规律性影响,对于可溶性固形物含量、硬度、果形指数的影响则没有明显的规律可循。

海沃德不同时期授粉的差异较为显著,其坐果率、单果质量同徐香一样,均随授粉时间的推移呈现先上升后下降的趋势,但果实种子数变化与徐香有所不同,表现一直下降之势。海沃德开花 1~3 d 的坐果率达 90.71% 以上,最高为 96.40%,单果质量和种子数较高,授粉效果较为理想。海沃德不同时期授粉的果实形状为椭圆形或长椭圆形,果形指数、硬度、可溶性固形物含量均有显著差异($P < 0.05$),但与花后授粉天数没有表现出规律性。海沃德果实腹部硬度整体略高于肩部硬度,果梗端可溶性固形物含量整体略低于开花端可溶性固形物

含量,与徐香的结果相反。因此,不同时期授粉对于海沃德的坐果率、单果质量有着先上升后下降的规律性影响,对种子数则表现为一直下降的影响,对于可溶性固形物、硬度、果形指数的影响则没有明显的规律可循,这与徐香不同时期授粉的结果相一致。所以,在生产上应该保证授粉时期在徐香、海沃德开花 1~3 d 这个范围之内,才能得到更好的授粉效果。

参考文献:

- [1] 黄宏文. 中国猕猴桃种质资源[M]. 北京:中国林业出版社, 2013:49.
- [2] Maria V, Conzale M V, Coque M, et al. Stigmatic receptivity limits the effective pollination period in kiwifruit [J]. Journal of the American Society for Horticultural Science, 1995, 120(2): 199-202.
- [3] 安成立, 刘占德, 姚春潮, 等. 风媒对猕猴桃授粉作用的研究[J]. 北方园艺, 2013(19): 30-33.
- [4] 张清明. 提倡猕猴桃树进行人工辅助授粉[J]. 西北园艺(果树), 2011(6): 8.
- [5] 舒巧云, 焦云, 刘珠琴, 等. 猕猴桃人工授粉技术[J]. 宁波农业科学, 2015(3): 26-27.
- [6] 何丽丽, 张宏亮. 陕西眉县猕猴桃辅助授粉技术[J]. 果树实用技术与信息, 2012(5): 15-16.
- [7] 刘丽, 张洋, 方金豹. 不同机械授粉方式对猕猴桃坐果率和果实品质的影响[J]. 河南农业科学, 2017(7): 97-100, 114.
- [8] 刘旭峰, 姚春潮, 龙周侠, 等. 猕猴桃人工授粉技术研究[J]. 西北农业学报, 2002(3): 91-93, 108.
- [9] 李鹏. 猕猴桃花粉活力及人工授粉技术研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学, 2017.
- [10] Asteggiano L, Giordani L, Bevilacqua A, et al. Ten years of research on complementary pollination of kiwifruit [J]. Int Soc Horticultural Science, 2011, 913: 615-620.
- [11] 安成立, 刘占德, 姚春潮, 等. “徐香”猕猴桃控制授粉对果实性状的影响[J]. 北方园艺, 2013(7): 34-35.
- [12] 董慧. 猕猴桃精量控制授粉技术研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学, 2014.
- [13] 郭学雨, 安成立, 王逸琨, 等. 美味猕猴桃同日不同时间授粉效果研究[J]. 北方园艺, 2016(11): 34-37.
- [14] 张帆, 杨波, 朱继红. 猕猴桃人工辅助授粉技术优势与操作要点[J]. 西北园艺(果树), 2016(1): 27-28.
- [15] Goodwin R M, Mcbrydie H M, Taylor M A. Wind and honey bee pollination of kiwifruit (*Actinidia chinensis* ‘HORT 16A’) [J]. New Zealand Journal of Botany, 2013(3): 229-240.
- [16] 黄康, 丁向英. 蜜蜂为猕猴桃授粉增产效果的研究[J]. 畜牧兽医科技信息, 2016(10): 34-35.
- [17] 刘占德, 安成立, 姚春潮, 等. 猕猴桃不同授粉花柱数量对授粉效果的影响[J]. 北方园艺, 2012(23): 28-30.
- [18] 叶开玉, 蒋桥生, 龚弘娟, 等. 不同授粉方式对红阳猕猴桃坐果率和果实品质的影响[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(8): 165-166.