

doi:10.3969/j.issn.1001-3776.2017.01.010

套袋对猕猴桃果实腐烂病的防治效果及果实品质的影响

王井田¹, 刘达富¹, 余良水¹, 张亚波²

(1. 浙江省江山市森林病虫害防治检疫站, 浙江 江山 324100 2. 中国林科院 亚热带林业研究所, 浙江 富阳 311400)

摘要: 2015 年和 2016 年对浙江省江山市徐香猕猴桃果实进行套袋试验, 研究不同套袋和去袋时间对猕猴桃果实腐烂病的防治效果及其对果实品质的影响。结果表明, 2015 年 5 月 21 日套袋处理的猕猴桃发病率及病情指数低于其他处理及对照, 差异显著, 防治效果最高达到 100%; 6 月 2 日以后套袋的处理发病率均在 50% 以上。8 月 26 日去袋防治效果最高, 达 70%; 2016 年套袋处理的猕猴桃含糖量与各处理间差异均不显著; 不同去袋时间的猕猴桃果实可溶性糖的含量均高于未套袋对照处理, 且差异显著。

关键词: 猕猴桃; 套袋; 可溶性糖含量; 防治效果

中图分类号: S436.634.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3776 (2017) 01-0055-04

Effect of Fruit Bagging on Fruit Rot and Quality of Kiwifruit

WANG Jing-tian¹, LIU Da-fu¹, YU Liang-shui¹, ZHANG Ya-bo²

(1. Jiangshan Forest Pest Control and Quarantine Station of Zhejiang, Jiangshan 324100, China; 2. Institute of Subtropical Forestry, Chinese Academy of Forestry, Fuyang 311400, China)

Abstract: Experiments were conducted from May 21 to August 7, 2015 on fruit bagging of Kiwifruit (*Actinidia chinensis*) in Jiangshan, Zhejiang province. The result demonstrated that bagging at May 21 had lower fruit rot occurrence than the other treatments, the control effect had 100%. Bagging after June 2 had more than 50% fruit rot occurrence. Bag removing at August 26 had the best control effect of fruit rot, about 70%. Experiment of bagging in 2016 demonstrated that soluble sugar content of fruit with different bagging time had no great difference among them, but different removal time of bag had evident effect on soluble sugar content with that of the control.

Key words: Kiwifruit; bagging; soluble sugar content; control

猕猴桃属 *Actinidia* 按最近统计并依据已公开发表命名的资料, 全世界有 66 种、约 118 个种下分类单位(变种、变型)。我国有 62 种, 我国栽培猕猴桃已有历史悠久, 遗传资源极为丰富^[1]。由于其果实具有较高营养价值和独特的果肉色泽与风味, 受到国内外市场的普遍欢迎, 其风味独特, 维生素 C 含量高, 含有丰富的矿物质和多种人体必需的氨基酸, 具有良好的营养、经济价值而倍受关注。浙江省江山市是猕猴桃的原产地分布区, 自上世纪 80 年代中期开始引种优良猕猴桃品种, 经过多年的发展, 种植面积达 1 500 hm², 猕猴桃年总产量 1.2 万 t。其中主栽的徐香品种达到 2015 年 1 000 hm², 年产量 0.9 万 t。

江山市主栽的徐香猕猴桃品种, 1997 年从徐州果园引种, 在其后熟中果实腐烂病发生严重, 病果率达 48.4% ~ 66.6%, 果实腐烂病致使徐香猕猴桃果实发生腐烂, 失去食用价值^[2-3]。王井田等通过对徐香猕猴桃果实腐烂病的病原菌分离, 并根据形态、培养特征以及结合分子生物学手段鉴定, 确定拟茎点霉 *Phomopsis* sp. 为该病的主

收稿日期: 2016-10-01; 修回日期: 2016-12-07

作者简介: 王井田, 高级工程师, 主要从事森林病虫害综合治理工作; E-mail: jswjt19@sina.com。通信作者: 张亚波, 博士, 助理研究员, 主要从事植物病害综合治理工作; E-mail: zhangyabo1213@163.com。

要病原菌, 并进行了侵染规律研究^[2]。水果实行套袋, 能够改善果实色泽, 降低果面污染, 提高果面光洁度, 对果实的色泽、果形、硬度有一定的影响作用, 且能减少病虫害, 提高经济效益^[4-7], 国内外对苹果、芒果等多种水果套袋研究的报道较多, 关于套袋对猕猴桃腐烂病的控制效果及其品质变化的研究鲜有报道^[6-7]。为了有效防治猕猴桃果实腐烂病, 采用套袋方法, 研究其防治效果以及对果实可溶性糖含量的影响, 以期对徐香猕猴桃果实腐烂病的防控及食用品质和安全提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 试验地条件

浙江省江山市地处中亚热带北部湿润季风气候区, 四季分明。多年平均气温为 17.0℃, 无霜期 249.7 d, 年降水量 1 850 mm, 相对湿度 75%~85%, 全年日照 2 063.3 h。土壤以黄壤、红壤为主。

试验地位于江山市塘源口乡神农猕猴桃生态园, 28°18'54" E, 118°29'05" N, 平均海拔 380 m, 试验地连片面积 3 hm², 供试面积 0.2 hm²。供试果园土壤类型为砂壤土, 中性, 肥力中等。试验地种植的全部为徐香猕猴桃, 树龄 8 a, 行距 4 m、株距 3 m。产量 15 00 kg·hm⁻², 果实腐烂病发病严重, 病果率达 60%以上。其他病虫害发生较轻。

1.2 供试纸袋

供试纸袋为山东莱阳银通纸业公司生产的兆丰牌单层米黄色薄蜡质木浆纸袋, 尺寸: 15 cm×18 cm, 上口中间开缝、一边加铁丝, 具备防水淋、利透气、韧性好等功能。

1.3 试验设计

1.3.1 果实套袋方法 试验采用随机区组设计划定小区, 2015 年 5 月 21 日开始对猕猴桃果实套袋, 每 10 d 套袋 1 次, 共 8 次, 每次 30 个, 每次 3 个重复, 成熟后采摘套袋徐香猕猴桃果实, 以不套袋为对照处理 (CK)。2016 年 5 月 22 日开始对猕猴桃果实套袋, 每 10 d 套袋 1 次, 共 9 次, 每次 30 个, 以不套袋为对照处理 (CK), 用于猕猴桃果实后熟时含糖量测定。

1.3.2 果实去袋方法 试验采用随机区组设计划定小区, 2015 年 5 月 22 日对猕猴桃果实套袋 150 个, 7 月 13 日开始去袋, 每 10 d 去袋 1 次, 每次 10 个, 共 5 次, 3 次重复共 30 个, 共进行 5 次去袋, 以不套袋为对照处理 (CK), 成熟期采摘去袋处理的猕猴桃果实, 并于后熟时统计病斑数量及含糖量测定。

1.4 调查、记录和测量方法

每处理采收后的 30 个徐香猕猴桃, 在 25℃恒温下分别贮藏, 以后每 3 d 检查 1 次, 记录每果病斑数, 计算防治效果。病果分级标准: 0 级: 无病; 1 级: 1~2 个病斑或病斑面积占果面不足 1/10; 2 级: 3~4 个病斑或病斑面积占果面 1/10~1/5; 3 级: 病斑面积占果面 1/5~1/2; 4 级: 病斑面积占果面 1/2 以上。

发病率 (%) = (发病果实数量/调查果实总数) × 100

病情指数 (%) = \sum (各级病株数 × 该病级) / (调查总株数 × 最高病级) × 100

防治效果 (%) = [(空白对照区病情指数 - 套袋处理区病情指数) / 空白对照区病情指数] × 100

1.5 果实含糖量的测定

果实含糖量由江山市果业办测定, 测糖仪为 PAL-1 折射计。将每处理采收的 30 个徐香猕猴桃, 在 25℃恒温下分别贮藏, 待后熟可食用时检测含糖量。测定方法, 将各处理样品全部捣碎混合, 取汁液分别测定含糖量, 重复 3 次。

1.6 数据统计和分析

数据分析使用 DPS 数据处理系统软件; 采用 Tukey 方法进行多重比较和方差分析。

2 结果与分析

2.1 套袋对徐香猕猴桃果实腐烂病的影响

由表 1 表明, 猕猴桃套袋时间对果实腐烂病的发病率影响较大, 5 月 21 日套袋处理发病率及病情指数低于其余 7 个处理及对照, 且差异显著, 防治效果达到 100%。6 月 2 日以后套袋的徐香猕猴桃果实发病率均在 50.0% 以上, 病情指数差异不显著, 防治效果均低于 38.18%。

表 1 套袋时间对徐香猕猴桃果实腐烂病的防治效果
Table 1 Effect of bagging on fruit rot of kiwifruit

时间/(年.月.日)	调查总数/个	发病果数/个	发病率/%	病情指数/%	防治效果/%
CK	30	25	83.33	61.1±1.92aA	—
2015.05.21	30	0	0	0cB	100.00
2015.06.02	30	23	76.67	53.3±3.33abA	12.72
2015.06.13	30	24	80.00	55.6±1.92abA	9.09
2015.06.23	30	24	80.00	56.7±8.81abA	7.27
2015.07.03	30	24	80.00	52.2±8.38abA	14.54
2015.07.13	30	20	66.67	60.0±10aA	1.82
2015.07.23	30	23	76.67	43.3±8.81abA	29.09
2015.08.07	30	17	56.67	37.8±8.38bA	38.18

注: 同列数据后不同小写字母表示差异显著 (P<0.05), 不同大写字母表示差异极显著 (P<00.01), 下同。

2.2 去袋对徐香猕猴桃果实腐烂病的防治效果

由表 2 表明, 去袋时间对果实发病率影响较大, 对照未套袋处理的发病率高于其他 5 个去袋处理, 8 月 26 日去袋防治效果为 70%, 高于其他去袋处理及对照, 且与其他处理差异显著。8 月 3 日以后去袋的徐香猕猴桃防治效果均在 50.0% 以上。

表 2 去袋时间对徐香猕猴桃果实腐烂病防治效果的影响
Table 2 Influence of bag removing time on fruit rot of kiwifruit

时间/(年.月.日)	调查总数/个	发病果数/个	发病率/%	病情指数/%	防治效果/%
CK	30	25	83.3	61.1±1.92aA	—
2015.07.13	30	12	40.0	35.0±13.22abAB	42.72
2015.07.23	30	8	26.6	21.1±10.18bAB	65.45
2015.08.03	30	10	33.3	30.0±13.22abAB	50.90
2015.08.13	30	7	23.3	21.7±16.07bAB	64.54
2015.08.26	30	6	20.0	18.3±2.88bB	70.00

2.3 套袋时间对徐香猕猴桃果实含糖量的影响

为了明确套袋时间对猕猴桃果实含糖量的影响, 2015 年 5 月 22 日对猕猴桃果实进行套袋处理, 补充测定了果实含糖量。

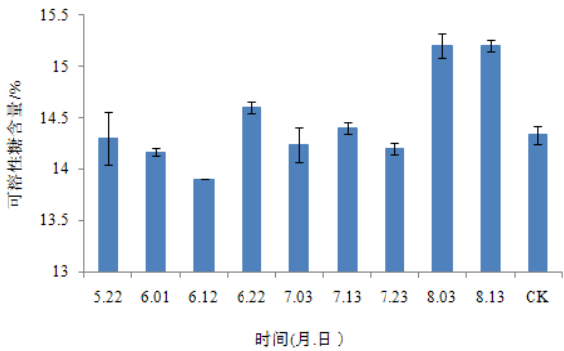


图 1 不同套袋时间徐香猕猴桃的可溶性糖含量
Figure 1 Soluble sugar content of kiwifruit with different bagging date

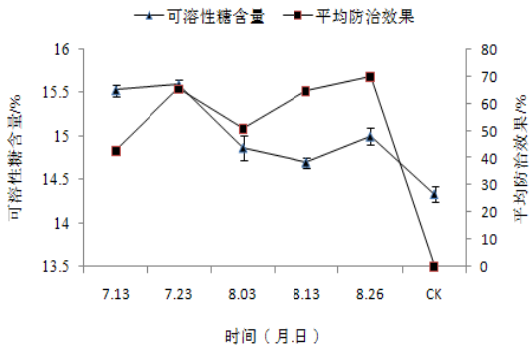


图 2 不同去袋时间徐香猕猴桃的可溶性糖含量和防治效果
Figure 2 Different bag removing date on soluble sugar content of fruit and effect of fruit rot

由图1可知,套袋有利于猕猴桃果实可溶性糖的积累和转化。2016年5月22日至7月23日,每10 d套袋的猕猴桃含糖量分别为14.30%,14.17%,13.90%,14.60%,14.23%,14.40%,14.20%,未套袋处理的对照含糖量为14.33%,套袋处理与未套袋处理间的徐香猕猴桃含糖量差异均不显著,8月3日和8月13日套袋徐香猕猴桃含糖量均为15.2%,高于对照处理,且与对照含糖量差异显著。

2.4 去袋时间与徐香猕猴桃发病率、果实含糖量的关系

由图2可知,不同时间去袋的徐香猕猴桃果实中可溶性糖的含量均高于对照。试验结果表明,2016年7月13日去袋的徐香猕猴桃果实含糖量为15.5%,7月23日去袋的徐香猕猴桃果实含糖量为15.6%,高于其他去袋时间及对照处理,8月3日和8月26日去袋的含糖量分别为14.87%和15.0%,高于对照处理,且差异显著,对照的果实含糖量为14.3%。

3 结论与讨论

徐香猕猴桃果实腐烂病主要发生在果实的后熟期,该病的侵染时间在5月20日以后,5月下旬至6月上旬侵染速度快,6月上中旬侵染达到高峰,此后一直保持较高的水平,直至果实成熟^[2]。病原菌侵染后潜伏在果实上,分生孢子萌发需要较多的糖分作为营养,果实在成熟过程中糖分转化较快,能满足分生孢子萌发的需要,从而分生孢子大量萌发,引起果实腐烂。本研究结果表明,5月21日套袋处理的徐香猕猴桃发病率及病情指数低于其余7个处理及对照,差异显著,防治效果达到100%。6月2日以后套袋的猕猴桃果实发病率均在50.0%以上,说明通过套袋可以有效防治猕猴桃果实腐烂病的发生,但套袋必须在5月30日以前完成,才能达到理想的效果。套袋作为一项提高果品品质的重要技术措施,越来越受到人们的重视,并在苹果、梨等水果栽培中大面积推广应用^[8-9]。套袋可以减轻裂果和机械损伤,明显提高果实品质,避免阳光直接照射果实表面造成灼伤和果面颜色不均匀,使果实外观色泽新鲜;并且,套袋可以减少施药次数,减少农药使用量,降低果实农药残留量^[10-11]。钟彩虹等^[10]、蔡金术等^[12]、曾祥碧等^[13]研究表明,对猕猴桃进行套袋可提升猕猴桃的外观品质、综合品质及后熟期品质,外黄内黑和棕黄色颜色套袋效果较好。本试验研究表明,套袋的徐香猕猴桃外观较好,果实可溶性糖含量均高于未套袋的猕猴桃,且不同去袋时间对猕猴桃含糖量影响不大。

糖含量的高低是决定果实品质的重要因子,徐香猕猴桃果实的糖分由叶片的光合作用结果转化而来,从试验结果可以看出,7月13日至8月26日去袋的猕猴桃果实含糖量在14.7%~15.6%,对照未套袋徐香猕猴桃果实的含糖量为14.3%,果实含糖量均高于对照。不同去袋时间的徐香猕猴桃果实可溶性糖的含量均高于未套袋对照处理,且差异显著,因此套袋不影响果实对糖分的积累。另外,套袋有较好的防病效果,经套袋的果实外观清洁,但着色较浅,为提高果实的商品性,7月下旬开始去袋,增加光照。

参考文献:

- [1] 黄宏文,龚俊杰,王圣梅,等.猕猴桃属(Actinidia)植物的遗传多样性[J].生物多样性,2000,8(1):1-12.
- [2] 王井田,刘达富,刘允义,等.猕猴桃果实腐烂病的发病规律及药剂筛选[J].浙江林业科技,2013,33(3):55-57.
- [3] 刘达富,王井田,陆雪峰,等.猕猴桃果实腐烂病田间药效试验[J].浙江林业科技,2015,35(2):70-73.
- [4] 陈一帆,周春华.果实套袋研究进展[J].安徽农业科学,2008,(13):5415-5417.
- [5] 刘建海,李亚绒,梁平.苹果套袋研究现状与展望[J].北方园艺,2007,(9):70-74.
- [6] 赵志磊,李保国,齐国辉,等.套袋对富士苹果果实品质影响的研究进展[J].河北林果研究,2003,(1):81-86.
- [7] 李胤均,谢德芳.套袋对芒果营养品质的影响研究[J].热带农业科学,2015,(4):11-14.
- [8] 郭卫东,李嘉瑞.猕猴桃不同时期C同化物贮藏动态及再利用规律[J].西北农业学报,1999,(3):86-88.
- [9] 高华君,王少敏,赵红军等.果实套袋机理研究进展[A].中国园艺学会.中国园艺学会成立70周年优秀论文选编[C].北京:中国科学技术出版社,1999.
- [10] 钟彩虹,曾秋涛,王中炎.果实套袋对猕猴桃采前落果及果实品质的影响[J].湖南农业科学,2002,(4):34-35.
- [11] 龙周侠,刘旭峰,姚春潮,等.套袋对“秦美”猕猴桃果实外观及品质的影响[A].猕猴桃研究进展(III)[C].北京:科学出版社,2005.
- [12] 蔡金术,王中炎.套袋对“楚红”猕猴桃果实品质的影响[J].湖南农业科学,2009,(1):118,121.
- [13] 曾祥碧,唐靖文,龙友华,等.不同颜色套袋对猕猴桃品质及贮藏性的影响[J].中国园艺文摘,2016,(2):9-12,51.