

郭瑞, 周平, 金光, 等. 不同果袋对‘大久保’桃果实品质的影响 [J]. 福建农业学报, 2014, 29 (12): 1202-1206.

GUO R, ZHOU P, JIN G, et al. Effect of Pouches on Fruit Quality of Dajiubao Peaches [J]. *Fujian Journal of Agricultural Sciences*, 2014, 29 (12): 1202-1206.

不同果袋对‘大久保’桃果实品质的影响

郭 瑞, 周 平, 金 光*, 廖汝玉, 杨 凌

(福建省农业科学院果树研究所, 福建 福州 350013)

摘 要: 以晚熟桃品种‘大久保’为试验材料, 研究不同纸质类型果袋(白色单层、黄色单层、外黄内白双层和外黄内黑双层)对桃成熟果实外观和内在品质的影响, 以不套袋为对照, 测定并比较分析不同处理的果实纵横径、果重、果实硬度、表面着色、可溶性固形物、可溶性糖、可滴定酸、维生素 C 等含量。结果表明: 与对照相比, 套袋处理使桃果成熟期推迟, 显著降低桃果病虫果率和果锈指数, 增加好果率, 并显著增加了果皮亮度和果实硬度。4 种套袋处理中, 双层纸袋处理的病虫果率显著低于单层处理, 而黄色单层纸袋平均单果重显著高于其他 3 个处理; 双层纸袋处理的果实黄蓝色差和色调角均显著高于其他纸袋处理; 而 2 个单层纸袋处理的红绿色差与黄蓝色差比值显著大于其他处理和对照; 套袋后各处理桃果可溶性固形物、可滴定酸含量差异不显著, 但使桃果的维生素 C 和可溶性糖的含量降低, 综合分析, 套袋可增加桃果的外观品质和商品性, 提高经济效益, 其中用黄色单层纸袋对福建地区晚熟桃效果最好。

关键词: 桃; 套袋; 果实品质

中图分类号: S 662.105.9

文献标识码: A

Effect of Pouches on Fruit Quality of Dajiubao Peaches

GUO Rui, ZHOU Ping, JIN Guang*, LIAO Ru-yu, YANG Ling

(Fruit Research Institute, Fujian Academy of Agricultural Sciences, Fuzhou, Fujian 350013, China)

Abstract: Four different kinds of paper pouches (i. e., white single-layer, yellow single-layer, yellow-outside-white-inside double-layer, and yellow-outside-black-inside double-layer) were used to study their effects on the fruit appearance and quality of late-ripening peach, Dajiubao, in a bagging cultivation. The latitudinal and longitudinal diameters, weight, firmness, surface coloration, and contents of soluble solids, soluble sugars, titratable acids and vitamin C of the bagged and bare (control) fruits were determined. The results showed that, with the bagging, the disease and pest infection rates and fruit rust index were significantly reduced, while color saturation and flesh firmness increased. Damages due to diseases and pests were lower on fruits bagged with double-layer pouches than either single-layer or control. The average single fruit weight was significantly higher than the others when the yellow single-layer pouches were used. The blue-yellow chromatic aberration and color saturation of the peaches bagged with the double-layer pouches were higher than other treatments. The red-green chromatic aberration and chromatic aberration ratio on the fruits bagged with the single-layer pouches were higher than other treatments and control. On the other hand, the differences on the soluble solids and titratable acids contents were not significant between the treatments or control. However, the soluble sugars and vitamin C contents of the bagged peaches were lower than control. Therefore, the bagging appeared to improve the apparent quality of the fruits rendering a desirable consumer perception and commercial value of the commodity. For the purpose, the yellow single-layer pouches seemed particularly applicable for the late-ripening peaches in Fujian.

Key words: peach; bagging; fruit quality

收稿日期: 2014-08-28 初稿; 2014-09-25 修改稿

作者简介: 郭瑞 (1981-), 男, 硕士, 助理研究员, 主要从事落叶果树育种及栽培研究工作 (E-mail: guorui2006.good@163.com)

* 通讯作者: 金光 (1965-), 男, 硕士, 副研究员, 主要从事亚热带及落叶果实育种及栽培技术研究工作 (E-mail: jinguang0591@163.com)

基金项目: 国家现代农业产业技术体系建设专项 (CARS-31)

果实套袋是生产优质果品的重要技术措施，在苹果，葡萄等果树栽培上都得到广泛应用。在桃栽培生产中对果实进行套袋处理，可改善果实外观、提高好果率，还可以有效防止病虫害对果实的侵害，避免直接接触农药，提高果实的商品性和食用安全性^[1]。福建地区夏季高温多湿，中晚熟桃品种成熟期正处于当地高温高湿的时期，果实表面易受不良气候和病虫害而出现果锈病斑等现象，降低果实的商品性，影响售价和经济效益。目前国内其他省份不同纸质和颜色的果袋在桃果实应用上研究较多，而福建省因桃果售价、劳力价格和缺乏合适的果袋等原因，长期以来桃生产均无采用套袋。因此本试验选择白色单层、黄色单层、外黄内白双层和外黄内黑双层共 4 种类型纸袋对晚熟桃品种‘大久保’果实进行套袋处理，研究 4 种类型纸袋对‘大久保’桃果实外观和品质的影响，以期筛选出适合于福建地区桃生产使用的纸袋类型。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验于 2012、2013 连续 2 年在福建省宁德市古田县凤都镇际面村桃园进行，供试材料为晚熟桃品种‘大久保’15 株，树龄 8 a，供试纸袋（白色单层纸袋、黄色单层纸袋、外黄内白双层纸袋、外黄内黑双层纸袋），纸质为蜡纸，规格为 198 mm×153 mm，均为江苏省农业科学院园艺所提供的台果牌果袋。

1.2 试验设计

每年 6 月上旬选取发育较为一致的桃果实进行套袋处理，每种纸袋为 1 个处理，每个处理 3 株，共套袋 4 个处理 12 株，以不套袋作对照，套袋前进行疏果，每株树留果量基本一致，套袋前喷施杀虫杀菌剂，致果实成熟时每处理的每棵树按东西南北 4 个方位随机采果 10 个，统计果实病虫害果率、

好果率和果锈指数^[2]。病虫害果率为有病斑和昆虫危害斑点的果实占调查总果数的百分比；好果率为达到果实商品性标准的果实占调查总果数的百分比；果锈指数=〔果锈面积小于果实面积 1/10 的果实个数×1+果锈面积为果实面积（1/10~1/4）的果实个数×2+果锈面积大于果实面积 1/4 的果实个数×3〕/（总果数×3）。另外 2013 年用黄色单层纸袋套袋 0.67 hm²约 400 株桃树，统计经济效益。

1.3 指标测定

果实的纵径横径用数显游标卡尺测量，果皮色泽取果实的纵径横径和侧径的端点共 6 点以 HP-200精密色差计测定亮度值（L）红绿色差（a）及黄蓝色差（b），色饱和度（C），色调角（H），取每指标 6 个点的平均值作为 1 个果实的指标值，用手持果实硬度计测定硬度，探头直径 8 mm，用便携数显折光仪 PAL-1 测定可溶性固形物含量，用国标法测定可滴定酸含量，用斐林法^[3]测定可溶性糖含量，用 2,6-二氯酚酚滴定法测定维生素 C 含量^[4-5]。

1.4 数据统计

数据分析采用 Excel 和 SPSS 19 软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 果袋对桃果实成熟期病虫害果率等的影响

由表 1 可知，与不套袋对照相比，套袋处理的桃果实成熟期推迟 3~5 d，果实病虫害果率、果锈指数显著降低，好果率显著增加，4 种纸袋处理中，套单层纸袋的果实成熟较 2 种双层纸袋早，而套双层纸袋处理的果实病虫害果率则显著低于套单层纸袋处理，套 4 种纸袋的好果率都显著高于对照，但各处理之间差异不显著，套外黄内黑双层纸袋处理的果实果锈指数显著低于套其他纸袋处理，可见，果实套袋对减少病虫害的发生有明显作用，套袋可以使果实成熟期推迟，提高好果率。

表 1 不同类型果袋对桃果实成熟期、病虫害果率等的影响
Table 1 Effect of different pouches on maturity and susceptibility to disease of Dajiubao peach

处理	果实成熟期 /(月—日)	病虫害果率 /%	好果率 /%	果锈指数
对照(CK)	07—08	23.14±0.24a	76.34±0.04b	0.319±0.034a
白色单层纸袋	07—11	13.22±0.51b	81.25±0.17a	0.201±0.018b
黄色单层纸袋	07—11	10.23±0.41b	83.84±0.21a	0.148±0.022b
外黄内白双层纸袋	07—13	8.33±0.49c	88.21±0.18a	0.177±0.053b
外黄内黑双层纸袋	07—13	9.33±0.77c	88.67±0.06a	0.154±0.042c

注：表中同列数据后不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著，表中果实成熟期为 2012 年成熟期。表 2~4 同。

2.2 果袋对桃果实果型和大小的影响

表 2 显示，与对照相比，4 种套袋处理均显著增加了果实的纵横径和果形指数，但各处理之间差异不显著；各套袋处理的果实单果重与对照相比均有显著增加，其中黄色单层纸袋处理的桃果实单果

重增加最为明显，比对照提高了约 33%，可以看出，套袋对改善‘大久保’桃果形和增加果实重量有明显的作⽤，且不同层数和颜色的纸袋对果实重量的影响区别较大。

表 2 不同类型果袋对桃果实果型和大小的影响
Table 2 Effect of different pouches on fruit shape and size of Dajiubao peach

处理	纵径 /cm	横径 /cm	果形指数	单果重 /g
对照(CK)	9.34±0.24b	9.38±0.14b	0.928±0.013b	175.61±1.43c
白色单层纸袋	9.66±0.16a	9.52±0.32a	0.943±0.025a	220.74±2.61b
黄色单层纸袋	9.60±0.18a	9.60±0.21a	0.981±0.040a	244.52±2.72a
外黄内白双层纸袋	9.53±0.13a	9.51±0.16a	0.977±0.026a	227.21±2.02a
外黄内黑双层纸袋	9.46±0.41a	9.48±0.35a	0.980±0.055a	224.63±2.83b

2.3 果袋对桃果皮着色的影响

套袋是通过改变果皮中色素的比例和含量使果实颜色发生变化，而色素的比例和变化程度通常采用黄蓝色差值和红绿色差值来表示，黄色成分越多，果皮色泽亮度越好^[6]，红绿色差越大红色就越深，反之相反，色调角可以反映对某一颜色的接近程度，果实色泽是各种单色的综合表现，而红绿色差与黄蓝色差的比值能够体现果皮红色的发育状

况^[7]。由表 3 看出，4 种纸袋的处理亮度值、色饱和度和色调角度显著高于对照，套双层纸袋的果实红绿色差与黄蓝色差比值均显著低于对照；2 个单层纸袋处理的果实红绿色差和红绿色差与黄蓝色差的比值均显著高于其他处理和对照，而黄蓝色差和色调角均显著低于外黄内白双层、外黄内黑双层纸袋处理，说明套袋可以改善桃果实外观着色状况，而套袋层数对果皮色泽的影响也较大。

表 3 不同类型果袋对桃果皮色泽的影响
Table 3 Effect of different pouches on pericarp color of Dajiubao peach

处 理	亮度值	红绿色差	黄蓝色差	色饱和度	色调角/°	红与黄的比值
对照(CK)	59.40±0.96b	28.34±1.08b	23.33±0.88a	25.33±1.11b	31.05±1.18c	1.23±0.03b
白色单层纸袋	62.08±1.15a	36.75±1.63a	11.47±1.29c	34.90±0.34a	35.56±2.21b	3.20±0.08a
黄色单层纸袋	67.62±1.01a	40.25±0.91a	14.92±1.04c	27.80±0.62a	34.93±2.46b	2.70±0.07a
外黄内白双层纸袋	67.05±1.24a	15.77±1.27c	19.43±0.65b	30.36±0.87a	46.40±1.99a	0.81±0.07c
外黄内黑双层纸袋	64.57±1.62a	13.88±1.34c	26.31±0.76b	26.44±1.22a	44.43±1.26a	0.44±0.06c

2.4 果袋对桃果实内在品质的影响

由表 4 可知，套袋处理的果实可溶性固形物、可溶性糖、可滴定酸和维生素 C 含量虽然都比对照有所下降，但差异显著性不一致，4 种纸袋处理之间也表现出了不同的显著性。外黄内黑纸袋处理的果实可溶性糖含量显著低于其他处理和对照。4 种纸袋果实硬度都有提高，其中白色单层纸袋和黄

色单层纸袋处理的果实硬度显著高于 2 个双层纸袋处理和对照。2 个双层纸袋处理的桃果维生素 C 含量显著低于 2 个单层处理和对照。综合可溶性固形物、可溶性糖、和维生素 C 含量变化，说明单层纸袋处理比双层纸袋处理对桃果实品质指标降低程度的影响小。

表 4 不同类型果袋对桃果实品质指标的影响
Table 4 Effect of different pouches on fruit quality of Dajiubao peach

处 理	可溶性固形物含量 /%	可溶性糖含量 /%	可滴定酸含量 /%	果实硬度 /(kg·cm ⁻²)	维生素 C/ (mg·hmL ⁻¹)
对照(CK)	12.50±0.31a	11.71±0.40a	0.257±0.047a	9.82±0.86b	5.50±0.21a
白色单层纸袋	12.49±0.64a	11.57±0.26a	0.244±0.026a	10.78±0.80a	5.31±0.19a
黄色单层纸袋	12.35±0.63a	11.60±0.29a	0.239±0.011a	10.77±0.74a	5.34±0.44a
外黄内白双层纸袋	11.20±0.51a	11.32±0.22a	0.224±0.023a	10.13±0.65ab	4.14±0.32b
外黄内黑双层纸袋	11.82±0.36a	10.29±0.35b	0.226±0.020a	9.89±0.84b	3.94±0.28b

2.5 果袋对经济效益的影响

套袋在经济效益上的影响主要表现在投入的增加和桃果售价的增加上，投入的费用主要来自购买纸袋和田间套袋的人工费用，但是套袋后由于果实的好果率提高和外观品质的改变使售价也相应增加，表 5 初步统计套袋购买纸袋费用约每 667 m²

约 280 元，人工套袋费用每 667 m² 约 300 元，但是果实售价平均提高约 1.4 元·kg⁻¹，每 667 m² 按 800 kg 产量计算，每 667 m² 桃果售价可增加 1 120 元，减去增加的投入 580 元，套袋使桃树每 667 m² 净收益增加 540 元。

表 5 桃果实套袋对经济效益的影响
Table 5 Effect of bagging on economic benefit of Dajiubao peach

处 理	每 667 m ² 套袋 成本/元	每 667 m ² 套袋 人工费/元	售价/ (元·kg ⁻¹)	每 667 m ² 收 入/元
对照(CK)	0	0	5.6	4480
黄色单层纸袋	280	300	7	5600

注：表内数据为 2013 年统计数据

3 讨论与结论

对‘大久保’桃果实进行果实套袋，可以降低病虫果率和增加好果率，提升果实外观品质和硬度，从而提高桃果实商品性，但也存在套袋后推迟成熟期和内在品质一定程度下降的问题，总体效果分析认为，在供试的 4 种纸袋中，单层纸袋比双层的要好，尤其是黄色单层纸袋处理后的桃果表现为果大、着色好、果形正、好果率高，可溶性糖、可溶性固形物和维生素 C 含量减少程度小，经济效益好，所以在福建桃产区推荐使用黄色单层纸袋套袋晚熟桃果实。

没有进行套袋处理的桃果实长期暴露在自然环境下，光照不均以及病虫伤害等因素往往造成果实表面色泽不好^[8]，套袋对果实日晒雨淋和病虫害等起到防护作用，从而保护果实生长在一个相对的环境中，果实发育比较一致，果实着色均匀，提高了果实的外观品质。另外研究结果显示套袋使果实成熟期推迟，这与马瑞娟^[7]、陈建军^[8]、安小梅^[13]等相关研究的提早成熟结果不同，原因可能

是套袋使桃果光照减少，抑制了乙烯等物质的产生，也可能是当地气候条件的原因所致，后续将继续关注和研究。

桃果实的外观色泽对其商品性和销售价格有重要的意义，研究结果^[7-10]表明，选用适宜的果袋可使桃果实果皮的亮度值增加，红绿色差和黄蓝色差的比值升高，最终改善果皮外观的色泽。这与马瑞娟等^[7]对霞光油桃果实套袋试验可以改善油桃果皮的色泽的结果一致。但是本研究也表明套袋会造成桃果维生素 C 和可溶性糖等含量降低，使桃果内在品质和口感一定程度下降，这与杜继红^[9]、王安柱等^[10]的研究结果一致，其原因可能是套袋微环境光线较弱使得果实进行光合作用的叶绿素含量降低，导致光合产物减少，影响了糖分的积累和维生素的合成，从而影响果实的内在品质，而本研究中套袋大久保桃果实可溶性固形物含量和可滴定酸含量虽比对照有所降低，但差异并不显著，这也与刘厚宇等^[11]、李慧峰等^[12]研究结果不尽相同，其原因可能是不同品种对套袋后微环境的适应性存在一定差异，品质指标对套袋的生理响应机制也不相

同。针对试验中套袋后桃果可溶性糖和维生素 C 等物质含量不同程度的降低,生产中可尝试采收前提前去除果袋等方法来改善,但具体提前几天去袋还需要进一步研究摸索。

参考文献:

- [1] 糜林,王全洪,费宪进,等. 优质水蜜桃品种高效套袋技术研究 [J]. 江苏农业科学, 2007, (5): 106—108.
- [2] 李贵祥,马瑞娟,俞明亮,等. 套袋对桃果实品质影响的研究进展 [J]. 江苏农业科学, 2011, 39 (6) 265—267.
- [3] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2000.
- [4] 刘鑫铭,陈婷,雷龔,等. 施钙处理对夏黑葡萄成熟过程果实品质及贮藏性的影响 [J]. 福建农业学报, 2013, 28 (12): 1252—1256.
- [5] 沈玉英,李斌,贾慧娟,等. 不同纸质果袋对湖景蜜露桃果实品质的影响 [J]. 果树学报, 2006, 23 (2): 182—185.
- [6] 陈建军. 几个桃品种不同时期套袋试验结果简报 [J]. 甘肃农业科技, 2004, (6): 26—27.
- [7] 马瑞娟,张斌斌,蔡志翔,等. 不同类型果袋对霞光油桃果实品质的影响 [J]. 江苏农业学报, 2012, 28 (3): 627—631.
- [8] 郑少泉,蒋际谋,张泽煌,等. 套袋对枇杷果实 PAL PPOPOD 活性和可溶性蛋白质含量的影响 [J]. 福建农业学报, 2001, 16 (3): 45—47.
- [9] 杜继红. 桃果实花青苷和糖酸含量变化及其与套袋关系研究 [D]. 南京: 南京农业大学, 2004.
- [10] 王安柱,韩明玉,丁勤,等. 不同类型果袋对秦光 2 号油桃品质的影响 [J]. 果树学报, 2006, 23 (4): 602—604.
- [11] 刘厚宇,李源念,刘国琴. 套袋对艳红桃果实品质的影响 [J]. 贵州农业科学, 2009, 37 (5): 152—153.
- [12] 李慧峰,吕德国,刘国成. 寒富苹果果实品质对不同果袋的响应机制研究 [J]. 中国农学通报, 2005, 21 (10): 266—268.

(责任编辑: 黄爱萍)