

套袋和不套袋对“红富士”苹果耐贮性和安全性的影响

李翠红, 张永茂, 陈大鹏, 冯毓琴, 慕钰文

(甘肃省农业科学院 农产品贮藏加工研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要:以“红富士”苹果为试材,研究套袋和不套袋对果实品质、耐贮性和农药残留的影响。结果表明:不套袋苹果可溶性固形物含量比套袋苹果提高1%,达到显著程度;果实硬度方面,二者差异不明显;除着色面积、光洁度等外观品质套袋果优于对照外,其它风味、口感等内在品质,以及果实在贮藏期间的硬度、可溶性固形物和失重率等果实耐贮性特征方面,不套袋明显优于套袋;果实的农药残留量没有明显差别,有机磷、有机氯和菊酯类农药均未检出。套袋果实的外观品质好于不套袋;但不套袋果实的内在品质和风味,以及耐贮性等方面显著优于套袋果实;且不套袋果实的农药残留量并没有超过质检标准。

关键词:套袋;不套袋;“红富士”;耐贮性;安全性

中图分类号:S 661.105⁺.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)22-0143-04

套袋技术是我国目前生产优质高档和无公害苹果的主要措施之一。20世纪90年代末,由于苹果着色不均匀、外观差等问题,我国开始在全国主产区大力推广苹果套袋技术。该项技术实施后显著地提高了苹果的感官质量,提升了苹果的出口量,促进了我国苹果产业的发展。据不完全统计,目前我国苹果套袋栽培面积已经达到总面积的一半以上,部分主产区几乎全部实施了

苹果套袋栽培^[1]。日本是套袋技术的发源地,最初是为了防止桃小食心虫危害果实,果农在梨等果实上进行套袋,后来将该项技术应用到苹果栽培上。过去日本苹果套袋栽培的比重很大,但随着苹果品种的不断优化,其套袋栽培的比例逐步下降。近年来,日本全国苹果“无袋”栽培的面积占总面积的70%,个别地区甚至达到80%~90%^[2],且只为生产少量精品苹果进行套袋栽培^[3]。韩国苹果套袋栽培始于20世纪80年代,目前套袋栽培仅占苹果总栽培面积的5%。由于人工成本较高等原因,苹果套袋栽培技术基本停留在试验研究阶段^[4]。

套袋栽培技术虽然改善了苹果的外观品质及农药残留等问题,且提升了苹果的市场竞争力,然而却严重妨碍了太阳光射入,减少了果树树冠内膛13%的叶片对光线的截取,直接影响了果树的光合作用^[5]。苹果多年套袋后,削弱树势,导致树冠内膛中、短枝枯死,结果部

第一作者简介:李翠红(1981-),女,硕士,研究员,研究方向为果树栽培。E-mail:slc_258@163.com.

责任作者:张永茂(1957-),男,研究员,现主要从事农产品贮藏与加工等研究工作。E-mail:zhangym57@126.com.

基金项目:甘肃省苹果产业科技攻关资助项目(GPCK2011-2);国家重大科技计划资助项目(2013GA860001);甘肃省科技重大专项资助项目(2012GS05491)。

收稿日期:2014-09-09

Research on the Fermentation Process of Odoratum Brewed Wine

JIANG Xiao-kun

(Food Engineering Institute, Jilin College of Agricultural Science and Technology, Jilin, Jilin 132000)

Abstract: Taking fresh odoratum as material, the fermentation wine made by the odoratum through the process of crushing, fermentation, clarification by orthogonal experiments, with orthogonality test, effect of different yeast inoculation amount, citric acid amount, fermentation temperature on odoratum wine were studied. The results showed that the optimum extraction conditions as follows: the inoculation amount was 0.15%, dosage of citric acid was 4 g/L, fermentation temperature was 24°C. The color was light golden brown, brilliant clarity and delicious flavors; the odoratum brewed wine had the unique fragrance and typification.

Keywords: odoratum; fermentation process; research

位逐年外移,同时降低了果实内在品质,如糖度降低、香味减少,味道变淡。因此,该措施不但违背果树自然生长规律,而且工序繁杂、用工量大、劳动成本高。随着我国城镇化进程的不断加快和人口结构的逐渐老龄化,农村劳动力匮乏,同时,生产成本相应增加,果园经营者的利润空间大大缩减,因此,合理减少果树生产过程中的劳动量势在必行。目前,我国在苹果良种引进和选育方面取得了很大的发展,一批着色良好、品质优良的苹果品种相继推出,无袋简约化栽培模式逐渐成为趋势^[6]。该试验在甘肃庆阳地区通过对套袋和不套袋苹果的品质、耐贮性和农药残留等方面进行研究分析,明确套袋和不套袋在生产和贮藏方面的优缺点,以期甘肃苹果轻简化栽培和无袋化栽培提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

该试验于2013年进行,材料取自庆阳市西峰区什社乡和庆城县赤城乡赤城村苹果园,品种“长富2号”,树龄21年,株行距3 m×4 m,果园管理良好。

1.2 试验方法

大田试验,单株处理,6次重复,选取树势中庸,长势一致的试验树,6月中上旬在树冠中部的东、西、南、北4个方位分别选取80个果,共480个果实,进行套袋,果袋选用双层纸袋(外袋外侧为灰色,内侧为黑色,规格为152 mm×182 mm;内袋为黑色未涂蜡,规格为147 mm×164 mm);以不套袋果实作为对照(CK)。套袋后果园常规管理,记录农药施药次数、药剂种类、剂量,于9月28日摘除内袋,10月3日摘除外袋,10月10日与对照果实同时采收,选择各处理、各重复试验果树的东南、西北外围的10个果实采收后12 h内带回实验室进行品质测定,其余处理果实置于冷库贮藏(用于耐贮性和农药残留的测定)。

表1 果树喷药种类

Table 1 The type of pesticides spraying to apple tree

喷施时期 Spraying time	药剂种类 Drug kinds	
	杀虫剂	杀菌剂
套袋前 Before bagging	吡虫啉、氟氯氰菊酯	阿维菌素
套袋后 After bagging	氯氟氰菊酯、毒死蜱	戊唑醇、甲基硫菌灵、多菌灵

表2 套袋和不套袋对果实品质的影响

Table 2 Effect of bagging apple and non-bagging apple on fruit quality

处理 Treatment	着色面积 Shaded area/%	光洁度 Degree of finish/%	单果重 Fruit weight/g	硬度 Hardness/(kg·m ⁻²)	可溶性固形物含量 Soluble solids content/%	酸度 Acidity/%	风味 Flavor
套袋 Bagging	96.2a	98a	230b	6.8b	12.1b	0.40a	香味浓
不套袋 Non-bagging	86.7b	75b	255a	7.9a	13.0a	0.45a	香味淡

注:同列不同小写字母表示差异显著(P=0.05),下同。

Note: Different lowercase letters in the same column show significant difference at 0.05 level. The same below.

2.2.1 套袋和不套袋果实不同贮藏时期对果实硬度的影响 由图1可知,在贮藏期30、60、90、120、150 d对果实的硬度分别进行了测定,结果表明,套袋果实整

1.3 项目测定

1.3.1 果实品质测定 随机选取10个套袋和不套袋处理果实于10月15日对其果实外观和内在品质进行测定。外观品质:果实果面光洁度、果实着色面积;内在品质:果实单果重、硬度、可溶性固形物、总酸、风味。

1.3.2 果实耐贮性的测定 将冷藏的果实分别在采收后贮藏期为30、60、90、120、150 d,进行果实硬度、可溶性固形物、果实失重率等指标的测定。每次分别选取套袋和不套袋各10个果实,采用硬度计测定果实硬度,采用糖度计测定可溶性固形物含量;果实失重率测定:分别选取10个固定果实每月测定其单果重,计算果实失重率。

1.3.3 果实农残的测定 套袋和不套袋选取4个果实于10月23日进行农残检测,测定方法为高效液相色谱法、高效液相色谱-质谱/质谱法和液相色谱串联质谱法。检测对象为:毒死蜱、氯氟氰菊酯、多菌灵、吡虫啉、戊唑醇、阿维菌素等。

2 结果与分析

2.1 套袋和不套袋对果实内在和外观品质的影响

由表2可知,果实的外观品质方面:套袋果实的着色面积和果面光洁度明显优于不套袋,差异显著。相对而言,果实套袋后着色更加均匀,色泽更加艳丽,果面更加光洁、美观,且全红果比例更高。内在品质方面:套袋后果实的单果重、硬度均明显低于不套袋,可能与套袋后果实库强降低有关,由于库量降低果实对钙元素的吸收强度也相应降低,而果实硬度与果实钙元素含量相关;另外,套袋果实的可溶性固形物含量、酸度显著低于不套袋果实,果实的整体口感和风味降低,果实的口味变淡,这可能与果实套袋后光合产物积累减少有关。

2.2 套袋和不套袋对果实耐贮性的影响

陶世蓉^[7]报道了梨果实结构与耐贮性的关系,发现耐贮藏的果实角质膜较厚,不耐贮藏的果实角质膜较薄。套袋内的黑暗环境导致果皮的光合能力降低,表皮细胞形成角质层的物质来源匮乏,从而导致角质层变薄^[8]。套袋果实的角质膜厚度明显变薄,从而导致套袋在贮藏过程中失水速率加快,硬度降低。

个贮藏期的硬度变化趋势与不套袋果实基本一致,均呈下降态势,且套袋果硬度在0~60 d均低于不套袋果,60 d以后套袋和不套袋硬度大小趋于一致,由此可

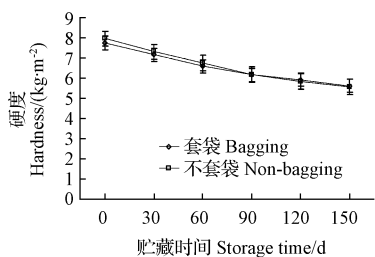


图 1 不同贮藏期套袋和不套袋果实硬度的变化

Fig. 1 The change of fruit hardness during the different storage periods of bagging and non-bagging

见,不套袋果实的耐贮性在短期内优于套袋果实。

2.2.2 套袋和不套袋果实在不同贮藏时期对果实可溶性固形物含量的影响 从贮藏过程中可溶性固形物含量的变化趋势来看,套袋和不套袋果实的可溶性固形物含量在整个贮藏期内变化趋势一致,都呈现上升的趋势,但是在 0~120 d 的贮藏期内不套袋果实的可溶性固形物含量显著高于套袋果实,有研究表明,套袋能明显降低果实含糖量,其果实总糖、还原糖、可溶性固形物含量均低于不套袋果实,而这些物质的含量与果实的耐藏性成显著正相关;李岩^[9]研究发现,套袋使果实处在黑暗条件下,对果实的光合作用有抑制作用;再者,套袋有可能降低了果实调运养分的能力,以致套袋使果实重量减少。

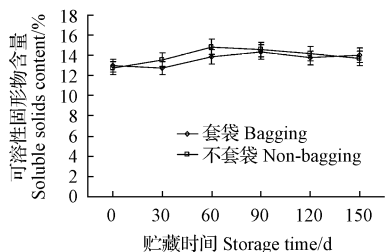


图 2 套袋和不套袋果实在不同贮藏期可溶性固形物含量的变化

Fig. 2 The change of fruit soluble solids content during the different storage periods of bagging and non-bagging

2.2.3 套袋和不套袋果实在不同贮藏时期对果实失重率的影响 由表 3 可知,在贮藏期 30、60、90、120、150 d 对果实的失重率分别进行了测定。结果表明,在整个贮藏期内,套袋和不套袋果实的失重率都明显提高,且套袋果实的失重率明显高于不套袋果实。套袋和不套袋果实的失重率最大时期都在贮藏 120 d 后,套袋果实在这个时期的失重率比不套袋果实高 13.6%。这可能与套袋果实角质膜厚度薄于不套袋果实,导致贮藏过程中失水速率加快有关。

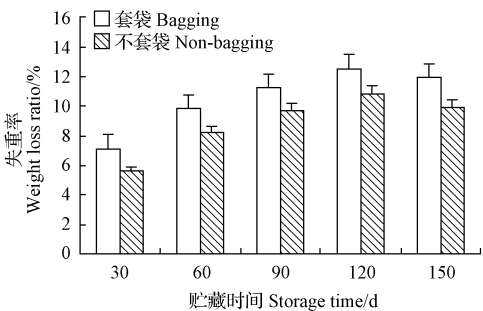


图 3 套袋和不套袋果实在不同贮藏期果实失重率的变化

Fig. 3 The change of fruit weight loss ratio during the different storage periods of bagging and non-bagging

2.3 套袋和不套袋对果实安全性的影响

果实不套袋除了考虑果实是否美观和虫害控制外,最大的顾虑就是农药残留是否超标的问题,尤其是出口水果。基于果品安全性的总体考虑,该试验由农户根据经验进行常规的病虫害防治,产品由甘肃省出入境检验检疫局依照农业部无公害水果 GB20769-2008 中的 GB/T 系列规定进行了农药残留的化验检测,果肉和果皮混合检测,农残平均检测结果见表 3。

由表 3 可知,国家规定的进出口水果检测的有机氯、有机磷和菊酯类农药毒死蜱、氯氟氰菊酯、吡虫啉等在套袋和不套袋处理的果实中均未检出;高效低毒内吸性杀菌剂多菌灵,在套袋和不套袋处理中均有检出,但未超出国家农药最大残留限量标准;只有杀菌剂戊唑醇在 2 个处理中均检出,且检出量超过了国家农药最大残

表 3 套袋和不套袋果实中农药残留

Table 3 Pesticide residues in the bagging and non-bagging apple

处理	毒死蜱	氯氟氰菊酯	多菌灵	吡虫啉	戊唑醇	阿维菌素
Treatment	Chlorpyrifos/(mg·kg ⁻¹)	Cyfluthrin/(mg·kg ⁻¹)	Carbendazim/(μg·kg ⁻¹)	Imidacloprid/(μg·kg ⁻¹)	Tebuconazole/(μg·kg ⁻¹)	Abamectin/(μg·kg ⁻¹)
套袋 Bagging	未检出([01001])	未检出([012])	0.33	未检出([01518])	1.3([015])	未检出
不套袋 Non-bagging	未检出([01001])	未检出([012])	0.31	未检出([01518])	<0.57([015])	未检出

留限量标准,但是根据我国农药毒性分级标准,该药属低毒杀菌剂。综上,套袋和不套袋果实中杀虫、杀菌剂的残留量均无明显差别,高毒农药未检出,低毒农药残留在安全范围内。

3 结论

不套袋果实的着色面积、光洁度明显优于不套袋果实,而套袋果实中可溶性固形物含量、硬度、单果重均低于不套袋果实。这可能是因为套袋果实的叶绿素含量

比不套袋果实少,使得果实光合作用效率降低,从而使其内含物合成减少,也有可能是因为果树整株套袋,纸袋的遮光作用导致树体叶片光合作用下降,从而导致果实内含物含量降低^[10]。

套袋、不套袋果实在贮藏期间,其硬度、可溶性固形物含量、失重率都呈下降趋势,且套袋果实的硬度、可溶性固形物含量、失重率在贮藏期间都明显低于不套袋果实,这说明套袋果实的耐贮性要略低于不套袋。

果实套袋的目的之一是降低农药的残留量,但是该试验中不套袋和套袋果实中的有机氯、有机磷和菊酯类农药均未检出,符合国家水果进出口农残标准,多菌灵和戊唑醇虽然在套袋和不套袋果实中均有检出,但是均未超出我国多菌灵 MRL 为 0.5 mg/kg、戊唑醇 MRL 为 0.15 mg/kg 农药最大残留量,说明不套袋果实也是安全的。

综上所述,不套袋果实除了外观品质略逊于套袋果实之外,农药残留安全范围内,且其内在品质、耐贮力均优于套袋果实,同时,果实不套袋大大减少了生产过程中的劳动力投入,提高了果品生产的利润空间,且延缓了树势衰老,遵循了果树生长的自然规律。因此,在农村劳动力逐年减少的情况下,通过选育一些浓红型苹

果品种,来弥补不套袋果实的外在品质不足,果实不套袋的管理方式可以借鉴推广。

参考文献

- [1] 沙万纯.红富士苹果果袋的筛选及对辽宁营口地区苹果品质影响的研究[D].北京:中国农业科学院,2011.
- [2] 王树波,王林军,王洪强,等.苹果套袋栽培进程及无袋化栽培趋势[J].中国果业信息,2010(27):9-11.
- [3] 刘志坚,杨聚德.试讨论苹果全袋栽培的是非与前景[J].烟台果树,2010(3):7-8.
- [4] Fan X T, James P. Bagging 'Fuji' apple during fruit development affects color development and storage quality[J]. Hort Science, 1998, 33: 1235-1238.
- [5] 王少敏,李勃,刘成连,等.果实套袋对皇家嘎拉苹果树净光合速率的影响[J].园艺学报,2007,34(3):543-548.
- [6] 曹秋芬,孟玉平.国外苹果省力化栽培的发展[J].山西果树,2010(4):61-64.
- [7] 陶世蓉.梨果实结构与耐贮性及品质关系的研究[J].西北植物学报,2000(20):544-548.
- [8] 郝艳艳,赵旗峰,刘群龙,等.套袋微域环境对富士苹果果皮结构的影响[J].生态学报,2011(31):2831-2836.
- [9] 李岩.果实套袋提高中华寿桃质量的试验初报[J].落叶果树,2001(5):43.
- [10] 高华君,王少敏,刘加芬.红色苹果套袋与除袋机理研究概要[J].中国果树,2000(2):46-48.

Effect of Storability and Safety in 'Red Fuji' Apple Fruits by Bagging and Non-bagging

LI Cui-hong, ZHANG Yong-mao, CHEN Da-peng, FENG Yu-qin, MU Yu-wen

(Agricultural Product Storage and Processing Research Institute, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, Gansu 730070)

Abstract: Taking 'Red Fuji' apple as material, the differences of fruit quality, storability and residues of pesticides were studied by the method of bagged and non-bagged fruits. The results showed that the soluble solids content of non-bagged fruits had increased by 1% compared with that of bagged fruits, this increase was remarkable. There were no significant differences in fruit firmness between bagged and non-bagged fruits. The non-bagged fruits were much better than bagged fruits in fruit quality, including shaded area and flavor. In addition, the storability characteristic, which was measured in firmness, soluble solids content and weight loss rate of non-bagged fruits were all better than that of bagged fruits during storage. The two type fruits had no obvious difference in residues of pesticides. Meanwhile, organophosphates, organ chlorines and parathyroid pesticides were not detected. The non-bagged fruits were much better than bagged fruits in fruit quality and storability except appearance, and two type fruits met the quality standards in residues of pesticides.

Keywords: bagging fruits; non-bagging fruits; 'Red Fuji' apple; storability; safety