

# 不同包装方式对常温贮藏哈密瓜冻干脆片品质的影响

杜娟<sup>1,2</sup>, 廖新福<sup>2</sup>, 杨军<sup>2</sup>, 腾国玲<sup>1</sup>, 张敏<sup>2</sup>, 再吐娜<sup>2</sup>

(1. 新疆农业大学 经济与贸易学院, 新疆 乌鲁木齐 830052; 2. 新疆维吾尔自治区葡萄瓜果开发研究中心, 新疆 鄯善 838201)

**摘要:**以“西州密 25 号”哈密瓜为试材, 对真空冷冻干燥下的哈密瓜脆片设置充气、真空和真空充氮气 3 种不同的包装方式并在常温下贮藏, 测定感官指标、色泽、硬度、失重率、总糖、维生素 C 含量、含水率等指标随时间的变化。结果表明: 包装对哈密瓜冻干脆片的品质具有一定的保护作用, 不同包装的指标变化速度依次是充气>真空>真空充氮气。由于包装和氮气的保护作用, 采用真空充氮气包装能够较好的保持脆片的感官指标、色泽、失重率、总糖、维生素 C 含量等, 有助于保持脆片的色、香、味以及营养成分; 真空包装能够较好的保持脆片的硬度、含水率等; 充气包装脆片品质下降最快。真空充氮气包装是哈密瓜冻干脆片常温贮藏较为合适的包装方式, 适于在哈密瓜采后加工贮藏过程开展应用。

**关键词:**哈密瓜; 冻干脆片; 包装; 贮藏; 品质

**中图分类号:**S 652 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)18-0142-05

我国哈密瓜面积和总产均居世界第一, 但在我国的哈密瓜生产中, 由于采摘、贮藏、运输和包装的不到位, 往往导致 15% 损耗, 严重的超过 30%。哈密瓜运输、保鲜技术和加工产品技术配套又相对滞后, 给瓜农和经营单位造成了很大经济损失。面对不断扩大的市场需求, 为加快提高上市哈密瓜的商品性, 急需开发满足不同市场需求的冷链流通保鲜配套技术体系, 增加适应不同市场需求的加工产品。真空冷冻干燥是最大限度地保持食品营养成分、原味和生物活性的最佳加工方法<sup>[1]</sup>。环境因素如温度、湿度、空气、光线和微生物等, 都会影响哈密瓜冻干脆片的品质<sup>[2]</sup>。冻干脆片通过包装, 一定程度上可以隔绝外界对脆片的不良影响, 从而减缓变质, 延长贮藏期<sup>[3]</sup>。但不同包装方式对哈密瓜冻干脆片贮藏品质的研究尚鲜见报道。该研究选用充气、真空和真空充氮气 3 种包装方式来探讨其对哈密瓜冻干脆片的贮藏效果和品质变化, 为常温下哈密瓜冻干脆片的贮藏和流通提供参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试“西州密 25 号”哈密瓜由新疆维吾尔自治区葡萄瓜果开发研究中心培育。

**第一作者简介:**杜娟(1973-), 女, 硕士研究生, 农艺师, 现主要从事哈密瓜贮藏与加工等研究工作。E-mail: jhfdj@126.com.

**责任作者:**廖新福(1960-), 男, 硕士, 研究员, 现主要从事哈密瓜贮藏与加工等研究工作。E-mail: lxf3838@163.com.

**基金项目:**新疆维吾尔自治区公益性科研院所基本科研业务费专项资金资助项目(2014052)。

**收稿日期:**2014-05-22

根据品种成熟特性, 用无损测糖仪测定单瓜的可溶性固形物含量, 筛选分级, 挑选形状和大小均匀相近、无损伤、无病虫害、果柄不脱落、表面完整无机械伤的原料作为试材; 每个瓜用泡沫网套包装, 外包装采用纸箱包装, 进行常规运输。运输时间 30 min。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 工艺流程** 原料挑选、整理-清洗-去皮(囊)-切片-冷却-沥干-真空冷冻干燥-包装-产品。

**1.2.2 工艺要点** 真空冷冻干燥: 冷阱温度为 -34.8℃, 真空度控制在 130 Pa 左右<sup>[4]</sup>, 加热温度范围为 30~50℃。制片厚度: 哈密瓜的切片厚度直接影响干燥时间、干燥效率、制品形态和颜色变化。试验确定制片厚度为 8~9 mm, 采用单层摆盘方式<sup>[5]</sup>。冷冻干燥原理上分快速冻结和真空干燥 2 个过程<sup>[6]</sup>。在试验过程中, 保证冻结的完全性, 控制好相应温度和真空度, 以防升华干燥过程中水蒸汽从表面大量排除或存在冰块等而引起鼓胀变形而不能保持原状, 影响品质。包装方式: 脆片平均分为 3 部分, 分别进行充气、真空和真空充氮气 3 种包装(随机称重约 10 g/袋), 并在常温贮藏。3 种包装均采用透明真空平口包装袋进行包装。充气包装采用常压封口。

### 1.3 项目测定

果实硬度利用浙江托普仪器公司的 GY-4 型数显式水果硬度计测定, 单位为 kg/cm<sup>2</sup>。颜色变化采用深圳金准仪器公司的 JZ-300 通用色差计测定<sup>[7]</sup>。维生素 C 含量采用 2,6-二氯酚靛酚法测定, 单位 mg/100g FW<sup>[8]</sup>。

可溶性糖含量采用蒽酮试剂法测定,以质量分数(%)表示。失重率采用称重法测定<sup>[9]</sup>,失重率=(初始重量-贮藏后重量)/初始重量×100%。含水率采用烘干法测定<sup>[10]</sup>,含水率(%)=(初始重量-烘干后重量)/烘干后重量×100%。每隔7 d测1次指标,每处理重复3包脆片取平均值。

## 2 结果与分析

### 2.1 哈密瓜真空冷冻干燥曲线

在冷冻干燥前期,干燥设备放入物料后,物料的温度为26.8℃,然后进行冷冻。待物料的温度达到-34.8℃时,保持14 h,停止冷冻并启动真空泵。抽真空至130 Pa,并开始加热,物料的温度缓慢上升到近0℃,保持10 min,此过程为冰晶升华阶段。设备继续加热进行解析干燥,直到物料温度上升到40℃后,再保持升华干燥24 h,防止物料受温过高。干燥结束,对系统放气,解除干燥室真空至常压,破坏真空出料。开门取出物料,迅速挑拣、包装。总干燥时长为48~50 h(图1)。

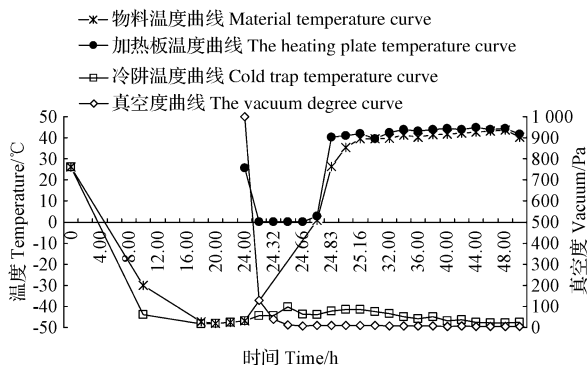


图1 哈密瓜片的真空冷冻干燥曲线

Fig. 1 Hami melon chips of vacuum freeze-dried curve

### 2.2 包装方式对哈密瓜冻干脆片失重率的影响

失重是影响冻干脆片贮藏的主要因素之一。常温贮藏期间,不同包装方式的脆片均发生失重,并随贮藏时间的延长,脆片失重率逐渐上升,不同包装方式相比,真空充氮气包装组的失重率上升幅度最小,真空包装组上升幅度最大。脆片失重率总体趋势大致相同,在常温贮藏前21 d,真空充氮气包装和真空包装2种不同包装方式的失重率处于较平缓的上升趋势,之后,均较大幅度增加。充气包装的失重率处于较平缓的上升趋势。贮藏结束时,真空充氮气包装失重率为1.0156%,充气普通包装失重率为1.0245%,真空包装失重率为1.1257%。脆片的失重率:真空包装>充气包装>真空充氮气包装。表明充气包装和真空充氮气包装均可有效减少脆片在贮藏过程中水分的散失,真空充氮气包装的效果更好(图2)。

### 2.3 包装方式对哈密瓜冻干脆片硬度的影响

硬度是反映冻干脆片重要的贮藏品质之一,也是影

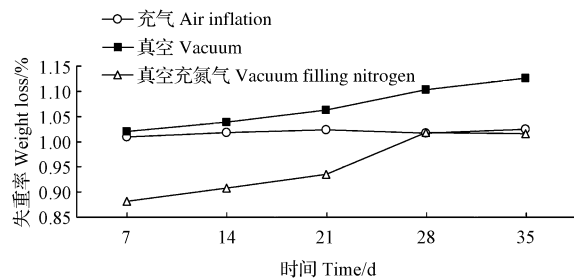


图2 包装方式对哈密瓜冻干脆片失重率的影响

Fig. 2 Effect of packaging on the weight loss rate of Hami melon freeze-dried chips

响脆片商品性状的重要因素。不同包装方式的脆片在整个贮藏过程中总体上硬度呈先下降后上升趋势。其中在贮藏前7 d,3种不同包装处理的脆片硬度均较大幅度减小,充气包装方式由1.29 kg/cm<sup>2</sup>降到0.56 kg/cm<sup>2</sup>,真空包装方式由1.29 kg/cm<sup>2</sup>降到0.6 kg/cm<sup>2</sup>,真空充氮气包装方式由1.29 kg/cm<sup>2</sup>降到0.64 kg/cm<sup>2</sup>。之后,3种不同包装处理的硬度均缓慢上升,贮藏结束时充气包装方式脆片的硬度为0.88 kg/cm<sup>2</sup>,真空包装方式脆片的硬度为1.23 kg/cm<sup>2</sup>,真空充氮气包装方式脆片的硬度为1.11 kg/cm<sup>2</sup>,脆片的硬度依次为真空包装>真空充氮气包装>充气包装。说明真空包装和真空充氮气包装有利于脆片贮藏期硬度的维持(图3)。

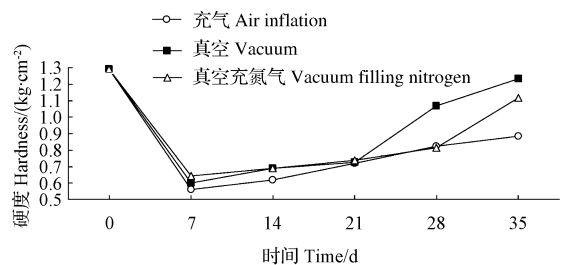


图3 包装方式对哈密瓜冻干脆片硬度的影响

Fig. 3 Effect of packaging on the hardness of Hami melon freeze-dried chips

### 2.4 包装方式对哈密瓜冻干脆片总色差值△E的影响

色泽是冻干脆片品质下降最为明显的一个外观特征,色泽变化会导致其商品价值的变化。色差计是一种快速、精确测定色泽的方法,将色差计测定法与感官评价法相联系,特别是总色差与人的视觉感受相接近,可以取代感官测定。不同包装方式的脆片在常温贮藏中,总色差值△E的变化均随贮藏时间的延长而增加。充气包装和真空包装的脆片色泽变化略快,而真空充氮气包装的脆片色泽变化缓慢。真空充氮气包装的脆片在观察期内的总色差值△E都在0.72以内,而充气包装和真空包装在贮藏期内色泽变化略快,△E达到0.86以上。真空充氮气包装的脆片总色差变化较小,有利于延长货架期,充气包装和真空包装的脆片色泽变化略大。

从试验结果来看,充气包装和真空包装对脆片变色抑制作用有限,真空充氮气包装在短期内有较好抑制作用,从长期来看,脆片也发生明显变色。因而低温是脆片真空充氮气包装贮藏不可缺失的条件(图 4)。

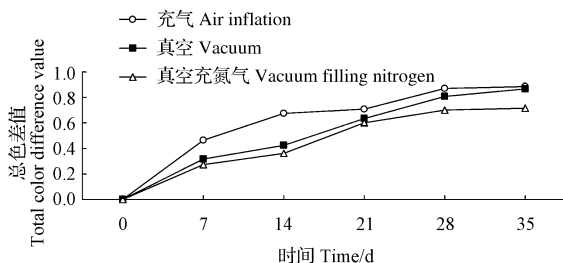


图4 包装方式对哈密瓜冻干脆片总色差值 $\Delta E$ 的影响

Fig. 4 Effect of packaging on the Hami melon freeze-dried chips total color difference value of  $\Delta E$

## 2.5 包装方式对哈密瓜冻干脆片含水率的影响

含水率是衡量冻干脆片新鲜程度的重要指标之一。脆片失水后,细胞膨压降低,气孔关闭,对正常的生理代谢产生不利影响。当失水超过 10% 时,脆片萎蔫变软,新鲜度下降。相同的干燥温度、时间条件下(干燥温度 70℃、干燥时间 48 h),3 种不同包装方式的脆片含水率在贮藏期内呈缓慢上升趋势,充气包装和真空充氮气包装的脆片含水率变化略快,几乎相同,而真空包装的脆片含水率变化缓慢。随着时间的延长,脆片的最终含水率也升高,充气包装脆片最终含水率从 0.044% 增加到 0.109%,真空充氮气包装脆片最终含水率从 0.044% 增加到 0.108%,真空包装脆片最终含水率从 0.044% 增加到 0.091%,这是由于表面硬化现象所致。真空包装的脆片含水率变化较小,短期内有较好抑制作用,可以降低脆片贮藏期间水分的丧失,有利于延长货架期。充气

包装和真空充氮气包装的脆片的含水率变化略大,对脆片含水率抑制作用有限(图 5)。

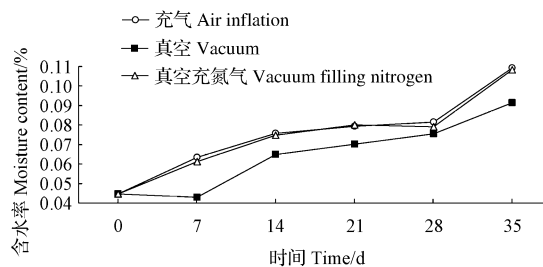


图5 包装方式对哈密瓜冻干脆片含水率的影响

Fig. 5 Effect of packaging on the moisture content of Hami melon freeze-dried chips

## 2.6 包装方式对哈密瓜冻干脆片维生素 C 和总糖含量的影响

维生素 C 是衡量冻干脆片营养价值的重要指标,一般情况下,维生素 C 随贮藏时间的延长或组织衰老而降低。比较不同包装方式的脆片,常温贮藏期间,维生素 C 和总糖损失均较小。常温贮藏 28 d,充气包装和真空充氮气包装脆片的维生素 C 保存率高于真空包装的脆片维生素 C 保存率,真空充氮气包装的维生素 C 含量仍保持在 17.66 mg/100g FW,充气包装为 13.94 mg/100g FW,真空包装已降低到 4.44 mg/100g FW,加快了维生素 C 的损失。

总糖是冻干脆片组织中的主要营养物质,是影响产品风味和品质的重要因素。常温贮藏 28 d,各包装方式在变化的幅度方面有所差异,但变化趋势相似,总糖含量略微上升。充气包装和真空充氮气包装的脆片的总糖变化略小,真空包装的脆片的总糖变化较大(表 1)。

表 1 包装方式对哈密瓜冻干脆片维生素 C 和总糖含量的影响

Table 1 Effect of packaging on total sugar and content of vitamin C of Hami melon freeze-dried chips

名称 Name	鲜样 Fresh sample		冻干脆片 Freeze-dried chips	
	维生素 C 含量 Vitamin C content/(mg · (100g FW) <sup>-1</sup> )	总糖含量 Total sugar content/%	维生素 C 含量 Vitamin C content/(mg · (100g FW) <sup>-1</sup> )	总糖含量 Total sugar content/%
“西州密 25 号”“Xizhoumi 25”	8.08	29.47	7.75	7.49
充气 Air inflation			13.94	8.30
真空 Vacuum			4.44	11.86
真空充氮气 Vacuum filling nitrogen			17.67	9.17

## 2.7 包装方式对哈密瓜冻干脆片感官的影响

试验过程中,商品价值开始逐渐下降。相同哈密瓜冷冻脆片初始条件下,从表 2 可以看出,常温贮藏期间,外观:真空充氮气包装和充气包装脆片成品外观淡黄,疏松多孔细腻,切块棱角分明。状态:真空充氮气包装和充气包装脆片质轻,外形饱满,基本保持原有切块的形状,产品形态趋于理想;真空包装脆片有粘结的现象。风味:真空充氮气包装的脆片甜、细、软稍脆;充气包装脆片甜、细、软、稍硬;真空包装的脆片甜、硬。比较不同包装

方式的脆片,真空充氮气包装处理效果最佳,较好的保持鲜瓜原本的色、香、味。充气包装处理效果次之,处理效果最差的是真空处理,已经失去了商品价值。由此可以看出,真空充氮气可以有效地维持脆片原有品质。

## 3 讨论与结论

减压主要是创造一个低氧条件,从而达到类似气调贮藏的作用,一般认为低压条件不能改变呼吸动态的趋势,但呼吸强度明显减弱,从而降低了相应的代谢活动强度,较好地保持了果实的品质。真空包装也称减压包



表 2 包装方式对哈密瓜冻干脆片感官的影响

Table 2 Effect of packaging on the senses Hami melon freeze-dried chips

名称 Name	鲜样特征 Fresh sample characteristics	冻干脆片特征 Freeze-dried chips characteristics					
		0 day	7 days	14 days	21 days	28 days	35 days
“西州密 25 号” ‘Xizhoumi 25’	果肉橘红、肉质细、 松脆、风味好	脆酥、味甜腻、 色彩好、口感好					
充气 Air inflation			较软 色彩好 口感好	较软 色彩好 口感好	较软 色彩好 口感好	较软 色彩好 口感好	较软 色彩好 口感好
真空 Vacuum			较脆 色泽好 口感好	较脆 色泽好 口感好	脆 色泽好 口感好	脆软 色泽好 口感好	脆软 色泽好 口感好
真空充氮气 Vacuum filling nitrogen			脆软 色彩好 口感较好	脆软 色彩好 口感较好	软稍脆 色彩好 口感较好	软稍脆 色彩好 口感较好	软稍脆 色彩好 口感较好

装或排气包装,是将包装容器内的空气全部抽出密封,维持袋内处于高度减压状态,空气稀少相当于低氧效果,使微生物没有生存条件,以达到果品新鲜、无腐败发生的目的。能有效防止氧化、霉变、虫蛀、腐烂、受潮,延长保质保鲜期限。贮藏环境内真空度过低,可能会对植物组织结构造成一定的胁迫低压,加速了脆片的代谢过程,呼吸加剧,促进糖代谢,可溶性固形物含量也随着上升。同时,促进组织内部的水分向外散失,导致外观品质出现皱缩,失水等症状。

真空充氮气(纯度 99.99%)包装,就是除氧,使微生物失去“生存的环境”,极大地抑制细菌、霉菌等微生物的生长繁殖,有效防止食品变质,保持其色、香、味及营养价值;采用氮气作为填充气体来调节脆片贮藏压力条件,一方面消除了真空胁迫低压对脆片品质方面的影响,另一方面为脆片的贮藏提供了一个合适的低压环境,使包装内外维持了脆片保鲜所需的气体,从而有效地维持了脆片硬度的下降,减少了失重率,抑制了可溶性固形物的剧烈变化,减轻了褐变程度,延缓果实衰老的过程。能很好地防止脆片的挤压破碎、粘结或缩成一团,保持几何形状、干、脆、色、香味等,直观其真实形态;具有阻气、保鲜等作用,防止外界的气体和水份的浸入,可有效防止保鲜脆片过早腐败,变质,延长储存时间。充气包装,包装袋内充气压强大于包装袋外大气压强,能有效防止脆片受压破碎变形,真空包装无法实现。

对哈密瓜冻干脆片不同包装方式下常温贮藏效果的研究表明,真空充氮气包装脆片维生素 C 保存率较高、能有效降低果实的失重率、色泽变化、总糖变化,色泽、质地等外观效果好,微生物造成的损害最小,保鲜质

量高、营养成分保持好、能真正达到原有性状、延缓保鲜货架期,能较好保持脆片的品质。真空包装能减缓脆片硬度下降和减少水分散失,可以有效的起到防污染、防氧化及真空灭菌的作用,从而延长保存期。但是脆片经真空包装后,由于袋内压差作用,水份渗出,影响脆片的内在质量及表面美观;外形皱折,不易查看其真实形态。充气包装,能有效防止脆片受压破碎变形。综合分析结果,真空充氮气包装是哈密瓜冻干脆片常温贮藏较为合适的包装方式,适于在哈密瓜采后加工贮藏过程开展应用。

参考文献

[1] 王英,朱璇,董远德,等. 运输过程中不同包装方式对杏贮藏品质的影响[J]. 农业工程,2013,3(4):61-66.  
[2] 李宁,阎瑞香,王步江. 不同包装方式对白灵菇低温保鲜效果的影响[J]. 农业工程学报,2011,7(27):377-382.  
[3] 葛林梅,邵海燕,毛金林,等. 不同包装方法对低温贮藏双孢菇品质的影响[J]. 中国食品学报,2009,9(3):129-134.  
[4] 赵永敢,章泳,邢后银,等. 不同贮藏温度和包装方式对菊花脑品质的影响[J]. 食品工业科技,2006(10):67-69.  
[5] 陈杭君,王翠红,邵海燕,等. 不同包装方法对蓝莓采后贮藏品质和抗氧化活性的影响[J]. 中国农业科学,2013,46(6):1230-1236.  
[6] 吴小华,颜敏华,张永茂,等. 不同包装方式对 1-MCP 处理富士苹果保鲜效果的影响[J]. 北方园艺,2012(17):165-167.  
[7] 郑海波,王秋菊. 包装方式对常温贮藏干银鱼品质的影响[J]. 食品工业科技,2013(8):377-382.  
[8] 过利敏,张谦. 新疆厚皮甜瓜的冷冻干燥工艺研究与品质分析[J]. 新疆农业科学,2008,45(4):707-711.  
[9] 李远志,蔡颖荷,鲍金勇,等. 哈密瓜片干燥特性的研究[J]. 食品与机械,2005,4(22):32-34.  
[10] 娄锦培,刘志金. 真空冷冻干燥哈密瓜实验研究[J]. 制冷学报,2002(4):23-25.

Effect of Different Packaging for Storage Quality of Hami Melon Freeze-dried Chips at Room Temperature

DU Juan<sup>1,2</sup>, LIAO Xin-fu<sup>2</sup>, YANG Jun<sup>2</sup>, TENG Guo-ling<sup>1</sup>, ZHANG Min<sup>2</sup>, ZAI Tu-na<sup>2</sup>

(1. College of Economics and Trade, Xinjiang Agricultural University, Urumqi, Xinjiang 830052; 2. Development and Research Center of Grapes and Melons of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Shanshan, Xinjiang 838201)

# 大孔树脂纯化红枣红色素的研究

郭晓丹, 邵佩兰, 张海红, 马奇虎

(宁夏大学 农学院, 宁夏 银川 750021)

**摘要:**以灵武长枣废渣提取的红色素为原料,采用8种型号的大孔树脂,以吸附率和解吸率为考察指标,研究纯化红色素的树脂类型及最佳工艺条件。结果表明:LX-60型大孔树脂为色素纯化的最佳吸附树脂;最佳工艺条件为用蒸馏水将色素粗提液稀释25倍(吸光值1.208左右)后,室温下以1.0 mL/min的流速上柱吸附,以50%(体积分数)乙醇作为洗脱剂,室温下以1.0 mL/min的流速进行洗脱;纯化后,枣皮红色素的得率为5.73%,色价为23.61,比纯化前提高了近10倍;该方法适合用于对灵武长枣红色素的纯化。

**关键词:**大孔树脂;纯化;红枣红色素

**中图分类号:**S 665.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)18-0146-05

宁夏灵武长枣是国家地理标志保护的地方农产品,但是加工中产生的大量枣渣被废弃,枣皮复含红色素,色泽鲜艳亮丽,安全无毒,具有特定药理药效功能,可用于食品、药品及化妆品等着色,是一种较为理想的植物天然色素资源,兼具营养和药理功效,受到人们的青睐。红枣红色素粗制品的组成比较复杂,往往含有较多的胶质、糖类、脂肪、单宁、无机盐等杂质,严重影响其应用和组成成分的鉴定。为了得到纯度较高的产品,需要对色素粗制品进一步的纯化。色素的纯化方法<sup>[1]</sup>有很多,大孔树脂吸附技术<sup>[2]</sup>是目前使用较多的方法之一。大孔

吸附树脂是一类不含离子基团的网状结构高分子聚合物吸附剂,具有吸附性强、解吸容易、机械强度高、可反复使用和流体阻力小等优点,现已广泛应用于天然色素的分离纯化,对多种天然色素吸附和提纯都有很好的效果<sup>[3,7-8]</sup>。吴绍武<sup>[4]</sup>和李勇<sup>[5]</sup>对红枣红色素分离、稳定性进行了初步的研究。对红枣红色素纯化已经有相应研究,如戴富才等<sup>[6]</sup>和赵文恩等<sup>[7]</sup>对枣皮红色素进行了大孔树脂的纯化,分别选用S-8型和AB-8型大孔树脂纯化河北沧州小枣和新疆干枣,并达到一定的纯化效果。该试验以LX-60、S-8、DM-130、DM-301、NKA-9、AB-8、D101、X-5八种型号的大孔树脂为吸附剂,从静态和动态两方面研究其对枣皮红色素的吸附解吸特性,考察不同因素对红枣色素静态、动态吸附和解吸的影响,以吸附率、解吸率为考察指标,以确定用作纯化的树脂类型及该树脂纯化色素的最佳工艺条件,以期为进一步的开发和应用奠定基础。

**第一作者简介:**郭晓丹(1987-),女,河南商丘人,硕士研究生,研究方向为食品营养与分析检测。E-mail:guo33dan33@163.com.

**责任作者:**邵佩兰(1963-),女,宁夏银川人,教授,现主要从事食品营养与分析检测等研究工作。E-mail:nxshpl@163.com.

**基金项目:**国家自然科学基金资助项目(31260375)。

**收稿日期:**2014-05-20

**Abstract:** Taking Hami melon 'Xizhoumi 25' as material, Hami melon crisps under vacuum freeze-dried was set three packing method of air inflation, vacuum and vacuum filling nitrogen stored at room temperature, the sensory index, color, hardness, weight loss, time changes of total sugar, vitamin C content, moisture content and other indicators of melon were measured. The results showed that different chips packaging had a protective effect on freeze-dried melon chips, the rate of change indicators in different packaging in descending order were: air inflation > vacuum > vacuum filling nitrogen. Since the protective effect of packaging and nitrogen, using a vacuum with nitrogen could better maintain the sensory index, color, weight loss, total sugar, vitamin C content such as crisps, and could contribute to keep the color, smell, taste and nutrition ingredients; vacuum packaging could better maintain crisps hardness, moisture content, etc.; quality of air inflation packaging declined the fast. Vacuum freeze-dried with nitrogen was more appropriate packaging stored at room temperature for melon chips suitable for use in the processing and storage melon taken to carry out the process.

**Keywords:** Hami melon; freeze-dried chips; packaging; storage; quality