

适宜制作真空冷冻干燥脆片哈密瓜品种筛选

杜娟, 廖新福, 杨军, 张敏, 再吐娜

(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:以哈密瓜为试材,研究了真空冷冻干燥对不同品种哈密瓜片的影响,比较不同品种哈密瓜真空冷冻干燥方式所得脆片产品的形状、失重率、总糖及维生素C含量,筛选真空冷冻干燥哈密瓜脆片的适宜品种。结果表明:真空冷冻干燥初步研究的主要工艺参数为:冷阱温度为 -34.8°C ,真空度130 Pa,加热温度为 $30\sim 50^{\circ}\text{C}$ 。比较不同的哈密瓜品种,结合哈密瓜的加工特性,质地软的果,其脆片产品的颜色、形状等感官性质均不理想。真空冷冻干燥较适于质地硬的哈密瓜脆片的加工。

关键词:哈密瓜;真空冷冻干燥;加工;品种筛选

中图分类号:TS 255.42 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)22-0129-03

我国哈密瓜种植面积和总产量居世界第一位。目前,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%的损耗,严重的超过30%。由于甜瓜运输、保鲜技术研究和加工产品的技术配套研究相对滞后,给瓜农和经销单位造成很大的经济损失。加工技术的滞后,使哈密瓜产业效益很难进一步提高,严重制约了该产业的发展。面对不断扩大的市场的需求,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。

哈密瓜属于热敏性原料,在加工中遇热易产生一种类似南瓜的蒸煮味,目前国内较常见的干燥方式有:热风干燥、真空冷冻干燥、微波干燥以及远红外干燥技术。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(以下简称冻干);目前真空冷冻干燥食品不仅提供于军需、航天及医药等领域,正大量扩展到人们的实际生活中,成为人们主食的一部分;尤其在发达国家如日本、美国冻干食品在食品市场上已占近15%;冻干食品将会得到迅猛发展并具有广阔的市场前景,冷冻干燥食品的加工也将会成为国际上的一种新兴的食品加工工业体系而得以普及;冻干技术在我国虽然起步较晚,但随着人民生活水平已日益提高;同时,

随着人们生活节奏的加快,必然会促使方便食品的需求量的增大,所有这些,都会给冻干食品的推广提供广阔的市场前景和空间。对哈密瓜进行冻干工艺的研究,可以解决哈密瓜加工中的热敏性变味问题,有利于保持哈密瓜的营养素及色香味,便于再加工与贮藏。比较真空冷冻干燥不同品种哈密瓜脆片的干燥加工特性,筛选真空冷冻干燥哈密瓜脆片的适宜品种,为哈密瓜干片的工厂化生产提供理论依据。对进一步加强新疆哈密瓜的深加工,提高其附加值具有重要的意义。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试哈密瓜品种分别为“西州密1号”、“西州密17号”、“西州密24号”、“西州密25号”、“热瓜蛋”、“伽师瓜”、“早皇后”,由新疆维吾尔自治区葡萄瓜果开发研究中心种植。根据品种成熟特性,用无损测糖仪测定每个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验材料;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。路途运输时间30 min。

1.2 试验方法

哈密瓜适合制作真空冷冻干燥脆片品种的筛选试验,于2013年6月11日至9月15日在新疆维吾尔自治区葡萄瓜果开发研究中心贮藏与加工实验室开展。

工艺流程为: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。

真空冷冻干燥:冷阱温度为 -34.8°C ,真空度控制在130 Pa左右,加热温度 $30\sim 50^{\circ}\text{C}$ 。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

第一作者简介:杜娟(1973-),女,硕士,农艺师,研究方向为哈密瓜贮藏与加工。E-mail:jhfdj@126.com

责任作者:廖新福(1960-),男,研究员,研究方向为哈密瓜贮藏与加工。E-mail:lx3838@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:2014-07-08

颜色变化。试验确定厚皮甜瓜的制片厚度为 8~9 mm, 采用单层摆盘方式。冷冻干燥原理上分快速冻结和真空干燥 2 个过程。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, 影响干品品质。

1.3 项目测定

每次重复测定 4 个瓜取平均值。可溶性固形物含量采用手持折光仪(WYT-III 型)测定, 单位为%。失重率采用称重法测定, 失重率(%)=(初始重量-贮藏后重量)/初始重量×100%。维生素 C 含量采用 2,6-二氯酚靛酚法测定, 单位为 mg/100g FW。可溶性糖含量采用蒽酮试剂法测定, 以质量分数(%)表示。

1.4 数据分析

试验数据采用 Excel 软件进行统计分析与制图。

2 结果与分析

2.1 哈密瓜真空冷冻干燥曲线

由图 1 可以看出, 在冷冻干燥前期, 干燥设备放入物料后, 物料温度为 2℃, 进行冷冻。待物料温度达到 -34.8℃时, 停止冷冻并启动真空泵。抽真空至 130 Pa 开始加热, 物料温度缓慢上升到 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, 直至

物料温度上升到 40℃, 再保持升华干燥 40 h, 防止物料受温过高。干燥结束时对系统放气, 解除干燥室真空至常压, 破坏真空出料。取出物料, 快速挑拣、包装。总干燥时长为 40~42 h。

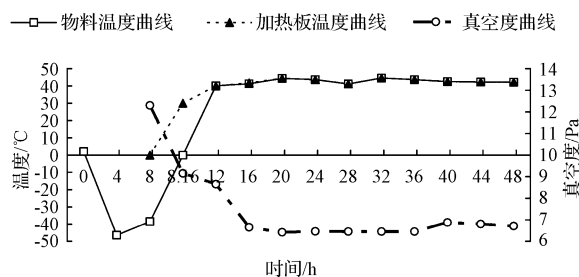


图 1 哈密瓜片的真空冷冻干燥曲线

2.2 产品感官的比较

由表 1 可知, 真空冷冻干燥哈密瓜脆片较好的保持了食品原本的色、香、味。外观: 冻干哈密瓜成品外观, 疏松多孔细腻, 切块棱角分明, 未有崩解和蒸发萎缩的现象。状态: 瓜片质轻, 外形饱满, 基本保持原有切块的形状, 产品形态趋于理想。色泽: 真空冷冻干燥的哈密瓜片的亮度有所下降, 红色程度下降甚微, 黄色程度有所增加, 非常接近于新鲜哈密瓜。风味: 基本保持原有哈密瓜特有的香气。

表 1 不同产品的感官性质

品种	可溶性固形物 含量/%	鲜样 原料特征	重量/g	特征	FD 样 重量/g	失重率/%	综合评价
“西州密 1 号”	16.0	果肉桔红, 肉质细、 松、脆, 具果香味	358.00	极脆酥、味香、甜腻、 色彩好、口感好	36.44	0.898	中
“西州密 17 号”	10.0	果肉桔红, 肉质细、	340.00	脆酥、味甜、色彩好、 口感较好	11.74	0.965	优
	15.6	脆、蜜甜、风味好	303.00	脆酥、味甜腻、色彩好、 口感较好	15.09	0.950	优
“西州密 24 号”	13.5	果肉浅桔, 肉质细、脆、	162.00	脆酥、味香、甜、色彩好、 口感较好	17.00	0.895	优
	14.5	稍硬, 有果香味, 味甜	181.00	脆酥、味香、甜、色彩好、 口感较好	19.90	0.890	优
	16.0		251.00	脆酥、味香、甜腻、色彩好、 口感较好	27.96	0.889	优
“西州密 25 号”	14.6	果肉桔红, 肉质细、 松脆, 风味好	2 280.00	脆酥、味甜腻、色彩好、 口感好	247.00	0.892	中
“热瓜蛋”	4.5	果肉厚, 桔红色,	217.00	极柔、味甜、色泽好、 口感好	19.53	0.910	中
	6.0	有异香味	318.45	极柔、味香甜、色泽好、 口感好	44.32	0.861	中
“伽师瓜”	8.5	果肉金黄, 肉厚质细、	251.00	较脆酥、味甜、色彩好、 口感较好	18.08	0.928	优
	10.0	香甜清脆、汁浓、皮薄	348.00	较脆酥、味香甜、色彩好、 口感较好	30.51	0.912	优
	11.0		288.00	较脆酥、味香甜、色彩好、 口感较好	27.15	0.906	优
“早皇后”	8.5		287.00	脆酥、味略甜、色泽好、 口感好	26.88	0.906	中
	9.5	果肉桔红色,	205.00	脆酥、味略甜、色泽好、 口感好	19.97	0.903	中
	11.0	肉质细软松脆	260.00	酥、味甜、色泽好、 口感好	23.25	0.911	中
	11.5		214.00	酥、味甜、色泽好、 口感好	25.96	0.879	中

结合哈密瓜的加工特性, 比较不同的哈密瓜品种, 果实失重率差别较小; 经品尝后发现, “热瓜蛋”鲜样口感细软、香味和甜味淡, 冻干后的甜瓜片香甜细软; “早皇后”的鲜样口感细软松脆、冻干后的甜瓜片脆酥甜味淡; “西州密 25 号”鲜样口感香甜, 冻干后的甜瓜片口感甜腻; “西州密 17 号”鲜样细、脆、蜜甜, 冻干后的可溶性

固形物低的甜瓜片口感甜味适口; “西州密 24 号”鲜样细、脆、稍硬, 有果香味, 冻干后的甜瓜片口感香甜适口, 可溶性固形物低的瓜片口感极佳; “伽师瓜”鲜样甜味淡, 冻干后的甜瓜片口感甜味适口。其中以“西州密 24 号”产品感官效果最好。

2.3 产品部分营养成分的比较

由表 2 可知,比较不同的哈密瓜品种,真空冷冻干燥的哈密瓜片可溶性固形物含量、维生素 C 含量,损失均较小。

表 2 不同产品的营养成分

名称	鲜样			FD 样	
	可溶性固形物含量/%	维生素 C 含量/(mg·(100g) ⁻¹ FW)	总糖/%	维生素 C/(mg·(100g) ⁻¹ FW)	总糖/%
“西州密 1 号”	16.0	8.8333	4.8375	19.6953	4.2471
“西州密 17 号”	10.0	2.8333	2.3036	6.5337	2.1592
	15.6	8.9583	7.1667	12.5933	7.0847
“西州密 24 号”	13.5	5.9167	4.1667	6.4790	4.0981
	14.5	7.4167	4.7658	18.4251	4.4773
	16.0	4.4167	2.5658	20.9747	2.0302
“西州密 25 号”	14.55	8.0833	7.7469	29.4655	7.4886
“热瓜蛋”	4.5	2.2500	3.5625	5.1662	2.8243
	6.0	3.3333	2.8000	7.5700	2.3966
“伽师瓜”	8.5	2.8333	2.5070	11.6239	2.4649
	10.0	2.5000	2.7113	14.1371	2.4763
	11.0	5.3333	3.1923	16.5865	3.1297
	8.5	2.0833	2.8800	9.9434	2.2636
“早皇后”	9.5	1.6667	3.4000	4.6374	3.1272
	11.0	2.9167	2.8816	7.5791	2.7624
	11.5	4.0833	3.2885	17.3857	3.0062

3 结论与讨论

哈密瓜是含糖量较高的水果,当干燥温度较高时,哈密瓜表面水分蒸发速度大于内部水分扩散速度,很容易出现表面硬化现象,会影响物料内部水分蒸发。冻干期间,防止物料受温过高。物料温度保持到 40℃ 左右进行升华干燥。不同品种哈密瓜加工品质表现:通过冻干 7 个哈密瓜品种,结合加工产品比较,筛选出适宜真空冷冻哈密瓜片的品种 3 个(“西州密 17 号”、“西州密 24 号”、“伽师瓜”),其中以“西州密 24 号”产品感官效果最好,但可溶性固形物含量不宜太高,应适时采收。冻干

过程中,物料一直处于低温、低氧、避光的环境中,冻干的哈密瓜脆片产品较好的保持了食品原本的色、香、味以及营养成分。无论是总糖、维生素 C、重量,其损失均较小。哈密瓜属含糖量较高的水果,比较不同的哈密瓜品种,结合哈密瓜的加工特性。真空冷冻干燥较适于质地硬的哈密瓜脆片的加工。

真空冷冻哈密瓜脆片产品的包装问题:冻干哈密瓜脆片,加工产品类型丰富,但均表现出耐贮藏性差,大多数哈密瓜加工产品在贮藏过程中易变软、回潮、甚至腐烂,失去鲜香脆酥的独特风味,特别是在贮运期间,或者较长货架期间,影响商品美观、口感。通过筛选适合的方式包装加工的哈密瓜脆片产品,再通过加工工艺和加工技术改良以延长哈密瓜加工产品的贮藏期。随着人们对食品的需求观念的改变,自然、营养、保健及安全的食品已成为主导。冻干的成本昂贵,但产品质量高,基本保持了食品的天然、营养。从制品的感官指标考虑,利用不适宜于鲜食残次哈密瓜的真空冷冻干燥深加工,进行哈密瓜新食品的开发,为多途径、深层次开发利用哈密瓜资源提供平台。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 张永成,阮建平.马铃薯炸片品种筛选研究[J].青海农林科技,2005(1):53-54,61.
- [5] 冉茂林,刘独臣,叶仁礼,等.加工萝卜品种筛选与加工特性研究[C].中国园艺学会十字花科分会第十届学术研讨会论文集,2012:73-79.

Varieties Screening of Cantaloupe Suitable for Making Vacuum Freeze-drying Crisps

DU Juan, LIAO Xin-fu, YANG Jun, ZHANG Min, ZAI Tu-na

(Development and Research Center of Grapes and Melons of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Shanshan, Xinjiang 838201)

Abstract: Taking cantaloupe as material, the effect of vacuum freeze-drying on different varieties of cantaloupe slices were studied, slices shape, cantaloupe weight loss rate, total sugar and vitamin C content were compared under vacuum freeze-drying, to select suitable varieties for cantaloupe chips. The results showed that, the main technical parameters of vacuum freeze-drying preliminary study were: cold trap temperature of -34.8°C , vacuum degree 130 Pa, the heating temperature was $30-50^{\circ}\text{C}$. Compared with different varieties of cantaloupe, combined processing characteristics of cantaloupe, sensory properties of soft texture of the fruit, the color of the chips products shape were not ideal. More suitable for vacuum freeze-drying was hard texture of cantaloupe processing chips.

Keywords: cantaloupe; vacuum freeze drying; processing; variety screening