

普鲁兰多糖在气流膨化热带果蔬脆片中运用的初步探讨*

刘谋泉¹, 孔美兰²

1(广东富味制果厂有限公司, 广东 汕头, 515011) 2(韩山师范学院生物系, 广东 潮州, 521041)

摘 要 分别以不同的定型填充料: 普鲁兰多糖、阿拉伯胶、麦芽糊精、预糊化淀粉, 作为气流膨化热带果蔬脆片的定型填充料, 并设定不同的浓度对热带果蔬菠萝、木瓜、芒果进行浸泡, 从果蔬脆片的膨化度、外观与口感、营养损失情况进行对比后发现, 经 5% 浓度普鲁兰多糖浸泡处理后的果蔬脆片各指标均优于其他定型填充料。

关键词 定型填充料, 普鲁兰多糖, 气流膨化, 果蔬脆片

气流膨化技术是继真空低温油炸膨化后的一项新的技术, 它的原理是物料进入膨化罐后, 通过突然减压, 原料微孔内的水分突然气化, 发生闪蒸^[1]。在水变成水蒸气的过程中, 原料微孔内微孔体积猛增, 引起物料膨化^[2]。基于此膨化工艺的特性, 决定了物料进膨化罐膨化之前必须具备一定的条件才能膨化: 第 1, 原料必须具有一定的微孔结构; 第 2, 加热时, 原料要能软化, 原料内微孔壁阻力不能太大, 微孔内水分瞬间气化膨胀力能使微孔体积猛增。只有具备了以上特点的原料, 送入膨化罐, 再适当调整好原料水分、膨化温度、膨化压力差、膨化时间、停滞时间, 才能膨化出优良的产品。而热带水果具有的特点是: 水分含量高, 干燥后原料内部不易形成微孔, 或微孔形成不均匀, 所以如果直接干燥后立即气流膨化热带水果很难达到理想效果, 这也是热带水果在市场上很难看到气流膨化产品的主要原因。

文中主要研究了菠萝、木瓜、芒果膨化前, 经选取不同的定型填充剂进行浸渍预处理后, 再进行气流膨化, 合适的定型填充剂会使膨化后膨化率好, 而且色泽好, 口感酥脆香甜, 香味极佳, 营养损失也较少。避免了油炸脆片含油量高、油脂劣变、保质期短、营养损失较大等缺陷。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

海南产菠萝、木瓜、芒果。

普鲁兰多糖、阿拉伯胶、麦芽糊精、预糊化淀粉。

蒸汽式果蔬膨化成套设备、水分快速测定仪。

1.2 工艺流程

第一作者: 学士, 工程师。

* 广东省中小企业发展专项资金, 粤中小企 [2006]63 号 汕头市火炬计划, 汕府科 [2002]156 号

收稿日期: 2008-03-27, 改回日期: 2008-06-13

原料→去皮、去核→切片→烫漂→浸渍→热风干燥→均湿→气流膨化→冷却→包装→成品

1.3 操作要点

1.3.1 选 料

选取八成熟的菠萝、木瓜、芒果, 果实丰满、肥壮, 果形端正, 无烂果、病果和机械损伤果。

1.3.2 去皮、去核

人工去除果皮、果核。

1.3.3 切 片

用切片机均匀地切至片厚 5 mm 的水果片。

1.3.4 烫 漂

用 90~95℃ 热水烫漂 2~3 min 杀酶。

1.3.5 浸 渍

在浸渍罐中将水进行定量, 并将水温调至 45~50℃, 边搅拌边缓慢加入已定量的普鲁兰多糖、阿拉伯胶、麦芽糊精、预糊化淀粉, 搅拌至完全溶解, 再倒入热烫完的菠萝片、木瓜片、芒果片, 果片与浸渍液质量比为 20:1, 浸渍时间为 8 h。

1.3.6 热风干燥

把浸渍完的菠萝片、木瓜片、芒果片滤干后平铺在烘箱的烘盘上, 在 60℃ 下干燥至含水量。

1.3.7 均 湿

菠萝片、木瓜片、芒果片预干燥后, 水分分布不均匀, 将原料装入塑料袋中并扎紧袋口, 置常温下均湿 2d, 使原料中的水份分布基本一致, 水分含量为 18%。

1.3.8 气流膨化、冷却

将均湿完的原料放入膨化罐, 加热至 90℃, 再停滞 6 min, 打开膨化罐与真空罐之间的阀门, 瞬时抽真空, 使膨化罐的压力迅速降低, 从而引起物料膨化, 继续保持真空度进行干燥, 至果片膨化均匀, 表面干燥, 无水汽蒸发, 色泽黄亮时, 停止加热, 随后在膨化罐的夹层中通入冷却水使物料温度降至室温。

1.3.9 分级、称重、包装

按产品的要求分级,包装物的透气性要尽量低,包装环境湿度控制在小于50%,软包装需充入氮气以防止氧化和贮运过程中的挤压损伤。

1.4 检测方法

膨化率的测量:采用比容法^[3],果蔬脆片比容用填充法测定,填充物料采用石英砂。

膨化率=(膨化后果蔬脆片的比容-膨化前果蔬脆片的比容)/膨化前果蔬脆片的比容

水分含量的测定:水分快速测定仪。

2 结果与分析

2.1 不同定型填充剂不同浓度对膨化效果的影响

菠萝、木瓜、芒果成分较复杂,在加工过程中易氧

化变色,通过热烫后,虽能达到一定的抑制褐变效果,但仍不能很好抑制干燥过程中的褐变。此外,菠萝、木瓜、芒果水分含量高,固形物含量少,原料内部在干燥后不能形成均匀的微孔结构,所以原料浸渍预处理中选择合适的定型填充料非常重要。既要达到护色效果,同时也要保护好菠萝干燥前的组织结构,让膨化前的原料具备膨化所需条件;而且定型填充料的合理浓度对浸渍效果影响也十分重要。根据以上要求,定型填充料选用普鲁兰多糖、阿拉伯胶、麦芽糊精、预糊化淀粉,分别设定不同浓度进行浸渍预处理,通过测定膨化率、感官鉴评膨化果蔬脆片外观及口感、测定V_C含量,选择最佳定型填充料及最佳浓度。首先建立感官鉴评观察试验结果评分标准,如表1。

表1 感官鉴评评分标准表

分数	外观与口感
10	色泽黄亮,有光泽,内部组织疏松,口感很酥脆,风味纯正。
8	色泽黄亮,有光泽,内部组织疏松,口感酥脆,风味纯正。
6	色泽黄亮,内部组织较紧密,口感脆度偏差,风味纯正偏淡。
4	色泽黄,内部组织紧密,口感脆硬,风味纯正淡薄。
2	色泽黄褐色,内部组织紧密,口感硬,风味不纯正,有焦味。

2.1.1 不同浓度普鲁兰多糖对膨化率的影响

菠萝、木瓜、芒果经浓度为1%、3%、5%、7%、9%、11%的普鲁兰定型填充料浸渍液预处理后,在相同条件下进行膨化干燥,然后进行膨化率分析,结果如图1所示。

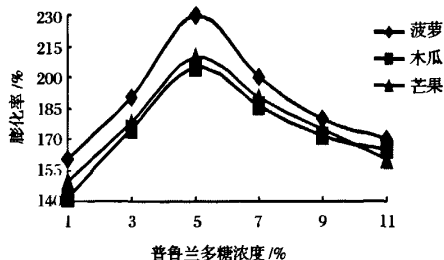


图1 不同浓度普鲁兰多糖对膨化率的影响

由图1可知,当普鲁兰定型填充料浸渍液的浓度为5%时,得到的膨化率最好,浓度过低时,普鲁兰多糖不足以填充水果内的微孔,使微孔内固形物含量不足,从而不能很好地形成网状结构,造成膨化率不足;浓度过高时,普鲁兰多糖过量充满水果内部微孔,使孔内普鲁兰多糖含量太高,经预干燥后产生过大黏度,造成膨化时阻力偏大,从而影响了膨化效果。

2.1.2 不同浓度阿拉伯胶对膨化率的影响

菠萝、木瓜、芒果经浓度为1%、3%、5%、7%、9%、11%的阿拉伯胶定型填充料浸渍液预处理后,在相同条件下进行膨化干燥处理,直至水分含量3%以

下,进行膨化率分析,结果如图2所示。

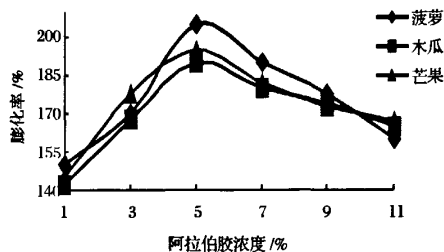


图2 不同浓度阿拉伯胶对膨化率的影响

由图2可知,当阿拉伯胶定型填充料浸渍液的浓度为5%时,得到的膨化率最好。

2.1.3 不同浓度麦芽糊精对膨化率的影响

菠萝、木瓜、芒果经浓度为1%、3%、5%、7%、9%、11%的麦芽糊精定型填充料浸渍液预处理后,在相同条件下进行膨化干燥处理,直至水分含量3%以下,进行膨化率分析,结果如图3。

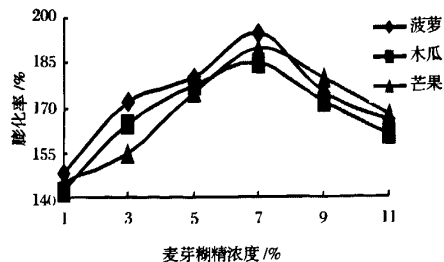


图3 不同浓度麦芽糊精对膨化率的影响

由图 3 可以看出,当麦芽糊精定型填充料浸渍液的浓度为 7% 时,得到的膨化率最好,过低与过高浓度时,膨化率均变差,其原因与普鲁兰多糖做定型填充料相同。

2.1.4 不同浓度预糊化淀粉对膨化率的影响

菠萝、木瓜、芒果经浓度为 1%、3%、5%、7%、9%、11% 的预糊化淀粉定型填充料浸渍液预处理后,在相同条件下进行膨化干燥处理,直至水分含量降至 3% 以下,进行膨化率分析,结果如图 4 所示。

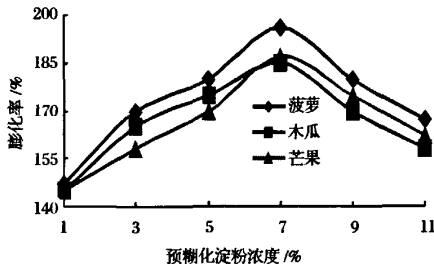


图 4 不同浓度预糊化淀粉对膨化率的影响

由图 4 可以看出,当预糊化淀粉定型填充料浸渍液的浓度为 7% 时,得到的膨化率最好,过低与过高浓度时,膨化率均变差,其原因与普鲁兰多糖做定型填充料相同。

由图 1~图 4 得出,5% 普鲁兰多糖、5% 阿拉伯胶、7% 麦芽糊精、7% 预糊化淀粉为 4 种定型填充料的最佳浓度。

2.2 不同定型填充剂浓度对感官效果的影响对比

对经过此 4 种定型填充料最佳浓度浸渍膨化后的菠萝、木瓜、芒果片进行感官评价分析,如表 2。

表 2 不同定型填充料对感官影响评分表

项目	普鲁兰多糖	阿拉伯胶	麦芽糊精	预糊化淀粉
菠萝	10	8	6	4
木瓜	8	4	4	4
芒果	8	6	4	4

Preliminary Research on the Puffing Explosion of Tropical Fruits and Vegetables Chips with Pullulanase Polysaccharide

Liu Mouquan¹, Kong Meilan²

1(Guangdong fuwei fruits & nuts manufacturing company, Shantou 515011, China)

2(Department of biology, Hanshan normal university, Chaozhou 521041, China)

ABSTRACT This paper investigated puffing explosion of tropical fruits and vegetables using different stereotypia fillings. The studied stereotypia fillings include: Pullulanase polysaccharide, Gum Arabic, Maltodextrin and Dextrinized starch. Pineapple, papaya and mango were dipped into the above different concentration filling liquids. Factors such as dilatibility, appearance, taste, loss of nutrition were studied. This experiment showed that chips processed with Pullulanase Polysaccharede of 8% concentration was best.

Key words stereotypia fillings, Pullulanase polysaccharide, puffing explosion, fruits and vegetables chips

由表 2 可以看出,3 种水果均是以普鲁兰多糖做为定型填充料时,膨化干燥后感官效果最好。

2.3 不同定型填充料对营养成分损耗的影响

水果含有的营养成分中, V_C 较不稳定,在加热膨胀过程中, V_C 的损耗值也较大。

本次研究以测定 V_C 膨化前后含量为依据,确定不同定型填充料对营养成分的影响。膨化前菠萝片、木瓜片、芒果片含 V_C 量分别为: 4.8 mg/kg、14.4 mg/kg、4.2 mg/kg。经不同定型填充料浸渍膨化后的 V_C 含量如表 3 所示。

表 3 不同定型填充料对 V_C 的影响

项目	普鲁兰多糖	阿拉伯胶	麦芽糊精	预糊化淀粉
菠萝/mg · $^{-1}$	0.37	0.28	0.23	21
木瓜/mg · $^{-1}$	1.15	0.87	0.72	71
芒果/mg · $^{-1}$	0.34	0.29	0.27	22

由表 3 可知,经定型填充料普鲁兰多糖浸渍过的水果片膨化后 V_C 损耗最少,这是由于在膨化干燥脱水过程中多糖在微孔间形成薄膜,而普鲁兰多糖具有强的隔氧作用,减少了膨化加热过程 V_C 的氧化。

3 结 论

以 5% 普鲁兰多糖作为热带水果菠萝、木瓜、芒果气流膨化的定型填充料,不但能达到较好的膨化率,而且能得到色泽黄亮,组织疏松,口感酥脆,风味纯正的水果脆片,营养成分也能得到很好的保留。

参 考 文 献

- 1 石启龙. 苹果气流膨化前后质构变化研究[J]. 食品工业科技, 2001, (1): 27~28
- 2 王荣梅, 张培正. 气流膨化空心脆枣的研制[J]. 食品工业, 2004, (5): 36~38
- 3 宋 青, 蒋予箭, 陈 韵. 油炸膨化米饼生产工艺研究[J]. 粮油食品科技, 1998, (6): 14~15