



红烧肉的真空冷冻干燥试验

徐 竟

(河南南阳建发工程有限公司, 河南 南阳 473000)

摘 要: 通过正交试验得出不同指标下真空冷冻干燥红烧肉过程中加热板温度、物料厚度、升华压力和解析压力的最佳参数值, 并得出四种因素对指标影响的次序。经复水试验得到复水量在原含水量的140%~150%, 复水温度在65℃~85℃, 复水时间在20min~30min之间为最优。

关键词: 红烧肉; 真空冷冻干燥; 正交试验

A Experiment of Stewed Pork by Vacuum Freeze-drying

XU Jing

(Henan Nanyang Jianfa Engineering Co.,Ltd, Henan Nanyang 473000, China)

Abstract: Through the orthogonal test in the vacuum freeze-drying stewed pork processing, the hot plate temperature, material thickness, the sublimation pressure and the analysis pressure best parameter value were obtained, and four kind of factors to the target influence order were obtained too. After the rehydrate experiment, the original water content 140%~150%, rehydrate temperature in 65℃~85℃, rehydrate time between 20min-30min were most superior.

Key words: Stewed pork; Vacuum freeze-drying; Orthogonal test

中图分类号: TS205.7 文献标识码: B 文章编号: 1001-8123(2008)09-0024-03

红烧肉是中华经典美食。数千年来, 它以独特的风味赢得人们的喜爱, 既登得大雅厅堂, 又上得百姓厨房。它色泽红亮、软糯适口、肥而不腻、瘦而不柴、口味浑厚、鲜香可口, 给人们的视觉、嗅觉、味觉提供莫大享受。红烧肉好吃, 做起来却绝非易事, 要做得经典、够味, 要有好多讲究。因此只能在饭店里才能享用, 一般人在家里做的菜肴与饭店的厨师们的相比还有差距。

将传统的菜肴干制, 以便在家复水后可方便食用, 是今后发展的趋势之一。对于干制食品, 要保证有良好的复水性, 最适宜的方法莫过于真空冷冻干燥。真空冷冻干燥食品能最大限度的保持新鲜原有的色、味、香、形和营养成分^[1]。由于冻

干食品在真空中升华干燥, 因此能抑制细菌的活性, 适于食品的长期储运, 复水性好。冻干食品特别适合做成方便食品、营养食品、功能食品和保健食品^[2]。目前真空冷冻干燥药品、化学用品、普通食品的研究较多, 对干燥中华菜肴的研究较少。

本试验以红烧肉为试验对象, 研究了干燥过程中不同工艺参数对产品色、香、味的影响。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

鲜炒的红烧肉, 低温冷冻冰箱; 电子天平; 水分快速测定仪; LG-0.2型真空冷冻干燥机; 真空镀铝薄膜; 包装机。

收稿日期: 2008-05-29

作者简介: 徐竟(1979-), 女, 助教, 研究方向为粮油深加工。

1.2 工艺流程

红烧肉预处理→低温速冻→升华、解析干燥→包装→成品

1.3 操作要点

1.3.1 物料的预冻

按照正交试验所要求的厚度铺在料盘上，放入冰箱中冷冻12-18小时，冻至-40℃，属于慢冻，有利于干燥。

1.3.2 升华、解析干燥

升华干燥是除去物料中绝大部分水分的过程，其间料温的控制是关键。料温要保证物料冻结层的温度不超过共熔点及已干层的温度不超过崩解温度或允许的最高温度（即不烧焦或变性）。同时其它参数要符合试验的要求，冷阱的温度保持在-45℃左右。根据试验经验，升华干燥阶段一般持续5-6小时后结束。

解析干燥是为了进一步除去物料中的结合水，因此需要足够的能量才能使水分逸出，此时加热板的温度要进一步提高，同时干燥室内的压强要降低，以利于水蒸气的逸出。物料的温度要控制在已干层温度不超过崩解温度或允许的最高温度，即40℃，同时保持冷阱的温度在-45℃左右。

1.3.4 包装

冻干后的红烧肉内部呈多孔状，极易吸收水分，应及时包装，否则氧化变质。包装方式有真空包装或充氮气包装，包装材料一般选不透水、隔氧、遮光的真空镀铝薄膜及PET/铝箔/PP复合材料。

2 试验方案

2.1 正交试验因素的确定

影响红烧肉真空冷冻干燥试验的因素有很多，主要有以下几个方面：

(1) 预处理阶段：肉片、木耳、鸡蛋的形状，佐料的品种，同种类佐料的用量；成品红烧肉中汤的多少。

(2) 预冻阶段：预冻温度的高低；预冻速率的快慢；预冻时间的长短

(3) 升华干燥阶段：物料所铺的厚度；干燥时的压力（即升华阶段的真空度）；料盘的材料、形状；冷阱温度的高低

(4) 解析干燥阶段：干燥时的压力（即解析阶段的真空度）；加热的方式；升温的速度；搁板的最终温度

(5) 后处理：包装材料；包装方式

在以上各种影响因素中，尽量做到减少不可控制因素：红烧肉选用同一个师傅所炒成品来避免其对试验的影响；预冻时鉴于试验室的条件，采用低温冰箱冷冻18小时，将其过程看成慢冻，由于预冻时间长，预冻阶段的影响因素也可不考虑。

基于以上影响因素分析，本试验以厚度、升华压强、解析压强和解析阶段板温为试验因素。因素的水平如表1所示：

表1 因素水平表

水平	因素			
	A(物料厚度mm)	B(升华压力Pa)	C(解析压力Pa)	D(加热板温度℃)
I	4.5	110	30	20
II	6	130	50	27
III	7.5	150	70	35

2.2 正交试验指标的确定

本试验以物料冻干后的外观和气味及复水后味道口感为评定指标。

2.3 正交试验表

正交试验表及试验结果如表2所示：

表2 正交试验表

试号	因素				外观和气味评分	感官鉴定评分(复水后)
	A	B	C	D		
1	1	1	1	1	89.5	85
2	1	2	2	2	85.5	79.5
3	1	3	3	3	79.5	76.5
4	2	1	2	3	80	77.5
5	2	2	3	1	85.5	82.5
6	2	3	1	2	88	78.5
7	3	1	3	2	84	81
8	3	2	1	3	79	78.5
9	3	3	2	1	88.5	84
总分					T=759.5	T=721.8

3 试验数据处理

表3 试验评分结果

	外观和气味评分				感官鉴定评分(复水后)			
	1	2	3	4	1	2	3	4
K1	254.5	253.5	256.5	263.5	241	243.5	242	251.5
K2	253.5	250	254	257.5	238.5	240.5	241	239
K3	251.5	256	249	238.5	243.5	239	240	232.5
K1	84.7	84.5	85.5	87.8	80.3	81.2	80.7	83.8
K2	84.5	83.3	84.7	85.8	79.5	80.2	80.3	79.7
K3	83.8	85.3	83	79.5	81.2	79.7	80	77.5
R	0.9	2	1.5	8.3	1.7	1.5	0.7	6.3

4 结论和讨论

(1) 对于外观和气味指标，最佳生产条件是：红烧肉整菜厚度4.5mm、升华干燥时真空度150Pa、解析干燥时真空度30Pa、解析时加热板温度20℃。各参数对该项指标的影响程度从大到小依次为：D、B、C、A。

(2) 对于味道和口感指标,最佳生产条件是:红烧肉整菜厚度6.5mm、升华干燥时真空度110Pa、解析干燥时真空度30Pa、解析时加热板温度20℃。各参数对该项指标的影响程度从大到小依次为:D、A、B、C。

(3) 4个因素中,解析干燥的板温对两指标的影响都是最大的,且板温越低对两指标都有正向影响。这说明真空干燥温度越低越易保证干燥后物料的品质,这正是真空冷冻干燥的优点。但是板温越低干燥用时越长。

(4) 由于在低温冰箱冷冻速率慢,形成冰晶比较大,有利用升华干燥,升华时间仅用5~6h;但是干后复水时间长,这是由于干燥时的冰晶比较大,在干燥过程中容易形成塌陷,阻碍复水,因此真空干燥菜肴的预冻速度是一个研究重点方向之一。

(5) 复水时的水温对红烧肉的品质和复水速度有影响。水温越高,复水时间越短,并且热水复出的红烧肉与冷水复出的相比,没有腥味。

(6) 经试验,复水量为原始含水量的140%~150%,温度在65℃~85℃,时间在20min~30min左右为最优,此条件肉片复水较为充分。

参考文献

- [1] 张建龙,董铁有,朱文学.微波冷冻干燥技术的特点及发展前景[J].食品工业科技.2002.12:88-89.
- [2] 刘相东,于才渊,周德仁.常用工业干燥设备及应用[M].北京:化学工业出版社,2005:97-100.

活动更多·分享更多·收获更多·更看CFE2008

近日从CFE2008组委会获悉,虽然距正式开展还有4个月的时间,但展位销售已突破90%,参展势头超出原计划。与展会的爆满程度相比,同期的配套活动更是锦上添花、精彩连连:

1、营销高峰论坛

作为展会的重要活动之一的营销高峰论坛,已作为展会的一个品牌性活动延续下来了,“论坛”与“展览”结合起来,既可以互补又可以扩大双方的影响力。与此同时,借助调味品各界人士汇聚一堂的良机,与调味品营销渠道拓展相得益彰的CFE2008营销峰会,借调味品经销商年会举办,届时将邀请著名调味品企业家、业内营销精英、企业管理专家,业内专业媒体以及国内大型调味品专业经销商,以专家媒体领衔的互动交流方式,共同探讨行业内共同关注的前瞻性热点话题。

2、第六届全国烹饪技能竞赛上海分赛区比赛

奥运之年,CFE2008再度喜迎盛事,第六届全国烹饪技能大赛上海赛区的比赛将与CFE2008同馆同期举办。中国烹饪协会和中国调味品协会强强联合,广邀餐饮从业者和调味品企业共绘盛事,必将推动中国餐饮业与调味品行业的交流与互动,加强行业之间的技艺交流,提升企业品牌形象,宣传和推广名优产品,带动整个产业链的升级发挥出应有的作用。

3、CFE2008上海食尚秀——“千渔宝”消费者活动日

首次登陆上海的2008'中国国际调味品及食品配料博览会,在延续三年消费者开放日的基础上,将展览活动与消费者活动结合,除能在消费者开放日当天品尝并购买到喜欢的调味品外,主办方为不同类型的消费者设计了如“健康美食”、“上海味道”、“宝宝健康”、“懒汉厨房”、“围裙丈夫”等形式多样的主题活动。借助活动的平台一方面增进了消费者和厂家的交流互动,让消费者更全面更直接的了解调味品;另一方面厂家也利用这难得机会向消费者展示自己的企业形象和新品,同时也为争取到这么一个庞大的用户群来购买自己的产品。

CFE2008主办方表示,以上这些配套活动的组织筹备工作已全面启动,这些活动更多体现出了倾情参与带动人气、观众与参展商互动灵活、服务细致周到、展会品质更高等特点。CFE2008,以实现全行业资源整合和优势互补的努力,为参会企业品牌及产品的宣传推广、产品经销代理信息的采集、行业最新动态分析、学术研讨等诸多方面提供了全方位交流平台。