

微波功率对干燥即食调理对虾品质的影响

郑洁,葛妍妍,卞雨隆,徐逸凯,孙金才* (浙江医药高等专科学校,浙江宁波 315100)

摘要 [目的]探究真空微波干燥的微波功率对干燥后对虾品质的影响。[方法]将南美白对虾进行漂烫调味后,采用真空微波干燥技术进行干燥,测定干燥后对虾的复水比和水分活度。[结果]试验得出,当装载量 100 g,真空度 7.37 kPa,干燥至水分含量为 15% 时,分别测定在 250、500、750、1 000 W 的微波功率干燥后对虾产品的复水比及水分活度,测定出最适宜的微波功率为 500 W。[结论]微波功率对干燥后样品的品质有一定影响,可为真空微波干燥其他水产品提供借鉴。

关键词 对虾;真空微波;干燥
中图分类号 S986 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)26-0021-02

Effects of Microwave Power on Quality of Prawns Dried Instantly
ZHENG Jie, GE Yan-yan, BIAN Yu-long, SUN Jin-cai* et al (Zhejiang Pharmaceutical College, Ningbo, Zhejiang 315100)
Abstract [Objective] To discuss effects of microwave power on quality of prawns dried by vacuum microwave. [Method] After being blanched and seasoned, *Penaeus vannamei* was dried by vacuum microwave, and the rehydration ratio and water activity of the dried prawns were detected. [Result] When loading capacity was 100 g, vacuum was 7.37 kPa, and water content of the dried prawns was 15%, the rehydration ratio and water activity of prawns dried at 250, 500, 750, and 1 000 W were measured respectively, and the optimal microwave power was 500 W. [Conclusion] Microwave power can affect the quality of dried prawns, which can provide references for drying of other aquatic products by vacuum microwave.
Key words Prawn; Vacuum microwave; Drying

南美白对虾是我国重要的养殖水产品,年产量大,经济价值高,但是虾类死后在微生物及内源酶的作用下易于腐败,且在多酚氧化酶的作用下发生黑变现象,其货架期很短。

真空微波干燥是利用微波和真空联合干燥的一种干燥技术,既充分利用了微波干燥快速且易于控制的特点,又利用水蒸气在真空条件下可快速蒸发,能较好地保持食品原有的风味。目前,有些学者将真空微波干燥应用到部分水产品的干燥中。张国琛等利用真空微波干燥扇贝柱,发现真空微波干燥得到的产品品质优于热风干燥和自然干燥,而且微波功率和真空度的大小对扇贝柱的品质影响较大^[1]。张常松等研究了真空微波干燥波纹巴非蛤肉的工艺,结果发现与热风干燥和自然干燥相比较,真空微波干燥速度快,时间短,得到的产品品质高^[2]。赵伟等对真空微波干燥南美白对虾动力学进行研究,发现微波功率和装载量对虾仁脱水的速率有很大的影响^[3]。笔者以南美白对虾为试验原料,观察真空微波干燥调理后对虾仁品质的影响,旨在探究真空微波干燥调理虾仁的最佳工艺。

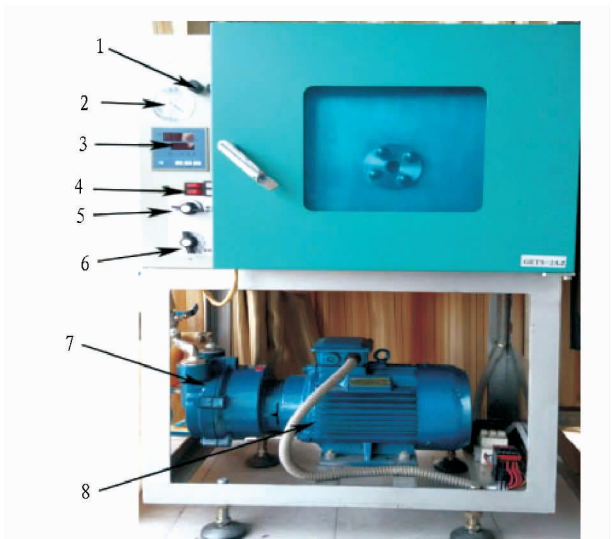
1 材料与方法

1.1 材料 南美白对虾,购于宁波三江超市。主要设备:真空微波干燥机(2 450 MHz),上海麦风微波设备有限公司,工作室尺寸 415 mm×370 mm×345 mm,最大微波功率 1 kW,真空度 7.47 kPa,见图 1;JA-MP1100B 型精密电子天平;MOC-120H 快速水分含量测定仪,日本岛津公司;快速水分活度测定仪,法国 GBX 公司;美的电磁炉等设备。

基金项目 2015 年宁波市科技富民项目(2015C10025);浙江省大学生科技创新活动计划项目(2015R435001)。

作者简介 郑洁(1995-),女,浙江余姚人,大专生,专业:食品加工技术。*通讯作者,教授级高级工程师,从事农产品加工综合利用研究。

收稿日期 2016-05-27



注:1. 放气阀;2. 真空压力表;3. 显示面板;4. 电机控制开关;5. 微波功率调节阀;6. 时间控制;7. 吸水式真空泵;8. 电机。

Note: 1. Air evacuation valve; 2. Vacuum pressure gauge; 3. Display panel; 4. Motor control switch; 5. Regulating valve of microwave power; 6. Time control; 7. Water-absorption vacuum pump; 8. Electric machine.

图 1 真空微波干燥试验装置

Fig. 1 Testing apparatus of vacuum microwave drying

1.2 方法

1.2.1 工艺流程。鲜对虾→挑选、清洗→漂烫→三去(去头、去尾、去壳)→清洗→调味→真空微波干燥→指标检测。

1.2.2 原料预处理。将从超市买来的鲜活的对虾洗净后放置在沸水中漂烫 3 min 后取出,将漂烫后的对虾进行去头、去壳、去尾后清洗沥干。

1.2.3 原料调理。将进行预处理后的虾仁浸渍在自制的调味液中调味 2 h,使得产品更加入味。

1.2.4 干燥方法。将对虾虾仁放入真空微波干燥机内进行

干燥,条件为装载量 100 g,真空度为 7.37 kPa,微波功率分别设定在 250、500、750、1 000 W。在此条件下,对虾仁进行干燥至水分含量为 15%,测定干制品复水后的复水比,取出后测量虾仁的水分活度。

1.2.5 检测方法。

1.2.5.1 复水比测定。将干燥后的样品浸泡在 80 ℃ 水中复水 3 min,测定复水前后质量比。

1.2.5.2 水分活度测定。采用快速水分活度仪进行测定。

2 结果与分析

2.1 微波功率对复水比的影响 从图 2 可以看出,在装载量、微波时间和真空度固定的条件下,随着微波功率的升高,干燥后的虾仁复水比呈现上升趋势。这是因为功率越高,微波产生的热量能量越高,组织收缩越小,产品越疏松多孔,但过高的微波功率会导致物料温度升高,肌原纤维蛋白质会发生很大的结构变化,甚至引起分解,特别在肌球蛋白重链上显著出现,造成复水比降低^[4]。因此,微波功率并不是越高越好。所以该试验中微波功率为 500 W 时,复水比相对较高。

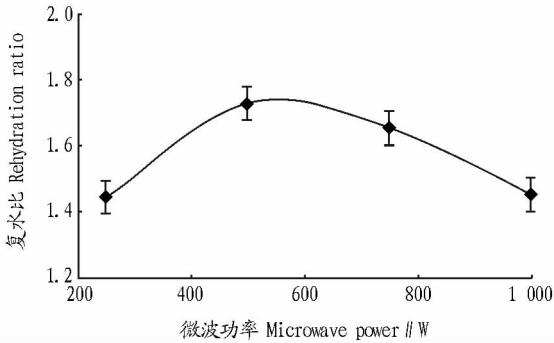


图2 微波功率对复水比的影响

Fig.2 Effects of microwave power on the rehydration ratio

2.2 微波功率对水分活度的影响 由图 3 可以看出,当微波功率小于 500 W 时,随着微波功率的增加干燥后虾仁的水分活度随之增加,这是因为微波对肌肉组织的破坏作用,使得结合水与组织的结合牢固程度降低,从而使物料的水分活度变大;但是较大的微波功率使得物料内部组织状态皱缩,部分水分子被“锁住”,从而使水分活度降低。

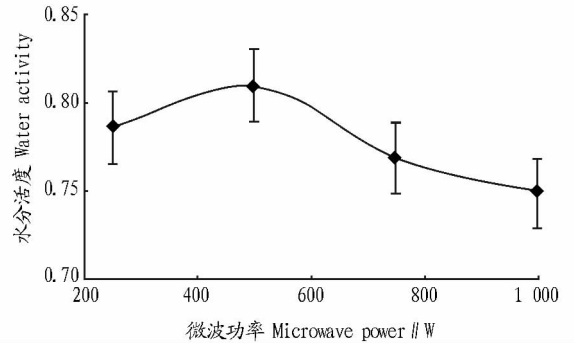


图3 微波功率对水分活度的影响

Fig.3 Impacts of microwave power on the water activity

3 结论与讨论

真空微波干燥的微波功率、预干燥时间对对虾的品质有一定影响。李文盛等^[5]通过对南美白对虾虾仁的真空微波干燥试验,得出了真空微波干燥对虾仁品质的影响规律。当真空微波干燥的微波功率较大时,对虾仁原有的组织破坏越大;预干燥时间对复水比和水分活度都有一定的影响,随着预干燥时间的增加,虾仁的弹性减小;随着装载量的增加,虾仁的复水比越大,但是装载量对虾仁的弹性几乎没有影响。通过混合正交试验得到最适宜的干燥条件为微波功率 500 W,预干燥时间 20 min,装载量 100 g。

综合上述,随着微波功率的增加,虾仁的复水比先升高,然后逐渐减小逐步趋于稳定;当微波功率增加时,干燥后样品的水分活度先升高后降低。由此可以看出,微波功率对干燥后样品的品质是有影响的,可以为真空微波干燥其他水产品提供借鉴。

参考文献

- [1] 张国琛,毛之怀,牟晨晓,等.微波干燥扇贝柱的物理和感官特性研究[J].农业工程学报,2004(3):141-144.
- [2] 张常松,张良,刘书成,等.微波真空干燥纹巴非蛤肉工艺的研究[J].广东海洋大学学报,2010(3):95-98.
- [3] 赵伟,杨瑞金,谢乐生,等.南美白对虾虾仁微波真空干燥规律的研究[J].食品与发酵工业,2010(7):58-61,66.
- [4] 何学连.白对虾干燥工艺的研究[D].无锡:江南大学,2008.
- [5] 李文盛,孙金才,桑卫国.真空微波干燥对南美白对虾虾仁品质的影响[J].食品科技,2015(9):154-158.

(上接第6页)

- [12] GAO Q,ZHANG L X. Ultraviolet-B-induced oxidative stress and antioxidant defense system responses in ascorbate-deficient vtc1 mutants of *Arabidopsis thaliana* [J]. Journal of plant physiology, 2008, 165 (2): 138-148.
- [13] WANG C K. Biomass allometric equations for 10 co-occurring tree species in Chinese temperate forests[J]. Forest ecology and management, 2006, 222:9-16.

- [14] PATTERSON B D,MACRAE E A,FERGUSON B. Estimation of hydrogenperoxide in plant extract using titanium(IV)[J]. Analytical biochemistry, 1984, 139(2): 487-492.
- [15] JIANG M Y,ZHANG J H. Water stress-induced abscisic acid accumulation triggers the increased generation of reactive oxygen species and up-regulates the activities of antioxidant enzymes in maize leaves[J]. Journal of experimental botany, 2002, 53(379): 2401-2410.
- [16] 高俊凤. 植物生理学实验指导[M]. 北京:高等教育出版社,2006.