

朱 红,钮福祥,孙 健,等. 低温真空油炸大蒜片的加工工艺[J]. 江苏农业科学,2017,45(7):174-176.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.07.047

低温真空油炸大蒜片的加工工艺

朱 红,钮福祥,孙 健,王洪云,徐 飞,岳瑞雪,张 毅

(江苏徐淮地区徐州农业科学研究所/中国农业科学院甘薯研究所,江苏徐州 221131)

摘要:通过冷冻时间、浸渍时间、油炸温度对产品品质的影响单因素试验及正交试验,以产品感观评分和含油量为指标,研究低温真空油炸大蒜片的加工工艺参数。结果显示最佳工艺条件为:冷冻时间 48 h、浸渍时间 50 min、油炸温度 90 ℃、真空度 0.09 MPa,在此条件下所得到的真空油炸大蒜片品质最好。

关键词:低温真空油炸;大蒜头切片;单因素试验;正交试验;加工工艺流程;品质;感官评分;含油量

中图分类号: TS255.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)07-0174-02

大蒜为百合科葱属多年生草本植物,按皮色不同分为紫皮种和白皮种,辛辣,有刺激性气味,可食用或供调味,也可入药^[1]。大蒜西汉时从西域传入我国,经人工栽培繁育深受大众喜食。大蒜中碳水化合物主要为果聚杂多糖^[2],含量 22%~26%,占其干物质含量的 80% 以上。有研究表明,大蒜多糖具有增强免疫系统活力的生理功能^[3];同时还具有降血脂、抗肿瘤、防治心血管疾病,润肠通便,调整肠道菌群平衡等作用^[4-5]。真空低温油炸技术是利用升高环境真空度、降低水的沸点的原理,将真空技术和油炸脱水技术结合,使水分在较低温度下蒸发溢出,达到脱水干燥的目的。与常压油炸技术相比,真空低温油炸技术可以较好地保留物料的色香味和营养成分,降低含油量;同时,低温条件降低了油脂的氧化劣变和致癌物的产生,符合现代人对食品营养与健康的要求。目前,大蒜的主要消费形式是鲜蒜、蒜米、蒜泥等初级加工品^[6],这些产品加工简单、附加值低,且这些加工制品只能作为调味辅料摄入,不能经常性食用;而深加工制品^[7-9]如大蒜素、大蒜精油、软胶囊等保健品工艺复杂,提取率低,价格昂贵,在市场上难以广泛推广。因此,研制既含有大蒜功能成分、又便于食用的大蒜即食产品尤为迫切。本试验以大蒜为原料研究真空低温油炸大蒜工艺技术,旨在开发高品质、低成本的即食型大蒜食品,为大蒜休闲食品的产业化生产提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

大蒜头,由江苏徐淮地区徐州农业科学研究所园艺室提供;棕榈油、麦芽糖市售食品级。

1.2 仪器设备

燃油蒸汽锅炉(扬州斯大锅炉有限公司),蒸汽夹层锅(江苏省常熟市医药化工设备总厂),切片机(苏州德赛厨房设备有限公司),电冰柜(海尔集团),真空油炸机(秦皇岛

通海科技发展有限公司),拌料调味机(诸城市国邦机械有限公司),封盖机(廊坊市安次区长兴机械厂)

1.3 方法

1.3.1 工艺流程 新鲜大蒜→分瓣、去皮→清洗→切片→烫漂→冷却→冷冻→解冻→浸渍→真空油炸→调味→包装→成品。

1.3.2 操作要点 (1)预处理。挑选大小均匀、无发芽、无霉变、无病虫害的新鲜蒜头进行分瓣、去皮,然后切成厚度为 2 mm 左右的蒜片。(2)烫漂冷却。将切片后的蒜片通过热烫处理,脱去大蒜中的蒜臭味,然后迅速将其置于流动水中冷却,最后将蒜片捞出、沥干。(3)冷冻。将冷却后的大蒜片装入速冻筐内,迅速转到 -25 ℃ 的大型电冰柜内,按照试验设计水平进行冷冻处理。(4)浸渍。解冻后的蒜片在设定的麦芽糖溶液中按照试验设计水平进行浸渍处理,然后捞出、沥干、装入料篮。(5)真空油炸。待温度达到规定温度后,放入料篮,抽真空。当真空度达到试验设定的水平后,开启油炸开关进行油炸,结束后进行真空脱油。(6)调味包装。油炸后的蒜片趁热进行调味,依据不同的口味要求,制成椒盐味、牛肉味、番茄味和烧烤味等多种风味的油炸大蒜片。冷却后进行分选,对剔除次品的成品蒜片进行充氮包装。

1.3.3 低温真空油炸大蒜片的参数 通过单因素试验进行低温真空油炸大蒜片参数的确定,单因素试验设计如下:以根据预试验结果确定冷冻时间为 0、12、24、48、72、96 h,浸渍时间为 0、10、20、30、40、50 min,油炸温度为 80、90、100、110、120 ℃,按照单因素试验结果设计正交试验。

1.4 产品指标及测定方法

1.4.1 感官评价 为了选择低温油炸大蒜片最佳工艺参数和初步调查消费者对产品的喜好程度,选择 20 位不同年龄的普通消费者对低温油炸大蒜片的外观、色泽、风味、口感等感官指标进行评价,最后计算 20 位消费者的平均值评分,满分为 20 分,具体评分标准如表 1 所示。

1.4.2 含油量的测定 采用索式抽提法,参照 GB/T 5009.6—2003《食品中脂肪的测定》。

2 结果与分析

2.1 冷冻时间对产品感官评分和含油量的影响

真空油炸条件设定为:浸渍时间 30 min、油炸温度 90 ℃、

收稿日期:2016-01-19

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号:CX(15)1025]。

作者简介:朱 红(1975—),女,江苏盐城人,副研究员,主要从事农产品加工研究。Tel:(0516)82028169;E-mail:zhuh-135@163.com。

通信作者:钮福祥,研究员,主要从事农产品加工研究。Tel:(0516)82028150;E-mail:niufuxiang@sina.com。

表 1 低温真空油炸大蒜片的感官评分标准^[10]

| 色泽 | 酥脆度 | 口感 | 破碎程度 | 得分 |
|---------------|------|--------------------------------|-------|----|
| 淡黄色,均匀一致 | 非常酥脆 | 口感细腻、香味浓郁、含油量较低,不油腻,蒜香味明显且适中 | 完整 | 5 |
| 淡黄色 | 比较酥脆 | 口感较细腻、香味较浓郁、含油量适中,不油腻,蒜香味明显 | 略有破碎 | 4 |
| 黄色,边缘略有褐色 | 酥脆 | 口感柔和,香味很淡、含油量稍高,不油腻,蒜味一般 | 轻度破碎 | 3 |
| 黄色,边缘褐变超过 2/3 | 一般 | 口感较粗糙,基本无香味、含油量较高,较油腻,蒜香味不明显 | 破碎较严重 | 2 |
| 黄色,褐变严重 | 较硬 | 口感粗糙、有粒感,无香味、含油量高、油腻,无蒜香味或蒜味过重 | 破碎严重 | 1 |

真空度 0.09 MPa,在该条件下研究不同冷冻时间对产品感官和理化指标的影响,结果见图 1。从图 1 可看出,随着冷冻时间的延长,产品的感官评分逐渐增加,当冷冻时间达到 48 h 以后趋于稳定。含油量随着冷冻时间的延长有逐渐上升趋势,以不冷冻处理为最低,在 0~12 h 之间含油量急速上升,12 h 以后缓慢上升。综合考虑两者结果,选择冷冻时间为 48 h 较适宜。

2.2 浸渍时间对产品感官评分和含油量的影响

浸渍处理主要是通过渗透脱水作用去掉一部分水分并填充其孔隙,减少表面皱缩,增加其固形物含量,达到改善口感的目的,本研究采用一定浓度麦芽糖溶液进行浸渍处理。由图 2 可以看出,随着浸渍时间的延长,大蒜片的感官评分相应增加,浸渍 40 min 后,感官评分有所下降,在 30~50 min 之间差别不

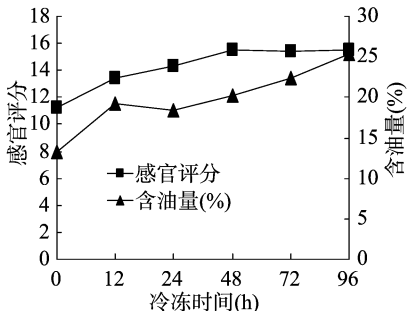


图1 冷冻时间对产品感官评分和含油量的影响

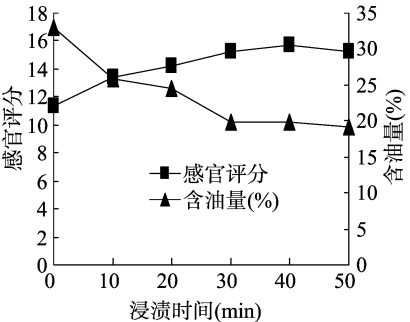


图2 浸渍时间对产品感官评分和含油量的影响

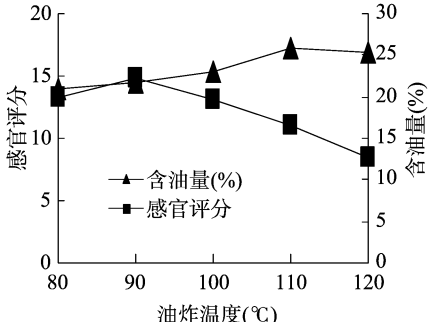


图3 油炸温度对产品感官评分和含油量的影响

2.4 低温真空油炸大蒜片的工艺设计

在油炸过程中,冷冻时间、浸渍时间、油炸温度及真空度都会影响油炸产品的品质,因此在单因素试验的基础上设计正交试验对低温真空油炸工艺进行全面的试验研究,找到油炸参数之间的内在联系和相互影响(表 2)。

表 2 低温真空油炸大蒜片正交试验因素水平

| 水平 | A:油炸温度(℃) | B:冷冻时间(h) | C:浸渍时间(min) | D:真空度(MPa) |
|----|-----------|-----------|-------------|------------|
| 1 | 80 | 24 | 10 | 0.08 |
| 2 | 90 | 48 | 30 | 0.09 |
| 3 | 100 | 72 | 50 | 0.10 |

由表 3 可知,从感官评分来看,影响低温真空油炸大蒜片感官品质的顺序为 C>A>D>B,这表明浸渍时间对油炸大蒜片的感官品质影响最大,其次为油炸温度,而冷冻时间和真空度对油炸大蒜片的品质影响较小。从产品含油量来看,其影响顺序为 C>B>D>A,即浸渍时间对产品的含油量影响最大,其次为冷冻时间,而油炸温度对含油量影响较小。综合考虑得到最优的组合是 A₂B₂C₃D₂,即油炸温度 90℃、冷冻时间 48 h、浸渍时间 50 min、真空度 0.09 MPa 的工艺条件产品最佳。

表 3 低温真空油炸大蒜片正交试验结果

| 试验号 | A | B | C | D | 感官评分 | 含油量(%) |
|----------------|-------|-------|-------|-------|------|--------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11.2 | 30.93 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 13.4 | 26.34 |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 14.7 | 17.92 |
| 4 | 2 | 1 | 2 | 3 | 14.9 | 23.62 |
| 5 | 2 | 2 | 3 | 1 | 15.5 | 23.50 |
| 6 | 2 | 3 | 1 | 2 | 11.5 | 22.07 |
| 7 | 3 | 1 | 3 | 2 | 13.2 | 21.31 |
| 8 | 3 | 2 | 1 | 3 | 11.3 | 28.76 |
| 9 | 3 | 3 | 2 | 1 | 12.3 | 23.98 |
| 感官评分 | | | | | | |
| k ₁ | 13.10 | 13.10 | 11.33 | 13.00 | | |
| k ₂ | 13.97 | 13.40 | 13.53 | 12.70 | | |
| k ₃ | 12.27 | 12.83 | 14.47 | 13.63 | | |
| R | 1.70 | 0.57 | 3.14 | 0.93 | | |
| 含油量(%) | | | | | | |
| k ₁ | 25.06 | 25.29 | 27.25 | 26.14 | | |
| k ₂ | 23.06 | 26.20 | 24.65 | 23.24 | | |
| k ₃ | 24.68 | 21.32 | 20.91 | 23.43 | | |
| R | 2.00 | 4.88 | 6.34 | 2.90 | | |

郇卫华,田 罗,谢芳丽,等. 2 龄胭脂鱼肌肉营养成分分析与评价[J]. 江苏农业科学,2017,45(7):176-180.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.07.048

2 龄胭脂鱼肌肉营养成分分析与评价

郇卫华^{1,2}, 田 罗³, 谢芳丽¹, 胡 伟¹, 曹志华¹, 夏 虎⁴, 许巧倩^{1,2}

(1. 长江大学湿地生态与农业利用教育部工程研究中心,湖北荆州 434020; 2. 汕头大学广东省海洋生物技术重点实验室,广东汕头 515063;
3. 荆州职业技术学院,湖北荆州 434023; 4. 湖南文理学院/水产高效健康生产湖南省协同创新中心/
环洞庭湖水产健康养殖及加工湖南省重点实验室/动物学湖南省高校重点实验室,湖南常德 415000)

摘要:为了解胭脂鱼肌肉营养价值,用常规方法分析 2 龄胭脂鱼肌肉中营养成分的组成与含量。结果显示,2 龄胭脂鱼背部水分、粗蛋白、粗脂肪、粗灰分含量分别为 79.65%、18.07%、0.65%、1.35%;腹部水分、粗蛋白、粗脂肪、粗灰分含量分别为 79.64%、17.79%、1.02%、1.17%。背腹部肌肉中共检测出 18 种氨基酸(除色氨酸),总量皆为 15.76%(鲜样),必需氨基酸指数分别为 81.50、81.99。根据氨基酸评分(AAS)标准,胭脂鱼的第 1 限制性氨基酸为缬氨酸,第 2 限制性氨基酸为亮氨酸;而 CS 的评分结果表明,胭脂鱼的第 1 限制性氨基酸为缬氨酸,第 2 限制性氨基酸为含硫氨基酸(蛋氨酸和胱氨酸)。此外,鲜味氨基酸(天门冬氨酸、谷氨酸、甘氨酸、丙氨酸)含量为 5.90%(鲜样)。首次测定了胭脂鱼背腹部肌肉中 17 种脂肪酸占肌肉鲜质量的含量,其中单不饱和脂肪酸含量为 1.44%~3.07%,多不饱和脂肪酸含量为 2.11%~3.19%,n-3 与 n-6 系列多不饱和脂肪酸比值为(0.99~1.45):1,二十碳五烯酸(EPA)和二十碳六烯酸(DHA)总量达到 0.99%~1.74%。综上所述,2 龄胭脂鱼具有较高的食用价值和养殖价值。

关键词:胭脂鱼;肌肉成分;质构特性;氨基酸;脂肪酸;营养价值

中图分类号: TS254.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)07-0176-05

胭脂鱼(*Myxocyprinus asiaticus*)隶属于鲤形目亚口鱼科

收稿日期:2016-10-20

基金项目:湖北省教育厅项目(编号:B2016035);广东省海洋生物技术重点实验室开放基金(编号:GPKLMB201403);长江大学湿地生态与农业利用教育部工程研究中心开放基金(编号:KF201611)。

作者简介:郇卫华(1977—),女,湖北襄阳人,博士,讲师,主要从事水产营养与饲料学研究。E-mail: gwh105@126.com。

通信作者:许巧倩,博士,教授,主要从事水产分子生物学研究。E-mail: 35507883@qq.com。

3 结论

低温真空油炸技术将油炸和脱水作用有机地结合在一起,使样品处于真空低温状态,减轻甚至避免氧化作用(如脂肪酸败、酶促褐变和其他氧化变质等)所带来的危害。同时,可以有效地避免食品高温处理所带来的一系列问题,如油在高温下的聚合劣变、食品营养成分的损失等^[11]。采用真空油炸工艺将大蒜加工成大蒜脆片能最大程度的保留大蒜中营养成分、风味成分以及功能因子,顺应了传统食品现代化,现代食品国际化的发展趋势。

本试验通过单因素试验和正交试验得出低温真空油炸大蒜片的最佳工艺参数,即大蒜片冷冻 48 h、浸渍 50 min、油炸温度 90℃、真空度 0.09 MPa。

参考文献:

- [1] 张东峰,邓毛程. 大蒜功能性食品的开发与应用[J]. 食品工程, 2015(3):1-3.
- [2] 吕 伟,曾哲灵,代志凯,等. 大蒜多糖提取及其组成测定[J].

胭脂鱼属,是迄今为止所知的亚口鱼科(Catostomidae)中唯一分布于我国及亚洲大陆的种,主要分布于长江和闽江两大水系中,受过度捕捞和环境等多种因素的影响,胭脂鱼野生资源数量锐减,已有成为濒危物种的可能,故被列为国家特有二级保护珍稀鱼类^[1]。胭脂鱼具有生长速度快、肉质鲜美、抗病力强等特点,故成为部分区域淡水养殖新的优良品种^[2]。目前,有关胭脂鱼的报道主要集中在形态学、饲料、繁殖、细胞遗传学等方面,对其肌肉营养成分的分析及营养评价的报道很少,目前尚未见到 2 龄胭脂鱼肌肉营养特性的报道^[2-5]。

食品科学,2009,30(18):83-87.

- [3] 李 娜. 大蒜的功效成分及其应用的研究进展[J]. 中国食物与营养,2007(11):25-27.
- [4] 王 琳,杨兴花. 大蒜素在心血管疾病中药理作用的研究进展[J]. 云南中医中药杂志,2012,33(2):65-67.
- [5] 闫森森,许 真,徐 蝉,等. 大蒜功能成分研究进展[J]. 食品科学,2010,31(5):312-318.
- [6] 郭小宁,周林燕,毕金峰,等. 大蒜加工技术研究进展[J]. 农产品加工·学刊,2014(5):68-71.
- [7] 孙翠玲,于大胜. 大蒜素的提取及其应用[J]. 广州化工,2009,37(6):65-67.
- [8] 李 瑜,罗 飞,许时婴. 大蒜生物活性功能及蒜粉微胶囊化的研究进展[J]. 食品科学,2007,28(9):610-613.
- [9] 赵丽华,王小鹤. 我国大蒜产品加工技术研究进展[J]. 内蒙古农业大学学报(自然科学版),2006,27(4):180-182.
- [10] 张晓鸣. 食品感官评定[M]. 北京:中国轻工业出版社,2010:112-113.
- [11] 钮福祥,王红杰,徐 飞,等. 果蔬真空油炸脱水技术研究及果蔬脆片产业发展概况[J]. 中国食物与营养,2012,18(2):24-29.