豆渣的脱腥工艺及豆渣粉的应用研究

张学兵[1]　任国平[1]　赵　莹[2]
（1. 杭州万向职业技术学院，浙江 杭州 310023；
2. 上海观合医药科技有限公司，浙江 杭州 310030）

摘要：本文以新鲜豆渣为原料，对豆渣进行了脱腥、干燥、粉碎、过筛等工艺，获得作为纤维强化剂的豆渣粉，在蛋糕制作中进行应用。通过单因素和正交试验确定最佳脱腥工艺为：NaOH浓度1.4%，脱腥时间80min，水浴温度90℃。脱腥、干燥后豆渣粉用于蛋糕中，由单因素试验确定最有加工条件：以200g低筋粉为基础，干豆渣用量8%，面火温度为195℃，泡打粉用量0.6克，鸡蛋用量200克，烘烤时间30min。

关键词：豆渣；脱腥工艺；豆渣蛋糕

在大豆制品的加工过程中会生成豆渣等副产品，而中国每年可产生几千万吨的豆渣，目前主要的处理方式为制作饲料、废料或者直接丢弃，豆渣内部含有大量纤维素、脂肪以及蛋白质，其综合利用价值很高。但是豆渣极易变质，提高其综合价值，必须直接加工为食品或者干燥处理才能长久保存，豆渣粉加到烘焙食品中，既增加了豆渣的附加值提高了食品的功能性[4–6]。本文研究了豆渣的脱腥工艺以及豆渣在烘焙食品中的应用，为生产实践提供了参考数据，具有较大的现实意义。

一、试验材料与方法

（一）主要材料

新鲜豆渣：实验室豆腐课题组提供；氢氧化钠，分析纯；豆渣粉：实验室自制；鸡蛋，普通面粉，蛋糕油，植物油，泡打粉：市售。

（二）仪器设备

本文中所运用的仪器设备主要为电子天平，高速万能粉碎机、电热鼓风干燥箱、电烤箱、打蛋器、恒温水浴锅等。

（三）试验方法

1. 工艺流程

豆渣脱腥干燥工艺、豆渣纤维蛋糕制作工艺及豆渣纤维饼干制作工艺的具体流程分别见图1、图2。

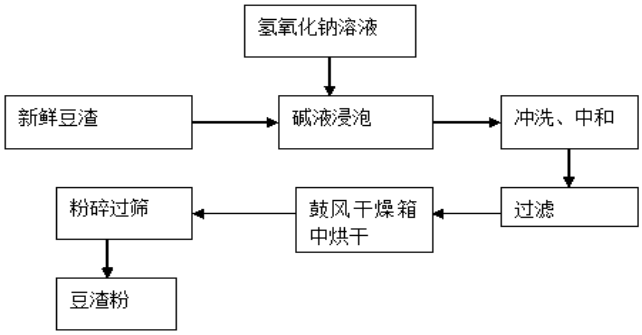

图1　豆渣脱腥及干燥工艺流程图

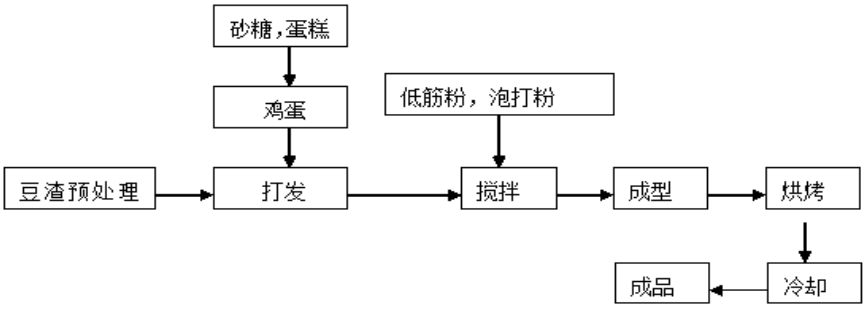

图2　豆渣纤维蛋糕制作流程图

2. 单因素及正交试验设计

（1）豆渣脱腥工艺优化试验

以脱腥时间、脱腥温度、NaOH浓度为单因素，进行单因素试验，

（2）豆渣蛋糕工艺优化试验

三个单因素条件进行如下设置，低筋粉用量为200g，面火温度：155℃、165℃、175℃、185℃、195℃；泡打粉用量：0.2g、0.4g、0.6g、0.8g；豆渣粉用量：1%、2%、4%、6%、8%、10%、15%、25%。

3. 豆渣脱腥工艺的感官评价

（1）豆渣脱腥工艺的效果评价

针对本文设计的豆渣脱腥工艺，需要通过如下评价指标进行评定。

豆渣脱腥工艺效果评价指标

分值	1	2	3	4	5
感官评价	腥味极浓，无豆香味	腥味较浓，无豆香味	腥味淡，无豆香味	腥味极淡，豆香味较淡	无腥味，豆香味浓

（2）豆渣食品脱腥效果评价

随机选取食品专业学生共20名作为评审员，对所制作的豆渣纤维蛋糕进行打分，统计分数后计算平均值。评分标准如表中所述。

豆渣食品脱腥效果评价标准

指标名称	分值	标准
皮质	10分	光亮，没有破裂

皮色	10 分	均匀，金黄色
触感	10 分	手感柔软，有适度弹性
内部组织	10 分	蜂窝大小一致，蜂窝壁大小一致
内部色泽	10 分	颜色为浅黄色，有光泽
口感	10 分	柔软可口、不酸、不黏、不牙渗、口感香甜
风味	20 分	无异味，有诱人的香味及豆渣特有风味
气味	10 分	有正常蛋糕香味及豆渣特有的香气
总计	100 分	

二、结果与分析

（一）豆渣的脱腥工艺研究与分析

经过脱腥条件的单因素试验，得到如下结果：脱腥时间 40–70 分钟，时间越长效果越好，但超出 70 分钟效果趋于稳定并逐步下降。NaOH 溶液浓度在 0.80%–1.30% 之间时，脱腥效果有所上升但并不明显，在 1.30%–1.50% 之间时，脱腥效果快速上升，而超过 1.50% 后，效果逐步下降并趋于稳定；温度在 50–80℃之间时，脱腥效果随温度成上升趋势，超过 80℃，脱腥效果则逐步趋于稳定。

（二）豆渣脱腥工艺正交试验分析

本文以脱腥工艺对新鲜豆渣进行处理，其正交试验结果如表。

脱腥工艺正交试验数据结果

序号	NaOH 浓度 /%	脱腥时间 /min	水浴温度 /℃	脱腥效果 / 分
1	1.4	60	70	4
2	1.4	70	80	3
3	1.4	80	90	5
4	1.5	60	80	4
5	1.5	70	90	4
6	1.5	80	70	3
7	1.6	60	90	2
8	1.6	70	70	2
9	1.6	80	80	3
K1	4.000	3.333	3.000	
K2	3.667	3.000	3.333	
K3	2.333	3.667	3.667	
极差	1.667	0.667	0.667	
方差	4.667	0.667	0.667	
自由度	2	2	2	
F 比	2.333	0.333	0.333	
F 临	5.140	5.140	5.140	

从脱腥正交试验数据的极差及方差分析可知，NaOH 溶液浓度是本工艺中最关键的影响因素，而最佳的数据组合为选择 1.4% 浓度的 NaOH 溶液，工艺处理时间为 80 分钟，水浴温度控制在 90℃。

（三）豆渣蛋糕工艺研究与分析

1. 单因素试验结果

经过单因素试验可知，面火温度达到 195℃，蛋糕品质最优。蛋糕烘焙时，表面温度过高会导致表面颜色焦黄而中心绵软未熟，表面有裂痕，内部不能形成很好的蜂窝状；表面温度过低，耗时过长，增加成本。

2. 泡打粉用量 0.6g 的蛋糕感官评分最高，其是影响蛋糕口感的主要因素，过多的泡打粉会使蛋糕具有苦味和涩味，过少的泡打粉对蛋糕起发作用不明显。

3. 豆渣用量对蛋糕品质有很大的影响。豆渣用量达到 8% 时可获得最优品质。

4. 豆渣蛋糕制作最佳工艺参数

根据单因素试验可得所有用料的比例以占面粉用量质量计算以过 60 目筛干豆渣用量在 8%，面火温度为 195℃，泡打粉用量在 0.6 克，鸡蛋用量为 200 克，在烤制时间 30min 内所烤制的蛋糕品质为最佳。

三、结语

（一）豆渣中含有大量的膳食纤维，因此在制作蛋糕时可以选择高膳食纤维品类，但新鲜豆渣易腐败，需要在使用之前进行脱腥干燥处理，脱腥工艺的研究很有必要，可为豆渣的综合利用提供依据。

（二）经过脱腥干燥处理的豆渣添加到蛋糕等烘焙食品中，不仅提供了很好的膳食纤维源，还为豆渣蛋糕增加了独特的豆香味，为各类人群所喜爱。

参考文献：

[1] 李翠芳，张钊，王才立 . 大豆膳食纤维在面包中的应用 [J]. 大豆科技，2018（003）：17-25.

[2] 高辰 . 高含低聚糖豆渣膳食纤维的开发与研究 [D]. 天津科技大学，2014.

[3] 喻远东，张喻 . 豆渣的价值及加工利用分析探讨 [J]. 粮食科技与经济，2018，043（006）：114-115.

[4] 尚婧 . 豆渣焙烤食品的研发 [D]. 山西农业大学，2016.

[5] 刘倩 . 大豆膳食纤维在烘焙食品中的应用 [D]. 华东师范大学，2014.

[6] 张锐利等 . 豆渣纤维蛋糕的研制 [J]. 粮食加工，2011，3（36）：61-64.