

核桃粕鲜味物质提取工艺研究

焦东杰^{1,2}, 李兆强³

(1. 漯河医学高等专科学校, 河南漯河 462002;

2. 河南特医食品工程技术研究中心, 河南漯河 462002;

3. 漯河职业技术学院, 河南漯河 462002)

摘要: 以核桃粕为原料提取鲜味物质, 利用电子舌检测技术, 通过单因素试验和正交试验优化酶法提取核桃粕中鲜味物质的提取工艺。结果表明: 各因素对鲜味物质提取的影响大小依次为酶解温度 > 酶解时间 > 加酶量。最佳提取工艺为酶解温度 50 ℃、酶解时间 150 min、加酶量 0.20% (以核桃粕质量计)、水料质量比 25:1, 在此工艺下获得的核桃粕酶解液电子舌鲜味值最高, 口感鲜味极佳。

关键词: 电子舌; 酶解; 核桃粕; 鲜味

Study on umami substance extraction technology from walnut meal

JIAO Dong-jie^{1,2}, LI Zhao-qiang³

(1. Luohe Medical College, Luohe 462002, Henan, China;

2. Henan Engineering Technology Research Center for Special Medical Food, Luohe 462002, Henan, China;

3. Luohe Vocational Technology College, Luohe 462002, Henan, China)

Abstract: Using walnut meal as raw material to extract fresh substances, the extraction process of enzymatic extraction of fresh substances from walnut meal was optimized by single factor test and orthogonal test using electronic tongue detection technology. The results showed that the effects of various factors on the extraction of fresh substances were enzymatic hydrolysis temperature > enzymatic hydrolysis time > enzyme dosage; The optimum extraction process was enzymatic hydrolysis temperature 50 ℃, enzymatic hydrolysis time 150 min, enzyme dosage 0.20% (based on the mass of walnut meal) and water material mass ratio of 25:1. The electronic tongue of walnut meal enzymatic hydrolysis solution obtained under this process had the highest fresh value and excellent taste.

Key words: electronic tongue; enzymatic hydrolysis; walnut meal; umami

中图分类号: TS201.1 文献标志码: A 文章编号: 1008-9578(2022)02-0106-03

鲜味是一种能令人感到愉快并提高食欲的综合性味感, 在我国传统饮食文化中占有重要地位, 是美食的重要参考指标^[1-2]。核桃是世界著名四大坚果之一, 为药食两用植物资源, 营养价值极高, 富含蛋白质、脂肪、矿物质、不饱和脂肪酸和磷脂等。据《本草纲目》记载, 核桃有补气养血、润燥痰和益命门等功效, 常食用核桃, 可补脑益智、增强记忆力、延年益寿, 是良好的滋补品, 因此, 核桃享有“养生之宝”、“长寿果”、“万岁子”的美誉^[3-5]。核桃仁中的蛋白质含量一般为 15.0%~29.7%, 营养价值

与动物蛋白质相近, 消化率高于其他普通蛋白质, 富含多种氨基酸, 尤其是谷氨酸、天冬氨酸等氨基酸含量较高^[6-8], 这些氨基酸是鲜味产品的主要成分。而核桃粕是核桃仁榨取油脂后的副产品, 氨基酸浓度更高, 是开发营养鲜味物质的良好原料来源。电子舌也称为智能味觉仿生系统, 是模拟人的舌头对待测样品进行分析、识别和判断的新型分析检测仪器^[9]。目前检测食品味道的方法主要有感官评定法。感官评定需要味觉比较灵敏、辨别能力强的专业人士, 且需要通过长时间训练和培训后才

收稿日期: 2021-08-08

基金项目: 河南科技厅科技攻关计划项目(182102110323); 漯河医学高等专科学校创新创业发展能力提升工程团队项目(2019-LYZTD004)

作者简介: 焦东杰(1984—), 男, 硕士, 讲师, 研究方向为食品智能加工。

能进行感官评定工作。此外,人的感觉系统容易受外界因素的干扰,并且在稳定性、敏感度、分辨力等方面存在个体差异,而电子舌仿生设备是根据人的味道感知机理结合智能电子技术,研制出来的一种智能识别味道的电子系统,是近年来发展起来的一种分析、识别食品味道的新型检测手段。经试验表明,电子舌味觉检测技术获得的结果比传统感官评定结果输出更加快速、稳定和标准^[10]。本研究利用电子舌检测技术,以电子舌检测的鲜味值作为检测指标,对酶解核桃粕提取鲜味物质的情况进行研究,以期对鲜味调味品的开发提供技术参考。

1 材料与方 法

1.1 材料与试剂

新脱脂的核桃粕,自制;复合蛋白酶(Protamex1.5AU),丹麦诺维信公司;氯化钾、酒石酸、无水乙醇、氢氧化钾等,分析纯。

1.2 仪器与设备

TS-5000Z 电子舌,日本 INSENT 公司;TDL-5000BR 低温离心机,上海安亭仪器公司;DW-86L490J 超低温冰箱,海尔集团;Lab-1A-80E 真空冷冻干燥机,德杜仪器有限公司;DFT300 粉碎机,温州鼎历器械有限公司。

1.3 试验方法

1.3.1 核桃粕粉的制备

将新脱脂的核桃粕置于 $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 冰箱中冷冻2 h,然后在冷阱 $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、真空度12 kPa条件下进行冷冻干燥,干燥完全后用粉碎机进行粉碎并过0.150 mm筛,获得核桃粕粉备用。

1.3.2 酶解处理

称量4 g核桃粕粉放入含有一定量蒸馏水的烧杯中,加入一定量的复合蛋白酶,搅匀,在一定温度下水浴酶解一定时间。酶解完成后用沸水灭酶15 min,再加入100 g蒸馏水搅匀,于4 000 r/min离心15 min,取上清液进行电子舌鲜味值检测。

1.3.3 电子舌检测

电子舌使用配套溶液。正极清洗液,称量7.46 g氯化钾和0.56 g氢氧化钾,加入316 mL体积分数95%乙醇,用去离子水定容至1 000 mL;负极清洗液,量取8.3 mL盐酸,加入316 mL体积分数95%乙醇,用去离子水定容至1 000 mL;参比溶液,称量2.24 g氯化钾和0.045 g酒石酸,用去离子水溶解定容至1 000 mL。取酶解液50 mL于电子舌专用杯中,并按设定顺序置于电子舌样品槽中。对照

是参比溶液,每个样品用传感器采集120 s,各测5次,取后3次采集的数据求均值用于分析。

1.3.4 单因素试验

在酶解温度 $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、酶解时间90 min、加酶量0.10%(以核桃粕质量计)、水料质量比25:1的基础上,进行单因素试验,考察酶解温度、酶解时间和加酶量对核桃粕鲜味物质提取的影响。

1.3.5 正交试验

在单因素试验的基础上,选择酶解温度、酶解时间和加酶量3个影响因素进一步进行正交试验。因素水平见表1。

表1 正交试验因素水平表

水平	因素		
	A 酶解温度/ $^{\circ}\text{C}$	B 酶解时间/min	C 加酶量/%
1	40	90	0.10
2	50	120	0.15
3	60	150	0.20

2 结果与分析

2.1 酶解温度对核桃粕鲜味物质提取的影响

由图1可知:当酶解温度低于 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,核桃粕酶解液电子舌鲜味值较低,说明酶解温度低于 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时不利于核桃粕鲜味物质酶解提取。当酶解温度从 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 上升到 $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,电子舌鲜味值增加迅速,这可能是因为适当的提高温度提高了复合蛋白酶的活力。而当酶解温度高于 $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,电子舌鲜味值开始逐渐降低,当高于 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时降低速度加快,这可能是因为高于 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时复合蛋白酶会发生变性,导致酶活降低。因此,在核桃粕鲜味物质酶解提取中,较适合的酶解温度是在 $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右。

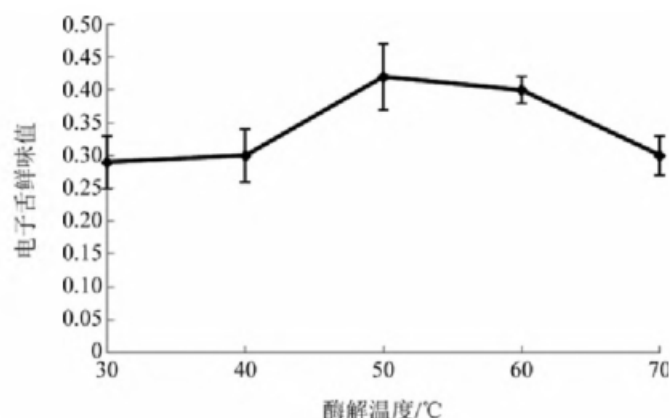


图1 酶解温度对核桃粕鲜味物质提取的影响

2.2 酶解时间对核桃粕鲜味物质提取的影响

由图2可知:随着复合蛋白酶酶解时间的增加,电子舌鲜味值在增加,表明酶解液中鲜味物质增

加。当酶解时间超过 120 min,电子舌鲜味值下降趋于平缓。因此,最合适的酶解时间为 120 min。

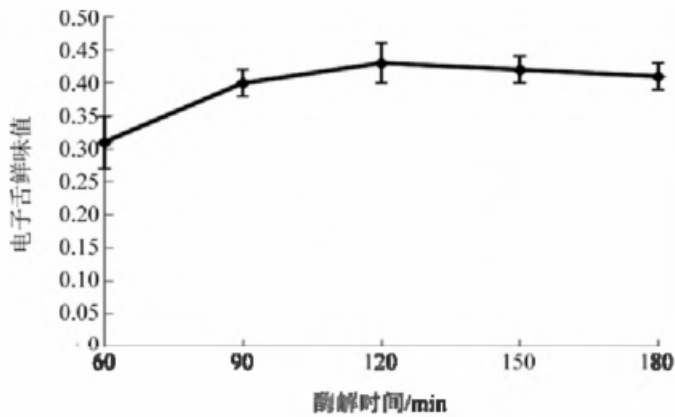


图2 酶解时间对核桃粕鲜味物质提取的影响

2.3 加酶量对核桃粕鲜味物质提取的影响

由图3可知:随着加酶量的增加,电子舌鲜味值呈现波动变化趋势。当加酶量在0.15%时,酶解催化作用已达到峰值。表明复合蛋白酶酶解核桃粕提取鲜味物质最佳的加酶量是0.15%。

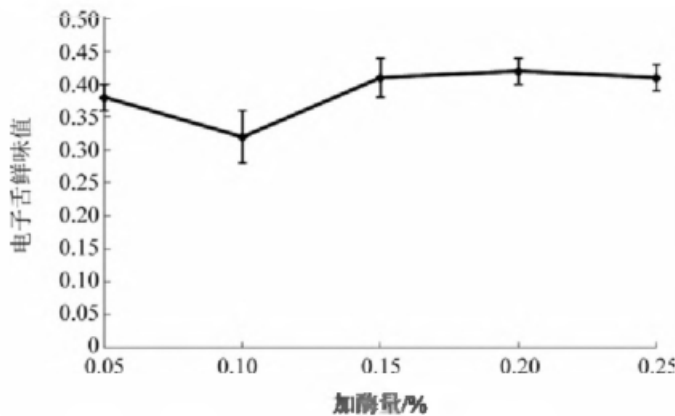


图3 加酶量对核桃粕鲜味物质提取的影响

2.4 核桃粕鲜味物质提取正交试验结果

酶解核桃粕鲜味物质提取正交试验结果如表3所示。由表3可知:各试验因素对鲜味物质提取的影响大小依次为 $A > B > C$ 。酶解核桃粕提取鲜味物质工艺最优组合是 $A_2B_3C_3$ 。在此条件下,核桃粕酶解液电子舌鲜味值为 0.51,且风味更佳。

3 结论

利用电子舌技术对核桃粕酶解提取鲜味物质进行探究。结果表明:核桃粕酶解提取鲜味物质最佳工艺条件为酶解温度 50 ℃、酶解时间 150 min、加酶量 0.20%、水料质量比 25:1。各因素对鲜味物质提取的影响依次为酶解温度 > 酶解时间 > 加酶量,

在此酶解工艺条件下获得的核桃粕酶解液电子舌鲜味值最高,鲜味物质丰富,口感极鲜,风味突出。

表3 正交试验结果

试验号	A	B	C	电子舌鲜味值
1	1	1	1	0.28
2	1	2	2	0.30
3	1	3	3	0.32
4	2	1	2	0.35
5	2	2	3	0.41
6	2	3	1	0.45
7	3	1	3	0.33
8	3	2	1	0.30
9	3	3	2	0.38
k_1	0.30	0.32	0.34	
k_2	0.40	0.34	0.34	
k_3	0.33	0.38	0.35	
R	0.10	0.06	0.01	

【参考文献】

- [1] 刘源,王文利,张丹妮. 食品鲜味研究进展[J]. 中国食品学报, 2017, 17(9): 1-10.
- [2] 王莉,伍圆明,孙伟峰,等. 鲜味肽与鲜味受体的研究进展[J]. 中国调味品, 2019, 44(2): 182-189.
- [3] 赵晶,张筠,陈喜君,等. 乳酸菌发酵核桃乳的研究进展[J]. 粮食与油脂, 2020, 33(11): 29-31.
- [4] 杨园. 国内核桃综合深加工开发现状与前景[J]. 现代园艺, 2020, 43(1): 211-212.
- [5] 林小琴. 糙米核桃亚麻籽油复合饮品配方工艺的研究[J]. 粮食与油脂, 2020, 33(8): 38-41.
- [6] 常君,张潇丹,姚小华,等. 不同品种薄壳山核桃氨基酸组成及营养价值评价[J]. 西南大学学报(自然科学版), 2021, 43(4): 44-52.
- [7] 覃芳,史艳财,邹蓉,等. 糠核桃与核桃营养成分的比较分析[J]. 食品科技, 2020, 45(7): 93-97.
- [8] 余启明,谢代祖,蔡锦源,等. 19种不同产地核桃的营养成分及脂肪酸的分析比较研究[J]. 食品研究与开发, 2020, 41(2): 149-156.
- [9] 董蕊,张一涵,杨小丽,等. 基于电子舌技术对甜面酱滋味品质的评价[J]. 保鲜与加工, 2019, 19(1): 121-126.
- [10] 黄嘉丽,黄宝华,卢宇靖,等. 电子舌检测技术及其在食品领域的应用研究进展[J]. 中国调味品, 2019, 44(5): 189-193.