

脂肪降解及其产物在美拉德反应中应用的研究

颜伟强, 唐彬婧

(广州江大和风香精香料有限公司, 广东 广州 510660)

摘 要: 通过研究鸡脂肪酶解风味变化情况, 寻找出其酶解程度对风味影响, 确认酶解最佳工艺条件; 通过美拉德反应比较了酶解与未酶解鸡脂肪对最终产品风味的影响程度。

关键词: 酶解; 美拉德反应; 鸡脂肪; 风味

Study on Application of Fat by Enzymatic Degradation in Maillard-reaction

YAN Wei-qiang, TANG Bing-jing

(Guangzhou ADD Flavour and Fragrance Co. Ltd., Guangzhou 510660, China)

Abstract: In this article, the effects of enzymatic degradation of chicken fat on flavor were studied through analyzing the flavor changes after the degradation, and the best conditions for the degradation were found out. In addition, the effluences of the enzymed chicken fat as a participant in Maillard-reaction on the flavor of final products were compared with that of the unenzymed one.

Key words enzymatic; Maillard-reaction; chicken-fat; flavor

中图分类号: TS252.1

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2006)03-0272-03

美拉德反应即羰氨反应, 是氨基化合物(胺、氨基酸、肽和蛋白质)和还原糖或其它羰基化合物之间发生的反应。通过美拉德反应制备肉味香精是香精添加剂厂家及相关科研单位研究和应用的重点与热点。随着现代分析与检测水平的不断提高, 对美拉德所产生香气进行大量分析, 已发现这些香气的主要组成, 并指出生成这些香气的主要前体物质: 水溶性游离氨基酸、肽、核苷酸盐及其它含氮化合物和类脂物质(磷脂、三甘油脂、脂肪酸等)^[1, 2]。

美拉德反应的前体物质的选择与处理对风味形成至关重要。关于含氮物的预处理如肉蛋白质的酶解降解这方面的研究已有很多的报道^[3, 4]; 但在脂肪的处理及其在美拉德反应中的应用还鲜有报道。脂肪在反应中对香气的贡献非常显著, 研究表明如果从各种肉类(牛、猪、鸡等)组织中除去脂肪成分, 经加热后所得的制品将难以区别出各种肉味的特征香气^[5]。脂肪对美拉德反应就体系产生香气的主要作用在于^[6, 7]: 脂肪加热降解、氧化产生各种挥发性化合物如烷烃、醛、醇、酯和羧酸等, 这些物质有的进一步参与美拉德反应形成更为复杂的香气物质。由于脂肪的降解及加热氧化和过氧化物的分解涉及一系列非常复杂的反应, 则本篇着重研究通过脂肪酶解降解及其产物在美拉德反应中应用。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

生鸡油(皮下脂肪组织) 市售 Palatase 2000L 脂肪酶、Noopazyme 脂肪酶、Flavorzyme 风味酶 Novonordisk 提供; Lvff 脂肪酶 深圳绿微康生物公司; 黄油脂肪酶 广州华益生物公司。

J2004 电子分析天平 上海科学仪器厂; HHS4 电热恒温水浴锅 上海跃欣科学仪器厂; SXJQ-1 搅拌器 郑州长城工贸公司; TJS12-H 绞肉机 广东恒联设备厂。

1.2 方法

1.2.1 酶解工艺 生鸡脂肪通过绞肉机切碎, 取 200 g, 加酶酶解, 95℃灭酶。

1.2.2 酶解度 DH 的测定 以酶解液中脂肪酸与总脂肪的百分比计。

1.2.3 氨基态氮的测定 参照酱油卫生标准分析方法。

1.2.4 酶解应用效果测试^[8] 以生产鸡肉风味的美拉德反应作平行对比实验。

1.2.5 感官评品方法 对样品的肉香味、脂香味、焦香味、浓厚感、肉味、鲜味、回味感方面的指标按: 强(5)、较强(4)、一般(3)、轻微(2)、弱(1)进行感官综

收稿日期: 2005-12-16

作者简介: 颜伟强(1974-), 男, 在读博士, 主要从事新技术、新工艺在食品风味开发中应用的研究。

表1 不同脂肪酶降解鸡脂肪后的风味评价
Table 1 Evaluation of sensor on different fat-enzyme on the hydrolyzation of chicken-fat

酶	酶条件			过氧化值 (meq/kg)	结果评价	
	温度(℃)	pH 值	时间(min)		风味结果	感官评分
Lvf-f脂肪酶	35	7.0	60	20.6	鸡脂味较浓, 但氧化味较重	14
黄油脂肪酶	40	6.5	60	18.2	鸡脂味变浓, 但略带酸味	16
Noopazyme 脂肪酶	35	7.0	60	14.3	鸡脂味浓郁, 纯正, 无不良味	24
Palatase 2000L 脂肪酶	35	7.0	60	15.6	鸡脂味变浓, 风味较好, 无明显不良味	22

注: 酶条件主要依据厂家提供技术资料确定, 酶用量均为 0.1%。

合评分。

2 结果与讨论

2.1 不同脂肪酶对鸡脂肪酶解风味的影响

选取不同脂肪酶对鸡脂肪进行酶解, 结果见表1。

表1结果表明, 不同的脂肪酶对鸡脂肪酶解后风味有着明显的区别, 根据实验结果选择Noopazyme 脂肪酶效果最好。

2.2 辅助酶对鸡脂肪酶解液风味的影响

通过实验发现, 单一脂肪酶酶解后, 酶解液中有不同程度的絮状深沉淀, 这是由于脂肪组织中含有一定量的蛋白质所致。因此对这些蛋白质进行进一步的降解, 对风味的贡献是显而易见的。考虑酶解的条件, 选择Flavorzyme 风味酶。结果见表2。

表2 脂肪酶解液中蛋白质水解后风味变化结果
Table 2 The variation of flavor in hydrolyze protein of enzymatic chicken-fat

酶	氨基态氮 (%)	感官 评分	说明
单一的Noopazyme 脂肪酶	0.2	22	
Noopazyme 脂肪酶 + Flavorzyme风味酶(0.02%)	2.5	28	风味更为浓厚, 口感 的鲜美改善明显

2.3 酶解程度对鸡油风味的影响

通过不同酶解程度观察其风味变化情况; 酶用量0.1%, 温度35℃, pH7.0, 结果见图1。图1表明当酶的时间达到18%左右, 风味的评价较高。过高的水解度其风味评分反而降低, 这主要是因为酶解降解的过程伴随着脂肪酸的氧化增加, 当氧化产物积累到一定程度后给总体风味带来较大不良影响。

2.4 主要工艺条件对鸡脂肪酶解的影响

2.4.1 用酶量对酶解进度的影响

根据厂家的技术说明, 用酶量为0.05%~0.15%, 选择0.05%, 0.08%, 0.1%, 0.15%四个水平研究其水解的进度, 温度35℃, pH7.0。结果见图2。分析图2的曲线, 依据最佳的水解度18%标准, 选用0.1%的用酶量较为合适。

2.4.2 温度对鸡脂肪酶解风味的影响

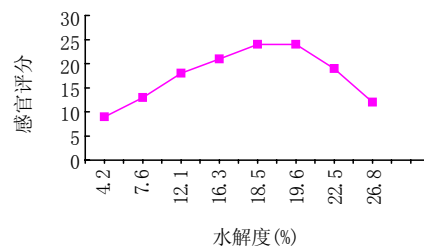


图1 酶解程度与风味感官评价

Fig.1 The evaluation of sensor with different enzymatic degradation

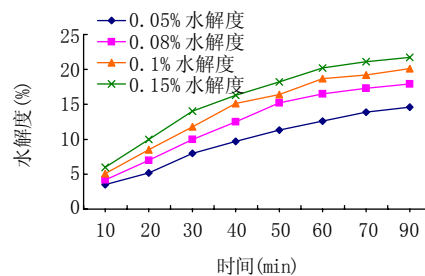


图2 酶用量对水解进度的影响

Fig.2 Effect of enzymatic value on rate of hydrolyzation

温度除了对酶的活力影响外, 在本实验中, 温度对水解后的脂肪酸的氧化也有着重要的作用。从以上实验的数据, 以60min, 0.1%的用酶量, pH7.0的条件下, 选取30、35、40、45℃作单因子实验。结果见表3。

表3 不同温度酶解对风味的影响
Table 3 Effect on flavor in different temperature of hydrolyzation

温度(℃)	水解度(%)	风味评价
30	12.5	风味较为平淡, 变化较小
35	18.7	风味浓厚, 鸡香味突出
40	20.2	风味较浓, 稍有氧化味
45	22.4	风味浓厚, 但氧化味及酸味明显

过低的温度则水解速度慢, 风味变化不明显, 如果时间延长, 则势必加重酶过程中的氧化; 过高的温度对水解有明显的促进作用, 但同时也带来过度氧化的不良风味, 所以选择中间温度35℃。

2.4.3 pH 值对酶解进度的影响

设定酶解温度 35℃, 时间 60min, 用酶量 0.1%, 对 pH 进行单因子实验, pH7 对水解最为有利, 结果见表 4。

表 4 pH 值对水解度影响
Table 4 Effect of pH value on hydrolyzation

pH 值	6	7	8
水解度(%)	17.6	18.7	18.5

2.5 鸡脂肪酶解最佳工艺条件的确立

在以上单因子实验基础上, 选择酶用量、温度、pH 值及时间作 $L_9(3^4)$ 正交试验, 并通过感官评价确定最佳工艺条件, 实验结果表 5。

表 5 $L_9(3^4)$ 正交实验与结果
Table 5 Result of $L_9(3^4)$ experiment

实验号	A 酶用量(%)	B 温度(℃)	C 时间(min)	D pH	感官评分
1	1(0.05)	1(30)	1(50)	1(6)	9
2	1	2(35)	2(60)	2(7)	18
3	1	3(40)	3(70)	3(8)	12
4	2(0.1)	1	2	3	15
5	2	2	3	1	22
6	2	3	1	2	8
7	3(0.15)	1	3	2	5
8	3	2	1	3	16
9	3	3	2	1	7
K_1	39	29	33	38	
K_2	45	56	40	31	
K_3	28	27	39	43	
k_1	13.0	9.7	11.0	12.7	
k_2	15.0	18.7	11.0	12.7	
k_3	9.3	8.0	13.0	14.3	
极差 R	5.7	9.7	2.3	4.0	
优水平	A_2	B_2	C_2	D_3	

从表 5 结果表明, 各因素对实验结果影响的次序为 $B > A > D > C$, 优水平为 $A_2B_2C_2D_3$ 即最佳工艺为酶用量 0.1%, 温度 35℃, 时间 60min, pH7.0。

2.6 鸡脂肪酶解液在美拉德反应中应用效果比较

采用以上实验最佳工艺条件, 制得酶解鸡脂肪同未酶解的鸡脂肪进行同水平的美拉德反应对比实验, 实验结果见表 6。

实验结果表明了脂肪的水解及氧化产物与美拉德反应产物相互作用, 有利于良好风味的形成。

表 6 鸡脂肪酶解处理在美拉德反应中对比实验
Table 6 Comparisons of Maillard-reaction in enzymatic chicken-fat

酶解后反应			未酶反应		
原	L-半胱氨酸盐酸盐	30g	L-半胱氨酸盐酸盐	30g	
料	L-亮氨酸盐酸盐	15g	L-亮氨酸盐酸盐	15g	
组	L-阿拉伯糖	2g	L-阿拉伯糖	2g	
成	葡萄糖	4.5g	葡萄糖	4.5g	
	水	50g	水	50g	
	鸡脂肪酶解液	7.5	未处理鸡脂肪	7.5	
反应条件	加热至 100℃, 90min				
结果评价	具有鲜鸡肉风味, 鸡香气突出、浓厚、色泽鲜艳。		鸡香气的相对较弱, 色泽较暗。		

3 结 论

3.1 通过酶解处理之后鸡脂肪, 鸡的风味变得更为丰富、突出, 并得出采用 Noopazyme 脂肪酶的最佳工艺条件为酶用量 0.1%, 温度 35℃, 时间 60min, pH7.0。

3.2 酶解之后的鸡脂肪在美拉德反应中对于香气的作用变得更为显著, 主要原因在于脂肪通过降解后产生更多的磷脂极基团的氨基或脂肪酸氧化的裂解产物如醛类等参与美拉德反应, 并提供挥发性化合物如羰基或醇等而改善肉的香味^[9]。

参考文献:

- [1] Donald'S Mottran. Flavor formation in meat and meat products' review[J]. Food Chemistry, 1998, 62(4): 415-424.
- [2] Mottram D S. Thermally Generated Flavors[M]. Washington DC American Chemical Society, 1995. 105-120.
- [3] Baily M, Einig R. Reaction flavor of meat in thermal generation of aromas[A]. ed. Parliament T. et al. ACS Symposium Series 409[C], America Chemical Society, 1989, 421-432.
- [4] Glesni Macleod M, Seyyedain-Ardebili. Natural and simulated meat flavours[J]. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 1981, (4): 154-162.
- [5] 丁耐克. 食品风化学[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1996. 234-245.
- [6] Macleod G. The flavor of meat[J]. Proc Inst Food Sci Technol, 1984, 17(4): 184-197.
- [7] 高尧来, 朱晶莹. 美拉德反应与肉的风味[J]. 广州食品工业科技, 20 No. 1(总79) 91-93.
- [8] 汪秋安. 利用美拉德反应制备肉类香味料[J]. 山西食品工业, 2000, (9): 5-6.
- [9] 杨红菊, 乔发东, 等. 脂肪氧化和美拉德反应与肉品风味质量的关系[J]. 肉类研究, 2004, (1): 25-29.

中 文 核 心 期 刊