



多菌种酿造鳀鱼保健酱油的理化指标及氨基酸组成分析*

ANALYSE OF THE PHYSICS-CHEMICAL INDEXES AND THE AMINO ACIDS COMPOSITION OF SEAFOOD SOY SAUCE FERMENTED BY SEVERAL MICROORGANISMS

朱碧英 毋瑾超 冯旭文

(国家海洋局第二海洋研究所 杭州 310012)

关键词 菌种, 酿造, 鳀鱼, 酱油, 氨基酸

海洋中的鱼、贝、虾类等所含蛋白质、微量元素及维生素, 是陆地动植物所不能比拟的^[1]。然而由于加工和保鲜技术跟不上, 导致大量水产品腐败变质, 造成资源极大的浪费。世界渔业协会有关统计资料分析表明, 近年来尽管全世界的水产品总产量已超过 10^8 t, 但每年因变质而被丢弃的水产品至少占 12% 以上, 另有 36% 的低值鱼被用作动物饲料, 真正供给人类食用的仅为总产量的一半。作为水产品产量连续 8 年居世界第一的我国, 据报道水产品加工仅占水产总量的 30.7%^[2,3], 真正用于食用的水产品尚不足一半。为了让海洋资源更大效益地发挥作用, 增加其附加值, 作者以鳀鱼为主要原料, 研究采用多种食用微生物协同酿造发酵法, 制取具有传统酱油色、香、味的新型高档海鲜营养酱油。现将有关理化指标及氨基酸组成成分

析作一报道。

1 材料与方法

1.1 仪器

高压灭菌锅、无菌操作室、显微镜、酸度计、凯氏定氮仪、氨基酸自动分析仪、小型发酵罐、恒温水浴锅、生化培养箱等。

1.2 试验材料

鳀鱼鱼粉: 新鲜鳀鱼蒸煮、压榨, 去掉大部分水分及油脂, 烘干备用。

* 浙江省科技兴海重点资助项目 001103246 号。

收稿日期: 2000-08-28; 修回日期: 2001-03-05

碳源: 麸皮、碎米糖化液。

菌种: As 3.045、As 3.350、耐盐乳酸菌、耐盐酵母菌。

1.3 分析方法

氨基酸态氮含量测定: 甲醛滴定法。

全氮含量测定: 凯氏定氮法。

还原糖含量测定: 斐林试剂热滴定法。

无盐固形物含量测定: 总固形物量减去 NaCl 量。(总固形物含量: 样品在 98~100℃ 的电热恒温干燥箱中干燥、恒重, 称重。NaCl 含量: 用 AgNO₃ 标准溶液滴定, 由消耗的 AgNO₃ 标准溶液体积计算出 NaCl 含量)

总酸测定: 吸取已定容好的样品, 置于烧杯中, 插入酸度计的指示电极和参比电极, 开动磁力搅拌器, 用已标定好的 NaOH 标准溶液滴定至 pH 8.2, 记录消耗的 NaOH 标准溶液体积, 按总酸计算公式计算:

总酸含量(以乳酸计, $\times 10^{-2}$ g/ml) =

$$\frac{V_1 \times M \times 0.09 \times 100}{V_2}$$

式中: V_1 : 测定样品消耗氢氧化钠标准体积, ml; V_2 : 测定用样品体积, ml; M : 氢氧化钠标准溶液摩尔浓度, mol/L;

0.09: 与 1 ml 氢氧化钠标准溶液 = 1.000 mol/L 相当的乳酸克数。

氨基酸测定: 样品经 5.7 mol/L HCl 水解, 温度 110℃, 时间 22 h, 水解后定容至 50 ml, 用氨基酸自动分析仪测定。

牛磺酸测定: 氨基酸自动分析仪测定。

1.4 试验方法

工序流程见图 1。

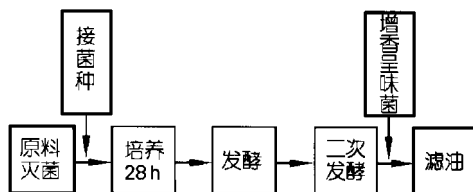


图 1 多菌种酿造鲢鱼保健酱油工艺流程

2 结果与讨论

以鱼为原料制作鱼露(也称鱼酱油), 在我国历史悠久, 但这种生产方法工艺落后, 生产周期长, 而且制得的产品鱼腥味及腌渍味很大, 适口性差, 没有酱油的色、香、味, 还有近饱和的高盐等缺点, 限制了鱼

露产品的发展^[4]。作者用食用微生物与低值鱼共同培养, 加入一定量的碳源, 在合适的温度、湿度条件下, 微生物迅速繁殖, 并分泌系列蛋白酶。酿造发酵过程中蛋白酶发生酶解作用, 鲢鱼蛋白质被水解成氨基

表 1 多菌种酿造发酵鲢鱼海鲜营养酱油感官指标

指标	标准 (GB2717-1996 特级)	检测
色泽	红褐色或棕褐色	红褐色
香气	酱香浓郁	浓厚酱香
滋味	味鲜美	味极鲜美
体态	澄清	澄清

表 2 多菌种发酵鲢鱼海鲜营养酱油理化指标

指标	标准 (特级 GB2717-1996)	检测
全氮($\times 10^{-2}$ g/ml)	1.5	1.65
氨基酸态氮($\times 10^{-2}$ g/ml)	0.8	0.89
无盐固形物($\times 10^{-2}$ g/ml)	15	19
氯化物($\times 10^{-2}$ g/ml)		17
还原糖($\times 10^{-2}$ g/ml)		8.2
总酸($\times 10^{-2}$ g/ml)	≤ 2.5	0.5
pH		5.3

表 3 鲢鱼海鲜营养酱油与国内名牌酱油氨基酸成分比较
($\times 10^{-2}$ g/ml)

氨基酸 名称	样品名称			
	海鲜 酱油	天津 宏钟	广东 生抽王	上海 海鸥
天冬氨酸	0.723	0.50	0.57	0.47
苏氨酸	0.375	0.25	0.29	0.19
丝氨酸	0.271	0.30	0.61	0.21
谷氨酸	1.320	1.30	0.65	0.69
脯氨酸	0.351	0.35	0.31	0.27
甘氨酸	0.336	0.17	0.21	0.10
丙氨酸	0.430	0.40	0.33	0.26
缬氨酸	0.474	0.38	0.33	0.29
蛋氨酸	0.130	0.04	0.13	0.07
异亮氨酸	0.343	0.31	0.31	0.25
亮氨酸	0.564	0.47	0.47	0.38
酪氨酸	0.146	0.07	0.08	0.19
苯丙氨酸	0.402	0.23	0.31	0.23
组氨酸	0.140	0.10	0.03	0.14
赖氨酸	0.662	0.31	0.37	0.27
精氨酸	0.332	0.19	0.22	0.21
色氨酸	未测	未测	未测	未测
总氨基酸	6.99	5.37	5.22	4.23



酸或小分子肽类。通过系列微生物生化反应,产生鱼腥味的主要成分三甲胺也得到分解。反应体系中部分氨基酸与发酵液中的还原糖再发生曼拉德反应^[5],最终产生了具有传统酱油色、香、味,且无任何鱼腥味的鲢鱼营养酱油。

表1、表2是鲢鱼酿造发酵营养海鲜酱油的感官指标和主要理化指标。产品红褐色,具有浓郁的酱油香味,没有鱼腥味,适口性强。衡量酱油质量高低的主要指标氨基酸态氮和全氮含量均超过国家特级标准,蛋白质全氮含量高达 1.65×10^{-2} g/ml,氨基酸态氮为 0.89×10^{-2} g/ml,相当于每100 ml营养酱油中含有10 g左右蛋白质,约有5.5 g游离氨基酸存在。

鲢鱼酿造发酵的营养酱油与国内上海海鸥、广东生抽王、天津宏钟几种名牌酱油相比,其氨基酸含量分别是它们的1.6倍和1.3倍(见表3)。鲜味氨基酸谷氨酸含量是广东生抽王和上海海鸥的2倍(见表3),因而鲢鱼酿造发酵的营养酱油鲜味极好,是常规酱油不能比拟的。鲢鱼酿造发酵的营养酱油必需氨基酸含

量高达 2.95×10^{-2} g/ml(色氨酸未计在内),占氨基酸总量的42%。每100 ml鲢鱼营养酱油所含必需氨基酸比以上3种名牌产品高出0.7~1.2 g,尤其赖氨酸含量更高达 0.66×10^{-2} g/ml,是植物蛋白质酿造酱油的2倍之多。

另外测得每100 ml鲢鱼营养酱油中含有0.2 g生理活性物质牛磺酸。

通过以上分析看出,鲢鱼酿造的海鲜营养酱油不仅味鲜美,而且含有丰富的赖氨酸、生理活性物质牛磺酸、高含量的游离钙等海洋鱼类所特有的营养元素。



参考文献

- 1 梁惠 张秀珍 刘晖等. 海洋科学, 1999, 6: 25~28
- 2 王诗成. 海洋开发与管理, 1999, 16(1): 8~11
- 3 萧凤岐. 中国酿造, 1999, 4: 12~16
- 4 张海德 张水华. 中国酿造, 1998, 4: 1~5
- 5 上海市酿造科学研究所编著. 发酵调味品生产技术. 北京: 中国轻工业出版社, 1999.

(本文编辑:刘珊珊)