

- 2 尤新. 玉米深加工技术, 中国轻工业出版社, 1999
- 3 [美] R·卡尔·霍斯尼. 谷物科学与工艺学原理, 中国食品出版社, 1989
- 4 罗忠民. 挂面生产技术, 中国轻工业出版社, 1992
- 5 刘程等. 食品添加剂实用大全, 北京工业大学出版社, 1994
- 6 慕翠华. 荞麦保健挂面的研制, 食品工业, 1995(5): 38~89
- 7 陈运中等. 苦荞挂面的中试研究. 食品工业科技, 1999(6): 48~49

# 鲧鱼蛋白水解液脱苦脱腥的研究

裘迪红 周涛 戴志远 姜永江 宁波大学食品科学与工程系 315211

**摘要** 分别采用活性炭吸附,  $\beta$ -CD 包埋法, 乙醚萃取法, 酵母发酵法对鲧鱼蛋白水解液进行处理, 经比较发现, 酵母发酵法效果最佳, 水解液中加入 2% 酵母粉进行 35℃, 1h 发酵后, 腥味基本脱除。

**关键词** 活性炭 乙醚萃取  $\beta$ -CD 酵母发酵

**Abstract** The hydrolyzate of macherel protein was treated with absorbent carbon,  $\beta$ -cyclodextrin, ether and yeast. The results showed that the fish odour of hydrolyzate was got rid of with 2% yeast by fermenting for one hour in 35℃.

**Key words** Absorbent Carbon  $\beta$ -cyclodextrin Aether Yeast

鱼蛋白经酶解后的水解液存在着较重的苦腥味, 肽类的苦味与疏水性氨基酸的侧链有关, 这些苦肽的分子量通常在 1000 到 6000 之间, 鲧鱼水解过程中, 控制水解度为 31%, 苦味基本消除, 且分子量在 1000 以下, 含有较多的二肽、三肽。水解蛋白的脱苦方法有很多, 有底物的选择, 蛋白酶的筛选, 水解度的控制, 苦味物质的选择性分离, 类蛋白反应覆盖, 外切蛋白酶的应用等。一般来讲, 腥味主要来源于原料本身和水解过程, 化学成分是氨、二甲胺、三甲胺, 氮杂环己烷、吡啶, 挥发性氨基酸, 低分子的醛、酮等, 而鲧鱼的脂肪含量较多, 在水解过程发生脂肪氧化和美拉德反应, 出现较多的低分子挥发性醛、酮。除了对原料进行必要的处理外, 目前, 脱腥的方法主要有活性炭吸性、 $\beta$ -CD 包埋法、乙醚萃取法、微生物发酵法、糖处理、热处理等。其中微生物发酵法是一种生物脱腥技术, 效果较好。本文对前四种方法进行了试验, 并确定了最佳作用方式, 试验结果比较发现, 采用酵母脱腥是一种比较可行的方法。

## 1 材料与方 法

1.1 鲧鱼水解液: 将市售冰冻鲧鱼经处理, 采白色肉, 制成鱼糜, 调 pH 至 7.0, 使肉水比为 1:1。按鱼糜中蛋白质含量的 4.57% 加入胰蛋白酶-木瓜蛋白酶, 酶量比为 1:16, 在 55℃ 条件下反应 7.0h, 水解度控制在 31% 左右, 然后加热 10min, 使酶失活, 再经真空抽滤得

水解液。水解液采用 1.0% 活性炭经 40℃, 40min 脱苦脱腥处理, 过滤得清液。平均肽链长度为 3.1, 氮利用率为 68.5%。

1.2 脱腥材料: 活性炭; 乙醚萃取;  $\beta$ -CD; 酵母。

1.3 苦味评定标准 (综合评分法): 将原水解液的苦味定为 10 分。取 2ml 水解液 10 份, 分别加入 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10 毫升蒸馏水, 搅拌均匀, 分别将其苦味情况定义为 9、8、7、6、4、5、3、2、1、0 分。

1.4 腥味评定标准 (综合评分法): 0—无腥味; 1—略有腥味; 2—腥味较弱; 3—有腥味; 4—腥味一般; 5—腥味偏重; 6—腥味较重; 7—腥味很重。

1.5 氮利用率的计算方法: 氮利用率 = (蛋白质水解物中的氮含量 / 原料中的总氮含量)  $\times$  100%

1.6 活性炭脱苦脱腥方法: 将活性炭加入到水解液中搅拌, 在一定温度下放置一定时间, 然后过滤得清液, 最后进行感官评定。

1.7  $\beta$ -CD 包埋法: 将一定量  $\beta$ -CD 在相应的温度下配制成饱和溶液, 磁力搅拌下缓慢滴入水解液, 最后进行感官评定。

1.8 乙醚萃取法: 在一定量的水解液中放入相应量的乙醚, 振摇一定时间后静止分层, 萃取液经加热除去乙醚。

1.9 酵母发酵法: 在一定量的水解液 (30ml) 中放入相应量的酵母粉, 在 35℃ 温度下培养 1 小时, 过滤, 清液进行感官评定。

## 2 结果与讨论

2.1 活性炭脱苦脱腥的条件确定; 鲑鱼水解液采用活性炭进行处理, 既可脱腥又可脱苦脱色。因时间、温度、活性炭的用量对结果的影响较大, 以  $L_9(3^4)$  设计正交试验 (见表 1), 从活性炭处理的正交试验结果可以看出 (见表 2), 就苦味而言, 温度对其脱苦效果影响最大, 最佳组合为  $C_2B_2A_3$ , 就腥味来说, 三因素中时间对腥味影响最大, 温度次之, 用量影响最小, 最佳工艺为  $C_2B_2A_3$ , 由于在活性炭处理过程中, 会损失一部分氮, 从正交试验结果可以看出, 时间与用量对氮损失率影响均较大, 而温度很小, 故选择  $C_2B_2A_1$ , 即用量 1.0%, 时间 40min, 温度 40℃。

2.2  $\beta$ -CD 包埋条件确定:  $\beta$ -CD 是环状低聚葡萄糖, 存在一个立体手性疏水空腔, 可依据主-客间分子大小的匹配, 以及范德华力, 疏水作用力与许多客体分子形成包合物。从  $\beta$ -CD 脱苦脱腥正交试验的结果来看 (见表 4, 5), 其中  $\beta$ -CD 的用量影响最大, 经综合考虑最佳脱苦脱腥的条件是  $A_3B_2C_2$ , 即  $\beta$ -CD 的用量为 4.0%, 温度 80℃, 时间 40min。但总的来说其脱苦脱腥效果不好, 苦味和腥味的评分值均较高。

表 1 各因素水平表

因素水平	用量 (%)	时间 (min)	温度 (℃)
1	1.0	20	20
2	1.5	40	40
3	2.0	60	60

表 2 活性炭脱苦正交试验结果

序号	用量			苦味
	A	B	C	
1	1	1	1	7
2	1	2	2	3
3	1	3	3	8
4	2	1	2	4
5	2	2	3	6
6	2	3	1	6
7	3	1	3	7
8	3	2	1	4
9	3	3	2	2
K1	18	18	17	
K2	16	13	9	
K3	13	16	21	
B	5	5	12	

表 3 活性炭脱腥正交试验

序号	用量	温度	腥味	氮损失率
1	1	1	1	6.96
2	1	2	2	8.26
3	1	3	3	11.74
4	2	1	2	9.13
5	2	2	3	13.91
6	2	3	1	16.96
7	3	1	3	10.00
8	3	2	1	13.04
9	3	3	2	17.84
K11	13	17	12	
K21	14	10	12	
K31	12	12	15	

表 4  $\beta$ -CD 脱苦脱腥因素水平表

因素水平	用量 A (%)	温度 B (℃)	时间 C (min)
1	2.0	65	20
2	3.0	80	40
3	4.0	55	60

表 5  $\beta$ -CD 脱苦脱腥正交试验结果

序号	A	B	C	苦味 1	腥味
1	1	1	1	8	6
2	1	2	2	8	6
3	1	3	3	7	7
4	2	1	2	8	6
5	2	2	3	7	6
6	2	3	1	7	7
7	3	1	3	7	6
8	3	2	1	6	5
9	3	3	2	6	5
K11	23	12	21		
K21	22	21	22		
K31	19	20	21		
R1	4	3	1		
K12	19	18	18		
K22	19	17	17		
K23	16	19	19		
R2	3	2	2		

表 6 酵母粉脱腥试验结果

试验号	接种量 (%)	腥味
1	0.5	5
2	1	2
3	2	0(无异味)
4	3	0(有异性)
5	4	0(有异味)

2.3 乙醚萃取的条件确定: 乙醚是有机溶剂, 在对水溶液进行脱腥处理的同时, 还可除去部分脂肪, 从乙

醚萃取脱腥试验的结果来看,采用 50% 乙醚(以水解液为基准)时间 20min 脱腥 3 次,腥味去除效果较好,其腥味平均值为 4.5。

2.4 酵母发酵的条件确定:酵母脱腥的机理目前还不是很清楚,可能是由于酵母疏松的结构对腥臭物质的吸附作用;酵母利用腥臭物质如醛,酮等大分子物质并被细胞聚积,酵母含有的多种酶以腥臭物质为底物转化为无腥臭物质。酵母的脱腥效果非常理想,从表 6 可以发现,当用量为 2% 时,腥味基本脱除。如用量继续增加,会产生异味。

2.4.1 接种量的影响:从表 6 可见,随着接种量的增加,去腥效果增加,但当接种量大于 2% 时会产生异味,建议采用 2% 接种量。

2.4.2 温度和时间的影响:在 1h 内,去腥效果随着温度升高和培养时间的延长而增加。超过时,由于代谢产物的异味产生而使脱腥效果减小。35℃ 条件下,1h 去腥效果最好。

2.4.3 pH 的影响:一般认为酵母菌生长的最适 pH 是 4.5—5.5,而水解液的 pH 在 7 左右,观测 pH4 ~

7.5 内的去腥效果,变化不大。

3. 小结:通过以上试验表明,酵母脱腥效果最好,水解液中加入 2% 酵母粉进行 35℃,1h 发酵后,腥味基本脱除。

#### 参考文献

- 1 刘洋. 鲢鱼水解蛋白脱苦方法的研究,海洋科学,1995(5): 1-3
- 2 周涛. 酶解蛋白制取低分子肽的进一步研究,宁波大学学报,1997(4)
- 3 许永红. 蛋白质酶法水解苦味的控制,食品工业科技,1997(3)
- 4 扬兰. 酶法水解鸡肉蛋白及其水解液脱苦方法的研究,食品工业科技,1990(2)
- 5 王长云. 低酶水解法提取无苦味提鱼水解蛋白,水产学报,1995(4)
- 6 双尚贵. 双酶法在水产品水解动物蛋白制作工艺中的应用研究,水产学报,1998(4)
- 7 任维衡.  $\beta$ -环糊精与柠檬醛及紫罗兰酮包合物的研究,湖北化工,1997(4)

## AB-8 树脂吸附和分离红花黄色素

彭永芳 马银海 阎孝金 昆明师专天然产物研究所 650031

马忠琼 杨艳红 昆明师专化学系

**摘要** 本文研究了用树脂吸附和分离红花黄色素,比较了五种树脂对红花黄色素的吸附。选用 AB-8 树脂作吸附剂,洗脱剂用 80% 乙醇,产品质量较传统法好,产品杂质少,色价高。AB-8 树脂非常稳定,使用 17 次后其吸附率仅降低 2.32%。

**关键词** 红花黄色素 树脂

**Abstract** This article studied the yellow Pigment absorbing and separating of *Carthamus tinctorins* L with AB-8 resin. We compared five resins. The results showed that AB-8 resin had the best performance of absorbing on *Carthamus tinctorins* L yellow pigment. In the course of desorbing the absorbed *Carthamus tinctorins* L yellow pigment with 80% ethanol, AB-8 resin showed a fairly good character of stabilization. After using of 17 times, the absorption factor was only decreased by nearly 2.32%.

**Key words** *Carthamus tinctorins* L. Yellow Pigment Resin.

近年来,随着人民生活水平的提高,食用合成色素对人体的健康影响和危害已经引起人们的关注。因此,天然色素开发和应用日益受到人们的重视。红花黄色素是从红花中提取的天然色素。红花(*Carthamus tinctorins* L)是一年生草本植物,菊科红花属。红花是一

种药材,具有活血化瘀,止痛等功效<sup>[1]</sup>。红花黄色素的提取未见报道,本文比较了 D<sub>101</sub>、D<sub>101</sub>-A、D<sub>101</sub>-C、AB-8、ZTC-8 树脂对红花黄色素的吸附,在这几种树脂中 AB-8 树脂较好,同时探讨了 AB-8 树脂提取和分离红花黄色素的方法和条件。