

新淡碱水解法提取鱼油工艺的研究

杨官娥¹, 牛勃², 杨琦², 赵建滨², 刘志贞² (1. 山西医科大学药学院, 山西 太原 030001; 2. 山西医科大学生物化学教研室, 山西 太原 030001)

摘要:目的 建立新淡碱水碱法提取鱼油工艺。克服传统淡碱水解工艺提取鱼油废水中钠盐含量高的问题, 达到废弃物综合利用的目的。**方法** 根据传统淡碱水解工艺的提取原理, 用氢氧化钾、氨水和钾盐、铵盐代替传统淡碱水解工艺中的氢氧化钠和氯化钠, 废水废渣可用作高效绿色肥料。**结果** 以氢氧化钾、氨水和钾盐、铵盐代替传统淡碱水解工艺中的氢氧化钠和氯化钠, 鱼油提取率、质量均保持稳定, 废水废渣可作为高效绿色肥料的原料进一步利用。**结论** 建立了新淡碱水碱法提取鱼油工艺, 达到废弃物综合利用的目的。

关键词: 鱼油; 提取; 新淡碱法

Study on the technology of New Light Basicity Hydrolysis-methods extracting fish oil

YANG Guan-e, NIU Bo, YANG Qi, ZHAO Jian-bin, LIU Zhi-zhen (School of Pharmaceutical Sciences, Shanxi Medical University, Taiyuan 030001 China)

ABSTRACT: OBJECTIVE To set up the technology of New Light Basicity Hydrolysis-methods extracting fish oil. It can overcome the question that was high content of sodium salt in waste water extracting with Traditional Light Basicity Hydrolysis Technology and reach the objective of waste material comprehensive utilization. **METHOD** According to its fundamentals, Potassium hydroxide and Ammonia water were used instead of sodium hydroxide, Potassium salt and ammonium salt were used instead of sodium chloride in Tra-

基金项目: 国家高技术发展计划(863 计划); 项目编号 819-07-12

作者简介: 杨官娥, 女, 35 岁。太原理工大学制药工程专业, 硕士毕业, 现为山西医科大学教师, 副教授, 从事天然药物化学教学与科研工作

ditional Light Basicity Hydrolysis Technology, then waste water and waste residue may be used high-effect green fertilizer. **RESULTS**

The extraction ratio and the quality of the fish oil remained stable using the technology of New Light Basicity Hydrolysis——methods extracting fish oil, Waste water and waste residue can be used the raw material of high-effect green fertilizer. **CONCLUSION** Technology of New Light Basicity Hydrolysis——methods extracting fish oil was setted up and the objective of waste material comprehensive utilization was reached.

KEY WORDS: fish oil; extraction; New Light Basicity Hydrolysis-methods

鱼油中富含 DHA、EPA 等活性成分。大量实验和临床研究表明, DHA 具有健脑作用, EPA 具有降血脂、抗血小板凝聚、延缓血栓形成的作用^[1,2]。

淡碱水解法提取鱼油工艺是利用淡的碱液将鱼肝蛋白质组织分解, 破坏蛋白质与肝油的结合关系, 从而更充分地分离鱼油。与其它提取鱼油工艺比较, 此法肝油质量好, 价格低廉, 我国的鱼油厂普遍采用淡碱水解法生产鱼油, 本课题主要方法亦借鉴淡碱水解法^[3]。

传统淡碱水解法所用淡碱为氢氧化钠的稀溶液, 盐为氯化钠溶液, 工艺已非常成熟。但提取过程中产生的废液钠盐含量高, 不能进一步利用, 形成了新的废弃物。本课题是海洋废弃物高值化利用。其宗旨是: 一不能形成新的废弃物; 二要经济效益显著。本文在废渣、废液的综合利用, 避免形成新的废弃物方面作了大量研究, 提出了新淡碱法提取鱼油工艺。所用原料钾盐、铵盐是传统农业肥料(过量氢氧化钾可用少量酸中和), 再加上提取鱼油后的废渣、废液里含有大量的氨基酸、蛋白质, 是很好的绿色肥料; 废水还可作为提取核酸的原料进一步高值化。

1 实验部分

1.1 实验材料与试剂

市售鲑鱼肝脏(冷冻产品), 氨水(AR, 太原化肥厂化学

表 1 新淡碱水解法实验结果表(n=3)

实验号	碱	盐	提取率 (%)	酸价	碘价	皂代价	过氧化值 (%)	DHA (%)	EPA (%)
1	KOH	KNO3	24.4	2.58	309	178.7	0.070	19.60	15.50
2	NH ₃ H ₂ O	KNO3	19.2	2.99	284	185.4	0.15	19.20	15.30
3	NH ₃ H ₂ O	(NH ₄) ₂ CO ₃	32.3	0.82	301	190	0.025	17.40	14.35
4	NH ₃ H ₂ O	(NH ₄) ₂ NO ₃	25.2	1.630	301	180.2	0.016	18.33	15.55
5	NH ₃ H ₂ O	(NH ₄) ₂ SO ₄	24.5	1.60	301	180.7	0.059	18.95	14.89
6	NH ₃ H ₂ O	NH ₄ CL	19	1.42	309	170.2	0.087	23.90	16.90

由表 1 实验结果可知, 产品外观、质量、提取率均比较好。比较而言, 碳酸铵所提鱼油不仅提取率高, 酸价也最低, 但 DHA、EPA 含量在几种铵盐所制鱼油中为最低; 氯化铵所提鱼油, 虽然提取率低, 酸价稍高, 但 DHA、EPA 含量最高。所以, 各种铵盐为原料, 各有所长, 生产厂家可随需要而选择。以硝酸钾为盐所提鱼油酸价最高, 但符合鱼油企业标准。提鱼油后的废水、废渣, 都可以作为优质绿色肥料的原料进一步利用, 所用原料也可视农业肥料的需要去选择。以碳酸铵为原料的废水所引入的离子容易去除, 去除后可作为提核酸的原料进一步利用和高值化, 总得来说, 形成了综合性的生产开发体系, 达到了废弃物综合利用的目的。

1.5.2 新淡碱水碱工艺的优化结果与讨论

试剂厂), 氯化铵(AR, 天津南开化工厂), 碳酸铵(AR, 西安化学试剂厂), 硫酸铵(AR, 天津市天大化工实验厂), 硝酸铵(AR, 北京化工厂), 氢氧化钾(AR, 北京化工厂), 硝酸钾(AR, 北京化工厂)。

1.2 实验仪器

DS-1 高速组织捣碎机, 电动搅拌器, 三口烧瓶, TDL-5000B 冷冻离心机, 水浴锅。

1.3 产品测定方法

过氧化值: 硫代硫酸钠回滴法; 酸价: 碱滴定法; 碘价: 硫代硫酸钠滴定法; 皂化价: 盐酸回滴法; DHA、EPA 含量测定: 气相色谱法^[4]。

1.4 实验方法

将一定量的鱼肝在匀浆器匀浆后, 加入三口烧瓶, 加半量到一倍半量水, 搅拌下水浴升温至 45~500C, 分两次加入 40% 的氢氧化钾或 12.5% 的氨水, 调 PH 值为 8~9, 继续搅拌升温至 80~90℃, 保温 30~60min, 加鱼肝重量百分数不同的盐 4%~6%, 继续搅拌边水解, 边盐析 15 min, 乘热离心, 分离得粗鱼油^[5]。

1.5 结果与讨论

1.5.1 新淡碱水解法提取鱼油结果与讨论

以不同的碱和盐为原料进行实验, 实验结果见表 1。

经过预试实验可知, 在保持 PH 值 8~9, 水解温度 80~90℃的情况下, 影响粗鱼油提取率的主要因素为水解时间、盐析时间、盐的用量, 本课题决定通过正交实验求出最佳工艺条件。确定以此三项为三因素, 分别取三水平为: 水解时间=30, 45, 60min; 盐析时间=15, 20, 25min; 盐用量为鱼肝重的百分数=4%, 5%, 6%。选用 L9(3⁴) 正交表, 共九个实验, 每个重复三次, 以提取率为衡量指标进行实验, 实验结果通过数理统计方差分析得各最佳工艺条件为: 水解时间: 以氯化铵为原料为 30min, 其余为 45 min; 盐析时间: 15 min; 盐用量为鱼肝重的百分数: 以铵盐为原料为 6%, 以硝酸钾为原料为 4%。验证实验结果见表 2。

表 2 验证实验表

实验号	提 取 率 (%)					
	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	NH_4NO_3	NH_4Cl	$\text{KNO}_3(\text{KOH})$	$\text{KNO}_3(\text{NH}_3\text{H}_2\text{O})$
1	33.4	25.0	29.9	22.0	25.5	22.4
2	31.6	26.9	29.2	22.5	25.9	23.1
3	32.1	24.9	27.3	24.3	26.3	21.9

由表 2 可知,工艺稳定。

2 结论

在传统淡碱水解法提取鱼油工艺的基础上,创立了新淡碱水碱法提取鱼油新工艺,通过正交试验得出各种工艺的最佳工艺条件。本工艺在保证鱼油质量及提取率的基础上,克服了传统淡碱水解工艺废水钠盐含量高、不能再利用、形成新的废弃物的问题;废水、废渣可制成绿色高效肥料完全综合利用,还可以作为提取核酸的原料进一步高值化,无新的废弃物产生,达到了废弃物综合利用的目的,且副产品达到多样化,为项目本身注入了新的活力。

参考文献

[1] 马亭,陈文锐. 深海鱼油中脂肪酸的分析. 分析化学研究简报,

1999,27(4):415.

- [2] McIntosh G H, Melelland P L. The influence of dietary fats on plasma lipids. Blood pressure and coagulation indices in the pat. Atherosclerosis, 1985, 55: 125.
- [3] 黄志斌. 水产品综合利用工艺学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1992, 39.
- [4] 雁福生, 李鸿筠, 朱冬升. 鱼是鱼油中 EPA、DHA 的气相色谱分析. 首都医学院学报, 1994, 15(1): 21.
- [5] 周干南, 张康宣, 蔡鸣, 等. 淡水鱼油中多烯脂肪酸的提取纯化及药用质量标准的初步研究. 中草药, 1996, 27(11): 655.

收稿日期: 2003-06-15