

鱼类脂肪酸提取技术研究和市场经济价值

甄 双 (隆科生物 (青岛) 有限公司, 山东 青岛 266000)

刘 凯 葛术庆 李春良 马振环 (青岛菲优特检测有限公司, 山东 青岛 266000)

摘 要: 随着现代社会对健康饮食的日益重视, 富含 ω -3 多不饱和脂肪酸 (PUFA) 的鱼类脂肪酸成为研究的热点。文中概述了鱼类脂肪酸在人体健康中的重要作用, 对现有的鱼类脂肪酸提取技术进行了系统梳理, 包括传统方法和现代技术, 如压榨法、溶剂萃取法、超临界流体萃取、酶法提取以及微波辅助提取等, 并对比了提取效率和成本效益。本文探讨了鱼类脂肪酸的市场经济价值, 通过市场调研和数据分析, 详细分析了国内外市场需求、应用领域以及价格趋势。研究发现, 鱼类脂肪酸在食品添加剂、医药品、化妆品原料等领域具有广泛应用, 且市场需求呈现增长趋势, 本文进一步评估了鱼类脂肪酸的市场竞争力和发展前景。

关键词: 鱼类脂肪酸; 提取技术; 市场经济

在鱼类脂肪酸提取技术方面, 传统的提取方法如压榨法和溶剂萃取法虽然具有一定的效果, 但存在提取效率低、纯度不高、环境污染等问题。科技的不断进步为鱼类脂肪酸的提取提供了新的途径, 技术的创新只是推动鱼类脂肪酸产业发展的一部分, 更重要的是, 需要深入了解鱼类脂肪酸在市场经济中的价值。随着全球健康意识的提高, 对高质量、高纯度鱼类脂肪酸的需求不断增加, 这为相关产业带来了巨大的市场机遇, 其应用也越来越广泛, 进一步推动了其市场需求的增长。通过市场调研和数据分析, 了解鱼类脂肪酸的市场需求、应用领域和价格趋势, 为相关企业和研究机构提供有价值的参考。

1 鱼类脂肪酸相关概念

1.1 脂肪酸的基础知识

脂肪酸是由碳、氢、氧三种元素组成的一类有机物, 是中性脂肪、磷脂和糖脂的主要成分, 根据碳氢链饱和与不饱和可分为三类, 即饱和脂肪酸, 碳氢链上没有不饱和键; 单不饱和脂肪酸, 碳氢链有一个不饱和键; 多不饱和脂肪, 碳氢链有两个或两个以上不饱和键。营养学和生物临床医学研究认为, 脂肪酸在维持人体健康方面具有重要作用, 尤其是多不饱和脂肪酸, 能够保持细胞膜的相对流动性, 以保证细胞的正常生理功能; 使胆固醇酯化, 降低血中的胆固醇和甘油三酯; 降低血液黏稠度, 改善血液微循环; 提高脑细胞活性, 增强记忆力和思维能力。

1.2 鱼类脂肪酸的种类

鱼类脂肪酸主要分为不饱和脂肪酸, 其中包括单不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸。单不饱和脂肪酸主

要是棕榈油酸和油酸, 而多不饱和脂肪酸则主要由亚麻酸、二十碳五烯酸 (EPA) 和二十二碳六烯酸 (DHA) 组成。这些脂肪酸在人体健康中起着至关重要的作用。

不同种类的鱼类所含的脂肪酸种类和含量也有所不同, 在日常饮食中, 适量摄入鱼类可以为人体提供必需的脂肪酸, 有助于维持身体健康。虽然鱼类脂肪酸对人体健康有很多好处, 但过量食用也可能对健康产生负面影响, 在食用时需要注意适量, 避免过量摄入。对于某些特定人群 (如孕妇、哺乳期妇女等), 也需要在医生或营养师的指导下合理摄入鱼类脂肪酸。

其中鱼肉当中部分脂肪酸含量和鱼肉谱图如图 1,2 所示:

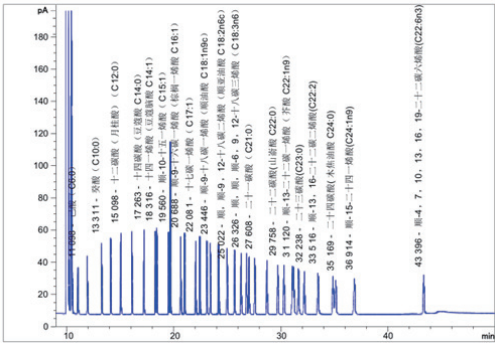


图 1 鱼肉中部分脂肪酸谱图

峰号	保留时间 [min]	峰类型	峰宽 [min]	峰面积	含量 mg/L	化合物名称
11	10.540	HM	0.044	83.840	0.066	丁酸 (C4:0)
21	11.098	BB	0.065	116.863	1.790	己酸 (C6:0)
31	11.972	BB	0.062	139.300	1.828	辛酸 (C8:0)
41	13.311	BB	0.054	150.382	1.817	癸酸 (C10:0)
51	14.154	BB	0.051	153.487	1.825	十一碳酸 (C11:0)
61	15.098	BB	0.049	158.726	1.830	十二碳酸 (月桂酸) (C12:0)
71	16.136	BB	0.047	160.383	1.812	十三碳酸 (C13:0)
81	17.263	BB	0.048	162.776	1.802	十四碳酸 (豆蔻酸) (C14:0)
91	18.316	BV	0.048	159.805	1.804	十五碳酸 (豆蔻酸) (C15:0)
101	18.460	VB	0.050	169.661	1.845	十六碳酸 (棕榈酸) (C16:0)
111	19.560	BV	0.050	161.590	1.789	十七碳酸 (棕榈酸) (C17:0)
121	19.713	VB	0.050	339.714	1.840	十八碳酸 (硬脂酸) (C18:0)
131	20.054	BB	0.054	166.109	1.799	十九碳酸 (花生酸) (C19:0)
141	21.041	BB	0.053	168.234	1.821	二十碳酸 (亚油酸) (C20:0)

图 2 鱼肉中部分脂肪酸数据

2 鱼类脂肪酸提取技术研究

2.1 传统提取技术

2.1.1 压榨法

压榨法是一种物理提取方法,通过机械压力将油脂从鱼类组织中压出,这种方法不需要使用化学溶剂,因此产品较为纯净,无污染。原料准备要先将鱼类进行预处理,去头、去内脏、去鳞等,然后洗净并切成适当的块状。处理好的鱼块送入破碎机中进行破碎,使油脂更容易被压榨出来。接着将破碎后的物料送入压榨机中,通过机械压力将油脂挤出,压榨得到的油脂可能含有一些固体杂质,需要进行过滤以去除。过滤后的油脂可以根据需要进行精制,如脱色、脱臭等,以提高其品质。操作简单、无污染,但提取效率相对较低,且对于脂肪含量较低的鱼类,提取效果可能不佳。

2.1.2 溶剂萃取法

溶剂萃取法是一种利用有机溶剂从鱼类组织中提取油脂的方法。这种方法提取效率高,适用于各种脂肪含量的鱼类。原料准备与压榨法类似,先需要将鱼类进行预处理并洗净。将处理好的鱼块放入萃取器中,加入适量的有机溶剂(如石油醚、乙醚等)。通过搅拌或加热等方式使溶剂与鱼块充分接触,使油脂溶解在溶剂中。萃取后的混合物进行分离,得到含有油脂的溶剂。通过蒸馏或旋转蒸发等方法将溶剂去除,得到浓缩的油脂,溶剂萃取法得到的油脂也需要进行过滤和精制以提高品质。

2.2 现代提取技术

2.2.1 超临界流体萃取

超临界流体萃取是一种利用超临界流体,即在温度和压力都超过其临界点的状态下,物质既非气体也非液体,而是介于气体和液体之间的一种特殊状态作为萃取剂,从固体或液体中萃取出某种高沸点和热敏性成分,以达到分离和提纯的目的。在鱼类脂肪酸的提取中,常用的超临界流体是二氧化碳,是一种优良的超临界萃取剂,能够快速渗透到固体物质中提取精华,且不会对原料和萃取物产生任何污染,超临界流体萃取相比于传统萃取技术,出油率更高,对鱼油功能成分的破坏更小。

2.2.2 酶法提取

酶法提取是一种利用酶的作用将鱼体中的油脂分解出来的方法,在酶法提取过程中,可以通过调整酶的种类、添加量、酶解时间、酶解温度等参数来优化提取效果,采用超声波辅助酶法提取鱼油时,超声波的作用可以促进酶与底物的接触和反应,从而提高提

取率。还可以利用响应面法等方法来优化酶法提取的工艺条件,以达到更高的提取率和更好的产品质量。

2.2.3 微波辅助提取

微波辅助提取是一种利用微波加热技术加速物质中有效成分溶出的方法,在鱼类脂肪酸的提取中,微波辅助提取可以通过微波加热使鱼体中的油脂迅速溶出,从而提高提取效率。微波辅助提取还可以减少溶剂的使用量,降低生产成本,并且对环境污染较小。

2.3 提取技术的效率与成本效益分析

2.3.1 提取技术的效率对比

传统提取技术如溶剂萃取、压榨法等,通常依赖于物理或化学手段来分离和提取鱼类中的脂肪酸。这些方法往往效率较低,因为可能无法充分破坏鱼体组织,释放出所有的脂肪酸,传统技术通常需要较长的处理时间和较高的温度,这可能导致脂肪酸氧化、降解,影响提取产物的质量和纯度。

现代提取技术如超临界流体萃取、酶法提取和微波辅助提取等,通过利用特殊的物理或生物手段,能够更有效地破坏鱼体组织,释放出脂肪酸。这些技术通常具有更高的选择性,可以针对特定的脂肪酸进行提取,提高产物的纯度和质量。现代技术通常在较低的温度和较短的时间内完成提取,减少了脂肪酸氧化和降解的风险。从提取效率来看,现代提取技术明显优于传统技术,可以在更短的时间内、以更高的纯度提取出鱼类脂肪酸,减少了脂肪酸氧化和降解的风险。

2.3.2 提取技术的成本效益分析

传统提取技术使用的溶剂成本可能较高,并且需要后续的溶剂回收和处理步骤,增加了生产成本。由于提取效率低,需要更多的原料和能源来达到相同的产量,进一步提高了成本。设备投资通常较低,大多数设备都是成熟的、标准化的。但现代提取技术使用的设备和技术通常较新,初始投资可能较高。由于提取效率高、产品质量好,可以节省原料和能源成本。现代技术不需要使用大量溶剂,减少了溶剂回收和处理的成本。在长期运营中,现代技术的综合成本可能会低于传统技术,产品质量好、附加值高,可以带来更高的市场售价。从成本效益来看,虽然现代技术的初始投资可能较高,但由于其提取效率高、产品质量好、附加值高,可以在长期运营中带来更好的经济效益。

2.4 不同现代提取技术的可行性与适用性分析

2.4.1 超临界流体萃取

超临界流体萃取技术利用超临界状态下的流体(如超临界二氧化碳)作为萃取剂,具有优异的溶解

能力和选择性,可以在较低的温度和压力下进行,有利于保持脂肪酸等生物活性物质的稳定性。萃取过程中不使用有机溶剂,因此对环境友好,无污染。

适用于提取高附加值的生物活性物质,高纯度的不饱和脂肪酸、维生素等,特别适用于对温度敏感的物质提取,包括某些酶和活性肽。由于设备成本较高,该技术更适用于大规模生产和工业化应用。

2.4.2 酶法提取

酶法提取利用特定的酶对原料进行酶解,使目标物质从复杂基质中释放出来。具有选择性高、条件温和、对原料结构破坏小等优点。可以与其他技术譬如超声波辅助、微波辅助等结合使用,进一步提高提取效率。酶法提取适用于提取蛋白质、多肽、核酸等生物大分子以及某些小分子化合物,对原料结构要求较高的场合也适用,从完整细胞或组织中提取生物活性物质。由于酶的价格和稳定性等因素,该技术可能更适用于中等规模或特定需求的生产。

2.4.3 微波辅助提取

微波辅助提取利用微波对原料进行加热,使目标物质从原料中释放出来,具有穿透力强、加热均匀、速度快等优点,能够提高提取效率。还可以与其他技术譬如溶剂萃取、超临界流体萃取等结合使用,实现高效提取。微波辅助提取适用于提取热稳定性较好的物质,对原料结构要求不高的场合。由于微波设备成本较低,该技术适用于实验室研究和小规模生产。

3 鱼类脂肪酸的市场经济价值

3.1 鱼类脂肪酸的市场应用

由于鱼类脂肪酸对人体健康具有显著益处,被广泛用于制作各种保健品和营养补充品,这些产品可以帮助人们满足日常对脂肪酸的需求,从而维护身体健康。越来越多的食品和饮料开始添加鱼类脂肪酸产品,这些产品包括烘焙食品、零食、饮料、巧克力等细分品类,添加鱼类脂肪酸可以提高食品的营养价值,满足消费者对健康食品的需求。化妆品和个人护理产品,鱼类脂肪酸中的某些成分如:维生素E、抗氧化物质等,被广泛应用于化妆品和个人护理产品中。

3.2 市场经济价值评估

3.2.1 价格与成本分析

鱼类脂肪酸的价格受到多种因素的影响,包括原料成本、生产工艺、市场需求和供应情况、产品质量和纯度等。高品质的鱼类脂肪酸价格相对较高,但消费者往往愿意为高质量的产品支付更高的价格,市场

供需关系也会影响价格,当供应不足时,价格会上涨。

鱼类脂肪酸的生产成本包括原料成本、加工成本、设备折旧、人工成本等,原料成本是鱼类脂肪酸生产成本的主要组成部分,原料的质量和价格直接影响到产品的成本和质量。控制原料成本、提高原料利用率是降低鱼类脂肪酸生产成本的重要途径,优化生产工艺、提高生产效率也是降低生产成本的有效手段。

3.2.2 市场竞争力评估

在鱼类脂肪酸市场中,竞争对手的数量和实力对产品的市场竞争力有着重要影响。企业需要对竞争对手进行深入分析,了解其产品特点、市场份额、定价策略等信息,以便制定有效的市场竞争策略。产品差异化是企业提高市场竞争力的关键。企业可以通过研发新产品、提高产品质量、优化产品配方等方式实现产品差异化,以满足不同消费者的需求。企业还可以通过提供个性化服务、加强品牌建设等方式提高产品的附加值,增强市场竞争力。

3.2.3 市场前景预测

随着人们对健康饮食和营养补充的关注日益增加,鱼类脂肪酸的市场需求将持续增长。尤其是Omega-3脂肪酸作为一种重要的营养素,在预防疾病、改善健康等方面具有不错效果,其市场需求将保持强劲增长势头。鱼类脂肪酸的市场规模也将不断扩大。特别是在亚太地区等新兴市场,随着消费者对健康食品的认识逐渐提高,鱼类脂肪酸的市场需求将进一步增加,企业可以积极拓展新兴市场,以扩大市场份额。

4 结束语

技术的进步推动了鱼类脂肪酸提取效率的提升和成本的降低,促进了产品质量的提升和新型功能性成分发现。这些技术革新为鱼类脂肪酸行业带来了革命性的变化,也为消费者提供了更多高质量、多功能的健康产品。鱼类脂肪酸的市场经济价值也很重要,随着消费者对健康饮食和营养补充的关注度不断提高,鱼类脂肪酸作为重要的营养素来源,其市场需求将持续增长。特别是在预防疾病、改善健康等领域,鱼类脂肪酸展现出了显著的作用,进一步推动了其市场需求的增长。

参考文献:

- [1] 王少琴,胡松. 鱼类脂肪酸提取及甲酯化虚拟仿真实验教学 [J]. 教育教学论坛,2022,(04):152-155.
- [2] 张珂,汪兴中,陶捐,等. 溪流生物体内脂肪酸特征及其生态健康评价应用 [J]. 水生态学杂志,2021,42(05):19-28.