

我国水产胶原蛋白肽领域专利分析

张中杰 蒋华

舟山市科技信息研究所 舟山 316000

摘要 水产胶原蛋白肽具有多种功能特性，主要用于保健食品、生物医药和化妆品领域。目前水产胶原蛋白肽已成为国内外研究的热点。本文从专利的角度出发，对我国水产胶原蛋白肽领域的专利申请趋势、重要研发机构、技术领域分布等情况进行分析，揭示该领域的技术创新活动现状和未来发展趋势，最后给出几点发展建议。

关键词：水产；胶原蛋白肽；专利分析

中图分类号：G306, G350

开放科学（资源服务）标识码（OSID）



Chinese Patent Analysis on Aquatic Collagen Peptides

ZHANG Zhongjie JIANG Hua

(Institute of Scientific and Technical Information of Zhoushan, Zhoushan 316000, China)

Abstract Aquatic collagen peptides have a variety of functional properties, mainly used in the health food, biomedical and cosmetic areas. Now, researches of aquatic collagen peptides become one of the hot research topic. From the perspective of patent, this paper reveals the present situation and future development trend of the technological innovation activities in this field in China through analyzing the patent application trend, main research and development institutions, technical field distribution, and so on. Finally, this paper give some suggestions for the future development of aquatic collagen.

Keywords: Aquatic; collagen peptide; patent analysis

基金项目：2017年浙江省科学技术情报学会科研项目“水产胶原蛋白活性肽领域专利分析”（2017qbxh008）。

作者简介：张中杰（1987-），学士，中级经济师，研究方向：竞争情报、专利分析，E-mail: zzwonder@163.com；蒋华（1963-），学士，副高级经济师，研究方向：竞争情报、网络舆情分析。

1 研究背景

胶原蛋白肽（以下简称胶原肽）是胶原蛋白经适度降解后形成的一种介于氨基酸和蛋白质之间的物质，其种类包括二肽到具有复杂结构的多肽^[1]。大量国内外研究证实，除了具备易吸收（胶原肽的吸收率可达95-100%）、低抗原性、低过敏性、载体运输能力强等肽的典型特征外，胶原肽还具有抗氧化、免疫调节、增强骨强度和促进软骨再生等多种生理活性，在医药、食品、化妆品领域有着广阔的应用前景^[2]。目前，美日欧等发达国家的胶原肽市场已较为成熟，日本、北美两地胶原肽的年销量均超过6000吨，前者主要用于美容化妆品、后者用于骨和关节的保健产品；我国胶原肽市场属于新兴市场，目前年销量超过1000吨，仍具较大发展空间^[3]。

近年来，受人畜共患疾病频发和部分宗教地区禁用等因素影响，陆源性胶原肽的使用被极大限制，从水产生物中提取胶原肽已经成为国内外研究的热点。中国是世界第一的水产养殖大国和水产品交易大国，2016年全国用于加工的水产品总量达2635.76万吨。以鱼类加工为例，加工中产生的皮、鳞、骨等下角料约占鱼体重量的50%，这些下角料除少数被制成鱼粉外，大多被掩埋丢弃，不仅造成了大量的资源浪费，还带来了严重的环境污染^[4]。研究发现，相对鱼肉3%左右的胶原蛋白含量而言，鱼皮、鱼鳞、鱼骨等部位富含胶原蛋白：鱼皮、鱼骨中的胶原蛋白含量可占粗蛋白含量的80%以上，鱼鳞中的胶原蛋白含量在10%-40%^[5]。因此，利用现代生物技术从水产品加工下角料

中提取胶原肽极具现实意义，不仅可以提高水产品加工的综合利用率和经济附加值，还可以产生良好的社会和环境效益，有着广阔的研究与产业化前景。

专利分析是用科学的方法对专利文献中包含的各种信息进行加工、整理和分析，最终形成能够为决策服务的竞争情报^[6]。本文采用CNIPR中外专利数据库服务平台作为数据源，Excel和Gephi作为数据分析工具。从专利角度出发，对我国水产胶原蛋白肽领域的专利申请趋势、申请人合作情况、重点技术构成等方面进行分析，以揭示该领域的技术创新现状和未来发展趋势，为政府、企业、科研机构的决策提供参考。

2 总体分析

经检索，截止2017年8月31日，水产胶原肽领域国内公开专利共计629件，其中：发明专利595件，实用新型和外观设计专利各17件；有效专利179件，在审专利273件，失效专利177件。为保持数据前后一致，除申请人合作分析外，本文以第一申请人作为统计指标。

2.1 申请趋势分析

我国水产胶原肽领域专利申请趋势如图1所示。因专利申请的公开具有滞后性，图中2016年和2017年的数值比实际值偏低，但不影响对总体趋势的判断^[7]。从图1可以看出，该领域的专利申请总体呈上升趋势。按研究热度，大致可分成三个阶段，即2005年前、2006-2010年和2011年后。

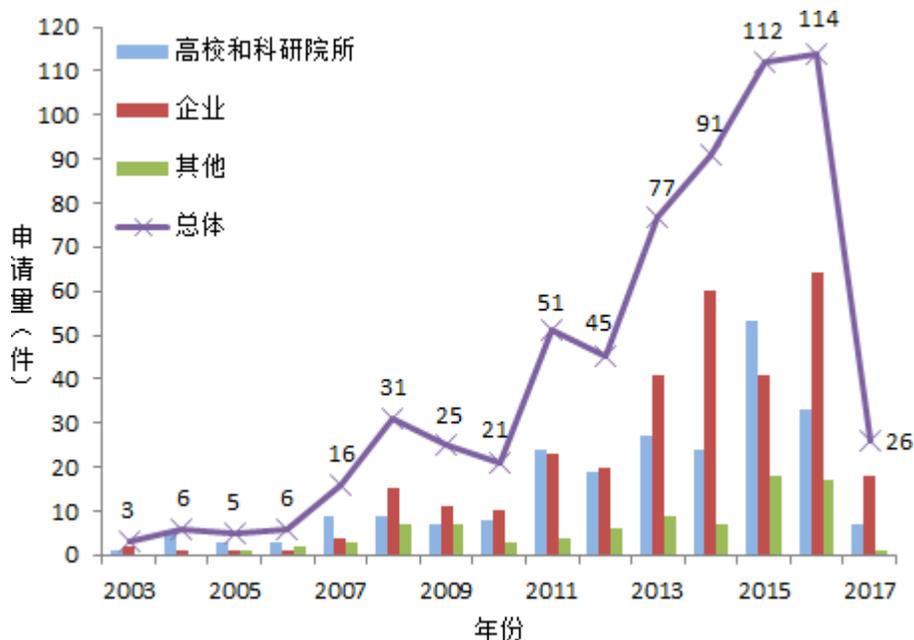


图1 水产胶原蛋白领域专利申请趋势图

2005年前：国内市场对胶原蛋白的需求较小，只有少数研究机构从事水产胶原蛋白领域的技术开发，这一阶段申请量最大的是中国海洋大学，共计申请专利5件，占总量的35.71%；2006-2010年：国家政策导向加速发展生物产业、培育创新型生物企业，自首批国家生物产业基地（2005）认定、《生物产业发展“十一五”规划》（2007）发布以来，本土水产胶原蛋白生产企业陆续成立，并有部分水产加工企业、保健食品厂商、药企转型或跨界介入^[8]，企业逐渐主导水产胶原蛋白领域的技术创新。从2008年起，企业的专利年申请量超过高校和科研院所（以下简称高校院所）申请量之和；2011年后：国家和地方政府相继出台了一系列政策支持生物产业的发展，财税等相关配套政策也日趋完善，加之国内市场对胶原蛋白需求快速增长，大量研究机构进入水产胶原蛋白领

域从事技术开发，导致该领域的专利申请量骤升。这一阶段新增申请人258个，新增申请人共计申请专利406件。

2.2 申请地域分析

与我国水产胶原蛋白生产区域一致的是，该领域的专利申请大多分布在沿海河湖地区。从图2可以看出，来自山东、浙江、广东、福建等东南沿海四省（以下简称四省）的专利申请高达345件，占总量的54.85%。

水产胶原蛋白领域的专利申请集中在上述四省的原因主要有以下几点：一是四省渔业资源丰富、水产加工业发达，胶原蛋白原料易获取、也易加工。经统计^[9]，2016年四省水产品产量合计3196.30万吨，占全国总量的46.31%，用于加工的水产品量、水产加工企业数和水产加工产值均占相应全国总量的60%以上；二是四省经

济较为发达，是我国胶原肽产品的主要消费区域，企业生产的胶原肽产品容易销售；三是四省水产胶原肽产业的发展得到更多政策支持，山东半岛蓝色经济区、浙江海洋经济发展示范区、广东海洋经济综合开发试验区、福建海峡蓝色经济试验区先后获得国务院批复^[10]，四省海洋经济发展已上升到国家战略，海洋医药产业（含海洋药物产业和海洋保健品产业等）是其中的发展重点。

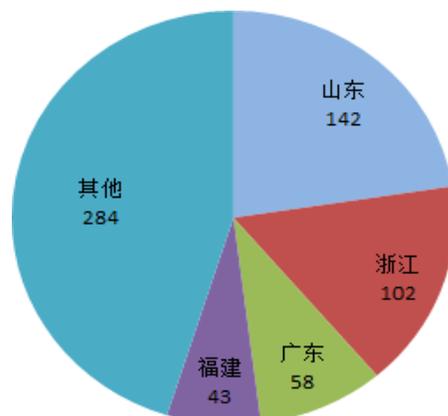


图2 水产胶原肽领域专利申请地域构成（省份）图

表1 四省水产加工业信息统计表（2016年）

省份	水产品产量（万吨）	用于加工的水产品量（万吨）	水产加工企业数（个）	水产加工值（亿）
山东	950.19	779.58	1824	1009.85
浙江	604.54	224.06	1998	611.53
广东	873.79	176.20	1061	218.41
福建	767.78	416.25	1210	837.07
总量（全国）	6901.25	2635.76	9694	4090.23

3 申请人分析

3.1 申请人排名分析

我国水产胶原肽领域专利申请量超过5件（含）的申请人排名情况见表2，具体分析如下：

（1）根据专利申请量和创新团队规模等指标衡量，水产胶原肽领域专利主要申请人是浙江海洋大学、中国海洋大学、福州大学和青岛贝尔特生物科技有限公司等。

表2 水产胶原肽领域专利申请人排名表

排名	申请人	申请量 (件)	发明人数 (人)	排名	申请人	申请量 (件)	发明人数 (人)
01	浙江海洋大学	46	55	11	南昌大学	6	18
02	广西南宁至简至凡科技咨询有限公司	24	1	12	集美大学	6	11
03	中国海洋大学	22	50	13	湖北泰尔生物工程有限公司	6	1
04	福州大学	18	36	14	大连工业大学	5	29
05	青岛贝尔特生物科技有限公司	15	23	15	广东海洋大学	5	17
06	浙江省海洋开发研究院	11	16	16	珍奥集团股份有限公司	5	12
07	国家海洋局第三海洋研究所	10	23	16	山东好当家海洋发展股份有限公司	5	12
08	江南大学	7	14	18	扬州日兴生物科技股份有限公司	5	11
09	合肥丰瑞隆生物科技有限公司	7	1	19	李勇（团队）	5	6
10	中国食品发酵工业研究院	6	25	20	威海市宇王集团有限公司	5	4

表3 水产胶原肽领域 IPC 小类排名表

排名	IPC小类	含义	申请量/件
01	C12P	发酵或使用酶的方法合成目标化合物或组合物或从外消旋混合物中分离旋光异构体	188
02	A23L	食品、食料或非酒精饮料；它们的制备或处理；食品或食料的一般保存	157
03	A61K	医用、牙科用或梳妆用的配制品	96
04	C07K	肽	79
05	A23C	乳制品,如奶、黄油、干酪；奶或干酪的代用品；其制备	29
06	A23J	食用蛋白质组合物；食用蛋白质的加工；食用磷脂组合物	23
07	G01N	借助于测定材料的化学或物理性质来测试或分析材料	5
08	A23K	专门适用于动物的喂养饲料；其生产方法	4
09	C12M	酶学或微生物学装置	4
10	B01D	分离	3
10	C08L	高分子化合物的组合物	3

从表3可以看出,我国水产胶原肽领域的专利申请主要涉及C12P、A23L、A61K和C07K等几个小类。结合IPC小类含义和专利内容进一步分析可知,该领域的专利申请主要集中在胶原肽制备工艺、胶原肽功能性食品、胶原肽美容化妆品、胶原肽新品种等4个分支领域;较少涉及胶原肽加工设备、胶原肽成分的分析检测等分支领域。此外,17件外观设计专利均为胶原肽产品的外包装。

4.1 胶原肽制备工艺

提取水产胶原肽的常用方法有发酵法、化学法、合成法和酶解法等。其中,酶解法因具有条件温和可控、反应专一、营养流失少等优点而得到普遍应用。酶解制备水产胶原肽的工艺流程分为原料的预处理、酶解、脱腥脱色、膜分离、浓缩、干燥制粒和包装保存等多个环节^[11]。

国内水产胶原肽酶解工艺的相关研究集中在酶解条件的优化上,即从酶的选取与组合、

酶用量、酶解温度、PH值和时间的控制等方面进行研究,并采用微波、高压或超声波等辅助手段得到最优酶解条件^[12],如江苏科技大学(CN201310482440.0)采用 α -胰凝乳蛋白酶和Alcalase蛋白酶从鲷鱼皮中提取了IC50值为0.33~0.86mg/mL的ACE抑制肽;中国海洋大学(CN201310495153.3)在超声波条件下,采用胃蛋白酶和风味蛋白酶从鮫鳢鱼皮中提取了高F值胶原肽。

4.2 胶原肽新品种

自从日本学者大岛等确认明胶多肽具有抑制血压的作用以来^[13],相继有许多研究证明水产胶原肽具有抗氧化、抗肿瘤、ACE抑制、与金属离子螯合、免疫调节、增强骨强度、促进软骨再生、保护胃粘膜、促进细胞生长等多种活性^[5]。例如,陈俊^[14]等通过细胞培养实验证明,鲨鱼皮和罗非鱼皮胶原酶解物的凝胶柱层析分离组分拥有促进人皮肤角质细胞生长的能力;潘兴昌^[15]等通过对45例骨质疏松患者的分

组研究发现,服用海洋鱼骨胶原低聚肽可以改善骨质疏松,且效果优于补充完整蛋白质或单纯钙制剂。

国内水产胶原肽新品种的相关研究主要围绕着开发具有抗氧化、与金属离子螯合、ACE抑制活性的胶原肽上,如浙江海洋大学(CN201511014857.X)从赤魴软骨中提取了一种氨基酸序列为Gly-Ile-Glu-Gly-Glu-Glu-Gly-Trp的抗氧化肽,对DPPH自由基、羟自由基和超氧阴离子自由基具有良好的清除作用;中国海洋大学(CN201410539790.0)研究了鳕鱼皮胶原肽与Ca²⁺、Zn²⁺、Fe²⁺、Cu²⁺等金属离子的螯合作用,并开发出一种螯合活性大于0.5mmol/g的鳕鱼皮胶原蛋白源螯合肽;鞍山嘉鲜农业发展有限公司(CN201110404965.3)从新鲜鱼鳞中提取了一种氨基酸序列为Gly-Ala-Asp-Gly-Ser-Val-Gly-Tyr的ACE抑制肽,在对大鼠实验中表现出明显的降血压效果。

4.3 胶原肽产品

产品开发是我国水产胶原肽领域的研究热点,也是该领域企业竞争的核心。目前,国内企业研制的水产胶原肽产品,功能上集中在美容护肤、延缓衰老、强化骨骼、增强免疫力等方面^[16];产品形式上以可冲调粉剂为主,其次是口服液、面膜和乳液等。与国外丰富的产品相比,形式单一、差距较大。

我国水产胶原肽产品,特别是粉剂和口服液产品还存在目标活性成分不明确、功效标注宽泛等问题,如青岛智信生物科技有限公司(CN201510814164.2)开发的一种深海鱼低聚肽蛋白粉,宣称具有抗氧化、抗衰老、抗

肿瘤、降血糖、降血脂、免疫调节和保肝护肝等功效;北京维斯卡特生物技术有限公司(CN201710311615.X)利用深海鳕鱼胶原蛋白低聚肽粉配制的一种胶原蛋白口服液,宣称具有改善肤质、减少皱纹、延缓衰老、强化骨骼、预防疾病和降低患心脑血管疾病风险等功效。这与我国水产胶原肽产业起步较晚、企业对胶原肽产品的功能性研究不足等因素有关。

5 措施建议

根据各项分析结果,结合我国水产胶原肽领域的发展现状和趋势,提出以下几点建议:

(1) 深化产学研合作,提高企业自主创新能力。企业、高校院所都是我国水产胶原肽领域研发的重要力量,两者在技术上具有很强的互补性,但现阶段合作较少。建议政府通过鼓励共同实施项目、搭建技术研发平台和成果转化平台、组建产学研联盟等方式引导企业和高校院所开展合作,在水产胶原肽的提取精制、活性研究、成分检测、新产品开发以及行业标准制定等方面深入研究,促进科技成果的转化和产业化,带动我国水产胶原肽领域快速发展。

(2) 加大对酶解工艺的研究投入,提高生产效率和效益。国内水产胶原肽酶解工艺的相关研究集中在酶解条件的优化上,对原料的预处理、脱腥脱色、膜分离等环节的技术研究有所欠缺。生产过程中出现的一些问题,如酸碱废液得不到有效处理、胶原肽感官差导致应用范围受限等,直接影响我国水产胶原肽产业的健康发展。建议企业加大对废液处理、生物治

污、脱腥脱色、膜分离和可控酶解等技术上的研究投入,利用新兴技术建立一套经济环保、技术领先的规模化生产工艺,提高水产胶原蛋白的生产效率和效益。

(3) 开发多样化和高端产品,适应不断变化的市场需求。随着我国经济的快速发展,居民消费能力和保健意识正在不断增强,对水产胶原蛋白的需求也将进一步扩大。目前市面上的水产胶原蛋白产品以可冲调粉剂为主,产品形式单一、功效宽泛,已无法满足消费者日趋多元化和个性化的消费需求。水产胶原蛋白生产企业应在保证产品质量的同时,针对不同消费群体和消费目的,开发品种多样化、功效细化的产品,并研制低用量、高活性的高端产品。如在面部肌肤的护理上,可以开发专门消除眼袋、眼角纹、口周纹、面部细纹等有针对性的护肤产品,给消费者提供充足的选择空间^[17]。

参考文献

- [1] 蒲首丞,王金水. 生物活性肽的制备与应用[J]. 粮食加工, 2005, 30(5): 49-51.
- [2] 胡建平. 鱼胶原蛋白的开发与应用[M]. 成都: 四川大学出版社, 2014.
- [3] 刘海英. 胶原蛋白及其产业发展[J]. 食品工业科技, 2016, 37(12): 391-394+399.
- [4] 刘华, 赵利, 范艳,等. 鱼下脚料综合利用研究进展[J]. 农产品加工(学刊), 2014, (7): 60-62.
- [5] 李八方. 水生生物胶原蛋白理论与应用 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2015.
- [6] 旷景明, 兰小筠. 基于专利信息分析的创新技术预测方法综述[J]. 情报杂志, 2014, 33(9): 33-39+50.
- [7] 赵长伟, 苏祥荣, 杨艳娟,等. 基于专利与产业链分析的虚拟现实技术发展态势研究[J]. 情报工程, 2017, 3(2): 51-61.
- [8] 周雪松. 胶原蛋白肽产业现状及发展趋势[J]. 食品与发酵工业, 2013, 39(6): 111-115.
- [9] 农业部渔业渔政管理局. 中国渔业统计年鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 2017.
- [10] 朱凌. 中国蓝色经济区发展现状[J]. 海洋经济, 2013, 3(4): 40-46.
- [11] 张小燕. 胶原蛋白肽生物功能材料的研究与开发 [D]. 西安: 西北工业大学, 2006.
- [12] 杨敏, 吴兆明, 李晶晶,等. 鱼皮胶原蛋白寡肽的生物活性及应用研究进展[J]. 食品科学, 2018, (5): 304-310.
- [13] 法希芹. 海蜇胶原多肽的制备及抗氧化性研究[D]. 青岛: 青岛农业大学, 2011.
- [14] 陈俊, 叶燕军, 王宝周,等. 鱼皮胶原蛋白对人皮肤角质细胞生长的影响[J]. 现代食品科技, 2015, 31(3): 55-59+49.
- [15] 潘兴昌, 柳园, 戴婷婷,等. 海洋鱼骨胶原低聚肽改善骨质疏松的效果观察[J]. 预防医学情报杂志, 2011, 27(5): 393-395.
- [16] 尹利端, 石丽花, 王桐,等. 海洋胶原蛋白肽在功能性食品中的应用[J]. 明胶科学与技术, 2013, 33(2): 55-58.
- [17] 蔡比泰. 胶原蛋白肽粉的提取工艺[J]. 现代食品, 2017(6): 22-23.