

我国海洋生物资源在大健康领域的应用现状分析

陈力, 吴黄铭, 汤熙翔

(自然资源部第三海洋研究所 厦门 361005)

摘要:为促进我国海洋生物资源的开发利用以及大健康产业的可持续发展,文章基于国内外大健康产业的发展状况,综述我国海洋生物资源在大健康领域的应用现状,并提出发展建议。研究表明:我国发展大健康产业具有政策保障、资源基础和平台优势,海洋生物资源在药物、医疗保健、功能性食品和化妆品等大健康领域均有广泛应用;针对自主创新能力不强、产业发展层次偏低和企业总体规模偏小等问题,我国推动海洋生物资源在大健康领域的应用应发展全产业链、建设高水平的产业服务平台以及拓宽应用领域。

关键词:海洋生物;大健康产业;科技成果转化;海洋药物;医疗保健

中图分类号:P745;R-1

文献标志码:A

文章编号:1005-9857(2022)08-0017-05

The Application Status of Marine Biological Resources in the Field of Health in China

CHEN Li, WU Huangming, TANG Xixiang

(Third Institute of Oceanography, MNR, Xiamen 361005, China)

Abstract: In order to promote the development and utilization of marine biology resources and the sustainable development of health industry in China, this paper summarized the application status of marine biology resources in the field of health, and put forward development suggestions, based on the development status of health industry all over the world. The results showed that China had the advantages of policy guarantee, resource and industrial platform to develop the health industry, and marine biological resources were widely used in the health fields such as medicine, medical care, functional food and cosmetics. In view of the problems such as weak independent innovation ability, low level of industrial development and small scale of enterprises, China should develop the whole industrial chain, build a high-level industrial service platform and broaden the application fields to promote the application of marine biology resources in the field of health industry.

Keywords: Marine biology, Health industry, The commercialization of scientific and technological achievements, Marine medicine, Medical treatment

收稿日期:2022-02-10;修订日期:2022-06-30

基金项目:自然资源部“海洋经济高质量发展政策制定实施和监测评估”项目。

作者简介:陈力,工程师,硕士,研究方向为海洋科技创新管理和海洋经济

通信作者:汤熙翔,研究员,博士,研究方向为海洋生物医药与制品产业发展政策和深海微生物活性物质

0 引言

健康产业是全球规模最大和发展速度最快的新兴产业之一,是发达国家推动经济增长和优化经济结构的重要力量。近年来,海洋生物资源成为世界各国竞相开拓的新的健康产业资源,尤其在海洋药物与生物制品方面,美国和英国等国家持续加大投资力度。海洋健康产业已成为大健康产业发展的新趋势。

1 大健康产业的发展状况

大健康包括身体健康以及精神和心理等方面的健康^[1]。大健康产业是以维护、改善和促进健康为目标,提供一切与健康相关的产品和服务的生产活动的集合^[2]。发展大健康产业可提高人民群众尤其是中老年和慢性病人体的身体素质和生活品质。

1.1 国外

从 20 世纪 70 年代开始,世界各国相继制定推动大健康产业发展的管理计划或管理政策,为大健康产业提供政策引导和财政支持。例如:1973 年美国颁布《健康维护法案》,1978 年日本推出国民健康运动计划,2002 年欧盟制定《欧盟成员国公共健康行动规划》;大健康产业逐渐成为美国经济的支柱产业,2016 年美国大健康产业产出占美国经济总产出的 7.6%^[3];英国的大健康产业以开发利用医学资源为主要动力,其医学技术、基因测序技术和“基因打靶”技术等处于世界领先地位。

1.2 国内

“十四五”规划提出把保障人民健康放在优先发展的战略位置,坚持预防为主方针,深入实施健康中国行动;面向人民生命健康,加快建设科技强国。我国大部分人群的生活压力较大,健康需求逐渐多样化。我国是世界第二大保健品消费市场^[4],2018 年保健品市场规模达 402 亿美元,2019 年休闲保健服务业产值达 2 000 亿元^[5]。

1.2.1 政策保障

2016 年《“健康中国 2030”规划纲要》提出至 2030 年我国健康服务业总规模达到 16 万亿元。

近年来国家层面陆续颁布《国务院办公厅关于促进“互联网+医疗健康”发展的意见》《关于支持社会力量提供多层次多样化医疗服务的意见》《关于促进健康旅游发展的指导意见》《国务院办公厅关于加快发展健身休闲产业的指导意见》《关于促进和规范健康医疗大数据应用发展的指导意见》和《国务院关于促进健康服务业发展的若干意见》等一系列政策,从健康生产和医疗卫生等方面对我国健康事业进行规划,涉及传统健康(医药、医疗)、新兴健康(康养、健身)和配套服务(金融、环保)等领域,为我国大健康产业的飞速发展提供良好的政策保障。

1.2.2 资源基础

我国丰富的中药材资源和海洋生物资源为大健康产业提供良好的基础。2017 年我国中药材种植面积超过 230 万 hm^2 (不含林地和野生药材)^[6];我国是全球海洋生物资源最为丰富的国家之一^[7],已知记录的海洋生物超过 2 万种。我国海洋药物与生物制品产业增加值由 2015 年的 302 亿元增长至 2018 年的 413 亿元,年均增速达 11%^[8];2020 年我国海洋生物医药业实现增加值 451 亿元,同比增长 8.0%^[9]。

1.2.3 平台优势

我国通过广州国际大健康产业博览会和海南国际健康产业博览会等平台加大对大健康产品和服务的宣传,参展内容主要包括海洋保健食品、海洋功能食品、新资源食品、海豹油、海参产品、各地大健康产业推介、创新药品和医疗器械、中医药以及高端保健品。在各大相关展会上,沿海地区的海洋药物与生物制品企业携海洋低聚肽粉、蛋白肽和鱼油等产品亮相并广受好评。

以健康科技为核心的健康产业基地主要表现为生物医药产业园、医疗器械产业园和健康产业园等形式。近年来沿海地区纷纷加大海洋健康产业基地的建设力度:厦门海沧生物医药港集聚金达威、艾德生物和萤试剂等具备持续创新能力的海洋药物与生物制品企业,一批自主创新产品相继获批投产,在促进福建大健康产业发展方面发挥重要作用;烟台的山东国际生物科技园拥有多

家由科研院所和企业研发中心组成的“大生物大健康之家”,在海洋药物和海洋生物材料等特色领域具备一定的产业基础,致力于打造生物医药、海洋生物、生物农业和健康医疗等健康产业科技研发的国际化园区^[10-11];北海的中华鲎海洋生物产业基地致力于建设中国鲎养殖繁育基地、体外诊断试剂及仪器生产基地、海洋生物大健康产业基地和海洋生物医药产业孵化基地;宁波象山着力构建海洋生命大健康产业体系,重点发展海洋生物育种和高效健康养殖以及水产品精深加工和海洋生物制品两大产业,培育发展医疗保健装备和器械以及休闲养生两大产业。

2 海洋生物资源在大健康领域的应用

我国高血压患者、糖尿病患者和心脑血管疾病患者均超过 1 亿人,肺病和肿瘤等慢性病患者也在不断增加,亟须寻找新药来治疗疾病或缓解病情。国内外纷纷将目光投向海洋生物资源,希望利用海洋生物的活性物质大力发展生物医药和医疗器械,推动重大药物产业化,开发预防疾病的功能性食品。

2.1 海洋生物资源在药物方面的应用

海洋药物的发展为大健康产业的可持续发展提供强大支撑。目前海洋生物医药产品主要应用于抗肿瘤、抗病毒、抗菌和镇痛等领域。上海绿谷制药有限公司、国药控股星鲨制药(厦门)有限公司、杭州杭康药业有限公司、烟台鲁银药业有限公司和浙江海力生制药有限公司等在海洋生物技术领域均有一定的优势^[12]。力品药业(厦门)股份有限公司开发出溶解度高和定点靶向释放的抗肿瘤新药 DAM 肠溶胶囊,现已向美国 FDA 申请临床试验;厦门大学研发的抗结肠癌新药 K-80003 已进入美国一期临床试验阶段,同时对具有显著抗三阴性乳腺癌作用的海洋来源化合物衍生物 YXY211 开展临床前开发。

目前欧洲、美国、日本和中国等的药品监管机构已批准上市的海洋药物有 10 余个,全球已有近 70 个海洋候选药物经药品监管机构批准进入不同阶段的临床研究,国内外已上市的海洋生物药物如表 1 所示。

表 1 国内外已上市的海洋生物药物

海洋生物来源	药物名称	主要适应症
加勒比海绵 (<i>Cryptotethia crypta</i>)	阿糖胞苷 Cytarabine/Ara-C	急性白血病
隐南瓜海绵 (<i>Tethya crypta</i>)	阿糖腺苷 Vidarabine/Ara-A	多种病毒性疾病
海绵 (<i>Halichondria okadai</i>)	艾日布林 Eribulin	乳腺癌、脂肪肉瘤、胶质母细胞瘤
海兔 (<i>Dolabella auricularia</i>)	Brentuximab Vedotin	肺细胞癌、非霍奇金淋巴瘤
芋螺 (<i>Conus magus</i>)	齐考诺肽 Ziconotide	疼痛
海鞘 (<i>Ecteinaseidia turbinata</i>)	曲贝替定 Trabectedin	脂肪肉瘤和平滑肌肉瘤等软组织肉瘤,复发性卵巢癌等妇科恶性肿瘤
地中海海鞘 (<i>Aplidium Albican</i>)	Aplidine	实体瘤、T 细胞淋巴瘤等血液疾病、多发性骨髓瘤
海带 (<i>Laminara japonica Aresch</i>)	藻酸双酯钠 PSS	高血脂及其引起的心脑血管疾病
海带 (<i>Laminara japonica Aresch</i>)	甘露醇烟酸酯	高血脂、高血压、冠心病、脑血栓、动脉硬化
海带 (<i>Laminara japonica Aresch</i>)	岩藻聚糖硫酸酯 (海昆肾喜胶囊)	代偿期、失代偿期和尿毒症早期的慢性肾功能不全
红藻(刺麒麟菜) (<i>Euehema spinosum</i>)	卡拉胶鼻喷雾剂 Iota-Carragelose	流行性感冒
海带 (<i>Laminara japonica Aresch</i>)	甘露寡糖二酸 GV-971	阿尔茨海默病
鱼油 ω -3-脂肪酸乙酯	拉法佐 Lovaza	高甘油三酯血症、预防心肌梗死
鱼油 ω -3-脂肪酸和 EPA	伐赛帕 Vascepa	高甘油三酯血症
鱼油 ω -3-脂肪酸	Epanova omega-3-carboxylic acids	高甘油三酯血症
链霉菌 (<i>Streptomyces mediterranei</i>)	利福平 Rifampicin	结核菌感染
海洋顶头孢霉菌 (<i>Cephalosporium acremonium</i>)	头孢菌素	细菌感染
褐藻酸钠	甘糖酯 Mannose Ester, ME	降血脂、抗凝血、抗血栓

2.2 海洋生物资源在医疗保健方面的应用

大健康产业包括与人体健康紧密相关的产品(如医疗器械)和服务(如健康体检)2 个方面^[13]。提取自海洋生物资源的海洋生物医用材料可分为

无机类材料、高分子多糖类材料和蛋白类材料等,主要包括海藻酸、海洋胶原蛋白和壳聚糖及其衍生物。此外,通过海洋生物原料可开发出普通医用纱布、伤口敷料、止血材料、可降解支架和药物缓释控释材料等医用产品。

我国已有不少海洋药物与生物制品企业实现海洋生物医用材料的产业化,有效推动整个海洋生物产业的健康发展。厦门致善生物科技股份有限公司开发的海洋工具酶基因检测系统被广泛应用于结核耐药检测、肿瘤基因筛查和遗传病基因检测等领域,该公司在新冠肺炎疫情期间还开发出新冠病毒现场检测一体机和检测试剂盒;山东威高骨科材料股份有限公司以改性海洋多糖为液相主体,以海洋贝类来源的钙盐为粉体主要成分,创立医疗器械可注射骨修复材料(人工骨)的自主品牌;福州新北生化工业有限公司开发第四代鲎试剂检测盒,临床上能在 1~2 h 内检测出细菌内毒素感染或真菌感染。

2.3 海洋生物资源在功能性食品方面的应用

海洋功能性食品在大健康产业中发挥越来越重要的作用,相关科研院所和企业研制一系列已投入市场的产品。厦门金达威集团股份有限公司是全球著名的营养强化剂生产企业,其研发生产的辅酶 Q10 对心脏机能发挥重要作用,远销全球多个国家;山东达因海洋生物制药股份有限公司生产的维生素 AD 滴剂胶囊等功能性食品为我国婴幼儿的健康成长提供有力支持;青岛啤酒集团有限公司生产的海藻苏打水是国内第一款海洋大健康饮品,具有易于人体吸收、零糖和零卡路里的特性。

2.4 海洋生物资源在化妆品方面的应用

海洋生物化妆品包括海洋肽类化妆品、海洋多糖类化妆品和色素类化妆品等。目前主打海洋类化妆品的国家主要包括法国、韩国、美国、以色列和中国,产品原料来源主要包括各类海藻提取物以及特殊地域的海水和矿物盐。法国欧莱雅是全球化妆品行业的佼佼者,其海洋类化妆品包括海洋胶原星肌补水乳液和海洋胶原星肌蓝藻面膜等,主要成分为褐藻多肽,具有补水保湿的功效;美国海蓝之谜研发生产的修护精华露含有深海巨藻成分,具有修护细胞和调理肌肤等功效。

2.5 海洋生物资源在其他方面的应用

海洋生物资源在环保制品和农用制品等领域的应用也较为广泛。

从虾壳和蟹壳等外骨骼中提取的壳聚糖可制备成透明度高的薄膜,适用于果蔬类和肉类等的涂膜保鲜;从麒麟菜中提取的卡拉胶是天然高分子聚合物,具有可降解性、可再生性、可食性和凝胶性等特性,在各国引起广泛关注并成为重要的食品添加剂。国内部分海洋生物领军企业正致力于海洋生物农用材料的精深化发展:雷力海洋生物公司自主研发的褐藻生物产品具有改良土壤、抗病免疫和提高养分吸收率等功效;贝宝海洋公司研发生产的微生态制剂和酶制剂等产品被广泛应用于畜牧业和生态农业等领域。

3 海洋生物资源在大健康领域应用的“短板”

3.1 自主创新能力不强

海洋生物医药产业普遍面临研发投入不足、自主创新能力不强和“研发—中试—产业化”对接机制不健全等问题。其中,药物研究主要停留在实验室阶段,核心技术尚未突破,海洋化合物高效发现、精准制备、靶点设计、高通量筛选、规模化制备和成药性评价的技术体系尚不健全。

3.2 产业发展层次偏低

受制于药物核心技术研发时间长、生产流程复杂和行政审批周期长等因素,高附加值的海洋药物生产企业占比较少,海洋生物制品同质化竞争激烈、精深加工程度不足且附加值低。例如:国内的海藻酸钠被广泛应用于食品的增稠剂和乳化剂等领域,而国外精深加工的组织工程级海藻酸钠已被应用于多种疾病的介入治疗。

3.3 企业总体规模偏小

我国海洋药物与生物制品的规模以上企业较少,产品结构较单一,产业链条较短,生产领域集中在从海洋生物中提取海藻酸钠、氨基葡萄糖和鱼胶原蛋白等药物活性成分和药用辅料。

4 推动海洋生物资源在大健康领域应用的建议

4.1 发展全产业链

大健康产业包含医疗、康养、器械和服务等多

领域,应从治疗、预防和保健等多个角度挖掘海洋生物资源的价值,从海洋生物资源获取和保藏、技术创新、成果转化以及产业化等方面建立全生命周期的海洋药物与生物制品全产业链。

4.2 建设高水平的产业服务平台

通过建设高水平的公共研发平台,推进海洋大健康技术成果产业化,培育具有自主知识产权的产品集群,推动海洋大健康产业的跨越式发展。与国外领先的海洋药物科研机构展开合作交流,构建国际性的跨学科合作机制。

4.3 拓宽应用领域

充分利用我国海洋生物资源丰富的优势,加快产业技术推广,拓宽资源和产品应用领域。凭借海洋生物资源的天然特性和较高的安全性,推动相关产品在保健食品、化妆品和医药等领域更加广泛地应用。

参考文献

- [1] 刘小熙.中医药大健康产业创新发展模式研究[J].黑龙江科学,2021,12(8):160—161.
- [2] 李欢,张城彬.国际大健康产业发展路径研究[J].卫生经济研究,2021,38(3):9—13.
- [3] 林振能.健康产业美国的模式和经验[N].海南日报,2019—10—24(A05).
- [4] Euromonitor International. World market for consumer health product[Z].2018.
- [5] 观研天下.2019年中国休闲保健服务行业发展趋势[EB/OL].<http://tuozi.chinabaogao.com/gonggongfuwu/05294243502019.html>,2020—04—29.
- [6] 邓明瑞.中药材种生产经营管理探讨:种子管理机构在贯彻实施新《种子法》中遇到的困难与挑战[J].中国种业,2019(5):34—37.
- [7] 付秀梅,薛振凯,刘莹.“一带一路”背景下我国海洋生物医药产业发展研究[J].中国海洋大学学报(社会科学版),2019,167(3):26—35.
- [8] 吴黄铭,郑艳,曹晓荣,等.基于海藻产业链分析的海洋药物与生物制品产业发展思路[J].海洋开发与管理,2021,38(5):3—8.
- [9] 自然资源部.2020年中国海洋经济统计公报[Z].2021.
- [10] 张栋华,杨剑,孙逊,等.山东省海洋生物医药产业发展研究[J].海洋开发与管理,2021,38(10):33—38.
- [11] 王先磊,何乃波,李友训,等.山东海洋生物医药产业发展战略研究[J].海洋开发与管理,2020,37(10):73—78.
- [12] 查道炯,唐冬梅,郑苗壮,等.北京大学“黄门对话”:21世纪的海权与海洋治理之涉海前沿技术:科学与政策[J].海洋开发与管理,2020,37(2):3—11.
- [13] 兰青山.中药大健康产业发展任重道远[J].中国现代中药,2014,16(9):771—775.