

中国海洋食品开发利用及其产业发展现状与趋势

Analysis of current situation and development tendency regarding marine food utilization and processing industry

张荣彬¹ 唐旭²

ZHANG Rong-bin¹ TANG Xu²

(1. 佛山安安美容保健品有限公司, 广东 佛山 528000;

2. 国家海洋局第三海洋研究所, 福建 厦门 361005)

(1. Foshan Anan Beauty & Health Products Co., Ltd., Foshan, Guangdong 528000, China;

2. Third Institute of Oceanography, State Oceanic Administration, Xiamen, Fujian 361005, China)

摘要:通过阐释中国海洋生物资源的基本概况以及中国海洋食品开发的潜力,分析了海鲜食品行业的发展现状,认为现阶段中国海洋食品产品种类单一,主要以冷冻制品为主,精深加工产品匮乏,附加值低、综合利用率不高。进而提出了制约中国海洋食品产业发展的各种因素,探讨了以促进海洋民生和提升海洋经济为导向的未来海洋食品产业发展趋势。

关键词:海洋生物资源;海洋食品;海洋经济;精深加工

Abstract: In this paper, it was elaborated the basic situation of marine biology resources and potential of sea food development in China, and the development status of marine food industry was also analyzed. It was summarized that the product category is simple and mainly focuses on frozen seafood. Moreover, the current products feature is of low added-value and utilization rate. Therefore, we raised kinds of restraining factors of seafood industry development in China, and discussed the future trend of seafood industry development in order to promote the marine livelihood and economy.

Keywords: marine biology resources; marine food; marine economy; intensive processing

海洋食品是指以海洋水产品为主要原料,加工制得的罐头、鱼粉、腌熏品、鱼油、藻类食品和保健食品等^[1-2]。常见的海洋食品主要有:海鲜或简单加工海洋食品、海洋功能食品、海洋仿生食品、海鲜调味料、海盐等^[3]。中国海洋资源丰富,2015年全国海洋水产品总产量6699万t,蝉联世界之首长达26年,且人均水产品占有量达48.74kg,超过世界平均水平^[4]。中国是海洋食品大国,但却并非海洋食品强国。“十二五”以来,面对海洋资源、能源及环境约束日益严峻的

形势,海洋生物资源的挖掘和利用经历了从“初级”向“中级”的稳步提升,产业科技水平逐步提高、自主创新能力明显增强,安全保障水平总体向好。

但伴随着“十三五”时期海洋食品产业转型升级的迫切需要和前期暴露问题的风险预警,中国海洋食品产业急需跟上世界发展节奏,科技创新和行业引导联合驱动产业升级成为重要任务^[5]。目前,中国海洋生物资源的基础性研究相对薄弱,海洋食品产业核心技术尚处于“跟跑”和“并跑”状态,企业创新能力不足、产品低值同质化严重,国际竞争力较弱。海洋食品加工产业的整体水平与作为世界第一食品大国的地位存在较大差距,科学谋划、理性面对新形势下的机遇和挑战将是海洋食品从业人员的新命题。

1 中国海洋生物资源概述

中国海域辽阔,海岸线漫长。根据《联合国海洋法公约》规定,中国沿海滩涂面积约20999km²,大陆海岸线长约18000km,岛屿海岸线长约14000km。因此,海洋生物资源丰富,种类繁多。中国海洋物种约20278种,其中黄海、渤海1140种,东海4167种,南海5613种,浅海滩涂生物约2600种。以中国最大的舟山渔场为例,其含有鱼类365种,虾类60种,底栖动物342种,浮游生物489种等^[6]。丰富的海洋生物资源成为中国海洋食品业发展的重要物质基础。

2 中国海洋食品开发的潜力

近年来,中国沿海地区认真贯彻落实“海洋强国”和“建设21世纪海上丝绸之路”国家重大战略,全面实施《全国海洋经济发展“十二五”规划》,启动“十三五”规划,海洋经济产业结构调整步伐明显加快。据统计,2015年全国海洋生产总值高达6.5万亿元,同比增长7.0%;2016年全国海洋生产总值则达到6.8万亿元,同比增长6.8%,在新常态下总体保持着平稳的增长态势。其中,在“海洋农业”和“蓝色粮仓”战

基金项目:张荣彬,男,佛山安安美容保健品有限公司助理工程师。
作者简介:唐旭(1974—),男,国家海洋局第三海洋研究所副研究员,博士。E-mail: xtang927@gmail.com

收稿日期:2016-12-10

略计划引导下,海洋渔业增加值约占16.2%;而海洋生物制品(含海洋生物医药业)增加值则为1300亿元,仅占2.2%(同比增长0.2%)^[7]。此外,中国海洋食品深加工水平还相对较低。以欧美等发达海洋食品强国为例,其海洋食品深加工比例高达70%,而中国却仅为35%。大量海产品仅为传统的初级加工品,而40%~60%下脚料等低值海洋生物资源(如鱼骨、内脏等),或被废弃或仅作为饲料使用,造成海洋生物资源的严重浪费^[4]。由此可见,中国海洋食品业的发展仍处于初级阶段,具有广阔的市场发展空间。

营养不良已成为全人类所面临的隐性危机。中国营养食品产业已初具规模,且在《食品工业十二五发展规划》中政府首次把营养和健康食品制造列入国家的发展规划之中^[8]。此外,中国海洋科学家朱蓓薇院士也曾指出:“海洋生物资源不仅可以为人类提供优质的蛋白质,还提供结构新颖、功能特异的健康营养物质,满足人们对健康的需求。由于海洋生物自身生长环境的特殊,其体内代谢合成和酶系途径与陆生生物存在着显著差别,富含多种结构独特且具有保健功能的活性成分^[9-11]。因此,基于中国丰富的海洋生物资源,以海洋食品为载体的功能食品将成为未来食品市场新的亮点^[12]。”

3 国内外海洋食品开发现状

近年来,随着人们对营养健康生活的日益追求,功能食品产业方兴未艾,海洋生物资源也逐渐成为功能食品开发的重点研究对象。长期以来,国内外研究学者针对海洋生物中蛋白质、糖类、脂质等多种功能活性成分展开了深入的研究。大量研究证明,海参^[13]、牡蛎^[14]及金枪鱼^[15]等海洋生物的水解产物具有降血压、抗氧化和抗血凝等功效。其中, Lee等^[16]通过对金枪鱼鱼肉进行水解,提取得到与降压药物卡托普利具有相当功能作用的降血压肽,并已明确当肽链C端为Trp、Phe、Tyr或Pro,N端为支链脂肪酸氨基酸的二肽及三肽时,降血压肽则具有较好的构效关系。此外,与其他来源糖类相比,海洋生物体内的多糖大多具有硫酸基团、酰胺基团和氨基等修饰基团。因此,特殊的结构特征赋予海洋生物体内糖类具有抗凝血^[17]和提高免疫力^[18]等功效。Mourao等^[19]利用海参提取得到一种盐藻糖基化硫酸软骨素,通过比较该糖不同结构的构效关系发现,支链相比于直链结构抗凝血活力更强。海洋生物中脂类的功能特征是人们最为熟知的,最具典型代表的便是多不饱和脂肪酸,其对预防心脑血管疾病^[20]、增强人体记忆力^[21]和免疫力^[22]等有着显著的效果。蒋立勤等^[23]从鲑鱼头和鲑鱼内脏中提取的油脂中富含油酸、EPA和DHA等不饱和脂肪酸,并通过小鼠试验验证发现具有显著的减肥功效。

随着人类对海洋生物资源的不断捕捞,经济海洋生物资源逐年下降,而低值海洋生物资源产量却不断增加。低值海洋生物资源主要是指小鱼、毛虾等价值较低的渔获物,以及在传统水产品加工过程中所产生的价值相对较低的下脚料等部分^[24]。目前,国内外研究学者^[25]先进的深加工技术,已完成将低值海洋生物资源应用于鱼油制品、鱼糜制品、调味品、休闲食品以及食用蛋白的提取利用等。Morimura S等^[26]对渔业下脚料中胶原蛋白的研究中发现,黄尾鱼中骨

胶原酶解物具有显著的抗氧化和潜在的降血压活性,且 IC_{50} 值为0.16 g/L和0.41 g/L。Hee-GukByum等^[27]在阿拉斯加青鳕的鱼皮中水解分离得到具有ACE抑制因子活性的肽段,同样具有降血压的功效。此外,张倩^[28]以低值水产梅鱼为原料,通过酶系复配及工艺优化,分离纯化得到具有良好抗氧化性和降血压活性的多肽。

4 中国海洋食品产业现状及其存在问题

海洋食品因其安全、营养和健康等特点,被世界公认为人类未来食品安全的重要保障。近年来,海洋食品产业保持着快速稳定的发展势头,销售区域也从传统的沿海地区逐渐向内地市场扩展,消费群体越来越大。然而,高速增长的背后,海洋食品产业所暴露出的问题也随之愈发严重。

4.1 海洋食品生物资源的安全隐患

海洋食品本应是最安全且健康营养的绿色食品。然而,近年来中国沿海经济布局呈现趋海程度高,重化工、油气勘探开发以及化学品输送占比大等特点,突发性海洋环境污染事故频发。国家海洋局对外发布的《2015年中国海洋环境状况公报》显示,中国部分近岸海域污染较为严重,其中21个海湾出现劣四类水质,从而严重影响海洋生物资源的可持续发展,也给海洋食品带来了安全隐患^[29]。因此,近年来海洋水产品的重金属富集引起众多学者的关注。李子琪等^[30]针对壳聚糖及其衍生物对于脱除贝类中重金属的机理及其应用开展了深入研究,并着重强调以生物吸附剂脱除并净化贝类重金属的重要意义。此外,一些海洋生物本身也存在某些天然毒素,影响了进一步开发海洋食品的进程。夏远征等^[31]对大连长海县海域内的主要经济贝类的麻痹性贝毒污染情况进行检测发现,虾夷扇贝的PSP污染最为严重,且污染状况存在季节性差异。

4.2 海洋食品产业加工技术落后,产品附加值低

中国海洋功能食品起步较晚,目前仍停留在简单的加工阶段,且企业规模小,产业化程度低,主要以冷冻食品为主,难以满足消费者的需求,深加工海洋食品的市场占有率还相对较低。此外,随着人们对海洋生物资源捕捞量的逐年增大,用于海洋食品加工的经济型海洋生物资源萎缩严重。与发达国家相比,中低值海洋生物资源利用率较低,水产品加工过程中所产生的下脚料,多用于低端鱼粉的加工制作,产品附加值较低。而对部分有价值的成分难以高效综合利用,严重浪费大量海洋生物资源^[32-33]。中国海洋生物资源丰富,但同样也是海洋生物资源消费大国。海洋食源性生物资源的高值利用是中国海洋食品产业发展的重要保障。

4.3 海洋食品同质化严重,品牌效应相对较弱

近年来,中国海洋食品加工业取得了较大的进步,并逐渐形成以冷冻水产品为主,干制品、罐藏食品、休闲食品以及功能食品等多品类为辅的产品架构体系。然而,中国海洋食品种类较单一,且同质化严重。据统计^[34],市售海洋功能食品,其保健功能较为集中,其中用于免疫机体调节、抗疲劳和调节血脂功能的产品占比约60%。

此外,中国海洋食品产业呈现品牌多,影响力小等特点,缺乏大型龙头企业的产业引导力量和强势品牌的认知力量。

传统的营销手段导致市售海洋食品对消费者的吸引力不足。虽然海洋食品销售的市场区域性较强,但内地市场消费者的认知程度还相对低,且仍处于多数人知道,少数人了解的尴尬境地。

5 未来海洋食品产业的发展方向

5.1 走可持续发展海洋食品产业道路

随着“海洋农业”“蓝色粮仓”“蓝色蛋白”等可持续开发与利用概念的提出,人们逐渐摆脱了对海洋生物资源进行掠夺性开发的情况,转而以生态化养殖的方式,以确保海洋生物资源和海洋生态的可持续发展道路。海洋农业科技创新逐渐成为中国未来发展的大方向。如高密度封闭循环式水养殖已被欧洲、北美等发达国家列为新型养殖技术,其主要通过集成水处理技术与生物工程技术等前沿科技,应用于鱼、虾、贝、藻,以及软体类动物的养殖。而此项技术的应用要求人们对海洋生物资源有着更深的认识与理解^[35]。此外,大型化、智能化、低碳化和生态化养殖模式已逐渐成为深水网箱养殖工程的发展趋势。因此,海洋食品行业的发展离不开海洋生物资源和海洋生态环境的保护,生产集约化需要政府管理部门的正确引导,以及社会各界的共同努力,才能使得保护和可持续发展技术体系发展的越来越好。

5.2 海洋生物资源综合利用率的提升

海洋功能食品的开发已成为实现海洋生物资源高效利用的重要途径之一。然而,海洋生物资源体系复杂,且相关功能活性成分的细化研究与多学科的发展紧密相关。重视基础科学研究,致力于海洋生物活性物质的修饰和改造^[36],产品稳定化复配技术的开发^[37],以及生物活性成分构效关系的解析^[38],有助于提升中国海洋功能食品的开发与利用的整体水平。

此外,随着食品加工技术水平的不断进步,超临界萃取^[39]、膜分离^[40]、超高压处理^[41]等高新技术越来越来的被海洋功能食品企业所应用。科技创新驱动产业技术改革,其不仅有助于中国第三代功能食品的快速的发展,更有利于海洋生物资源的高效利用,为生产高附加值海洋食品奠定坚实基础。

5.3 产业发展规模化,树立战略品牌

海洋食品产业是具有良好的发展前景的朝阳产业,是蓝色生物产业的重要组成部分。海洋食品产业的发展应注重产业发展规模化的建立,即利用龙头企业的带头作用进行纵向一体化的扩张,以中国广阔海洋生物资源为基础,打造具有传统美食特色的海洋食品产业群,发挥其规模化经济效益。

纵观世界范围产业发展历程,具有较大影响力的国际化企业无一不是利用本国资源优势走规模化、纵向一体化发展道路。例如,阿根廷的牛肉产业,日本的渔业,加拿大的林业等都具有在世界范围内影响力的大型企业。此外,品牌是一个企业产品品质与质量的保障,也是赢得消费者信任和开拓市场的重要砝码。中国食品行业存在普遍的消费者信任危机,部分海洋功能食品市场更是被“进口食品”长期垄断。优质的产品离不开品牌的营销,海洋食品企业需在保证产品质量的基础上,将品牌营销放在战略的高度上进行思考^[42]。

6 结论

改革开放以来,中国海洋经济发展成效显著,利用 10% 的海洋滩涂与水域面积创造了近 30% 的海洋 GDP^[43],这与海洋食品加工业的进步有着密不可分的关系。居安思危,喜人成果的背后,更应该用发展的眼光来看待海洋食品行业所面临的机遇和挑战。遵循海洋生物资源可持续开发的原则,实现源头安全、加工安全、产品安全;促进海洋生物资源食用化过程的智能化、机械化、信息化转型,为海洋食品产业的标准化、规模化提供基础。此外,海洋功能食品的开发是解决中国海洋食品加工利润率和海洋生物资源综合利用率低等问题的重要途径。因此,以前沿科学研究成果为基础,深入了解并认知海洋生物功能成分的功效及作用;以市场需求为导向,采用多层次、精种类的设计理念,满足不同人群对海洋功能食品的特殊需求,最终实现以海洋资源为导向的高品质食品(海洋特殊膳食)的创制,进一步促进“海洋”服务民生。

参考文献

- [1] 王奋芬. 仿生海洋食品加工工艺的研究[D]. 舟山: 浙江海洋学院, 2013: 7-9.
- [2] 常耀光, 薛长湖, 王静凤, 等. 海洋食品功效成分构效关系研究进展[J]. 生命科学, 2012, 24(9): 1 012-1 018.
- [3] 陈利梅, 周文化. 我国海洋食品工业的现状及其发展的思考[J]. 食品与药品, 2006, 7(07A): 22-25.
- [4] 朱蓓薇. 不求著作等身,但求为行业赢利[EB/OL]. (2016-08-24). <http://www.cnfood.cn/n/2016/0824/92889.html>.
- [5] 国家发展与改革委员会, 工业和信息化部. 关于促进食品工业健康发展的指导意见[EB/OL]. (2017-01-12). <http://www.miit.gov.cn/newweb/n1146295/n1146592/n3917132/n4061981/c5460038/content.html>.
- [6] 罗瑞新, 林炜. 我国海洋生物资源及其可持续利用[J]. 广东教育学院学报, 2005, 25(5): 88-93.
- [7] YANG Wei-jiao. Development Tendency Analysis and Industrial Structure Change Forecast of Chinese Marine Economic[J]. Sustainable Development, 2015, 5(1): 1.
- [8] 国家发改委. 关于印发食品工业“十二五”发展规划的通知[EB/OL]. (2012-01-12). <http://news.foodmate.net/2012/01/198080.html>.
- [9] 孙彬秩, 田振华, 刘旭. 18 株海洋内生真菌发酵产物初步筛选及活性研究[J]. 食品与机械, 2016, 32(2): 41-43.
- [10] 李永青, 赵祥忠, 张合亮, 等. 酶法制备贝类寡肽生产技术研究[J]. 食品与机械, 2014, 30(3): 206-210.
- [11] 曹文红, 章超桦, 吴红棉, 等. 几种南海贝类酶解产物的生物活性及其分子量分布研究[J]. 食品与机械, 2009, 25(2): 52-57.
- [12] 中国食品报. 科学家与企业家深度解析食品政策与方略[EB/OL]. (2015-10-28). <http://www.cnfood.cn/n/2015/1028/69951.html>.
- [13] VERGARA W, RODRÍGUEZ A. Nutritional Composition of Sea Cucumber *Isostichopus*[J]. Natural Resources, 2016, 7(3): 130.
- [14] ASHA K K, KUMARI K R R, KUMAR K A, et al. Sequence Determination of an Antioxidant Peptide Obtained by Enzymatic Hydrolysis of Oyster *Crassostrea* *drasensis* (Pres-

- ton[J]. *International Journal of Peptide Research and Therapeutics*, 2016, 22(3): 421-433.
- [15] 张朋, 贺卯苏, 迟长风, 等. 金枪鱼碎肉蛋白降压肽的酶解制备及活性研究[J]. *海洋与湖沼*, 2014(5): 1 092-1 098.
- [16] LEE J K, JEON J K, BYUN H G. Antihypertensive effect of novel angiotensin I converting enzyme inhibitory peptide from chum salmon (*Oncorhynchus keta*) skin in spontaneously hypertensive rats[J]. *Journal of Functional Foods*, 2014, 7: 381-389.
- [17] 孟春英, 王茂剑, 张健, 等. 海洋动物活性多肽和多糖的研究进展[J]. *齐鲁渔业*, 2015(5): 49-51.
- [18] 华岩, 邓武装, 王春亮, 等. 牡蛎多糖对力竭运动小鼠免疫球蛋白, T 淋巴细胞亚群, 自然杀伤细胞, 自然杀伤 T 淋巴细胞的影响[J]. *中国康复医学杂志*, 2014, 29(6): 571-573.
- [19] MOURÃO P A, PEREIRA, M, S, PAVÃO, M, S, G, et al. Structure and anticoagulant activity of a fucosylated chondroitin sulfate from echinoderm sulfated fucose branches on the polysaccharide account for its high anticoagulant action[J]. *Journal of Biological Chemistry*, 1996, 271(39): 23 973-23 984.
- [20] 曾洋洋, 韩章润, 杨玫婷, 等. 海洋糖类药物研究进展[J]. *中国海洋药物*, 2013, 32(2): 67-75.
- [21] BAZINET R P, LAYÉ S. Polyunsaturated fatty acids and their metabolites in brain function and disease[J]. *Nature Reviews Neuroscience*, 2014, 15(12): 771-785.
- [22] YATES C M, CALDER P C, RAINGER G E. Pharmacology and therapeutics of omega-3 polyunsaturated fatty acids in chronic inflammatory disease[J]. *Pharmacology & Therapeutics*, 2014, 141(3): 272-282.
- [23] 蒋立勤, 余陈欢, 余勤, 等. 两种海洋副产品的脂肪酸组成及其对高脂小鼠的影响[J]. *食品与机械*, 2009, 25(2): 58-61.
- [24] 闫发青. 低值水产品的综合开发利用[J]. *中国水产*, 2010(6): 67-68.
- [25] 陈海光, 黄东雨, FELICI Akow. 海洋鱼类废弃物功能成分提取的研究[J]. *食品与机械*, 2010, 26(3): 173-176.
- [26] MORIMURA S, NAGATA H, UEMURA Y, et al. Development of an effective process for utilization of collagen from livestock and fish waste[J]. *Process Biochemistry*, 2002, 37(12): 1 403-1 412.
- [27] BYUN H G, KIM S K. Purification and characterization of angiotensin I converting enzyme (ACE) inhibitory peptides from Alaska pollack (*Theragra chalcogramma*) skin[J]. *Process Biochemistry*, 2001, 36(12): 1 155-1 162.
- [28] 张俏. 梅鱼蛋白肽的制备及其生理活性研究[D]. 舟山: 浙江海洋学院, 2015: 67-68.
- [29] 刘春娥, 林洪, 周翊, 等. 2011~2013 年我国出口水产品质量情况分析[J]. *食品安全质量检测学报*, 2014(3): 15-19.
- [30] 李子琪, 孟倩, 孙凤清, 等. 壳聚糖及其衍生物去除贝类中重金属的机理及应用研究进展[J]. *食品与机械*, 2016, 32(2): 188-192.
- [31] 夏远征, 王双双, 辛丘岩, 等. 大连海域贝类麻痹性贝毒的污染状况调查与分析[J]. *食品与机械*, 2010, 26(2): 54-56.
- [32] 潘煜辰, 郑翌, 施敬文, 等. 我国水产品质量安全管理现状与发展建议[J]. *食品安全质量检测学报*, 2014(7): 2 272-2 279.
- [33] 胡亚丽, 周春霞, 洪鹏志, 湛江水产品加工行业发展现状与趋势[J]. *广东农业科学*, 2014, 41(20): 107-113.
- [34] 王康, 吕华侨. 我国保健食品产业现状及发展前景[J]. *食品工业*, 2014(12): 237-239.
- [35] 岑剑伟, 陈胜军, 郝淑贤, 等. 我国水产品加工行业发展现状分析[J]. *现代渔业信息*, 2008, 23(7): 6-9.
- [36] 李超. 吡咯、吡啶类化合物的合成与活性研究[D]. 海口: 海南大学, 2013: 55-56.
- [37] 万百惠, 李敬, 赵英源, 等. 微/纳米封装技术在改善虾青素水溶性和稳定性中的应用[J]. *食品工业科技*, 2014, 35(23): 382-386.
- [38] 吴丽娟, 赵峡, 王伟. 海洋硫酸多糖抗病毒作用机制和构效关系[J]. *中国海洋药物*, 2016, 35(4): 87-92.
- [39] 王亚男, 季晓敏, 黄健, 等. 超临界萃取技术对金枪鱼油挥发性成分的分析[J]. *中国粮油学报*, 2015, 30(6): 74-78.
- [40] 郑亚旭, 石璇, 李欣遥, 等. 超滤膜分离牡蛎多糖工艺研究[J]. *安徽农业科学*, 2016, 44(19): 104-106.
- [41] 马海建, 施文正, 宋洁, 等. 超高压处理对草鱼鱼肉风味物质的影响[J]. *现代食品科技*, 2016(8): 204-212.
- [42] LIU Xiao-tian, WANG Pei-lei, ZHANG Ya-nan, et al. Review of Aquatic Animal Welfare[J]. *Open Journal of Fisheries Research*, 2016, 3(4): 82-87.
- [43] 杨林. 中国海洋农业科技发展现状和趋势分析[J]. *中国农村科技*, 2013(11): 30-33.

(上接第 216 页)

- [57] 胡锦涛. 认真落实科学发展观的要求 切实做好人口资源环境工作[N]. *人民日报*, 2004-03-11(04).
- [58] 中共中央文献研究室. 十七大以来重要文献选编(上)[G]. 北京: 中央文献出版社, 2009: 35-36.
- [59] 鲁达. 中国酿酒大师、沱牌舍得集团副董事长李家民道家自然酒法自然[J]. *中国酒*, 2013(10): 12-21.
- [60] 张文学, 乔宗伟, 向文良, 等. 中国浓香型白酒窖池微生态研究进展[J]. *酿酒*, 2004(2): 31-35.
- [61] 余有贵, 李侦, 熊翔, 等. 窖泥微生态的主要特征研究[J]. *食品科学*, 2009, 30(21): 258-261.
- [62] 徐岩. 科学传承、集成创新 走中国白酒技术可持续发展的道路: 对芝麻香酒的看法和认识[J]. *酿酒科技*, 2013(4): 17-20.
- [63] 刘琪. 论科学发展观的技术创新生态化实现路径[J]. *科学与管理*, 2013, 33(6): 18-23.
- [64] 中共环境保护部党组. 构建人与自然和谐发展的现代化建设新格局: 党的十八大以来生态文明建设的理论与实践[J]. *求是*, 2016(12): 11-13.
- [65] 贺利平. 论儒家生态伦理观对建设“美丽中国”的现实启迪[J]. *前沿*, 2014(9): 60-61.
- [66] 李建华, 蔡尚伟. “美丽中国”的科学内涵及其战略意义[J]. *四川大学学报: 社会科学版*, 2013(5): 135-140.
- [67] 四川大学“美丽中国”研究所. “美丽中国”省会及副省级城市建设水平(2013)研究报告(简本)[J]. *西部发展评论*, 2014(0): 18-34.
- [68] 高迪. 马克思主义人与自然关系视域中的生态文明建设论析[J]. *长春师范大学学报: 人文社会科学版*, 2014, 33(3): 23-24.
- [69] 胡永松, 王忠彦, 邓小晨, 等. 对酿酒工业生态及其发展的思考(提要)[J]. *酿酒科技*, 2000(1): 22-23, 19.
- [70] 张文学, 王印召, 吴正云, 等. 白酒丢糟资源化利用的研究进展[J]. *酿酒科技*, 2013(9): 86-89.