

# Current Situation and Developmental Trend of Sturgeon Culture Industry in China

Baoyou Wang<sup>1\*</sup>, Bin Wang<sup>2</sup>, Wei Chen<sup>2</sup>, Baoshan Li<sup>2#</sup>

<sup>1</sup>Fisheries Technology Extension Center of Linqu of Shandong, Weifang Shandong

<sup>2</sup>Shandong Marine Resources and Environmental Research Institute, Yantai Shandong

Email: lqyuzheng@163.com, #bsleeyt@126.com

Received: Jun. 8<sup>th</sup>, 2020; accepted: Jun. 21<sup>st</sup>, 2020; published: Jun. 28<sup>th</sup>, 2020

## Abstract

Sturgeon is one of valuable cold-water fish in China, and famous for its growing fast, giant body size, and delicious meat. It has important scientific research and extremely high economic value. In recently decade (2009~2018), the production of sturgeon cultivation has increased from 29,000 tons to 97,000 tons, and increased by 2.34 times, however, the spatial distribution and regional production changed greatly. In order to provide a reference for the development of sturgeon culture in China, a statistical analysis was made on the production of sturgeon aquaculture reported by China Fisheries Statistical Yearbook (2010~2019), and forecast the developmental trend in this paper.

## Keywords

Sturgeon, Culture, Current Situation, Developmental Trend

# 我国鲟鱼养殖产业现状及发展趋势

王保友<sup>1\*</sup>, 王 斌<sup>2</sup>, 陈 玮<sup>2</sup>, 李宝山<sup>2#</sup>

<sup>1</sup>山东省临朐县水产技术推广站, 山东 潍坊

<sup>2</sup>山东省海洋资源与环境研究院, 山东 烟台

Email: lqyuzheng@163.com, #bsleeyt@126.com

收稿日期: 2020年6月8日; 录用日期: 2020年6月21日; 发布日期: 2020年6月28日

## 摘 要

鲟鱼是我国名贵冷水鱼类之一, 其生长快速、体型巨大、肉质鲜美, 具有重要的科研价值和极高的经济价值。近十年来(2009~2018), 我国鲟鱼养殖产量虽然从2.9万吨增长到9.7万吨, 产量增加了2.34倍,

\*第一作者。

#通讯作者。

但养殖地域空间分布和地域产量变动非常巨大。本文依据中国渔业统计年鉴(2010~2019)报道数据,对十年来我国鲟鱼养殖产量进行统计分析并预测其发展趋势,以期为我国鲟鱼养殖产业的发展提供参考。

## 关键词

鲟鱼, 养殖, 现状, 发展趋势

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

鲟鱼(*Acipenser sturio* Linnaeus)隶属于硬骨鱼纲、辐鳍亚纲、硬鳞总目、鲟形目,包括鲟科和匙吻鲟科 2 科共 27 个品种,是现存最古老的原始硬骨鱼类。鲟鱼不仅生长迅速、体型巨大、肉质鲜美、营养价值高,且由其鱼卵加工而成的鱼子酱是“世界三大珍馐”之一,被誉为“黑珍珠”。20 世纪 80 年代以前,全球鲟鱼主要来源于野生捕捞,但由于过度捕捞、环境恶化等原因,鲟鱼捕捞产量急剧减少,人工养殖鲟鱼逐渐兴起[1]。我国的鲟鱼养殖产业兴起与上世纪九十年代,目前已发展成为世界鲟鱼养殖产量第一大国和鲟鱼子酱加工出口第一大国。

## 2. 鲟鱼养殖的产量变化

2018 年,我国鲟鱼年产量为 96,914 吨[2],比 2009 年增加了 2.34 倍[3](图 1)。其中,2009 年到 2015 年呈幂函数式增长(图 2) [3]-[8],年复合增长率达到 17.8%;从 2012 年开始,鲟鱼年产量连续四年增产在 1 万吨左右,由此可见 2012~2015 年间是鲟鱼养殖产业发展的爆发期。2016、2017 连续两年产量出现负增长,尤其是 2017 年,产量下降到 8.3 万吨左右,这与当时国家产业政策调整、水环境管控趋紧有关。2018 年,鲟鱼年产量有了大幅增长,产量达到历史最高值 96,914 吨,表明经过两年的生产区域优化,产能得到了进一步释放,养殖产量呈现报复式增长。

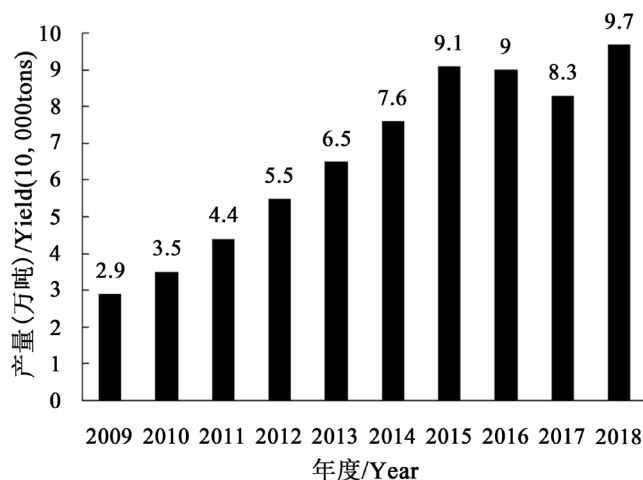
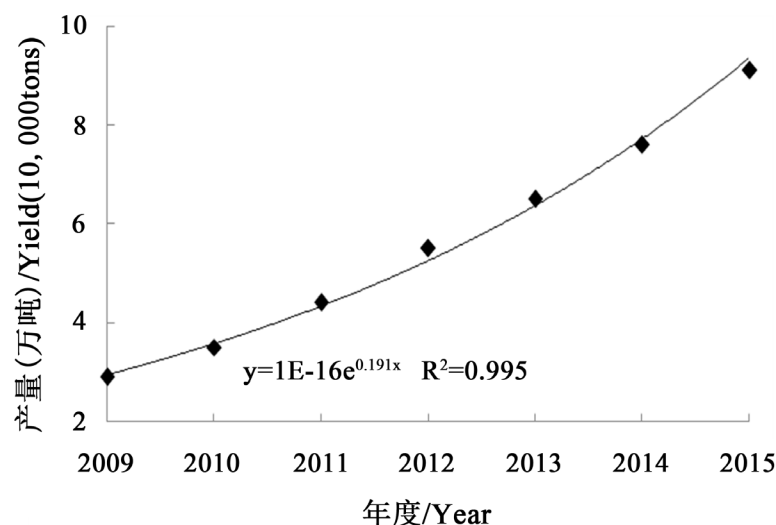


Figure 1. Annual yield of sturgeon in China from 2009 to 2018 (Data source: China Fisheries Statistical Yearbook (2010-2019))

图 1. 2009 年~2018 年我国鲟鱼年产量(数据来源:中国渔业统计年鉴(2010~2019))



**Figure 2.** Annual yield of sturgeon in China from 2009 to 2015 (Data source: China Fisheries Statistical Yearbook (2010-2016))  
**图 2.** 2009~2015 年我国鲟鱼年产量关系图(数据来源: 中国渔业统计年鉴(2010~2016))

自上世纪五十年代以来,许多专家学者从鲟鱼种质[9][10]、营养需求[11][12]、产品深加工[13][14]、养殖模式[15][16]、产业经济[17][18]等方面进行研究。这些成果的推广,极大的推动了鲟鱼养殖产业的发展。鲟鱼养殖产量的爆发式增长,导致了商品鱼价格断崖式下跌,由最高时的 600 元/kg 下降到 20 元/kg,消费终端的变化倒逼着产业必须进行转型升级。此外,随着科学技术的进步和社会的发展,鲟鱼养殖过程中模式粗放、设施落后、生态压力大、资源浪费严重等问题日益突出[19],鲟鱼养殖产业的发展成为我国渔业产业发展的缩影之一。2016 年,农业部发布《农业部关于加快推进渔业转方式调结构的指导意见》(农渔发[2016]1 号)[20]提出加快转变渔业发展方式,调整优化产业结构,推动渔业转型升级,产业向更加注重质量效益、生态环境保护、科技进步转变。因此,我国鲟鱼养殖产业的转型升级已势在必行。例如,张溢卓等证明产业结构不合理是现阶段鲟鱼价格低迷原因,并建议通过品牌建设,构建供给侧食品安全管理体系,完善市场流通体制,进行差别化生产[19]。刘晓勇等建议为了保障鲟鱼产业的可持续发展,应该规范行业运转模式、加强鲟鱼科技创新、实施配额制度,完善相关行政法规等[18]。李融从种质资源、产品安全、市场消费、生产模式、政府宏观调控等方面提出我国鲟鱼养殖产业可持续发展的对策[21]。由此可见,鲟鱼养殖产业的痛点已是行业共知,众多的从业者正在为其付出努力。因此,鲟鱼养殖产业必然会从数量型发展转向质量型发展。在产业的转型期,加大科研投入、增强科技支撑、优化产品质量是自身建设,也是关键点;树立品牌形象、引导产品消费是行业自律,也是突破口。

### 3. 鲟鱼养殖的地域空间变化

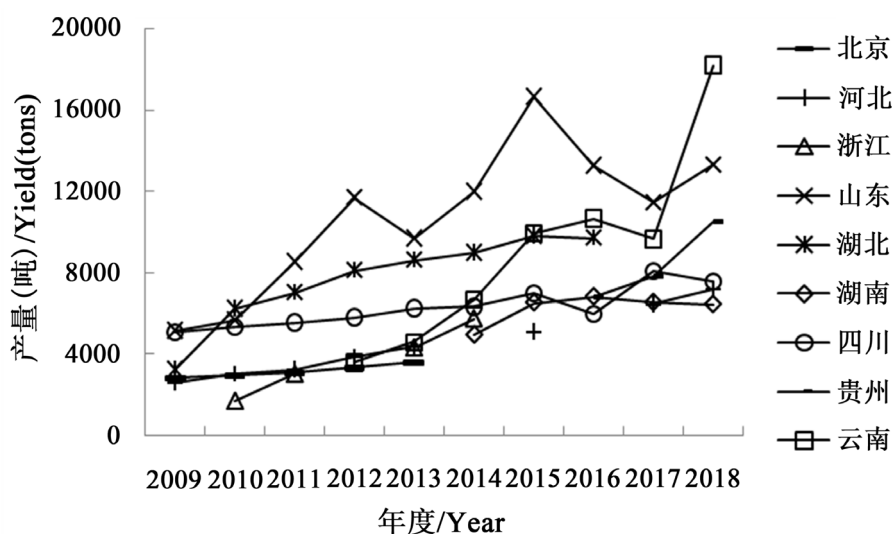
据中国渔业统计年鉴报道,2009 年至 2018 年,我国有 24~26 个省市自治区有鲟鱼生产活动(表 1)。由表 1 可见,河北、山东、四川、云南、贵州是我国鲟鱼养殖的传统优势区域,十年来产量不断增长;山西、辽宁、浙江、江西、河南、湖北、湖南、广东、广西、重庆、甘肃、山西、新疆等省份也是我国鲟鱼养殖的大省,但他们的产量在达到一定数量之后,开始维持在这一水平;北京、江苏、安徽、宁夏、上海、海南等省市自治区鲟鱼养殖产量在达到一定数量之后,开始有了较大幅度的下降,其中上海和海南分别在 2014 年和 2015 年以后不再统计鲟鱼养殖产量;2012 年以前,吉林省鲟鱼养殖产量较少,2012 年以后,养殖数量有了一定程度的增长,但产量依旧较少。

**Table 1.** Annual yield of sturgeon in China from 2009-2018 (tons)**表 1.** 2009~2018 年我国各省鲟鱼养殖产量(吨)

地区	年度									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
北京	2821	2948	3088	3335	3578	3132	2968	2552	1856	1598
河北	2593	3021	3252	3856	4384	4858	5106	5661	6455	7182
山西	730	873	1005	1106	1081	1029	1063	906	1092	1060
辽宁	455	669	1097	1150	1378	1001	1292	1401	1240	1263
上海	55	36	59	57	57	-	-	-	-	-
吉林	-	-	5	-	16	16	16	18	131	54
江苏	674	999	1262	1354	1146	865	1118	1104	1070	786
浙江	1526	1702	3024	3276	4310	5735	5638	5807	5674	5818
安徽	110	134	150	302	302	241	278	274	255	282
福建	976	1456	2270	2835	3332	3570	4468	4499	3345	3387
江西	955	1115	1512	1782	2273	2700	2967	3542	3555	3820
山东	5139	5666	8534	11,685	9686	11,981	16,648	13,253	11,448	13,292
河南	458	438	473	730	893	1290	1407	1712	1127	1146
湖北	3230	6243	7020	8110	8610	8966	9817	9702	4871	5600
湖南	717	788	864	957	4570	4948	6523	6813	6533	6435
广东	1866	1528	832	931	1316	4037	4025	2592	2954	2176
广西	133	452	636	881	961	1077	1061	1218	921	1036
海南	19	20	20	21	22	35	-	-	-	-
重庆	351	298	555	918	1032	1286	1520	1963	1957	2442
四川	5060	5298	5523	5792	6225	6312	6975	5950	8054	7571
贵州	368	467	955	1182	3049	3869	5399	6823	7857	10,512
云南	386	895	1327	3588	4586	6674	9922	10,647	9647	18,178
陕西	34	35	463	700	1034	1403	1726	1914	1954	1960
甘肃	41	206	226	420	624	539	495	518	535	545
宁夏	2	10	-	161	174	180	160	438	64	87
新疆	25	27	59	64	134	176	236	466	463	684

数据来源: 2010~2019 中国渔业统计年鉴(Data source: China Fisheries Statistical Yearbook (2010-2019))。

2009~2018 年间, 我国鲟鱼养殖地区变化较大, 共计有 10 个省市出现在年产量前 6 位的省市中, 其中山东省有 9 年(2018 除外)的年产量位居全国第一; 云南 2012~2018 年, 年复合增长率超过了 26%, 尤其是 2018 年产量比 2017 年增加了 88.4%; 贵州省 2016 年以前产量较少, 但自 2016 年开始, 年复合增长率达到 15.5%, 发展十分迅速; 2016 年以前, 湖北鲟鱼养殖产量一直在增加且在国内占据较大份额, 但 2017 年以后, 产量急剧下滑(图 3)。



**Figure 3.** Top six areas of sturgeon production in China in 2009-2018 (Data source: China Fisheries Statistical Yearbook (2010-2019))

**图 3.** 2009~2018 年我国鲟鱼养殖产量前六的地区(数据来源: 中国渔业统计年鉴(2010~2019))

鲟鱼养殖空间的变化,反映了我国鲟鱼养殖产业基地的转移。随着国家和地方产业政策调整,冷水资源优势突出的云南、贵州等地承接了我国鲟鱼养殖产业。鲟鱼养殖空间的变化表明我国鲟鱼养殖产业的变化。近十几年来,我国鲟鱼产业发展迅速,基本掌握了鲟鱼全人工繁殖、低龄鲟鱼雌雄鉴别、生态养殖、疾病综合防控与治疗及鱼子酱深加工等领域的主要核心技术,形成了包括种业、繁育、养殖、加工、流通在内的产业技术体系和产业链[22]。随着产业的发展,产业技术的区域性也越来越明显。例如,北京的鲟鱼养殖产量虽然在逐年下降,但其已成为我国鲟鱼苗种生产的主产区,产量约占全国总产量的70%以上[23];养殖主要集中在云南、山东、贵州、四川、河北、湖南等省,上述6省2018年产量约占全国养殖总产量的65% [2];而鱼子酱的生产则主要集中在浙江、四川、湖北、江苏、云南等省份,其中浙江2017年鱼子酱的出口量占全国出口量的67.2% [1]。

鲟鱼养殖的地域空间变化,反映了产业的发展趋势,即资源的合理化利用。在产业发展初期,养殖生产围绕在消费市场附近;随着物流运输技术的发展和产业政策的调控,产业链开始了区域分化,养殖生产逐渐转向了水资源优势更明显的云贵川地区,而育苗、深加工等产业依然保留在传统养殖地区。可以预测的是,随着产业的发展,产业链的重新布局和聚集效应是必然会发生的。鲁云贵川等省份的鲟鱼养殖产业的集成优势必然会更加明显,产业的转型升级压力会更大。

#### 4. 鲟鱼养殖的时间变化

有学者将我国鲟鱼产业的发展过程分为胚胎期(1950~1972)、培育期(1972~1991)、成长期(1991~2001)、成熟期(2002~2007),每个阶段都有相应的标志性事件[21]。2015年以来,随着《水污染防治行动计划》、《全国渔业发展第十三个五年规划(2016~2020)》、《关于抓好“三农”领域重点工作确保如期实现全面小康的意见》等文件的发布实施,2016、2017年,我国鲟鱼养殖产量有了较大程度的波动,但2018年迅速恢复,这标志着产业进入转型期。

纵观我国近十年来鲟鱼养殖产量的变化,2009~2013年间,各省养殖产量基本都在不断增长,2013年后,产量开始分化。北京、上海、福建、广东、海南等省份的鲟鱼养殖产量不断下降,上海和海南分别在2014年和2015年开始不再统计鲟鱼养殖产量;山西、辽宁、江苏、安徽、浙江、湖南等省份的鲟鱼养殖产量维持较为稳定的数量;云南、贵州两省的产量开始直线上升。鲟鱼养殖产量的时间变化反映了

我国鲟鱼产业转型的时间轴：即在 2013~2014 年间，产业开始分化，早于国家相关政策的出台时间，这表明了产业和资本对市场及政策的敏感性，也反映了市场对产业结构调整能动性。

山东、北京、浙江、云南、上海是我国鲟鱼养殖产业发展的五种典型。如图 4 所示，山东是我国鲟鱼养殖传统大省，2009~2017 年间，产量一直稳居全国第一；北京和浙江也是我国鲟鱼养殖主产区之一，但 2013 年后开始发生变化，北京鲟鱼养殖产量开始下行，浙江鲟鱼养殖产量增加到一定数量之后开始维持在较为稳定的状态；云南 2011 年以前产量较小，2011 年以后开始迅速增加，2018 年鲟鱼年产量已超越山东，位居全国第一；2013 年以前，上海还有鲟鱼养殖产量统计，2013 年以后就不再统计鲟鱼养殖产量，说明自 2013 年后，上海鲟鱼规模化养殖已消失。以上五省鲟鱼养殖年产量的变化，反映了我国鲟鱼养殖产业的五种状态：北京掌握了繁育核心技术，位于产业链的上游[23]；浙江侧重于发展鲟鱼产品的深加工[1]；山东、云南继续加强养殖基础设施建设，是产业的主体；而上海市由于受自然条件或市场认可度的限制，鲟鱼规模化养殖逐渐消失。按照产业效益的市场分布规律，北京、浙江类型的省份鲟鱼产业利润率显著高于山东、云南类型的省份[22]；但随着产业集群效应的发挥，地域产业链会不断完善，产业的均质化又会出现。

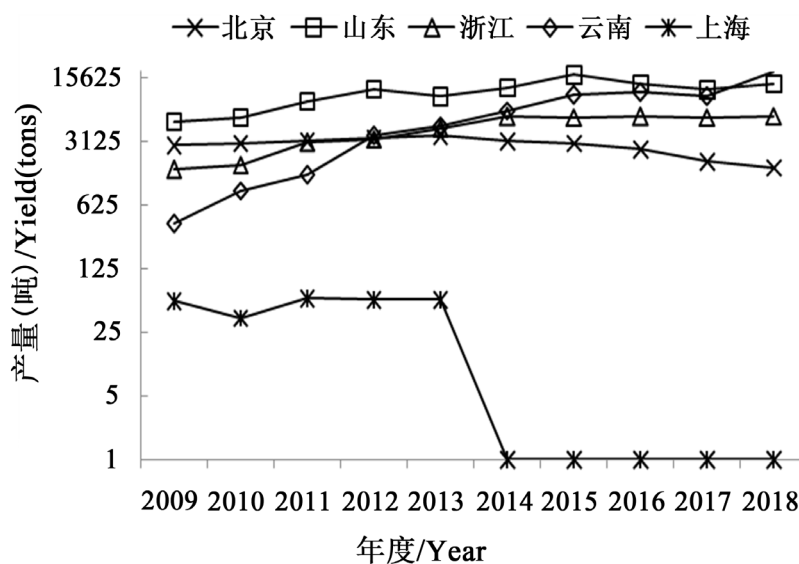


Figure 4. Yield of sturgeon in Beijing, Shandong, Zhejiang and Yunnan from 2009-2018 (Data source: China Fisheries Statistical Yearbook (2010-2019))

图 4. 北京、山东、浙江、云南四省市 2009~2018 年鲟鱼产量(数据来源：中国渔业统计年鉴(2010~2019))

## 5. 我国鲟鱼养殖产业的发展趋势

鲟鱼养殖属于高附加值的现代渔业，是农业部优先支持品种和重点支持加工领域，列入国家级良种重点建设项目和国家农业综合开发项目予以支持。我国鲟鱼养殖产业必然由数量型发展转向质量型发展，产业集中度会越来越高，高端产品需求会越来越大，新技术应用会越来越广泛。

### 1) 产业集中度越来越高

2013 年以来，我国鲟鱼养殖产业链开始分化，苗种、养成、深加工、饲料等链条出现了地域差异化。但水产养殖业本身就是一种技术集成的产业，且区域内产业聚集程度越高，行业利润越高，放大效果越好。在市场和资本的驱动下，产业的集中度必然会越来越高。因此，我国鲟鱼产业向云南、贵州等地集中的趋势会越来越明显。



## 2) 高端产品需求越来越大

我国是世界鲟鱼养殖第一大国,也是鱼子酱生产和出口第一大国[22]。但我国鲟鱼消费主要以商品鱼为主,而鱼子酱始终没有进入国外市场终端。鱼子酱与鹅肝、松露并成为“世界三大珍馐”,是高端食材的典型代表。随着国家社会的发展,人民生活水平的提高,对高端产品的需求量会越来越高。在以市场为导向的前提下,鱼子酱的产量会进一步增加。但优质品种的鲟鱼怀卵期长达十年以上,漫长的养殖周期对资本和管理的要求十分苛刻,因此,我国鱼子酱生产量的增加会是一个较为平缓的过程,行业的利润率也会较好,这也是行业的一次洗牌。

## 3) 新技术应用越来越广泛

我国鲟鱼的养殖品种主要有达氏鳇和施氏鲟杂交种、西伯利亚鲟和施氏鲟杂交种、西伯利亚鲟、施氏鲟、达氏鳇、欧洲鳇、俄罗斯鲟、匙吻鲟、小体鲟、闪光鲟、中华鲟、长江鲟等[17]。由于长期缺乏鲟鱼种质资源保护管理措施及强制性标准,严重影响了鲟鱼品种的纯度,造成种质基因污染,种质退化[23]。选用优良养殖品种,建立鲟鱼苗种繁育基地和种质资源库,利用现代基因技术选育优良品系是我国鲟鱼养殖产业健康发展的基础。

鲟鱼养殖模式主要有流水池塘、水库网箱、工厂化和半循环水养殖[1]。流水养殖对水资源依赖性非常大,且重复利用率极低。工厂化循环水和池塘内循环养殖均是可持续发展的养殖技术,其中工厂化循环水可自动控制养殖生产中的水质因子,实现投饵和排污半自动或全自动化管理,不产生养殖污染,水资源重复利用率可达95%以上。池塘内循环养殖是利用池塘的自净能力,在一片较大水域内的较小区域(一般为水域面积的1/10)进行养殖生产,其它区域进行水质处理,从而实现养殖过程中养殖尾水的零排放[24]。工业化和生态化养殖方式将会是鲟鱼养殖发展的方向。

目前我国鲟鱼的主要消费形式为鲜活商品鱼,产品单一、附加值极低。随着水产品加工技术和冷链物流运输技术的发展,鲟鱼制品的形式将更加丰富,深加工产品将不断增加[22]。

综上所述,产业集中度越来越高、高端产品需求会越来越大、新技术应用会越来越广泛将会是我国鲟鱼养殖产业发展的趋势。

## 参考文献

- [1] 贺艳辉,袁永明,张红燕,王红卫. 中国鲟鱼产业发展现状、机遇与对策建议[J]. 湖南农业科学, 2019(7): 118-121.
- [2] 农业农村部渔业渔政管理局,全国水产技术推广总站,水产学会. 2019 中国渔业统计年鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 2019.
- [3] 农业部渔业局. 2010 中国渔业统计年鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 2010.
- [4] 农业部渔业局. 2011 中国渔业统计年鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 2011.
- [5] 农业部渔业局. 2012 中国渔业统计年鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 2012.
- [6] 农业部渔业局. 2013 中国渔业统计年鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 2013.
- [7] 农业部渔业渔政管理局. 2014 中国渔业统计年鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 2014.
- [8] 农业部渔业渔政管理局. 2015 中国渔业统计年鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 2015.
- [9] 孔杰,周洲,刘伟,等. 达氏鲟亲鱼群体 mtDNA *cyt b* 基因和 D-loop 区的序列特征及遗传多样性分析[J]. 江苏农业科学, 2019, 47(3): 40-42.
- [10] 田照辉,徐绍刚,胡红霞,等. 西伯利亚鲟 *MHCII β* 基因克隆、组织分布及细菌感染后的表达变化[J]. 大连海洋大学学报, 2019, 34(1): 56-62.
- [11] 吴金平,杜浩,陈细华,等. 烟酸对杂交鲟幼鱼生长性能、肌肉品质和抗氧化功能的影响[J]. 中国水产科学, 2020, 27(4): 406-413.
- [12] 陈细华,吴金平,唐丹,等. 中国鲟鱼饲料营养成分分析[J]. 淡水渔业, 2018, 48(6): 67-76.

- [13] 周晓华. 鲟鱼子酱产业现状分析[J]. 水产学杂志, 2015, 28(4): 48-52.
- [14] 武瑞赞, 杜怡丽, 张金兰, 等. 乳杆菌发酵鲟鱼骨酶解液条件优化及营养成分分析[J]. 食品科学, 2019, 40(10): 57-63.
- [15] 魏宝成, 刘兴国, 陆诗敏, 等. 鲟鱼养殖系统研究进展[J]. 中国水产, 2018(4): 95-97.
- [16] 尚高成. 昆明市官渡区俄罗斯鲟养殖技术[J]. 云南农业科技, 2018(4): 55-58.
- [17] 周晓华. 中国鲟鱼保护与产业发展管理[J]. 中国水产, 2019(9): 34-39.
- [18] 刘晓勇, 李鸳鸯, 赵明军. 中国鲟鱼养殖产业发展战略思考[J]. 中国渔业经济, 2013, 31(6): 69-76.
- [19] 张溢卓, 赵明军. 我国鲟鱼产业现状分析及其对策建议[J]. 饲料研究, 2017(14): 33-37+43.
- [20] 中华人民共和国农业部渔业局. 农业部关于加快推进渔业转方式调结构的指导意见[J]. 中国水产, 2016(11): 3-7.
- [21] 李融. 中国鲟鱼养殖产业可持续发展研究[D]: [博士学位论文]. 青岛: 中国海洋大学, 2008.
- [22] 中国水产流通与加工协会, 全国水生野生动物保护分会. 中国鲟鱼产业发展报告[R]. 2019.
- [23] 王贤珍. 鲟鱼产业发展中存在问题及技术措施[J]. 河南水产, 2016(4): 3-6.
- [24] 唐仁军, 成世轻, 梁培义, 等. 池塘内循环流水养殖集成技术研究与应用[J]. 科学养鱼, 2017(3): 21-22.