

代云云,袁永明,袁媛,等. 中国罗非鱼产业安全预警分析[J]. 江苏农业科学,2020,48(13):327-332.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.13.065

中国罗非鱼产业安全预警分析

代云云¹,袁永明¹,袁媛¹,周楨²

(1. 中国水产科学研究院淡水渔业研究中心/农业农村部淡水渔业和种质资源利用重点实验室,江苏无锡 214081;

2. 无锡城市职业技术学院贸易金融学院,江苏无锡 214081)

摘要:2002 年以来中国罗非鱼产业发展迅速,但近年来产业进入低迷期。构建罗非鱼产业预警系统,利用罗非鱼成鱼产量、国内市场价格、出口量、国际市场价格等评价指标进行预警,以 GM(1,1)模型、专家打分法等方法对单项指标进行预测,并对综合评价指标的同比增长率进行评判。结果表明,中国罗非鱼产业养殖产量、出口量、国内市场价格和出口价格均呈下降趋势,国内市场价格和出口量出现了不同程度的警情,产业发展遭遇到瓶颈期。最后,在国内市场的开发、国际市场的多元化和品牌构建等方面提出政策建议。

关键词:罗非鱼;预测产量;产业安全预警;国内市场价格;国际市场价格;出口量;GM(1,1)模型;专家打分;同比增长率;贸易摩擦

中图分类号:F326.4

文献标志码:A

文章编号:1002-1302(2020)13-0327-06

罗非鱼(*Oreochromis tilapia*)原产于热带、亚热带,具有生长速度快、繁殖能力强、抗病力强等特点,大受养殖户青睐,是继草鱼、鲢鱼、鳙鱼、鲤鱼、鲫鱼等大宗水产品后,养殖产量最高的淡水鱼,2017 年占淡水养殖鱼类产量的比例为 6.24%。中国是最大的罗非鱼出口国,罗非鱼产业在国际市场中的竞争力较强,是中国水产品出口创汇的重要产品。但中国罗非鱼产品在国际市场一直以低价格的优势来赚取市场份额,由此反映出罗非鱼产业存在着产量过剩、品质低、价格低、收益少等问题,影响产业的可持续发展。产业安全预警是产业现代化管理的具体体现和实现形式,可以帮助产业主管部门对产业经济运行状态实施监控,及时发现问题,找出问题的根源所在,提出解决问题的有效对策,实现产业的持续稳定发展。

1 罗非鱼产业发展现状

据联合国粮农组织(FAO)统计,2016 年全球共

有 143 个国家和地区生产罗非鱼,罗非鱼是一种优良的养殖品种^[1]。2016 年总产量为 659 万 t,比 2015 年增长 3.98%,其中养殖产量 590 万 t,捕捞产量 69 万 t。中国是全球罗非鱼养殖产量最高的国家,占全球产量的 31.64%。2017 年中国罗非鱼养殖总产量为 158.47 万 t,比 2016 年减少 15.08%,罗非鱼养殖产量占全国淡水养殖鱼类产量的 5.45%,比 2016 年减少 0.45%。在全国 26 个养殖生产罗非鱼的省(区)中,广东、海南、广西、云南、福建 5 省(区)的产量最高^[2],罗非鱼养殖产量分别为 72.26 万、30.38 万、23.11 万、15.55 万、11.18 万 t,分别占全国罗非鱼养殖总产量的 45.60%、19.17%、14.58%、9.81%、7.05%。出口在中国罗非鱼产业发展中扮演着重要的角色,是典型的出口导向型产业,美国是中国的最大出口国^[3]。由于在国外消费者心目中固有的中国罗非鱼“低质低价”形象以及贸易壁垒的限制,中国对美出口量占总出口量的比例从 2004 年之前的 70%降低到目前的 40%左右。不仅出口份额在缩减,且出口价格也被打压,从 2014 年以来连续几年罗非鱼价格一直处于低迷状态。这也极大地打击了罗非鱼养殖从业者的信心,一些地区罗非鱼养殖量也出现明显减少。加上 2018 年中美贸易战的影响,不少大养殖户反应敏感,进而压缩罗非鱼的养殖量。罗非鱼产业发展是否已经进入瓶颈期?未来将何去何从?本研究从产业安全预警的角度对上述问题进行分析,以期指

收稿日期:2019-07-23

基金项目:中央级公益性科研院所基本科研业务费专项(编号:2019JBFM08);现代农业产业技术体系建设专项(编号:CARS-46)。

作者简介:代云云(1985—),女,河北沧州人,博士,副研究员,主要从事渔业经济研究。Tel:(0510)85550245;E-mail:daify@ffrc.cn。

通信作者:袁永明,研究员,主要从事渔业经济与渔业信息研究。

E-mail:yuan@ffrc.cn。

导罗非鱼产业持续健康发展。

2 产业安全预警方法

罗非鱼产业预警系统从产业特点出发,基于产业本身选取适用指标,通过收集各方面相关产业数据信息,监测指标变动情况,以指标偏离预警线的程度评价产业各种风险状态的警情,并向相关管理部门、产业各主体等决策层发出预警信号,提醒决策层提前采取预控对策。在构建预警系统时,首先,须要考虑的是评价指标体系的选择^[4]。根据数据科学性、连续性、可获得性等原则^[5],本研究主要采用罗非鱼成鱼产量、国内市场价格(以批发价格计)、出口量、国际市场价格(以冻罗非鱼片出口价格计)等评价指标进行预警。其次,要依据预警模型,以灰色系统理论时间系列 GM 模型^[6]、专家打分法等定量分析与定性分析相结合的方法,对研究的单项指标进行预测方法。再次,综合指标评价方法系统模块化设计实现方法,进行产业警情评判,过程中须结合评价指标的增长率。最后,根据评判结果设置预警区间,提醒决策层采取相应对策^[7]。

2.1 预测方法的选择

灰色系统理论最先在 20 世纪 80 年代由邓聚龙教授提出,随后该理论得到了不断的延伸与改善,应用广泛,不仅适用于信息学科,同时与多学科进行交叉。灰色系统理论认为,一切随机发生的变量都是“在一定范围内、一定时段上变化的灰色量及灰色过程”^[8]。

灰色预测是灰色系统理论的重要组成部分,通过系统特征值变化规律对其未来值进行预测。灰色预测是对系统的预测,该系统含有已知信息,同时也包括未知信息。尽管灰过程中所表现出来的现象没有明显的规律性,显现出一定的随机性,但是这种现象是有序且有界的,从而组成的数据集合也具有潜在的规律。目前使用最广泛的是 GM(1,1)模型,该模型是关于数列预测 1 个变量、一阶微分的。

GM(1,1)的一般形式为:

设有变量 $X^{(0)} = \{X^{(0)}(i), i = 1, 2, \dots, n\}$ 为某一预测对象的非负单调原始数据列,首先对 $X^{(0)}$ 进行一次累加(acumulated generating operator)生成一次累加序列。

$$X^{(1)} = \{X^{(1)}(k), k = 1, 2, \dots, n\},$$

其中: $X^{(1)}(k) = \sum_{i=1}^k X^{(0)}(i) = X^{(1)}(k-1) +$

$$X^{(0)}(k)^{[9]}。$$

对 $X^{(1)}$ 可建立白化形式的微分方程 $\frac{dX^{(1)}(k)}{dt} + aX^{(1)}(k) = u$, 即 GM(1,1) 模型,该模型适用于长期预测,且在没有较大政策变化或市场波动的前提下,其预测值具有较高可信度^[10]。

为了合理预测出下一年罗非鱼产业的发展趋势,本研究同时综合多位专家对罗非鱼预测成鱼产量、价格等指标的打分,作为最终罗非鱼产业发展的预测值。

2.2 预警方法的选择

本研究通过观察各指标的变化率来评价产业是否存在警情。在预警区间设置中,根据实际数据情况与多位专家的打分,每个指标均设有不同的区间,同时根据这些预警区间,判断数据是处于正常状态、警戒状态还是危险状态。本研究划定的预警区间包括低风险区、较低风险区、中等风险区、较高风险区、高风险区,反映在折线图上时,分别用蓝线、黄线、橙线、红线进行分割,即 2 条蓝线区域范围内属于低风险区,蓝线和黄线之间的区域为较低风险区,黄线和橙线之间的区域为中等风险区(代表产业有轻度警情),橙线和红线之间为较高风险区(代表产业有中度警情),红线之外的区域为高风险区(代表产业有重度警情)。

3 产业安全预警结果与分析

3.1 产量预测与预警

由表 1 可知,2018 年全国罗非鱼养殖总产量约为 145 万 t,比 2017 年约减少 8%,广东、海南、广西、云南、福建 5 省(区)的罗非鱼养殖产量约为 69 万、28 万、19 万、13 万、10 万 t。

根据产业经济跟踪示范区实际生产情况推算,2019 年全国罗非鱼产量约为 139 万 t,与 2018 年相比减少 4.56%(图 1)。

由图 2 可知,2008—2015 年罗非鱼产量总体呈持续增长的趋势,年均增长率为 5.7%,产量增长平稳,在正常波动范围内,未出现预警警情。2016 年产量出现大幅度上涨,2017 年产量迅速下降,同比变化率均超过了 10%,存在一定程度的风险。2018、2019 年全国罗非鱼产量仍处于下降态势,但同比变化率在 10% 以内,无警情。

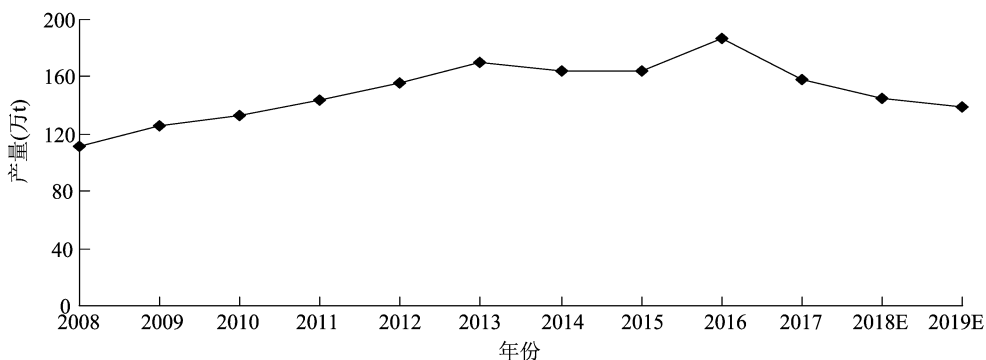
3.2 国内市场价格预测与预警

罗非鱼的国内市场价格一般包括塘口价格、批

表 1 2008—2018 我国主产区罗非鱼产量预测

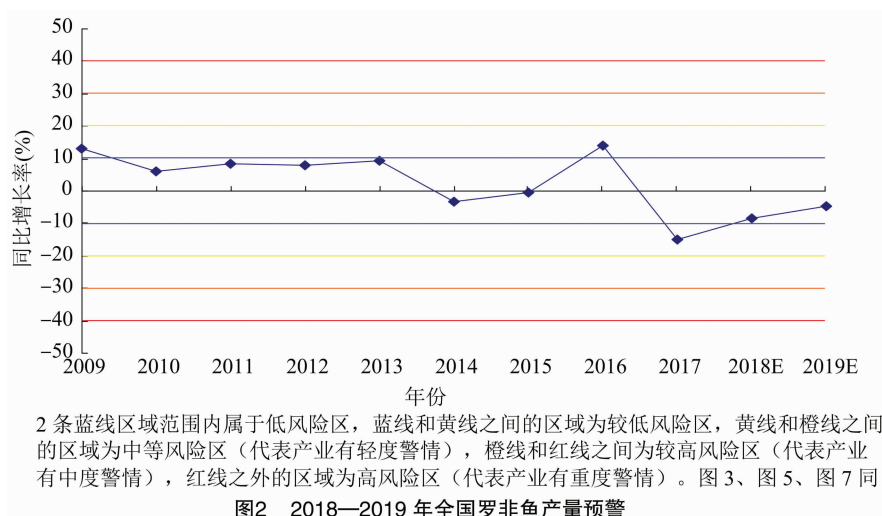
年份	产量(t)					
	全国	广东	海南	广西	云南	福建
2008	1 110 298	517 816	216 769	164 705	43 912	94 795
2009	1 257 978	583 996	246 283	192 884	47 414	107 993
2010	1 331 890	624 178	250 645	214 404	59 129	109 450
2011	1 441 050	646 080	294 135	239 322	77 082	116 798
2012	1 552 733	664 647	331 918	265 268	99 267	123 081
2013	1 698 483	714 296	330 991	286 046	123 356	126 844
2014	1 641 786	641 533	312 917	306 941	143 190	131 479
2015	1 635 564	642 866	341 107	308 089	171 928	135 107
2016	1 866 381	775 318	378 896	316 295	182 895	142 925
2017	1 584 680	722 625	303 756	231 076	155 481	111 792
2018E	1 452 758	687 800	284 154	194 802	125 744	97 426

注:数据来源于《中国渔业统计年鉴》。E 表示该年份数据为预测值,表 2 同。



图中 E 表示该年份数据为预测值,表 2~表 7 同

图 1 2018—2019 年全国罗非鱼养殖预测产量



2 条蓝线区域范围内属于低风险区,蓝线和黄线之间的区域为较低风险区,黄线和橙线之间的区域为中等风险区(代表产业有轻度警情),橙线和红线之间为较高风险区(代表产业有中度警情),红线之外的区域为高风险区(代表产业有重度警情)。图 3、图 5、图 7 同

图 2 2018—2019 年全国罗非鱼产量预警

发价格和零售价格,鉴于数据的可获得性,本研究选择批发价进行说明。罗非鱼成鱼销售规格包括 250 g/尾以下、250 ~ 499 g/尾、500 ~ 750 g/尾、750 g/尾以上,主要以 500 ~ 750 g/尾为主。本研究选择规格为 500 ~ 750 g/尾的罗非鱼批发市场价格,

进行国内市场价格的预测与预警。2014—2019 年规格为 500 ~ 750 g/尾的罗非鱼批发价年均增长率为 -5.34%。2014—2018 年规格为 500 ~ 750 g/尾的罗非鱼批发价年均价格分别为 10.98、8.70、8.31、8.51、9.88 元/kg,预测 2019 年规格为 500 ~

750 g/尾的罗非鱼批发价年均价格为 8.34 元/kg, 为 8.81、8.24、9.12、8.63、9.10、8.86、8.77、9.76、其中 2019 年 1—12 月罗非鱼批发价预测价格分别 9.08、7.43、6.58、5.74 元/kg(表 2)。

表 2 2014—2019 年 1—12 月罗非鱼批发价格

年份	批发价格(元/kg)											
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
2014	10.46	11.55	11.47	12.04	12.69	11.83	10.87	10.59	10.63	10.56	9.49	9.54
2015	8.71	9.25	9.61	9.64	10.03	8.70	9.63	9.54	8.58	8.69	7.68	4.40
2016	9.09	7.95	9.27	8.66	9.37	8.67	8.12	8.76	8.60	8.70	6.26	6.21
2017	9.10	8.67	9.44	8.74	9.58	9.28	9.34	9.97	9.19	6.93	6.17	5.65
2018	9.93	11.05	11.30	11.20	10.80	11.63	10.72	10.58	9.75	8.22	7.56	5.87
2019E	8.81	8.24	9.12	8.63	9.10	8.86	8.77	9.76	9.08	7.43	6.58	5.74

注:数据来源于农业农村部国内主要批发市场价格数据库。罗非鱼的规格为 500 ~ 750 g/尾。

由图 3 可知,2013 年开始中国罗非鱼主要进口国经济复苏,罗非鱼价格上升幅度逐步回升,2014 年罗非鱼成鱼价格上升幅度有所下降。2015 年美国磺胺类检测力度加强,直接影响到出口订单量,国内市场行情持续低迷,当年罗非鱼成鱼价格大幅下降,规格为 500 ~ 750 g/尾的罗非鱼批发价格波动超过了橙色警戒线,罗非鱼产业面临较大的风险。2016 年罗非鱼价格仍处于下降状态但下降幅度变

小,罗非鱼批发价同比增长率回到蓝色区域,处于低风险区。2017 年罗非鱼市场行情明显有所好转,批发价格同比增长幅度较大。2018 年受中美贸易战的影响,美国对中国征收 10% 的关税,而 2019 年关税将增至 25%,为了抵御高关税带来的影响,2018 年中国罗非鱼需求量大幅增加,罗非鱼国内批发价格大幅上涨,预计 2019 年罗非鱼市场价格下降幅度会较大,出现警情(图 3)。

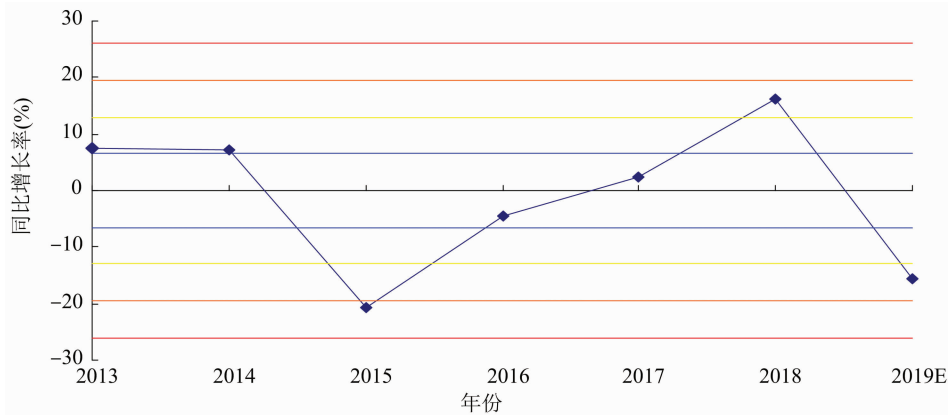


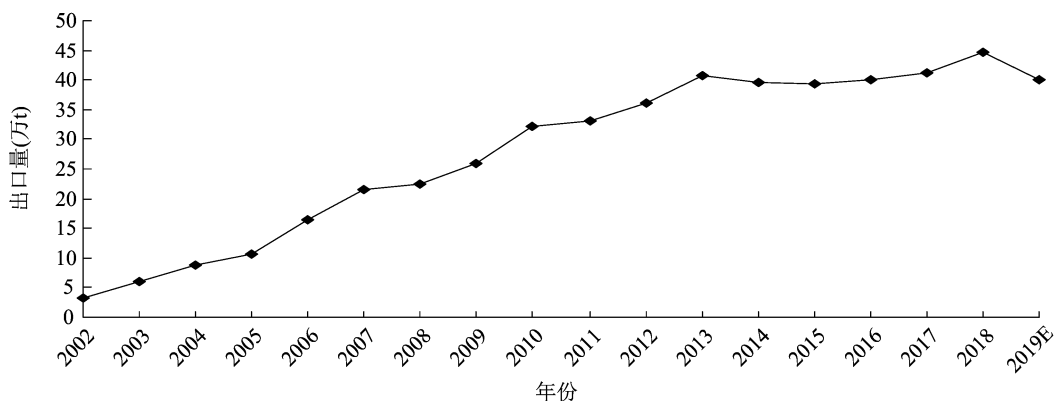
图3 2013—2019 年罗非鱼批发价预警

3.3 出口量预测与预警

由图 4 可知,2002 年开始中国罗非鱼产品出口量逐年增加,2008 年出口量的同比增幅明显减小,仅为 4.18%,究其原因主要是雪灾造成大量减产。2009—2012 年罗非鱼产品出口量分别为 25.89 万、32.29 万、33.03 万、36.20 万 t,2013 年为 40.67 万 t,创下历史最高水平,同比增长 12.34%,总出口额为 15.13 亿美元,同比增长 30.01%。近年来,国际保护主义有增无减,贸易摩擦持续升级,2014 年出口量有所下降,2017 年略有上涨,为 41.16 万 t。2018 年中国罗非鱼出口有明显的增长态势,出口量为 44.60 万 t,比 2017 年增长了 8.35%,预计 2019

年我国罗非鱼出口量约为 40 万 t。

由图 5 可知,大部分年份的出口量变化情况处于正常状态(即 2 条蓝线之间的区域)和较低风险区(即蓝线和黄线之间的区域),2005、2010 年的出口量变化处于中等风险区(即黄线和橙线之间的区域),2003、2006 年的出口量变化处于高风险区(即红线之外的区域)。罗非鱼产业发展初期即 2002—2006 年出口量的大幅增加,反映了国际市场需求的巨大潜力给中国罗非鱼产业带来的飞速发展,2010 年出口量的增加也是受国际市场需求的带动。此外,2014、2015 年出口量连续呈现负增长,这也是值得注意的,出现这种情况可能是因为以下 3 种原因:



数据来源于中国海关, 图 6 同
图4 中国罗非鱼产品出口量变化

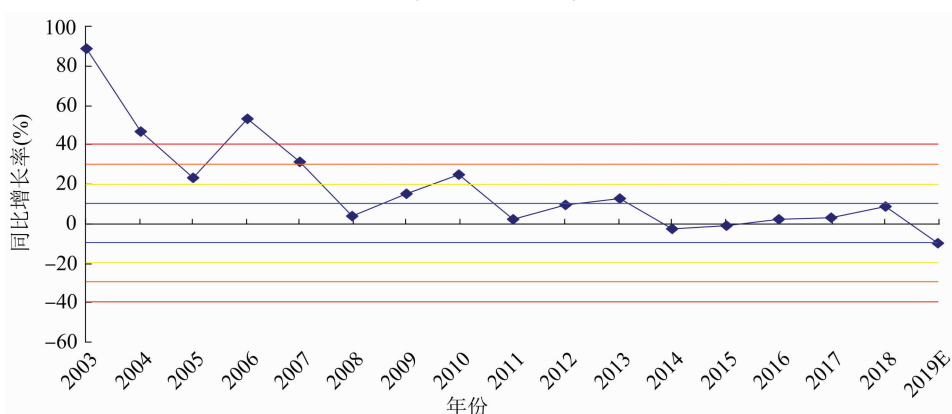


图5 中国罗非鱼产品出口量预警

一是三文鱼捕捞量的增加减少了欧美消费者对罗非鱼的需求量,二是国际上其他出口国家竞争力增强,对我国罗非鱼国际市场份额造成挤压,三是美国市场对我国罗非鱼产品的打压。2016—2017年出口量变化率不大,在正常范围内。2019年出口量同比下降幅度超过10%,存在一定程度的风险。

3.4 出口价格预测与预警

中国罗非鱼国际市场价格具体表现为出口价格。冻罗非鱼片是中国出口罗非鱼的主要产品,本研究以冻罗非鱼片为例分析罗非鱼出口价格。2002

年以来其出口额占总出口额的比例均在50%以上。2003年出口价格为2.89美元/kg,2017年出口价格为3.35美元/kg。2002—2007年冻罗非鱼片出口价格基本在3美元/kg左右波动,之后出口价格有所上升,2014年达到历史最高价4.57美元/kg,2015年开始逐步下跌。2018年冻罗非鱼片的出口价格为3.30美元/kg,预计2019年冻罗非鱼片价格仍然会有所下降,大约为3.25美元/kg(图6)。

由图7可知,大部分年份的数值均在正常状态(即2条蓝线之间的区域),2010、2011、2013年的出

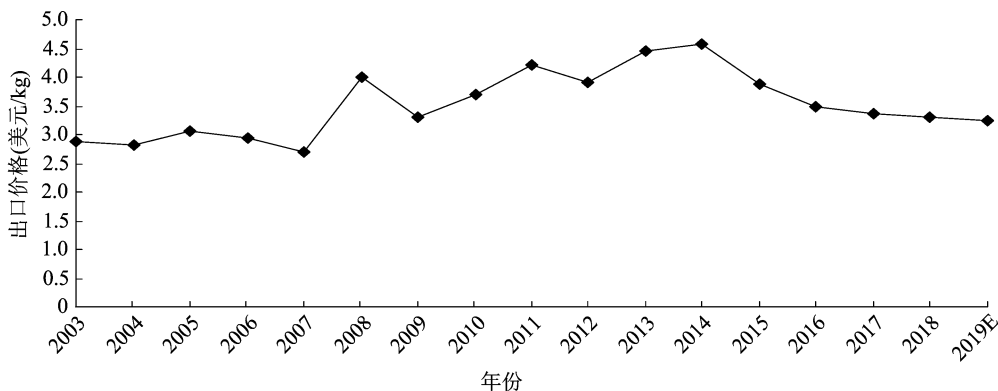


图6 中国冻罗非鱼片出口价格变化

口价格变化处于较低风险区(即蓝线和黄线之间的区域),2009、2015 年的出口价格变化处于中等风险区(即黄线和橙线之间的区域),2008 年的出口价格变化处于高风险区(即红线之外的区域)。2008 年出口价格的异常浮动是受当年大雪灾的影响,罗非鱼减产严重,出口价格直线上升,而随之带来的是

2009 年出口价格的大幅降低。之后在 2015 年美国强化对我国出口罗非鱼片磺胺类药物残留的检测力度,我国罗非鱼出口受阻,出口价格下降明显。2016 年开始,中国冻罗非鱼片出口价格有所上升,预计 2019 年价格会逐步下降。

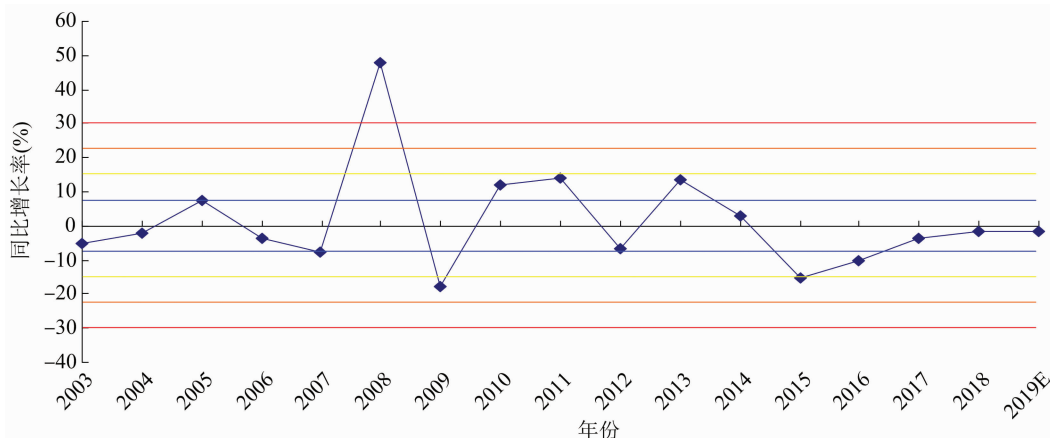


图7 中国冻罗非鱼片出口价格预警

4 中国罗非鱼产业发展趋势

综上所述可知,2019 年中国罗非鱼产业养殖产量、出口量、国内市场价格、出口价格均呈下降趋势,国内市场价格和出口量出现了不同程度的警情,产业发展遭遇遇到瓶颈期。

近年来中国罗非鱼都存在产量过剩的情况,产量过剩所带来的产品品质低、价格低、收益低等问题也一直阻碍了罗非鱼产业的发展。罗非鱼产业当前的情况虽然对产量有所影响,但这种情况的出现有一定的必然性,减产增效是当前罗非鱼产业健康发展的必要途径。

受中美贸易战的影响,美国从 2018 年 9 月开始对中国罗非鱼产品征收 10% 的关税,而该关税份额将于 2019 年上涨到 25%。美国进口商很早就开始增加库存量,以规避将生效的 25% 的关税,所以 2018 年罗非鱼整体出口量反而较 2017 年有所上升。美国作为中国最大的罗非鱼出口国,加征关税将对中国罗非鱼产业产生巨大的影响,中国罗非鱼产业的出口市场已经出现了警情,或将面临进一步萎缩。中国罗非鱼产业发展的关键在于国内市场的开发和国际市场的多元化,瞄准目标市场,通过良好的生产模式、精准的产品定位满足市场需求、提高目标市场占有率是产业优先须要考虑的问题。同时注重品牌建设,以品牌拓展市场,在罗非鱼产

品分级、形象塑造、品牌建设、细分市场上进行探索,以品牌营销品牌,以影响力扩展市场张力。

参考文献:

- [1] 代云云,袁永明,袁媛,等. 基于灰色定权聚类模型的罗非鱼国内市场潜力分析[J]. 中国渔业经济,2014,32(2):142-147.
- [2] 黄嘉荣. 罗非鱼:供给侧结构性改革破产业瓶颈[J]. 海洋与渔业,2016(10):38-39.
- [3] 杨弘,张付霞. 美国罗非鱼市场分析[J]. 科学养鱼,2006(8):1-2.
- [4] 李福领,王立存. 供应链企业采购风险预警的知识螺旋系统研究[J]. 重庆工商大学学报(自然科学版),2014,31(4):78-82.
- [5] 储诗瑶. 江苏城市历史文化资源与旅游产业发展的相关性研究——以 12 座历史文化名城为例[D]. 南京:南京航空航天大学,2015.
- [6] 何文章,宋国乡,吴爱弟. 估计 GM(1,1)模型中参数的一族算法[J]. 系统工程理论与实践,2005,25(1):69-75.
- [7] 刘战雄. 产品质量安全风险预警与应急处置研究[D]. 北京:中国矿业大学,2011.
- [8] 翟少婧,程志攀. 基于 GM(1,1)、DGM 与 Verhulst 模型的降水量灰色预测——以龙口和栖霞两地为例[J]. 吉林农业,2019(10):60-61.
- [9] 陈子锦,王福亮,陆守香. 灰色预测模型 GM(1,1)的适用性分析及在火灾风险预测中的应用[J]. 中国工程科学,2007,9(5):91-94.
- [10] 左星,何世明,李薇,等. 灰色预测 GM(1,1)模型在石油工程中的应用[J]. 内蒙古石油化工,2007(5):41-42.