

张月义,景娜,宋明顺. 食品企业质量安全信息公开行为的经济学分析[J]. 江苏农业科学,2020,48(10):322-327.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.10.058

食品企业质量安全信息公开行为的经济学分析

张月义,景娜,宋明顺

(中国计量大学经济与管理学院,浙江杭州 310018)

摘要:对于食品而言,质量信息通过相关标准在企业-企业、食品企业-公众之间传递,影响食品企业的质量供给决策以及消费者的消费偏好和购买决策。在经济人假设前提下,食品企业追求利润最大化时,现阶段还需通过提供高质量安全食品来满足消费者质量需求。食品企业之间质量安全信息的不完全公开造成了质量产出水平低效。同时,食品企业质量水平随着企业规模、相应消费者质量需求的不同而不同。针对这一状况进行经济学分析,观察均衡点随着信息公开的变化情况,寻找影响食品企业质量安全信息公开的行为成本、收益因素,结果发现,监管部门的标准化规制是提高食品企业质量水平、降低交易成本、平衡食品企业质量供给与消费者质量需求的有效手段。最后从信息需求侧角度提出政策建议,为削弱食品市场的信息不对称性、提高信息不对称环境下的信号质量作出了有意义的探索。

关键词:食品安全;食品质量;信息公开;标准化;经济学分析

中图分类号:TS207.7;F324 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2020)10-0322-05

1 前言

1.1 研究背景

食品行业是我国国民经济的支柱产业,平均每年以 13% 的速度平稳较快增长,2015 年度,食品工业对全国工业增长的贡献率为 10.8%,拉动全国工业增长 0.66 百分点,呈现“增长平稳,效益提高,结构优化”格局。然而,福喜过期肉的恶劣影响还未消除,食品安全事件又频频爆发,如假冒劣质调料、仿造肉制造烤肠、海底捞后厨出现老鼠、火锅漏勺用来掏下水道等恶性事件,严重侵犯了消费者利益,威胁国民健康,损害公众对我国食品安全的社会信任,阻碍食品产业发展,不利于经济转型的实现。与此同时,中美贸易战造成的日益激烈的国际竞争使得国内食品市场面临空前压力。随着食品质量竞争的日益突出,产品竞争日益转变为以诚信与创新为内涵的质量之争,质量才能强国。我国食品供给体系总体呈现出中低端产品过剩、中高端和个性化产品供给严重不足的现象,公众对国外产品的依赖程度越来越高,食品企业质量安全信息供给不足。在当前速度换挡、结构调整、动力转换的经

济新常态下,深入推进食品行业供给侧改革,是我国实现食品行业健康、长远发展的必然选择。

习近平总书记在十九大报告中作出主要矛盾转变的重大政治论断。随着经济社会的飞速发展,消费者对食品不仅存在数量需求,还存在质量需求,消费需求逐步向营养、绿色、健康、安全方向转变。国内外学者已达成共识,认为食品安全问题的根源是食品市场信息不对称导致的逆向选择与道德风险。基于信息经济学的角度,食品安全标准能有效改善食品市场的信息不对称问题。因此,寻找影响食品企业质量安全信息公开的行为成本、收益因素,发掘提高食品企业质量水平、降低交易成本、平衡食品企业质量供给与消费者质量需求的有效手段具有现实意义和必要性。本研究从信息需求侧角度提出政策建议,为削弱食品市场的信息不对称性、提高信息不对称环境下的信号质量作出有意义的探索。

1.2 文献综述

食品安全问题不断爆发的主要原因在于食品市场存在严重的信息不对称问题^[1]。由于大多数食品具有信任特质(credence attribute)^[2],食品市场存在严重的逆向选择问题^[3],低劣食品驱逐优质食品的现象时有发生。另外,由于企业间存在质量成本信息的不对称问题,一些食品企业因难以达到行业质量安全水平,而选择不择手段地降低质量成本,即使采用的技术或原料会危及消费者的健康乃

收稿日期:2019-04-30

基金项目:国家社会科学基金重大项目(编号:18ZDA070);浙江省自然科学基金(编号:LY17G030028)。

作者简介:张月义(1973—),男,陕西榆林人,博士,副教授,研究方向为食品安全和质量管。E-mail:zyysh@163.com。

至生命,造成了极其严重的道德风险^[4]。食品市场的信息不对称问题导致交易成本巨大,严重降低了市场效率^[5]。有证据表明,采用统一的质量标准可以提高效率^[6-7]、业务管理水平^[8]以及控制过程正规化的管理能力^[9],且有利于提高产品质量,降低生产成本^[10-12]。在食品市场信息不对称的前提下,消费者对于相关的质量安全信息及食品企业所提供的信号质量具有更高水平的需求^[13-14]。Chan 等通过实证及案例研究得出,影响食品企业信息公开的因素还包括公司治理以及监管要求^[15]。Curkovic 等认为,公司规模、消费者比例比供应链、外资所有权和出口重点对于食品企业的信息公开更为重要^[16],若食品公司缺乏出口驱动,则对于食品质量安全信息的公开动力不足,即出口导向型企业最有可能完成信息公开^[17-18]。Massoud 等认为,中小企业可能面临更加严重的制订和维持食品安全标准的问题^[19]。Hudson 等分析了食品安全标准认证现状,认为标准认证的可能性以及食品质量安全信息公开水平随着企业年龄的增长和规模的增大而增加^[20]。

目前,我国现行食品安全国家标准达到 1 157 条,涵盖了通用标准、食品产品标准、特殊膳食食品标准、食品添加剂质量规格及相关标准、食品营养强化剂质量规格标准、食品相关产品标准、生产经营规范标准、理化检验方法标准、微生物检验方法标准、毒理学检验方法与规程标准、兽药残留检测方法标准、农药残留检测方法标准等 12 个方面。但食品企业遵从程度如何,标准化规制是如何削弱信息不对称的尚未明确。本研究通过建立经济学模型,观察均衡点随着信息公开的变化情况,寻找影响食品企业质量安全信息公开的行为成本、收益因素,解释监管部门的标准化规制是如何提高食品企业质量水平、降低交易成本、平衡食品企业质量供给与消费者质量需求的。

2 材料与方法

2.1 食品企业质量低效的原因——基于库诺特模型的不完全信息贝叶斯均衡

企业需要对于食品质量水平作出选择,其决策基础是通过成本、收益进行比较,选出使得企业效益最大化的质量水平,也可以理解为食品企业对质量水平作出选择的依据是在该点获得的净收益函数。

假设食品市场中有 2 个参与人,分别为食品企业 A 和食品企业 B,每个企业的战略是选择提供食品的质量水平,支付是收益。食品交易前,食品企业与消费者之间信息不对称,消费者无法分辨食品质量水平,因此假设 2 个食品企业的食品销量相等,均为 X 。

在此约束条件下,单位质量产出的收益 ω 由行业总体质量水平决定,与食品企业 A、食品企业 B 选择的质量水平存在函数关系,假定此函数关系为 $w = Q_i(a - Q_1 - Q_2 - C_i)$, $i = 1, 2$,并进一步假定 $a = 2$,其中 Q_1 是食品企业 A 的质量产出, Q_2 是食品企业 B 的质量产出, Q_1 、 Q_2 二者均大于零;食品企业 A 投入的单位质量成本 $C_1 = 1$,是共同知识,食品企业 B 投入的单位质量成本包括 2 种类型,即低成本类型 $C_{12} = \frac{3}{4}$ 与高成本 $C_{H2} = \frac{5}{4}$ 类型,食品企业 B 知道自己选择的是低成本类型还是高成本类型,但食品企业 A 只知道食品企业 B 选择低成本类型(C_{12})的概率为 μ ,选择高成本类型(C_{H2})的概率为 $1 - \mu$, $\mu = 1/2$ 是共同知识。

食品企业 B 知道食品企业 A 的单位质量成本,因此选择 Q_2^* 使得自己的利润最大化,即 Q_2^* 是食品企业 B 利润最大化条件下的产出水平,此时对应食品企业 A 的质量产出水平为 Q_1^* 。 $W_B(Q_1, Q_2) = Q_2(t - Q_1^* - Q_2)$,这里 $t = a - C_{12} = 2 - \frac{3}{4} = \frac{5}{4}$ 或 $t = a - C_{H2} = 2 - \frac{5}{4} = \frac{3}{4}$,取决于食品企业 B 的实际成本。根据最优化的一阶条件可得,食品企业 A 的反应函数为 $Q_2^*(Q_1; t) = \frac{1}{2}(t - Q_1)$,可以看出,食品企业 B 的最优质量水平不仅依赖于食品企业 A 的质量水平,也依赖于自己的单位质量成本。令 Q_{2L} 为 $t = \frac{5}{4}$ 时食品企业 B 的最优质量水平, Q_{2H} 为 $t = \frac{3}{4}$ 时食品企业 B 的最优质量水平,那么 $Q_{2L} = \frac{1}{2}[\frac{5}{4} - Q_1]$, $Q_{2H} = \frac{1}{2}[\frac{3}{4} - Q_1]$ 。食品企业 A 由于不知道食品企业 B 的真实质量成本,因而不知道食品企业 B 的反应函数是在质量水平为 Q_{2H} 时还是为 Q_{2L} 时得到最优解,因此食品企业 A 会依据收益最大化原则选择 Q_1 。期望收益为 $E_{w1} = \frac{1}{2}Q_1(1 - Q_1 - Q_{2L}) +$

$\frac{1}{2}(1 - Q_1 - Q_{2H})$, 根据最优化的一阶条件可得, 食品企业 A 的反应函数为 $Q_1^* = \frac{1}{2} [1 - \frac{1}{2} Q_{2L} - \frac{1}{2} Q_{2H}] = \frac{1}{2}(1 - EQ_2)$, 其中 $EQ_2 = \frac{Q_{2L}}{2} + \frac{Q_{2H}}{2}$, 是食品企业 A 对于食品企业 B 质量产出水平的期望值。均衡意味着 2 个反应函数同时成立, 解 2 个反应函数得贝叶斯均衡 $Q_1^* = \frac{1}{3}, Q_{2L}^* = \frac{11}{24}, Q_{2H}^* = \frac{5}{24}$ 。

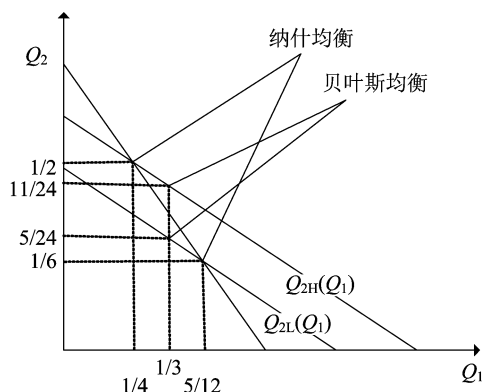


图1 贝叶斯均衡与纳什均衡下食品企业质量水平的区别

如图 1 所示, Q_1^* 、 Q_2^* 是不完全信息下的贝叶斯均衡, 表示食品企业 A 在选择 Q_1^* 质量水平时实现利润最大化, 食品企业 B 在选择 Q_2^* 质量水平时实现利润最大化。在该假设中, 将食品企业 A 作为参照, 当食品企业 B 的单位质量投入成本较低时, 说明其质量产出高效, 此时企业选择的质量产出高于参照企业; 当食品企业 B 的单位质量投入成本较高时, 说明其质量产出低效, 此时企业选择的质量产出低于参照企业。

假设食品企业 B 的成本是 $\frac{3}{4}$, 且食品企业 A 知道, 即 $C_2 = \frac{3}{4}$, 那么反应函数分别为 $Q_1^* = \frac{1}{2}(1 - Q_2)$; $Q_2^* = \frac{1}{2}(\frac{5}{4} - Q_1)$, 此时的均衡为完全信息下的纳什均衡, 纳什均衡的产量为 $Q_{1LNE} = \frac{1}{4}, Q_{2LNE} = \frac{1}{2}$, 下标 L 表示食品企业 B 为低质量成本的情况。假设食品企业 B 的成本是 $\frac{5}{4}$, 且食品企业 A 知道, 即 $C_2 = \frac{5}{4}$, 那么反应函数分别为 $Q_1^* = \frac{1}{2}(1 - Q_2)$; $Q_2^* = \frac{1}{2}(\frac{3}{4} - Q_1)$, 此时的均衡为完全信息下的纳

什均衡, 纳什均衡的产量为 $Q_{1HNE} = \frac{5}{12}, Q_{2HNE} = \frac{1}{6}$,

下标 H 表示食品企业 B 为高质量成本的情况。显然, 此时的均衡为不完全信息下的贝叶斯均衡, 当食品企业 B 选择低质量成本时, Q_{2L}^* 较低, Q_1^* 较高, 即 $Q_{1LNE} < Q_1^*, Q_{2LNE} > Q_{2L}^*$; 当食品企业 B 选择高质量成本时, Q_{2H}^* 较高, Q_1^* 较低, 即 $Q_{1HNE} > Q_1^*, Q_{2HNE} > Q_{2H}^*$ 。这是因为当食品企业 A 不知道 $C_2 = \frac{5}{4}$ 时, 只能提供预期的最优质量水平, 高于在完全信息条件下低成本竞争对手的质量水平; 而食品企业 B 针对 A 的选择作出了反应。

2.2 食品企业质量安全信息公开——基于标准化规制的经济学分析

2.2.1 静态分析

一般情况下, 食品企业都想要最大限度地发挥质量标准对成本—收益曲线的积极影响, 同时最大限度地减少消极影响, 这将可能导致食品企业试图规避监管标准, 而使用非监管标准, 甚至试图影响质量标准的制定过程。食品企业希望制定的质量标准在匹配本企业食品及规模的前提下, 给竞争对手所提供的质量水平带来很大的不利影响, 比如食品质量标准处于高水平时, 小微食品企业生产成本增加, 且无法获得规模效益。此时, 影响质量标准制定的大型食品企业平均收入曲线将向右平移。

标准与成本的关系如图 2 所示。在食品企业生产过程中, 达到利润最大化时, 边际成本 (MC_1) = 边际收益 (MR), 超额利润 = 超额价格 (P_1) - 平均总成本 (ATC_1) \times 销售量 (q_1), 其中平均总成本 (ATC_1) 包括平均固定成本和平均可变成本。食品企业以较高的质量水平进行生产时, 可能会提高平均固定成本, 同时可能会提高或降低平均可变成本。假定食品质量的标准化可以提高生产效率, 当产量较低时, 平均总成本相对较高; 当产量较高时, 增加的固定成本会被分摊到较多的产品单位里, 对平均总成本影响较小, 并且只会增加较少的平均可变成本, 平均总成本仍相对较低。而当产量较低时, 增加的固定成本会被分摊到较少的产品单位里。

对于小微食品企业, 边际成本等于边际收益, 确定了其利润最大化的产量, 当它以较高的质量水平进行生产时, 平均总成本较高, 利润最大化时的成本由 ATC_1 增加至 ATC_2 , 而以较高的质量水平进行生产所导致的边际成本的降低并不明显, 利润最

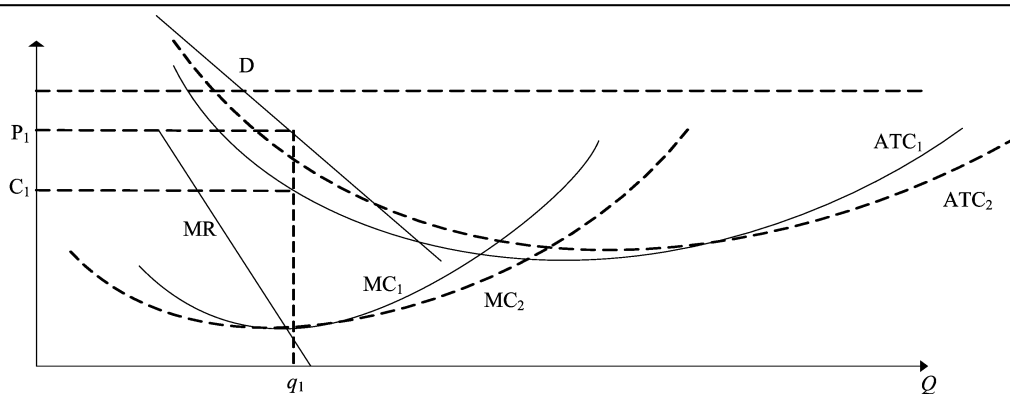


图2 标准化对于质量成本的影响

大化时的产量几乎没有改变。当需求曲线不变时,食品企业利润最大化时的价格不变,获得的超额利润减少,减少的部分即为食品企业以较高的质量水平进行生产时的损失,为 $(ATC_2 \times q_1 - ATC_1 \times q_1)$ 。一般来讲,食品企业并不想进行标准化生产,除非被强制采用(即不采用标准提高食品质量水平的惩罚性经济损失大于采用时超额利润的减少),或者当此项较高质量标准成为行业优胜劣汰机制时,食品质量将影响到消费者的认知与需求,即相应需求

曲线会随食品企业产品质量情况进行移动,此时,是否提供高质量食品将决定食品企业是否退出市场。但是对于大规模的食品企业来说,以较高的质量水平进行生产会降低其平均总成本并实现规模经济。

2.2.2 动态分析 “2.2.1”节中分析的基础是平均收入和边际收入保持不变,但这在现实中是不大可能实现的,实际情况如图3所示。

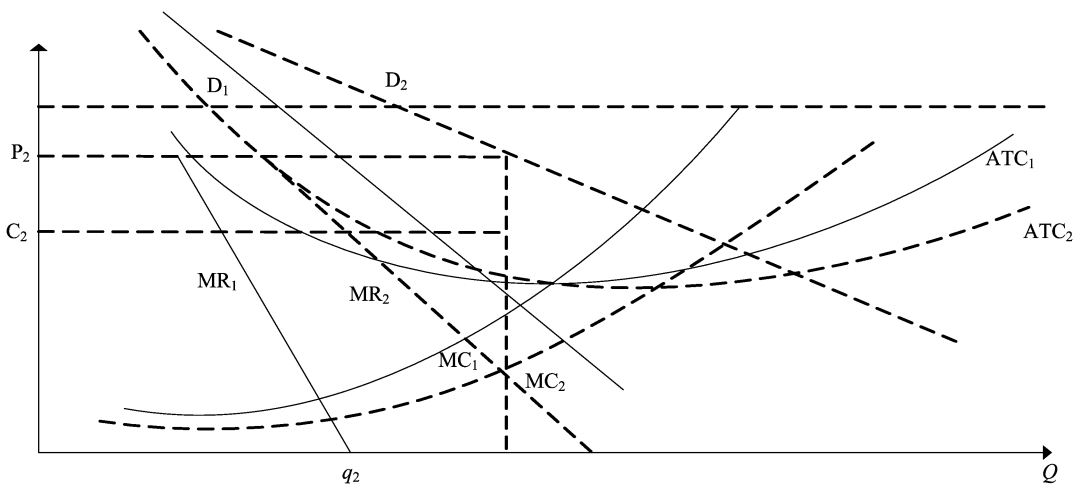


图3 标准化对于质量成本、需求的影响

与“2.2.1”节中的不同之处在于:(1)当以较高的质量水平进行生产时,需求曲线可能会向右移动^[21],这取决于消费者对于高质量食品的需求与支付意愿;(2)食品行业采用统一的质量标准提供高质量食品时,可以降低市场中食品的异质性,此时,需求曲线的斜率和边际收入曲线会变得更具有弹性。净收益主要体现在2个方面,一是更多的产量,二是更高的超额利润。一般情况下,如果食品企业因采用高质量产出标准且为消费者所知,导致需求曲线向右移,那么其竞争对手(一些未采用相应标准而

提供较低质量食品的企业)的需求曲线将会向左移。

3 结果与分析

食品企业质量水平随企业规模、相应消费者质量需求的不同而不同,例如小微食品企业,当其质量产出不能满足消费者质量需求时,可能面临倒闭风险;较大规模食品企业可以从采用较高质量产出标准组织生产中获得更多收益,主要是由于固定成本可以分摊到更多的产出中;为追求食品的差异

化,部分大规模企业倾向于不断提升产品质量,并通过标准或其他形式将此信号向消费者进行传递,从而形成竞争优势;为使产品尽可能达到标准,食品企业可能会进行一些运作,对于规模较大、能力较强的食品企业,可能会通过参与标准的制定来影响标准的规范或修改给定的标准,而对于处于弱势地位的小微食品企业,常常会违反规则进行非常规操作,例如寻租。

在食品企业质量安全信息公开行为中,小公司收益最小,损失最大,其原因在于只有很少的产出来分散固定成本;无法影响标准的制定使自己获得更大的收益。他们的组织可能没有大公司那么复杂,因此从管理质量和企业特定的标准中获益较少(在有些情况下,也可能是由于缺乏专业知识)。此外,对于农村地区和小城镇,特别是偏远地区的食品企业,标准化的成本和信息公开的成本可能高于大城市的企业。如果小型食品公司仅仅专注于当地市场,那么它将不再需要信号质量。

事实上,对于食品质量安全信息的提供可以是强制性的也可以是自愿的。强制性信息提供的例子包括要求生产者提供他们的安全处理做法标签、食品添加剂的使用等。自愿提供信息由行业或消费者自行决定,如食品企业的第三方认证信息(政府机构可以对认证机构进行认可)。

4 讨论与结论

基于以上研究发现,食品企业之所以要采用标准是因为它们必须要采用或者需要平衡食品安全信息公开对利润的影响,尽管可能会减少产品的差异化。此外,企业经常试图通过修改标准以满足降低不利因素的影响。监管部门可以通过标准化规制提高食品企业质量水平,削弱市场中的信息不对称对食品企业质量成本的影响,这在一定程度上可以平衡食品企业质量供给与消费者质量需求,降低市场交易成本。食品企业质量标准信息的公开,有利于供应链视角下食品企业质量的保证。可见,对食品企业质量产出的标准化进行规制能在信息不对称的环境下提高信号质量。通过分析可见,政府应大力推进食品行业自律机制的完善,规范食品企业市场行为,通过建立质量标准信息公开的相关规定,将质量标准信息的公开转化为影响食品价格的因素,最终实现市场“无形之手”的自我调节。由于食品行业具有较强的专业性,食品市场存在“柠檬

市场”属性,信息不对称形势严峻,食品相关的社会组织(如行业协会)更熟悉行业内部的质量标准信息,因此可以通过宣传食品质量标准信息,公开相关政策,普及食品外包装有关标识,一方面可引导、规范食品行业的生产行为,另一方面可提高公众对于食品质量标准信息的采纳意愿及采纳行为。相对于监管部门和公众监管的滞后性,食品行业内部自律可通过运用信息优势,更容易对食品企业实施有效监督,既可降低监督成本,也可提高监督效果。

参考文献:

- [1] Grunert K G, Bredahl L, Brunsø K. Consumer perception of meat quality and implications for product development in the meat sector—A review[J]. *Meat Science*, 2004, 66(2): 259–272.
- [2] Akerlof G A, Yellen J L. Efficiency wage models of the labor market [M]. England: Cambridge University Press, 1986.
- [3] Smith D L, Savage M E, Ziska G R, et al. ZR Marx capacitor vendor evaluation and lifetime test results[J]. *IEEE Transactions on Plasma Science*, 2005, 33(4): 1273–1281.
- [4] Stiglitz J E. Globalization and its discontents [M]. New York: W. W. Norton & Company, 2003.
- [5] Gotzamani K D, Tsiotras G D. The true motives behind ISO 9000 certification: their effect on the overall certification benefits and long term contribution towards TQM[J]. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 2002, 19(2): 151–169.
- [6] Boiral O. Corporate greening through ISO 14001: a rational myth? [J]. *Organization Science*, 2007, 18(1): 127–146.
- [7] Bhuiyan N, Alam N. An investigation into issues related to the latest version of ISO 9000 [J]. *Total Quality Management & Business Excellence*, 2005, 16(2): 199–213.
- [8] Beck N, Walgenbach P. ISO 9000 and formalization — How organizational contingencies affect organizational responses to institutional forces [J]. *Schmalenbach Business Review*, 2003, 55(4): 293–320.
- [9] Gotzamani K D, Tsiotras G D. The true motives behind ISO 9000 certification: their effect on the overall certification benefits and long term contribution towards TQM[J]. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 2002, 19(2): 151–169.
- [10] Bhuiyan N, Alam N. An investigation into issues related to the latest version of ISO 9000 [J]. *Total Quality Management & Business Excellence*, 2005, 16(2): 199–213.
- [11] Terlaak A, King A A. The effect of certification with the ISO 9000 quality management standard: a signaling approach[J]. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 2006, 60(4): 579–602.
- [12] Yuen H F, Chua C W, Chan Y P, et al. Id proteins expression in prostate cancer: high-level expression of Id-4 in primary prostate cancer is associated with development of metastases [J]. *Mod Pathol*, 2006, 19(7): 931–941.
- [13] Curkovic S, Sroufe R, Melnyk S. Identifying the factors which affect

周 睿,李光华,金方彭. 中国水产品产量影响因素研究及预测分析[J]. 江苏农业科学,2020,48(10):327-332.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.10.059

中国水产品产量影响因素研究及预测分析

周 睿,李光华,金方彭

(云南省渔业科学研究院,云南昆明 650111)

摘要:水产品产量是衡量渔业产业发展程度的重要指标之一。选取 2007—2017 年我国水产品产量、水产养殖面积、灾害造成的水产品数量损失、渔业从业人员数量、渔民家庭人均纯收入、水产技术推广机构经费、水产技术推广机构人员数量、年末机动渔船拥有量等数据,计算它们与产量的动态灰色关联分析,结果表明,水产养殖面积是影响水产品产量最重要的因素,灾害造成的水产品数量损失、渔业从业人员数量、渔民家庭人均纯收入、水产技术推广机构人员数量以及年末机动渔船拥有量对水产品产量有较大影响。另外选取 1986—2017 年的数据,分别建立指数平滑模型、ARIMA 模型及灰色系统模型,对“十三五”期间(2018—2020 年)的全国水产品产量进行预测分析,结果表明,3 种模型的预测精度均较高,且预测结果差别不大。水产品产量在未来 3 年仍将保持缓慢增长趋势,2020 年水产品产量将不超过 7 000 万 t。

关键词:水产品产量;GM(1,1)模型;指数平滑模型;ARIMA 模型;预测

中图分类号: F326.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2020)10-0327-06

随着经济的发展和人民生活水平的不断提高,人们对优质水产蛋白的需求不断增长,水产品已成为人们的生活必需品,是“菜篮子”工程的重要组成部分。水产品产量是衡量渔业产业发展程度的一个重要指标,也是保证水产品供给的决定性因素,影响着水产品价格的稳定性,是开展渔业供给侧结

构性改革的关键因素,因此研究水产品产量增长的影响因素及其增长潜力对于研究渔业产业发展具有重要意义。本研究分析不同投入要素对产量的影响,寻找影响产量增长的有利因素和不利因素,旨在为制定科学合理的渔业政策提供参考。

1 数据来源与方法

1.1 数据来源

为保持统计口径一致,提高模型的精度,本研究所用数据均来源于《中国渔业统计年鉴》。在进行产量影响因素分析时,选取的是 2007—2017 年的数据,因为《中国渔业统计年鉴》根据全国第二次农

收稿日期:2019-04-30

基金项目:云南省重大科技专项(编号:2016ZA003)。

作者简介:周睿(1985—),女,湖北黄陂人,硕士,助理研究员,现主要从事渔业经济研究。E-mail:171871658@qq.com

通信作者:李光华,硕士,副研究员,主要从事淡水渔业科学研究。E-mail:yn118877@126.com。

the decision to attain ISO 14000[J]. Energy, 2005, 30(8):1387-1407.

[14] Corbett C J, Kirsch D A. International diffusion of ISO 14000 certification[J]. Production & Operations Management, 2001, 10(3):327-342.

[15] Farias L C, Fraga C A, De Oliveira M V, et al. Effect of age on the association between p16CDKN2A methylation and DNMT3B polymorphism in head and neck carcinoma and patient survival[J]. International Journal of Oncology, 2010, 37(1):167-176.

[16] Curkovic S, Sroufe R, Melnyk S. Identifying the factors which affect the decision to attain ISO 14000[J]. Energy, 2005, 30(8):1387-1407.

[17] Corbett C J, Kirsch D A. International diffusion of ISO 14000 certification[J]. Production & Operations Management, 2010, 10

(3):327-342.

[18] Farias L C, Fraga C A, de Oliveira M V, et al. Effect of age on the association between p16CDKN2A methylation and DNMT3B polymorphism in head and neck carcinoma and patient survival[J]. International Journal of Oncology, 2010, 37(37):167-176.

[19] Massoud S, Mautner F A, Vicente R, et al. Dinuclear and polynuclear bridged azido-nickel(II) complexes: synthesis, structure determination, and magnetic properties[J]. European Journal of Inorganic Chemistry, 2007(8):1091-1102.

[20] Hudson J, Orviska M. Firms' adoption of international standards: one size fits all? [J]. Journal of Policy Modeling, 2013, 35(2):289-306.

[21] 李艳波, 刘松先. 食品安全供应链中政府主管部门与食品企业的博弈分析[J]. 工业工程, 2007, 10(1):35-38.