

我国小龙虾质量安全标准的现状分析

夏珍珍, 张隽娴, 周有祥, 彭立军, 郑丹, 张仙, 胡西洲, 夏虹

(湖北省农业科学院农业质量标准与检测技术研究所, 农业部食品质量安全风险评估实验室(武汉), 湖北武汉 430064)

摘要: 食品质量安全问题已成为社会广泛关注的焦点, 小龙虾是近年来兴起的重要的经济虾类, 我国是其最大生产国, 2018年小龙虾产量高达 163.87 万 t, 经济效益多达 3697 亿元。目前小龙虾的养殖模式主要包括稻虾和塘虾模式, 其中稻虾模式已成为主要的生态农业发展模式之一。但是现有小龙虾标准发展滞后, 多数由现有食品类标准移植过来, 缺乏针对小龙虾品种特点的有关标准, 因而对我国小龙虾相关的标准进行梳理, 为其标准制定提供依据显得十分必要。本文主要针对小龙虾质量安全、生产、产业现状, 分别介绍了与小龙虾相关的质量安全方面的指标参数和限量要求, 以及与稻虾综合种养模式相关的生产标准, 并针对小龙虾现有相关标准的特点和不足, 对其标准研究方向进行展望, 以期给我国政府及其标准制定人员提供理论依据和借鉴。

关键词: 小龙虾; 质量安全; 标准; 稻虾综合种养; 水产品

文章编号: 1673-9078(2020)03-310-318

DOI: 10.13982/j.mfst.1673-9078.2020.3.041

Status of the Quality and Safety Standards for Crayfish in China: A Review

XIA Zhen-zhen, ZHAGN Jun-xian, ZHOU You-xiang, PENG Li-jun, ZHEN Dan, ZHANG Xian, HU Xi-zhou, XIA Hong

(Institute of Agricultural Quality Standards and Testing Technology Research, Hubei Academy of Agricultural Science/Laboratory of Quality & Safety Risk Assessment for Agro-products (Wuhan), Ministry of Agriculture, Wuhan 430064, China)

Abstract: The issue of food quality and safety has already drawn widespread attention from the society. Crayfish is an important economic shrimp that has emerged in recent years. China is its largest producer. In 2018, the production of crayfish reached 1,638,700 tons, with economic profit as 369.7 billion yuan. At present, the breeding mode of crayfish mainly includes rice-crayfish and pond-crayfish cultures, with the rice-crayfish culture becoming one of the main ecological agriculture development modes. However, the existing crayfish standards are less developed (with most of them being transferred from the existing food standards), and there is a lack of specific standards based on the characteristics of crayfish species. Therefore, it is necessary to sort out the relevant standards for crayfish in China and provide a basis for the standard development. In this article, a focus is placed on the quality and safety, production and industrial status of crayfish. The quality and safety indicators and limit requirements related to crayfish as well as the production standards related to the comprehensive rice-crayfish culture are introduced separately. According to the characteristics and shortcomings of the existing standards for crayfish, the prospects and research directions associated with these standards are also given in order to provide a theoretical basis and reference for the government and the standard-setting personnel.

Key words: Crayfish; quality and safety; standards; Rice-crayfish culture; aquatic products

引文格式:

夏珍珍,张隽娴,周有祥,等. 我国小龙虾质量安全标准的现状分析[J].现代食品科技,2020,36(3):310-318

XIA Zhen-zhen, ZHAGN Jun-xian, ZHOU You-xiang, et al. Status of the quality and safety standards for crayfish in China: A review [J]. Modern Food Science and Technology, 2020, 36(3): 310-318

2017年新修订的《中华人民共和国标准化法》指出, 标准是农业、工业、服务业及社会事业等领域需

收稿日期: 2019-08-20

基金项目: 湖北省农业科学院青年基金项目(2017NKYJJ15; 2019NKYJJ11)

作者简介: 夏珍珍(1987-), 女, 博士, 助理研究员, 研究方向: 化学信息学在食品质量安全领域方法及应用

要的统一技术要求, 包括: 国家标准、行业标准、地方标准、团体标准和企业标准等。其中国家标准又分为强制性标准和推荐性标准, 行业标准、地方标准均为推荐性标准^[1]。我国自2001年成立国家标准化委员会以来, 已累计发布实施标准达六万多项, 在保障消费安全, 促进行业稳定发展, 提升产品市场竞争

力等方面起到重要作用^[2]。

小龙虾(拉丁名, *Procambarus clarkii*), 学名克氏原螯虾, 是淡水螯虾家族中一个类群, 原产北美洲, 20 世纪 30 年代进入我国, 现已成为我国重要的养殖经济虾类。据农业农村部渔业渔政管理局公布数据^[3-5], 2018 年我国小龙虾养殖面积突破 1680 万亩, 产量突破 163.87 万 t, 全社会经济总产值约 3690 亿元。小龙虾养殖分为稻虾综合种养、池塘主养、莲藕田套养、河蟹混养等方式, 其中稻虾综合种养是各地小龙虾主要养殖模式, 即对稻田加以利用改造, 在水稻种植过程中进行小龙虾养殖, 提高农田利用率。全国小龙虾稻田养殖面积约为 1261 万亩, 占总养殖面积的 75.1%。稻虾模式亩产平均利润 3000 元左右, 已成为农业生态循环发展的重要模式之一^[4]。标准对于促进产业稳定发展、提升产品市场竞争力等方面起到了重要作用, 据初步估算, 1978~2019 年之间, 我国发布实施了小龙虾相关标准 81 项, 其中包括产品标准 5 项、安全限量标准 6 项、品质相关标准 1 项、检测技术标准 18 项、加工标准 4 项、稻虾养殖地方标准 47 项, 标准涵盖小龙虾安全、品质、检测技术和生产等内容。本文梳理小龙虾相关标准的特点与不足, 为小龙虾标准的进一步编制提供基础数据和参考。

1 小龙虾相关标准概述

表 1 列出了目前与小龙虾有关的 5 项国家级产品标准, 涉及“三品一标”体系中无公害食品和绿色食品

两类标准。从标准级别看, 这 5 项标准都是由原农业部提出并发布的国家行业标准, 其中 2 项标准现行有效, 废止 3 项。

无公害农产品是指将有毒有害物质控制在安全允许范围内, 符合无公害农产品标准的农产品, 或以此为主要原料并按无公害农产品生产技术操作规程加工的农产品, 是最基本的市场准入条件^[6]。NY 5170-2002《无公害食品 克氏螯虾》^[7]是我国最早制定的与小龙虾相关的产品标准, 也是市场准入的基本要求。该标准由原江苏水产品质量中心、江苏省淡水水产研究所、江苏出入境检验检疫局起草, 原农业部于 2002 年发布。主要规定了小龙虾活体的要求、检验方法、检验规则、标志、包装及运输要求。随着产业和技术发展, 该标准于 2005 年作废, 整合入新标准 NY 5158-2005《无公害食品 淡水虾》^[8]。新标准同时整合了无公害罗氏沼虾和青虾的标准, 修订原标准的感官要求、卫生指标、安全指标, 拓宽了适用范围, 由淡水螯虾扩大到所有淡水虾类。新标准由中国水产科学研究院珠江水产研究所、原农业部水产种质监督检验测试中心、中国水产科学研究院长江水产研究所共同起草, 原农业部发布。随着农产品的丰富, 无公害产品目录有所增加, 原农业部统一整合了无公害产品目录《茄果类蔬菜等 58 类无公害农产品检测目录》^[11], 目前现行小龙虾相关的产品标准主要是农办质〔2015〕4 号文规定的无公害产品淡水虾类产品。该标准规定了小龙虾的安全指标、限量要求及检测参考方法。

表 1 克氏螯虾相关的产品标准

Table 1 Product standards of crayfish

序号	标准号	中文标准名称	适用范围	颁布单位	状态
1	NY 5170-2002 ^[7]	无公害食品 克氏螯虾	克氏螯虾	原农业部	作废
2	NY 5158-2005 ^[8]	无公害食品 淡水虾	包括克氏螯虾	原农业部	作废
3	NY/T 840-2004 ^[9]	绿色食品 虾	不包括克氏螯虾, 对虾科、长额虾科、褐虾科、长臂虾科	原农业部	作废
4	NY/T 840-2012 ^[10]	绿色食品 虾	不包括克氏螯虾, 对虾科、长额虾科、褐虾科、长臂虾科	原农业部	现行
5	农办质〔2015〕4 号 ^[11]	茄果类蔬菜等 58 类无公害农产品检测目录	淡水虾类, 包括沼虾、克氏原螯虾、凡纳滨对虾(南美白对虾)	原农业部	现行

农业农村部于 2012 年发布了与虾相关的绿色食品标准 NY/T 840-2012《绿色食品 虾》^[10]。绿色食品是指产自优良生态环境、按照绿色食品标准生产、实行全程质量控制并获得绿色食品标志使用权的安全、优质食用农产品及相关产品。该标准除规定了安全指标外, 还规定了产地要求, 感官、品质等指标, 适用于绿色食品活虾、鲜虾、速冻生虾、速冻熟虾(包括对虾科、长额虾科、褐虾科和长臂虾科各品种的虾),

但并未包括小龙虾品种。小龙虾外观与其规定的虾类产品存在一定的差异, 无法直接引用该标准进行绿色小龙虾产品认证, 因此小龙虾申请绿色食品认证的相关规范缺乏。

1.1 小龙虾安全标准及限量要求

根据农办质〔2015〕4 号文件规定无公害淡水虾类的检测参数和限量标准要求(见表 2), 无公害小

虾安全指标主要涉及兽药残留和重金属两大类，其中兽药类 7 项，重金属 1 项。随着新型污染物的增加、农兽药更新换代，消费者对农产品安全质量的要求提高，这 8 项指标远无法满足生产中实际需要，因此需要其他相关限量指标作为补充。

整合 NY/T 840-2012《绿色食品 虾》^[9]、农业部第 235 号文《动物性食品中兽药最高残留限量》^[12]、GB 2762-2017《食品污染物限量》^[20]、NY 5070-2002《无公害食品 水产品中渔药残留限量》^[22]、GB 14882-1994《食品中放射性物质限制浓度标准》^[23]、NY 5073-2006《无公害食品 水产品中有毒有害物质限量》^[24]等标准要求，将小龙虾安全指标范围划分为兽药类、农药类、生长促进剂类、金属类、有机污染物类、放射性物质类，相关限量要求及检测方法见表 3。

1.1.1 兽药类

小龙虾中兽药类指标共 75 种，其中不得检出的禁用药 17 种，允许使用的兽药有磺胺类、四环素、恩诺沙星，限量为 0.1 mg/kg，甲氧苄啶，限量为 0.05 mg/kg。上述兽药均属于抗生素类药物，用于防治水产品中由细菌引起的疾病。目前，我国水产用药物大部分都是从畜牧用兽药移植而来，这部分兽药残留标准都是针对猪、牛、羊、等动物源性食品的残留限量，并无直接针对小龙虾的残留限量。这些直接移植过来的兽药缺乏毒理学和代谢动力学研究，导致给药途径单一，在使用种类和数量上存在不规范性和不合理性。

1.1.2 农药类

除了兽药残留外，小龙虾中也有着潜在的农药残留风险。小龙虾养殖过程中，并不直接使用农药，但是小龙虾养殖用水与种植用水来源一致，种植过程中施用的农药可能迁移至小龙虾养殖水中，在龙虾上引起残留，存在潜在的残留风险，因而现有标准中规定了部分农药在小龙虾上的残留限量。目前在小龙虾中有明确限量要求的农药类安全指标共有 8 种，其中，禁用农药 4 种，分别为杀螨剂双甲脒、杀虫剂溴氰菊酯和敌百虫、除草剂五氯酚钠；限用药有 4 种，杀菌剂噁唑酸的限量为 0.3 mg/kg，除草剂氟磺胺草醚的限量为 0.1 mg/kg^[11]，杀虫剂六六六和滴滴涕的限量分别为 0.1 和 0.5 mg/kg^[34]。有限量规定的农药类安全指标主要是杀虫剂、杀菌剂和除草剂，但是相对于种植业上登记使用的这几类农药而言，小龙虾中仅 8 项指标有限量要求，其数量相对于农药类安全指标较少。为了保证龙虾的安全性，应加大对小龙虾中农药的监管范围，由此促进养殖及周边环境的改善。

“日本肯定列表制度”全称是“食品中残留农业化学品肯定列表制度”，是日本为加强食品中农业化学品（包括农药、兽药、饲料添加剂）残留管理而制定的制度^[44]，其中涉及虾的农兽药标准有 95 项，不得检出或不超过 0.01 mg/kg 的限量指标达 36 项，占比 38%，而我国有限量规定的禁用农兽药占比仅 26%^[45]。因而，与日本虾类标准相比，我国虾类标准不够健全。

表 2 无公害淡水虾类(包括克氏螯虾)的检测指标及限量标准

Table 2 The detection indexes and limits of pollution-free freshwater shrimp (Including crayfish)

序号	检测项目	限量/ (mg/kg)	执行依据	检测方法
1	氯霉素	不得检出 (<0.0003)		GB/T 20756 《可食动物肌肉、肝脏和水产品中氯霉素、甲砒霉素和氟苯尼考残留量的测定 液相色谱-串联质谱法》 ^[13]
2	孔雀石绿	不得检出 (<0.001)		GB/T 19857 《水产品中孔雀石绿和结晶紫残留量的测定 (第一法 液相色谱-串联质谱法)》 ^[14]
3	硝基咪唑类	不得检出 (<0.001)		农业部 783 号公告-1-2006 《水产品中硝基咪唑类代谢物残留量的测定液相色谱-串联质谱法》 ^[15]
4	五氯酚钠	不得检出 (<0.001)	农业部 235 号公告 《动物性食品中兽药最高残留限量》 ^[12]	SC/T 3030 《水产品中五氯苯酚及其钠盐残留量的测定 气相色谱法》 ^[16]
5	恩诺沙星 +环丙沙星	0.1		农业部 783 号公告-2-2006 《水产品中诺氟沙星、盐酸环丙沙星、恩诺沙星残留量的测定 液相色谱法》 ^[17]
6	土霉素/金霉素/四环素(单体或复合物)	0.1		SC/T 3015 《水产品中土霉素、四环素、金霉素残留量的测定》 ^[18]
7	磺胺类以总量计	0.1		农业部 958 号公告-12-2007 《水产品中磺胺类药物残留量的测定 液相色谱法》 ^[19]
8	无机砷	0.5	GB 2762 《食品中污染物限量》 ^[20]	GB/T 5009.11 《食品中总砷及无机砷的测定》 ^[21]

表3 小龙虾安全相关检测指标及其限量要求

Table 3 The detection indexes and limits of related to crayfish

序号	项目分类	参数名称	限量/(mg/kg)	判定依据	检测方法
1	兽药类 (75种)	禁用药(17种): 氯霉素、孔雀石绿、呋喃唑酮、呋喃它酮、呋喃西林、呋喃苯烯酸钠及制剂、呋喃妥因及其盐、酯及制剂、癸氧喹酯、达诺沙星、二氟沙星、奥比沙星、米洛沙星、诺氟沙星、培氟沙星、甲磺酸达氟沙星、左氧氟沙星、氟喹沙星	ND*	NY/T 840-2012 ^[9] 、 农办质〔2015〕4号 ^[11] 、 NY 5070-2002 ^[22]	农业部 783 号公告-1-2006 ^[15] 、 GB/T 19857 ^[25] 、农业部 1077 号 公告-1-2008 ^[26]
		甲氧苄啶	0.05	NY 5070-2002 ^[22]	GB 29702 ^[27]
		磺胺类药物(53种): 磺胺甲氧嘧啶、磺胺 5-甲氧嘧啶、磺胺嘧啶、磺胺甲基嘧啶、磺胺二甲基嘧啶、磺胺甲恶唑、磺胺对甲氧嘧啶、磺胺氯吡嗪钠、磺胺二甲嘧啶、周效磺胺、磺胺喹恶啉、磺胺溴二甲嘧啶钠、磺胺氯吡嗪、磺胺二甲基吡嗪、磺胺乙氧嘧啶、磺胺噻唑、磺胺苯酰、磺胺醋酰、磺胺胍、磺胺甲氧嘧啶、磺胺间甲氧嘧啶钠、磺胺磺胺硝苯、磺胺曲沙唑、磺胺二甲氧嘧啶、磺胺对甲氧嘧啶、磺胺地索辛、磺胺二甲异恶唑、磺胺二甲异嘧啶、磺胺索嘧啶、磺胺二甲氧嘧啶、磺胺吡唑、磺胺甲基异恶唑、磺胺邻二甲嘧啶、磺胺苯吡唑、磺胺多辛磺胺二甲氧基嘧啶、磺胺卞唑、磺胺甲卞唑、磺胺异卞唑、磺胺喹沙林、磺胺甲噻唑、磺胺硝基苯、磺胺恶唑、磺胺-6-(间)甲氧嘧啶、磺胺-6-甲氧嘧啶、磺胺吡啶、磺胺对二甲氧嘧啶、磺胺甲嘧啶、磺胺甲噻二唑、磺胺间甲氧嘧啶、磺胺邻二甲氧嘧啶、磺胺吡啶、磺胺脒、氯苯磺胺(以总量计); 四环素类: 金霉素、土霉素、四环素; 沙星类: 恩诺沙星	0.1	农办质〔2015〕4号 ^[11] 、 NY 5070-2002 ^[22]	农业部 783 号公告-1-2006 ^[15] 、 SC/T 3015 ^[18] 、农业部 958 号公告 -12-2007 ^[19]
		禁用药(4种): 双甲脒(杀螨剂)、敌百虫、溴氰菊酯、五氯酚钠	ND*	NY/T 840-2012 ^[9] 、农办 质〔2015〕4号 ^[11] 、 农业部公告第 235 号 ^[12] 、 NY 5070-2002 ^[22]	SC/T 3030 ^[16] 、SN/T0197 ^[28] 、 农业部 1077 号公告-5-2008 ^[29] 、 GB/T 19650-2006 ^[30] 、农业部 783 号 -3-2006 ^[31] 、GB/T 5009.162 ^[32]
2	农药类 (8种)	恶唑酸	0.3	NY 5070-2002 ^[22]	SN/T 3155 ^[33]
		氟磺胺草醚	0.1	农办质〔2015〕4号 ^[11]	农业部 958 号公告-12-2007 ^[19]
		六六六	0.1	GB 2763-2019 ^[34]	GB/T 5009.19 ^[35] 、GB/T 5009.162 ^[36]
		滴滴涕	0.5		
3	促生长调节 剂(2种)	禁用: 喹乙醇及其代谢物、己烯雌酚	ND*	NY 5070-2002 ^[22]	SN/T 0197 ^[28] 、农业部 1077 号公告-5-2008 ^[29]
4	金属(5种)	甲基汞、铅、砷、镉	0.5	GB 2762-2017 ^[20] 、 NY 5073-2006 ^[24]	GB 5009.17 ^[37] 、GB 5009.12 ^[38] 、 GB 5009.11 ^[39] 、GB 5009.15 ^[40]
		铜	50		GB 5009.13 ^[41]
5	有机污染 物(3种)	石油烃类	15		GB 5009.190 ^[42]
		PCB138、PCB153	0.5		GB 17378.6 ^[43]
6	放射性物 质(12种)	³ H、 ⁸⁹ Sr、 ⁹⁰ Sr、 ¹³¹ I、 ¹³⁷ Cs、 ¹⁴⁷ Pm、 ²³⁹ Pu、 ²¹⁰ Po、 ²²⁶ Ra、 ²²³ Ra、天然钍、天然铀	#	GB 14882-1994 ^[23]	#

注: *表示不得检出; #表示限量参见标准 GB 14882-1994, 无推荐检测方法。

1.1.3 促生长调节剂

在水产养殖中,为了增加产量,缩短养殖周期,一些商家会在饲料里添加促生长调节剂来达到目的,为了控制这类情况,NY 5070-2002《无公害食品 水产品中渔药残留限量》规定小龙虾中噻乙醇及其代谢物己烯雌酚不得检出^[22]。

1.1.4 金属

甲基汞、铅、砷、镉等重金属类安全指标限量为 0.5 mg/kg,都是针对水产中甲壳类产品。铜离子具有一定的杀菌作用,可用于改善养殖水质并增加水产品的活力,但是铜的含量过高也会影响健康,因而规定了小龙虾中铜的残留限量为 50 mg/kg^[24]。

1.1.5 有机污染物

随着各种工业废料废水的污染,一些难降解的新型有机污染物也会在水体和淤泥中沉积,而小龙虾具有食腐、底栖的习性,因而在污染严重的环境里,经生态链富集,小龙虾体内也会出现有机污染物残留。现有标准中规定了水产中石油烃类和多氯联苯的限量要求分别为 15 mg/kg 和 0.15 mg/kg^[20]。相对于国际公约中规定的有机污染物种类来说,该规定在种类数量上存在一定的差距。

1.1.6 放射性元素

对于放射性物质来说,小龙虾中的限量要求直接

遵循《GB 14882-1994 食品中放射性物质限制浓度标准》^[23]。

1.2 小龙虾品质相关标准及要求

目前,小龙虾的营养品质标准主要参考 NY/T 840-2012《绿色食品 虾》^[10]和 GB 2733-2015《食品安全国家标准 鲜、冻动物性水产品》^[46],其中 NY/T 840-2012 是由原农业部发布的农业行业推荐标准,其对虾的品质要求同样包括感官要求和理化要求,适用于绿色食品活虾、鲜虾、速冻生虾、速冻熟虾,包括的虾品种有对虾科、长额虾科、褐虾科、长臂虾科等,但小龙虾并未收录其中,建议相关部门在修订该标准时,将小龙虾纳入。GB 2733-2015 是由国家卫计委发布的国家食品强制标准,适用的水产品范围包括鲜、冻动物性淡水产品和海水产品。规定的品质技术要求分为感官要求和理化指标两个方面。感官提出了色泽、气味、状态三个方面的要求。色泽要求具有水产品应有色泽;气味具有水产品应有气味、无异味;状态应具有水产品正常的组织状态、肌肉紧密、有弹性。理化指标规定了淡水虾类产品的挥发性盐基氮的限量为 20 mg/100 g。

1.3 小龙虾生产规程及其加工相关标准

表 4 小龙虾加工相关标准

Table 4 The standards related to crayfish processing

序号	标准号	中文标准名称	适用范围	颁布单位	状态
1	SC/T 3114-2002 ^[47]	冻螯虾	克氏螯虾为原料的冻生、熟制品	原农业部	废止
2	SC/T 3114-2017 ^[49]	冻螯虾	克氏螯虾为原料的冻生、熟制品	原农业部	现行
3	SB/T 10876-2012 ^[50]	淡水小龙虾购销规范	鲜活和冷冻淡水小龙虾	原商务部	现行
4	SN/T 4348-2015 ^[51]	螯虾瘟检疫技术规范	螯虾瘟	原国家质量监督检验检疫总局	现行

表 5 小龙虾微生物指标

Table 5 The microbial index of crayfish

序号	项目	熟制品 指标	生制品 指标
1	菌落总数/(cfu/g)	≤1.0×10 ⁵	≤1.0×10 ⁶
2	大肠菌群/(MPN/100 g)	≤1.0×10 ²	≤1.0×10 ³
3	金黄色葡萄球菌/(cfu/25 g)	≤1.0×10 ²	≤1.0×10 ³
4	大肠杆菌/(cfu/25 g)	ND	ND
5	沙门氏菌/(cfu/25 g)	ND	ND
6	副溶血性弧菌/(cfu/25 g)	ND	ND
7	李斯特氏菌/(cfu/25 g)	ND	ND
8	霍乱弧菌/(cfu/25 g)	ND	ND

生产加工是小龙虾产业的一个重要部分,2018 年全国小龙虾加工业总产值高达 284 亿元。目前与小龙虾生产加工有关的国家标准共有 4 项,详见表 4。最

早 是 2002 年发布的水产行业标准 SC/T 3114-2002《冻螯虾》^[47],该标准参照联合国粮农组织/世界卫生组织的食品法典委员会标准、瑞典进口实施标准、美国食品和药物管理局制定的进口虾检验标准,并结合我国螯虾生产情况编制的,适用于以小龙虾为原料经加工而成的冻生、熟制品。该标准除规定了质量安全指标外,还针对加工及其制品规定了食品添加剂和微生物指标,即食品添加剂指标应符合 GB 2760《食品添加剂使用标准》^[48],微生物项目及其指标限量列于表 5 中。该标准于 2017 年修正,增加了生产卫生规范,增加了小龙虾规格要求,即要求用单位重量内小龙虾数量来表示,以适应市场售购需要^[49]。

针对小龙虾的购买销售,原商务部于 2012 年发布了国内贸易行业标准 SB/T 10876-2012《淡水小龙虾购销规范》^[50],规定了购销过程中,商品要求、采购、

运输、贮存、批发和销售的相关要求。螯虾瘟是一种感染小龙虾的高度传染病，致死率高。针对这一疫病，原国家质量监督检验检疫总局于2015年发布了SN/T 4348-2015《螯虾瘟检疫技术规范》^[51]，规定螯虾瘟的临床症状、病原分离、普通PCR和实时荧光PCR检测方法，适用于螯虾瘟的诊断、流行病学调查和检测。

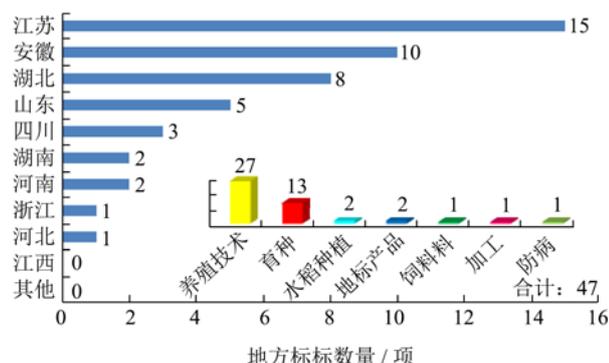


图1 各省小龙虾相关地方标准数量及种类

Fig.1 The number and variety of local standards in provinces

由于小龙虾在我国的分布广，现有国家级相关标准难以满足产业生产需求，故各省根据实际情况，制定了多项小龙虾相关地方标准，如图1所示。其中，江苏省、安徽省、湖北省地标准数量位居前三，分别为15项、10项、8项。据不完全统计，小龙虾相关地方标准共有47项，主要分为养殖技术、育种、水稻种植、地标产品认证、饲料、加工、防病等7个方面。由图

表6 稻虾综合种养相关标准

Table 6 Local standards of rice-crayfish culture

序号	标准号	中文标准名称	颁布单位
1	DB 42/T 496-2008	虾稻轮作克氏原螯虾稻田养殖技术规程	湖北省质量技术监督局
2	DB 42/T 804-2012	虾稻连作中稻种植技术规程	湖北省质量技术监督局
3	DB 42/T 1008-2014	螯虾鱼稻生态种养技术规程	湖北省质量技术监督局
4	DB 42/T 1193-2016	虾稻共作养殖技术规程	湖北省质量技术监督局
5	DB 42/T 1192-2016	虾稻共作中稻绿色种植技术规程	湖北省质量技术监督局
6	DB 32/T 2346-2013	克氏原螯虾、水稻共作技术规程	江苏省质量技术监督局
7	DB 32/T 2304-2013	克氏原螯虾稻田养殖技术操作规程	江苏省质量技术监督局
8	DB 34/T 2661-2016	克氏原螯虾稻田生态繁育技术规程	安徽省质量技术监督局
9	DB 43/T 1381-2017	稻虾生态种养技术规程	湖南省质量技术监督局

2.2 稻虾综合种养标准内容概述

现有9项与稻虾综合种养相关的标准，涉及稻虾连作、稻虾共作等不同生态养殖模式。稻虾连作也被称为稻虾轮作，是指种一季中稻，养一季小龙虾。即每年8~9月中稻收割前投放亲虾，或10~11月水稻收割后投放幼虾，翌年4~5月收获成虾，6月整田插秧，种一季中稻，循环轮替^[52]。连作是将小龙虾收获完了再移栽水稻，而每年插秧苗的5~6月，正是小

龙可知，上述标准多数集中于养殖技术和育种两方面，而饲料、加工、防病、共作等方面的标准相对较少，满足稻虾综合种养的标准发展滞后。小龙虾地方品牌意识不强，仅有江苏的盱眙龙虾和山东的微山湖龙虾两个产品获得省级地理标志产品认证。

2 稻虾综合种养相关标准

2.1 虾稻综合种养标准现状

根据农业农村部渔业渔政管理局发布的《2019年小龙虾产业发展报告》中所公布数据，2018年全国小龙虾养殖面积达1680万亩，其中小龙虾稻田养殖面积约为1261万亩，占总养殖面积的75.1%，因而稻虾综合种养是一种主要的龙虾养殖模式。稻虾综合种养模式下可实现亩产小龙虾100~150 kg，水稻500 kg，每亩平均产值4500~5500元，利润2000~3000元，大大增加了单纯种植水稻的收益。同时稻虾综合种养模式下减少虫害的发生，减少化学农药和肥料的施用，提高了稻虾产品的品质，是一种绿色生态的种养模式。现有稻虾综合种养的标准全部为地方标准，如表6，共计9项，分别由湖北、江苏、安徽、湖南等小龙虾产量大省的质量监督局发布。现有稻虾综合种养技术缺乏国家级标准，一定程度上制约了该生态种养模式的大面积推广。

虾的育肥期，为了抢插水稻，只能将未完全成熟的小龙虾捕捞出售。因而在此基础上发展了稻虾共作模式。稻虾共作模式是指在水稻插秧时，将龙虾赶到稻田四周事先挖好的虾沟里继续养殖，既解决了龙虾和水稻共同生长的问题，又增加了小龙虾养殖的年产量，提高了稻田单位面积的经济效益^[53]，因而得到大力推广发展。但是各省的气候水域环境存在差异，稻虾相关地标的存在存在差异。

湖北省在稻虾综合种养地方标准制定上起步最

早, 2008 年发布了全国首个稻虾养殖地方标准 DB 42/T 496-2008《虾稻轮作克氏原螯虾稻田养殖技术规程》, 涉及到环境条件、种虾放养、投喂饲料、施肥、日常管理、水稻栽种、防病、捕捞等方面。

2012 年湖北省质量监督局发布了 DB 42/T 804-2012《虾稻连作中稻种植技术规程》该地标是针对虾稻连作过程中中稻种植的技术规程, 侧重点在水稻种植方面。湖北省水资源丰富, 水产养殖业发达, 根据湖北省养殖特点, 湖北省质量监督局制定了 DB 42/T 1008-2014《螯虾鱼稻生态种养技术规程》, 丰富了稻虾生态养殖的内容。针对稻虾共养模式, 湖北省质量监督局于 2016 年发布了 DB 42/T 1193-2016《虾稻共作养殖技术规程》。湖北省稻虾综合种养相关标准总体来说内容丰富, 涉及连作、共作等多种模式, 小龙虾养殖和水稻种植技术标准二者兼顾。

除湖北省外, 江苏省制定稻虾共作相关标准 2 项, 江西省和湖南省分别制定 1 项。其中仅江苏省制定了 DB 32/T 2346-2013《克氏原螯虾、水稻共作技术规程》。将其与湖北省稻虾共作标准对比可以发现, 二者在田块要求、种虾放养、水稻栽培、常见病防治、捕捞时间等方面存在差异。田块要求方面, 湖北省规定的共作田块面积 100 亩为宜, 江苏省要求田块面积较小为 5~10 亩。种虾放养方面, 湖北省内 9~10 月份直接投放幼虾, 江苏省则一般在 5 月上旬左右放养虾苗, 虾苗投放的时间和规格不同。江苏省规定虾稻共作中水稻栽培和病虫害防治应符合 NY 5117《无公害食品 水稻生产技术规程》的各项要求。而湖北省地标中无水稻种植方面的要求。常见病防治上, 湖北省规定了纤毛虫和甲壳溃烂病的防治方法, 而江苏省规定的是由病毒引起的病毒病和纤毛虫防治方法。这反映两地螯虾养殖过程中既有共性病害, 也存在自己特有的病害特点。捕捞时间方面, 湖北省稻虾在 4 月中下旬~5 月下旬之间, 江苏省则在 5~9 月之间, 反映稻虾共作模式下两地小龙虾的上市时间存在间隔。

安徽省于 2016 年制定了 DB 34/T 2661-2016《克氏原螯虾稻田生态繁育技术规程》稻田繁育规程, 该标准适用于稻田克氏原螯虾生态繁育, 规定了繁育的稻田选择、稻田改造、水稻种植与虾苗繁育衔接、虾苗繁殖、虾种培育等日常管理、捕捞、运输等方面的技术要求。

湖南省制定的 DB 43/T 1381-2017《稻虾生态种养技术规程》适用于环洞庭湖区域内, 水稻和克氏原螯虾生态种养下的稻田环境、水稻种植、虾养殖和种养记录要求。该标准与湖北和江苏省小龙虾共作养殖技术规程的要求相类似, 只将适用的区域范围限制在环

洞庭湖区域, 存在地域局限, 不利于标准的传播推广。

总结现有稻虾综合种养相关标准发现, 现有标准里缺乏国家级标准, 且省级标准里虽然适用的范围有地域差别, 但是在整个技术流程上有很大的相似性。此外, 现有标准到捕捞环节就结束了, 缺乏成虾捕捞规格的要求, 且捕捞之后的品质分级缺乏研究。因而在今后的稻虾标准研究方面, 一方面应鼓励建立国家级标准来替代同质化的省级标准; 另一方面要增加稻虾养殖每个环节的研究深度, 对于如养殖、种植环节、饲料等方面鼓励建立配套标准。

3 结语

目前我国小龙虾相关标准主要集中在安全指标, 品质方面的指标匮乏, 亟待研究。对于虾稻新型养殖模式, 稻虾共作综合种养在国家层面的标准属于空白, 地标方面则主要集中养殖规程, 呈现重虾轻稻的特点。作为一个千亿产值的特色种养产业, 虾稻共作具有重要的经济、生态、社会效益。然而现有标准体系下, 质量安全、养殖、生产等标准的不足或缺失导致了稻虾综合种养下的水稻、小龙虾产品存在一些安全隐患, 并使其绿色农业的品牌效应得不到彰显, 产品附加价值得不到体现, 严重制约了该行业的健康发展。因此, 亟待行业协会、农业主管部门积极推动小龙虾品质方面指标建设及稻综合种养产业的标准建设, 从而规范和保障整个小龙虾行业健康持续发展。

参考文献

- [1] 李旭. 我国食品标准的演进历程及现状概述[J]. 中国标准化, 2019, 539(2): 62-67
LI Xu. Study on the evolution and current situation of food standards in China [J]. China Standardization, 2019, 539(2): 62-67
- [2] 全昭欢. 中国食品安全标准体系的问题及对策[J]. 轻工科技, 2018, 34(3): 14-15
QUAN Zhao-huan. Problems and countermeasures of Chinese food safety standard system [J]. Light Industry Science and Technology, 2018, 34(3): 14-15
- [3] 肖放, 刘忠松, 郭云峰, 等. 中国小龙虾产业发展报告(2017) [J]. 中国水产, 2017, 7: 8-17
XIAO Fang, LIU Zhong-song, GUO Yun-feng, et al. Development report of China Crayfish industry (2017) [J]. China Fisheries, 2017, 7: 8-17
- [4] 农业农村部渔业渔政管理局, 全国水产技术推广总站, 中国水产学会. 中国小龙虾产业发展报告(2018) [J]. 中国水产, 2018, 7: 20-27

- Fishery administration of ministry of agriculture and rural affairs of the people's republic of China, national fisheries technology extension center, China society of fisheries. Development report of China *Crayfish* industry (2018) [J]. China Fisheries, 2018, 7: 20-27
- [5] 农业农村部渔业渔政管理局,全国水产技术推广总站,中国水产学会.中国小龙虾产业发展报告(2019)[N].中国渔业报,2019年9月2日(A04版).
- [6] 原中华人民共和国质量监督检验检疫总局.无公害农产品管理办法[S].北京,2002
- [7] 原中华人民共和国农业部.NY 5170-2002 无公害食品 克氏螯虾[S].北京:中国标准出版社,2002
- [8] 原中华人民共和国农业部.NY 5158-2005 无公害食品 淡水虾[S].北京:中国标准出版社,2005
- [9] 原中华人民共和国农业部.NY/T 840-2004 绿色食品 虾[S].北京:中国标准出版社,2004
- [10] 原中华人民共和国农业部.NY/T 840-2012 绿色食品 淡水虾[S].北京:中国标准出版社,2012
- [11] 原中华人民共和国农业部.农办质[2015]4号茄果类蔬菜等58类无公害农产品检测目录[S].北京:中国标准出版社,2015
- [12] 原中华人民共和国农业部.农业部公告第235号动物性食品中兽药最高残留限量[S].北京:中国标准出版社,2002
- [13] 原中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局&中国国家标准化管理委员会.GB/T 20756-2006 可食动物肌肉、肝脏和水产品中氯霉素、甲砒霉素和氟苯尼考残留量的测定液相色谱-串联质谱法[S].北京:中国标准出版社,2006
- [14] 原中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局&中国国家标准化管理委员会.GB/T 20361-2006 水产品中孔雀石绿和结晶紫残留量的测定 高效液相色谱荧光检测法[S].北京:中国标准出版社,2006
- [15] 原中华人民共和国农业部.农业部公告783号公告-1-2006 水产品中硝基呋喃类代谢物残留量的测定液相色谱-串联质谱法[S].北京:中国标准出版社,2006
- [16] 原中华人民共和国农业部.SC/T 3030-2006 水产品中五氯苯酚及其钠盐残留量的测定 气相色谱法[S].北京:中国标准出版社,2006
- [17] 原中华人民共和国农业部.农业部公告783号公告-2-2006 水产品中诺氟沙星、盐酸环丙沙星、恩诺沙星残留量的测定 液相色谱法[S].北京:中国标准出版社,2006
- [18] 原中华人民共和国农业部.SC/T 3015-2002 水产品中土霉素、四环素、金霉素残留量的测定[S].北京:中国标准出版社,2002
- [19] 原中华人民共和国农业部.农业部958号公告-12-2007 水产品中磺胺类药物残留量的测定 液相色谱法[S].北京:中国标准出版社,2007
- [20] 原中华人民共和国卫生和计划生育委员会&国家食品药品监督管理总局.GB2762-2017 食品污染物限量[S].北京:中国标准出版社,2017
- [21] 原中华人民共和国卫生和计划生育委员会.GB 5009.11-2014 食品中总砷及无机砷的测定[S].北京:中国标准出版社,2014
- [22] 原中华人民共和国农业部.NY 5070-2002 无公害食品 水产品中渔药残留限量[S].北京:中国标准出版社,2002
- [23] 中华人民共和国卫生部. GB 14882-1994 食品中放射性物质限制浓度标准[S].北京:中国标准出版社,1994
- [24] 原中华人民共和国农业部.NY 5073-2006 无公害食品水产品中有毒有害物质限量[S].北京:中国标准出版社,2006
- [25] 原中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局&中国国家标准化管理委员会.GB/T 19857-2005 水产品中孔雀石绿和结晶紫残留量的测定[S].北京:中国标准出版社,2005
- [26] 原中华人民共和国农业部.农业部1077号公告-1-2008 水产品中17种磺胺类及15种喹诺酮类药物残留量的测定液相色谱-串联质谱法[S].北京:中国标准出版社,2008.
- [27] 原中华人民共和国农业部&原中华人民共和国卫生和计划生育委员会.GB 29702-2013 食品安全国家标准水产品中甲氧苄啶残留量的测定 高效液相色谱法[S].北京:中国标准出版社,2013
- [28] 原中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局.SN/T 0197-2014 出口动物源性食品中喹乙醇代谢物残留量的测定 液相色谱-质谱/质谱法[S].北京:中国标准出版社,2014
- [29] 原中华人民共和国农业部.农业部.农业部1077号公告-5-2008 水产品中喹乙醇代谢物残留量的测定 高效液相色谱法[S].北京:中国标准出版社,2008
- [30] 原中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局&中国国家标准化管理委员会.GB/T 19650-2006 动物肌肉中478种农药及相关化学品残留量的测定 气相色谱-质谱法[S].北京:中国标准出版社,2006
- [31] 原中华人民共和国农业部.农业部.农业部783号公告-3-2006 水产品中敌百虫残留量的测定 气相色谱法[S].北京:中国标准出版社,2006
- [32] 原中华人民共和国卫生部&中国国家标准化管理委员会.GB/T 5009.162-2008 动物性食品中有机氯农药和拟除虫菊酯农药多组分残留量的测定[S].北京:中国标准出版社,2008
- [33] 原中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. SN/T 3155-2012 出口猪肉、虾、蜂蜜中多类药物残留量的测定液相色谱-质谱/质谱法[S].北京:中国标准出版社,2012
- [34] 中华人民共和国国家卫生健康委员会&中华人民共和国农业农村部&国家市场监督管理总局.GB 2763-2019 食品中农

- 药最大残留限量[S].北京:中国标准出版社,2019
- [35] 原中华人民共和国卫生部&中国国家标准化管理委员会.GB/T 5009.19-2008 食品中有机氯农药多组分残留量的测定[S].北京:中国标准出版社,2008
- [36] 原中华人民共和国卫生部&中国国家标准化管理委员会.GB/T 5009.162-2008 动物性食品中有机氯农药和拟除虫菊酯农药多组分残留量的测定[S].北京:中国标准出版社,2008
- [37] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.GB 5009.17-2014 食品中总汞及有机汞的测定[S].北京:中国标准出版社,2014
- [38] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会&国家食品药品监督管理总局.GB 5009.12-2017 食品安全国家标准食品中铅的测定[S].北京:中国标准出版社,2017
- [39] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.GB 5009.11-2014 食品中总砷及无机砷的测定[S].北京:中国标准出版社,2014
- [40] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.GB 5009.15-2014 食品中镉的测定[S].北京:中国标准出版社,2014
- [41] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会&国家食品药品监督管理总局.GB 5009.13-2017 食品中铜的测定[S].北京:中国标准出版社,2017
- [42] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.GB 5009.190-2014 食品中指示性多氯联苯含量的测定[S].北京:中国标准出版社,2014
- [43] 原中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局&中国国家标准化管理委员会.GB17378.6-2007 海洋监测规范第6部分:生物体分析[S].北京:中国标准出版社,2014
- [44] 周宏琛,朱涛,王勇,等.“日本肯定列表制度”农药残留新标准对我国农产品出口的影响[J].现代食品科技,2006,22(4): 197-206
ZHOU Hong-chen, ZHU Tao, WANG Yong, et al. The effects of the new pesticide residue standards of Japan positive list system on Chinese agricultural products export [J]. Modern Food Science and Technology, 2006, 22(4): 197-206
- [45] 胡梅,钟耀广,王锡昌,等.中国虾类产品出口的技术法规及标准分析[J].食品科学,2019,30(13):286-289
HU Mei, Zhong Yao-guang, Wang Xi-chang, et al. Analysis on technical regulations and standard on export shrimp in China [J]. Food Science, 2019, 30(13): 286-289
- [46] 中华人民共和国卫生和计划生育委员会.GB 2733-2015 食品安全国家标准鲜、冻动物性水产品[S].北京:中国标准出版社,2015
- [47] 原中华人民共和国农业部.SC/T 3114-2002 冻螯虾[S].北京:中国标准出版社,2002
- [48] 中华人民共和国卫生和计划生育委员会. GB 2760-2014 食品安全国家标准 食品添加剂使用标准[S].北京:中国标准出版社,2002
- [49] 原中华人民共和国农业部.SC/T 3114-2017 冻螯虾[S].北京:中国标准出版社,2017
- [50] 原中华人民共和国商务部.SB/T 10876-2012 淡水小龙虾购销规范[S].北京:中国标准出版社,2012
- [51] 原中华人民共和国质量监督检验检疫总局.SN/T 4348-2015 螯虾瘟检疫技术规范[S].北京:中国标准出版社,2015
- [52] 郭艳,朱训泳.稻虾种养模式示范表现及技术要点[J].现代农业科技,2017,21:250-259
GUO Yan, ZHU Xun-yong. Demonstration and technology of rice-crayfish culture model [J]. Modern Agricultural Science and Technology, 2017, 21: 250-259
- [53] 关故章,孙继成,何家海,等.稻虾共作种养模式的特点及技术[J].现代农业科技,2013,21:265-266
GUAN Gu-zhang, SUN Ji-cheng, HE Jia-hai, et al. Characteristics and techniques of rice-crayfish culture model [J]. Modern Agricultural Science and Technology, 2013, 21: 265-266