

# 基于网络信息的中国食用农产品经济利益驱动型掺假的分析研究

王冰峰<sup>1</sup>, 徐贞贞<sup>2</sup>, 张星联<sup>2\*</sup>

(1. 中国农业大学食品科学与营养工程学院, 北京 100083;

2. 中国农业科学院, 农业质量标准与检测技术研究所, 北京 100081)

**摘要:** **目的** 通过分析中国食用农产品经济利益驱动型掺假(economically motivated adulteration, EMA)信息, 为构建符合我国国情的食用农产品 EMA 数据库提供数据基础。**方法** 以部委官方网站、农产品质量安全舆情库、食品伙伴网、人民网、腾讯等主流媒体为数据来源, 对 2012 年 4 月至 2021 年 3 月的中国农产品掺假事件进行搜索。经过多轮筛选, 将食用农产品 EMA 事件的相关信息按照产品类别、发现日期、产品名称、发现地点、产品来源地、信息来源、产品类别、掺假类型、掺入物信息、具体事件描述等进行录入, 并对其中的 697 条 EMA 事件进行统计分析。**结果** 中国食用农产品 EMA 信息来源主要为监督抽检和媒体报道; EMA 事件发生排名前 8 的类别为家畜类、蔬菜及其制品、饮料作物产品、粮食及其副产品、家禽类、果品、香辛料、鱼, 占有所有 EMA 事件的 80.34%; 非法添加是掺假中最常见的手段, 在种植业产品、畜牧业产品、水产品 3 大类中都高居榜首, 分别占比 84%、63%和 87%; 掺假环节涉及生产、加工、贮运、销售, 其中加工环节复杂度更高, 掺假相对占比更重。**结论** EMA 事件的风险防范已成为全球性的热点问题, 建立食用农产品 EMA 数据库能够为我国食用农产品 EMA 的预防控制提供数据基础和技术支撑。

**关键词:** 经济利益驱动型掺假; 食用农产品; 网络信息

## Analysis and research on economic motivated adulteration of Chinese edible agricultural products based on network information

WANG Bing-Feng<sup>1</sup>, XU Zhen-Zhen<sup>2</sup>, ZHANG Xing-Lian<sup>2\*</sup>

(1. College of Food Science & Nutritional Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083, China;

2. Institute of Quality Standard & Testing Technology for Agro-products, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081, China)

**ABSTRACT: Objective** To analyze the economic motivated adulteration (EMA) information of Chinese edible agricultural products, so as to provide a data basis for constructing the EMA database of edible agricultural products in line with China's national conditions. **Methods** Taking the official websites of ministries and commissions, public opinion database on quality and safety of agricultural products, food partner network, people's network, Tencent and other mainstream media as data sources, the adulteration events of agricultural products in China from

基金项目: 国家重点研发计划项目(2017YFC1601701)

Fund: Supported by the National Key Research and Development Program of China (2017YFC1601701)

\*通信作者: 张星联, 副教授, 主要研究方向为农产品质量安全风险评估预警。E-mail: zxlclass@163.com

\*Corresponding author: ZHANG Xing-Lian, Associate Professor, Institute of Quality Standard & Testing Technology for Agro-products, Chinese Academy of Agricultural Sciences, 12 Zhongguancun South Street, Haidian District, Beijing 100081, China. E-mail: zxlclass@163.com

April 2012 to March 2021 were searched. After several rounds of screening, the relevant information of EMA events of edible agricultural products were entered according to product category, discovery date, product name, discovery location, product source, information source, product category, adulteration type, admixture information and specific event description, and 697 EMA events were statistically analyzed. **Results** The information sources of EMA of edible agricultural products in China were mainly supervision and sampling and media reports; the top 8 categories of EMA events were livestock, vegetables and their products, beverage crop products, grain and its by-products, poultry, fruits, spices and fish, accounting for 80.34% of all EMA events; illegal addition was the most common means of adulteration, ranking first in the three categories of planting products, animal husbandry products and aquatic products, accounting for 84%, 63% and 87% respectively; adulteration links involved production, processing, storage, transportation and sales, among which the processing links were more complex and the proportion of adulteration was heavier. **Conclusion** The risk prevention of EMA events has become a global hot issue, the establishment of EMA database of edible agricultural products can provide data basis and technical support for the prevention and control of EMA of edible agricultural products in China.

**KEY WORDS:** economic motivated adulteration; edible agricultural products; network information

## 0 引言

中国是世界上最大的农产品生产、贸易和消费国之一<sup>[1]</sup>。农产品作为食品 and 食品原料的重要组成部分,占食物结构中的90%以上。近年来,“漂白大米”<sup>[2]</sup>、“有毒奶粉”<sup>[3]</sup>、“瘦肉精猪”<sup>[4]</sup>等农产品安全事件层出不穷,有机蔬菜、禽肉、茶叶、水产品等掺假事件更是不胜枚举。大量不合格的农产品流通于市场,不仅使民众的经济利益受到损害,甚至还严重危害人们的身体健康<sup>[5-6]</sup>。随着生活水平的提高,人们对农产品的健康安全更加关注<sup>[7-8]</sup>。

农产品的经济利益型掺假有着明显的地域特点<sup>[9]</sup>,但随着物流运输行业和电子商务的发展,农产品掺假发生的地域性限制被打破,风险性增强,监管难度增大<sup>[10-11]</sup>。《中华人民共和国产品质量法》<sup>[12]</sup>规定:在产品中掺杂、掺假、以假充真均属质量欺诈的违法行为。而生产以次充好、失效变质、假冒合格的产品,标示虚假的产地、生产厂名、厂址,伪造生产日期、保质期,伪造或者冒用质量认证标志等,均属于严重的质量欺诈问题。国家食药监总局发布的《食品安全欺诈行为查处办法》(2017)<sup>[13]</sup>中界定,食品安全欺诈是指行为人在食品生产、贮存、运输、销售、餐饮服务活动中故意提供虚假情况,或者故意隐瞒真实情况的行为。

对于农产品经济利益驱动型掺假,通过回顾已发生的事件,将有助于了解和预判风险<sup>[14]</sup>。目前,国外已经通过建立数据库的方式来预测食品欺诈类型,而我国还未建立相关官方数据库,特别是对于食用农产品 EMA 事件缺乏系统的梳理和分析。因此,本研究聚焦经济利益驱动型掺假(economically motivated adulteration, EMA)的3个要素:获取经济利益、存在主观故意、出现欺骗消费者的违法行为,基于网络信息和农产品质量安全舆情库,系统地收集

有关中国农产品经济利益驱动型掺假的报道,拟构建符合我国国情的农产品 EMA 数据库,以期为我国农产品经济利益型掺假防控提供数据支撑。

## 1 材料与方法

### 1.1 数据来源

一般情况下,期刊文献会针对大规模的 EMA 事件进行报道,小规模事件的记录平台多为媒体和网站等<sup>[15]</sup>。因此,为了全面梳理近年来我国发生的食用农产品 EMA 事件,本研究主要以部委官方网站、农产品质量安全舆情库、食品伙伴网、人民网、腾讯等主流媒体为数据来源,对2012年4月至2021年3月的中国农产品掺假事件进行搜索。其他来源还包括期刊文献、法院判例、消费者举报等。

### 1.2 分析方法

本研究主要通过“农产品”、“掺假”、“欺诈”及其组合为关键词进行检索,并对搜索确定的文章和事件进行审查,剔除国外和进出口案例后,对收集好的数据信息进行分类,按照发现日期、产品名称、发现地点、产品来源地、信息来源、产品类别、掺假类型、掺入物信息、具体事件描述等信息输入 Excel。其中,产品类别依据 NY/T 3177—2018《农产品分类与代码》进行分类。

参考 USP (U.S. Pharmacopeial Convention) 食品欺诈数据库<sup>[14]</sup>、全球食品安全倡议(Global Food Safety Initiative, GFSI) 食品欺诈智库、EMA 食品欺诈数据库和食品和饲料快速警报系统(Rapid Alert System for Food and Feed, RASFF)数据库<sup>[16]</sup>中对食品欺诈类型及定义的描述。为方便分析,我们将掺假类型分为替代、稀释、非法添加(非法添加物、超量使用、超范围使用)、标签作假、产地作假5个类型,详见表1<sup>[14-16]</sup>。

表 1 掺假类型的描述  
Table 1 Description of adulteration types

掺假类型	描述
替代	用较便宜的替代品完全或部分替代食品成分, 添加、稀释或用一种掺杂物来扩展某个真实成分
稀释	高价值产品与低价值产品混合后作为高价值产品的行为
非法添加	向食品中添加未知或禁止使用的化合物的行为
标签作假	虚假陈述食品产品或成分信息
产地作假	虚假陈述食品产地信息

## 2 结果与分析

### 2.1 EMA 事件信息来源

本研究数据来源构成中, 监督抽检数据占 EMA 信息总数(697 件)的 60%, 媒体数据占 28%, 消费者举报数据占 7%, 其他来源数据占 5%。

2010 年前后农产品掺假事件频发, 如 2008 年的“三聚氰胺”事件<sup>[3]</sup>、2011 年的“瘦肉精”事件<sup>[4]</sup>, 涉及范围广、危害性强, 在全国范围内造成了很大的影响。至此, 相关部门加大了监督抽检的力度, 消费者、媒体也给予了更多的关注。媒体和消费者虽然群体庞大, 但是对于具有强隐蔽性特点的农产品 EMA 事件的警觉度还不够, 因此, 在报道的 EMA 事件中, 媒体曝光和消费者举报所占比重还是远低于相关部门的监督抽检。可见, 监督抽检依然是保证农产品安全的重要手段。

### 2.2 EMA 事件产品类别

按照 NY/T 3177—2018《农产品分类与代码》, 对收集到的 697 条信息进行分类, 共涉及种植业产品、畜牧业产品、水产品 3 大类 18 小类产品, 详见表 2。

表 2 EMA 事件中食用农产品分类  
Table 2 Classification of edible agricultural products in EMA incidents

种植业产品	畜牧业产品	水产品
粮食及其副产品	家畜类	鱼
油料及其副产品	家禽类	虾
果品	特种经济动物类	蟹
蔬菜及其制品		贝
香辛料		藻
食用菌及其制品		头足
饮料作物产品		其他水产品
糖料及其制品		

对 EMA 事件涉及的食用农产品进行归类统计, 结果显示, 种植业产品 304 件(43.61%)>畜牧业产品 285 件(40.89%)>水产品 108 件(15.50%)。在具体产品分类中, 家畜类、蔬菜及其制品、饮料作物产品、粮食及其副产品、家禽类、果品、香辛料、鱼 8 类食用农产品是欺诈事件发生较多的类别, 占有食品欺诈类别的 80.34%。

种植业产品中, 蔬菜及其制品的掺假事件最多, 占种植业产品 EMA 事件总数的 35.8%。其中, “漂白菜花”、“硫熏生姜”等是较为常见的 EMA 事件。而近年来, 随着人们生活水平的提高和对健康营养的重视, 绿色天然有机蔬菜逐渐成为餐桌新宠<sup>[17]</sup>。由于有机和无机蔬菜外观上并无明显区别, 导致有机蔬菜类 EMA 事件逐渐增加。其次, 饮料作物产品的 EMA 事件占比 15.1%。由于茶和咖啡的产地品种对产品价值有很大影响, 但又很难通过外观寻找到差异, 造成很多普通茶叶、咖啡通过产地造假和标签造假来欺骗消费者, 如武夷山桐木关正山小种, 就被曝出周边的外村茶也一概对外宣传是产自桐木关。粮食及其副产品的 EMA 事件(占比 11.8%)多为不法商家通过过量或非法添加达到提高外观品质的目的, 如“雪白面粉”、“鲜亮大米”等, 这些“高颜值”粮食及其副产品的背后隐藏着巨大的安全隐患。

畜牧业产品中, 家畜类产品 EMA 事件占比 64.2%, 家禽类产品 EMA 事件占比 24.9%。因畜禽类产品价值相对较高, 品种之间存在一定的相似性, 掺假相对容易且经济利益可观, 因此, 成为食用农产品掺假极其常见的类别, 尤其是在一些小型的餐馆作坊, 经营者甚至主动掺假(如合成羊肉卷、牛肉卷等)来提高利润。

水产品中, 鱼类产品 EMA 事件占比最多, 占比高达 68.5%。亲缘关系密切的鱼产品质量和价格存在差距是导致鱼产品掺假、贴错标签等欺诈行为发生的重要原因<sup>[18]</sup>。

以上报道的具有高度主观性、隐蔽性的掺假方式可能只是真正掺假行为的冰山一角。但是通过梳理掺假农产品的类别, 可以找到监测的重点类别和可能的掺假手段, 减少 EMA 事件的发生, 维护消费者的健康和利益。

### 2.3 掺假类型

按照 1.2 中的 5 种掺假类型, 对掺假食用农产品信息按种植业产品、畜牧业产品、水产品 3 大类进行了分类统计, 见图 1。结果显示, 非法添加是食用农产品掺假中最常见的类型, 尤其是在水产品中, 占比高达 87%, 这可能与水产品经济价值高、易腐败变质的特性有关, 生产者常使用非法添加物来增重或保鲜<sup>[19-20]</sup>; 其次是种植业, 占比 84%, 一方面是生产者为了获得更高的经济利益, 通过非法添加提高外观品质, 另一方面是新鲜果蔬对防腐保鲜的需求是造成非法添加类掺假比例高的主要原因; 畜牧业产品中除了非法添加类掺假事件外, 替代掺假情况也较为突出, 占比 20%, 因低价肉品替代高价肉品产生的巨大的利

润驱使, 替代掺假行为在畜牧业产品中屡见不鲜。稀释和标签作假作为常见的掺假类型, 在 3 大类产品中都有涉及, 但因水产品多为鲜售, 稀释和标签作假容易被消费者识别, 所以占比较小。产地作假在各类产品中占比都很低, 这可能是由于产地作假隐蔽性强, 以现有的通用检测技术难以有效识别, 且监管检测难度大所导致。

## 2.4 掺假环节

养殖/种植、贮运、加工、销售是食用农产品从田间到餐桌的 4 大环节, 如图 2 所示, 食用农产品在各个环节都可能存在因利益驱动而被掺假的问题<sup>[21]</sup>。其中, 加工环节和贮运环节是 EMA 事件高发环节。主要原因在于加工行业门槛低, 工艺流程相对复杂, 使得掺假更为便捷、隐蔽<sup>[22]</sup>。在畜牧业产品中, 加工环节的 EMA 事件占比高达 39%, 典型的事件为“注水肉”, 即通过在屠宰加工前给动物灌水, 屠宰加工后向肉内注水, 来增加重量, 进而牟取

利润<sup>[23]</sup>。虽然农业农村部已连续多年在全国范围内开展专项整治, 进行严厉打击相关违法行为, 但由于成本低, 获利高, 每年仍有许多注水肉事件曝出<sup>[24-25]</sup>。在水产品中, 贮运环节的 EMA 事件最高, 占比 33%, 部分水产品企业和商家为了牟取经济利益, 会在贮运环节通过注水打药进行产品增重<sup>[26-27]</sup>和保活保鲜。

在种植/养殖环节, 主要通过喷洒和投喂非法添加物来提高产品的“品质和产量”<sup>[28]</sup>。由于当前我国农业生产经营主体仍为小、散户, 这一特点使得种植/养殖环节 EMA 事件难以进行有效监控<sup>[29]</sup>。

销售环节以次充好事件多发, 如用外地螃蟹冒充阳澄湖大闸蟹、假鳕鱼冒充真鳕鱼等<sup>[30-31]</sup>。主要由于水产品售价高, 市场价格竞争和成本控制压力大, 导致部分商家利欲熏心, 实施掺杂、掺假行为, 销售环节掺假一般为个体主观行为, 掺假风险低、形式繁杂多样, 难以监管<sup>[32-33]</sup>。

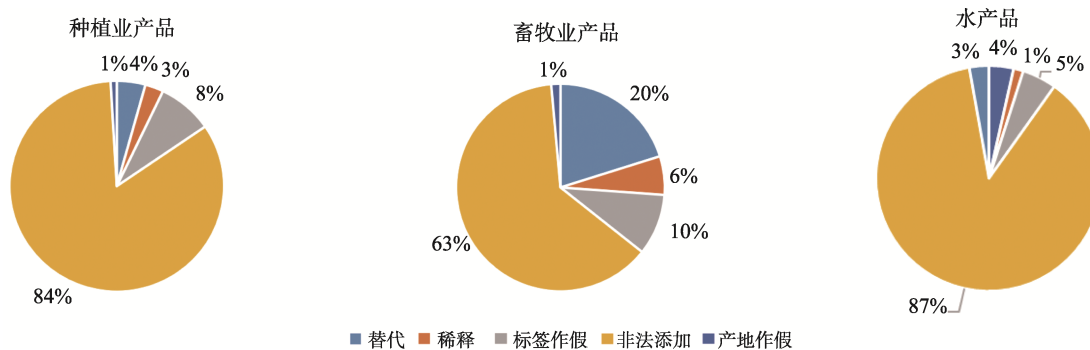


图 1 食用农产品掺假类型统计

Fig.1 Statistics of adulteration types of edible agricultural products

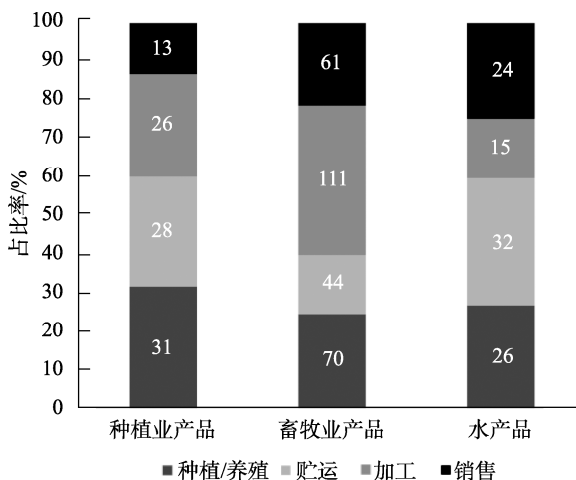


图 2 食用农产品掺假环节统计

Fig.2 Statistics of adulteration links of edible agricultural products

## 2.5 掺假检测技术

在掺假检测技术中, 以光谱法<sup>[34]</sup>、色谱法<sup>[35]</sup>和质谱

法<sup>[36]</sup>等为代表的理化分析技术是目前应用最广的技术手段, 以聚合酶链反应(polymerase chain reaction, PCR)<sup>[37]</sup>、DNA 指纹图谱<sup>[38]</sup>等为代表的分子生物学技术的应用也逐年增多, 蛋白质技术和人工智能技术是近年来兴起的新技术, 目前使用量相对较少, 但近年来研究较多, 应用前景广阔。据 2.1 中统计结果显示, 依靠检测技术进行的监督抽检是发现农产品 EMA 事件的最有力方式。种植业产品、畜牧业产品、水产品这 3 大类食用农产品的产品性质特点存在差异, 使得不同类型农产品掺假方式存在偏好, 进而导致检测技术的应用上各有侧重。

水产品的掺假检测技术主要是无损检测、蛋白质分析和核酸分析 3 大类技术。品种鉴别是水产品掺假检测的重点, 蛋白质鉴定和分子生物学鉴定是主要手段, 蛋白质鉴定主要应用于未经加工的、蛋白质信息未被破坏的水产品中, 而对于加工后蛋白质信息被破坏的水产品则主要依靠分子生物学方法鉴定<sup>[39]</sup>。种植业产品和畜牧业产品的掺假检测起步早, 光谱、色谱和质谱检测方法发展和应用较为全面, 检测技术主要有原子荧光光谱法、液相色谱法、红

外光谱法、气相色谱法、电感耦合等离子体质谱法和液相色谱-高分辨质谱法等<sup>[40]</sup>。近些年, 由于无损检测、蛋白质分析和核酸分析技术具有特异性强、敏感性高、操作简便、快速高效等优点, 在畜牧业产品中得到很好应用<sup>[41-42]</sup>。液相色谱仪、气相色谱仪以及红外光谱仪已经是大多数质量检测实验室中常用仪器, 应用广泛。质谱仪虽在实验室中并不常见, 但是由于其功能强大, 可以结合具有多变量数据分析功能的化学计量学工具, 在常规质量检测中变得越来越重要。

### 3 结 论

本研究通过对搜集到的 2012 年 4 月至 2021 年 3 月之间在中国发生的 697 条食用农产品 EMA 事件的归类和分析, 得到了如下结论: 食用农产品 EMA 信息多来源于监督抽检和媒体报道; 易发生掺假事件的农产品类别为家畜类、蔬菜及其制品、饮料作物产品、粮食及其副产品、家禽类、果品、香辛料、鱼; 非法添加是食用农产品掺假中最常见的手段, 加工环节是最易掺假的环节。随着科技的进步快速发展, 目前已经可采用 DNA 分析技术进行掺假鉴别, 虽然还未能广泛应用, 但是在检测的精确性上已经有了质的突破。

EMA 事件的风险防范已成为全球性的热点问题, 基于本研究构建我国食用农产品 EMA 数据库, 不仅能够弥补我国 EMA 数据信息的缺失, 为食用农产品全供应链的脆弱性评估提供数据支撑, 还可依此判断和预测掺假的规律和趋势, 为食用农产品掺假和欺诈的预防控制和有效监管提供决策参考。

### 参考文献

- [1] 洪勇, 鄯红梅. 用新绿色消费促进绿色生产与流通[J]. 供应链管理, 2020, 2(2): 119-130.  
HONG Y, YING HM. Promoting green production and circulation with new green consumption [J]. *Sup Chain Manage*, 2020, 2(2): 119-130.
- [2] 吴燕, 彭芳, 李阿文. 大米拉曼特征峰的鉴别研究[J]. 农家参谋, 2020, 651(7): 51-51.  
WU Y, PENG F, LI AW. Identification of Raman characteristic peaks of rice [J]. *Agric Staff*, 2020, 651(7): 51-51.
- [3] 王玮, 郑思齐. 回归商业的本质: "利己"还是"利他"?[J]. 企业家信息, 2019, (4): 4-7.  
WANG W, ZHENG SQ. Return to the essence of business: "Self-interest" or "altruism"? [J]. *Entrep Inf*, 2019, (4): 4-7.
- [4] 罗明星, 冉思强, 虞娟, 等. 2016—2019 年贵州省家畜屠宰环节瘦肉精检测分析[J]. 贵州畜牧兽医, 2020, 210(6): 18-19.  
LUO MX, RAN SQ, YU J, *et al.* Detection and analysis of clenbuterol in livestock slaughter in Guizhou province from 2016 to 2019 [J]. *Guizhou Anim Husb Vet*, 2020, 210(6): 18-19.
- [5] 肖湘雄, 汪雯露. 构建食用农产品质量安全保障的共建共治共享新格

- 局[J]. 湖南人文科技学院学报, 2020, 037(1): 64-70.  
XIAO XX, WANG WL. Building a new pattern of co construction, co-governance and sharing of quality and safety assurance of edible agricultural products [J]. *J Hunan Univ Humanit Technol*, 2020, 37(1): 64-70.
- [6] 陈静, 隋华. 农产品质量安全中存在的问题及其对策探究[J]. 南方农业, 2019, 13(32): 99-100.  
CHEN J, SUI H. Problems and countermeasures in the quality and safety of agricultural products [J]. *Southern Agric*, 2019, 13(32): 99-100.
- [7] REN Y, AN Y. Efficient food safety regulation in the agro-food wholesale market [J]. *Agric Agric Sci Proc*, 2010, 1(1): 344-353.
- [8] 李学荣, 张利国. 农户生产行为"不守信"的表现、成因及防范—以食用农产品生产为例[J]. 农业经济与管理, 2018, 51(5): 76-82.  
LI XR, ZHANG LG. Performance, causes and prevention of "dishonesty" of farmers' production behavior-Taking the production of edible agricultural products as an example [J]. *Agric Econ Manage*, 2018, 51(5): 76-82.
- [9] 白洁. 消费者需求受食品质量与安全影响的讨论分析[J]. 现代食品, 2020, (6): 22-23.  
BAI J. Discussion and Analysis on the impact of consumer demand on food quality and safety [J]. *Mod Food*, 2020, (6): 22-23.
- [10] 李荷丽, 罗季阳, 李立, 等. 基于网络数据统计的食品欺诈研究分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2020, 11(7): 312-318.  
LI HL, LUO JY, LI L, *et al.* Research and analysis of food fraud based on network data statistics [J]. *J Food Saf Qual*, 2020, 11(7): 312-318.
- [11] 苟延杰. 全生命周期视域下农产品电商发展问题及对策研究[J]. 四川文理学院学报, 2020, 165(3): 76-81.  
GOU YJ. Research on problems and countermeasures of e-commerce development of agricultural products from the perspective of whole life cycle [J]. *J Sichuan Univ Arts Sci*, 2020, 165(3): 76-81.
- [12] 《法律及其配套规定丛书》本书编写组. 中华人民共和国产品质量法配套规定[M]. 北京: 法规出版社分社, 2010.  
The compilation group of "the series of laws and their supporting provisions". The supporting provisions of the product quality law of the People's Republic of China [M]. Beijing: Regulations Press, 2010.
- [13] VALDÉS A, CIFUENTES A, LEÓN C. Foodomics evaluation of bioactive compounds in foods [J]. *TrAC-Trend Anal Chem*, 2017, 96: 2-13.
- [14] 韩娟, 卢林纲, 秦玉昌. 我国食品和农产品质量安全风险评估体系研究和构建概况[J]. 食品安全质量检测学报, 2016, 7(4): 1720-1724.  
HAN J, LU LG, QIN YC. Overview of research and construction of food and agricultural product quality and safety risk assessment system in China [J]. *J Food Saf Qual*, 2016, 7(4): 1720-1724.
- [15] PENG Y, LI J, XIA H, *et al.* The effects of food safety issues released by we media on consumers' awareness and purchasing behavior: A case study in China [J]. *Food Policy*, 2015, 51: 44-52.
- [16] MORIN JF, LEES M. Food integrity handbook [M]. France: Goubault Imprimeur, 2018.
- [17] 董升, 刘有兄. 农药与肥料在绿色食品生产中的使用要点[J]. 现代农业科技, 2020, 1: 230-231.  
DONG S, LIU YX. Key points of using pesticides and fertilizers in green food production [J]. *Mod Agric Sci Technol*, 2020, 1: 230-231.

- [18] 王之莹, 李婷婷, 张桂兰, 等. 鱼产品掺假鉴别技术研究进展[J]. 食品科学, 2019, 40(11): 277-288.  
WANG ZY, LI TT, ZHANG GL, *et al.* Research progress on adulteration identification technology of fish products [J]. Food Sci, 2019, 40(11): 277-288.
- [19] 黄利, 姚晓洁. 食品中非法添加物检测及分析技术进展[J]. 食品界, 2018, (8): 130.  
HUANG L, YAO XJ. Progress in detection and analysis technology of illegal additives in food [J]. Food Ind, 2018, (8): 130.
- [20] 隋广宏. 浅谈水产品保鲜技术[J]. 科学与财富, 2017, (10): 158.  
SUI GH. Discussion on preservation technology of aquatic products [J]. Sci Wealth, 2017, (10): 158.
- [21] 肖湘雄, 徐爱华. 基于供应链的食用农产品质量安全精准治理研究[J]. 学术探索, 2021, (8): 127-135.  
XIAO XX, XU AIH. Research on precision management of quality and safety of edible agricultural products based on supply chain [J]. Acad Exp, 2021, (8): 127-135.
- [22] 湖南省岳阳市食品药品监督管理局通告. 关于9批次不合格国庆节令食品(第三期)的通告(2017年第35号) [EB/OL]. [2017-10-17]. <https://www.pinlue.com/article/2017/10/1701/554702747001.html> [2017-10-31].  
Notice of Yueyang Food and Drug Administration of Hunan Province. Notice on 9 batches of unqualified National Day Mid-Autumn Festival food (Phase III) (No. 35 of 2017) [EB/OL]. [2017-10-17]. <https://www.pinlue.com/article/2017/10/1701/554702747001.html> [2017-10-31].
- [23] 曾树河. 浅析注水肉危害及识别方法[J]. 畜牧兽医科技信息, 2009, (8): 28-29.  
ZENG SH. Analysis of hazards and identification methods of water injected meat [J]. Anim Husb Vet Sci Technol Inf, 2009, (8): 28-29.
- [24] 中华人民共和国农业部. 严厉打击屠宰病死猪、注水等违法行为[J]. 湖南畜牧兽医, 2017, (1): 53-53.  
The Ministry of Agriculture of the People's Republic of China. Severely crack down on illegal acts such as slaughtering sick and dead pigs and water injection [J]. Hunan Anim Husb Vet, 2017, (1): 53.
- [25] 郝冬梅, 周亚男, 王玉, 等. 基于可见-近红外光谱与稀疏表示的注水肉识别[J]. 光谱学与光谱分析, 2015, (1): 93-98.  
HAO DM, ZHOU YN, WANG Y, *et al.* Recognition of water injected meat based on visible near infrared spectroscopy and sparse representation [J]. Spectrosc Spect Anal, 2015, (1): 93-98.
- [26] 吴佳静. 水产品保活运输技术研究进展[J]. 农产品加工月刊, 2016, (8): 1-4.  
WU JJ. Research progress on keeping alive transportation technology of aquatic products [J]. Mon J Agric Prod Process, 2016, (8): 1-4.
- [27] 张成林, 管崇武, 张宇雷. 鲜活水产品主要运输方式及发展建议[J]. 中国水产, 2016, (11): 106-108.  
ZHANG CL, GUAN CW, ZHANG YL. Main transportation modes and development suggestions of fresh aquatic products [J]. China Fish, 2016, (11): 106-108.
- [28] 张文革. 滨城区水产局严厉打击养殖环节非法添加和滥用食品添加剂行为[J]. 渔业致富指南, 2011, (13): 11-11.  
ZHANG WG. Bincheng Fisheries Bureau severely crack down on the illegal addition and abuse of food additives in aquaculture [J]. Guide Getting Rich Fish, 2011, (13): 11-11.
- [29] 张迪. 台前县加快实现小农户和现代农业发展有机衔接研究[D]. 郑州: 河南工业大学, 2019.  
ZHANG D. Research on accelerating the organic connection between small farmers and modern agricultural development in Taiqian county [D]. Zhengzhou: Henan University of Technology, 2019.
- [30] 张肇中. 我国食品安全规制效果评价及规制体制重构研究[D]. 济南: 山东大学, 2014.  
ZHANG ZZ. Effect evaluation of China's food safety regulation and reconstruction of regulation system [D]. Jinan: Shandong University, 2014.
- [31] 丁海军, 刘伟. 鱼药生产、销售、使用环节严重失控我国一些地方水产品违禁用药现象堪忧[J]. 江西饲料, 2003, (2): 43-44.  
DING HJ, LIU W. The production, sales and use of fish medicine are seriously out of control. The phenomenon of illegal use of aquatic products in some parts of China is worrying [J]. Jiangxi Feed, 2003, (2): 43-44.
- [32] 莫鸣, 安玉发, 何忠伟. 超市食品安全的关键监管点与控制对策—基于359个超市食品安全事件的分析[J]. 财经理论与实践, 2014, (1): 139-142.  
MO M, AN YF, HE ZW. Key supervision points and control countermeasures of supermarket food safety-based on the analysis of 359 supermarket food safety events [J]. Financ Theor Pract, 2014, (1): 139-142.
- [33] 朱明贵. 从购销经营环节有效杜绝棉花掺假现象[J]. 中国棉花加工, 2001, 6(6): 37.  
ZHU MG. Effectively put an end to cotton adulteration from the aspects of purchase and sales [J]. China Cotton Process, 2001, 6(6): 37.
- [34] HAUGHEY SA, GRAHAM SF, CANCOUET E, *et al.* The application of near-infrared reflectance spectroscopy (NIRS) to detect melamine adulteration of soya bean meal [J]. Food Chem, 2013, 136(3-4): 1557-1561.
- [35] SILVA BM, ANDRADE PB, MENDES GC, *et al.* Analysis of phenolic compounds in the evaluation of commercial quince jam authenticity [J]. J Agric Food Chem, 2000, 48(7): 2853-2857.
- [36] RUIZ-MATUTE AI, SORIA AC, MARTÍNEZ-CASTRO I, *et al.* A new methodology based on GC-MS to detect honey adulteration with commercial syrups [J]. J Agric Food Chem, 2007, 55(18): 7264-7269.
- [37] SHANMUGHANANDHAN J, SHANMUGHANANDHAN D, RAGUPATHY S, *et al.* Quantification of *Actaea racemosa* L. (black cohosh) from some of its potential adulterants using qPCR and dPCR methods [J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 4331-4331.
- [38] LAGIOTIS G, STAVRIDOU E, BOSMALI I, *et al.* Detection and quantification of cashew in commercial tea products using high resolution melting (HRM) analysis [J]. J Food Sci, 2020, 86(7): 1629-1634.
- [39] 闫亚利, 张楠, 郭华阳, 等. DNA条形码在篮子鱼科鱼类种类鉴定和系统进化分析中的应用[J]. 南方水产科学, 2019, 15(1): 100-105.  
YAN YL, ZHANG N, GUO HY, *et al.* Application of DNA bar code in species identification and phylogenetic analysis of basket fishes [J]. Southern Fish Sci, 2019, 15(1): 100-105.

[40] 唐成贵. 种植业农产品质量安全生产中存在的问题及对策[J]. 今日农业, 2019, (9): 45-46.

TANG CG. Problems and countermeasures in the quality and safety production of agricultural products in planting industry [J]. Agric Today, 2019, (9): 45-46.

[41] 胡馨予, 黄朱梁, 汤海凤, 等. 基于 PCR 技术的肉类成分溯源鉴定方法研究进展[J]. 食品安全质量检测学报, 2020, 11(11): 3385-3390.

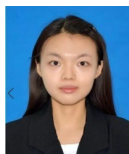
HU XY, HUANG ZL, TANG HF, *et al.* Research progress on traceability identification methods of meat components based on PCR technology [J]. J Food Saf Qual, 2020, 11(11): 3385-3390.

[42] 王磊. 肉及肉制品中鸭源成分荧光定量 PCR 检测方法的建立[D]. 邯郸: 河北工程大学, 2020.

WANG L. Establishment of fluorescence quantitative PCR detection method for duck derived components in meat and meat products [D]. Handan: Hebei Engineering University, 2020.

(责任编辑: 郑 丽 张晓寒)

## 作者简介



王冰峰, 硕士研究生, 主要研究方向为营养与食品安全。

E-mail: 376175523@qq.com



张星联, 副研究员, 主要研究方向为农产品质量安全风险评估预警。

E-mail: zxlcaas@163.com