

DOI: 10.19812/j.cnki.jfsq11-5956/ts.20241224003

引用格式: 唐寅, 符冰, 薛晓明, 等. 2019—2023年食用油、油脂及其制品国家食品安全监督抽检结果分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2025, 16(10): 278–284.

TANG Y, FU B, XUE XM, *et al.* Analysis of national food safety supervision sampling results of edible oils, fats and their products from 2019 to 2023 [J]. Journal of Food Safety & Quality, 2025, 16(10): 278–284. (in Chinese with English abstract).

2019—2023年食用油、油脂及其制品国家食品安全监督抽检结果分析

唐寅^{1,2}, 符冰^{1,2}, 薛晓明^{1,2}, 席金忠^{1,2*}

(1. 南京警察学院刑事科学技术学院, 南京 210023;
2. 野生动植物物证技术国家林业和草原局重点实验室, 南京 210023)

摘要: **目的** 分析我国 2019—2023 年食用油、油脂及其制品的食品安全形势。**方法** 汇总 2019 年至 2023 年食用油、油脂及其制品的国家安全监督抽检结果, 对其整体和不合格项目等信息进行分析。**结果** 2019—2023 年食用油、油脂及其制品不合格率总体呈下降趋势; 不合格产品主要产自新疆、吉林、安徽、湖北、内蒙古、江西等地区; 菜籽油、花生油、芝麻油、大豆油是 2019—2023 年抽检中的主要不合格食用油品种; 检出的不合格项目主要有苯并[a]芘、酸价(以 KOH 计)、过氧化值、溶剂残留量。**结论** 新疆、吉林、安徽等高不合格率省份应加强源头管控, 推广规模化种植和标准化仓储, 升级生产技术与监管, 强化抽检和追溯机制; 严格按照生产工艺标准生产, 合理存储, 提高食用油品质; 应加强对菜籽油、花生油、芝麻油、大豆油等不合格率高的产品的抽检力度。

关键词: 食用油、油脂及其制品; 抽检结果分析; 不合格项目

Analysis of national food safety supervision sampling results of edible oils, fats and their products from 2019 to 2023

TANG Yin^{1,2}, FU Bing^{1,2}, XUE Xiao-Ming^{1,2}, XI Jin-Zhong^{1,2*}

(1. College of Criminal Science and Technology, Nanjing Police University, Nanjing 210023, China;
2. Key Laboratory of State Forestry and Grassland Administration on Wildlife Evidence Technology, Nanjing 210023, China)

ABSTRACT: Objective To analyze the food safety situation of edible oils, fats, and their products in China from 2019 to 2023. **Methods** Sampling results of edible oils, fats, and their products from the national safety supervision from 2019 to 2023 were summarized, and their overall, unqualified items and other information were analyzed. **Results** The results showed that the overall unqualified rate of edible oils, fats and their products showed a downward trend from 2019 to 2023; unqualified products were mainly produced in Xinjiang, Jilin, Anhui, Hubei,

收稿日期: 2024-12-24

基金项目: 公安部公安理论及软科学研究计划项目(2020LLYJSLJY041)

第一作者: 唐寅(1986—), 女, 硕士, 实验师, 主要研究方向为食品药品环境犯罪侦查技术。E-mail: 287079145@qq.com

*通信作者: 席金忠(1993—), 男, 博士, 讲师, 主要研究方向为食品药品环境犯罪侦查技术。E-mail: xijinzhonga@126.com

Inner Mongolia, Jiangxi and other regions; rapeseed oil, peanut oil, sesame oil, and soybean oil were the main unqualified edible oil varieties in the sampling inspection from 2019 to 2023; the detected unqualified items mainly include benzo [a] pyrene, acid value (calculated as KOH), peroxide value, and solvent residue. **Conclusion** The governments and relevant departments in Xinjiang, Jilin, Anhui and other provinces with high disqualification rates shall strengthen source control, promote large-scale planting and standardized storage, upgrade production technology and supervision, strengthen sampling inspection and traceability mechanism, strengthen market supervision on production, processing and transportation, and improve the traceability system of edible oil, fat and its products, strictly follow the production process standards, store reasonably, and improve the quality of edible oil; strengthen the sampling inspection of products with high unqualified rates, such as rapeseed oil, peanut oil, sesame oil, soybean oil, etc.

KEY WORDS: edible oils, fats and their products; analysis of sampling results; unqualified items

0 引言

近年来,我国食用油市场规模保持稳步增长态势。随着全球人口规模的持续增长以及人们生活水平的不断提升,食用油消费需求也在持续提升,富含不饱和脂肪酸的橄榄油、玉米油、葵花籽油等高端食用油逐渐受到市场的青睐。食用油是提供人体热能和必需脂肪酸的重要食物来源,同时能促进脂溶性维生素的吸收,主要分为动物油脂和植物油脂两大类^[1],常见的食用油多为植物油。食用植物油中含有脂肪酸、类胡萝卜素、多酚和维生素 E 等多种营养成分,能够为人体提供脂肪和热量^[2]。作为日常必需品,其安全性直接关系到公众对食品安全的信任,食用油安全的紧迫性不容忽视。

食品安全监督抽检是国家进行食品安全监管的重要措施,通过对食品监管信息的分析和挖掘,可以更好的为食品监管提供信息支撑和决策支持^[3-4]。对食用油进行抽检和监测一直是我国食品安全监管工作的重要组成部分。目前,我国食用油脂及其制品的质量安全整体形势良好,但是依然存在黄曲霉毒素超标、质量指标不合格和重金属污染等系列问题^[5]。杨朝慧等^[6]对 2015—2020 年我国食用植物油抽检不合格数据,运用内容分析法对不合格植物油的品种、包装规格、产地和产业链主体特征进行了初步分析,对植物油不合格的原因进行了探讨。本研究收集了 2019—2023 年来自国家各级监管部门公开的食品监督抽检中食用油、油脂及其制品的抽检结果并进行分析,以评估不同年份、不同地区、不同种类食用油的质量差异,为进一步掌握食用油食品安全风险,做好相应的食品安全监管工作,保障人民群众的饮食安全提供参考。

1 材料与方法

1.1 数据来源

数据来源于 2019—2023 年国家市场监督管理总局和

各省市市场监管局对外通报的抽检结果为“不合格”的食用油、油脂及其制品对应数据。用“菜籽油”“花生油”“葡萄籽油”等油类模糊名称检索,以确保尽可能多符合条件的数据被纳入分析,再通过后续筛选,从而形成了一个含有 105 份食用油、油脂及其制品不合格项目抽检数据的数据库,包含产品名称及地址、样品名称、规格型号、生产日期、不合格项目、检验结果及标准值、检验机构等关键信息。

1.2 分析方法

对收集到的 2019—2023 年食用油、油脂及其制品的所有不合格数据进行编码处理,选择不合格食用油、油脂及其制品的品种、产地以及不合格项目作为主要的分析点,同时设定每一个维度的具体分类,在形成的编码表中进一步对数据进行量化处理^[5]。经整理后导入 Microsoft® Excel 2019 软件作为研究对象,通过聚类分析、趋势分析等方式分析我国食用油、油脂及其制品当前的食品安全状况及存在的主要问题^[7]。

1.3 抽检体系与标准

1.3.1 我国食用油、油脂及其制品抽检的法律法规依据

我国市场监督管理总局根据工作目的和工作方式的不同,将食品安全抽检工作分为监督抽检、风险监测和评价性抽检。首次明确评价性抽检是指依据法定程序和食品安全标准等规定展开抽样检验,对市场上食品总体安全状况进行评估的活动,并于 2019 年 8 月 16 日发布实施了《食品安全抽样检验管理办法》,以进一步规范食品安全抽样检验工作,加强食品安全监督管理,保障公众身体健康和生命安全^[8-9]。

1.3.2 我国食用油、油脂及其制品抽检工作的检测标准

食用油、油脂及其制品抽检工作的检测标准具体如表 1。

表 1 食用油、油脂及其制品检测项目相关标准		
Table 1 Relevant standards for testing items of edible oils, fats and their products		
标准号	标准名称	状态
GB/T 22478—2008	葡萄籽油	现行
GB/T 8235—2019	亚麻籽油	现行
GB/T 1537—2019	棉籽油	现行
GB/T 1534—2017	花生油	现行
GB/T 1536—2021	菜籽油	现行
GB/T 22465—2008	红花籽油	现行
GB/T 1535—2017	大豆油	现行
GB/T 22327—2019	核桃油	现行
GB/T 8233—2018	芝麻油	现行
GB/T 10464—2017	葵花籽油	现行
GB/T 19111—2017	玉米油	现行
GB 2716—2018	食品安全国家标准 植物油	现行
GB 8955—2016	食品安全国家标准 食用植物油	现行
GB/T 8937—2023	食用动物油脂 猪油	现行
GB/T 40851—2021	食用调和油	现行
GB 2760—2014	食品安全国家标准 食品添加剂使用标准	现行
GB 2762—2017	食品安全国家标准 食品中污染物限量	现行
GB 2761—2017	食品安全国家标准 食品中真菌毒素限量	现行

2 结果与分析

2.1 不同年份的抽检结果

从通报时间来看, 2019—2023 年, 国家市场监督管理总局通报的不合格食用植物油分别有 1657、2849、2773、2214、1429 份, 且不合格率分别为 1.38%、1.55%、1.35%、1.13%、0.80%, 详见表 2。2020 年不合格率最高, 之后总体呈逐年下降趋势。

表 2 2019—2023 年我国不合格食用油、油脂及其制品样品总批次			
Table 2 Total batches of unqualified edible oils, fats and their products samples in China from 2019 to 2023			
年份	样品抽检数量 /批次	不合格样品 数量/批次	样品 不合格率/%
2019 全年	119952	1657	1.38
2020 全年	183504	2849	1.55
2021 全年	206130	2773	1.35
2022 全年	195825	2214	1.13
2023 全年	179659	1429	0.80

我国食用油不合格率下降是政策监管加强、技术进步、行业自律提升以及消费者意识增强等多方面因素的综合作用。国家通过修订《食品安全法》明确各环节责任, 提供法律保障, 不断完善和强化监管体系^[10]; 加强抽检力度,

覆盖全链条, 有效遏制了不合格产品的流通; 监管部门定期公布抽检结果, 曝光不合格企业和产品, 增强了公众监督和企业自律, 推动了行业整体质量的提升。其次, 生产工艺的改进也是不合格率下降的内在原因。食用油、油脂及其制品生产企业通过引进先进技术和设备, 提升了生产工艺, 如低温压榨、物理精炼、酶法脱胶、无水脱酸等工艺, 提高了产品质量, 降低了有害物质残留, 同时保留了更多营养成分^[11]。此外, 市场环境逐年发生变化。随着生活水平的提高和健康知识的普及, 消费者的健康意识增强、多样化需求增加, 推动食用油市场向多元化发展; 同时, 食用油市场竞争加剧, 品牌企业如“福临门”“金龙鱼”等通过提升产品质量来增强竞争力, 而小型企业则通过改进工艺和加强管理来生存。

2.2 不同区域的抽检结果

检出的 105 份不合格产品中, 产自新疆、吉林、安徽、湖北、内蒙古、江西等地区的食用油、油脂及其制品在抽检中的不合格样品数量较多(详见表 3), 分别有 18 份、

表 3 不合格产品中生产区域的分布		
Table 3 Distribution of production areas in unqualified products		
产地	数量/份	占比/%
新疆	18	17.1
未知	12	11.4
安徽	7	6.7
内蒙古	6	5.7
湖北	6	5.7
江西	5	4.8
山东	5	4.8
吉林	5	4.8
广西	4	3.7
广东	4	3.7
青海	4	3.7
河南	4	3.7
甘肃	4	3.7
云南	4	3.7
陕西	3	3.0
辽宁	2	1.9
黑龙江	2	1.9
河北	1	1.0
江苏	1	1.0
山西	1	1.0
浙江	1	1.0
贵州	1	1.0
重庆	1	1.0
四川	1	1.0
宁夏	1	1.0
湖南	1	1.0
福建	1	1.0
总计	105	100

5 份、7 份、6 份、6 份、5 份, 不合格占比之和超过 40%。福建、湖南、宁夏、四川、重庆、山西、贵州、浙江的占比较少, 均为 1%。不同地区的不合格率与当地气候条件、生产存储条件、消费习惯与市场结构、生产技术条件和食品安全管理等因素有关。新疆、内蒙等地气候干燥, 昼夜温差大, 这种环境有利于细菌的生长和繁殖, 因此在食品保存和处理上需要更加严格; 部分省份气候潮湿, 如江西、安徽, 若仓储设施简陋, 油脂易氧化酸败; 北方地区(如内蒙古、吉林)冬季寒冷可能导致油脂结晶, 影响品质判断; 技术先进的地区通常采用更高效、更环保的生产工艺, 如东部沿海地区的食用油企业普遍引进国际先进设备与技术, 产品质量较高, 而技术落后的地区多采用传统工艺, 容易导致反式脂肪酸、苯并[a]芘等有害物质超标^[12]。监管严格的地区通过高频次抽检、严格处罚和信息公开, 能够有效遏制不合格产品的流通, 如一线城市(北京、上海等)以及部分经济发达省份(浙江、广东等); 部分偏远地区(如内蒙古、新疆等)由于监管资源有限, 食用油不合格率相对较高。此外, 新疆、吉林等省的食用油市场可能以本地中小品牌为主, 质量控制体系较弱, 福建、浙江等地品牌集中度高, 食品安全管理较为严格, 对食品加工和销售环节有严格的监管, 确保了食品安全。

2.3 不同品种的食用油、油脂及其制品的抽检结果

抽检的 105 份食用油、油脂及其制品中, 菜籽油、花生油、芝麻油、大豆油是 2019—2023 年抽检中的主要不合格食用油品种, 共有 66 份, 占抽检不合格总数的 62.7%。而排名前三的菜籽油、花生油、芝麻油的样品不合格数分别为 33 份、13 份、13 份, 不合格占比之和达到 56%。市场上价格较高的“高档油”核桃油、红花籽油等也检测出了不合格批次, 详见表 4。菜籽油的较高不合格率主要与制造工艺有关, 国内制造菜籽油的工艺主要有高温热榨、低温冷榨、有机溶剂(如正己烷)浸出、水酶法提取和进一步精炼^[13], 但热榨和浸出工艺中高温会使得菜籽烧焦炭化, 容易导致菜籽油中营养物质的损失, 并会产生苯并[a]芘并且会残留在油中^[14-15]。有些企业为了迎合消费者对菜籽油香味的追求, 会采用高温炒菜籽, 这样会导致菜籽油中含有苯并[a]芘, 不合格率高。

2.4 不合格项目分析

检出的 105 份不合格食用油、油脂及其制品样品中, 不合格项目主要是苯并[a]芘、酸价(以 KOH 计)、过氧化值、溶剂残留量, 分别为 26、26、20 和 17 份, 各占不合格总数的 24.5%、24.5%、18.8%、16.0%。此外还检测出乙基麦芽酚、黄曲霉毒素 B₁、花生一烯酸、亚麻酸、不合格项目磺胺类(总量), 详见表 5。

表 4 2019-2023 年我国不合格食用油、油脂及其制品品种
Table 4 Unqualified edible oils, fats and their products in China from 2019 to 2023

品种	数量 /份	占比 /%	品种	数量 /份	占比 /%
菜籽油	33	31.4	山茶油	5	4.8
芝麻油	13	12.3	红花籽油	4	3.8
花生油	13	12.3	稻米油	2	1.9
大豆油	7	6.7	牛油	1	1.0
亚麻籽油	6	5.7	葡萄籽油	1	1.0
核桃油	6	5.7	调和油	1	1.0
棉籽油	6	5.7	玉米油	1	1.0
葵花籽油	6	5.7	合计	105	100.0

表 5 2019—2023 年我国食用油、油脂及其制品抽检不合格项目统计
Table 5 Statistics of unqualified items in sampling inspection of edible oils, fats and their products in China for the first quarter of 2019—2023

不合格项目	数量/份	占比/%
苯并[a]芘	26	24.5
酸价(以 KOH 计)	26	24.5
过氧化值	20	18.8
溶剂残留量	17	16.0
乙基麦芽酚	9	8.4
黄曲霉毒素 B ₁	4	3.7
标签	2	1.8
亚麻酸	1	0.9
不合格项目磺胺类(总量)	1	0.9
花生一烯酸	1	0.9

2.4.1 苯并[a]芘的检验结果

苯并[a]芘是持久性有机污染物多环芳烃化合物的一种, 化学性质较稳定, 具有致畸、致癌和生殖毒性, 2010 年被国际癌症研究机构(International Agency for Research on Cancer, IARC)评估为 I 类致癌物^[16-18]。GB 2762—2017《食品安全国家标准 食品中污染物限量》中规定, 食用油、油脂及其制品中苯并[a]芘的最大限量值为 10 μg/kg^[19]。26 批次检出苯并[a]芘超标的合格食用油、油脂及其制品中, 苯并[a]芘的检测值范围为 11.2~248 μg/kg, 平均值为 29.1 μg/kg。苯并[a]芘超标的原因和生产、加工及种植相关。生产过程中对原料反复烘烤或蒸炒时, 高温导致苯并[a]芘含量上升; 加工过程中接触润滑油、使用不符合要求的浸提溶剂造成污染; 油料作物在种植、收储、晾晒过程中受到土壤、水和大气污染^[20-21]。

2.4.2 酸价(以 KOH 计)的检验结果

酸价, 又称酸值, 主要反映食品中油脂的酸败程度^[22]。同一种油, 酸价越小说明油的新鲜度和精炼程度越好。酸价超标会导致食品有异味, 严重超标时会产生

醛酮类化合物,其酸败产物对人体多种酶有损害作用,影响正常代谢^[23-24]。GB 2716—2018《食品安全国家标准 植物油》中规定,食用植物油(包括调和油)中酸价的限量值为 2.5 mg/g^[25-26]。26 批次检测出酸价超标的不合格食用油、油脂及其制品中,酸价的检测平均值为 3.14 mg/g,超出国家安全标准近 1.25 倍。酸价超标与产品储藏条件不当有关,尤其是贮存温度较高时容易导致脂肪的氧化酸败;食用油反复煎炸也会使酸价超标^[27]。

2.4.3 过氧化值的检验结果

过氧化值指 1 kg 样品中的活性氧含量,反映油脂和脂肪酸被氧化程度,过氧化值越高,说明油脂被氧化程度越高,油脂品质也就越差^[28-29]。根据 GB 2716—2018 中的规定,食用植物油的过氧化值应小于等于 0.25 g/100 g。20 批次检测出过氧化值超标的不合格食用油、油脂及其制品中,过氧化值平均值为 0.45 g/100 g,其中最高检测值为 0.78 g/100 g,超出国家安全标准的 3 倍以上。过氧化值超标的原因较多,储存温度、氧气含量和光照等因素都会影响油脂的氧化速度,油脂的氧化速度越快,过氧化值也就越高;不同的加工方式、原料油脂的质量也会对油脂的过氧化值产生影响^[30-31]。

2.4.4 溶剂残留量

溶剂残留量是指 1 kg 油脂中残留的溶剂毫克数,通常是在植物油生产加工过程中使用的,如六号溶剂(以己烷为主)。根据 GB 2716—2018 中规定,食用植物油(包括调和油)中的溶剂残留量限量值为 20 mg/kg。长期食用溶剂残留量超标的食用油,溶剂中的有害物质(如苯类化合物等)如果在人体内蓄积,会对神经系统和造血系统产生损害,甚至可能具有致癌作用。17 批次检测出溶剂残留量超标的不合格食用油、油脂及其制品中,溶剂残留量平均值为 67.39 mg/kg,其中最高检测值为 174 mg/kg,超出国家安全标准的 8 倍以上。溶剂残留量超标的原因是生产过程中工艺及设备的不足,如溶剂纯度不足、参数控制不当、溶剂回收不彻底等,导致浸出工艺中使用的溶剂无法充分去除。

2.4.5 其他项目的检测结果

从 105 份样本中,检测出乙基麦芽酚、黄曲霉毒素 B₁ 等其他不合格项目。乙基麦芽酚是一种香味改良剂、增香剂,长期大量食用乙基麦芽酚超标的食品可能导致头痛、恶心、呕吐、呼吸困难,过量食用可能对人体肝脏有影响,易诱发骨骼和关节提前脆变癌变等^[32]。GB 2760—2014《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》规定,植物油中不得添加食品用香料、香精,即不得使用乙基麦芽酚。9 批次乙基麦芽酚超标的不合格食用油、油脂及其制品均为芝麻油,其乙基麦芽酚含量平均值为 7382 μg/kg。超标原因可能是一些不法商家利用乙基麦芽酚价格低廉、用量少的特点,食用植物油中掺入调香、调色违规添加剂,以次充好,以普通油充高档油。

黄曲霉毒素 B₁是已知的化学物质中致癌性最强的一种,由黄曲霉菌产生对人和动物都有强烈的毒性,特别是对肝脏的损害尤为明显^[33]。长期食用受到黄曲霉毒素 B₁ 污染的食用油,会增加患癌症、免疫毒性、肝脏、肾脏等疾病的风险。我国 GB 2761—2017《食品安全国家标准 食品中真菌毒素限量》中规定,花生酱和花生油中黄曲霉毒素 B₁的最大检出限量均为 20 μg/kg。4 批次黄曲霉毒素 B₁超标的不合格食用油、油脂及其制品均为花生油,其黄曲霉毒素 B₁含量平均值为 65.13 μg/kg,超出 GB 2761—2017 的 3 倍以上。黄曲霉毒素 B₁超标原因主要是加工用原料受霉菌污染,或者生产过程中杀菌不彻底、没有充分干燥等,在微量氧气或高湿度环境下,微生物繁殖,易导致发霉、霉变等问题,设备设施清洗消毒不到位,杀菌工艺无法达到预设要求等都可能造成霉菌的污染。

3 结论与讨论

2019—2023 年,国家市场监督管理总局(原国家食品药品监督管理总局)共发布关于食用油、油脂及其制品的食品安全监督抽检结果 29 次,累计抽检食用油、油脂及其制品样品 910362 批次,抽样地覆盖全国 30 个省(自治区、直辖市),抽检依据为《食品安全抽样检验管理办法》及各种油品的检测标准。本研究收集这 105 份关于食用油、油脂后进行归纳整理和深入分析,分析结果显示,食用油、油脂及其制品的总体不合格率从 2019—2023 年总体呈下降趋势,这与我国不断增强食品安全监督抽检力度、技术进步、行业自律提升以及消费者意识增强等多方面因素紧密相关。不合格产品中,产自新疆、吉林、安徽、湖北、内蒙古、江西等地区的食用油、油脂及其制品在抽检中的不合格样品数量较多,福建、湖南、宁夏、四川、重庆、山西、贵州、浙江、河北的占比较少。新疆、内蒙、江西、安徽等需加强源头管控,推广规模化种植和标准化仓储,减少原料污染风险,保证油脂在存储过程中不易氧化酸败;中西部城市加快技术设备升级,采用更高效、更环保的生产工艺;新疆、吉林等省的食用油市场需提高品牌集中度,增强质量控制体系,对食品加工和销售环节有严格的监管,确保食品安全。此外,需加强消费者教育,倡导消费者选择正规品牌、查看质检报告,避免购买无标识散装油。

菜籽油、花生油、芝麻油、大豆油是抽检中的主要不合格食用油品种。检出的不合格项目主要有苯并[a]芘、酸价(以 KOH 计)、过氧化值、溶剂残留量,这 4 类化学物质超标的占比最高。企业需严格按照浸出、精炼、压榨等工艺流程生产食用油,在此过程中持续改善工艺流程,用新技术替代传统技术设备;食用油、油脂密封后放置在干燥、低温,且无光线照射的环境中,存放过程中应注意避免微生物污染。市场监管局加强对菜籽油、花生油、芝麻油、

大豆油等不合格率高的产品的抽检力度,重点抽检企业原材料品质、生产环境和仓储条件,保证食用油、油脂的安全。执法处罚部门应对食用油生产经营过程中的违法违规行为进行严厉查处,多种措施(如罚款、吊销许可证等)结合使用,以确保食用油市场的规范有序。

参考文献

- [1] 陈静茹, 赵瑾凯, 王晨, 等. 食用油营养研究进展与健康声称管理现状[J]. 食品工业科技, 2022, 43(12): 1-9.
CHEN JR, ZHAO JK, WANG C, *et al.* Research progress of edible oil nutrition and management statue of their health claims [J]. Science and Technology of Food Industry, 2022, 43(12): 1-9.
- [2] 孟桂元, 涂洲溢, 詹兴国, 等. 我国植物油料油脂生产、消费需求分析及发展对策[J]. 中国油脂, 2020, 45(10): 1-4, 27.
MENG GY, TU ZY, ZHAN XG, *et al.* Development strategy and analysis of production and consumption demand of plant oilseeds and oils in China [J]. China Oils and Fats, 2020, 45(10): 1-4, 27.
- [3] 毛佳琦, 郑允允, 焦文静, 等. 基于多维度抽检数据的全国食品安全状况分析及对策探究[J]. 食品与发酵工业, 2022, 48(5): 314-320.
MAO J Q, ZHENG Y Y, JIAO W J, *et al.* Analysis of national food safety and countermeasure research based on multi-dimensional sampling data [J]. Food and Fermentation Industries, 2022, 48(5): 314-320.
- [4] 马怡童, 吴迪, 张伟清, 等. 基于 2021—2023 年国家市场监管部门抽检数据的食品安全现状分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2025, 16(5): 317-326.
MA YT, WU D, ZHANG WQ, *et al.* Analysis of food safety status based on sampling inspection data from national market regulation departments from 2021 to 2023 [J]. Journal of Food Safety & Quality, 2025, 16(5): 317-326.
- [5] 王赛楠, 郭立净, 智文莉, 等. 食用油、油脂及其制品的质量安全风险分析与监管对策研究[J]. 中国油脂, 2020, 45(9): 38-42, 66.
WANG SN, GUO LJ, ZHI WL, *et al.* Risk analysis and supervision countermeasure on quality safety of edible oils, oils and fats, and their products [J]. China Oils and Fats, 2020, 45(9): 38-42, 66.
- [6] 杨朝慧, 吴炜亮, 张朵, 等. 2015-2020 年我国食用植物油质量安全风险因素分析[J]. 中国油脂, 2021, 46(12): 69-78.
YANG ZH, WU WL, ZHANG D, *et al.* Quality and safety risk factors of edible vegetable oil in China from 2015 to 2020 [J]. China Oils and Fats, 2021, 46(12): 69-78.
- [7] 王超, 张秀宇, 王菲, 等. 2016—2019 年我国糕点监督抽检结果分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2020, 11(6): 2013-2018.
WANG C, ZHANG XY, WANG F, *et al.* Analysis of food safety supervision and sampling inspection results of pastries in China in 2016-2019 [J]. Journal of Food Safety & Quality, 2020, 11(6): 2013-2018.
- [8] 鞠雯. 市场监管总局发布《食品安全抽样检验管理办法》[N]. 中国质量报, 2019-08-19.
JW W. General administration of market supervision issued *Administrative measures for food safety sampling and inspection* [N]. China Quality News, 2019-08-19.
- [9] 付敖蕾. 中国食品行业月度十大新闻[N]. 中国食品报, 2019-09-25.
FU AOL. Top ten monthly news in the Chinese food industry [N]. China Foods, 2019-09-25.
- [10] 房昕瑜, 郭晓晖. 浅析《中华人民共和国食品安全法》的修订历程与思考[J]. 中国食物与营养, 2024, 30(4): 27-33.
FANG XY, GUO XH. Analysis of the revision process and thinking of the *Food Safety Law of the People's Republic of China* [J]. Food and Nutrition in China, 2024, 30(4): 27-33.
- [11] 潘保辉, 高盼, 陈哲, 等. 大豆油酶法脱胶与吸附脱酸工艺的优化研究[J]. 中国粮油学报, 2024, 39(7): 147-152.
PAN BH, GAO P, CHEN Z, *et al.* Optimization of enzymatic degumming and physical de acidification of soybean oil [J]. Journal of the Chinese Cereals and Oils Association, 2024, 39(7): 147-152.
- [12] 罗诗棋. 植物油高温加热过程中有害物产生变化规律研究[D]. 武汉: 武汉轻工大学, 2015.
LUO SQ. Study on variation of harmful substances generated in the process of heating vegetable oils [D]. Wuhan: Wuhan Polytechnic University, 2015.
- [13] 张妍, 李杨, 江连洲, 等. 响应面法优化超声辅助酶法提取菜籽油工艺参数及酶种类对油脂提取效果的影响[J]. 食品工业科技, 2013, 34(12): 251-254.
ZHANG Y, LI Y, JIANG LZ, *et al.* Optimization of ultrasound-assisted enzymatic aqueous extraction of oil from rapeseeds using response surface methodology and evaluation of the effect of enzymes on oil yields [J]. Science and Technology of Food Industry, 2013(12): 251-254.
- [14] 张鑫, 任元元, 王波, 等. 油菜籽绿色加工技术研究进展[J]. 粮油食品科技, 2020, 28(1): 58-62.
ZHANG X, REN YY, WANG B, *et al.* Research progression rapeseed green processing technology [J]. Science and Technology of Cereals, Oils and Foods, 2020, 28(1): 58-62.
- [15] 付嘉阳, 马梦婷, 郭颖, 等. 制油工艺对棉籽粕中蛋白结构与功能特性的影响[J]. 食品科学, 2019, 40 (3): 122-128.
FU JY, MA MT, GUO Y, *et al.* Effects of different oil extraction methods on functional and structural properties of protein extracted from cottonseed meal [J]. Food Science, 2019, 40(3): 122-128.
- [16] 段小丽, 魏复盛. 苯并[a]芘的环境污染、健康危害及研究热点问题[J]. 世界科技研究与发展, 2002, 24(1): 11-17.
DUAN XL, WEI FS. The environmental pollution caused by benzo[a]pyrene, its harm to health and the research focuses on it [J]. World Sci-Tech R&D, 2002, 24(1): 11-17.
- [17] 赵亮, 牛宏亮, 杨金部, 等. 不同油籽生产工艺中苯并芘含量变化研究[J]. 食品与发酵科技, 2020, 56(4): 26-31.
ZHAO L, NIU HL, YANG JB, *et al.* Study on the change of benzopyrene content in different oilseed production processes [J]. Food and Fermentation Sciences & Technology, 2020, 56(4): 26-31.
- [18] 郑艺, 金晨憬, 何计国. 不同油脂对油炸食品中苯并(a)芘含量的影响[J]. 食品科学, 2020, 41(16): 94-100.
ZHENG Y, JIN CJ, HE JG. Effect of different oils on benzo(a)pyrene content in fried foods [J]. Food Science, 2020, 41(16): 94-100.
- [19] 鞠一楠. 市场监管总局通告 5 批次食品不合格情况[N]. 中国医药报, 2020-09-09(03).
JY YN. General Administration of Market Supervision notified 5 batches of food unqualified situation [N]. China Pharmaceutical News, 2020-09-09(03).
- [20] 黄坤, 王幸平, 尹佳, 等. 高效液相色谱法测定大米和小麦粉中的苯并[a]芘[J]. 粮食与油脂, 2018, 31(10): 86-88.

- HUANG K, WANG XP, YIN J, *et al.* Determination of benzo[a]pyrene in rice and wheat flour by high performance liquid chromatography [J]. *Cereals & Oils*, 2018, 31(10): 86–88.
- [21] 陈冬兰, 石叶蓉, 陈晓岚. 高效液相色谱法测定食用油中苯并[a]芘[J]. *现代农业科技*, 2018(21): 254, 256.
- CHEN DL, SHI YR CHEN XL. Determination of benzo[a]pyrene in edible oil by high performance liquid chromatography [J]. *Modern Agricultural Science and Technology*, 2018(21): 254, 256.
- [22] 刘回春. 食品安全监督抽检又检出 8 大类食品 11 批次样品不合格[J]. *产品可靠性报告*, 2022(11): 52–55.
- LIU HC. Food safety supervision and sampling inspection detected another 8 categories of food 11 batches of samples failed [J]. *Product Reliability Report*, 2022(11): 52–55.
- [23] SINGH L, VARSHNEY JG, AGARWAL T. Polycyclic aromatic hydrocarbons formation and occurrence unprocessed food [J]. *Food Chemistry*, 2016, 199: 78–81.
- [24] ROMBAUT N, SAVOIRE R, THOMASSET B, *et al.* Optimization of oil yield and oil total phenolic content during grape seed cold screw pressing [J]. *Industrial Crops and Products*, 2015, 63: 26–33.
- [25] 孙栋, 高文博, 蔡海涛, 等. 加热温度和加热时间对橄榄油品质的影响[J]. *中国食品添加剂*, 2024, 35(5): 160–168.
- SUN D, GAO WB, CAI HT, *et al.* The effect of heating temperature and heating time on the quality of olive oil [J]. *China Food Additives*, 2024, 35(5): 160–168.
- [26] 温金梅. GB 2716—2018《食品安全国家标准 植物油》标准解读[J]. *中国质量与标准导报*, 2018(11): 19–21.
- WEN JM. GB 2716—2018 *National standard for food safety-Vegetable oil standard interpretation* [J]. *China Quality and Standards Review*, 2018(11): 19–21.
- [27] 方亚峰, 周婷, 陶丽媛, 等. 食用油在持续煎炸过程中品质的变化与评价[J]. *粮食与食品工业*, 2016(2): 32–34, 39.
- FANG YF, ZHOU T, TAO LY, *et al.* The change and evaluation of edible oil quality in the process of frying [J]. *Cereal & Food Industry*, 2016(2): 32–34, 39.
- [28] 王进晋, 张晗. 7 种市售食用植物油中酸价和过氧化值的测定[J]. *食品安全导刊*, 2021(30): 94–95.
- WANG JJ, ZHANG H. Determination of acid value and peroxide value in 7 kinds of edible vegetable oil sold in the market [J]. *China Food Safety Magazine*, 2021(30): 94–95.
- [29] 鞠一楠. 山东通告 14 批次食品不合格情况[N]. *中国医药报*, 2020-12-16(03).
- JV YN. Shandong notified 14 batches of food unqualified situation [N]. *China Pharmaceutical News*, 2020-12-16(03).
- [30] 吴传兴. 速冻油炸食品过氧化值超标原因及控制措施分析[J]. *现代食品*, 2024, 30(15): 45–47.
- WU CX. Analysis of causes and control measures of peroxide value exceeding standard of quick-frozen fried food [J]. *Modern Food*, 2024, 30(15): 45–47.
- [31] 钱建新. 炒货产品过氧化值超标原因分析及对策——以某炒货厂多批次产品不合格为例[J]. *市场监督管理*, 2023(6): 74–75.
- QIAN JX. Analysis of the causes of peroxide value exceeding the standard of fried products and countermeasures-Taking the unqualified products of multiple batches in a fried goods factory as an example [J]. *Market Supervision and Management*, 2023(6): 74–75.
- [32] 李旭. 2017—2020 年荆门市食品安全监督抽检结果分析[J]. *中国食品药品监管*, 2021(7): 70–77.
- LI X. Analysis of food safety sampling data in Jingmen from 2017 to 2020 [J]. *China Food and Drug Administration Magazine*, 2021(7): 70–77.
- [33] 李婷. 黄曲霉素的危害及检测方法[J]. *今日畜牧兽医*, 2024, 40(6): 68–70.
- LI T. Hazards and detection methods of aflatoxin [J]. *Today Animal Husbandry and Veterinary Medicine*, 2024, 40(6): 68–70.

(责任编辑: 韩晓红 于梦娇)