

影响食品安全包装因素的分析与建议

鲁奇林¹, 王月华², 徐方旭², 马蓉², 冯叙桥^{1,2*}

(1. 渤海大学食品科学研究所 辽宁省食品安全重点实验室 锦州 121013;

2. 沈阳农业大学食品学院, 沈阳 110866)

摘要: 近几年, 食品安全问题越来越引起社会各界的广泛关注, 而食品包装的安全性与食品安全问题息息相关, 也是引起食品安全问题的因素之一, 因此受到国内外研究者的广泛关注。本文介绍了国内外食品包装安全现状, 主要从影响食品安全的相关包装因素入手, 分析了包装材料、包装结构和包装印刷对食品安全的影响, 归纳总结了食品包装技术, 并提出了一些保证食品包装安全的建议。

关键词: 食品安全; 包装因素; 包装材料; 包装结构; 包装印刷

Analysis and suggestion of package factors on food safety

LU Qi-Lin¹, WANG Yue-Hua², XU Fang-Xu², MA Rong², FENG Xu-Qiao^{1,2*}

(1. Food Science Research Institute of Bohai University, Food Safety Key Laboratory of Liaoning Province, Jinzhou 121013, China; 2. College of Food Science, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110866, China)

ABSTRACT: In recent years, the issue of food safety has increasingly aroused the attention of all circles of the society. The issue of food safety relates, to a large extent, to food package, and is one of the factors that cause the food safety issue, so it is put widely attention by the researchers both at home and abroad. This paper introduced the present situation of food packaging at home and abroad, focusing on the effect of package materials, package structure and package printing on food safety. Package factors were analyzed in this review paper. New technologies of food package related to food safety were also summarized and some suggestions to assure food safety provided.

KEY WORDS: food safety; packaging factors; packaging materials; packaging structure; packaging printing

随着人民生活水平的逐步提高, 人们对食品安全也提出了越来越高的要求。然而, 人们往往从食品本身的安全性考虑, 而忽视了由食品包装所导致的安全隐患。近年来多次发生的由食品包装引起的食品安全问题如有毒奶瓶、有毒餐具、致癌保鲜膜等事件更引

起了人们对食品包装安全性的关注, 由食品包装引发的食品安全问题不容忽视。本文综述了食品包装安全现状、影响食品包装安全的主要因素和食品安全包装新技术, 并针对食品安全包装提出了一些建议, 为更好地研究由包装而引起的食品安全问题提供参考。

基金项目: 渤海大学人才引进基金项目(BHU20120301)、辽宁省科技厅重点项目(2008205001)

Fund: Supported by the Talent Introduction Fund Project of Bohai University (BHU20120301) and Key Project of Technology in Liaoning Province (2008205001)

*通讯作者: 冯叙桥, 教授, 博士生导师, 主要研究方向为果蔬质量与安全控制。E-mail: feng_xq@hotmail.com

*Corresponding author: FENG Xu-Qiao, Professor, Food Science Research Institute of Bohai University, No.19, Science and Technology Road, Mstsuyama District, Jinzhou 121013, China. E-mail: feng_xq@hotmail.com

1 食品包装安全现状

食品包装是现代食品工业的最后一道工序,是指采用适当的包装材料、容器和包装技术,把食品包裹起来,保证产品质量和卫生,以使食品在运输和贮藏过程中保持其价值和原有状态^[1-2]。尽管食品包装给人们的生活带来了方便,但是它已经逐渐成为一个关于环境和健康问题争论的焦点。

近几年,我国食品包装行业面临的形势不容乐观,市场上各种包装材料都存在着一些问题,很难符合国家对食品安全、卫生和环保等方面的标准,不但危害消费者的身体健康,而且影响到我国的食品包装业,甚至影响整个食品工业的健康发展。为了改善包装材料的性能需要在纸或塑料包装材料中加入一定量的添加剂,例如增塑剂、稳定剂、抗氧化剂和着色剂等功能型助剂。这些添加剂在食品加工过程中经过辐射、高温高压处理或在食用过程中经过蒸煮、微波处理后,残留的有害化学成分迁移到食品中^[3-4]。例如,PVC食品保鲜膜的增塑剂主要成分是己二酸二辛酯(*N,N*-Diethylhydroxylamine, DEHA),这种物质容易析出,随着食物带入人体,对人体造成致癌作用,特别是造成内分泌的紊乱^[5]。另外,包装材料的印刷油墨也是影响食品安全的不良因素之一,2005年11月22日,瑞士雀巢公司宣布召回该公司的液态婴儿配方奶,原因是意大利有关部门发现,通常用于包装印刷材料的化学物质异丙基噻吨酮(isopropylthioxanthone, ITX)已渗入奶粉中^[6]。此外,一次性筷子中残留的二氧化硫^[7]、羟基苯醚^[8]、2,6-二叔丁基苯酚^[9]及泡沫饭盒中的致癌物质二噁英^[10]都是影响消费者健康的隐形杀手。

我国现行的食品包装标准相对滞后,对食品包装的质量和安全性缺乏有效的监测和控制,特别是食品包装材料所用添加剂对食品污染方面的控制缺少详细的规定。在国外,欧盟各国对食品包装材料安全性做了严格管理规定,例如:欧盟现行的594P62PEC法规^[11]中严格限制了包装材料中重金属的含量,并对汞、铅、铬及六价铬的计算方法和检测方法做了解释。在国内,尽管卫生部颁布的《食品用塑料制品及原材料卫生管理办法》^[12]明确规定:“凡加工塑料食具、容器、食品包装材料,不得使用回收塑料”,而且国家有关部门对塑料制品产品标准中对增塑剂的种类、使用范围、溶油指标

和最大使用量都有明确的规定,但是由于国家食品包装法规不健全、相关机构管理不力,使得部分不法食品包装生产商有机可乘,从而引起食品包装的安全问题。

2 影响食品包装安全的主要因素

食品包装对于食品来讲,具有保护、美化、增值等作用,但是食品包装对食品安全的影响是最重要的。在食品包装过程中,包装材料、包装结构和包装印刷三者是影响食品安全的主要因素。

2.1 包装材料

食品包装材料是指“用于制造包装容器和构成产品包装的材料总称”,包括纸、塑料、金属、玻璃、陶瓷等原材料以及粘合剂,涂覆材料等各种辅助材料^[13]。由于包装材料直接与食品接触,少量可迁移的物质可能渗透到食品中,包括塑料、纸、涂层材料、未涂层的金属和玻璃的原材料,以及原材料成分的异构体、杂质和发生化反应后的产物^[14],因此,食品包装材料的安全性问题显得至关重要。现将几种包装材料对食品安全的影响归纳如表1^[15-36]。

食品包装材料在给消费者带来便利的同时,在一定程度上对食品质量和安全产生直接或间接的影响。尽管我国已经出台了一些关于食品安全的政策,如QS准入制度、GMP认证、危害分析关键点HACCP系统和ISO9000认证等^[37],但与国外相关政策相比仍存在较大差距。因此,在加大食品包装安全监测力度的同时,完善保障食品安全的措施也迫在眉睫。

2.2 包装结构

食品包装结构是包装设计中的重要环节,调查显示食品安全问题有半数以上是由食品包装设计方面的不足而引起的,例如,婴幼儿因吸食果冻而导致窒息死亡事件屡屡发生^[38]。因此,不合理的包装设计成为消费者的安全隐患,而针对儿童食品包装设计成为重中之重。影响儿童食品安全的包装结构因素主要有3方面:(1)小物件的伤害:对于儿童来说,食品包装上的小部件或附带的小工具极有可能被他们误吞下去,导致堵塞气管造成窒息危险;(2)刺伤或划伤:食品包装上有锋利的边缘或者有尖端突起的部分,可能会在儿童使用包装时造成刺伤或划伤的危險;(3)夹伤:食品包装上有弹性合盖

表 1 包装材料对食品安全的影响
Table 1 The influence of packaging materials on food safety

包装材料	毒性产生原因	参考文献
纸壳	(1) 荧光增白剂的使用; (2) 废品纸的化学污染和微生物污染; (3) 浸蜡包装纸中的多环芳烃; (4) 彩色或印图案油墨的污染。	黄崇杏等 ^[15] 许洁玲等 ^[16] 韦苇等 ^[17]
塑料	(1) 塑料本身的毒性; (2) 助剂的毒性; (3) 未聚合物及裂解产物的毒性。	江谷 ^[18] 方安 ^[19] 陶仲 ^[20]
金属	(1) 铁制容器的镀锌层中锌元素的迁移; (2) 铝制材料中铅、锌等元素的迁移; (3) 内壁涂料中化学污染物(双酚 A 等)的迁移。 (4) 不锈钢中铬、锰的析出。	童欣 ^[21] 许文才等 ^[22] 张晓梅 ^[23] 于红梅等 ^[24]
玻璃	(1) 熔炼过程中有毒物质的溶出; (2) 重金属(如: 铅)的超标; (3) 加入辅料(氧化铜、三氧化二砷等)的毒性。	王晓华等 ^[25] 侯广辉等 ^[26] 田益玲等 ^[27] 武凯锋等 ^[28]
木制	(1) 涂料和釉彩(含硅酸钠等)的迁移; (2) 着色颜料中金属盐的毒性; (3) 游离甲醛和有害挥发物质的毒性。	张书彬等 ^[29] 康启来 ^[30] 张莉 ^[31]
陶瓷	(1) 陶瓷表面釉层中铅的迁移; (2) 陶瓷表面釉层中镉的迁移。	王晓华等 ^[32] 许嘉龙等 ^[33] 胡明生等 ^[34]
橡胶	(1) 加工过程中单体的残留; (2) 加工过程中添加物的残留。	顾娟红 ^[35] 叶柱华 ^[36]

的部件、折叠机构或刚性圆孔等, 如果设计、生产不科学不规范, 会对儿童造成夹伤手指的危险^[39,40]。由此可见, 在追求包装结构美观性和经济性的同时, 更要注重包装结构的科学性和安全性。

2.3 包装印刷

食品包装的精美彩图印刷成为吸引消费者的重要手段之一, 然而这些颜色艳丽的食品包装在吸引更多消费者的同时, 也带来了食品安全隐患。研究人员^[41]对我国大部分印刷油墨产品进行实验分析, 结果发现有些劣质印刷油墨产品甲苯等溶剂残留竟然高达 151 mg/m², 而我国对食品包装的要求为溶剂残留总量不超过 10 mg/m²; 同时, 我国劣质印刷油墨产品中“可溶性”铅含量高达 430 mg/kg, 而欧盟等发达国家对印刷油墨、涂料等产品中“可溶性”铅含量限量不超过 25 mg/kg。可见, 包装过程中印刷油墨的卫生安全直接关系到食品安全和消费者的健康。现将包装印刷油墨的种类归纳, 详见图 1。无论是树脂型印

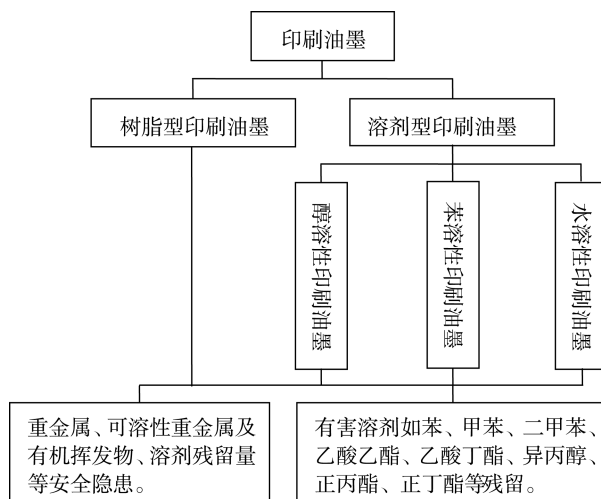


图 1 包装材料对食品安全的影响^[41-43]

Fig. 1 The influence of packaging materials on food safety

刷油墨还是溶剂型印刷油墨均存在重金属(汞、铅、砷、铬、镉、硒、锑、钡等)、有机挥发物质和溶剂

残留等安全隐患。其中,溶剂型印刷油墨还含有大量的苯、甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、异丙醇、正丙酯和正丁酯等致癌物质,而溶剂型印刷油墨也正是我国食品包装的主流产品。

综上所述,为了更好地提高食品包装的安全性,需要从包装材料、包装结构和包装印刷 3 方面同时入手,在满足食品包装的保护、便利储运等其他要求的条件下,综合每个环节的具体要求消除以上 3 因素带来的安全隐患,从而从根本上提高食品包装的安全性。

3 食品包装技术

食品包装技术是随着科学技术的进步、市场的需求、新型包装材料的不断出现而逐渐形成和发展的,

它要解决食品包装中 3 个主要问题:① 根据产品的种类和贸易需要先选用合理的条件进行食品包装,以延长食品的保藏期;② 选用适当的包装材料,使食品在出厂以后,能经受运输、贮藏、分配和零售各个环节的周转;③ 所用包装材料和工艺方法,在经济上能使企业获得效益^[44]。下面将几种食品包装新技术归纳如表 2。

4 建议及展望

随着消费者生活理念和消费模式的逐步改变,对食品安全包装也提出了更高的要求。在追求食品包装多样化、多功能的同时,包装材料的安全性往往被人们忽视。为了保证食品安全包装,提出以下几方面建议:① 完善食品包装安全相关的法规和标准并严

表 2 食品包装技术^[44-45]
Table 2 Technologies of food packaging

食品包装技术	具体方法	优点	存在问题
无菌包装技术	是指产品、包装容器、材料或包装辅助器材经灭菌后,在无菌的环境中进行充填和封合的一种包装方法。	在常温下长时间保持新鲜、耗能低、耗用包装材料少、制造成本低、包装效率高、经济效益好、便于长途运输、废弃包装可回收再循环利用。	耐高低温物品未分开处理,灭菌时会导致食物及包装受损。
气调包装技术	是指利用 CO ₂ 、O ₂ 、N ₂ 等保护性混合气体转换包装内的空气,利用各种气体所起的不同作用,抑制引起食品变质的大多数微生物的生长繁殖,并使新鲜食品呼吸速率降低,从而使食品保鲜并延长保鲜期。	保持产品的新鲜度、延长产品的保质期、外表美观、食品适用范围广。	有些气调包装技术所用气体的质量未能达到“食品级”气体质量要求,对人体健康存在危害。
绿色食品包装技术	是指对生态环境无污染、对人体健康无毒害、能回收或再生利用、可促进可持续发展的包装。	保护生态环境、资源可再生。	绿色包装材料普遍存在成本昂贵或性能不够稳定等问题,难以推广使用。
纳米包装技术	采用纳米技术对传统包装材料进行改性后,材料具有高强度、高硬度、高韧性、高阻隔性、高降解性以及高抗菌能力的特点,使其最有利于在实现包装功能的同时,实现绿色包装材料的环境性能。	提高包装品质、增加货架寿命、增加包装材料的韧性、使保鲜包装效果更佳和工艺简单化、使食品包装容器的加工性能大大提高。	纳米材料粒径极小,比表面积大,具有较强的吸附性和扩散性,因此纳米材料对人体健康和环境存在潜在危害。
可食性包装技术	可食性包装材料是指在包装功能实现后可转化为某种食用原料的包装材料。利用可食性包装材料对食品进行包装即为可食性包装技术。	质轻、卫生、无毒无味,可直接贴紧食物包装,保质、保鲜效果较好。	可食性包装材料的原料选择、配方优化是目前可食性包装技术面临的重要问题。
信息化包装技术	在食品的包装中安装有防盗窃、防假伪、指示时间—温度和指示食品出现腐败等装置电子指示器。	记录了食品在贮存和销售期间的温度变化的连续过程,进而预示食品的质量变化情况,向消费者如实地反应食品的真实情况。	我国在包装行业缺乏信息化专业人才,对包装行业信息化意识不够、认知不足,资金投入不足。

格执行, 为食品包装的安全提供有效的保障; ② 进一步研究开发安全的食品包装材料和食品包装新技术; ③ 针对儿童食品设计更加科学、安全的食品包装, 以确保儿童的安全; ④ 为了避免环境污染, 食品包装材料的废弃物要安全处理。相信随着科学技术的不断进步, 食品安全包装新技术也会不断涌现。

参考文献

- [1] 张烈银. 塑料包装材料对食品安全的影响[J]. 塑料包装, 2005, 6: 7-9.
Zhang LY. The effect of plastic packaging materials on food safety [J]. Plast Packaging, 2005, 6: 7-9.
- [2] 章建浩, 戴有谋. 食品包装大全[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2003.
Zhang JH, Dai YM. A complete collection of food packaging [M]. Beijing: China Light Industry Press, 2003.
- [3] 颜亦斌. 食品包装与食品安全[J]. 包装与食品机械, 2004, 22(2): 50-52.
Yan YB. Food packaging and food safety [J]. Packaging Food Mach, 2004, 22 (2): 50-52.
- [4] 刘海潮, 王玮. 食品塑料包装材料与食品安全[J]. 中国食物与营养, 2007, (12): 31-33.
Liu HC, Wang W. Food plastic packaging materials and food safety [J]. Food Nutr China, 2007, (12): 31-33.
- [5] 王成云, 张少文, 张伟亚, 等. PVC 食品保鲜膜在模拟油中己二酸脂类增塑剂的迁移行为研究[J]. 上海塑料, 2007, (1): 29-32.
Wang CY, Zhang SY, Zhang WY, *et al.* Migration behavior research on adipic acid lipid plasticizer in PVC food plastic wrap of the simulated oil [J]. J Shanghai Plast, 2007, (1): 29-32.
- [6] 刘伊婷. 我国从未进口雀巢公司宣布召回的液态婴儿配方奶 [N]. 中国质量报, [2005-11-25].
Liu YT. China has never import in liquid infant formula that Nestle announced recall of [N]. China Qual News, [2005-11-25].
- [7] 白艳艳, 潘秋仁, 王文伟. 自动凯氏定氮仪测定一次性筷子中二氧化硫含量[J]. 中国卫生检验杂志, 2012, 22(12): 2868-2869.
Bai YY, Pan QR, Wang WW. Comparison of auto - kjeldahl apparatus and glass distiller in determining sulfur dioxide in disposable chopsticks Chinese [J]. J Health Lab Technol, 2012, 22(12): 2868-2869.
- [8] 杨春瑜, 刘海玲, 杨春莉, 等. 前处理方法对食品包装 2,6 二叔丁基苯酚检测的影响[J]. 食品安全质量检测学报, 2013, 4(4): 1010-1014.
Yang CY, Liu HL, Yang CL, *et al.* Effect of pretreatment method on detection of butylated hydroxytoluene in food plastic packaging materials [J]. J Food Safe Qual, 2013, 4(4): 1010-1014.
- [9] 熊中强, 杜宇, 张媛媛, 等. 索氏提取-气相色谱/质谱法测定食品包装材料中羟基苯醚[J]. 食品安全质量检测学报, 2013, 4(4): 1053-1056.
Xiong ZQ, Du Y, Zhang YY, *et al.* Determination of diphenyl ether in food packing materials by gas chromatography/mass spectrometry with soxhlet extraction [J]. J Food Safe Qual, 2013, 4(4): 1053-1056.
- [10] 冯新. 发泡餐盒是绿色产品还是隐性毒药 [N]. 健康报, [2010-09-02].
Feng X. Foam boxes is a green product or hidden poison [N]. Health, [2010-09-02].
- [11] 徐娜. 浅谈食品包装材料的安全性[J]. 佳木斯大学社会科学学报, 2009, 27(5): 48-49.
Xu N. Introduction to the food safety of packaging materials [J]. J Jiamusi Univ J Soc Sci, 2009, 27(5): 48-49.
- [12] 董金狮. 饮用水桶现状、问题及发展趋势[J]. 中国包装, 2011, (4): 66-70.
Dong XS. Current situation, problems and development trend of drinking water [J]. China Packaging, 2011, (4): 66-70.
- [13] 刘扬. 食品包装材料安全研究进展[J]. 安徽农学通报, 2010, 16(20): 157-160.
Liu Y. Research progress of food packaging materials safety [J]. Anhui Agr Bull, 2010, 16 (20): 157-160.
- [14] 田益玲, 于志彬, 迟建, 等. 食品包装的安全隐患及检测[J]. 食品科技, 2008, 1: 205-207.
Tian YL, Yu ZB, Chi J, *et al.* Food packaging safety hidden danger detection [J]. Food Sci Technol, 2008, 1: 205-207.
- [15] 黄崇杏, 王志伟, 王双飞. 纸质食品包装材料中的残留污染物 [J]. 包装工程, 2007, 28(7): 12-15.
Hang CX, Wang ZW, Wang SF. Residual contaminants in paper packaging materials of food [J]. Packaging Eng, 2007, 28 (7): 12-15.
- [16] 许洁玲, 王勃, 许思昭, 等. 食品纸质包装材料中的有害物质的产生与分析[J]. 现代食品科技, 2009, 25(9): 1083-1106.
Xu JL, Wang B, Xu SZ, *et al.* Harmful substances production and analysis Of food paper packaging materials [J]. Mod Food Sci Technol, 2009, 25(9): 1083-1106.
- [17] 韦苇, 刘红清, 陈震华. 食品用纸的安全性分析[J]. 广西轻工业, 2010, (9): 17-26.
Wei W, Liu HQ, Chen ZH. The safety analysis of paper used for food [J]. Guangxi J Light Ind, 2010, (9): 17-26.
- [18] 江谷. 塑料包装材料与食品安全[J]. 饮料工业, 2008, 11(6): 44.

- Jiang G. Plastic packaging materials and food safety [J]. Beverage Ind, 2008, 11(6): 44.
- [19] 方安. 防止塑料包装材料对食品安全的影响[J]. 上海包装, 2010, 2: 15.
- Fang A. To prevent the impact of plastic packaging materials on food safety [J]. Shanghai Packaging, 2010, 2: 15.
- [20] 陶仲. 浅谈塑料食品袋的安全隐患及监管对策[J]. 中外医疗, 2011, (24): 132.
- Tao Z. Introduction to plastic food bag safety and regulatory countermeasures [J]. Chin Foreign Med, 2011, (24): 132.
- [21] 董欣. 食品包装的安全问题[J]. 中国食品工业, 2000, 11: 39.
- Tong X. Food packaging safety [J]. China Food Ind, 2000, 11: 39.
- [22] 许文才, 李东立, 魏华. 国内外食品包装安全研究进展[J]. 包装工程, 2009, 30(8): 86-90.
- Xu WC, Li DL, Wei H. Progress of Food Packaging Safety Research at Home and Abroad [J]. Packaging Eng, 2009, 30(8): 86-90.
- [23] 张晓梅. 食品包装材料中重金属来源及检测技术[J]. 品牌与标准化, 2012, 25: 8.
- Zhang XM. Sources and testing technology of heavy metals in food packaging materials [J]. Brand Standard, 2012, 25: 8.
- [24] 于红梅, 陶自强, 王宏伟, 等. 厨房小家电产品中与食品直接接触材料的食品卫生现状分析[J]. 家电科技, 2013(1): 54-56.
- Yu HM, Tao ZQ, Wang HW, *et al.* Food hygiene status of the food contact materials in small kitchen appliances field [J]. China Appl Technol, 2013(1): 54-56.
- [25] 王晓华, 赵保翠, 杨兴章. 浅谈食品容器、包装材料的安全隐患及其控制措施[J]. 轻工机械, 2006, 24(3): 157-159.
- Wang XH, Zhao BC, Yang XZ. Introduction to food containers, packaging materials safety hazard and its control measures [J]. Light Ind Mach, 2006, 24 (3): 157-159.
- [26] 侯广辉, 王璐玲. 我国食品接触材料的安全问题及对策[J]. 质量探索, 2007, (7): 23.
- Hou GH, Wang LL. Safety and the countermeasures on food contact materials in our country [J]. Qual Explor, 2007, (7): 23.
- [27] 田益玲, 于志彬, 迟建, 等. 食品包装的安全隐患及检测[J]. 食品科技, 2008, (9): 205-207.
- Tian YL, Yu ZB, Chi J, *et al.* Safety hidden danger and detection of food packaging [J]. Food Sci Technol, 2008, (9): 205-207.
- [28] 武凯锋. 出口食品包装玻璃瓶风险评估分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2012, 3(Z1): 392-394.
- Wu KF. Export food packaging bottle risk assessment analysis [J]. J Food Safe Qual, 2012, 3(Z1): 392-394.
- [29] 张书彬, 杨明伦. 我国木包装材料的现状与发展[J]. 中国包装工业, 2002, 10: 32-33.
- Zhang SB, Yang ML. Status and development of wood packaging materials in China [J]. China Packaging Ind, 2002, 10: 32-33.
- [30] 康启来. 影响食品包装安全的若干因素分析[J]. 包装天地, 2008, 4: 43-45.
- Kang QL. Analysis of several factors affecting the safety of food packaging [J]. Print World, 2008, 4: 43-45.
- [31] 张莉. 食品包装印刷技术及安全卫生性分析[J]. 印刷质量与标准化, 2008, 4: 63-65.
- Zhang L. Food packaging and printing technology, and health and safety analysis [J]. Printing Qual Standard, 2008, 4: 63-65.
- [32] 王晓华, 赵保翠, 杨兴章, 等. 食品包装容器与材料存在的安全隐患及控制[J]. 肉类工业, 2006, (7): 35-37.
- Wang XH, Zhao BC, Yang XZ, *et al.* Hidden trouble in security food packaging containers and materials and its control [J]. Meat Ind, 2006, (7): 35-37.
- [33] 许嘉龙, 李莉, 郑怡. 国内外陶瓷食品包装材料中有毒有害物质安全限量标准现状研究[J]. 包装工程, 2009, 30(10): 78-80.
- Xu JL, Li L, Zheng Y. Present situation of the safety limitation standard of hazardous and noxious substances in ceramic food-contact packaging products at home and abroad [J]. Packaging Eng, 2009, 30(10): 78-80.
- [34] 胡明生, 刘志刚, 卢立新. 陶瓷食品包装材料有害重金属迁移研究进展[J]. 广州化工, 2011, 39(7): 4-6.
- Hu MS, Liu ZG, Lu LX. Research progress on migration of hazardous heavy metals from ceramic foodwares [J]. Guangzhou Chem Ind, 2011, 39(7): 4-6.
- [35] 顾娟红. 不可忽视的食品包装[J]. 中国检验检疫, 2009, (9): 61.
- Gu JH. Food packaging can not be ignored [J]. China Inspect Quarant, 2009, (9): 61.
- [36] 叶柱华. 食品包装的发展与安全[J]. 广州化工, 2012, 17(4): 5-10.
- Ye ZH. The development of food packaging and safety [J]. Port Health Control, 2012, 17(4): 5-10.
- [37] 孙美玲, 孙同清. 质量管理在食品安全中的重要性[J]. 广西轻工工业, 2007, (5): 11-12.
- Sun ML, Sun TQ. The importance of quality management in food safety [J]. Guangxi J Light Ind, 2007, (5): 11-12.
- [38] 王哲玲, 庞建军, 张月梅. 甜果冻引起喉梗阻窒息死亡二例[J]. 邯郸医学学报, 1997, 10(2): 180-181.
- Wang ZL, Pang JJ, Zhang YM. 2 cases of suffocation death caused by sweet jelly laryngeal obstruction [J]. Handan Med Coll, 1997, 10(2): 180-181.
- [39] 吕林雪, 张旗. 论婴幼儿食品包装设计的安全性[J]. 包装工程, 2011, 32(24): 8-10.
- Lv LX, Zhang Q. Theory of infants and young children the safety

- of food packaging design [J]. Packaging Eng, 2011, 32(24): 8-10.
- [40] 潘松年. 儿童安全包装系统的研究[J]. 包装技术, 1991, 11(2): 64-68.
Pan SN. Child safety packaging system research [J]. Packaging Technol, 1991, 11(2): 64-68.
- [41] 苏传健, 张黎明. 食品包装印刷油墨存在的安全隐患及控制[J]. 中国印刷物资商情, 2006, (10): 54-55.
Su CJ, Zhang LM. Food packaging hidden trouble in security printing ink and its control [J]. China Printing Supplies Bus, 2006, (10): 54-55.
- [42] 曹丽娜, 钱军浩. 浅析包装印刷与食品质量安全问题[J]. 印刷质量与标准化, 2012, (8): 8-11.
Cao LN, Qian JH. Analysis of packaging printing and food quality and safety problems [J]. Printing Qual Standard, 2012, (8): 8-11.
- [43] 戴宏民, 戴佩华. 食品包装安全危害的成因分析及控制对策[J]. 中国包装, 2011, (4): 9-13.
Dai HM, Dai PH. The analysis of the cause of food packaging safety hazards and control countermeasures [J]. China Packaging, 2011, (4): 9-13.
- 许汉祥. 食品包装新技术的发展趋势[J]. 食品与机械, 1992, (2): 6-7.
Xu HX. Food packaging development trend of new technology [J]. Food Mach, 1992, (2): 6-7.
- [44] 胡焱清. 食品包装新技术[J]. 中国包装, 2006, (6): 95-96.
Hu YQ. New technology of food packaging [J]. China Packaging, 2006, (6): 95-96.
- [45] 曾庆祝, 曾庆孝. 食品包装新技术[J]. 食品科学, 2002, 23(11): 162-163.
Zeng QZ, Zeng QX. New technology of food packaging [J]. Food Sci, 2002, 23 (11): 162-163.

(责任编辑: 张宏梁)

作者简介



鲁奇林, 教授, 硕士生导师, 主要研究方向为食品质量与安全。
E-mail: luqilinn@sina.com



冯叙桥, 教授, 博士生导师, 主要研究方向为果蔬质量与安全控制。
E-mail: feng_xq@hotmail.com