

调查研究

我国市售预包装食品致敏原标示调查分析

王丹,李赫婧,薛晨玉,杨红莲,李恩静,王立平,穆同娜,尹华涛
(北京市食品检验研究院,北京 100094)

摘要:目的 了解我国市售预包装食品中致敏原标示现状。方法 在我国 26 个省(自治区、直辖市)随机抽取市售 18 大类共计 986 份预包装食品,收集分析其致敏原标示信息,并采用 ELISA 法检测 361 份样品中乳类致敏原含量。结果 致敏原总体标示率为 44.7%(441/986),除八大类致敏原外,芝麻标示率最高 20.6%(91/441);在标示致敏原的样品中,61.9%(273/441)采用主要致敏原方式标示,76.4%(337/441)致敏原标示在配料表下方,93.4%(412/441)标示的字体未突出;乳类致敏原检测发现,80.3%(290/361)样品准确使用了致敏原标示,13.0%(47/361)含有隐藏致敏原,6.6%(24/361)存在过度标示。结论 我国预包装食品致敏原总体标示情况较好,但存在一定的隐藏致敏原风险以及预防性致敏原标示准确度较低的问题。

关键词:致敏原;预包装食品;食品标签

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2024)02-0173-06

DOI:10.13590/j.cjfh.2024.02.010

Investigation and analysis of allergen labeling in prepackaged food in China

WANG Dan, LI Hejing, XUE Chenyu, YANG Honglian, LI Enjing,
WANG Liping, MU Tongna, YIN Huatao
(Food Quality & Safety Supervision and Inspection Center, Beijing 100094, China)

Abstract: Objective To investigate the current status of allergen labeling in prepackaged food products in China.

Methods A total of 986 prepackaged foods in 18 categories were from 26 provinces (autonomous regions, centrally administered municipalities) randomly selected from the nationwide market. The labeling type and accuracy were analyzed by collecting allergen labeling information and detecting allergens using ELISA. **Results** The overall allergen labeling rate was 44.7% (441/986). Except for eight types of allergens, sesame had the highest prevalence (20.6%; 91/441). Primary allergens were present in 61.9% (273/441) of samples. Most allergens were labeled below the ingredient list (76.4%, 337/441) and almost all allergens were not highlighted (93.4%, 412/441). Approximately 80.3% (290/361) of surveyed samples accurately used "milk" allergen labeling, with 13.0% (47/361) of surveyed samples containing hidden allergens. Moreover, 6.6% (24/361) of surveyed samples showed allergen over-labeling. **Conclusion** The overall labeling of allergens in prepackaged food in China met the standard requirements. However, certain risks of hidden allergens and low accuracy of precautionary labeling were observed in certain products.

Key words: Allergen; prepackaged food; food labeling

食物致敏已经成为全球性公共健康问题,表现为一系列症状,严重时会有生命危险^[1-2]。目前食物致敏没有特效治愈方法,患者通常要严格避免接触致敏原。致敏原标示是过敏患者避免食物过敏性疾病发生的有效途径^[3-4]。许多国家和地区均对常见食物致敏原设立了强制标示标注的相关法规要求^[5-7]。目前我国对食物致敏物质标示主要依据

GB 7718—2011《食品安全国家标准 预包装食品标签通则》的要求,采用推荐性标示管理^[8-9]。食品配料中如含有致敏物质,应在食品标签的配料表中或在配料表邻近位置标示提示内容,通常称之为主要致敏原标示^[10]。如在生产加工过程中因共用生产车间、共用生产线等可能带入致敏物质,建议使用“本产品可能含有”等方式加以提示,即预防性致敏原标示(Precautionary allergen label, PAL)^[11]。自愿性偶发痕量致敏原标签体系(Voluntary incidental trace allergen labelling, VITAL)由澳大利亚与新西兰致敏原局开发,2019年 VITAL 专家组发布 10 种致敏食物的群体推荐阈值 VITAL3.0。食品企业可根

收稿日期:2023-02-16

基金项目:国家重点研发计划(2019YFC1605001)

作者简介:王丹 女 高级工程师 研究方向为食品安全检测

E-mail: dan19810436@163.com

据 VITAL3.0 评估交叉污染等带来食物致敏的风险,以此科学地进行 PAL 标示^[12]。过敏患者通常意外接触食物致敏原的风险主要来自于预包装食品中的隐蔽过敏原,即食品在加工过程中因辅料、工艺、环境等因素直接或间接引入的不属于食品主体本身的致敏物质,但食品标签上并未有相应的致敏原提示^[13-14]。

目前对我国食品致敏原标示情况的调查较少,且鲜有对标示准确性的研究^[15-16],国外有采用酶联免疫吸附试验(Enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)等方法对食品中是否存在未声称致敏原的相关调查分析^[17-18]。本研究对我国预包装食品致敏原标示现状进行调查,并对标示准确程度开展实验室分析,以了解我国致敏原标示的现状与存在的风险,为我国食物致敏原的相关管理提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

根据我国《食品安全监督抽检实施细则》中的食品分类,2020年5月—2021年4月,在我国26个省(自治区、直辖市)随机抽取市售18大类共计986份预包装食品,其中361份为实物样品,另有625份样品通过相机拍照的方式获得食品标签信息。

1.2 方法

1.2.1 收集样品信息

将食品标签标识的相关信息,包括样品名称、样品类别、配料表成分、品牌、产地等基础信息,以及致敏原表述用语、标示种类、标示方式、标示位置及字体等致敏原标示信息录入 Excel 表格中,建立致敏原标示筛查数据库。

1.2.2 ELISA 法筛查致敏原

为验证致敏原标示的准确性,选取标示率较高的乳类致敏原为代表,对361份实物样品使用全奶蛋白定量检测试剂盒(德国拜发 R4652)进行乳类致敏原 ELISA 法定量筛查。

取1g样品,加入4mL提取缓冲液,混合,100℃水浴10min,短时冷却后加入16mL的A-AEP缓冲液,混合,60℃水浴10min,短时冷却,2500r/min离心10min,使用滤纸对上层液体进行过滤,用提取缓冲液进行1:5稀释,每孔取100μL稀释后的提取液按照试剂盒说明书进行后续ELISA检测,并用试剂盒自带软件对样品中全奶蛋白含量进行计算。

2 结果与分析

2.1 样品情况

本次共随机抽取986份预包装食品,生产企业

覆盖北京、山东、上海、江苏和广东等26个国内省(自治区、直辖市),包含452个企业品牌,共计18大类食品。

抽取的986份样品中,441份有食物致敏原标示,总体致敏原标示率为44.7%(441/986)。按食品类别进行分析,速冻食品、方便食品、乳制品、饼干、水产制品、肉制品、糕点及粮食加工品的致敏原标示率较高,均在50%及以上,各类食品中致敏原标示率情况详见表1。

表1 2020—2021年我国26个省(自治区、直辖市)各类食品致敏原标示情况

Table 1 Percentage of food labeled allergen from 26 provinces (autonomous regions, centrally administered municipalities) in China from 2020 to 2021

样品类别	样品份数	有致敏原标示的样品份数	致敏原标示率/%
速冻食品	46	40	87.0
方便食品	21	18	85.7
乳制品	57	46	80.7
饼干	36	28	77.8
水产制品	8	6	75.0
肉制品	23	12	52.2
糕点	172	89	51.7
粮食加工品	22	11	50.0
糖果	37	18	48.6
薯类和膨化食品	59	28	47.5
特殊膳食食品	84	39	46.4
炒货和坚果制品	33	15	45.5
饮料	24	8	33.3
婴幼儿配方食品	206	62	30.1
豆制品	14	3	21.4
调味品	93	15	16.1
水果制品	8	1	12.5
特殊医学用途配方食品	43	2	4.7
合计	986	441	44.7

2.2 致敏原标示种类分析

按照 GB 7718—2011 规定,目前我国推荐标示含有麸质的谷物及其制品、甲壳纲类动物及其制品、鱼类及其制品、蛋类及其制品、花生及其制品、大豆及其制品、乳及乳制品及坚果及其果仁类制品八大类致敏原^[8]。本次对441件有致敏原标示的样本进行分析,发现八大类致敏原中乳及乳制品致敏原的标示率最高,占总样品量的69.6%(307/441),其次为麸质、大豆及蛋类致敏原,标示率分别为58.7%(259/441)、51.7%(228/441)和37.4%(165/441),标示率最低的为甲壳纲类6.6%(29/441)。八大类以外的致敏原标示率最高的为芝麻,占比20.6%(91/441);另外有3.2%(14/441)的样品标示了其他致敏原,包括水果类如芒果、黄桃、猕猴桃、椰子、草莓、桑葚、蔓越莓等,水产制品如软体动物、海苔、海藻糖等,豆类如绿豆、红小豆、白芸豆、莲子等,以及荞麦、瓜子、芥末、紫薯、紫苏子、板栗仁等其他

类别食物。各类致敏原的标示率情况详见图 1。

对样品中标示致敏原的数量分析发现,标示 1~2 种致敏原的样品比例最多,占到 43.5%(192/441),标示 3~4 种致敏原的样品比例次之,占到 34.7%(153/441),标示 5~6 种致敏原的样品比例为 17.0%(75/441),标示 7 种以上致敏原的样品较少。

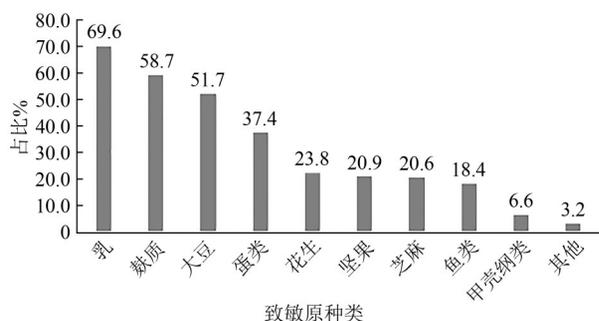


图 1 2020—2021 年我国各类食品致敏原标示率情况
Figure 1 Percentage of the food allergens to be declared in China from 2020 to 2021

2.3 致敏原标示形式分析

2.3.1 致敏原标示方式

对 441 份标示致敏原样品标示方式分析发现,有 61.9%(273/441)采用主要致敏原标示,9.1%

(40/441)采用预防性致敏原标示,26.3%(116/441)采用主要致敏原和预防性致敏原联合标示的方式,2.7%(12/441)采用其他方式标示。

按各类食品的致敏标示方式分析发现,婴幼儿配方食品、特殊医学用途配方食品、豆制品均 100% 采用主要致敏原标示方式,调味品、乳制品和饮料也以主要致敏原标示方式为主,分别占该类有致敏原标示样品的 93.3%(14/15)、89.1%(41/46)和 87.5%(7/8);速冻食品和饼干以主要致敏原和预防性致敏原联合标示的方式为主,分别占 72.5%(29/40)和 60.7%(17/28);采用预防性致敏原标示方式较多的类别为方便食品,占 50.0%(9/18)。不同类食品采用不同方式标示,与各类食品的配料和生产工艺有关。

2.3.2 致敏原表述用语

对 441 份标示致敏原样品的标示表述用语分析发现,绝大多数使用“本产品含有”或“此配料中含有”等主要致敏原标示用语,占总样品量的 82.1%,其次为“本生产线也生产加工”或“此生产线可能含有”等预防性致敏原标示用语,占 28.1%,有近 2.8% 的样品不标示具体致敏原,而用其他致敏风险提示,表述用语使用情况详见表 2。

表 2 2020—2021 年我国 26 个省(自治区、直辖市)各类食品致敏原标示表述用语使用情况(n=441)

Table 2 Percentage of allergen label expressive terms from 26 provinces (autonomous regions, centrally administered municipalities) in China from 2020 to 2021 (n=441)

标示方式	表述用语	样品份数	占比/%
主要致敏原标示	本产品含有/此配料中含有	362	82.1
	对 XX 致敏原过敏者谨慎食用/勿用	38	8.6
	过敏原标示/致敏物质标示/过敏原信息	32	7.3
预防性致敏原标示	本生产线也生产加工/此生产线可能含有	124	28.1
	本品中可能含有	27	6.1
	该设备还生产/厂房亦处理	6	1.4
其他	对以上配料有不良反应者请慎食用/对本产品过敏者禁止食用	8	1.8
	本产品不适用于 XX 过敏人群	2	0.5
	本产品中含有 XX 成分(非常见致敏原),可能导致食物过敏	2	0.5

2.3.3 致敏原标示位置

根据 GB 7718—2011 要求^[8],宜在配料表或配料表邻近位置对致敏原加以标示。对 441 份有食物致敏原标示的样品进行标示位置分析发现,绝大部分样品都标示在配料表下方,占总样品量的 76.4%。致敏原标示位置情况详见表 3。

表 3 2020—2021 年我国各类食品致敏原标示位置情况(n=441)

Table 3 Percentage of different locations of allergen label in China from 2020 to 2021 (n=441)

致敏原标示位置	样品份数	占比/%
配料表下方	337	76.4
营养成分表下方	5	1.1
配料表上方	3	0.7
其他	96	21.8

2.3.4 致敏原标示字体

对 441 份有食物致敏原标示的样品进行致敏原标示字体分析,发现 93.4%(412/441)的样品其致敏原标示字体未突出,仅有 6.6%(29/441)的样品使用了字体加粗、下划线或斜体等突出标示方式。

2.4 致敏原标示准确性分析

选取标示率较高的“乳类”致敏原为代表,对 361 份样品进行乳类致敏原 ELISA 法定量筛查,该法可特异性识别牛奶、绵羊奶、山羊奶和水牛奶中的 α -酪蛋白、 β -酪蛋白、 κ -酪蛋白和 β -乳球蛋白,检出限为 0.7 ppm,定量限为 2.5 ppm。分别以不含有和含有乳类致敏原标示的样品为研究对象,进行乳类隐蔽致敏原和过度标示情况分析。

2.4.1 隐蔽致敏原存在情况

以不含有乳类致敏原标示的样品为研究对象,如在样品中检出乳类致敏原,则认为该样品含有乳类隐蔽致敏原。筛查结果显示,在不含有乳类致敏原标示的样品中,有 20.1%(47/234)含有乳类隐蔽致敏原。根据食品类别进行分析,发现薯类和膨化食品中乳类隐蔽致敏原占比最高,为 34.6%(9/26),其次为饼干和糖果制品,其乳类隐蔽致敏原占比分别为 33.3%(2/6)和 25.0%(4/16)。

进一步对隐蔽致敏原的含量进行分析,乳类隐蔽致敏原的含量范围从 0.05 ppm 至大于 67.5 ppm。目前我国尚未建立适于中国人群的食物致敏阈值,如以 VITAL3.0 作为食物致敏原参考剂量,以 100 g 作为参考摄入量进行估算,则有 12.0%(28/234)超出了乳类 0.2 mg 的参考剂量,对过敏人群存在一定的食物致敏风险。

2.4.2 过度标示致敏原情况

以含有乳类致敏原标示的样品为研究对象,如样品中未检出乳类致敏原,则认为该样品为致敏原过度标示。结果表明,在含有乳类致敏原标示的样品中,乳类致敏原过度标示率为 18.9%(24/127)。

其中预防性致敏原过度标示情况较为突出,在 14 份含有乳类预防性致敏原标示的样品中,有 11 份未检出乳类致敏原,其过度标示率高达 78.6%(11/14)。

2.4.3 标示正确率情况

在筛查的 361 份样品中,127 份样品其食品标签含有乳类致敏原标示,其中 103 份样品检出致敏原,其余 24 份样品未检出致敏原,另外 234 份样品其标签不含有乳类致敏原标示,其中 187 份样品未检出致敏原,其余 47 份样品检出致敏原。由此可知,本次筛查发现 290 份样品正确使用了乳类致敏原标示,即其致敏原标示信息与样品中致敏原的实际存在情况是一致的,标示正确率为 80.3%(290/361),乳类致敏原标示准确性总体情况详见表 4。

3 讨论

3.1 我国预包装食品致敏原总体标示情况较好

本次通过对 986 份预包装食品标签进行致敏原标示分析发现,44.7% 的食品使用了致敏原标示,其中速冻食品、方便食品、乳制品的致敏原标示率较高,均在 80% 以上。该结果高于 2016 年陈锦君等^[19]和 2018 年李雪娇等^[20]分别对上海和全国地区预包装食品致敏原标示调查结果,表明近年来国内企业自愿标示致敏原的情况越来越好,但低于 YEE 等^[21]对我国出口澳大利亚预包装食品的调

表 4 2020—2021 年我国各类食品乳类致敏原标示准确性总体情况

Table 4 Accuracy of allergen label in milk in China from 2020 to 2021

是否有乳类致敏原标示	样品份数	ELISA 法乳类致敏原筛查结果	
		检出	未检出
有	127	103 (正确标示)	24 (过度标示)
无	234	47 (隐蔽致敏原)	187 (正确标示)

查结果,这可能与国内外致敏原标示管理要求差别有关。乳类致敏原的标示率最高,占总样品量的 69.6%,这与相关的调查结果是一致的^[20]。

调查发现目前我国预包装食品除标示八大类致敏原外,也包括其他致敏原,其中芝麻的标示率最高(20.6%),另外有 3.2% 的样品标示了芒果、猕猴桃等其他 20 种非常见致敏原。我国的致敏原标示沿用国际食品法典委员会的八大类,但中国地大物博,存在人群饮食差异,这八种致敏原是否适用于我国人群,有待进一步调查研究^[22]。目前《食品安全国家标准 预包装食品标签通则》正在修订过程中,建议应根据我国人群食物过敏流行病学调查为基础,制定适合于我国人群的食品致敏原标示清单。

3.2 存在标示缺乏统一规范及标示准确度较低的问题

致敏原的标示缺乏统一规范。如包括大豆油和磷脂等大豆致敏原表述,小麦淀粉、麦麸和麦芽糖等麸质致敏原表述,干酪、奶油等乳类致敏原表述,部分标示的致敏原虽然来自于致敏食物,但其存在形式已不致敏,如精炼大豆油、淀粉、麦芽糖等,均不含有致敏蛋白,是否需要标示有待进一步规范要求。另外部分标示形式通俗易懂,一般消费者不能准确识别具体的致敏原,如青稞或谷朊粉等。

存在一定的隐蔽致敏原风险。常见的致敏性食物如乳制品为人类提供了宝贵的营养物质,在食品生产环境中这些致敏原是很常见并较难剔除的,可能作为隐性成分出现在不同食品中,这些隐蔽致敏原的摄入可能对过敏消费者造成过敏反应,甚至威胁生命健康^[23-24]。本次筛查发现,13.0% 的样品中含有乳类隐蔽致敏原,对过敏消费者有一定的致敏风险。

预防性致敏原标示准确度有待进一步提升。本次调查结果显示,在有乳类致敏原标示的样品中,其过度标示率高达 78.6%。PAL 是一种自愿形式的标示,其初衷是通过提醒过敏消费者可能存在

因使用共同加工设备带入致敏物质,以此进一步保证食品对过敏消费者尽可能安全^[25-26]。但如果 PAL 标示的使用并未基于食物致敏阈值开展致敏原定量风险评估,会导致 PAL 标示的使用与致敏原实际存在情况之间的不一致,从而对过敏消费者构成风险,并降低了他们的生活质量^[27-28]。从世界范围来看,近年来食品 PAL 标示激增,其主要原因是目前没有国际公认的食物致敏参考阈值,因此生产企业默认使用 PAL,即使存在食物过敏的风险水平较低^[29-30]。建议生产企业自觉加强食品致敏原的风险管理,提高致敏原标示的准确性。

参考文献

- [1] DE MARTINIS M, SIRUFO M M, SUPPA M, et al. New perspectives in food allergy [J]. *International Journal of Molecular Sciences*, 2020, 21(4): 1474.
- [2] WHEELER M W, WESTERHOUT J, BAUMERT J L, et al. Bayesian stacked parametric survival with frailty components and interval-censored failure times: An application to food allergy risk[J]. *Risk Analysis*, 2021, 41(1): 56-66.
- [3] BALLMER-WEBER B K, FERNANDEZ-RIVAS M, BEYER K, et al. How much is too much? Threshold dose distributions for 5 food allergens [J]. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 2015, 135(4): 964-971.
- [4] 于闯, 雍凌, 李振兴, 等. 从过敏原危害评估食物过敏风险 [J]. *中国食品卫生杂志*, 2021, 33(3): 383-391.
YU C, YONG L, LI Z X, et al. Assess food allergy risk from allergen hazards[J]. *Chinese Journal of Food Hygiene*, 2021, 33(3): 383-391.
- [5] MEIMA M Y, BLOM W M, WESTERHOUT J, et al. A systematic comparison of food intake data of the United States and the Netherlands for food allergen risk assessment [J]. *Food and Chemical Toxicology*, 2021, 150: 112006.
- [6] 于航宇, 樊永祥, 朱蕾, 等. 国内外食品中致敏物质管理趋势及我国消费者食物过敏现状分析[J]. *中国食品卫生杂志*, 2021, 33(3): 351-356.
YU H Y, FAN Y X, ZHU L, et al. Trends of food allergens management in different countries/regions and analysis of current food allergy situation in China [J]. *Chinese Journal of Food Hygiene*, 2021, 33(3): 351-356.
- [7] 杨若婷, 戴智勇, 潘丽娜, 等. 食物过敏原检测标准及标识现状[J]. *食品工业科技*, 2022, 43(11): 1-10.
YANG R T, DAI Z Y, PAN L N, et al. Food allergen testing standards and labeling status [J]. *Science and Technology of Food Industry*, 2022, 43(11): 1-10.
- [8] 中华人民共和国卫生部. 食品安全国家标准 预包装食品标签通则: GB 7718—2011[S]. 北京: 中国标准出版社, 2011.
Ministry of Health of the People's Republic of China. National food safety standard-General standard for the labeling of prepackaged foods: GB 7718-2011 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2011.
- [9] 刘丁, 葛宇. 《GB7718—2011 食品安全国家标准预包装食品标签通则》解读及食品标签常见问题解析[J]. *食品工业科技*, 2012, 33(16): 45-47.
- LIU D, GE Y. Interpretation of GB7718—2011 national food safety standard prepackaged foods general rules for labeling and analysis of frequently asked questions on food labeling [J]. *Science and Technology of Food Industry*, 2012, 33(16): 45-47.
- [10] 傅玲琳, 王彦波. 食物过敏: 从致敏机理到控制策略[J]. *食品科学*, 2021, 42(19): 1-19.
FU L L, WANG Y B. Food allergy: From sensitization mechanism to control strategy [J]. *Food Science*, 2021, 42(19): 1-19.
- [11] ALLEN K J, TURNER P J, PAWANKAR R, et al. Precautionary labelling of foods for allergen content: Are we ready for a global framework?[J]. *The World Allergy Organization Journal*, 2014, 7(1): 10.
- [12] BUREAU A. Food industry guide to the voluntary incidental trace allergen labelling (VITAL®) program[Z]. 2019.
- [13] 蒋易蓉, 陆柏益, 任一平. 食物隐蔽过敏原风险评估与风险管理[J]. *首都公共卫生*, 2017, 11(6): 247-251.
JIANG Y R, LU B Y, REN Y P. Risk assessment and risk management of allergen cross-contact in food manufacturing[J]. *Capital Journal of Public Health*, 2017, 11(6): 247-251.
- [14] BLOM W M, MICHELSEN-HUISMAN A D, VAN OSMEDENDORP H, et al. Accidental food allergy reactions: Products and undeclared ingredients [J]. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 2018, 142(3): 865-875.
- [15] 杨凤梅, 赵越, 徐美迪, 等. 市售饼干过敏原标签标识调查与分析[J]. *中国食品工业*, 2022(11): 82-87.
YANG F M, ZHAO Y, XU M D, et al. Investigation and analysis of allergen labeling on biscuits [J]. *China Food Industry*, 2022(11): 82-87.
- [16] 花榜清, 苏永红, 张锋华, 等. 国产与进口预包装乳制品致敏原标签的对比分析研究[J]. *乳业科学与技术*, 2017, 40(6): 20-23.
HUA B Q, SU Y H, ZHANG F H, et al. Comparative analysis of allergen labelling for domestic and imported prepackaged dairy products [J]. *Journal of Dairy Science and Technology*, 2017, 40(6): 20-23.
- [17] DO A B, KHUDA S E, SHARMA G M. Undeclared food allergens and gluten in commercial food products analyzed by ELISA[J]. *Journal of AOAC International*, 2018, 101(1): 23-35.
- [18] SUROJANAMETAKUL V, KHAIPRAPAI P, JITHAN P, et al. Investigation of undeclared food allergens in commercial Thai food products [J]. *Food Control*, 2012, 23(1): 1-6.
- [19] 陈锦君, 孙丽红. 上海超市预包装零食致敏原标识调查分析 [J]. *中国食物与营养*, 2016, 22(12): 15-17.
CHEN J J, SUN L H. Survey on allergen label of pre-packaged snacks in supermarkets in Shanghai city [J]. *Food and Nutrition in China*, 2016, 22(12): 15-17.
- [20] 李雪娇, 于航宇, 邢航, 等. 我国预包装食品致敏原声称情况调查[J]. *中国食品卫生杂志*, 2020, 32(1): 62-65.
LI X J, YU H Y, XING H, et al. Investigation on the allergen claims of pre-packaged food in China [J]. *Chinese Journal of Food Hygiene*, 2020, 32(1): 62-65.

- [21] YEE N S, SHAO Q, URAIPONG C, et al. A comprehensive survey of allergen labeling on pre-packaged food products imported from Mainland China[J]. *Food Control*, 2021, 123: 107749.
- [22] 熊文文, 曾冰蕙, 王俊娟, 等. 食品致敏原标识管理研究进展及对我国的启示[J]. *食品科学*, 2023, 44(15): 329-338.
XIONG W W, ZENG B H, WANG J J, et al. Research progress of food allergen labeling management and its enlightenment on China[J]. *Food Science*, 2023, 44(15): 329-338.
- [23] BAKER M G, SAF S, TSUANG A, et al. Hidden allergens in food allergy [J]. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 2018, 121(3): 285-292.
- [24] MICHELSEN-HUISMAN A D, VAN OS-MEDENDORP H, BLOM W M, et al. Accidental allergic reactions in food allergy: Causes related to products and patient's management[J]. *Allergy*, 2018, 73(12): 2377-2381.
- [25] KATRINA J, ALLEN, MD P, et al. The consequences of precautionary allergen labeling: Safe haven or unjustifiable burden? [J]. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 2018, 6(2): 400-407.
- [26] ZURZOLO G A, MATHAI M L, KOPLIN J J, et al. Hidden allergens in foods and implications for labelling and clinical care of food allergic patients[J]. *Current Allergy and Asthma Reports*, 2012, 12(4): 292-296.
- [27] YEUNG J, ROBERT M C. Challenges and path forward on mandatory allergen labeling and voluntary precautionary allergen labeling for a global company[J]. *Journal of AOAC International*, 2018, 101(1): 70-76.
- [28] SOON J M. Food allergen labelling: "May contain" evidence from Malaysia [J]. *Food Research International*, 2018, 108: 455-464.
- [29] MANNY E, LA VIEILLE S, BARRERE V, et al. Peanut and hazelnut occurrence as allergens in foodstuffs with precautionary allergen labeling in Canada [J]. *NPJ Science of Food*, 2021, 5: 11.
- [30] REMINGTON B C, BAUMERT J L, BLOM W M, et al. Unintended allergens in precautionary labelled and unlabelled products pose significant risks to UK allergic consumers [J]. *Allergy*, 2015, 70(7): 813-819.