

调查研究

预包装食品中转基因成分现状分析

徐君怡,白景莲,汪霖,刘雪华,杨春光
(大连海关技术中心,辽宁大连 116001)

摘要:目的 对市售预包装食品中转基因成分状况进行抽样分析,并对转基因食品标识制度进行探讨。方法 采用 GB/T 38505—2020《转基因产品通用检测方法》,以大豆加工产品、玉米加工产品、油菜加工产品、水稻加工产品、马铃薯加工产品 5 个转基因作物加工产品为研究对象,通过检测 10 个能覆盖所有商业化转基因品系的片段,同时对玉米、大豆、油菜、水稻和马铃薯 5 大作物的内源基因进行检测。根据扩增结果可判断样品是否含有转基因成分。结果 抽检的 42 种产品中,共检出 6 批次大豆类制品、1 批次马铃薯类制品、3 批次玉米类制品含有转基因成分。结论 现有的预包装食品中有一定比例产品可检出转基因成分,需要进一步严格规范食品标识制度。

关键词:预包装食品;标签;转基因成分;检测

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2023)07-1035-07

DOI:10.13590/j.cjfh.2023.07.010

Analysis of the present situation and countermeasures of the genetically modified ingredients in prepackaged food

XU Junyi, BAI Jinglian, WANG Lin, LIU Xuehua, YANG Chunguang
(Technology Center of Dalian Customs District, Liaoning Dalian 116001, China)

Abstract: Objective The status of genetically modified ingredients in prepackaged food was investigated and analyzed, and the labeling system and practical use of genetically modified food in China was discussed. **Methods** GB/T 38505—2020 General detection methods for genetically modified products were used to detect 5 genetically modified crops (soybean, maize, rape, rice, and potato) in processed products. Ten exogenous gene fragments of five crops that could cover all commercial genetically modified events were tested at one time. **Results** Among the 42 products sampled, 6 batches of soybean products, 1 batch of potato products, and 3 batches of corn products containing genetically modified components were detected. **Conclusion** A certain proportion of genetically modified ingredients in the existing prepackaged food products can be detected, and this needs to be further regulated by a strict food labeling system.

Key words: Prepackaged food; label; genetically modified components; detection

随着转基因技术的飞速发展,转基因作物及其产品大量涌现。为了保护消费者对转基因产品的知情权、选择权和健康权,各国都建立了多种方法对转基因植物及其产品中的转基因特征分子进行检测,以期对转基因植物从源头到餐桌进行全程监控。欧盟规定食品中含有超过 0.9% 的转基因成分时,必须在标签上做出标识,澳大利亚和新西兰限量为 1%,韩国为 3%,日本和印度尼西亚为 5%^[1]。转基因食品标识制度在我国确立发展起步较晚,目前我国涉及转基因标识的法律法规主要有《食品安

全法》《农业转基因生物安全管理条例》《农业转基因生物标识管理办法》和《食品标识监督管理办法》。我国于 2002 年发布《农业转基因生物标识管理办法》,规定用农业转基因生物或含有农业转基因生物成分的产品加工制成的产品,均应在产品标签上进行转基因成分的标注。

转基因技术产生以来,为保障转基因产品安全,利于国际贸易,各国均建立了标准化的系列转基因检测方法和技术体系。如欧盟转基因食品和饲料参考实验室(European Union Reference Laboratory for Genetically Modified Food and Feed, EURL GMFF)对转基因食品和饲料的检测方法进行科学评估和验证,其发布的转基因检测方法作为欧盟授权程序的一部分。自 2003 年起,我国原农业部、原国家质量监督检验检疫总局和国家市场监督管理总局等机构相继建立了系列转基因行业和国家标准检测方

收稿日期:2022-05-19

作者简介:徐君怡 女 研究员 研究方向为转基因安全检测

E-mail:33348249@qq.com

通信作者:杨春光 男 高级工程师 研究方向为食品安全检测

E-mail:2004ycg51@163.com

法,对转基因植物及其产品进行检测。

预包装食品和加工产品由于配料种类繁多、加工工艺复杂,对于转基因成分的筛查检测非常困难,即使检出含有转基因成分,也很难判断来源于哪种原材料。预包装食品和加工产品含有多种原料组分,并含有糖、盐、油、色素等多种食品添加剂;另外,食品加工过程中的煎、炸、煮、烤、喷雾干燥等工艺使原料中的DNA成分受到不同程度的破坏,因此,从食品和加工产品中提取到高质量的DNA较为困难。

通过检测10个能覆盖所有商业化转基因品系的片段,包括CaMV 35S启动子(p-35S)、CaMV 35S终止子(t-35S)、NOS终止子(t-NOS)、pat基因(pat)、Pin II终止子(Pin II)、E9终止子(t-E9)、RbcS4启动子(RbcS4)、DAS40278 5'边界序列(DAS40278)、DP305423 3'边界序列(DP305423)、CV127 5'边界序列(CV127)等10个外源基因,对大豆加工产品、玉米加工产品、油菜加工产品、水稻加工产品、马铃薯加工产品5个常见的市售预包装食品中转基因成分状况进行调查分析,并就我国转基因食品标识制度和实务操作进行探讨。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 主要仪器与试剂

紫外分光光度计(ND-1000,美国NanoDrop),高

速冷冻离心机(5910R),实时荧光PCR仪(QS6,美国AB)。

转基因植物标准品来自美国油脂化学协会(American Oil Chemists Society, AOCS)或欧洲标准物质(European reference materials, ERM)。采用转基因油菜Topas19/2(AOCS 0711-D4)、转基因大豆MON87701(AOCS 0809-A)、转基因大豆CV127(AOCS 0911-D)、转基因大豆MON87708(AOCS 0311-A)、转基因玉米59122(ERM BF424d)、转基因玉米DAS40278-9(ERM BF433d)、转基因大豆DP356043(ERM BF425d)、转基因大豆DP305423(ERM BF426d)、转基因水稻LLRICE62(AOCS 0306-I8)、转基因马铃薯EH92-527-1(ERM BF421B)等10种转基因标准品作为阳性对照,非转基因大豆(AOCS 0906-A)、非转基因玉米(AOCS 0411-CD)、非转基因油菜(AOCS 0304-A2)、非转基因马铃薯(AOCS0806-A)、非转基因水稻(AOCS 0306-D5)作为阴性对照。相关转基因元件的阳性标准样品转化体包括p-35S、t-35S、t-NOS、pat、Pin II、t-E9、RbcS4、DAS40278、DP305423、CV127 10个外源基因,相关信息详见表1。DNA extraction kit of genetically modified organism (GMO) detection Ver 2.0试剂盒(No. D9093,大连TaKaRa),Tris-EDTA(TE)溶液(10×TE, pH=7.4)、Tris-HCl溶液(pH=8.0)均购自北京雷根生物技术有限公司,异丙醇(W292907-1KG-K),无水乙醇(AR 500 mL)。

表1 含相关转基因元件的阳性标准样品转化体信息

Table 1 Information of positive reference materials containing relevant transgenic elements

编号	物种	品系	CaMV 35S 启动子	CaMV 35S 终止子	NOS 终止子	E9 终止子	RbcS4 启动子	pat基因	Pin II 终止子	DAS40278	DP305423	CV127
1	油菜	Topas19/2	*	*	—	—	—	*	—	—	—	—
2		MON87701	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—
3		CV127	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*
4	大豆	MON87708	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—
5		DP356043	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—
6		DP305423	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—
7		59122	*	*	—	—	—	*	*	—	—	—
8	玉米	DAS40278-9	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—
9	水稻	LLRICE62	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—
10	马铃薯	EH92-527-1	—	—	*	—	—	—	*	—	—	—

注:*表示该品系含有相关的转基因元件;—表示该品系不含相关的转基因元件

1.1.2 样品信息

42种预包装食品样品均为市售商品,均未标注转基因成分,其中含大豆类制品23种,含马铃薯类制品8种,含油菜类制品4种,含玉米类制品4种,含水稻类制品1种,其他2种。

1.2 方法

1.2.1 样品前处理方法

样品的前处理方法按照陈笑芸等^[2]的深加工食

品前处理方法进行。

豆腐:称取豆腐样品0.2g于离心管中,12 000 r/min离心5 min,去除上清液,沉淀待用。

豆浆:将25 mL豆浆和同体积的异丙醇混匀,于4℃冰箱放置1 h,取出后于10 000 r/min离心10 min,弃水相,沉淀待用。

酱油:取15 mL酱油样品,加入30 mL无水乙醇混匀,置-20℃冰箱冷冻1 h,在4℃条件下

10 000 r/min 离心 10 min,弃上清,在沉淀中加入 45 mL 0.1 mol/L Tris-HCl 溶液,用力摇匀,全部转移至 100 mL 烧杯中,于磁力搅拌器上搅拌 3~4 h,室温条件下 12 000 r/min 离心 10 min,弃上清,除去沉淀中的焦糖色素及盐等小分子,用于后续 DNA 提取。

豆瓣酱/豆腐乳:取适量豆瓣酱/豆腐乳样品,放入置于冰上的研钵中,将其研磨成匀浆;取 15 mL 匀浆放入 50 mL 离心管中,加无水乙醇 30 mL,摇匀后置 -20 °C 冷冻 10 min,于 4 °C 10 000 r/min 离心 10 min,弃上清,在沉淀中加入 45 mL 0.1 mol/L Tris-HCl 溶液,用力摇匀,全部转移至 100 mL 烧杯中,于磁力搅拌器上搅拌 3~4 h,室温条件下 12 000 r/min 离心 10 min,弃上清,除去沉淀中的焦糖色素及盐等小分子,用于后续 DNA 提取。以上离心直径均为 10 cm。

1.2.2 DNA 提取方法

样品按照不同类别进行前处理后,采用 DNA extraction kit of GMO detection Ver 2.0 试剂盒进行基因组 DNA 的提取。提取的基因组 DNA 溶于 100 μL TE 溶液中。纯化后的 DNA 样品用紫外分光光度计测定浓度。

1.2.3 检测方法

采用 GB/T 38505—2020《转基因产品通用检测方法》^[3]进行检测。由于不明确是否为转基因产品的样品,因此,选用标准规定的所有内源和外源基

因进行检测。其中大豆、玉米、油菜、马铃薯、水稻的内源基因引物探针序列参照标准 SN/T 1204—2016《植物及其加工产品中转基因成分实时荧光 PCR 定性检验方法》^[4]。所有样品检测为两次平行测量取平均值结果。

2 结果

2.1 18S 内源基因扩增情况

18S rRNA 基因是编码真核生物核糖体小亚基的 DNA 序列,采用该基因作为内源基因,一定程度上可以作为 DNA 提取质量的参考。42 种市售样品的 18S rRNA 内源基因扩增 Ct 值均小于等于 30,达到标准规定的内源基因检测要求。

2.2 各物种内源基因扩增情况

检测结果显示,42 种抽检产品主要成分的内源基因均可检出,但是内源基因扩增的 Ct 值较 18S rRNA 基因扩增 Ct 值要大。相较于 18S rRNA 基因是所有真核生物内源基因,各物种特异性的内源基因更具有代表性。

2.3 外源基因扩增情况

抽检的 42 种产品中,共检出 9 批次含有 p-35S 基因,4 批次含有 t-35S 基因,3 批次含有 pat 基因,6 批次含 Pin II 基因,3 批次含有 t-E9 基因,2 批次含有 RbcS4 基因,1 批次含有 DP305423 基因。具体检测结果见图 1。

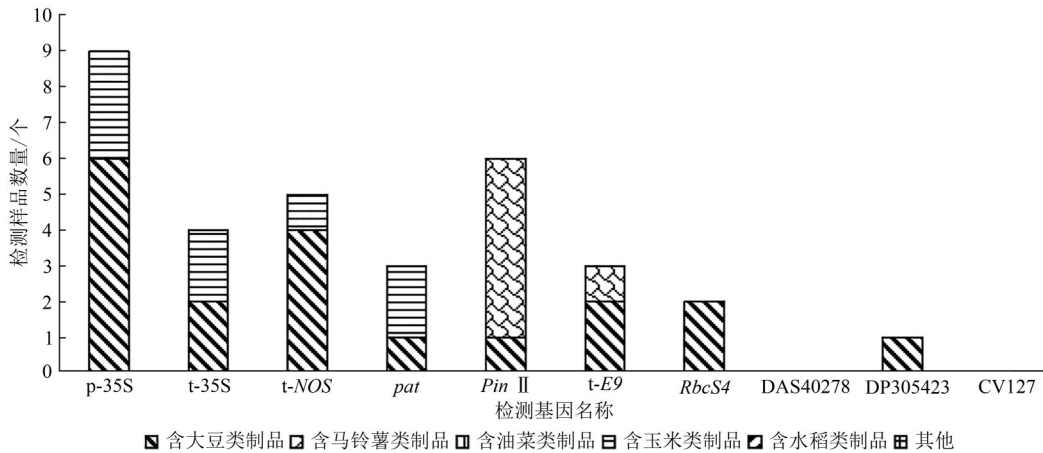


图 1 10 种外源基因检测

Figure 1 Test results of 10 exogenous gene fragments

由于预包装食品和加工产品配料种类繁多,成分复杂,检测后需根据标准对全部检测结果进行研判和甄别。例如在含马铃薯类制品中检出 5 批次含有 Pin II 基因,Pin II 终止子本身是来自马铃薯蛋白酶抑制剂 II 的终止子,属于马铃薯内源基因,标准中对确定马铃薯物种的产品也不做此基因的检测。由于不确定预包装食品中的具体成分,因此研究对 10 种外源基因都进行了检测。5 批次检测

含有 Pin II 基因的样品中,有 3 批次均未检出其余 9 种外源基因,且内源基因只检出马铃薯成分,因此不能判断为含有转基因成分(表 2 中样品编号 24、26、30);有 1 批次未检出其余 9 种外源基因,但内源基因同时检出马铃薯成分和大豆成分(表 2 中样品编号 25),考虑到 Pin II 终止子属于马铃薯内源基因,且其余 9 种外源基因皆未检出,因此也不能判断为含有转基因成分;只有 1 批次马铃薯类制品(烧烤

味薯片)中同时检出 *Pin II* 基因和 *t-E9*,且该样品内源基因检测同时检出含有马铃薯、玉米、水稻和油菜成分,标准覆盖转化体信息(GB/T 38505—2020

附录 A)中 *t-E9* 存在于大豆、油菜等转基因作物中,综合以上信息初步判定可能是转基因油菜成分掺杂造成的阳性结果。具体结果见表 2。

表 2 42 种实际样品及加工产品主要成分信息及检测基因结果汇总表

Table 2 Summary of main component information and detection gene results of 42 actual samples and processed products

序号	分类	名称	成分	18S	p-35S	t-35S	t-NOS	pat	Pin II	t-E9	RbcS4	DAS40278	DP305423	CV127	油菜 内源 <i>CruA</i>	玉米 内源 <i>adh1</i>	大豆 内源 lectin	水稻 内源 PLD	马铃薯 内源 UGP	
1		冻豆腐	非转基因大豆	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
2		红腐乳	非转基因大豆	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	
3		大块腐乳	大豆	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	
4		干豆腐	大豆	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
5		黄豆芽	芽豆	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
6		老豆腐	大豆	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
7		嫩豆腐	非转基因大豆	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
8		鲜豆腐	非转基因大豆	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+	
9		肉豆皮	大豆	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
10		豆筋	黄豆粉	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
11		豆皮	优质大豆	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
12		黄豆酱 1	非转基因大豆	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
13	含大豆类制品	厚豆干	非转基因大豆	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	
14		手撕素牛排	大豆拉丝蛋白	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
15		黄豆酱 2	非转基因大豆、面粉	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
16		生抽酱油	非转基因大豆	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
17		豆浆	大豆	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
18		黄豆粉	黄豆	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	
19		孜然味臭豆腐	黄豆	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	
20		香辣味臭豆腐	黄豆	+	+	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	+	+	+	—	
21		豆腐条	大豆组织蛋白	+	+	+	+	+	—	+	+	—	+	—	+	+	+	+	+	
22		豆条	大豆	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—	
23		黄豆酱油	非转基因大豆	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
24	含马铃薯类制品	薯片 1	马铃薯	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
25		薯片 2	马铃薯粉	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	
26		薯片 3	马铃薯粉(过敏原信息:大豆、小麦成分)	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
		薯片 3	马铃薯粉(致敏物质提示:含有小麦、大豆和乳制品)	+	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	+	+	—	+	+

续表

序号	分类	名称	成分	18S	p-35S	t-35S	t-NOS	pat	Pin II	t-E9	RbcS4	DAS40278	DP305423	CV127	油菜	玉米	大豆	水稻	马铃薯	
															内源 <i>CruA</i>	内源 <i>adh1</i>	内源 lectin	内源 PLD	内源 UGP	
28	土豆粉1	食用马铃薯淀粉、木薯淀粉、玉米淀粉		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
29	土豆粉2	食用马铃薯淀粉、木薯淀粉、玉米淀粉		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
30	美味薯条	马铃薯		+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
31	食用土豆淀粉	土豆淀粉		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
32	含油菜类制品	油菜籽粉1	油菜	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
33	含油菜类制品	油菜籽粉2	油菜	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
34	含油菜类制品	油菜籽粉3	油菜	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
35	含油菜类制品	油菜花粉	油菜	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+
36	含玉米类制品	玉米粘粉	玉米	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
37	含玉米类制品	玉米淀粉	玉米淀粉	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-
38	含玉米类制品	粗粮脆锅巴	玉米粉、小麦粉、黄豆粉	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-
39	含玉米类制品	多谷果子	添加粗粮	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-
40	含水稻类制品	味增	大米、大豆	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
41	其他	鸡蛋豆腐	鸡蛋	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	其他	日本豆腐	鸡蛋	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注: +表示检出, -表示未检出

通过对样品成分的辨别和分析,抽检的42种产品中,共6种大豆类制品检出转基因成分,主要产品为干豆腐、鲜豆腐、豆筋、香辣味臭豆腐、豆腐条、豆条;1种马铃薯类制品检出转基因成分,产品为烧烤味薯片;3种玉米类制品检出转基因成分,产品为玉米粘粉、粗粮脆锅巴、多谷果子。可检出转

基因成分的产品占总抽检样品数的24%。具体见图2。

3 讨论

3.1 食品名称不规范使用

食品标签是食品包装上的文字、图形、符号及

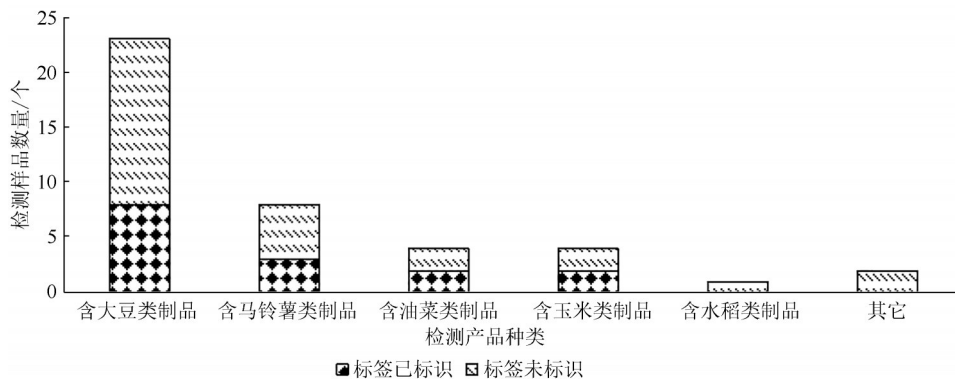


图2 各类产品转基因成分检测

Figure 2 Test results of genetically modified components of various products

一切说明物。GB 7718—2011《食品安全国家标准预包装食品标签通则》规定^[5],预包装食品标签标示应包括食品名称、配料表、净含量和规格、生产者和(或)经销者的名称、地址和联系方式、生产日期和保质期、贮存条件、食品生产许可证编号、产品标准代号及其他需要标示的内容(如辐照食品、转基因食品、营养标签、质量等级)。食品标签可以作为消费者购买食品的重要参考,也是消费者知情权的重要保障^[6-8]。但一些产品的名称只有自定名称,并未在其附近标示反映其真实属性的名称,例如抽检样品名称为日本豆腐,结果标签中并无大豆成分,只含有鸡蛋和其他配料加工而成。还有一些产品掺杂其他成分,配料表中并未标示,如抽检样品名称为玉米粘粉,标签中只标示了玉米成分,但检测中发现还添加有大豆、水稻和马铃薯成分。

3.2 转基因成分配料标示

2021年是转基因作物商业化的第26个年头。全球商业化种植的转基因作物32种,转基因品系538种^[9]。根据国际农业生物技术应用服务组织(International Agricultural Biotechnology Application Service Organization, ISAAA)统计,全球已获批可商业化种植的玉米达244个品系^[10],大豆43个品系^[11],马铃薯51个品系^[12],水稻8个品系^[13],油菜43个品系^[14]。在有转基因生物种植的国家,农产品生产过程不可能完全保证不包含转基因成分。即使制定了严格的标准,实行转基因成分的零容忍,在实践中实行也是存在困难。目前,实施转基因食品强制标签的国家规定的阈值并不一致,其中欧盟的规定是0.9%,日本规定为5%,大于阈值的必须标注。我国农业部《农业转基因生物标识管理办法》要求对转基因食品进行标注,标注非转基因标签的食品必须经过检测或提供证据。这样不但有利于转基因食品强制标签制度的有效实施,也有利于消费者知情权的实现^[15]。

但是在实际操作中,根据《农业转基因生物标识管理办法》要求,转基因食品在标识时只需要标识含有转基因成分,并不需要具体标识转基因成分的种类。这存在两个方面的不足:第一,针对含有不同转基因品系的同一种作物的加工食品,在标识时按照规定只需要标识含有转基因成分即可,而不用标识其含有的不同转基因品系类别。第二,针对同一种加工食品,其主要材料、辅助材料等可能涉及多种转基因作物成分,其详细的标识内容也没有科学的规定。

从本次抽检的样品结果中可以看出,检出转基因成分的产品多为配料复杂,例如调味加工的产品

香辣味臭豆腐、豆腐条、粗粮脆锅巴、多谷果子等。多种组分混杂,对于判断转基因成分的来源造成了很大的困难。我国饮食文化传统导致绝大多数食品含有主料、辅料等多种材料,也在一定程度上加大了转基因成分混杂到食品中的概率。对于转基因食品标识不设阈值,根据标准判断检出即为转基因阳性,那么食品标签的标识难度将会增加,现实可操作性也将降低,监管过程也增加了困难。因此,我国应从自身的转基因技术发展水平、风险管理和保护消费者权益的角度确定合适的阈值,在强制性标识制度的基础上研究并实施定量阈值管理,使强制性标识的要求在现实中具有可操作性。

参考文献

- [1] 金芫军,贾士荣,彭于发.不同国家和地区转基因产品标识管理政策的比较[J].农业生物技术学报,2004,12(1):1-7.
JIN W J, JIA S R, PENG Y F. Comparison of labeling policy of genetically modified products in different countries and territories [J]. Journal of Agricultural Biotechnology, 2004, 12(1): 1-7.
- [2] 陈笑芸,汪小福,周育,等.转基因大豆深加工食品DNA鉴定技术研究[J].中国食品学报,2013,13(4):156-162.
CHEN X Y, WANG X F, ZHOU Y, et al. DNA diagnostic technology of the deeply processed food from genetic modified soybean [J]. Journal of Chinese Institute of Food Science and Technology, 2013, 13(4): 156-162.
- [3] 国家市场监督管理总局,国家标准化委员会.转基因产品通用检测方法:GB/T 38505—2020[S].北京:中国标准出版社,2020.
State Administration for Market Regulation, Standardization Administration of the People's Republic of China. General detection methods of genetically modified products: GB/T 38505—2020[S]. Beijing: Standards Press of China, 2020.
- [4] 国家质量监督检验检疫总局.植物及其加工产品中转基因成分实时荧光PCR定性检验方法:SN/T 1204—2016[S].北京:中国标准出版社,2017.
General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China. Protocol of the real-time PCR method for detecting genetically modified plants and their derived products: SN/T 1204—2016 [S]. Beijing: Standards Press of China, 2017.
- [5] 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 rules for nutrition labeling of prepackaged foods: GB 7718—2011[S]. Beijing: Standards Press of China, 2011.
- [6] LANDO A M, LO S C. Single-larger-portion-size and dual-column nutrition labeling may help consumers make more healthful food choices [J]. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 2013, 113(2): 241-250.
- [7] MORLEY B, MARTIN J, NIVEN P, et al. Public opinion on food-related obesity prevention policy initiatives [J]. Health

- Promotion Journal of Australia, 2012, 23(2): 86-91.
- [8] 郑浩, 李小林, 邱璐, 等. 不同国家和组织食品标签技术法规的比较[J]. 食品科学, 2014, 35(1): 277-281.
- ZHENG H, LI X L, QIU L, et al. Comparative studies of different countries on technical regulations for food labeling[J]. Food Science, 2014, 35(1): 277-281.
- [9] 杨树果. 全球转基因作物发展演变与趋势[J]. 中国农业大学学报, 2020, 25(9): 13-26.
- YANG S G. Evolution and developing trend of global biotech/GM crops [J]. Journal of China Agricultural University, 2020, 25(9): 13-26.
- [10] ISAAA. Maize (*Zea mays* L.) GM Events (244 Events) [EB/OL]. [2021-12-15]. <https://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/crop/default.asp?CropID=6&Crop=Maize>.
- [11] ISAAA. Soybean (*Glycine max* L.) GM Events (43 Events) [EB/OL]. [2021-12-15]. <https://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/crop/default.asp?CropID=19&Crop=Soybean>.
- [12] ISAAA. Potato (*Solanum tuberosum* L.) GM Events (51 Events) [EB/OL]. [2021-12-15]. <https://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/crop/default.asp?CropID=16&Crop=Potato>.
- [13] ISAAA. Rice (*Oryza sativa* L.) GM Events (8 Events) [EB/OL]. [2021-12-15]. <https://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/crop/default.asp?CropID=17&Crop=Rice>.
- [14] ISAAA. Argentine Canola (*Brassica napus*) GM Events (43 Events) [EB/OL]. [2021-12-15]. [https://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/crop/default.asp?CropID=2&Crop=Argentine Canola](https://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/crop/default.asp?CropID=2&Crop=ArgentineCanola).
- [15] 郭桂环. 转基因食品标签的消费者知情权比较研究[J]. 北方法学, 2015, 9(4): 105-112.
- GUO G H. A comparative study on the consumer's right to know as to the genetically modified food (GMF) labeling[J]. Northern Legal Science, 2015, 9(4): 105-112.

《中国食品卫生杂志》投稿须知

《中国食品卫生杂志》是中华预防医学会、中国卫生信息与健康医疗大数据学会共同主办的国家级食品卫生学术期刊,为中文核心期刊、中国科技核心期刊。《中国食品卫生杂志》的办刊方针是普及与提高并重。设专家述评、论著、研究报告、实验技术与方法、监督管理、调查研究、风险监测、风险评估、食品安全标准、食物中毒、综述等栏目。《中国食品卫生杂志》既报道食品安全领域的重大科研成果,也交流产生、发现于实际工作的研究结论;既涉足实验室,又深入监督管理现场;全方位报道国内外食品安全的政策、理论、实践、动态。

1 投稿的基本要求

文稿应具有创新性、科学性、实用性,文字精练,数据准确,逻辑性强。文章一般不超过 5000 字,如遇特殊情况请与编辑部联系。投稿时邮寄单位推荐信,介绍该文的作者、单位,文章的真实性,是否一稿两投,是否属于机密,是否受各类基金资助。如为基金资助项目,应附带资助的合同文本封面和课题参加者名单页复印件或获奖证书复印件。

2 文稿中应注意的问题

投稿前最好先阅读本刊,以便对本刊有基本的了解。尤其要注意以下问题。

- 2.1 作者和单位的中英文名字、所在地、邮编分别列于中英文题目之下,单位的英文名称应是系统内认可的、符合规范的。
- 2.2 个人署名作者在 2 人(含 2 人)以上以及集体作者,应指定一位通信作者(corresponding author)。第一作者及通信作者应有简短的中文自传:姓名、性别、学位、职称、主攻研究方向,放在文稿第一页的左下方。副高职称以上的作者应有亲笔签名。
- 2.3 受资助的情况(资助单位、项目名称、合同号)用中英文分别列于文稿左下方。
- 2.4 所有稿件都应有中英文摘要。一般科技论文的摘要包括:目的、方法、结果、结论。作者应能使读者通过阅读摘要就能掌握该文的主要内容或数据。为便于国际读者检索并了解文章的基本信息,英文摘要应比中文摘要更详细。
- 2.5 每篇文章应标注中英文关键词各 3~8 个。
- 2.6 缩略语、简称、代号除了相邻专业的读者清楚的以外,在首次出现处必须写出全称并注明以下所用的简称。如新术语尚无合适的中文术语译名可使用原文或译名后加括号注明原文。
- 2.7 用于表示科学计量和具有统计意义的数字要使用阿拉伯数字。
- 2.8 研究对象为人时,须注明试验组、对照组受试者的来源、选择标准及一般情况等。研究对象为试验动物时需注明动物的名称、种系、等级、数量、来源、性别、年龄、体重、饲养条件和健康状况等。动物试验和人体试验均需伦理审查文件。
- 2.9 药品、试剂使用化学名,并注明主要试剂的剂量、单位、纯度、批号、生产单位和日期。
- 2.10 主要仪器、设备应注明名称、型号、生产单位、精密度或误差范围。
- 2.11 图、文字和表格的内容不要重复,图、表应有自明性,即不看正文就能理解图意、表意。
- 2.12 所引的参考文献仅限于作者亲自阅读过的。未公开发表或在非正式出版物上发表的著作如确有必要引用,可用圆括号插入正文或在当页地脚加注释说明。原文作者若不超过 3 人应将作者姓名依次列出,中间用“,”隔开,3 位以上作者则列出前 3 位,逗号后加“等”。参考文献格式如下:

期刊文章:[序号] 主要责任者(外文人名首字母缩写,缩写名后不加缩写点). 文献题名[文献类型标志]. 刊名, 年,卷(期): 起页-止页.

举例 [1] 汪国华,马进,季适东,等. 急性出血坏死性胰腺炎的手术治疗[J]. 中级医刊,1995,30(8):22-25.

[2] BERRY R J, LI Z, ERICKSON J D, et al. Preventing neural tube defects with folic acid in China[J]. N Engl J Med, 1999, 314: 1485-1490.