

## 调查研究

## 预包装食品营养强化标签标识现状调查

李湖中<sup>1</sup>,马志扬<sup>2</sup>,邓陶陶<sup>1</sup>,梁栋<sup>1</sup>,钟伟<sup>3</sup>,孙大发<sup>1,4</sup>,韩军花<sup>5</sup>,刘爱东<sup>1</sup>

(1.国家食品安全风险评估中心,北京 100022; 2.辽宁省卫生健康服务中心,辽宁 沈阳 110005;

3.上海市闵行区疾病预防控制中心,上海 201100; 4.青岛大学,山东 青岛 266071;

5.中国营养学会,北京 100024)

**摘要:**目的 了解市售预包装食品营养强化标签标识现状,为我国食品营养强化相关标准的修订提供参考。方法 采用横断面调查方法,从 GB 14880—2012《食品安全国家标准 食品营养强化剂使用标准》允许强化的食品类别中选取 11 类常见食品,随机采集市售预包装食品标签样品 3 760 份,分析每类食品中强化的营养素种类及其强化比例。结果 3 760 份调查样品中共有 489 份样品进行了营养强化,总体强化率为 13.0%,不同类别食品的营养强化情况差异较大,其中乳及乳制品、饮料类和粮食及粮食制品强化比例较高,分别为 39.7% (160/403)、15.0% (151/1 006) 和 14.0% (76/542),110 份调制乳粉样品全部进行了营养强化,远高于其他类别食品,而冷冻饮品、果泥、豆浆、胶基糖果、大米制品、杂粮粉及其制品等类别共计 411 份样品均未进行营养强化。从强化的营养素种类看,维生素 A、D、E、B 族以及钙、铁、锌等我国居民较缺乏的营养素在各类食品中的强化比例相对较高,磷、 $\gamma$ -亚麻酸、乳铁蛋白、酪蛋白磷酸肽等在各类食品中的强化比例较低。结论 我国市售预包装食品总体营养强化比例不容乐观,建议相关标准修订过程中应结合市场产品现状,对可强化的食品类别、允许添加的营养素种类等进行系统评估分析,以切实提高居民微量营养素摄入,并丰富市场产品和促进产业创新。

**关键词:**营养强化剂;食品安全标准;调查;预包装食品

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2019)06-0559-07

DOI:10.13590/j.cjfh.2019.06.011

**Investigation on the situation of nutrient fortification of pre-packaged food**LI Huzhong<sup>1</sup>, MA Zhiyang<sup>2</sup>, DENG Taotao<sup>1</sup>, LIANG Dong<sup>1</sup>, ZHONG Wei<sup>3</sup>,  
SUN Dafa<sup>1,4</sup>, HAN Junhua<sup>5</sup>, LIU Aidong<sup>1</sup>

(1. China National Center for Food Safety Risk Assessment, Beijing 100022, China; 2. Health Service Center of Liaoning Province, Liaoning Shenyang 110005, China; 3. Center for Disease Control and Prevention of Minhang District, Shanghai 201100, China; 4. Qingdao University, Shandong Qingdao 266071, China; 5. Chinese Nutrition Society, Beijing 100024, China)

**Abstract: Objective** To investigate the status of nutritional fortification labeling of pre-packaged foods, and to provide reference for the revision of food standard. **Methods** Cross-sectional survey method was conducted in 11 categories of food which were allowed to fortified in *National Food Safety Standard for the use of food nutritional fortifier in foods* (GB 14880-2012). A total of 3 760 label samples were collected during April to October in 2016, the number of fortified nutrients in each category food and its frequency were statistically analyzed. **Results** A total of 489 out of 3 760 samples were fortified with different nutrients, the total fortified frequency was 13.0% and there was a big difference between different categories of foods. Milk and dairy products, beverage products, grain and grain products had higher fortification proportion, which were 39.7% (160/403), 15.0% (151/1 006) and 14.0% (76/542), and prepared milk powder (110 samples) was all fortified, much higher than other types of food. A total of 411 samples in frozen drinks, fruit paste, soy milk, gum-based candy, rice products, cereal powder and its products were not fortified. The frequencies of fortified nutrients, vitamin A, D, E, B, calcium, iron and zinc were higher whereas phosphorus,  $\gamma$ -linolenic acid, lactoferrin, casein phosphopeptides was lower. **Conclusion** The overall fortification status of pre-packaged food was not optimistic. It was suggested that in the revision of GB 14880-2012, a systematic assessment should be made to decide which kind of food was suitable for food

收稿日期:2019-09-28

基金项目:食品安全国家标准制修订项目(spaq-2016-01);国家食品安全风险评估中心青年基金(2017011)

作者简介:李湖中 男 助理研究员 研究方向为食品安全标准 E-mail:ahhf888@126.com

通信作者:刘爱东 男 研究员 研究方向为营养与食品卫生 E-mail:liuaidong@cfsa.net.cn

nutrition fortification carrier and which nutrient was suitable to be added, so as to improve the micronutrient intake of residents, and improve market variety and promote industrial innovation.

**Key words:** Nutrition fortifier; food safety standard; survey; pre-packaged food

食物强化作为改善人群微量营养素缺乏的有效手段之一,其效果与国家采取的营养强化政策和人群微量营养素摄入状况等相关<sup>[1]</sup>。我国居民的膳食结构以植物性食物为主,钙、铁以及维生素A(VA)、VD等微量营养素缺乏较严重<sup>[2]</sup>,并且市售强化食品对人群微量营养素摄入贡献率也相对较低<sup>[3]</sup>。

欧盟<sup>[4]</sup>、美国<sup>[5]</sup>、加拿大<sup>[6]</sup>以及澳大利亚和新西兰<sup>[7]</sup>等在食品营养强化方面大多以通用标准和在特定产品标准中进行强化的方式管理,对于强化量和允许强化的食品类别,大多不局限于个案审批,食品主要强化维生素和矿物质,并且终产品中营养素含量需结合营养标签和营养声称等综合考虑,对于丰富市场产品和促进企业创新发挥积极作用。

目前,我国的食物强化政策主要为自愿强化,所执行的标准为强制性的GB 14880—2012《食品安全国家标准 食品营养强化剂使用标准》<sup>[8]</sup>(以下简称GB 14880),该标准规定了各类食品中允许使用的营养强化剂种类和使用量要求,按照行政许可方式进行扩大使用范围和使用量的管理,并陆续以国家卫生健康委员会公告形式动态更新,根据GB 14880标准问答及GB 7718—2011《食品安全国家标准 预包装食品标签通则》和GB 28050—2011《食品安全国家标准 预包装食品营养标签通则》等规定,强化食品需在标签配料表及营养成分表中进行标示。为及时了解GB 14880的执行情况和市场产品的实际强化现状,并为下一步标准修订提供参考,本研究调查分析了我国市售预包装食品营养强化标签标识现状。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

#### 1.1.1 样品来源

2016年4月至2016年10月期间,对来源于国内各大商场、超市以及网络途径销售的食品样品进行一般信息、标签配料表和营养成分表的现场调查。样品选取时对照GB 14880食物分类体系,并参考《食品工业发展报告》等行业资料,每类食品尽量涵盖不同品牌或同一品牌不同系列的产品,尽量包括国产或进口产品,标签配料信息完整。调查采取拍照、笔记等方式记录,调查内容包括产品名称和产品信息、产品所属食品类别、产品执行标准号、配

料表、营养成分表、生产日期与保质期等信息。

#### 1.1.2 样品指标信息

根据样品所属食品类别,对应GB 14880附录A以及国家卫生健康委员会关于营养强化剂新品种相关公告,确定该类别食品允许使用的营养强化剂种类,对照样品配料表和营养成分表,将样品中所使用的强化剂进行记录和分类统计。

为方便记录与统计,除常见维生素、矿物质类字符缩写外,部分营养强化剂简写如下:二十二碳六烯酸(DHA)、花生四烯酸(AA)、 $\gamma$ -亚麻酸(GLA)、低聚果糖(FOS)、1,3-二油酸-2-棕榈酸甘油三酯(OPO)、乳铁蛋白(LF)、酪蛋白钙肽(CCP)、酪蛋白磷酸肽(CPP)、酵母 $\beta$ -葡聚糖(Y  $\beta$ -Glu)、L-蔗糖酸镁(MgT)、L-赖氨酸(L-Lys)。

### 1.2 方法

样品信息收集完成后进行完整性和准确性的核查。目前,GB 14880附录A允许强化的食品共计12类,经调查发现10.0蛋及蛋制品几乎没有强化产品,故进行了排除,本次调查共覆盖11类食品。至调查结束时,GB 14880附录B允许使用的强化剂种类(37种)和国家卫生健康委员会批准发布的强化剂新品种种类(1种,Y  $\beta$ -Glu)一共38种<sup>[9]</sup>,统计每类食品中各强化剂的使用情况。

强化比例是指使用相应强化剂的样品份数占该类食品样品份数的百分比。本研究利用Microsoft Excel 2010录入样品指标数据,建立各类食品中不同强化剂使用频次的数据库,并进行统计学分析。

## 2 结果

### 2.1 各类食品营养强化状况

根据GB 14880规定,09.0(水产及其制品)、11.0(甜味料,包括蜂蜜)、15.0(酒类)等属于不允许营养强化的食品类别,10.0(蛋及蛋制品)由于市售产品几乎不进行营养强化,而13.0(特殊膳食食品)遵循具体产品标准要求,因此本研究进行了排除。最终,本研究共选取乳及乳制品等11类食品共3760份样品,基本覆盖了我国市售的各类主流预包装食品。在所调查的预包装食品样品中,共有489份样品进行了不同程度的营养强化,总体营养强化比例为13.0%(489/3760),具体见表1。不同类别食品的营养强化比例差别较大,其中乳及乳制品、饮料类和粮食及粮食制品的营养强化比例较

高,分别为 39.7% (160/403)、15.0% (151/1 006) 和 14.0% (76/542)。调查的 110 份调制乳粉(包括儿童、孕产妇及其他类型调制乳粉)全部进行了营养

强化,远高于其他类别食品。而冷冻饮品、果泥、豆浆、胶基糖果、大米制品、杂粮粉及其制品等 10 个亚类的 411 份样品营养强化比例为 0.0%。

表 1 各类食品样品营养强化情况

Table 1 Nutrition fortification situation of food samples

食品类别名称	食品亚类	样品份数	营养强化样品份数	比例/%
乳及乳制品	调制乳	60	28	46.7
	风味发酵乳	233	22	9.4
	调制乳粉	110	110	100.0
	小计	403	160	39.7
脂肪、油和乳化脂肪制品	植物油	110	3	2.7
	人造黄油及其类似制品	11	4	36.4
	小计	121	7	5.8
水果、蔬菜(包括块根类)、豆类、食用菌、藻类、坚果及籽类等	水果罐头	33	3	9.1
	果泥	34	0	0.0
	豆粉、豆浆粉	66	20	30.3
	豆浆	22	0	0.0
	小计	155	23	14.8
可可制品、巧克力和巧克力制品及糖果	胶基糖果	60	0	0.0
	除胶基糖果以外的其他糖果	128	10	7.8
	小计	188	10	5.3
	大米	57	2	3.5
粮食及粮食制品(包括大米、面粉、杂粮、淀粉等)	大米制品	20	0	0.0
	小麦粉	80	5	6.3
	小麦粉制品	150	27	18.0
	藕粉	80	8	10.0
	杂粮粉及其制品	26	0	0.0
	即食谷物,包括碾轧燕麦(片)	129	34	26.4
	小计	542	76	14.0
焙烤食品	面包	36	0	0.0
	西式糕点	136	6	4.4
	饼干	501	28	5.6
	小计	673	34	5.1
肉及肉制品	肉灌肠类	61	3	4.9
	肉松和肉干类	47	5	10.6
	小计	108	8	7.4
调味品	醋	29	0	0.0
	酱油	62	2	3.2
	小计	91	2	2.2
饮料类	浓缩果蔬汁(浆)	49	0	0.0
	果蔬汁(肉)饮料(包括发酵型产品等)	245	30	12.2
	蛋白饮料	279	78	28.0
	水基调味饮料	119	10	8.4
	茶饮料	146	1	0.7
	咖啡饮料	54	0	0.0
	固体饮料	114	32	28.1
	小计	1 006	151	15.0
其他类	果冻	45	15	33.3
	膨化食品	347	3	0.9
	小计	392	18	4.6
冷冻饮品	冰激凌类、雪糕类	81	0	0.0
合计		3 760	489	13.0

注:蛋白饮料中包括 222 份含乳饮料样品;水基调味饮料中包括 27 份风味饮料样品

## 2.2 各类食品中营养强化剂使用情况分析

### 2.2.1 乳及乳制品

调制乳和调制乳粉是乳及乳制品中进行营养强化较常见的食品亚类。在已进行营养强化的调

制乳样品中,强化 VD 和 VE 的比例最高,分别为 57.1% (16/28) 和 53.6% (15/28),VA 的强化比例也相对较高,达到 25.0% (7/28);但钙、LF 和牛磺酸的强化比例相对较低,均低于 10.0%,此外,所采

集的调制乳样品均未对叶酸进行强化,见图1。

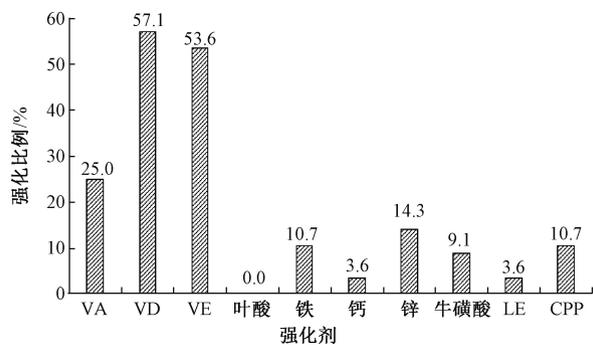


图1 调制乳营养强化样品中各强化剂的使用情况

Figure 1 Fortified ratio of different fortifier in modified milk

而对调制乳粉进行分析发现,所采集的110份儿童和孕产妇用调制乳粉样品全部进行了营养强化,强化的营养素种类也较多,包括VA、VC、VD、VE、VK、B族维生素、钙、铁、锌等近30种,这些也均是GB 14880批准使用的强化剂种类。需要指出的是,GB 14880虽然批准了肌醇、GLA、LF及CPP可在相应类别调制乳粉中使用,但实际强化比例较低。另外,在儿童和孕产妇之外的调制乳粉中强化营养素的种类整体较少,营养强化比例也相对较低,具体见图2~4。

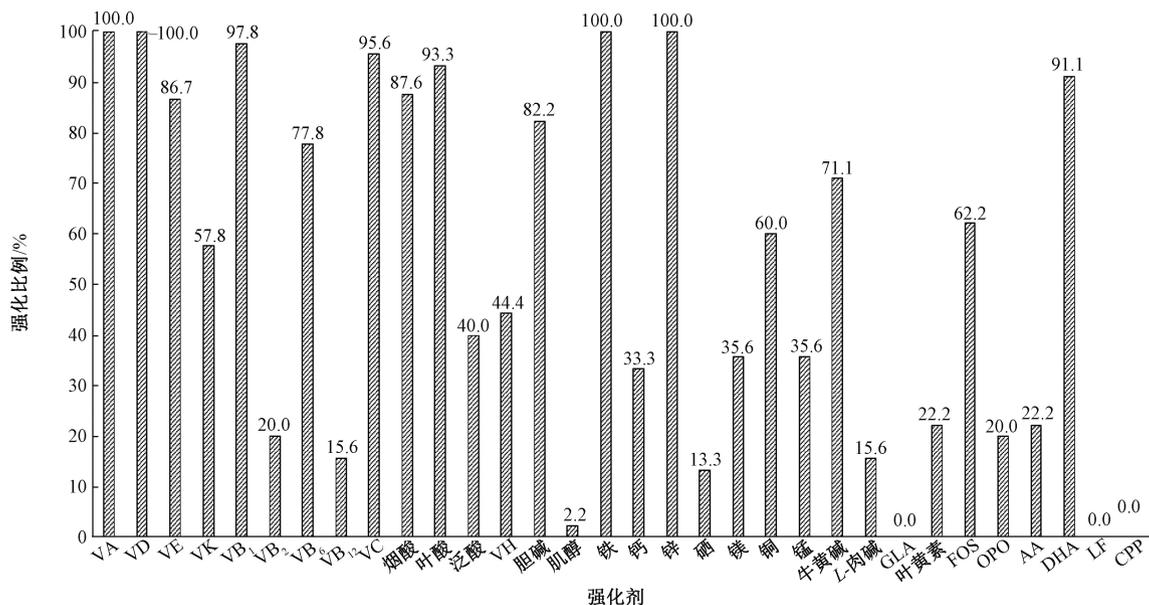


图2 调制乳粉(仅限儿童)营养强化样品中各强化剂的使用情况

Figure 2 Fortified ratio of different fortifier in modulated milk powder (only for children)

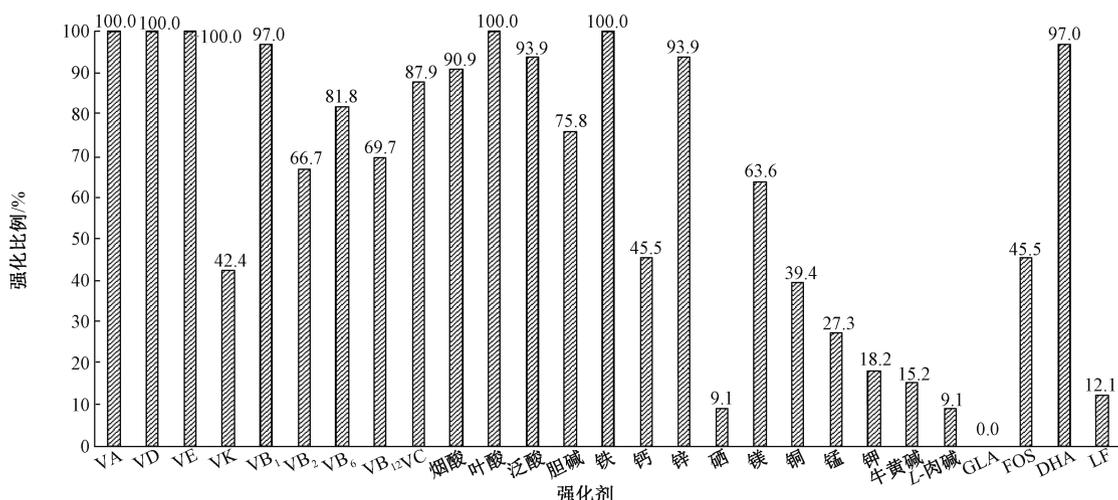


图3 调制乳粉(仅限孕产妇)营养强化样品中各强化剂的使用情况

Figure 3 Fortified ratio of different fortifier in modulated milk powder (only for pregnant woman)

2.2.2 脂肪、油和乳化脂肪制品

GB 14880规定脂肪、油和乳化脂肪制品中可用的强化剂种类包括VA、VD、VE和GLA。在所调查的110份植物油样品中,3份样品强化了VA,其中

1份样品同时还强化了VE。

2.2.3 水果、蔬菜、豆类、食用菌、藻类、坚果以及籽类

虽然GB 14880的04.0类别中包含的食品亚类相对较多,但其中仅水果罐头、果泥以及豆粉、豆浆

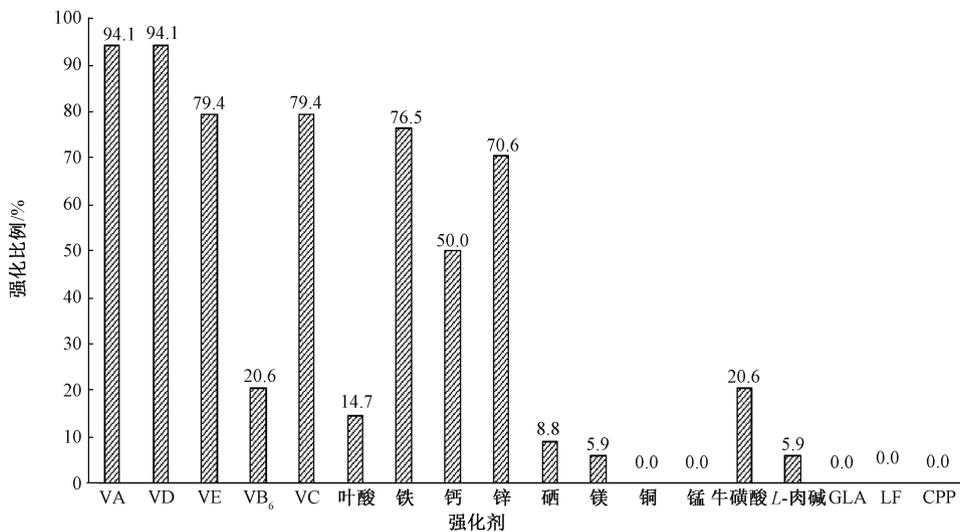


图4 调制乳粉(除儿童和孕产妇)营养强化样品中各强化剂的使用情况

Figure 4 Fortified ratio of different fortifier in modulated milk powder (except for children and maternity)

粉、豆浆等亚类允许进行营养强化,其中,水果罐头及果泥中仅允许对 VC 进行强化。调查结果显示,水果罐头 VC 的强化比例为 9.1%(3/33),果泥样品 VC 的强化比例为 0.0%(0/34)。

在 20 份豆粉、豆浆粉营养强化样品中,95.0%(19/20)的样品对钙进行了营养强化,其次为 VD (55.0%,11/20)。而 VC、磷以及牛磺酸等营养素虽然批准可以强化,但实际强化比例均为 0.0%。此外,22 份豆浆(预包装)样品均未进行营养强化,具体情况见图 5。

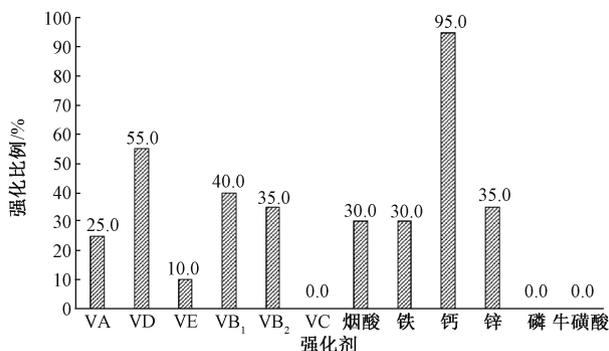


图5 豆粉、豆浆粉营养强化样品中各强化剂的使用情况

Figure 5 Fortified ratio of different fortifier in soybean meal and soybean milk powder

### 2.2.4 可可制品、巧克力和巧克力制品以及糖果

在 05.0 大类食品中,GB 14880 仅允许对 05.02 糖果亚类产品进行营养强化。其中,胶基糖果可强化 VE、VB<sub>1</sub>、VB<sub>2</sub>、VC 等营养素,但在 60 份胶基糖果样品中,这 4 种营养素强化比例均为 0.0%(0/60);而胶基糖果以外的其他糖果可强化 VC、铁等营养素,但在 128 份样品中,仅有 7.8%(10/128)的样品强化了 VC,而铁的强化比例为 0.0%(0/128)。

### 2.2.5 粮食及粮食制品

GB 14880 中该大类食品共包括 10 个亚类,其中 06.01 原粮等亚类未规定可进行营养强化,本次调查覆盖了其他 5 个亚类的 542 份样品。其中,大米制品、杂粮粉及其制品两类食品的强化比例均为 0.0%;仅 3.5%(2/57)的大米样品强化了硒;在所调查的 80 份小麦粉样品中,仅 5 份样品对 VB<sub>1</sub>、VB<sub>2</sub>、烟酸、叶酸、铁、钙以及锌进行了强化,其余允许使用的强化剂(如 VA、硒、L-Lys、CCP 和 CPP)强化比例均为 0.0%;此外,在 80 份藕粉样品中,仅有 8 份样品对钙进行了强化。

小麦粉制品中营养强化剂的使用情况见图 6。在 27 份已强化的样品中,钙、铁、锌的强化比例较高,均在 95% 以上;VB<sub>1</sub>、VB<sub>2</sub> 的强化比例均在 50% 左右;L-Lys 的强化比例为 7.4%(2/27);CCP 和 CPP 的强化比例均为 0.0%。

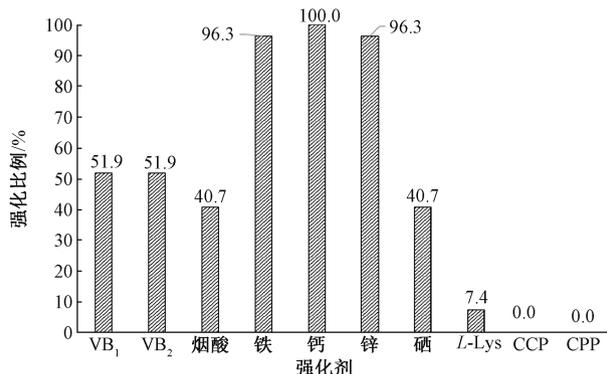


图6 小麦粉制品强化样品中各强化剂的使用情况

Figure 6 Fortified ratio of different fortifier in wheat flour products

即食谷物作为粮食和粮食制品中较常见的亚类预包装食品,其强化营养素种类相对较多,其中钙、铁、锌以及 VA 的强化比例相对较高。虽然标准

规定泛酸、CCP 和 CPP 可以添加到该类食品中,但

强化比例也均为 0.0%,具体见图 7。

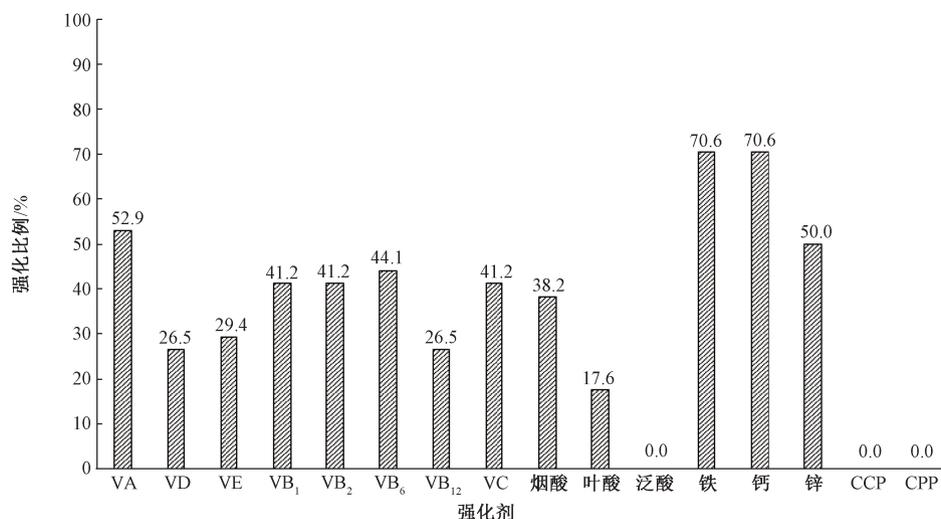


图 7 即食谷物强化样品中各强化剂的使用情况

Figure 7 Fortified ratio of different fortifier in fortified ready-to-eat cereals

### 2.2.6 焙烤食品

此大类食品中选取面包、西式糕点与饼干三大常见的食品亚类进行调查,其中 36 份面包样品均未进行营养强化;136 份西式糕点样品(主要选取华夫饼、法式蛋糕、提拉米苏等)中,仅有 6 份样品进行了营养强化,主要集中在钙、铁、锌;在 501 份饼干样品中,仅 28 份进行了营养强化,主要强化的营养素为钙。

### 2.2.7 肉及肉制品与调味品

GB 14880 中仅规定肉及肉制品大类中的肉灌肠类及肉松肉干类产品可强化钙,调查显示其强化比例分别为 4.9%(3/61)和 10.6%(5/47)。

调味品大类中仅批准醋中强化钙、酱油中强化铁,在所调查的 29 份醋和 62 份酱油样品中,仅 3.2%(2/62)的酱油样品对铁进行了强化。

### 2.2.8 饮料类

本次共调查 1 006 份饮料样品,基本覆盖主流品牌和 GB 14880 中 14.0 的食品亚类,其总体强化比例为 15.0%(151/1 006),VC 与烟酸在饮料类产品中使用较为普遍。其中,含乳饮料、固体饮料以及风味饮料的营养强化比例较高,分别为 33.3%(74/222)、28.1%(32/114)和 18.5%(5/27);浓缩果蔬汁(浆)、茶饮料以及咖啡饮料样品的强化比例均低于 1%;调查结果还显示, $\beta$ -胡萝卜素、叶酸、硒、磷、GLA、CCP、CPP、MgT 等强化剂均未在饮料样品中进行营养强化。

### 2.2.9 其他类

此大类包含果冻和膨化食品等食品类别,果冻类样品的强化比例为 33.3%(15/45)。GB 14880 批准果冻中可用的强化剂有 15 种,但调查样品中发现

仅使用了其中的 2 种(VC 和钙),20.0%(3/15)样品强化了 VC,80.0%(12/15)的样品强化了钙。在所调查的 347 份膨化食品中,仅 0.9%(3/347)的样品进行了营养强化,强化的营养素为 VA 和 VD。

## 3 讨论

本研究对市售各类预包装食品营养强化标签标识现状进行了分析,覆盖范围广、样品数量具有一定代表性,发现的若干问题对 GB 14880 的修订具有积极意义。总体来看,我国居民普遍缺乏的营养素(铁、锌、钙和 VA 等)在各类食品中的强化比例较高;我国居民消费比较普遍的乳及乳制品、粮食及粮食制品等食品类别作为营养强化载体比较常见。

本研究发现,我国的食品营养强化政策还存在一些相关问题值得深入考虑:一是针对部分食品类别,GB 14880 允许强化而市售产品却很少强化的情况,如大米制品、杂粮粉及其制品、面包等食品亚类,这些食品通常是营养强化的较好载体之一,如美国专门制定强化面包的标准<sup>[10]</sup>。从政策属性看,目前我国属于自愿性强化(属于强制性标准管理),自愿强化常受市场驱动因素影响<sup>[1]</sup>,并且我国大米制品、杂粮粉及其制品、面包等大多为现制现售,加工简单、附加值不高,因此,在制定营养强化相关政策时,需进一步考虑食品加工工艺、强化成本以及膳食结构等因素,并对可强化的食品类别进行系统梳理。二是对于少数强化比例为 0.0%的强化剂,建议分析其是否由于质量规格标准或检验方法标准缺失等原因影响使用;个别强化剂即使有相应标准,实际也很少使用,对此,应根据实际情况完善相

关标准或评估其纳入 GB 14880 强化剂名单的必要性,同时考虑其强化的成本-效益、强化后对食品感官品质的影响等<sup>[11]</sup>。三是对于部分非维生素、矿物质类强化剂(如 GLA、CPP 和 CCP)以及少数与普通食品、新食品原料存在交叉的强化剂(如 FOS、DHA、AA 等),实际强化过程中也很少使用,应考虑是否由于存在配套质量规格和检验方法标准不完善的问题,以及实际使用该强化剂是否对生产企业的标签标识和实际监督检查构成挑战等,对此,建议从管理角度考虑是否继续将其作为强化剂管理,并在充分调研、广泛征求意见以及结合国际管理经验基础上,进一步评估该类物质作为营养强化剂管理的科学性。四是对于我国居民比较缺乏的营养素方面,如 VA、VD、钙、铁等,虽然各类食品中的强化比例较高,但对居民整体营养素摄入贡献较低<sup>[3]</sup>,对于这方面营养素,有的国家(如美国)不仅在营养强化的通用标准中进行了规定,还通过相应产品标准进行具体要求<sup>[5]</sup>。建议相关标准修订时根据我国居民营养健康状况<sup>[2]</sup>、新版《中国居民膳食营养素参考摄入量》(2013 版)<sup>[12]</sup>以及科学的模型和方法<sup>[13-15]</sup>系统评估其强化量,借鉴国际管理经验<sup>[4,7]</sup>并结合我国居民膳食结构,适当放开可强化的食品类别,发挥该类标准在改善国民营养健康状况方面应有的作用<sup>[16]</sup>,并促进产业创新<sup>[17]</sup>。

本研究的局限性主要有:1)调查涉及样品种类较多,不同种类样品允许使用的强化剂类别不同,因此在对食品所属分类进行判断时易造成偏差;2)本次调查仅考虑了不同品牌产品的强化现状,没有考虑各品牌的市场占有率情况,容易造成一定偏差;3)特殊膳食用食品类别不在本研究范围内,因此本研究结果代表性仅限于普通食品;4)虽然尽可能更多地收集了市售产品样品,但覆盖面上还存在一定局限性。

## 参考文献

- [ 1 ] ALLEN L, DE BENOIST B, DARY O, et al. 微量营养素食物强化指南[M]. 霍军生,孙静,黄建,等,译.北京:中国轻工业出版社,2009:8,16-24.
- [ 2 ] 国家卫生和计划生育委员会.中国居民营养与慢性病状况报告(2015年)[M].北京:人民卫生出版社,2015:11-12.
- [ 3 ] 贾海先,李湖中,梁栋,等.强化食品对我国三城市孕妇微量营养素摄入量贡献率的调查研究[J].中国食品添加剂,2015(4):61-68.
- [ 4 ] European Commission. Regulation (EC) No 1925/2006 on the addition of vitamins and minerals and of certain other substances to foods [EB/OL].(2006-12-20)[2018-02-12].<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R1925&qid=1496564807264&from=EN>.
- [ 5 ] Code of Federal Regulation. 21CFR 104 [EB/OL]. (1977-05-05)[2018-02-12].<https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=3a2e6b1e921a7ff740c04f8cbf831f8&mc=true&node=pt21.2.104&rgn=div5#sp21.2.104.b>.
- [ 6 ] Canada. Food and drug regulations part D vitamins, minerals and amino acids [EB/OL]. (2017-05-11)[2018-02-12].[http://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/C.R.C.,\\_c.\\_870/page-140.html#h-314](http://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/C.R.C.,_c._870/page-140.html#h-314).
- [ 7 ] FSANZ. Vitamins and minerals added to food [EB/OL]. (2016-06)[2018-02-12].<http://www.foodstandards.gov.au/consumer/nutrition/vitaminadded/pages/default.aspx>.
- [ 8 ] 中华人民共和国卫生部.食品安全国家标准 食品营养强化剂使用标准:GB 14880—2012[S].北京:中国标准出版社,2012.
- [ 9 ] 国家卫生和计划生育委员会.关于批准紫甘薯色素等9种食品添加剂的公告(2012年第6号)[EB/OL].(2012-04-16)[2018-02-12].<http://www.nhpc.gov.cn/sps/s7891/201205/70b499205c984b0b87d50c69346fea90.shtml>.
- [ 10 ] U.S. FDA. 21CFR.136.115 Enriched bread, rolls, and buns. [EB/OL].(2019-02-08)[2019-02-28].<https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=1725a1d2a392e8bc2f922d942b6e8aac&mc=true&node=pt21.2.136&rgn=div5#se21.2.136.1115>.
- [ 11 ] 马志扬,李湖中,刘德文,等.食品营养强化剂化合物使用频次的调查[J].中国食品卫生杂志,2017,29(6):723-729.
- [ 12 ] 中国营养学会.中国居民膳食营养素参考摄入量(2013版)[M].6版.北京:科学出版社,2016.
- [ 13 ] ALBERT F, LAURA K, ÁINE H, et al. Estimating safe maximum levels of vitamins and minerals in fortified foods and food supplements [J]. European Journal of Nutrition, 2017, 56(8):2529-2539.
- [ 14 ] JANNEKE K, FRANSEN H P, DE STOPPELAAR J, et al. Safe addition of vitamins and minerals to foods: setting maximum levels for fortification in the Netherlands [J].European Journal of Nutrition, 2007, 46(4):220-229.
- [ 15 ] 韩军花,李晓瑜,严卫星.微量营养素风险等级划分[J].营养学报,2012,34(3):212-219.
- [ 16 ] 中共中央国务院.中共中央国务院印发《“健康中国2030”规划纲要》[EB/OL].(2016-10-25)[2018-02-12].[http://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content\\_5124174.htm](http://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content_5124174.htm).
- [ 17 ] 国家食品安全风险评估中心.GB 14880《食品营养强化剂使用标准》修订工作组第二次会议在沈阳召开[EB/OL].(2017-05-19)[2018-02-12].<http://www.cfsa.net.cn/Article/News.aspx?id=5639A6B91259C62C05EF3D57F9674815652EDC496F2805FE>.