

DOI: 10.13652/j.issn.1003-5788.2021.10.013

荷兰食品选择标识的实践经验及启发

The practical experience and enlightenment of food choices logo in the Netherlands

黄泽颖

黄贝珣

HUANG Ze-ying HUANG Bei-xun

(农业农村部食物与营养发展研究所, 北京 100081)

(Institute of Food and Nutrition Development, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Beijing 100081, China)

摘要:基于选择国际基金会官方资料对荷兰选择标识进行了案例研究,发现选择标识以“勾选”为图标,以饱和脂肪、反式脂肪、钠、添加糖、膳食纤维含量阈值作为食物营养价值评判依据,并规定每隔 4 年进行修订,在预包装食品、生鲜食用农产品以及菜品中被广泛应用。文章结合中国实际情况借鉴选择标识经验,对中国社会团体启动与完善包装正面(FOP)标签提出启发。

关键词:选择标识;包装正面标签;营养标签;荷兰

Abstract: In order to provide enlightenments for Chinese social groups to start and improve front of package (FOP) labeling, this study employed case studies of the choices logo in Netherlands through official materials from the Choices International Foundation. It was found that the choices logo whose icon is a tick, evaluates the nutritional value of food based on threshold values of saturated fat, trans fat, sodium, added sugar and dietary fiber. Nutritional standards of the choices logo was required to be revised every four years. The choices logo could be applied to prepackaged foods, fresh edible products and dishes. Therefore, China should implement detailed, widely applicable and regularly updated nutrition standards by drawing lessons from the choices logo.

Keywords: choices logo; front of package labeling; nutrition labeling; Netherlands

当前,中国慢性病防控工作面临挑战。据《中国居民营养与慢性病状况报告(2020年)》^[1]显示,虽然中国居民营养状况持续改善,但膳食结构不合理问题突出,超重肥

胖形势严峻,饮食相关慢性疾病发病率仍呈上升趋势。随着食品加工业迅速发展,预包装食品的消费比率越来越高,已成为居民日常饮食的一部分^[2]。虽然预包装食品便捷、多样化,但方便面、碳酸饮料、薯片、香肠等食品的糖、盐、脂肪含量高而蛋白质、膳食纤维、钙等有益营养成分含量偏少,长期摄入影响个人的身体健康^[3]。营养标签是消费者了解食品营养信息的便捷途径^[4]。中国于 2013 年实施《预包装食品营养标签通则》(GB 28050—2011),预包装袋需标示营养成分表来展示能量、碳水化合物、脂肪、蛋白质、钠含量与营养素参考值百分比信息。然而,由于对消费的引导作用不足,不利于快速判断^[5-7]。对此,中国正加紧修订《预包装食品营养标签通则》,增加强制性标识营养成分,以及发布《健康中国行动计划(2019—2030)》提倡实施包装正面(Front of Package, FOP)标签,帮助消费者快速作出健康选择。FOP 标签是位于食品包装正面(在主视野中)的营养标签,采用营养素度量法(Nutrient Profile, NP),以图形、符号、描述性文字等评价食品整体营养价值,吸引消费者注意并帮助其快速选择健康食品^[8-9]。自 1989 年 Keyhole 标签实施以来,FOP 标签在全球已流行 30 余年,不少国家积累了大量实践经验,按照实施主体可分为政府、社会团体和企业 3 类,其中,政府主导的 FOP 标签如瑞典 Keyhole 标签、新加坡较健康选择标志、英国交通灯信号标签、澳大利亚健康星级评分最受中国学界关注^[10],相比之下,非政府组织主导的 FOP 标签关注度较低。

选择国际基金会(Choices International Foundation)是国家层面独立运作的全球性组织,实行理事会管理制,汇集了来自政府、学术界、产业界和非政府组织的代表,在东亚、非洲、欧洲均设有办事处,在非洲致力于解决营养不良和校园营养餐供应难题,在欧洲专注营养成分

基金项目:中央级公益性科研院所基本科研业务费专项(编号:1610422021003)

作者简介:黄泽颖(1987—),男,农业农村部食物与营养发展研究所副研究员,博士。E-mail:huangzeying@caas.cn

收稿日期:2021-01-28

析工作。文章拟以选择国际基金会发起的选择标识为案例,从营养标准、实施效果、与相关 FOP 标签比较进行分析与凝练发展经验,以期优化中国 FOP 标签提供参考依据。

1 选择标识的营养标准与实施效果

选择标识(Choices logo),又称选择计划(Choices Program)、荷兰选择(the Dutch Choices),于 2006 年 5 月在荷兰启动,采用总结指示体系的营养素度量法模型,以勾选图形标示低饱和脂肪、低反式脂肪、低盐、低糖、高纤维的健康食品,旨在帮助荷兰塑造食品体系,引导消费者寻找更健康产品并促进食品行业改进产品配方,预防非传染性疾病和其他形式的营养不良^[11]。

选择标识的营养标准由选择国际基金会下辖的国际科学委员会、选择标识秘书处、行业咨询小组共同制定。其中,国际科学委员会由全球领先的营养、食品、消费科学领域的科学家组成,负责制定高水平的国际标准;行业咨询小组负责提供食品行业的建议和要求;选择标识秘书处负责与世界卫生组织、国际食品公司、科学顾问组对接,负责采集多方建议协助选择国际科学委员会独立做出选择标识的决定。

选择标识的营养标准参照 WHO《关于预防非传染性疾病的建议》以及 21 个国家的膳食指南制定,重点考察饱和脂肪、反式脂肪、钠、添加糖、膳食纤维等营养成分含量,其中,除膳食纤维外其他营养成分被证明是非传染性疾病发病的危险因素。根据产品的组成和用途,选择标识将常见的食物划分为基础产品组和非基础产品组,其中,基础产品组主要提供必需和有益的微量营养素。按照选择国际基金会的要求,食物至少要有 2 种微量营养素达到要求才能列入基础产品组(见表 1),例如,水果和蔬菜(维生素 A、叶酸、维生素 C 和膳食纤维)、面包和谷物(维生素 B₁、维生素 B₆、叶酸、铁、膳食纤维)、牛奶产品(维生素 B₂、维生素 B₁₂、叶酸、钙)、肉类、家禽与鱼类(维生素 A、维生素 D、维生素 B₁、维生素 B₁₂、铁)。总体上,基础产品组分为主食、水果、蔬菜、肉、鱼、蛋类、乳制品、坚果、食用油、菜品等;而非基础产品组分为酱汁、其他调味料、小吃、甜食、饮料。而且,各类别还可以进一步细分,以水果为例,还分为新鲜水果与加工水果,每个细类有详细的食物目录,有对应的营养标准,详细设定每 100 g 或 418.59 J 食物中饱和脂肪、反式脂肪、钠、添加糖和膳食纤维的临界值。需要说明的是,选择标识不适用于酒精含量高于 0.5% 的产品、食品补充剂、医药物品、1 岁及以下儿童食品。

在荷兰,食品生产商与餐厅采用选择标识的行为自愿,如果通过认证,则需要向选择国际基金会缴纳年费。

表 1 基础产品组的微量营养素最低含量要求^[11]

Table 1 Minimum requirement for micronutrients in the basic product group

营养成分	单位	含量
维生素 A(视黄醇当量)	μg/100 g	70
维生素 E	mg/100 g	1.5
维生素 D	μg/100 g	0.5
维生素 B ₁	mg/100 g	0.11
维生素 B ₂	mg/100 g	0.11
维生素 B ₆	mg/100 g	0.13
维生素 B ₁₂	μg/100 g	0.24
叶酸	μg/100 g	40
维生素 C	mg/100 g	7.5
钙	mg/100 g	100
铁	mg/100 g	0.8
膳食纤维	g/100 g	2.5

一般情况下,选择标识的认证步骤为:待评价的产品先被区分为基础产品组或非基础产品组,再寻找具体分类、对应营养标准。对于预包装食品,可利用营养成分表数据比对,也可以在指定的实验室检验,允许糖、能量、脂肪、纤维的数据偏差控制在 15% 以内,钠的偏差在 20% 以内。如果产品符合标准,则通过认证并标示为健康食物,反之为非健康食物。

营养标准是动态更新的。为体现食品科学的新发展,国际科学委员会每 4 年修订选择标识的营养标准并重新评估认证过的产品,每次标准修订的目标是进一步调整脂肪、糖和盐含量,促使食品公司不断改进产品配方,同时引导消费者逐步转变饮食习惯。营养标准的修订,需要收集国际科学委员会的专家、独立科学家、非政府组织和食品公司对当前标准的意见和建议,以及调查消费者对标识产品的认知和使用情况。一般情况下,新修订标准发布后,有 1 年的过渡期,企业可选择使用以前或当前的标准。在此期间,国际科学委员会可对标准进行调整。过渡期后,只有新的标准有效。截至目前,营养标准已通过第 3 次修订,形成“2019 年国际选择标准第 4 版”^[12]。

2006 年以来,选择标识在荷兰许多连锁超市和餐饮店推广,并产生良好的效果。截至 2017 年,已超过 120 家食品制造、零售和餐饮领域的企业采用选择标识^[13]。而且,学者们调查发现,选择标识能产生积极影响:① 选择标识能刺激企业重新配制产品配方,将更多的健康食品推向市场^[13-14],且受调查的 10 类产品中,钠和反式脂肪含量显著降低,4~6 类食品的热量、饱和脂肪显著降低但膳食纤维增加^[15];② 贴有选择标识的食品比非标识食品健康^[16];③ 选择标识较受消费者的认可和好评,例如选

择标识有助于提高消费者的健康意识^[13],引导消费者作出更健康的食物选择,使选择标识食品销量显著增长^[16],尤其吸引老年人和肥胖消费者关注选择标识^[17]。然而,也有一些学者否定选择标识的作用,Vyth等^[17]调查发现,荷兰自助餐厅贴有选择标识的三明治、水果、沙拉的销量无显著变化。

2 选择标识与相关 FOP 标签的比较

目前欧洲国家实施的 FOP 标签主要有选择标识、Keyhole 标签、多交通灯信号标签、Nutri-score 标签、营养电池标签(见表 2)。其中最受关注的 FOP 标签是 Nutri-score 标签,已经在比利时、西班牙、德国推广应用,并经欧洲消费者协会局(BEUC)提倡成为欧洲统一的 FOP 标签。

由表 2 可知,整体上,从营养素度量角度划分欧洲国家实施的 FOP 标签可为总结指示体系和特定营养素体系两类。具体而言,总结指示体系分为阈值法(即一个食品满足某些促进健康饮食的整体营养价值的最低标准即

可被评为健康食品,如 Keyhole 标签和选择标识)与评级法(即将食品中推荐性营养素和/或限制性营养素计算在内,给予食品评级,如法国的 Nutri-score 标签);特定营养素体系,即显示具体营养成分含量及推荐摄入量比例,如英国的多交通灯信号标签和意大利的营养电池标签。相比之下,采用阈值法总结指示体系的 FOP 标签图形简约,消费者第一眼就能了解食品的健康程度。

在全球,当前或曾经流行的“勾选”图形 FOP 标签共有 6 种(见表 3),发起机构的主体多元,主要是社会团体,如美国心脏协会、加拿大心脏和中风基金会、中国营养学会。最早勾选图形的 FOP 标签是 1995 年启动的 Heart-Check 标签,而近两年才兴起的 FOP 标签是中国的“健康选择”标识。由表 3 可知,除了雀巢全谷物保证标签采用食物类别信息体系标示食品中含有全谷物外,其他标签都采用总结指示体系的营养素度量法模型,但唯独中国的“健康选择”标识仅考虑脂肪、糖、盐 3 种限制性营养成分,而其他 4 种标签综合考虑了推荐性营养成分和限制

表 2 欧洲发达国家实施的 FOP 标签比较

Table 2 Comparison of FOP labels implemented in developed countries of Europe

FOP 标签	国家	发起机构	实施时间	简介	营养素度量	图形
Keyhole 标签 ^[18]	瑞典	瑞典食品管理局	1989 年	用锁孔图形显示少脂、少糖和少盐一级较高膳食纤维、全谷物的产品	阈值法的总结指示体系	
选择标识	荷兰	选择国际基金会	2006 年	选择标识表示少糖、少脂、少盐、多纤维的产品	阈值法的总结指示体系	
多交通灯信号标签 ^[19]	英国	英国食品标准局	2006 年	显示脂肪、饱和脂肪、总糖和盐的含量及参考摄入量比例,并以红色、黄色、绿色显示某种成分含量健康程度	特定营养素体系	
Nutri-score 标签 ^[20]	法国	法国卫生部	2017 年	以 A~E 个字母和深绿色到红色 5 个颜色显示最健康到不健康的食品	评级法的总结指示体系	
营养电池标签 ^[21]	意大利	意大利卫生部	2019 年	显示能量、脂肪、饱和脂肪、糖、盐的含量并以电池电量显示参考摄入量比例,比例越低,食品越健康	特定营养素体系	

表 3 “勾选”图形的 FOP 标签比较

Table 3 FOP labels of tick icon

FOP 标签	国家	发起机构	实施时间	简介	营养素度量法模型	图形
Heart-Check 标签 ^[22]	美国	美国心脏协会	1995 年	用红心带白色勾图形显示,以维生素 A、维生素 C、铁、钙、蛋白质、膳食纤维、饱和脂肪、反式脂肪、钠含量为基础	总结指示体系	
选择标识	荷兰	选择国际基金会	2006 年	选择标识表示少糖、少脂、少盐、多纤维的产品	总结指示体系	
加拿大的健康检查 ^[23]	加拿大	加拿大心脏和中风基金会	2008 年	食品的营养成分含量符合加拿大的食物指南	总结指示体系	
明智选择标签 ^[24]	美国	美国明智选择计划工作组	2009 年	食品中钙、钾、纤维、镁、维生素 A、维生素 C 和维生素 E 至少有一项达到每日摄入量占比 10% 以上	总结指示体系	
雀巢全谷物保证 ^[25]	瑞士	雀巢企业	2010 年	每份食品含有 8 g 及以上全谷物	食物类别信息体系	
健康选择标识 ^[26]	中国	中国营养学会	2019 年	用绿色勾选图形显示低油、低盐、低糖食品,以食品的脂肪、钠、糖含量为基础	总结指示体系	

性营养成分。

3 启发

选择标识是在应对饮食相关慢病发生率上升的背景下产生的,旨在帮助消费者选择更健康的食品。虽然欧洲近年来新推的 FOP 标签更多地采用分级评价或显示特定营养素信息,选择标识的欢迎程度下降,但选择标识仍活跃于荷兰市场,且影响着他国勾选图形 FOP 标签的推陈出新。总体来看,选择标识有许多可圈可点之处,最大的亮点是权威、严密、实效的营养标准,据此拟结合中国实际情况,提出 3 点启发。

3.1 借鉴国际经验,制定科学权威的营养标准

选择标识的营养标准由严密的组织机构确定且以大量的国际经验(WHO 的膳食建议与 21 国的膳食指南)为依据,为全球的 FOP 标签设计提供了很好的借鉴意义。中国 FOP 标签启动晚,但后发优势强劲,建议政府、社会团体和企业启动 FOP 标签前要做大量功课,除了要立足国情,最好要对 30 年来 FOP 标签的国际经验进行总结,梳理营养标准的成功经验和不足,尤其要注重不同标签标准的横向比较,增强认知和开拓思路,为制定科学权威的营养标准提供保障。

3.2 定期修订 FOP 标签营养标准,逐步提高食品的健康水平

选择标识确立了每 4 年的修订周期,不仅适应消费者偏好与营养科学的新发展,而且通过修订逐步提高盐、脂肪、糖、膳食纤维的摄入标准,发挥营养干预作用。在中国,虽然《预包装食品营养标签通则》(GB 28050—2011)从实施的第 5 年起进行修订,新增添加糖等强制标识的营养成分,但没有形成一种固定的修订机制,容易与国内外营养健康发展趋势脱钩。中国营养学会兴起的“健康选择”标识,同样缺乏制定营养标准的修订周期,鉴于中国“健康选择”标识与荷兰选择标识在勾选图形的相似性和考量营养成分的相近性,建议中国营养学会确立逐渐趋严的营养标准,提高盐、脂肪、糖的临界值,并为生产商调整食品配方提供 1~2 年的过渡期,循序渐进地推动居民达到减盐、减油、减糖目标。

3.3 确立详尽且覆盖面广的营养标准,方便消费者选择健康食品

选择标识的营养标准又全面又具体,通过划分基础产品组和非基础产品组,方便食品生产商和餐厅对应标准贴标,也有助于消费者寻找标识购买到不同类型的食品。反观中国,“健康标识”目前仅适用于预包装食品,尚未在生鲜农产品、菜品应用。而且,“健康标识”尚缺乏不同食品对应的营养标准,难以促进标识在不同预包装食品的推广应用。因此,建议中国营养学会对预包装食品设置分门别类的“健康标识”营养标准,尽可能覆盖日常食品,而且尝试增加膳食纤维、蛋白质、钙、铁等推荐性营养成分,在生鲜农产品、菜品应用,提高“选择标识”的使用价值。

参考文献

- [1] 中华人民共和国中央人民政府. 国务院新闻办就《中国居民营养与慢性病状况报告(2020 年)》有关情况举行发布会[EB/OL]. (2020-12-24) [2021-01-10]. http://www.gov.cn/xinwen/2020-12/24/content_5572983.htm.
The Central People's Government of the People's Republic of China. The information office of the state council held a press conference on the report on nutrition and chronic diseases among Chinese residents (2020) [EB/OL]. (2020-12-24) [2021-01-10]. http://www.gov.cn/xinwen/2020-12/24/content_5572983.htm.
- [2] 张继国, 黄绯绯, 王惠君, 等. 城市居民预包装食品来源的能量和宏量营养素摄入状况分析[J]. 卫生研究, 2015, 44(2): 344-346.
ZHANG Ji-guo, HUANG Fei-fei, WANG Hui-jun, et al. Energy and macronutrients intake from pre-packaged foods among urban residents[J]. Journal of Hygiene Research, 2015, 44(2): 344-346.
- [3] 黄绯绯, 张继国, 王惠君, 等. 中国 706 名城市成年居民消费预

包装食品营养成分分析[J]. 中华预防医学杂志, 2015, 49(2): 152-155.

HUANG Fei-fei, ZHANG Ji-guo, WANG Hui-jun, et al. Pre-packaged foods' nutritional ingredients analysis among 706 adult residents in cities in China[J]. Chinese Journal of Preventive Medicine, 2015, 49(2): 152-155.

- [4] 王茵, 何秀荣. 消费者对营养健康信息的搜寻行为及其影响因素分析: 基于北京市消费者的调查[J]. 中国农业大学学报(社会科学版), 2017, 34(1): 94-105.
WANG Yin, HE Xiu-rong. Consumer's seeking behavior and its determinants of nutrition and health information: Based on the survey of consumers in Beijing[J]. Journal of China Agricultural University (Social Sciences), 2017, 34(1): 94-105.
- [5] LIU Rong-duo, HOEFKENS C, VERBEKE W. Chinese consumers' understanding and use of a food nutrition label and their determinants[J]. Food Quality and Preference, 2015(41): 103-111.
- [6] 王小强, 郑智丹, 叶蔚云, 等. 2013 与 2008 年广州市消费者食品营养标签认知与应用比较[J]. 现代预防医学, 2015, 42(17): 3 116-3 117, 3 127.
WANG Xiao-qiang, ZHENG Zhi-dan, YE Wei-yun, et al. Comparison of cognition and practice on food nutrition labeling of consumer in Guangzhou Province between 2013 and 2008 [J]. Modern Preventive Medicine, 2015, 42(17): 3 116-3 117, 3 127.
- [7] SONG Jiang-gen, HUANG Jun-xia, CHEN Yu-juan, et al. The understanding, attitude and use of nutrition label among consumers (China) [J]. Nutrición Hospitalaria, 2015, 31(6): 2 703-2 710.
- [8] BRUCE N, MICHELLE C, ELIZABETH D, et al. Effects of different types of front-of-pack labeling information on the healthiness of food purchases: A randomised controlled trial[J]. Nutrients, 2017, 9(12): 1 284.
- [9] MHURCHU C N, EYLES H, JIANG Yan-nan, et al. Do nutrition labels influence healthier food choices? Analysis of label viewing behaviour and subsequent food purchases in a labeling intervention trial[J]. Appetite, 2018, 121: 360-365.
- [10] 黄泽颖. 政府主导的食品 FOP 标签系统国际经验与启发[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2020: 1-3.
HUANG Ze-ying. International experience and enlightenment of government-led food front of package (FOP) labeling system[M]. Beijing: China Agricultural Science and Technology Press, 2020: 1-3.
- [11] Choices International Foundation. Choices programme[EB/OL]. (2014-01-06) [2021-01-22]. <https://www.choicesprogramme.org/our-work/nutrition-criteria/>.
- [12] Choices International Foundation. A global standard for healthier food: (Version 2019-2) [EB/OL]. (2019-02-10) [2021-01-22]. <https://www.choicesprogramme.org>.
- [13] ANNA F, IRIS N, MIRJAM G. Does attention to health labels predict a healthy food choice? An eye-tracking study[J]. Food Quality

- & Preference, 2018, 69: 57-65.
- [14] ROODENBURG A J C, POPKIN B M, SEIDELL J C. Development of international criteria for a front of package food labeling system: The international choices programme[J]. *European Journal of Clinical Nutrition*, 2011, 65(11): 1 190-1 200.
- [15] VAN DER BEND D L M, JANSEN L, VAN DER VELDE G, et al. The influence of a front-of-pack nutrition label on product reformulation: A ten-year evaluation of the Dutch Choices programme[J]. *Food Chemistry: X*, 2020, 6: 100086.
- [16] SMED S, EDENBRANDT A K, JANSEN L. The effects of voluntary front-of-pack nutrition labels on volume shares of products: The case of the dutch choices[J]. *Public Health Nutrition*, 2019, 22(15): 1-12.
- [17] VYTH E L, STEENHUIS I H M, MALLANT S F, et al. A front-of-pack nutrition logo: A quantitative and qualitative process evaluation in the Netherlands[J]. *Journal of Health Communication*, 2009, 14(7): 631-645.
- [18] 黄泽颖. 北欧食品 Keyhole 标签系统的做法与启示[J]. *农产品质量与安全*, 2020(3): 88-91.
HUANG Ze-ying. Practice and enlightenment of the Nordic food Keyhole symbol system[J]. *Quality and Safety of Agro-products*, 2020(3): 88-91.
- [19] 黄泽颖. 英国食品交通灯信号标签系统经验与借鉴[J]. *食品与机械*, 2020, 36(4): 1-7.
HUANG Ze-ying. Experience and reference of food traffic light signpost labeling system in United Kingdom [J]. *Food & Machinery*, 2020, 36(4): 1-7.
- [20] Colruyt Group. The Nutri-score[EB/OL]. (2020-01-05)[2020-12-28]. <https://nutriscore.colruytgroup.com/colruytgroup/en/about-Nutri-score>.
- [21] Governo Italiano Ministero Dello Sviluppo Economico. Made in Italy: Notificato alla commissione ue il sistema di etichettatura 'NutriInform Battery'[EB/OL]. (2020-01-27)[2021-01-24]. <https://www.mise.gov.it/index.php/it/per-i-media/notizie/2040704-made-in-italy-notificato-alla-commissione-ue-il-sistema-di-etichettatura-nutrinform-battery>.
- [22] American Heart Association. Heart-check mark[EB/OL]. (2020-12-10)[2021-01-11]. <https://www.heartcheckmark.org>.
- [23] Health Check™ Program. Canada's health check[EB/OL]. (2014-01-07)[2021-01-10]. <http://www.healthcheck.org/page/what-health-check/>.
- [24] Smart Choices Program. Smart choices[EB/OL]. (2014-01-10)[2021-01-10]. <http://www.smartchoicesprogram.com/>.
- [25] Nestle Cereals. Thenestlé whole grain guarantee[EB/OL].(2010-05-10)[2021-01-21]. <https://www.nestle-cereals.ae/whole-grain>.
- [26] 王瑛瑶, 赵佳, 梁培文, 等. 预包装食品正面营养标签分类及特点[J]. *营养学报*, 2020, 42(4): 318-324.
WANG Ying-yao, ZHAO Jia, LIANG Pei-wen, et al. Classification and characteristics of the nutrition labels on front of the packed foods[J]. *Acta Nutrimenta Sinica*, 2020, 42(4): 318-324.
-
- (上接第 5 页)
- [20] 李定金, 段振华, 刘艳, 等. 利用低场核磁共振技术研究调味山药片真空微波干燥过程中水分的变化规律[J]. *食品科学*, 2019, 40(5): 116-123.
LI Ding-jin, DUAN Zhen-hua, LIU Yan, et al. Variation in water content during vacuum microwave drying of flavored yam chips process analyzed by low-field nuclear magnetic resonance imaging[J]. *Food Science*, 2019, 40(5): 116-123.
- [21] 蒋汉均, 刘桂秀. 月柿丰产栽培技术与加工[M]. 广西: 广西师范大学出版社, 1995: 17.
JIANG Han-jun, LIU Gui-xiu. High yield cultivation techniques and processing of persimmon[M]. Guangxi: Guangxi Normal University Press, 1995: 17.
- [22] ÇELEN S. Effect of microwave drying on the drying characteristics, color, microstructure, and thermal properties of tanzon persimmon[J]. *Foods*, 2019, 8(2): 1-19.
- [23] 李树君. 农产品微波组合干燥技术[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2015: 30-60.
LI Shu-jun. Microwave combined drying technology for agricultural products[M]. Beijing: China Science and Technology Press, 2015: 30-60.
- [24] 李永红, 常瑞丰, 张立莎, 等. 物性分析仪 TPA 测定鲜食桃质构条件的优化[J]. *河北农业科学*, 2016, 20(3): 95-100.
LI Yong-hong, CHANG Rui-feng, ZHANG Li-sha, et al. The optimization of texture determination of fresh peach by using texture analyzer[J]. *Journal of Hebei Agricultural Sciences*, 2016, 20(3): 95-100.
- [25] 蔡洁, 李泮生, 阮征. 远红外辅助热风干燥对秋刀鱼片干燥特性及品质的影响[J]. *食品工业科技*, 2020, 41(21): 58-66.
CAI Jie, LI Pan-sheng, RUAN Zheng. Effect of far-infrared assisted hot air drying on the drying characteristics and quality of saury fillets[J]. *Science and Technology of Food Industry*, 2020, 41(21): 58-66.
- [26] 马超, 赵洽兵, 吴文能, 等. 不同浓度臭氧处理对采后猕猴桃货架期间质构性能的影响[J]. *保鲜与加工*, 2018, 18(1): 1-7.
MA Chao, ZHAO Zhi-bing, WU Wen-neng, et al. Effects of different concentration of ozone on textural properties of kiwifruit during shelf life[J]. *Storage and Process*, 2018, 18(1): 1-7.
- [27] 贾暑花. 基于微波真空方法的蓝靛果脆片膨化工艺研究[D]. 黑龙江: 东北农业大学, 2009: 3-5.
JIA Shu-hua. Study on blue honeysuckle (*Lonicera edulistruc*) chips based on the microwave vacuum puffing method[D]. Heilongjiang: Northeast Agricultural University, 2009: 3-5.