

# 中加杂豆开发利用对我国杂豆产业发展的启示

李芳<sup>1</sup>, 谭云<sup>2</sup>

(1. 中国粮油学会, 北京 100037; 2. 国家粮食局科学研究院, 北京 100037)

**摘要:** 杂豆营养价值高, 是一类健康的食物资源。加拿大杂豆种类丰富, 是世界上最大的杂豆出口国。为充分利用国际科技资源, 改善国民健康, 在中国粮油学会与加拿大杂豆协会的协调和组织下, 中加杂豆利用开发国际合作项目顺利实施, 研究开发了营养健康的杂豆面条、饼干及馒头产品, 有利于推动我国杂豆产业发展。随着消费者对营养健康食品需求的增加, 杂豆产业有望得到政府、科研人员和企业的共同关注, 加强基础与应用研究, 重视科技创新与产学研合作, 开展科普和消费者教育, 促进杂豆产业可持续发展。

**关键词:** 杂豆; 健康; 产业; 可持续发展

中图分类号: TS 210.2 文献标识码: A 文章编号: 1007-7561(2018)02-0017-04

## Enlightenment from Canada project to the development of pulse industry in China

LI Fang<sup>1</sup>, Tan Yun<sup>2</sup>

(1. Chinese Cereals and Oils Association, Beijing 100037;

2. Academy of State Administration of Grain, Beijing 100037)

**Abstract:** Pulse is a kind of healthy food resource with high nutrition value. Canada owns a wide variety of pulses and act as the world's largest exporters. To make full use of international science and technology resources and improve national health, CCOA and Pulse Canada, as the coordinator, smoothly organized the international project to promote pulse application in Chinese foods. The project achieved the results in developing nutritional and healthy products, such as noodle, biscuit and steam bread. This would boost the development of pulse industry in China. With the increasing of demand of nutritional food by consumers pulse will gain more and more attention from government, researchers as well as companies. We should strengthen research on basis and application, stimulate scientific and technological innovation and industry - university - research institute cooperation, and carry out popular science activities and consumer education to facilitate the sustainable development of pulse industry.

**Key words:** pulses; health; industry; sustainable development

杂豆(pulses)是一类豆科作物,常见的有扁豆、豌豆、绿豆、蚕豆、豇豆、芸豆、鹰嘴豆等<sup>[1-2]</sup>,但不包括作为蔬菜的青收作物(青豆、青豌豆),也不包括大豆、花生等高脂肪豆科植物<sup>[1-2]</sup>。联合国大会第68次会议宣布2016年为国际豆类年<sup>[3]</sup>,口号为“提供丰富营养,促进可持续发展”,旨在提高公众对杂豆营养价值的认识,实现粮食安全和营养,并且鼓励加大种植和研究力度,促进豆类在整个粮食系统中的价值和利用。

“豆类是确保众多人口粮食安全的重要粮食作物。特别是在拉丁美洲、非洲和亚洲,豆类是传统饮食的一部分。”<sup>[3]</sup>但长期以来,公众对杂豆的科学认识还很粗放,对其营养价值、功能特性缺乏系统认知,对杂豆资源的合理利用也远远不够。

为满足公众对营养健康产品的需求,中国粮油学会决定与加拿大杂豆协会在杂豆食品创新和应用领域开展国际交流与合作,促进杂豆健康食品开发,充分利用国际资源推动我国杂豆产业发展,促进我国传统食品产业向营养健康化升级。

收稿日期: 2017-1-24

作者简介: 李芳, 1979年出生, 女, 高级工程师。

通讯作者: 谭云, 1965年出生, 女, 高级工程师。

### 1 杂豆营养价值

杂豆是一种健康的食物资源,具有高淀粉含量(55~60%)、高蛋白含量(20~25%,为小麦和大米的2~3倍)、低脂肪(1%左右)、低致敏性等特点<sup>[2-3]</sup>。同时,杂豆膳食纤维,B族维生素、矿物质和抗性淀粉含量高,且属于低升血糖指数食品。杂豆蛋白质的必需氨基酸种类齐全,赖氨酸含量高<sup>[4]</sup>,与小麦、大米等大宗谷物以一定比例复配食用,能有效提高食物中蛋白质的含量和质量<sup>[4-6]</sup>,同时可以作为植物蛋白的重要来源。

经常食用杂豆,有益于人体健康。杂豆富含铁和锌,对于易患贫血的妇女和儿童特别有益<sup>[3]</sup>。同时,杂豆富含膳食纤维和多种生物活性物质。全球卫生组织提出杂豆对控制体重及心血管疾病、糖尿病等慢性病具有非常积极的意义<sup>[3]</sup>。《中国居民膳食指南(2016)》也提倡把全谷物、杂豆和薯类作为膳食的重要组成部分,建议每天摄入全谷物和杂豆类50~150g。

杂豆不仅营养价值高,而且种植杂豆有利于环境保护和农业可持续发展,杂豆作物耐干旱、抗寒冷,具有生物固氮作用,有利于农业的可持续发展<sup>[3]</sup>。

### 2 加拿大杂豆行业发展情况

加拿大杂豆质量稳定,品种丰富,主要包括豌豆(黄豌豆、绿豌豆)、小扁豆、菜豆(兵豆、芸豆)、鹰嘴豆等,其中豌豆产量最大<sup>[7]</sup>。据加拿大杂豆协会统计,近20年来加拿大杂豆产量大幅增加,2017年度总产量超过770万t(图1),其中豌豆约465万t,小扁豆约254万t,菜豆约21万t以及鹰嘴豆约11万t。种植区域主要集中在萨斯卡通、阿尔伯特、曼尼托巴和安大略省。

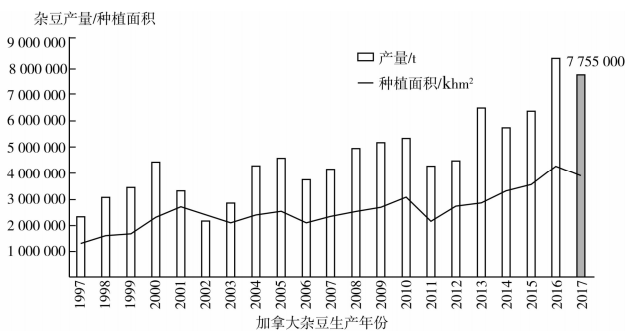


图1 加拿大杂豆产量和种植面积情况  
(数据来源:加拿大杂豆协会)

据联合国粮食与农业组织(FAO)统计,如图2。加拿大是世界上最大的杂豆出口国,出口全球150

多个国家,占全球杂豆贸易量的36%左右。印度、中东地区、拉丁美洲等是传统杂豆消费地区,人口增加带来杂豆需求增加,而北美、欧洲、中国等新兴市场需求增长,则主要源于对健康、营养的需要及新产品生产的需求。

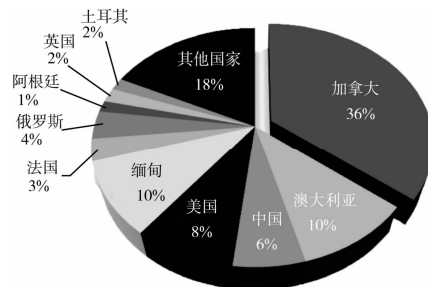


图2 世界主要杂豆出口国  
(数据来源:FAO 统计数据)

中国是加拿大杂豆的重要贸易伙伴。近年来,中国进口杂豆大幅增加,2008年进口量约20万t,而2016年进口增加到90万t,其中大多为黄豌豆,约76万t。

加拿大杂豆协会位于加拿大曼尼托巴省温尼伯市,是一个全国性的杂豆行业组织,协会代表加拿大杂豆种植者、生产商及出口商的利益,推动杂豆食品开发和市场研究。协会着力开展杂豆技术交流和科研工作,与加拿大谷物委员会(CGC)、加拿大谷物研究院(Cigi)以及加拿大农业与农业食品部(AAFC)等单位共同合作,推动杂豆营养健康机理和应用研究工作,促进产品创新和产业升级;同时,非常重视开展国际交流与合作,与国际组织共同举办杂豆专题学术会议,组织杂豆新食品创意比赛,展示杂豆对营养、健康及环境可持续发展的贡献,促进杂豆食品开发 and 市场需求,推动杂豆产业发展。

近年来,在加拿大杂豆协会的资助下,加拿大科技工作者在杂豆领域的研究取得一些积极的进展。CGC研究重点开展杂豆原料品质和适用性研究,调查加拿大不同地区的杂豆质量,建立杂豆品质评价方法,分析杂豆品质的影响因素和杂豆组分的功能特性;Cigi侧重开展杂豆加工技术和应用研究,并对杂豆粉理化特性和营养成分进行全面分析,对杂豆意大利面、方便面、馒头、面包、曲奇食品进行研发。AAFC研发中心重视杂豆食品开发及其健康作用研究,启动了杂豆腐、酸奶、粥、饮料、面条/馒头等研究项目。最近,加拿大杂豆协会提出通过科技创新和市场研究,实现2025年杂豆利用增

长25%的目标。

### 3 中加杂豆利用项目实施情况

中国粮油学会和加拿大杂豆协会于2014年3月签署了中加杂豆开发利用项目合同,正式启动第一批杂豆合作项目,包括杂豆面条、杂豆馒头、杂豆饼干3个子项目。中国粮油学会和加拿大杂豆协会共同负责项目的协调和管理,组织国家粮食局科学研究院、河南工业大学等11家相关研究机构和企业共同开展研究工作,推动营养健康杂豆产品的开发。项目所需杂豆粉由加拿大杂豆协会提供,原料主要为黄豌豆粉,分别来自石磨、锤磨、针磨和辊磨,产品包括脱皮豆粉和全粉,按粒度又分为细粉和粗粉。

项目总金额为44.5257万加元,约合220万元人民币。投资方为加拿大萨斯省杂豆种植协会和阿尔伯特省种植协会。经过1年半的时间,项目顺利结题,取得阶段性成果。

#### 3.1 杂豆面条开发

挂面是一种传统的、深受消费者喜爱的主食产品,营养健康的挂面产品越来越受到市场的欢迎。本研究旨在探讨加拿大杂豆在中国传统挂面中应用的适用性,开发营养健康的杂豆挂面,并探讨产业化应用推广的可能性。项目由国家粮食局科学研究院等4家相关研究机构和企业共同合作,开展实验室和中试研究。

以加方提供的黄豌豆粉和我国市售高筋小麦粉为主要原料,混合制成挂面,通过实验室挂面开发和品质评价,探讨豆粉特性对其挂面食用品质的影响。研究表明,针磨和辊磨豆粉比锤磨和石磨豆粉更适宜于杂豆挂面的制作;脱皮豆粉制作的挂面食用品质优于全粉制作的挂面;细粉制作的挂面品质优于粗粉挂面<sup>[9]</sup>。

由于豆粉不含面筋,影响了混合粉加工品质与挂面食用品质。对豆粉进行预糊化处理,将预糊化豆粉与生粉按适当比例混合进行研究,实现豌豆粉的总添加量达到50%的技术突破。并进一步优化了挂面制作工艺,进行中试研究,开发出含有20%和50%豆粉的挂面产品,均符合我国LS/T 3212—2014挂面行业标准。含20%豌豆粉的挂面工艺稳定,具备产业化推广应用的前景。含50%豆粉的挂面生产工艺需要进一步优化提升,提高挂面储存品质和食用品质。

#### 3.2 杂豆饼干开发

杂豆粉富含蛋白质、纤维素等,可以作为饼干

的一种新型健康配料。本研究目的是利用加拿大杂豆粉来改善中式饼干和曲奇的营养品质和健康功能,并探讨产业化应用的可能性。该项目由河南工业大学等4家相关研究机构和企业共同合作,开展实验室和中试研究。

以加拿大豌豆粉和我国市售饼干专用粉为原料,进行饼干烘焙实验。结果表明,不同类型豆粉做出的饼干质量有明显不同,其中辊磨及针磨豆粉(包括细粉和全粉)更适合制作中式饼干和曲奇<sup>[10]</sup>。

为了改善产品感官品质,利用微发酵技术对面团进行预处理,并进行了中试研究,开发出含20%和40%黄豌豆粉的饼干和曲奇<sup>[11]</sup>,外观和酥脆性得到明显改善,同时面团发酵还降低了产品的豆腥味,产品蛋白质和纤维含量明显增加,更加营养健康。

#### 3.3 杂豆馒头开发

馒头是一种传统的中式主食,一般分为中国北方馒头和南方馒头。杂豆馒头项目旨在将杂豆粉与小麦粉按一定比例混合,开发营养健康的杂豆馒头产品。项目由国家粮食局科学研究院等3家相关研究机构和企业共同合作,开展北方馒头和南方馒头的研发。

北方馒头适合添加10%或20%的辊磨细粉和石磨全粉,由于豆粉不含面筋,加入4%的谷朊粉改善面团特性和馒头品质;南方馒头则适宜添加10%辊磨细粉,需要同时加入谷朊粉和面团改良剂(硬脂酰乳酸钠或硬脂酰乳酸钙)改善面团特性和产品稳定性<sup>[12]</sup>。利用微波或烘烤方式对豆粉进行预处理,可以降低馒头豆腥味。

添加黄豌豆粉后,馒头中蛋白质、纤维素、微量元素和维生素都有所增加,更加营养健康<sup>[12]</sup>。

中加杂豆利用合作项目实施一年半,在学会的组织协调下,3个课题组积极开展研究开发,项目顺利结题,项目成果具有产业化推广的潜力,获得加方肯定。但杂豆产品产业化推广还面临着原料供应、加工技术瓶颈、专用设备开发、消费者研究和市场培育等诸多挑战,需要产学研共同合作,加大研究和推广力度,推动杂豆营养健康产品的创新,引导科学消费,满足消费者对营养健康产品的需求。

### 4 我国杂豆产业的可持续发展建议

杂豆产业可持续发展具有重要意义,需要政府、学术界和企业界通力合作,积极鼓励创新和发展,加强国际交流与合作,促进美味健康食品的开发和高附加值产品的开发,引导杂豆科学消费,丰

富膳食结构,助力“健康中国”建设。

#### 4.1 建立国际合作机制,加强科技合作与信息交流

建立“以我为主”的国际杂豆科技创新联盟,整合不同国家科研力量和企业资源,形成信息交流与联合研究平台,促进科技创新和人员交流,实现资源和知识共享,推动产业化合作。建议聚焦重点领域分别制定短期和长期行动计划,寻求国家专项经费支持,促进科技创新和产业发展。

#### 4.2 优选杂豆品种,加强基地化和标准化管理

杂豆种植有利于节约水源,而且杂豆本身具有生物固氮作用,可以改善土壤总体健康状况,建议培育抗旱、稳产的优质品种,在适宜的地区鼓励杂豆轮作,加强杂豆种植基地化和标准化管理,形成品牌效应,实现农业结构调整和农业可持续发展。

#### 4.3 夯实理论基础,重视营养和功能特性研究

虽然科研人员对杂豆的关注日益增加,但杂豆领域基础研究薄弱,建议分别对整粒杂豆、杂豆粉及杂豆组分(杂豆蛋白、膳食纤维、抗性淀粉)的理化特性和营养特性进行系统研究;对杂豆生物活性物质分布、种类及其健康机理进行深入研究;加强杂豆对心血管疾病、糖尿病等慢性疾病控制作用的科学分析;加强杂豆理化特性与加工特性之间关系的科学研究,为杂豆的合理开发利用提供坚实的理论依据。

#### 4.4 创新工艺设备,实现制粉关键技术的突破

高质量原料粉的稳定供应是杂豆行业发展的提前和保障。但目前杂豆制粉技术粗放,相关研究滞后,无法满足杂豆产品开发的需求。建议研究杂豆制粉工艺,开发新型高效的杂豆脱皮及制粉设备,设计专用生产机组,实现制粉关键技术的突破,提高生产效率,改善杂豆粉的质量;开展杂豆超微粉碎技术和湿法加工工艺研究;加强豆粉食品加工适应性研究,开发面条、饼干、馒头、面包等多种专用粉,为科研工作和产业化应用奠定坚实的原料基础。

#### 4.5 加强技术研究,保障杂豆挂面质量和安全

挂面是主食产业化程度最高的领域,杂豆挂面更符合公众对营养健康产品的追求。建议深入研究豆粉添加量对挂面营养品质和食用品质的影响,进一步分析影响高杂豆含量挂面产品储藏品质的因素和机理,提出解决方案,为消费者提供更丰富的产品选择。

#### 4.6 开发功能性食品,满足慢性病人群的个性化需求

杂豆食用价值和药用价值高,针对患有心血管疾病、糖尿病、肥胖症等慢性疾病的人群,开发个性化的功能性食品和高附加值产品,丰富慢性病人群

的膳食结构,满足其对美味健康食品的需求,实现产业升级。

#### 4.7 加强科技创新,拓展杂豆应用新领域

研究杂豆谷物早餐、杂豆奶制品、杂豆饮料、杂豆米粉、杂豆面包、杂豆方便面、杂豆素食品等产品关键技术;同时开展杂豆蛋白、膳食纤维、抗性淀粉等组分的分离提取,作为健康食品配料<sup>[13]</sup>,拓展其在面制品、米制品、奶制品、肉制品及烘焙产品中的应用。

#### 4.8 建立标准体系,引领杂豆产业发展

产业发展,标准先行。培养杂豆标准专业人员,全面建立杂豆原料、杂豆粉和杂豆产品标准,系统开展杂豆产品品质评价体系研究,加强产学研合作,引导杂豆产业技术创新,推动杂豆产业可持续发展。

#### 4.9 开展科普宣传,引导科学健康消费

举办多层次的专家讲座、科普活动和消费者研究活动,组织杂豆专题学术会议,加强公众对杂豆营养健康作用的认识,培育科学的消费理念,引导杂豆健康消费。

本论文部分资料来自中加杂豆利用开发项目总结和成果宣传页,在此对参与项目合作的工作人员表示衷心的感谢!

#### 参考文献:

- [1]什么是豆类[EB/OL]. <http://www.fao.org/pulses-2016/news/news-detail/zh/c/337277/>,2015-10-15.
- [2]谭斌,翟小童. 杂豆质量安全问题及对策[J]. 食品科学技术学报,2016,34(6):7-11
- [3]联合国A/RES/68/231号-2016国际豆类年[EB/OL]. <http://www.fao.org/pulses-2016/zh/>,2014-2-7.
- [4]聂刚,杜双奎,任美娟,朱战烽. 常见杂豆的蛋白质与矿物质评价[J]. 西北农业学报,2013,22(12):31-35.
- [5]倪萍,沈群. 杂豆同熟米的工艺研究[J]. 中国食品学报,2017,17(8):140-146.
- [6]孟岳成,俞小良. 谷物杂粮复配技术与营养互补[J]. 食品工业科技,2009,30(2):339-342.
- [7]加拿大杂豆协会网站-杂豆产[EB/OL]. <http://www.pulsecanada.com/pulse-industry>,2017.
- [8]孙辉. 加拿大杂豆食品开发研究概况[J]. 粮油食品科技,2015,23(3):59-61.
- [9]田晓红,沈群,张敏,李芳,谭斌. 不同粉碎方式的豌豆粉豌豆挂面品质的影响[J]. 粮油食品科技,2016,24(2):12-16.
- [10]白祥. 不同研磨方式的加拿大豌豆粉对饼干的影响[D]. 河南工业大学,2015.
- [11]王哲,刘建福. 豌豆全粉添加量对曲奇饼干面团及产品质构的影响[J]. 食品科技,2015,40(1):168-171.
- [12]江洋. 豌豆粉在南方馒头中的应用[D]. 武汉轻工大学,2015.
- [13]张守文,程宇. 豌豆的营养成分及在食品工业中的应用——有待进一步深入开发的食品配料[J]. 中国食品添加剂,2014(4):154-158. 