

中国马铃薯主食化发展现状分析

张慧娟¹, 潘见², 谢慧明³

¹广东力泰德食品工程有限公司, 广东 佛山

²合肥工业大学食品科学与工程学院农产品生物化工教育部工程研究中心, 安徽 合肥

³佛山市鲜健食品科技有限公司, 广东 佛山

收稿日期: 2023年3月9日; 录用日期: 2023年4月28日; 发布日期: 2023年5月6日

摘要

本文论述了马铃薯主食化产业基础现状及其主食化产品加工现状, 讨论了制约马铃薯主食化产业发展的因素, 并对未来马铃薯主食化进行了展望, 以为马铃薯主食化的进程提供参考资料。

关键词

马铃薯, 主食化, 现状, 制约因素, 展望

Analysis on the Development Status of Potato Staple Food in China

Huijuan Zhang¹, Jian Pan², Huiming Xie³

¹Guangdong Litaide Food Engineering Co., Ltd., Foshan Guangdong

²Engineering Research Center of Bio-Process, Ministry of Education, School of Food Science and Engineering, Hefei University of Technology, Hefei Anhui

³Foshan Xianjian Food Technology Co., Ltd., Foshan Guangdong

Received: Mar. 9th, 2023; accepted: Apr. 28th, 2023; published: May 6th, 2023

Abstract

This paper discusses the status quo of potato staple food industry and its processing, it also discusses the factors that restrict the development of potato staple food industry, the future development of potato staple food was also prospected, which in order to provide reference for the process of potato staple food.

Keywords

Potato, Staple Food, Status Quo, Restraining Factor, Looking Forward to

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

粮食是国家安全的重要基础，关系到国家的命运和民生。中国人的饭碗任何时候都要牢牢端在自己手上。虽然三大主粮水稻、小麦和玉米年年丰收，但增产潜力却没有马铃薯大。马铃薯主食化是国家高瞻远瞩的粮食安全战略。

马铃薯属于健康全营养食品，它低脂肪，除了淀粉以外，还可以提供丰富的维生素、膳食纤维、各种人体必需氨基酸和矿物质，因此被称为“地球未来的粮食”。

在 2016 年，农业部发布了《关于推进马铃薯产业开发的指导意见》，明确了将马铃薯作为主粮产品进行产业化开发。文件明确了“营养指导消费，消费引导生产”的马铃薯主食产业开发的主线和实现“马铃薯产业由原料生产向加工产品生产、由副食消费向主食消费、由温饱型消费向营养健康型消费转变”的总体目标，着力培养大众消费营养健康马铃薯主食的习惯，积极培育和拓展市场[1]。中商产业研究院预计 2025 年中国马铃薯需求量将达 16248 万吨。且至 2021 年 8 月，我国已集成马铃薯主食加工关键技术 50 多项，研发符合我国口味偏好的马铃薯主食化产品 300 多种，创建马铃薯主食自动化生产线 20 余条[2]。

马铃薯主粮化，就是新鲜马铃薯经过一定的生产加工操作，进一步制成馒头、面条、粉丝粉条等符合中国人传统饮食习惯且代替传统主粮的主食产品。据报道，我国马铃薯主食已由最初的馒头、面条、米粉等品种，开发出土豆饺子、土豆饼、土豆凉皮、土豆蒸包、土豆油条、土豆麻花、土豆煎饼等 300 多种产品[2]。

本文主要对近年来马铃薯主食化产业基础现状及其主食化产品加工现状进行了论述，讨论了制约马铃薯主食化产业发展的因素，并对未来马铃薯主食化进行了展望，旨在为马铃薯主食产品的开发提供参考资料。

2. 马铃薯主食产业化基础现状

2.1. 马铃薯营养价值高

马铃薯不仅经济附加值大且兼具了主食与副食的全部营养成分，被称为第四大主粮。马铃薯的淀粉含量 9%~21%，蛋白质含量 1.5%~2.3%，脂肪含量 0.1%~1.1%，纤维含量 0.6%~0.8% [3]。对于粮食作物来说，在同等的情况下，马铃薯单位体积所含有的蛋白质为小麦蛋白含量的 2 倍、水稻蛋白含量的 1.3 倍以及玉米蛋白含量的 1.2 倍；其富含人体必需的 8 种氨基酸，马铃薯的必需氨基酸平衡优于其它植物蛋白，与全鸡蛋及酪蛋白相当；脂肪含量低；马铃薯淀粉主要是支链淀粉，糊化性能好，容易被人体吸收；富含维生素 C、胡萝卜素等多种微量成分；富含矿物质，属碱性食品，能中和酸性食品的酸度，保持人体酸碱平衡；马铃薯集营养价值与保健功能于一身，是一种较为完美的全价食品，有助于改善和丰富人们的膳食结构，促进营养平衡与健康消费[3] [4]。马铃薯易加工生产方便食品和半成品，推进中国马

铃薯主粮化, 对于强健全民体质具有积极的影响[5]。

2.2. 马铃薯种植面积及产量同步增长

就马铃薯主粮化而言, 中国有着良好的产能基础。近 20 年来, 中国马铃薯产量在以 4% 的年增长速度快速发展, 约占世界的 1/4, 是全世界第一个出产大国和消费大国[6]。2021 年, 我国马铃薯种植面积约为 4606 千公顷, 马铃薯产量约为 1830.9 万吨, 种植面积居世界第一位, 为我国经济、社会发展发挥了重要的推动作用。

在现阶段发展过程中, 我国马铃薯生产水平进入到稳定提高时期, 种薯面积已经基本保持在 4600 千公顷左右, 种薯产量也维持于 1800 万吨左右。

马铃薯具有较大的加工链, 发达国家马铃薯加工产品比例较高, 美国占 70% 以上, 欧盟在 40% 左右, 全世界的马铃薯休闲食物消费额超过 200 亿美元[7] [8]。而中国马铃薯的加工量不足 10%, 这与马铃薯出产大国的称谓不相适应。

2.3. 马铃薯主产区区域化的格局基本形成

就马铃薯种植特点而言, 其与其他主粮作物相比有着明显的优势。马铃薯耐寒、耐旱、耐瘠薄, 适应性广, 可种植地域广, 且省水、省肥、省药、省劲儿, 具备良好的推广种植特性。

国内, 马铃薯主产区区域化的格局基本形成, 马铃薯主产区是东北地区、西南山区、西北和内蒙古。东北地区包括东北的黑龙江和吉林两省、蒙古东部、辽宁北部和西部主要种植淀粉加工用和鲜食用马铃薯; 华北地区包括内蒙古中西部、河北北部、山西中西部和山东南部种植加工用和鲜食用马铃薯; 西北地区包括甘肃、宁夏、陕西西北部和青海东部, 种植鲜食用、加工用和种用马铃薯; 南部地区包括云南、贵州、四川、重庆 4 省(市)和湖北、湖南两省的西北山区, 广东、广西、福建 3 省、江西南部、湖北和湖南中东部地区, 种植鲜食马铃薯[9] [10] [11]。尤其在西北和西南地区, 马铃薯作为主要粮食作物发挥着重要的作用[12]。

为提升马铃薯供种保障能力, 强化区域性良种繁育基地保护和建设, 已先后认定了 15 个国家区域性马铃薯良繁基地。

3. 马铃薯主食化产品加工现状

3.1. 鲜薯类马铃薯加工产品

鲜薯类马铃薯主要用于鲜食, 其加工产品一般是捣泥后根据一定比例和小麦面粉混合, 制作成面条或馒头等主食。近些年科研工作人员与企业通过对鲜薯类产品的大力研究, 研发出了以鲜薯作为原料的饼干、饺子、挂面等产品。

刘欣欣[13], 高婧妍[14]等人以马铃薯鲜薯薯泥为主要原料, 制备酥脆饼干, 优化它的配方和工艺。冯康[15]等人发明了一种基于鲜薯浆汁的马铃薯杂粮小丸煎饼及制备方法, 以马铃薯浆为基本原料, 节省了原材料生产中的去皮, 切分, 高温蒸煮, 干燥等环节以及饼干生产中的和面, 模具塑形等步骤。对于马铃薯馒头的研究也是热门项目, 比如, 桑有顺[16]等人发明了精准控制马铃薯鲜薯泥含水量的方法及马铃薯馒头制作方法。周灿[17]等人研制了马铃薯鲜薯馒头, 确定了马铃薯鲜薯干物质添加量为 13% 工艺最佳。众多科研工作人员和企业对马铃薯米粉的研究也相对集中[18] [19], 比如游向荣[20]等人发明了一种马铃薯鲜薯制备保鲜米粉的方法, 贾森[21]等人发明了一种利用鲜薯制作马铃薯营养面条的方法。

据报道, 2022 年 5 月, 贵州省的“鲜马铃薯主食化加工关键技术及装备研发和应用”成果创新集成了鲜马铃薯薯泥数字化连续生产线, 研发了特色洋芋粑粑制泥成型一体机; 以鲜马铃薯泥为主要原料,

开发出马铃薯馒头、速冻丸子、营养薯泥等传统主食、冷链产品和即食产品三类 12 种马铃薯主食产品。

佛山市鲜健食品科技有限公司专业从事超高压方便食品的研发和生产,成功研发了超高压马铃薯方便熟湿面,其以马铃薯泥和小麦面粉为原料,通过改进配方、优化加工工艺、破解了产业化高端成套装备设计制造难题,实现了国际首创抗回生、口感好、保质期长、食用方便的超高压马铃薯方便熟湿面。

3.2. 马铃薯生全粉加工技术及产品

马铃薯生全粉一般指不经过蒸煮熟化及制泥过程,直接将马铃薯低温干燥、破碎得到的粉状产品[22] [23]。相较鲜薯,其既耐储,物流运输便利,又能够与其他主粮搭配食用;相较全粉,其颗粒结构更完整、淀粉糊化度低,可加工性能高[24] [25]。因此利用马铃薯生全粉添加到其他主食制品中,更有助于马铃薯主食产品的开发。

国内对于生全粉的研究方向多集中在其生产工艺上,主要重视马铃薯生全粉在加工过程中营养特性、流变特性、色泽等方面的变化[26] [27] [28] [29]。但生全粉受低温干燥工艺限制,会消耗大量能源,加工成本高,相较于普通面粉而言,售价超出 3 倍之多,做主食化在竞争中会明显处于劣势。

对于马铃薯生全粉的产品研发多集中面条、馒头上。陈洁等[30] [31]人研究了生粉对小麦粉面团的影响,得到马铃薯生全粉的最适添加量为 30%,此时混粉面团有较优的面团特性。朱永[32]等人研究了添加不同品种和类型的马铃薯全粉对鲜湿面条品质的影响。李娟[33]等人研究了马铃薯生全粉对饺子皮蒸煮特性和质构特性的影响。张名位[34]等人发明了一种马铃薯生全粉粉丝的制备方法。

3.3. 马铃薯全粉加工技术及产品

马铃薯食品产业发展过程中,全粉是最先发展起来的。马铃薯全粉是新鲜马铃薯的脱水产品,包含了淀粉、蛋白质等马铃薯具有的全部干物质。根据加工后期干燥处理的不同,全粉分雪花全粉和颗粒全粉。雪花粉是通过滚筒干燥工艺制成,产品呈白色薄片状,其细胞完整度被破坏较多,复水后的口感、风味等不如颗粒全粉,但其生产成本比颗粒粉低;颗粒粉呈浅黄色颗粒状,细胞完好率在 90%以上,营养损失少,口感与新鲜马铃薯更接近,现有工艺为回填法和冻融法,生产采用热气流干燥,但其生产过程中能源消耗很大,出品率偏低,生产成本也较高[35] [36]。目前,国内拥有较成熟的马铃薯全粉加工工艺和生产设备,年生产能力也在不断提升。

在食品方面,全粉主要应用于两个方面:一是用作食品原料;二是作为食品添加剂使用[37]。钟雪婷[38]等人研究马铃薯全粉的不同添加量对馒头的质构与感官影响。通过对比弹性、回复性等方面发现,添加 20%的马铃薯全粉时,馒头的品质最佳。刘常金[39]等人发现在研究中发现加工马铃薯馒头时,马铃薯全粉添加量应低于 15%。在面粉中添加马铃薯全粉,可有效改善馒头的感官品质,增加馒头的弹性、回复性,但提高马铃薯全粉用量仍是需要攻破的问题[40] [41]。王乐[42]等以马铃薯雪花粉为原料研制了更营养的面条。杨健[43]等人对添加 33%马铃薯全粉的挂面品质进行研究,解决了高含量的马铃薯挂面易断条、易浑汤等问题。焦婷婷[44]等人通过试验发现添加马铃薯全粉 15%,黄原胶 0.5%,制得的烩面弹性较好,质构特性也得到了改善。

但马铃薯全粉因不含有面筋蛋白,在面团中全粉的过多添加会使其黏度过高,且无劲道,制得的面条蒸煮品质达不到质量要求[45] [46]。可见,对马铃薯全粉用量、加工条件的优化等仍是未来研究的重点。

另外,我国在对马铃薯全粉糕点产品种类的研究也逐步丰富,例如马铃薯蛋糕[47]、桃酥[48]、饼干[49]等,但在马铃薯糕点工艺和生产中优化全粉添加量、口感、亮度及制作花色品种等,都是未来需要解决的问题和研究的方向。

3.4. 马铃薯淀粉加工技术及产品

马铃薯淀粉是马铃薯干物质的主要成分和内部能量的最主要储存形式。相比于其他的谷物淀粉，马铃薯淀粉颗粒大，具有粘性高、吸水性好，容易膨胀和良好的糊化特性等特点。同时，为了提高马铃薯淀粉的品质，可通过改变淀粉的颗粒形态、分子量等对其进行改性，获得变性淀粉。马铃薯淀粉在食品行业中初期主要用作增稠剂、乳化剂、填充剂、粘胶剂等，在一些主食中也得到了应用。

陶春生等[50] [51]人研究了马铃薯淀粉对面团的影响，研究表明，添加不超过 20%的马铃薯淀粉时，马铃薯淀粉面条品质可以被接受。马铃薯变性淀粉是面条生产中的主要食品添加剂，可促进面团网络结构的形成进而改善面团的品质[52]。马铃薯淀粉可用于防止牛奶中奶蛋白的凝聚以提高乳制品的稳定性，延长产品的贮藏期[53]。马铃薯淀粉可应用于肉制品的生产中，增加肉质的口感，防止水分流失以及肉制品发生色变[54]；此外，马铃薯淀粉还可应用于调味品、罐头产品、糕点面包、面条等产品中[55]。

4. 马铃薯产业发展制约因素明显

《关于推进马铃薯产业开发的指导意见》明确提出：到 2020 年，土豆种植面积扩大到 1 亿亩以上，适宜主食加工的品种种植比例达到 30%，“主食”消费占土豆总消费量的 30%。然而，2020 年已经过去，当年的目标并没有实现。

目前，国内对马铃薯主食化的研究多集中在工艺上，工业化成套设备研究较少，批量生产的主食化产品较少，在消费市场上可购买的主食化马铃薯品种更是屈指可数，究其原因，有以下几方面：

4.1. 适宜加工马铃薯主食产品的薯种尚不明确

在现阶段，缺乏高品质薯种和先进的栽培管理技术；同时，专用脱毒种薯比例不足、种植技术升级动力缺乏既不利于马铃薯品相，也影响农户的种植积极性。目前，我国马铃薯生产主要用于鲜食菜用，用于加工淀粉、全粉的专用品种较少。国内马铃薯品种的培育主要围绕适合西式快餐加工特性来开展，也有部分围绕高干率、高淀粉含量进行选育，适宜加工馒头、面条等马铃薯主食的专用薯种尚不明确[56]。

4.2. 价格高、消费能力不旺

价格高依然是目前我国马铃薯主食产品消费市场的突出问题。和其他粮食作物相比，马铃薯加工，首先多一道脱水的工序，如果按照 70%到 80%含水量来算的话，一吨鲜薯只能加工 200 多公斤产品，这意味着，加工的成本更高，在市场上的价格也更高，和其他粮食制作的即食产品相比，它的竞争力显然会更弱。

同时，长期以来，国人对马铃薯营养价值认识不清，认为它只能是充饥饱腹的低端食物，整个社会缺乏引导马铃薯主食消费的环境条件，从而使得马铃薯主食的消费能力难以盛起。

4.3. 马铃薯主食的加工能力受限

随着人们对传统主食产品的重视，很多传统主食已经实现工业化生产。但，此类主食加工技术装备主要是根据三大主粮为原料的加工特性研发制造的，而马铃薯主食加工有别与其他，难以将现有的主食加工技术装备直接用于生产马铃薯主食产品。目前国内对马铃薯主食化的研究仍然集中于工艺研究，对装备的研究和投入较少，真正能落地的成套装备也是寥寥无几，这更是严重的限制了马铃薯主食的加工，阻碍了马铃薯主食化进程。

5. 展望

马铃薯营养物质丰富，在人类所需营养物质的供应中能够发挥重要的作用。在坚持营养指导消费、

消费引导生产的基本理念下, 中国政府提出了马铃薯主食产业化这一项重大战略, 它是国家在新形势下保障粮食安全和改善居民膳食营养结构的积极探索, 也是主食消费多样化的新方式。

马铃薯主食化涉及工艺研发、批量生产、设备加工等多个环节, 需要政府不断加大各环节的扶持力度, 集中力量逐个攻关。首先可能需要选择一批综合性优良的并且能够适宜马铃薯主食化的专用马铃薯品种; 同时, 需要加强马铃薯主食化加工工艺的改进和完善, 并加快研发出适宜马铃薯主食化的成套加工装备等。

随着社会的发展、科技的进步以及国家政策引导, 马铃薯主食化更加方便了人们对于营养物质的全面摄取, 丰富了人们对于主粮的多样性选择, 已经成为了一种必然的发展趋势。因此, 我们需要大力研究马铃薯主食化技术, 科学的引导群众的消费观念, 让人们更多的更早的食用马铃薯主食产品, 着力推广中国马铃薯主食化产业的发展。

基金项目

2015年佛山市科技创新团队项目(2015IT100015)。

参考文献

- [1] 农农发. 农业部关于推进马铃薯产业开发的指导意见[N]. 农民日报, 2016-02-24(003).
- [2] 佚名. 我国已开发 300 多种马铃薯主食产品[J]. 农业科技与信息, 2020(16): 46.
- [3] 李庆双. 马铃薯营养价值及产业种植分析[J]. 食品安全导刊, 2021(11): 56-58.
- [4] Wood, K., Carragher, J. and Davis, R. (2017) Australian Consumers' Insights into Potatoes—Nutritional Knowledge, Perceptions and Beliefs. *Appetite*, **114**, 169-174. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.03.038>
- [5] 贾艺悦, 牟感恩, 龙伟, 等. 马铃薯营养健康功效的评价及其主粮化问题的思考[J]. 食品科技, 2018, 43(7): 169-174.
- [6] 张玉胜, 吴培, 高明杰, 等. 中国马铃薯产品出口的恒定市场份额模型分析[J]. 农业经济, 2021(6): 123-125.
- [7] 姚春光, 隋启君, 白建明, 等. 美国马铃薯产业发展现状与启示[J]. 中国马铃薯, 2019, 33(2): 119-128.
- [8] 蔡海龙, 炎天尧. 欧盟马铃薯需求变化及原因分析[J]. 世界农业, 2018(10): 32-38, 266.
- [9] 张烁, 罗其友, 马力阳. 我国马铃薯区域格局演变及其影响因素分析[J]. 中国农业大学学报, 2020, 25(12): 151-160.
- [10] 关佳晨, 蔡海龙. 我国马铃薯生产格局变化特征及原因分析[J]. 中国农业资源与区划, 2019, 40(3): 92-100.
- [11] 杨亚东. 中国马铃薯种植空间格局演变机制研究[D]: [博士学位论文]. 北京: 中国农业科学院, 2018.
- [12] 李树琦. 小土豆撬动大格局——2021年中国·定西马铃薯大会暨高峰论坛综述[J]. 甘肃农业, 2021(11): 5-12.
- [13] 刘欣欣. 马铃薯鲜薯酥脆饼干的制备及品质分析[D]: [硕士学位论文]. 大连: 大连工业大学, 2020.
- [14] 高婧妍, 傅宝尚, 刘欣欣, 等. 马铃薯鲜薯酥脆饼干的配方优化[J]. 现代食品科技, 2021, 37(8): 200-207.
- [15] 阿坝州米老头生态农业科技开发有限公司, 成都市农林科学院. 一种基于鲜薯浆汁的马铃薯杂粮小丸煎饼及制备方法[P]. 中国专利, CN201910684822.9. 2019-10-15.
- [16] 成都市农林科学院, 四川紫金都市农业有限公司. 精准控制马铃薯鲜薯泥含水量的方法及马铃薯馒头制作方法[P]. 中国专利, CN201810031533.4. 2018-06-15.
- [17] 周灿, 周鹏程, 徐同成, 等. 马铃薯鲜薯馒头的研制[J]. 食品科技, 2017, 42(4): 134-138.
- [18] 刘国敏, 覃维治, 郑虚, 等. 添加鲜薯制作的马铃薯米粉品质比较[J]. 食品科技, 2019, 44(11): 174-179.
- [19] 卫萍, 游向荣, 张雅媛, 等. 马铃薯薯泥添加量对马铃薯干米粉品质的影响[J]. 食品研究与开发, 2019, 40(23): 77-81.
- [20] 广西壮族自治区农业科学院. 一种马铃薯鲜薯制备保鲜米粉的方法[P]. 中国专利, CN109907271B. 2022-03-15.
- [21] 贾森. 一种马铃薯营养方便面条及其制作方法[P]. 中国专利, CN202010339018.X. 2020-06-19.
- [22] 韩亚芬, 杨炳南, 赵凤敏, 等. 不同加工工艺制备的马铃薯生粉的基本特性[C]//中国机械工程学会. 2016 中国农业机械学会国际学术年会——分会场 2: 现代食品及农产品加工科技创新论文集: 2016 年卷. 北京: 中国农业机

械学会出版社, 2016: 25-26.

- [23] 陈洁, 张蕴华, 王稳新, 王彦波. 马铃薯块粒径对其全粉及面条品质的影响[J]. 河南工业大学学报(自然科学版), 2019, 40(6): 1-6, 13.
- [24] 高徐忠, 王胜男, 孙月, 等. 马铃薯雪花全粉与淀粉的结构与性质分析[J]. 食品研究与开发, 2018, 39(16): 46-50.
- [25] 丁聪, 罗仓学. 不同加工工艺制备马铃薯颗粒全粉及特性研究[J]. 食品研究与开发, 2017, 38(21): 101-105.
- [26] 沈存宽. 马铃薯生全粉的制备及应用[D]: [硕士学位论文]. 无锡: 江南大学, 2017.
- [27] 葛斌权, 李娟, 陈正行, 等. 马铃薯生全粉无硫护色及其流变特性研究[J]. 中国粮油学报, 2018, 33(7): 26-31, 37.
- [28] 李璞, 陈洁, 王彦波. 护色和干燥工艺对马铃薯生全粉色泽的影响[J]. 河南工业大学学报(自然科学版), 2019, 40(4): 36-40.
- [29] 王稳新, 陈洁, 李璞, 王彦波. 马铃薯生全粉干燥工艺及品质分析[J]. 粮食与饲料工业, 2018(9): 34-38.
- [30] 陈洁, 李璞, 王稳新, 王彦波. 马铃薯生全粉对小麦粉面团特性的影响[J]. 粮食与油脂, 2018, 31(7): 35-38.
- [31] 陈洁, 张智勇, 李璞, 等. 马铃薯生全粉-小麦粉混粉面团特性研究[J]. 河南工业大学学报(自然科学版), 2021, 42(1): 1-7.
- [32] 朱永, 梁杉, 张敏, 杨再山. 添加不同品种和类型的马铃薯全粉对鲜湿面条品质的影响[J]. 食品科学技术学报, 2019, 37(2): 94-101.
- [33] 李娟, 葛斌权, 陈正行, 等. 马铃薯生全粉对饺子皮蒸煮特性和质构特性的影响[J]. 中国粮油学报, 2019, 34(9): 28-32.
- [34] 广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所, 广州力衡临床营养品有限公司. 一种马铃薯生全粉粉丝的制备方法[P]. 中国专利, CN201810706886.X. 2019-01-08.
- [35] 徐忠, 王胜男, 赵丹, 杨萍. 马铃薯全粉制备、性质和主食化加工研究进展[J]. 食品工业科技, 2017, 38(19): 322-326.
- [36] 杨曼倩, 董全. 马铃薯全粉加工技术及应用研究进展[J]. 粮食与油脂, 2017, 30(2): 7-11.
- [37] 赵晶, 时东杰, 屈岩峰, 等. 马铃薯全粉食品研究进展[J]. 食品工业科技, 2019, 40(20): 363-367.
- [38] 钟雪婷, 华苗苗, 任元元, 等. 马铃薯全粉对小麦面团及其馒头质构、品质影响的研究[J]. 食品与发酵科技, 2018, 54(5): 32-35.
- [39] 刘常金, 薛丽丽, 李娜, 等. 添加马铃薯全粉对馒头食用品质的影响研究[J]. 粮食与油脂, 2016, 29(10): 25-27.
- [40] 徐忠, 王胜男, 孙月, 等. 马铃薯全粉馒头的研制[J]. 哈尔滨商业大学学报(自然科学版), 2018, 34(2): 231-237, 256.
- [41] 张晴晴. 马铃薯全粉在功能性主食馒头中的应用研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 济南大学, 2016.
- [42] 王乐, 黄峻榕, 张宁, 等. 马铃薯面条制作工艺及品质研究[J]. 食品研究与开发, 2017, 38(1): 78-82.
- [43] 杨健, 康建平, 张星灿, 等. 高含量马铃薯全粉挂面品质改良剂的研究[J]. 粮油食品科技, 2019, 27(5): 14-20.
- [44] 焦婷婷, 章绍兵, 卞科. 马铃薯全粉添加对烩面品质的影响[J]. 粮食与油脂, 2019, 32(1): 38-42.
- [45] 沈耀衡, 陆启玉, 张珂. 不同马铃薯全粉对马铃薯面条品质的影响[J]. 河南工业大学学报(自然科学版), 2017, 38(3): 38-44.
- [46] 蒲华寅, 牛伟, 孙玉利, 等. 马铃薯泥面条制作工艺优化及品质分析[J]. 食品工业科技, 2019, 40(2): 170-174.
- [47] 马梦苹, 张来林, 王彦波, 等. 马铃薯全粉蛋糕工艺优化研究[J]. 现代食品工程技术, 2016(14): 69-73.
- [48] 高娜, 贺莉萍, 禹娟红, 陈亚兰. 马铃薯全粉桃酥的研制[J]. 中国食物与营养, 2017, 23(2): 59-61.
- [49] 买玉花, 王彩霞, 贺晓光, 等. 响应面-主成分分析法优化马铃薯饼干配方[J]. 食品工业科技, 2018, 39(21): 185-190.
- [50] Tao, C., Wang, K., Liu, X. and Gou, E. (2020) Effects of Potato Starch on the Properties of Wheat Dough and the Quality of Fresh Noodles. *CyTA-Journal of Food*, **18**, 427-434. <https://doi.org/10.1080/19476337.2020.1768152>
- [51] Tao, C., Wang, K., Liu, X., et al. (2020) Effects of Potato Powder and Starch on the Pasting, Rheological, and Thermal Properties of Dough. *Food Science and Technology Research*, **26**, 579-587. <https://doi.org/10.3136/fstr.26.579>
- [52] 李志勇, 谢凡, 龚盛祥, 等. 三种马铃薯复合变性淀粉对马铃薯面条的物性及品质的影响[J]. 食品工业科技, 2018, 39(1): 41-45.
- [53] 冯志宽, 李洪亮, 李树森, 等. 响应面法优化燕麦谷粒牛奶中变性淀粉的研究[J]. 农产品加工, 2019(7): 13-16, 23.

-
- [54] 李志坤. 不同晶型 OSA 淀粉的制备, 乳化性质及其在肉糜中应用研究[D]: [硕士学位论文]. 扬州: 扬州大学, 2021.
- [55] 杨丽萍. 三种马铃薯淀粉物化性质, 精细结构及其酸改性研究[D]: [博士学位论文]. 合肥: 安徽农业大学, 2019.
- [56] 孙红男, 刘兴丽, 张笃芹, 木泰华. 攻克马铃薯主食化加工技术难题, 助推产业转型升级[J]. 蔬菜, 2017(6): 1-10.