

薯类加工科普系列丛书

马铃薯

主食加工技术知多少

木泰华 张 苗 何海龙 编著



科学出版社

薯类加工科普系列丛书

马铃薯主食加工技术知多少

木泰华 张 苗 何海龙 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书对马铃薯主食加工基本原料、马铃薯馒头加工技术、马铃薯面包加工技术、马铃薯面条加工技术、马铃薯米粉加工技术、马铃薯主食“新吃法”、地方特色马铃薯美食及马铃薯主食“未来新概念”进行了详细介绍,为改善我国居民膳食营养提供了新途径,对于促进马铃薯消费具有重要的推动作用。

本书主要是面向关注马铃薯及其主食加工、营养与保健科学的广大读者,并为相关专业的师生、相关领域的学者及企业人员提供参考。

图书在版编目(CIP)数据

马铃薯主食加工技术知多少 / 木泰华,张苗,何海龙编著. —北京:科学出版社, 2016.6

(薯类加工科普系列丛书)

ISBN 978-7-03-048505-2

I. ①马… II. ①木… ②张… ③何… III. ①马铃薯-薯类淀粉-食品加工 IV. ①TS235.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第123258号

责任编辑: 贾 超 / 责任校对: 贾娜娜
责任印制: 张 伟 / 封面设计: 东方人华

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京京华虎彩印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016年6月第 一 版 开本: A5(890×1240)

2016年6月第一次印刷 印张: 4

字数: 100 000

定价: 58.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

目 录

一、马铃薯主食加工基本原料 001

- 1. 马铃薯熟全粉 001
- 2. 马铃薯薯泥 001
- 3. 马铃薯生全粉 002

二、马铃薯馒头 003

- 1. 为什么要把马铃薯做成馒头 003
- 2. 什么是马铃薯馒头 004
- 3. 为什么马铃薯馒头成形难 006
- 4. 为什么马铃薯馒头发酵难 006
- 5. 为什么马铃薯馒头易开裂 007
- 6. 什么马铃薯品种适合加工马铃薯馒头 008
- 7. 什么小麦粉适合加工马铃薯馒头 011
- 8. 加工马铃薯馒头要添加多少比例的马铃薯全粉 013
- 9. 加工马铃薯馒头为什么要添加不同食用成分 016
- 10. 马铃薯馒头是怎么加工的 019
- 11. 马铃薯馒头你会尝试吗 021

三、马铃薯面包 023

- 1. 马铃薯能做成面包吗 023
- 2. 什么是马铃薯面包 023
- 3. 为什么马铃薯面包分切难 024
- 4. 为什么马铃薯面包成形难 025

5. 为什么马铃薯面包焙烤难·····	026
6. 不同食用成分配比是怎样影响马铃薯面包品质的·····	027
7. 马铃薯面包是怎么加工的·····	033

四、马铃薯面条 ····· 035

1. 马铃薯能做成面条吗·····	035
2. 什么是马铃薯面条·····	036
3. 为什么马铃薯面条熟化难·····	037
4. 为什么马铃薯面条成形难·····	039
5. 为什么马铃薯面条易断条、浑汤·····	040
6. 马铃薯面条是怎么加工的·····	042

五、马铃薯米粉 ····· 043

1. 马铃薯能做成米粉吗·····	043
2. 什么是马铃薯米粉·····	044
3. 为什么马铃薯米粉成形难·····	044
4. 为什么马铃薯米粉优化难·····	045
5. 为什么马铃薯米粉干燥难·····	046
6. 马铃薯米粉是怎么加工的·····	047

六、马铃薯主食“新吃法” ····· 048

1. 马铃薯蛋糕·····	048
2. 马铃薯馍·····	049
3. 马铃薯发面饼·····	050
4. 马铃薯手撕饼·····	051
5. 马铃薯煎饼·····	052
6. 马铃薯包子·····	053
7. 马铃薯糖三角·····	054

8. 马铃薯花卷·····	055
9. 马铃薯发糕·····	056
10. 马铃薯窝窝头·····	057
11. 马铃薯饺子·····	058
12. 马铃薯馄饨·····	059
13. 马铃薯烧麦·····	060
14. 马铃薯锅贴·····	061
15. 马铃薯盒子·····	062
16. 马铃薯油条·····	063
17. 马铃薯麻团·····	064
18. 马铃薯苏打饼干·····	065
19. 马铃薯曲奇·····	066
20. 马铃薯月饼·····	067
21. 马铃薯披萨·····	069
22. 马铃薯汉堡坯·····	070
23. 马铃薯蛋挞·····	071

七、地方特色马铃薯美食····· 073

1. 炒傀儡(kuǐ lěi, 张家口)·····	073
2. 土豆莜面窝窝(张家口)·····	074
3. 土豆莜面鱼儿(张家口)·····	075
4. 家常土豆饼(张家口)·····	075
5. 水煮洋芋片(甘肃)·····	076
6. 洋芋搅团(甘肃)·····	077
7. 炸洋芋片(甘肃)·····	078
8. 烤洋芋(甘肃、陕西)·····	078
9. 洋芋糍粑(陕西商洛柞水)·····	079

10. 洋芋馍馍、洋芋疙蛋蛋、黑愣愣（陕西榆林绥德）	080
11. 洋芋煎饼（陕西）	081
12. 煮洋芋（陕西）	081
13. 洋芋擦擦（陕西）	082
14. 炕土豆（湖北恩施）	083
15. 煎土豆（重庆）	083
16. 麻辣土豆片（重庆）	084
17. 狼牙土豆（重庆）	085
18. 煎洋芋坨（重庆）	085
19. 土豆盒子（重庆）	086
20. 香煎土豆丝（重庆）	087
21. 炸土豆片（重庆）	088
22. 土豆泥（重庆）	088
23. 炸洋芋片（贵州）	089
24. 炸洋芋（贵州）	090
25. 洋芋粑（贵州）	091
26. 炸洋芋（云南）	092
27. 老奶洋芋（云南）	093
28. 洋芋焖饭（云南）	094

八、马铃薯主食“未来新概念” 095

1. 马铃薯面团发酵“数字化”	095
2. 马铃薯馒头加工“连续化”	096
3. 马铃薯面包加工“机械化”	096
4. 马铃薯面条加工“自动化”	097
5. 马铃薯米粉加工“标准化”	101
6. 马铃薯主食家庭烹调“简单化”	102

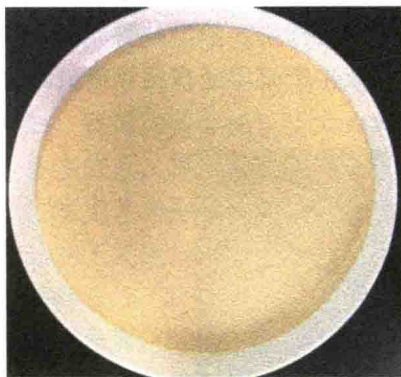
7. 马铃薯主食“3D 打印”	104
8. 马铃薯主食“智能工厂”	104
9. 互联网+马铃薯主食加工	105
后记之薯类加工创新团队	107
作者简介	117

一、马铃薯主食加工基本原料

要做好主食，原料很重要。为了让大家更好地了解马铃薯主食，在介绍马铃薯主食加工技术之前，先对马铃薯主食加工的基本原料：熟全粉、薯泥和生全粉等进行简要介绍。

1. 马铃薯熟全粉

马铃薯熟全粉是以新鲜马铃薯为原料，经熟化、干燥等工艺加工制成的脱水制品。一般来说，经回填干燥等工艺加工制成的颗粒状脱水制品称为马铃薯颗粒全粉，而经滚筒干燥等工艺加工制成的雪花片状或粉状熟化脱水制品则为马铃薯雪花全粉。有学者研究发现，马铃薯熟全粉的淀粉糊化度很高，限制了其在马铃薯主食中的添加比例，从而不适宜马铃薯主食的生产加工。



马铃薯颗粒全粉



马铃薯雪花全粉

2. 马铃薯薯泥

马铃薯薯泥是以新鲜马铃薯为原料经加工熟化后制成的一种泥状产品，一般可直接食用、调成不同口味后食用或制成各种休闲食品。与马铃薯熟全粉类似，马铃薯薯泥也存在淀粉糊化度高的问题，

从而同样限制了其在马铃薯主食中的添加比例。



马铃薯薯泥

3. 马铃薯生全粉

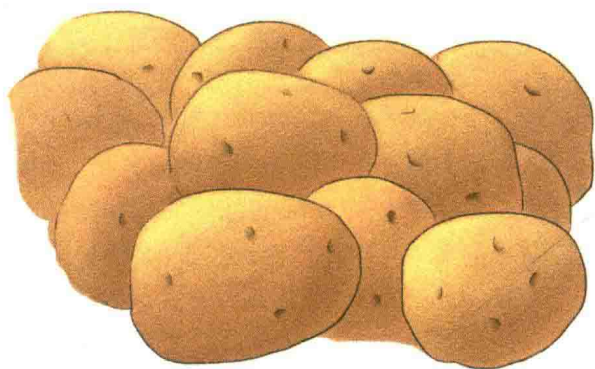
马铃薯生全粉是以新鲜马铃薯为原料经脱水干燥加工制成的粉状薯类脱水制品，其中的淀粉未经糊化或糊化度较低。基于马铃薯生全粉加工技术的马铃薯主食专用粉，淀粉糊化度较低，营养及风味损失小，可有效解决马铃薯主食原料价格贵、品质差等问题。目前，马铃薯主食生全粉的研发及产业化生产试验正在紧锣密鼓地进行中，相信不久后就会走进国内市场。



马铃薯生全粉

二、马铃薯馒头

1. 为什么要把马铃薯做成馒头



我国马铃薯资源十分丰富，产量居世界首位，是仅次于小麦、水稻、玉米的第四大主要粮食作物，在国民经济中占有重要地位。目前，我国马铃薯加工技术大多照搬国外，没有形成自主知识产权的技术体系，更无马铃薯馒头等适合我国居民膳食中主食产品的加工技术工艺与配套装备。因此，亟待研究与开发马铃薯馒头等主食产品加工关键技术及配套装备，推动马铃薯的主食化，从而促进我国马铃薯加工产业的快速、健康发展，提高民众营养健康，促进国民经济发展。

(1) 改善我国居民膳食营养。

马铃薯具有较高的营养价值，引起了广泛的关注与研究。一般来说，新鲜马铃薯中含9%~20%淀粉、1.5%~2.3%蛋白质、0.1%~1.1%脂肪、0.6%~0.8%粗纤维。马铃薯蛋白营养价值高，可消化成分高，易被人体吸收，其品质与动物蛋白相近，可与鸡蛋媲美。马铃薯蛋白中含有18种氨基酸，包括精氨酸、组氨酸、异亮氨酸、赖氨酸、蛋氨酸、苯丙氨酸、苏氨酸、酪氨酸、缬氨酸等人体不能自身合成

的必需氨基酸。此外，马铃薯中还含有丰富的维生素（维生素C、硫胺素、核黄素、烟酸等）及矿物质（如钾、磷、钙等）等营养成分。从营养角度来看，马铃薯比大米、面粉具有更高的营养价值。

（2）促进农业结构调整。

在我国20世纪60~70年代，传统的马铃薯被列为粮食生产，更为准确地说，应是高产粗粮作物，因而曾一度大面积种植，以缓解细粮供应不足。20世纪80年代，主要粮食品种如小麦、水稻、玉米等产量大幅度提高，除在贫困山区外，马铃薯已从口粮范围退出。20世纪90年代后，马铃薯的生产再次升温，更多向蔬菜、加工原料和饲料角色转换，而我国人均马铃薯的消费量也在一度出现回落后再度迅速上升。在过去的10年中，我国马铃薯种植面积和总产量一直呈上升的趋势。估计在未来10年，我国马铃薯的种植面积将继续稳步增长，其原因主要是在农业结构调整中，马铃薯的比较效益显著高于小麦、玉米、豆类、油料和棉花等主要农作物。

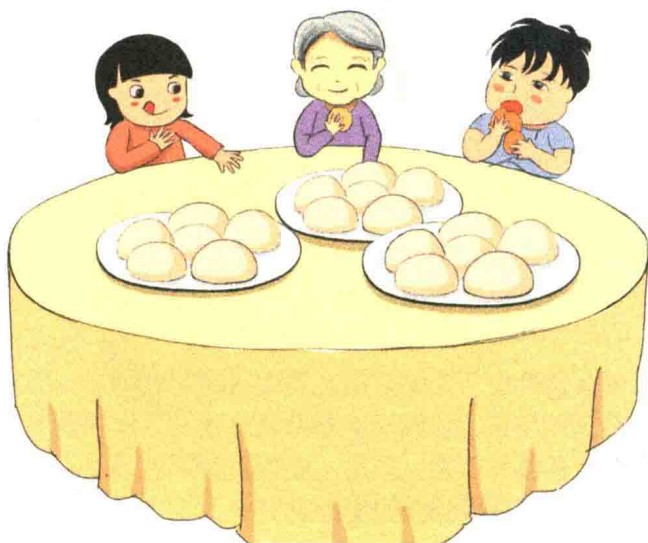


2. 什么是马铃薯馒头

马铃薯馒头以优质马铃薯粉和小麦粉按一定配比混合，突破马铃薯馒头成形和发酵难、易开裂等技术难题，通过创新工艺蒸制而成。目前，马铃薯成分占比为30%以上的马铃薯馒头已于2015年6月在京津冀地区上市，走进老百姓餐桌，而无小麦粉添加的纯马铃薯

二、马铃薯馒头

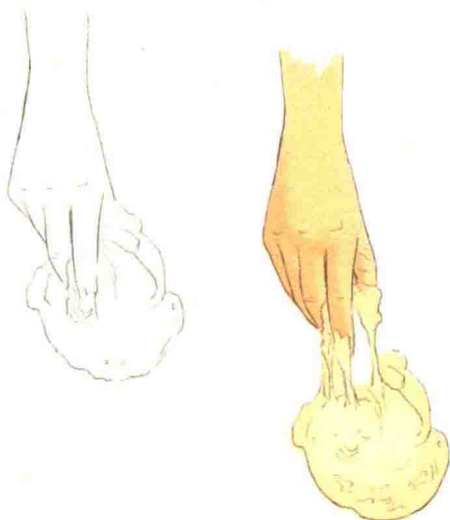
薯馒头也已研发成功。纯马铃薯馒头具有马铃薯特有的风味，马铃薯粉和小麦粉混合馒头同时保存了小麦的原有麦香风味，芳香浓郁，口感松软。马铃薯馒头富含蛋白质，必需氨基酸含量丰富，可与牛奶、鸡蛋蛋白相媲美，易于消化吸收；维生素、膳食纤维和矿物质（钾、磷、钙等）含量较高，营养均衡，老少皆宜，是一种营养、安全、新型的健康主食。



3. 为什么马铃薯馒头成形难

成形是馒头加工过程中的重要环节之一，直接影响馒头的外观、消费者的可接受程度和在市场中的推广与销售。成形一般分为手工成形和机械成形。我国大多数馒头厂采用手工或半手工、机械或半机械成形方法。

目前，马铃薯馒头的主要原料为一定配比的马铃薯全粉和小麦粉。马铃薯全粉一般是以新鲜马铃薯为原料，经清洗、去皮、挑选、切片、漂洗、预煮、冷却、蒸煮、捣泥等工序，经脱水干燥而得的细颗粒状、片状或粉末状产品，是脱水马铃薯制品中的一种。马铃薯全粉在加工过程中经过了二次熟化，其中的淀粉已被糊化。加工马铃薯馒头时，马铃薯全粉再次熟化，这就容易造成马铃薯全粉黏度大，从而导致马铃薯面团手工成形时黏手、表面粗糙；机械成形时，粘连并滞留在成形机内、面团粘连整形机传送带、所制备产品形状各异、体积大小不均一、表面不光滑等问题。

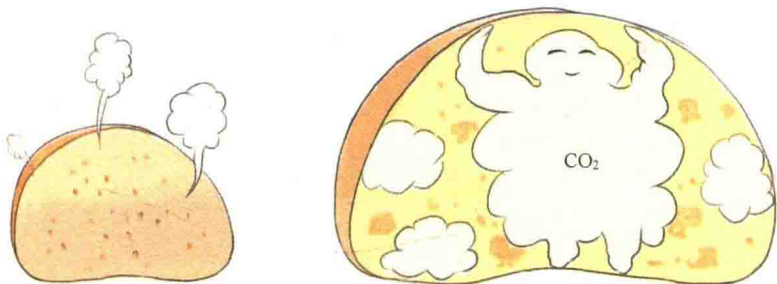


4. 为什么马铃薯馒头发酵难

在面团发酵过程中，伴随着酵母有规律地生长繁殖，是一系列

的生物化学反应。在发酵过程中会产生二氧化碳，使面团膨胀，从而形成一定的面团网状结构。面团发酵充分与否，直接影响着馒头的内部组织结构、口感和质地。当发酵不完全时，二氧化碳产生量不足以使面团充分膨胀，从而使整个馒头呈现较硬的状态，导致馒头干硬、口感差。发酵过久时，面团组织发生扩散，从而使制成的馒头内部组织过于松散，气孔也会过大。

马铃薯馒头发酵过程中，由于马铃薯面团的“持气”能力较弱，二氧化碳产生后逃逸，从而导致发酵不完全，制成的馒头较小而略硬。因此，需要改进或创新馒头制作工艺、改进马铃薯馒头配方，从而使馒头表面形成类似“膜”的东西将气体保持在里面，使马铃薯馒头既有弹性又有韧性。



5. 为什么马铃薯馒头易开裂

馒头开裂的原因有很多，如加水量、搅拌时间、发酵次数与时间、面筋蛋白含量等。马铃薯馒头开裂的原因，一方面可能是由于小麦馒头加工工艺不适合用来制备马铃薯馒头；另一方面是由于马铃薯中缺乏一种俗称为“面筋”的谷朊蛋白，从而很难形成稳定的面团结构。

一方面，在小麦馒头加工工艺的基础上，适当提高加水量、改变搅拌速度与时间、调整发酵次数与时间后，可以成功蒸制出虽然略小但外观还不错的马铃薯馒头。因此，突破马铃薯馒头加工过程中一系列的关键生产工艺和技术难题，是成功制备马铃薯馒头的重要手段之一。

另一方面，小麦面筋主要由麦醇溶蛋白和麦谷蛋白组成，其中麦醇溶蛋白占小麦面筋的40%~50%，麦谷蛋白占小麦面筋的30%~40%。麦醇溶蛋白多由非极性氨基酸组成，决定面筋的延伸性；麦谷蛋白决定面筋的弹性和抗延伸性。而马铃薯蛋白主要由马铃薯贮藏蛋白（patatin）和蛋白酶抑制剂组成，其中马铃薯贮藏蛋白含量约为马铃薯蛋白的40%，而蛋白酶抑制剂含量约为马铃薯蛋白的50%。马铃薯蛋白为完全蛋白质，由19种氨基酸组成，其中必需氨基酸含量约20%，占氨基酸总量的48%，可与鸡蛋蛋白相媲美。同时，马铃薯蛋白还具有良好的溶解性和乳化性。综上，马铃薯蛋白和小麦谷朊蛋白在结构组成上有明显差异，可能是造成马铃薯馒头开裂的原因之一。



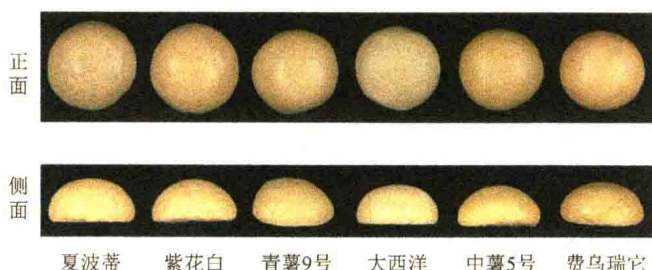
6. 什么马铃薯品种适合加工马铃薯馒头

要做好马铃薯馒头，优质的原料是重要的前提条件。我国马铃薯资源丰富、品种繁多，用什么马铃薯品种可以加工马铃薯馒头呢？针对这个问题，初步选择了西北地区的3种马铃薯品种（紫花白、夏波蒂、青薯9号）和华北地区的3种马铃薯品种（中薯5号、大西洋、费乌瑞它）来制作马铃薯馒头，分析了不同马铃薯品种对马铃薯馒头感官品质、结构特性和物理化学特性的影响，从而粗略了解适宜加工马铃薯馒头的品种。

（1）从外观来看，以夏波蒂、紫花白、青薯9号、大西洋、中薯5号和费乌瑞它6个品种的马铃薯全粉为原料，添加量为30%时，大西洋马铃薯馒头色泽较好，其次为紫花白和青薯9号马铃薯馒头。为了更准确地比较不同品种所制作的马铃薯馒头的大小，需要我们

二、马铃薯馒头

了解一下马铃薯馒头的比体积和高径比。比体积，即每克馒头所占的体积；高径比，即馒头的高度与直径的比值。以夏波蒂、紫花白、青薯9号、大西洋、中薯5号和费乌瑞它6个品种马铃薯全粉为原料所制马铃薯馒头的比体积分别为1.91 mL/g、1.87 mL/g、2.23 mL/g、1.93 mL/g、2.30 mL/g和2.27 mL/g，高径比分别为0.53、0.48、0.54、0.47、0.52和0.50。很明显，中薯5号马铃薯馒头的比体积最大，其次为费乌瑞它和青薯9号马铃薯馒头。



地区	品种	高径比	比体积 (mL/g)
西北地区	夏波蒂	0.53	1.91
	紫花白	0.48	1.87
	青薯9号	0.54	2.23
	大西洋	0.47	1.93
华北地区	中薯5号	0.52	2.30
	费乌瑞它	0.50	2.27

(2) 从质构来看，与小麦馒头相比，以夏波蒂、紫花白、青薯9号、大西洋、中薯5号和费乌瑞它6个品种的马铃薯全粉为原料，添加量为30%时，所制作的马铃薯馒头硬度均较大。而以青薯9号、大西洋、中薯5号和费乌瑞它制作的马铃薯馒头硬度与小麦馒头较为接近。黏合性反映的是破坏馒头的黏着性所需要的能量，也就是馒头的黏合性越低，越不黏牙。以青薯9号、大西洋、中薯5号和费乌瑞它制作的马铃薯馒头黏合性与小麦馒头较为接近。咀嚼度用于描述将固体食品咀嚼到可吞咽时需做的功，它综合反映了馒头对咀