

农科视野

马铃薯主食是怎样炼成的

■本报记者 赵广立 李晨

马铃薯面条、马铃薯馒头、马铃薯米粉、马铃薯面包、马铃薯锅贴、马铃薯油条……我国开展马铃薯主食化产品开发工作以来,如今已经有240多个马铃薯产品,形成了马铃薯的主食、休闲食品、地方特色小吃等六大系列,种类不断丰富。而且马铃薯的添加比例也逐渐提高,有些优化配方已经使主食产品中马铃薯的占比达到了50%,为马铃薯主食消费提供了丰富的选择。

从菜盘里到饭碗里,马铃薯食品正被端上主食餐桌,这背后,马铃薯主食产品加工功不可没。10月26日,在中国农业科学院举办的农科讲坛上,农产品加工研究所(以下简称加工所)研究员张泓向听众分享了他们团队进行马铃薯主食产品开发的科研历程。

初试牛刀

2012年,年过半百的张泓从日本回到祖国,成为中国农科院加工所的一名研究员。张泓的回国,成为我国马铃薯主食产品加工业从无到有的一个重要注脚。

2013年,马铃薯主食化的概念还没有进入大众视野。张泓所带领的研究团队就已经接到任务:要高质量、加速度、无条件地承担国家马铃薯主食装备技术的研究。

那时,把小土豆做成符合中国人消费习惯的主食产品,还处处受制约:不仅缺乏中国蒸煮习惯的马铃薯主食样品,适合主食产品加工的马铃薯专业品种、符合中国马铃薯主食产品加工的技术和装备都要从头抓起。

接到任务后,张泓带领加工所中式食品加工与装备创新团队从量大面广的面条着手。面条在中国有两千多年的历史,从来都是小麦粉加工而成。把马铃薯加入面条,还没有人尝试过。

不出意外,马铃薯全粉添加进面条后带来了黏性大、难以形成面筋、拉伸力差等问题。研究团队想到通过添加植物蛋白的办法克服难题,并于2014年研制成功添加30%马铃薯的面条。

突破规模

接下来是中试。张泓把马铃薯面条的制作工艺带到面条生产厂家以后,发现厂家的设备和工艺无法满足要求,中试面带宽度过大,面筋破损严重。经过一番尝试,出成率只有34%,中试宣告失败。

中试的失败让张泓团队开始琢磨和研究面团的流变特性。频率扫描实验显示,随着频率的

“

张泓研究团队接到任务:要高质量、加速度、无条件地承担国家马铃薯主食装备技术的研究。



图片来源:百度图片

增加,马铃薯的弹性模量和黏性模量也会增加,也就是说随着全粉添加得越多,面团的弹性越大——这给轧面造成了极大的困难。

为了解决轧面的问题,张泓等人找来了仿生擀面机。在擀面机的帮助下,实验团队建立了“一次熟化强力轧面、二次熟化成型”的马铃薯面条新工艺。新工艺上马,解决了中试流程中的面筋破损问题,生产能力一下子达到一次200多吨。

中试成功。为了实现马铃薯面条的大规模连续化生产,张泓团队又在现有的挂面设备上大做文章。其间,他们先后琢磨出了“真空和面”“一次性熟化箱”,最终实现了第一条马铃薯面条大型生产线的投产,每天的生产能力可以达到30吨。

“在这条生产线里面我们设计的一台专业产品,叫‘全自动面筋恒温恒湿装备’,这个设备具有每天30吨的生产能力,面条长度达20米,能形成九层面筋旋转,高度几乎跟两层楼房一样。”张泓说。

为了打消面条生产厂家以及设备制造厂家对马铃薯面条大规模生产设备的疑虑,张泓和团队其他3位工作人员在工程调试过程中在工厂里没日没夜地蹲守了两周。最终实践证明,该团

队设计的马铃薯面条生产设备科学合理,突破了马铃薯面条规模化加工成型难的问题,同时填补了我国挂面生产线的缺失以及自动控制恒温恒湿技术的空白。

降低成本

张泓早就注意到,原本主要用于加工薯条、薯片的马铃薯全粉,其加工成本很高,每吨大概在1万元左右,而且熟化程度高,黏性大并不适合中式加工。为此,他们开始了第二代产品的加工研究。

研究团队的目光转向了马铃薯生粉。在面粉中添加马铃薯生粉后,马铃薯面条的拉伸性有所降低,但差别不大;更令张泓团队欣喜的是,生粉的添加量可大大提高,最高可达55%,且黏性不大,适合大规模加工。

由此,研究团队顺利地完成了第二代马铃薯生粉面条的中试,在试验中他们采取了纵横交叠的复合压延技术,从而使面条筋道滑爽。由于采用了马铃薯生粉加工,每吨成本从原来的1万元降低到7千元。

这个成本在张泓看来仍有降低的空间,这一次他们盯上了薯泥。薯泥的加工成本每吨只有2800元,是降低加工成本的理想之选。然而,马铃薯薯泥也存在着同样的问题:黏度大、成型难,还容易糊化。

为了让薯泥进入马铃薯面条的生产序列,张泓研究团队“脑洞大开”——“可不可以采取三层面筋的延压方法,用单纯的小麦粉做成内外两层,把薯泥放在最中间?”

说干就干。张泓研究团队找来三层面筋的复合轧延机,将一层厚厚的马铃薯泥的面筋置于两层小麦粉面筋之间,经过复合轧延以后,制成的面条非常滑爽,而且它的蒸煮强度也得到了大大提高。

更多马铃薯主食产品涌现

取得第二代、第三代马铃薯面条的成功,张泓带领的中式食品加工与装备创新研究团队仍不满足。注意到我国传统的用马铃薯淀粉挤压粉条的工艺,他们联想到,可不可以用同样的工艺来做低面筋或无面筋的马铃薯面条呢?

用生产粉条的工艺生产面条,这让团队成员兴奋不已。随即,他们发明了连续化双螺杆的自熟挤压技术,通过挤压,原料会发生各种理化变化,淀粉可以变成纤维状的结构,也就可以形成各种形状的面条。实验室通过配方和工艺的优化,成功地实现了低面筋挤压面条的生产工艺。

张泓注意到,挤压技术的延伸可以大幅度地扩大马铃薯主食产品的品种,延伸的第一个产品就是适合南方人口味的马铃薯米粉。而改进挤压时机的温度、喂料转速等挤压条件,还可以生产各种不同观感的马铃薯米粉。此外,用挤压的方式还可以把马铃薯与大米、小麦杂粮、豆类挤压成各种各样的马铃薯主食产品。

张泓说:“只要是用大米、小麦粉、豆类等杂粮做的产品,我们都可以把它做成马铃薯产品,这样品种可以扩展到150种之多。”

利用类似的工艺,马铃薯还可以变身“大米”。张泓介绍说,借助挤压技术,可以把营养丰富的食品辅料与马铃薯结合,以形成“再造米”产品。而在挤压过程中,通过挤压方式和配方的调整,可以使马铃薯再造米产生更多的人体不能消化或延迟消化的膳食纤维,从而制成一些低GI值(升糖指数)的产品。

“与普通大米相比,马铃薯复配米的GI值可以低于55%,热量可以减少30%,最适合于糖尿病人和肥胖病人。”张泓说。

环球农业

如果长时间中断美国运输玉米和大豆的主要交通方式,会发生什么?对美国生产商和国民经济而言有什么后果?这将如何影响美国在世界粮食市场的竞争力?

在提出假设的同时,这些顾虑都是真实存在的,因为问题中提到的驳船走廊包括了36座水闸、大坝,已经长时间超出自身的设计寿命。这条走廊位于密西西比河上游和伊利诺斯水道(UMR-IWW),作为美国玉米和大豆等大宗农产品的首要通道,承载了近90%的食品和农产品的往来活动。

驳船运输对于美国农业来说十分重要,因为与陆上模式相比,其更具相对较低的运输成本。然而,水闸效率低下,对驳船运营商而言,造成了目前额外的燃料和劳动力成本,最终加诸于谷物、油料作物的运输成本上。这意味着生产商的利润越来越少、消费者付出代价更高,在世界市场上竞争力也有了障碍。

美国谷物和油料作物生产商经常对这些老化的、掏空的水道的航行效率低下问题表示担忧。国会授权的航行和生态系统可持续发展项目(NESP)2007年处理过水道中最拥挤航段的容量限制问题,不过由于来自国会的拨款不足,NESP也被延缓了。

美国农业部农产品运销局(AMS)咨询过田纳西大学农业和资源经济学研究所副教授Edward Yu,请他主持一项UMR-IWW适航性的经济学分析。这对美国农业部门而言非常重要,也很紧迫,可帮助其评估向NESP拨款的需要。

具有农业运输经济学的经验和专业知识,Yu被选中。研究团队还有Burton C. English教授和Jamey Menard教授,负责协助Yu评估水闸关闭带来的经济影响。

预估经济影响的研究包括,如果密西西比河上游的25号水闸在2024/2025年度于9月-11月关闭,与粮食驳船运输相关的总的经济活动将减少9.33亿美元(或减少40%);如果水闸在销售季度不可用,损失将接近20亿美元。由于25号水闸关闭带来的玉米和大豆部门经济盈余下降,每年将导致7000多个就业机会、13亿美元劳动收入和24亿美元经济活动的减少。

“研究结果显示,对美国食品和农产品而言,维持UMR-IWW系统的适航性,改善基础设施减缓风险,是相当重要的。”Yu表示。(王方编译)

运粮水道不畅效益攸关

志起未来, 行业领先的企业创新服务平台

引领创新升级, 共享创新奇迹!

创新智库+品牌孵化+资本加速+互联网+国际化

10年来我们服务的300多家企业, 其中100多家已成为上市公司

携手志起未来, 帮您成就上市之梦!

“不做电商等死, 做电商找死”

传统企业业务创新到底怎么做?

联系志起未来, 让我们帮您成功转型!

“除了做好实业, 我还想尝试做投资”

找到志起未来, 圆您“产融结合”资本梦

“我是中小企业, 一带一路有机会吗?”

牵手志起未来, 尽享国际化大机遇

北京志起未来咨询集团成立于2005年现已成为中国具有影响力的专业服务机构之一, 首创“智慧+资本”模式, 为企业和各地政府提供创新智库、品牌孵化、资本加速和“互联网+”等全新服务, 指导过300多家著名企业、上市公司和各地机构, 取得了良好的业绩。近两年, 公司主动响应国家战略, 积极布局“一带一路”业务, 在上海和新加坡、马来西亚、泰国均设有分支机构。

CBCT® 北京志起未来咨询集团

Add: 北京朝阳区北辰西路8号北辰世纪中心A座850-853

联系热线: 139 1085 3319 / 189 1071 8435



【志起未来公众号】