

## 产业透视

## 科技为木薯加工蓄力

■本报记者 张晴丹

日前,中国热带农业科学院热带作物种质资源研究所(以下简称品资所)研发出40余种木薯食品,着实让吃货们嘴馋了一把。以木薯粉为原料制成的木薯食品正逐步走向市场,木薯加工迎来发展的春天。

“没有木薯加工就没有木薯产业的价值链延伸,要引领木薯产业的发展离不开加工。”国家木薯产业技术体系(以下简称体系)首席科学家、中国热带农业科学院副院长李开绵研究员在接受《中国科学报》采访时强调木薯加工的重要性。

近年来,中国热带农业科学院在木薯加工上狠下功夫,研发出一系列技术和标准,并紧紧围绕国家“一带一路”倡议,在非洲、东南亚木薯种植国之间架起了木薯科技培训与技术合作之桥。科技蓄力,让木薯加工越走越远。

## 产品单一 发展滞后

木薯是热带、亚热带地区的重要粮食、饲料作物,也是工业原料,与马铃薯、甘薯并称为世界三大薯类作物,具有美好的市场前景。木薯可能成为人类未来食物能量的重要来源之一。

“木薯加工产品主要包括木薯淀粉、变性淀粉、酒精和饲料等。我国是木薯淀粉、酒精的消费大国,而加工原料以进口为主,进口量是国内总产量的2倍以上。”体系系采后与加工岗位科学家张振文在接受《中国科学报》采访时介绍。

判断一个国家是不是农业强国,农产品加工业发展水平是一个重要标志。

“虽然木薯加工率高于全国加工平均水平的55%,但产品单一,初级加工产能结构性过剩,专用加工设备的缺乏、配套综合利用技术滞后及标准体系不够完善仍然是当前我国木薯加工行业面临的重大难题。”品资所木薯加工团队成员林立铭告诉《中国科学报》。

放眼国外,巴西的木薯综合利用水平处于世界领先地位,国际热带农业中心(CIAT)主要开展木薯淀粉发酵研究,特别是小颗粒木薯淀粉发酵,具有较为先进的技术。

一些发达国家如美国、瑞典、英国等对利用木薯淀粉生产变性淀粉、酒精等木薯深加工产品进行深入研究,推出许多先进的木薯加工技术。比如,瑞典阿拉伐公司发明的酵母循环利用技术,在酒精发酵过程中可减少酵母培养、缩短发酵周期,提高产量、减少废液排放。

记者了解到,东南亚是我国木薯产品(干片、颗粒、淀粉)主要进口区域,泰国、越南的木薯产品80%左右出口中国,年出口量超过2000



坦桑尼亚大使参观木薯粉生产线。

品资所供图

万吨(折合成干片)。可见,木薯加工还有非常大的发展空间。

实际上,早在2010年国务院办公厅就下发《关于促进我国热带作物产业发展的意见》,明确把木薯列为重点发展的热带作物之一。今年8月22日,国务院总理李克强主持召开了国务院常务会议,会议确定加快建设木薯燃料乙醇项目,更为木薯加工业的发展增添福祉。

专家表示,要成为农业强国,一定要做大做强加工业。木薯加工必须要依靠科技,开发多元化产品,才能更好地满足国内国际市场需求。

## 加工技术“走出去”

2013年以来,由于持续低迷的原油国际市场和国内库存玉米淀粉的双重冲击,极大影响中国木薯淀粉、酒精市场,中国木薯加工走过了一段艰难的路,许多企业兼并后通过技术升级改造或转型。

在农业农村部政策指引下,体系引领产业向“食用化、效益化、国际化”方向调整,以“小型化、轻简化”为出发点,重点开展包括食品加工、抗体检测制备技术、副产物综合利用等加工技

术方面的研究。

随着生活水平提高,人们对产品质量的要求也逐渐上升,对原料是否吃得放心也越发重视。为此,我国第一条完整的木薯粉中试生产线应运而生。

林立铭介绍,2016年,他们研究室整合技术与资源,创新集成“小型木薯(全)粉中试生产线”,联合企业制定包括食用木薯粉等4项木薯食品生产标准,为今后食品安全和推广应用打下良好基础。并以此技术为模式,于2018年与企业合作,在尼日利亚建立起非洲第一条木薯粉生产线。

正是利用木薯“低脂、低蛋白和高纤维”的特点,团队以木薯粉为原料先后研制出不同种类的木薯食品,包括木薯全粉、木薯面条、饼干、酥皮饼、薯条和月饼等,添加量20%~90%,其品质和口感完全可以和面粉相媲美。

张振文表示,在抗体制备方面,黄曲霉毒素B1快速检测技术领先国内同行。可以进行玉米及其制品、花生及其制品、大豆及其制品、谷类及其制品、木薯及其制品、饲料、粮油中的黄曲霉毒素含量方面的检测和评价,为食品安全保驾护航。

## 巴氏杀菌奶,巴适!

■本报记者 秦志伟

听说北京三元食品股份有限公司已经将巴氏奶杀菌温度降至72℃/15s,同属农垦系统的中垦华山牧业有限公司(以下简称中垦华山牧)副总经理黄锐由衷佩服。

这不是简单地将温度降下来,还有不为人知的先进技术。

可喜的是,成立仅3年多的中垦华山牧经过无数次尝试和探索,将巴氏奶杀菌温度从85℃/15s降到75℃/15s,成为陕西市场上首家实现75℃/15s巴氏杀菌工艺的乳企。

走进中垦华山牧生产加工车间,“巴氏杀菌锁住鲜活”的字眼格外醒目。正是因为采用先进的工艺,才让原料奶中更多的生物活性物质得以保留。比如抑制肿瘤血管再生有作用的乳铁蛋白,但怎么留住它们是一门大学问。

## 低温巴氏奶正走俏

原料奶中含有多种有益成分,除乳铁蛋白外,还有乳清蛋白、β-乳球蛋白等。但长期以来,对原料奶杀菌“一热到底”的习惯,让其所剩无几。

国家奶业科技创新联盟理事长、中国农科院北京畜牧兽医研究所奶业创新团队首席专家王加启,对比不同热处理对乳制品品质破坏的程度发现,以β-乳球蛋白为例,在72℃/15s且冷链10天的条件下,其变性率只有0.43%;若在超过135℃/6s且常温6个月条件下,其变性率高达94.2%。

由此可见,杀菌温度越低,生物活性物质保留得越多。

“但并不是温度越低越好,国际上巴氏杀菌温度标准是72℃/15s。”黄锐向《中国科学报》介绍,一般细菌的繁殖体致死温度为71.7℃/15s。

早前,多数乳企对牛奶热处理的实际温度高低、加热时间长短并不清楚,工艺参数并没有经过严格检测和校准,成为优质乳发展的最大障碍之一。

为此,王加启团队提出优质乳工程,包括一系列指标,其中就包括规范加工工艺。

记者了解到,中垦华山牧成为西北首家通过中国优质乳工程验收的乳企。据悉,目前全国只有15家乳企正式通过优质乳工程验收。

这也能说明为何巴氏杀菌奶在市场上走俏。中垦华山牧总经理贾攀告诉《中国科学报》,中垦华山牧进入陕西市场后,巴氏奶消费量逐年增加,2018年西安市民消费巴氏奶相比2016年增长4倍。

“在常温奶长期主导的陕西乳制品市场,中垦华山牧让更多消费者了解并体验到了巴氏奶的优势。”贾攀说。

“在精深加工方面,副产物资源化、高值化利用是发展方向,特别是黄酮类活性物质提取分离和功能产品的开发,市场前景广阔。”张振文指出。

此外,以木薯茎秆为基质栽培食用菌取得长足进步。团队研究发现,以不同比例木薯茎秆配比木薯栽培不同食用菌,产量及品质均得到提升。如添加量为31.2%时,栽培平菇、榆黄蘑、黑木耳、海藻糖含量显著提高;添加量为40%~70%时,栽培平菇、榆黄蘑,产量较纯木屑增产20%~30%。

在国家“一带一路”倡议的大背景下,体系培训“一带一路”沿线国家的青年科学家,利用中尼木薯中心、中国—柬埔寨木薯示范基地等平台,主动参与非洲、南美洲和东南亚等区域开展科技合作,筹建CATAS-Embrapa联合蛋白质组学实验室、加纳—德瑞农业高技术示范基地,极大提升我国“木薯科技外交”的影响力和我国木薯产业的国际地位。

## 迎接契机 开拓创新

今年9月3日,在中非合作论坛北京峰会上,围绕“合作共赢,携手构建更加紧密的中非命运共同体”这一主题,习近平总书记提出“八大行动”,为木薯产业发展带来新契机。

由于木薯淀粉特殊的理化特性,高支链淀粉(80%左右)和低支链淀粉(20%左右),是变性淀粉产业不可或缺的重要原料来源,特别是随着医疗卫生和食品安全日益得到关注,生物可降解材料、低毒和环境友好型变性淀粉的应用将非常广泛,未来发展潜力不可限量。

林立铭介绍,接下来,团队将着力开展木薯粉产业化运作。根据已制定的食用木薯粉产品质量标准的要求,积极联合企业共同攻关,合作开展木薯粉产业化和木薯食品产业化、市场化、商品化和高值化利用研究,包括木薯粉年糕、木薯饼干、木薯面条等食品产业化研发。

“我们还将继续开展轻量化技术推广与应用,开展生态高效的保鲜技术研发,开发营养卫生健康的特殊膳食木薯食品,并加大副产物资源化、高值化利用效率,特别是开展功能性产品的研发。”张振文说。

面对当前国内加工装备滞后问题,林立铭表示,必须加快包括专用脱皮设备、干燥设备及食品加工设备的研发步伐;亟须完善包括加工产品生产规范、产品质量标准、产品检测技术等体系的建立,才能实现木薯产业多元化利用,提升产业效益。

“‘粮饲化’‘能源化’是木薯加工的两个主体方向。”李开绵表示。

## 巴氏杀菌奶,巴适!

■本报记者 秦志伟

实际上,不仅在陕西,巴氏奶越来越受到消费者的欢迎,也在全国走俏。

## 好牛奶源自好原料

仅有好的工艺还不够。在王加启看来,只有拥有优质的原料奶,加上合理的加工工艺,才能生产出优质乳制品。

来到中垦华山牧生产加工车间,一面墙上偌大的风景图映入眼帘。秀丽险峻的华山脚下,一群奶牛正悠然觅食。中垦华山牧副总经理陈禾介绍,这正是公司的奶牛养殖基地,“仿照远景绘制的”。

好原料,是好产品的必要保障,这也成为奶业界的共识。

贾攀介绍,中垦华山牧从创立之初,就以高标准要求原奶质量,产自自有牧场华山牧场的奶源,蛋白质含量、菌落总数、体细胞数等指标均优于欧盟标准。

记者采访时了解到,中垦华山牧产品的奶源百分百来源于自有牧场,华山牧场同时也是全国首批八个休闲观光牧场和农垦标杆牧场之一。

好原料、好工艺成就中垦华山牧的好品质。“牧场在华山脚下,品质在华山之巅。”中国奶业协会会长高鸿宾在中垦华山牧调研时评价道。

作为陕西唯一一家全产业链乳制品企业,“未来中垦华山牧将继续坚持标准化引领、坚持市场化导向、坚持品牌化号召、坚持规模化运营,保证对消费者的‘鲜活’品质承诺,加快实现全国化布局”。贾攀说,践行他们给自己的定位,“良品华山牧,鲜活新高度”。



中垦华山牧生产加工车间

秦志伟摄



香菇种植

康源春供图

一套“食用菌种植能手谈经系列图书”在河南出版发行,很快就在河南菇农中流传开来并广受欢迎。

新郑市农民孙伟增参照“种植经”尝试平菇栽培,近两年收获很大,年生产平菇70万公斤。不仅提高了平菇生产水平,也提高了产品质量。“这本书把我引导进平菇行业,使我成为一名平菇生产大户。能手的经验很实用,对我帮助很大。”孙伟增说。

截至目前,该丛书已经销售20万多册,其中仅《平菇种植能手谈经》已经第四次印刷,销售数量超过3万册;《香菇种植能手谈经》印刷三次,销售超过2万册。

“通过这套丛书,让很多菇农能够第一时间得到具体而详细的技术指导,在专家不能及时赶到的地方,也达到了现场指导的效果,这对河南省食用菌产业发展是有积极作用的。”丛书主编、河南省农科院资源所食用菌研究开发中心主任、国家食用菌产业技术体系郑州综合试验站站长康源春研究员说。

## 灵感来自生产一线

“编写一套生产能手和专家共同参与的专业图书,是出版社编辑和主编人员很久以前就有的想法。”谈及这套丛书的编写,康源春回忆起当初的想法仍激动不已。

康源春说,食用菌的技术进步日新月异,优良品种层出不穷,生产模式不断创新,栽培工艺持续改进,部分生产技术已经达到国际先进水平。因此,适时展示我国食用菌产业的技术水平、生产能手的实践经验对引领食用菌生产快速发展具有十分重要的意义。

河南省是食用菌产量、产值第一大省,自2003年以来连续15年总产量、总产值居全国首位,食用菌大省地位已经确立,在全国的影响力逐渐体现。

河南省农科院资源所所长、河南省现代农业产业技术体系食用菌创新团队首席专家张玉亭介绍,我国多数地区都有出外考察、学习的习惯,而每年这方面的费用都在数亿元。但由于农业生产受环境和气候因素影响较大,外出学习的技术不一定能搬回去。出版该丛书能够极大弥补这些不足,让读者足不出户就能知道全国各地的食用菌生产方式与技术,并能合理利用,减去了大量考察费用。

## 贴近菇农 确保效果

2010年,康源春带领团队开始了该丛书的选题策划,以我国生产量较大的食用菌品种作为编写内容。

据悉,该丛书涉及平菇、香菇、草菇、滑菇、猴头菇、茶薪菇、灰树花、双孢菇、黑木耳、毛木耳、姬松茸等十多种食用菌品种。全书采用食用菌种植能手谈经与专家点评相结合的方式,实现了理论与实践的统一,把主要作者定位于全国各地的生产能手、状元、把式及食用菌生产知名企业技术与管理人员。

同时,为保障该丛书的科学性、趣味性和可读性,又邀请了全国从事食用菌科研与教学方面的专家、教授,对能手所谈之经进行审读,以保证所谈之经的真、实、精。

丛书的每个食用菌品种单行本均由三部分组成,上篇是行家说势,由专家向读者介绍食用菌品种发展现状、生产规模、生产效益、存在问题及生产供应对国内外市场的影响;中篇是能手谈经,由能手从菇棚建造、生产季节安排、菌种选择与繁育、培养基选择与配制、接种与管理、常见问题与防治,以及适时收、储、运、销等方面介绍自己是如何具体操作的;下篇是专家点评,由专家站指出该能手所谈技术的优点与不足,适用区域范围,以防止读者盲目引用,造成不应有的经济损失,并对能手所谈的不足进行补正。

“该丛书的出版不仅丰富了食用菌学科出版物的内容,而且为广大生产者提供了可靠的知识宝库,对于提高食用菌学科水平和推动产业发展具有积极的作用。”中国工程院院士、河南农业大学校长张改平看完这套丛书后评价。

(王方 史俊庭)

## 绿色童装衬上国产『好棉花』

■本报记者 李晨



身着国内品牌童装的模特张聚明摄

曾经占据市场1/3份额的“中国童装名镇”广东佛山,由于环保门槛提高、产业转移推进等影响,童装业面临临压力挑战。

12月7日,国家棉花产业联盟(CCIA)在佛山将“孕婴童纺织用品类”CCIA品牌使用与推广权正式授予前海云熳(深圳)科技有限公司。中国农业科学院棉花研究所(以下简称中棉所)所长、国家棉花产业联盟理事长李付广告诉《中国科学报》,饱含科技含量的CCIA品牌的加持,或将推动我国童装产业转型升级发展和竞争力提升。

“绿色童装”又称为生态童装,环保童装,是保护儿童身体健康,使其免受伤害,并具有无毒、安全的优点,而且在使用和穿着时,给儿童以舒适松弛、回归自然、心情舒畅之感的纺织品。

国家棉花产业联盟副秘书长黄群指出,在服饰分类中,童装对棉花的需求最多。全棉服饰是母亲们为孩子做出的首选。一天中反复接触摩擦的衣服,对婴幼儿柔软细腻的皮肤来说,安全舒适柔软尤为重要。

但近十年来,提到童装用棉,大家首先想到的是“澳棉”。“原因在于我国高等级棉严重短缺,低等级棉相对过剩,导致洋货入市、国货入库,制约了整个纺织行业在国际上的竞争力。”李付广说,CCIA实施棉花全产业链布局,植棉比较效益和棉花品质双双提高,竞争力提升。

“CCIA品牌棉花将把最美的棉花种植基地和最高品质的棉纺织品留给最爱的下一代。”李付广说。

在孩子们还没有能力保护自己的时候,需要更多的力量去呵护关爱他们。21世纪的