

福建首条益生菌菌制剂生产线在厦门投产—— “国产菌”时代，加速到来

□本报记者 张辉 文/图

核心提示

践行大食物观，不仅要向植物、动物，还要向微生物要热量、要蛋白。鲜美菌菇、风味发酵食品，都是我们熟悉的微生物食品。在大健康时代，作为一种膳食补充剂，益生菌产品也在悄然流行，撬动起国内千亿元体量的市场。鲜为人知的是，我们吃的活菌大多源自国外进口。外国企业把持着菌株研发、菌制剂原料生产等产业链中上游。随着国内益生菌产业的兴起，这一局面逐渐改变。上月底，福建首条益生菌菌制剂生产线在厦门市投产。校企合作成果——具有自主知识产权的植物乳植杆菌菌株“BXM2”，由此实现产业化开发。

向产业链上游突破

益生菌是智商税吗?这是消费者最大的疑惑。要回答这个问题，还要从人与微生物的关系谈起。

在人体肠道内，大约有100万个微生物与我们朝夕相处。它们绝大多数是细菌，有的对人体有益，有的致病，有的见风使舵，伺机而动。对于健康人群而言，肠道菌群天然保持着动态平衡，有益菌始终占据上风，致病菌不足为患，但一旦生病了，这种平衡很可能被打破。这时候，就有必要补充外源益生菌。

当我们吃下活菌后，肠道中将开启一场看不见的战争。

“益生菌通过竞争营养、抢占定殖位点、分泌抑菌物质等方式，将致病菌抑制或杀死，重新建立肠道菌群平衡。”福建省农科院农产品加工研究所副研究员官雪芳说，在人体内安家落户、繁衍生息后，益生菌便在肠道壁上形成稳定的屏障。越来越多的研究表明，它们不仅能够促进消化吸收，提高人体免疫力，还能与多个关键器官良性互动。

正因如此，益生菌产品作为一种膳食补充剂，日益受到重视。各路资本相继涌入，相关产品层出不穷。益生菌产业链很长，以最常见的固体粉状菌制剂为例，上游涉及菌株开发、功效研究，中游则是菌粉配方研发与生产，下游才是终端产品生产。相较于国外，中国益生菌研究与产业发展起步较晚，大部分明星菌株从美国、丹麦等国进口。国内益生菌生产企业做得更多的是简单的“来料加工”——进口菌粉，按照配方比例，混配益生元、调味物等成分，形成成品销售。一般而言，每公斤菌粉进口价要几千甚至上万元，而自主生产成本要低得多。依赖进口还伴随着供应不稳定等问题。

为改变这一局面，国内从业者决定向产业链上游进发，踏上了漫长的寻菌之旅。

一株菌的产业化进程

时间来到2017年的夏天，百香果成熟的季节。省级科技特派员官雪芳在将乐县开展科技服务时发现，当地果农常常因为百香果囤积又缺乏冷藏条件发愁。为此，她尝试用蜂蜜糖渍百香果，为果农提供经济适用的保鲜方案。在试验阶段，官雪芳惊奇地发现，经过7天糖渍后，混合物散发出沁人的浓香。

“发酵了!”官雪芳很激动，“在高糖条件下，发酵菌不仅能够存活，发酵效果还这么好，这个菌不一般啊!”

官雪芳当即回到实验室，提取蜂蜜和百香果混合物，进行微生物分离培养、提纯鉴定，最终确认这是一种叫作植物乳植杆菌的乳酸菌，并为其命名“BXM2”。“BXM2”不仅在植物发酵方面天赋异禀，作为人体益生菌同样表现不俗。

一个好菌株，要在肠道中建功立业，首先要经受住各种消化液的重重考验。官雪芳团队将其置于人工模拟胃液、胰液中进行耐受性测试，发现它们依然能够保持极高的存活率，可见具有良好的胃肠道耐受力。进一步研究表明，“BXM2”战斗力惊人。对于变异链球菌等口腔源病菌、大肠埃希氏菌等肠源性致病菌、金黄色葡萄球菌等食源性致病菌，均表现出了极好的抑菌效果。

很快，官雪芳便为“BXM2”申请了专利。2022年开始，福建省农科院农产品加工研究所与本土企业厦门元之道生物科技有限公司，相继签订技术转让与技术委托开发合同，共同对这个被寄予厚望的菌株进行产业化开发。

益生菌制剂产品，是主要开发方向之一。从原始菌株到可以食用的菌剂，还要经历漫长的过程。我们知道，微生物生长过程中，会产生包括酶在内的各种代谢物。到了特定阶段，在自溶机制的作用下，它们会被酶溶解。因此，要保证吃到足量活菌，就要尽可能延缓这一过程。

衡量益生菌产品品质有两大基础指标：

活力与稳定性。前者指的是产品出厂时的活菌数；后者则是其经过长时间运输和储存后，活性菌的存活情况。目前，市面上的益生菌产品有液态与固体粉剂两种形态。液态益生菌需要低温保存，以延缓新陈代谢；粉剂益生菌中的益生菌近乎休眠状态，因此适合常温下保存。

“我们采用冷冻干燥技术，生产益生菌固体菌剂。”官雪芳说，该工艺的核心在于根据不同菌株特性，匹配相应的保护剂配方，原料来源、成分配比、制备工艺等均有讲究。在科企双方共同努力下，研发团队通过反复试验，终于在海量配方中找到了最优解。在自主研发的工艺下，“BXM2”菌株实现了高活力，活菌数可达每克5万亿，远高于行业标准，在货架期内也能实现高稳定性。

挖掘一株菌的更多可能性

这株来自百香果的国产菌，由此进入了产业化阶段。

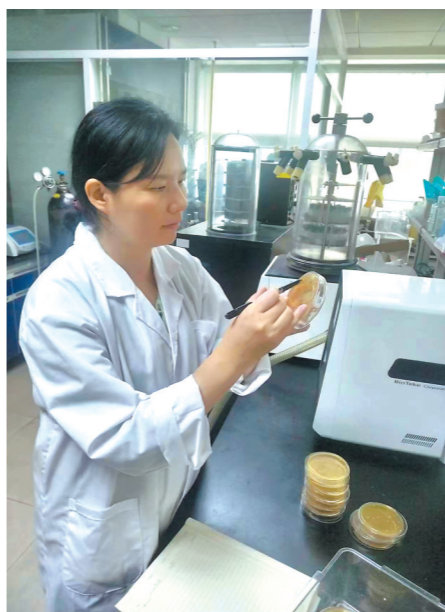
上月底，元之道全资子公司贝森姆(厦门)生物技术有限公司获得益生菌菌制剂生产许可，省内首个益生菌菌剂生产线随之投产。按照现有产能，该公司每年可生产约100吨菌粉原料，未来有望增加至200吨。

但科企双方关于这株菌的探索并未止步。前期研究表明，“BXM2”除了具备抑制有害菌、调节肠道菌群结构、修复肠道损伤等益生菌基本功效外，还有不少特殊技能。比如，能够产生一种叫作“GABA”的神经递质，有助于缓解焦虑等症。越来越多的研究表明，肥胖与一些特定菌群有关。小白鼠摄入“BXM2”后，体内肥胖相关菌丰度得到抑制。

官雪芳认为，对于有益菌的功效，需要更多科学研究与临床试验论证，为其在医疗、食品等领域的深入应用提供依据。

事实上，在微生物领域，有益菌功效渐成研究热点，许多研究指向肠道菌群与脑、肾、肝、心、肺等人体关键器官的相互作用。

“应当从分子水平、细胞水平、动物模型和临床试验等多个层面，系统阐述益生菌在



福建省农科院农产品加工研究所副研究员官雪芳正在进行活菌计数。

调节肠道菌群平衡、增强免疫力等方面的作用机制。”福建省农科院农产品加工研究所副研究员王琦建议，针对不同人群的健康需求，研发具有特定功能的益生菌菌株，如调节免疫、降低血脂、改善便秘等。通过基因组学和转录组学等技术手段，深入挖掘益生菌中具有特定功能的基因，为开发新型高效益生菌提供理论依据。

不过，成长中的益生菌行业也存在着评估指标不统一、监管政策不完善等问题。在产品营销中，益生菌似乎是万能菌，具有神乎其神的功效；对于消费者而言，迷信与质疑并存，面对林林总总的益生菌产品无从选择。

“益生菌功效评价长期缺少全面系统、科学有效、可量化的标准。”王琦认为，应当在科学论证的基础上，统一评估指标，完善对益生菌产品安全性、有效性监管。同时，加强产学研合作，共同推动益生菌领域的基础研究和应用开发。

福建省氢能产业联合研究院成立

本报讯(记者 林蔚)13日，福建省氢能产业联合研究院成立大会在福州举办。

据了解，福建省氢能产业联合研究院的成立，是我省氢能产业融合发展迈出的关键一步，也是福建省石化集团积极推动我省氢能产业发展的有力举措。下一步，氢能产业联合研究院将统筹福建省内氢能产业上下游技术力量，充分整合各方现有成果和资源，开展氢能产业发展全链条联合攻关，构建我省氢能核心关键技术研发、应用示范和推广合作平台，打造具有福建省特色的氢能产业体系，以更多前瞻性、原创性成果切实引领氢能产业发展。

成立大会后，福建省氢能产业联合研究院召开了首届理事会。

福建省专利与标准融合机制创新试点通过验收

本报讯(记者 林智岚)13日，在省市场监督管理局的指导下，福州经济技术开发区管理委员会承担的福建省专利与标准融合机制创新试点顺利通过考核验收。这是全国第一个省级专利与标准融合创新试点，为福建省乃至全国提供了可复制、可推广的经验。

自2021年试点启动以来，试点单位全方位探索科技创新、专利申请、标准转化与产业发展协同机制，开展“一企一策”精准服务，推动企业同步开展专利研究和标准研制，着力培育专利标准融合的创新型企业。试点期间，全区发明专利授权数量从240件增至472件，涨幅96.6%；有效发明专利从1692件增加到2326件，涨幅37.4%。推进专利标准化，鼓励各类创新主体将技术成果写入企业标准、团体标准、国际标准，推动技术优势向标准优势、规则优势转变，提高企业核心竞争力。累计有245项专利包含的技术方案、关键技术特征等转化融入57项标准中，有效促进科技成果转化。通过标准与产业深度融合，加快实现产业转型升级，助力新能源产业园、时代星云智慧储能产业园等重点项目有序推进，聚集产业链上下游企业超20家，新能源储能产业规模达200亿元。

福建奔驰二期项目启动

本报讯(记者 卞军凯 通讯员 陈秋霞 程钊)6月13日，福建奔驰汽车有限公司二期项目奠基仪式在位于东南汽车城的福建奔驰厂区举行。

福建奔驰汽车有限公司二期项目建设内容包括新建焊装二车间、总装分装车间，扩建总装车间等。建成后，新一轮的技术升级和设备更新将大幅提升园区汽车产业的智能化、网联化发展水平，带动东南汽车城进一步发端崛起，形成千亿元级汽车产业集群，助推福建汽车工业开创新局面、再创新辉煌。

据了解，福建奔驰汽车有限公司系世界500强梅赛德斯奔驰集团子公司，省市重点企业，2017年以来持续位居福州市工业企业纳税排名第一，2022年、2023年税收连续突破20亿元，并入选“福建企业100强”和“福建制造业企业100强”榜单。投产至今，公司已累计实现产值超1064亿元，累计缴纳税收超158亿元，为福州市工业经济高质量发展作出了突出贡献。

二期项目的奠基，是福建奔驰发展的重要里程碑，也是福建省汽车工业发展的一个标志性事件。“福建奔驰将坚持技术创新驱动，推动绿色可持续发展，进一步增强综合实力，为消费者提供更优质的产品与服务，在加速向高质量发展迈进的同时，助力福建汽车工业产业升级和长期发展。”福建奔驰相关负责人表示。

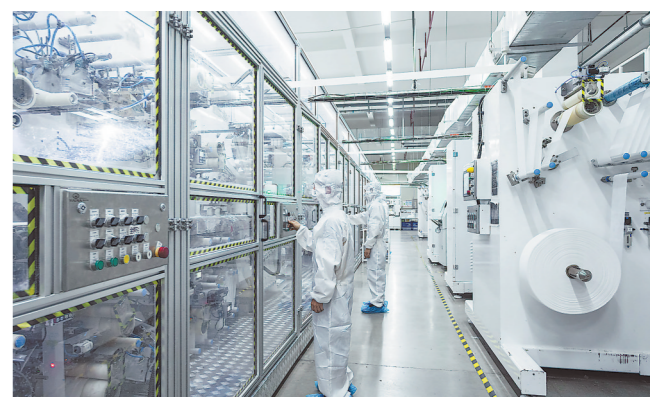
闽侯县领导表示，未来，闽侯将坚持龙头扶引，充分发挥奔驰汽车“链主”企业作用，积极引进一批全球汽车零部件龙头企业落地，做好强链延链补链文章，持续优化营商环境，为企业发展提供全周期、全方位、全过程的服务保障。

我省成立首个海上风电安全联合体

本报讯(记者 张颖 通讯员 郭沁曦 郑宇芳)6月12日,《“前海驭风”海上风电安全联合体创建协议》暨《“海峡清风”党建联盟创建合作协议》签订仪式在莆田举行,标志着福建省首个海上风电安全联合体正式成立。

据了解,该联合体由莆田海事局统筹协调辖区现有4家风电公司资源推动成立。立足海上风电安全监管职能,联合体采取“业务联合”与“党建联盟”双轮驱动模式,聚焦“共搭协商平台、共筑应急防线、共疏沟通渠道、共拥党建联盟、共办联合活动、共创特色品牌”六大工作任务,以“队伍建设机制、线上轮值机制、流动办公机制、议事协商机制四大机制”保障联合体工作顺利开展。

未来,各方将从提升风电区域通航安全保障能力、促进智能化智能化新技术运用、运维船舶安全管理、应急保障和应急处置能力建设等方面发力,攻克海上风电产业发展过程中的难点问题,不断提高莆田海上风电本质安全水平,提升联合体品牌及党建联盟的影响力和号召力,共同创建莆田海上风电安全管理示范区。



13日,位于莆田市新涵工业集中区的福建新亿发集团,60条自动化生产线活力全开,其中27条湿巾全自动生产线和8条每分钟生产550片纸尿裤的生产线,开足马力赶制出口订单。据悉,今年前5个月,新亿发集团出口额同比增长39%,产品畅销全球80多个国家和地区。

新亿发集团是全省卫生用品龙头企业。近年来,新亿发集团在巩固俄罗斯市场的基础上,又开辟了澳大利亚等大洋洲和新加坡、菲律宾等东南亚新兴市场,目前与澳洲大商超Coles达成长期供应合作,世界最大的便利超市7-11超市在全球广泛售卖新亿发集团生产的湿巾,法国航空公司飞机上使用的湿巾也是由新亿发集团出口的。

本报通讯员 林亦霞 陈芳

全国首个能源安全新战略教育实践基地在福州落成

本报讯(记者 王永珍 通讯员 陈舒平 洪翠同 文/图)13日,全国首个能源安全新战略教育实践基地——国网福建省电力有限公司能源安全新战略教育实践基地(右图)在福州举行揭牌仪式。

能源安全新战略教育实践基地在福建电力博物馆的基础上改造升级,突出“四个革命、一个合作”能源安全新战略核心要义,展示了能源安全新战略在福建实践历程。

福建电力博物馆是我国第一家省级电力博物馆。馆楼的前身为福州电气股份有限公司建于1915年的办公楼,2021年曾入选国家电网公司首批“百年电力”文化遗产名录。2024年3月,该博物馆被列为福建省省级工业遗产。



刘火城在察看茶叶情况。

一张华安玉制成的方桌上,放着一壶刚泡好的铁观音,汤色金黄通透、液态玉润澄澈、香气如花似果……在华安县仙都镇福建哈龙峰茶业有限公司,董事长刘火城正与客人品茶、洽谈。

前不久,农业农村部、教育部等七部门公布了第一批乡村工匠名师名单,福建共有9人入选,华安溪铁观音制作技艺传承人刘火城榜上有名。

从初出茅庐的制茶学徒到远近闻名的工匠名师,是刘火城扎根在华安县的青山绿水之间,一路坚守锤炼真功夫,数十年如一日追求制茶技艺的极致化的成果体现。

探访全国首批乡村工匠名师刘火城

国家级名师练就“茶香久远”

□本报记者 杨凌怡 通讯员 许鹏飞 黄建和 文/图

承家学 精技艺

国家高级评茶师、铁观音传统制作技艺非遗传承人、全国劳模……在刘火城的身上,有不少荣誉和标签。而今,他的履历上又增添了全国首批乡村工匠名师的新身份。

“70后”的刘火城,是土生土长的华安县仙都镇人,生长在乡间茶园中,与茶为伴,自幼目睹祖父辈深耕茶行业。打小耳濡目染,刘火城凭着对茶叶的热爱之情,于1994年接过长辈的接力棒,埋头苦干从头学起,风雨兼程中一步一个脚印,打拼创办茶叶企业“哈龙峰”,专注于做好铁观音生态有机茶这一事业。

工者善其事,匠者运其心。在他的心中,唯有守住传统才可提升——精准地把握杀青、揉捻、干燥流程,熟练掌握滚、抖、翻、炒“火候”,将质量精准融入制茶的每一个环节,眼观颜色、鼻闻香味、舌尝味道,一招一式,环环相扣,用工匠精神打造高质量的茶品。

同时,在品茶的道上,刘火城同步发力,从1996年获评“初级评茶员”起,而后10年

不断进阶,于2006年获评“国家高级评茶师”,各乡镇的茶王赛上,不断出现他当评委的身影。

近年来,铁观音茶产业面临着市场占有率和经济效益的低谷。他在苦苦找寻自己的出路,把心思重点放在了如何提高产品的品质上,创造自己的产品特色,注重突出铁观音茶的“色、香、味、形”,率先进行空调制茶工艺创新实验,这一创新改变夏暑茶制茶难题,刘火城凭着对茶叶的品评标准,为手工茶制茶作出突出贡献。

兴茶园 勤耕耘

茶树生长对于空气、土壤、水质、温度、湿度等都有严格的要求。“茶叶是有灵性的,做一泡好茶不简单。”在刘火城心里,制茶是一片叶子的情怀,只有好山好水才能出好茶。

2003年,刘火城积极推行“公司+基地+农户”的现代农综合发展模式,突出“真生态、真绿色、真有机、真健康”绿色理念,投建3200亩“哈龙峰生态有机茶园”。十几年来,刘火城以山水为怀,在茶园中耕耘芬芳,成为建设环境生态化、基地景观化、茶园标准化、

管理精细化的有机生态茶园的守望者。

同发展 共致富

追忆当年初入茶行业,刘火城真情流露出对发展的幸福之情。他说,一开始挑着担子前往外县推销茶叶,边吆喝边卖,再后来跑市场,口袋里时刻揣着几十张名片,逢人就推销,上到浙江,下到广东。即使碰壁,也依旧满怀信心,拍拍身上的灰尘再出发。

刘火城觉得,一个人富不是富,大家富乡村振兴才能迈大步。刘火城奔走六大茶类产区,见贤思齐,虚心求教,学习进修,将所学知识融入华安发展实际,做好技术传承,培养知识型、技能型、创新型新一代制茶队伍。他深入全县10多个茶叶专业村进行现场指导,邀请专家为茶农现场讲座,传授茶园管理、茶叶制作等技艺,带领当地村民种好茶、制好茶、卖好茶。

成为全国首批乡村工匠名师,刘火城认为,这份荣誉既是一份强有力的肯定,同样也是一份沉甸甸的职责。作为乡村建设带头人,让一片叶子富裕一方百姓,令华安芬芳茶香飘向远方,他一直在路上。