

暨南大学生命与健康工程
研究院副院长

刘泽寰

语录

“用生化代替石化,走绿色发展道路,实现‘碳中和’的理想,不仅是国家的宏伟愿景,也是我们这一代生化人的毕生梦想。”



编者按

加快发展方式绿色转型,支持绿色低碳产业,积极稳妥推进“碳达峰”“碳中和”,是推进高质量发展的必由之路。为响应国家战略,广东新快报社以主流机构媒体作为平台,以多方位全媒体矩阵作为渠道,筹办成立新快碳中和智库。广邀华南及全国各政府、高校、科研机构、企业和民间组织的相关专家,从政策建议、从业规范、交流合作、能力培训以及标准制定等多方面集思广益,建言献策,在公众中推广节能减排的绿色发展理念,助力企事业单位和机构提升自身绿色发展能力。

一只集装箱+一袋酵母菌 36小时垃圾分解变废为宝

广州市黄埔区笔村一带,到处都是繁忙发展中的建筑工地,一栋栋高楼如森林般拔起,大大小小的卡车川流不息赶往码头。在这片蒸蒸日上的气氛里,暨南大学生命与健康工程研究院副院长刘泽寰带领他年轻的团队,在一座外表略陈旧的旧海关综合楼小院里,把实验室里的专利技术付诸生产实践,用菌群来分解餐厨垃圾,探寻“生化代替石化”的绿色低碳之道。

餐厨垃圾具有较高回收价值 通过生化代替石化实现“碳中和”

小院堆满了实验工具,最显眼的是一只封闭的集装箱和各种管道及零配件。垃圾通过管道进入集装箱,初步分拣后送入另一条管道进入车间中的密闭容器,开始跟容器里的酵母菌发生反应,最终生成具有经济价值的产品,变废为宝。

菌群的生产培养车间也在小楼内,一小袋面粉状的酵母菌,按比例可以分解一定重量的餐厨垃圾。以现在的物流条件,集装箱和酵母可以方便地运输到任何地方安装使用——社区、村庄、工厂或闹市。

跟传统的焚烧填埋相比,这样的工具相当于一个便携式的垃圾分类处理站,可以极大地节省空间,降低对周边环境的影响以节约经济成本,实现无害化、低碳排放的绿色垃圾处理模式。

新快报全媒体团队拍摄当天,正遇上车间在全力赶生产,刘泽寰和他的团队在各种仪器工具中间抽空接受了采访。

走出干净明亮的书房和实验室,一头扎进垃圾分类这个大家看来有点“脏乱差”的行业,他在镜头前动情地说道,湿垃圾,特别是厨余垃圾的处理,是一个困扰世界上很多国家的难题。“用生化代替石化,走绿色发展道路,实现‘碳中和’的理想,不仅是国家的宏伟愿景,也是我们这一代生化人的毕生梦想”。

根据《餐厨垃圾处理技术规范》,餐厨垃圾主要包括餐饮垃圾和厨余垃圾,区别在于主体,前者囊括餐饮行业,后者针对家庭日常。

经历过垃圾分类的“洗礼”,如今人们对于餐厨垃圾的种类已经有了较为清晰的认知。餐厨垃圾占生活垃圾的一半,也最难处理。客观来说,餐厨垃圾有机部分的生物降解率可达80%,具有很大的回收价值。但处理不当也会出现很多问题,比如曾经成为讨论热点的“垃圾围城”和地沟油“回流”问题。

“现在广州的垃圾产生量大概是每天24000吨,其中湿垃圾就占到了将近50%,产量之大,可想而知。湿垃圾中很大一部分又是厨余垃圾,它们的主要成分是碳水化合物、蛋白质和油脂。就现在的民间技术来说,油脂具有较高的回收价值,所以很多厨余垃圾的直接流向就是‘地沟油’和‘垃圾猪’。”

传统垃圾处理方式产生大量废弃物 “噬污酵母”零排放36小时变废为宝

刘泽寰介绍,目前主要的餐厨垃圾处理方式有五种,分别是填埋、焚烧、好氧堆肥、厌氧发酵和昆虫养殖。虽然拥有成本低、技术难度低等许多优势,但是长此以往,这些高碳排放的方式对环境的破坏是显而易见的。

“填埋的垃圾在地下发酵,产生大量的甲烷排放到大气中,甲烷是比二氧化碳严重得多的温室气体,碳排放量是二氧化碳的25倍。焚烧垃圾的过程中会产生一些毒性物质。好氧堆肥在45到60天的腐烂过程中,也排放了大量的二氧化

化碳和甲烷,还会产生恶臭,影响周边的自然和人居环境。”

刘泽寰有基因工程、生物化学研究背景,多年前曾深入研究农田秸秆的转化利用,并最终通过酵母将其变成了燃料乙醇,实现了资源化利用。这些都是“噬污酵母”研发的基础。他通过改变微生物的基因,培育出一种能高效降解垃圾的菌种“噬污酵母”作为后续技术的核心角色。

天然酵母在垃圾的恶劣环境中难以生存,也无法利用淀粉、蛋白等大分子,因此,能够降解垃圾的酵母菌必须自己培育筛选。最终,他们通过抗逆筛选和遗传育种筛选出了能在恶劣环境中生存,耐高盐、耐恶臭,生命力极其顽强同时能分解大分子的酵母。因为能够“吃”掉餐厨垃圾,被团队命名为“噬污酵母”。

噬污酵母以垃圾为营养物料,带着渣、水和油去进行发酵,直接对餐厨垃圾的复杂成分进行降解和转化,这样餐厨垃圾淀粉里的糖类,可以转化成酒精;餐厨垃圾中的油脂分离出来,可以制成工业油脂,用来做洗涤用品、生物柴油等;带有同源性污染隐患的动物蛋白,可以转化为安全优质的菌体蛋白。“最后得到的经济产品有酒精、油脂和菌体蛋白,整个过程仅需36个小时”。

用更为通俗的比喻,这种“噬污酵母”就好比一个大吃四方的超级吃货,专吃餐厨垃圾,吐的却是燃料乙醇、生物柴油、高蛋白饲料等值钱的“宝贝”,并且能做到零排放,无废气、废水和废渣产生,有机资源全部实现资源化利用,立竿见影地变废为宝。

一条生产线可日处理垃圾70吨 将有机废弃物转化成生物质能源

他带领团队围绕“噬污酵母”的性能与特点,开发并设计搭建了一套高度资源化、无害化和减量化的餐厨垃圾处理创新工艺——“餐厨垃圾联合生物加工处理技术”,加上配套的产业化设备。

这项技术实现的背后,离不开顺应时代背景和政策利好的应运而生,更离不开这个数十人的团队多年不懈的努力和坚持。

据介绍,2009年,广州市大力推广垃圾分类,这支团队也很快组建起来。从2013年到2016年,团队在广州开发区做了三年中试,每天处理5吨餐厨垃圾。2019年1月,全球首条餐厨垃圾处理示范生产线在成都市新都区开建。资料显示,该生产线正式运转以来,只要经过24小时发酵处理,1吨餐厨垃圾可产出25公斤燃料乙醇、70公斤工业毛油、25公斤高蛋白饲料添加剂、杂质做成的90公斤RDF燃料棒和780多公斤的水……

到了2021年,这条生产线每天可处理70吨餐厨垃圾,转化率100%,每吨餐厨垃圾处理成本为100多元,能获得至少600元的收益。

他认为,生态文明和美丽中国的产业概念已成为大势所趋,实现中华民族的伟大复兴,比任何时候都更需要绿水青山。“双碳”是一个全球性的目标,地球是属于全人类共同的家园。怎样去降低煤炭的使用,增加一些环保的能源,这些都意味着我们要把农业、农林、城市生活的有机废弃物,转化成为生物质能源来代替煤炭的使用。”



扫码看视频

■策划:
新快报记者 罗韵
■统筹:郑健辉
■采写:
新快报记者 罗韵
■视频及图片拍摄:
郑健辉 陈文锋 张晨露
■版式设计:李涛