

编者按

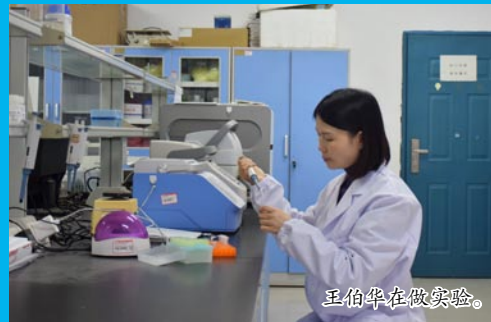
新时代的湖南,科技创新浪潮奔涌向前。在打造具有核心竞争力的科技创新高地征程上,广大女科技工作者是当之无愧的“她力量”。全省女性科技工作者总量突破150万,国家重点实验室里处处跃动着巾帼身影。在省妇联、省科技厅2025年举办的“巾帼筑梦 科技强国”主题分享会上,女科技工作者“硬核”开讲,她们用实践证明:科研没有性别界限,创新不分男女老幼!

当科技领域打破性别的藩篱,人类文明的星空必将更加灿烂。为大力弘扬科学家精神,引领全省广大妇女在培育新质生产力和科技强省建设中自立自强、勇毅进取,湖南省妇联宣传部、今日女报/凤网特别策划“巾帼初心耀三湘·科技篇——了不起的WOMEN”专题报道,讲述她们以“巾帼何曾让须眉”的豪情勇攀科技高峰的动人故事。

微生物“编程师”获国家发明专利,科研成果解产业痛点

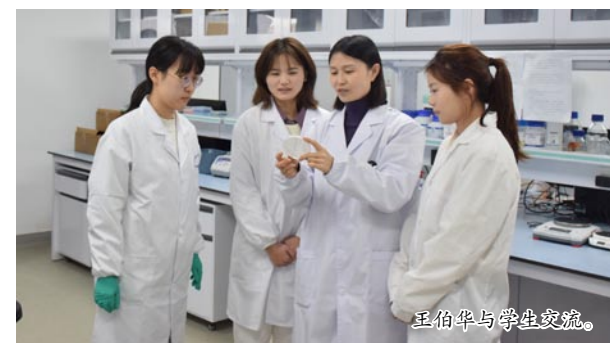
今日女报/凤网记者 江昌法

在湖南文理学院的湖南合成生物制造产业创新中心实验室内,总有一股微酸中夹杂着醇香的独特气味在空气中弥漫。“别小看这味道,可能藏着新产业哦!”湖南文理学院生命与环境科学学院副院长王伯华意味深长地告诉记者。实验室的气味,究竟藏着怎样的产业密码?这位专注合成生物学十余年的科技工作者,又有怎样的“新身份”?近年来,王伯华带领团队通过基因编辑重构微生物代谢途径,可定向合成乳果糖、熊果苷等贴近日常生活的高价值化合物。这项技术打破了传统生物制造对自然界不可再生资源的依赖,为缓解资源紧缺提供了新路径,目前已成功落地转化并获得4项国家发明专利,通过替代传统高能耗、高成本的化学合成或天然提取工艺,从原料成本、生产效率到产业落地全链条帮企业降本增效,同时简化流程、减少环保压力,成为撬动生物制造产业升级的关键力量。



王伯华在做实验。

给微生物“编程”，破解资源依赖困局



王伯华与学生交流。

“这些味道源自菌种发酵,而它们背后对应的是一条正在打通的生产链。”在实验室里,王伯华指着一排排运转中的生物反应器解释道。而支撑这些生产链顺利运转的核心,正是团队编辑改造后的底盘菌种。

“团队的核心工作是摒弃传统菌株筛选的被动模式,将定制化发酵菌株与适配生产工艺深度融合,通过精准编辑微生物基因、重构代谢途径,把普通菌株改造升级为高效‘细胞工厂’。”王伯华解释道,这不仅让乳果糖、熊果苷等和民生紧密相关的高价值化合物的定向生产成为现实,也破解了传统生物制造对不可再生资源的依赖困局。

而这项核心成果的诞生,源于我国生物制造产业的迫切需求。我国菌种研发起步较晚,作为产业核心要素之一的菌种,早期主要通过购买国外专利使用权实现产业化应用。2022年,《“十四五”生物经济发展规划》明确将合成生物学菌种开发列为重点任务,进一步凸显了技术攻关的紧迫性,也为团队指明了方向。

“菌株是‘种子’,工艺是‘土壤’,两者缺一不可。”王伯华介绍,团队摒弃了传统工业依赖自然界筛选菌株的模式,直接对微生物基因“蓝图”进行编辑重写,但这条

创新之路充满挑战。

最大的挑战在于“平衡”:既要细胞健康生长,又要它高效生产,如同“既要马儿跑,又要马儿不吃草”。王伯华解释,外源基因整合后,微生物易因“负担过重”生长缓慢甚至死亡,部分基因对底盘细胞的“毒性”直接导致试验失败,基因元件间“不兼容”也会导致代谢系统瘫痪。

面对难题,团队历经无数次调试,反复优化基因整合方案与代谢网络设计,2023年最终攻克了技术瓶颈,成功构建出多株能够高效生产高附加值产品的工程菌株。

“我们交付给企业的是一套完整的‘菌种方案’——一株高效工程菌和与之匹配的发醇工艺。”王伯华的话语中满是感慨。

这份技术突破正与区域产业发展同频共振。截至2025年,全国生物制造产业总规模已达1.1万亿元,而常德作为湖南合成生物制造产业的核心承载地,产业发展势头尤为迅猛:2025年1至7月,当地35家合成生物制造核心企业产值达76.89亿元,增长23.52%。王伯华团队的“菌种方案”正是这片产业沃土上的重要创新力量,深度绑定区域产业发展,为生物制造产业升级持续注入核心动力。

车间蹲点搞科研，给生产线装能量“蓄电池”

菌种改造升级只是序章,在实验室里成功搭建起“细胞工厂”后,王伯华团队很快意识到,让技术走出实验室、扎根真实车间实现持续高产,真正服务产业落地,才是科研的核心目标。

然而,从实验室的基因蓝图到工厂的稳定产出,中间横亘着一道被称为“死亡之谷”的产业鸿沟。无数优秀的科研成果,都倒在了产业化的“最后一公里”。

王伯华对此深有体会。她曾主导一个项目,在实验室规模下数据完美,但一旦放大生产并改用成本更低的工业原料,产量便断崖式下跌。“那只是‘实验室的成功’,它经不起真实生产环境的检验。”这次经历让她彻底转变思

路:科研必须从产业需求出发,“把课题落在车间里”。

此后,她带领团队主动走进企业,通过调研、座谈甚至蹲点,从企业真实痛点中寻找攻关方向,这也成为团队的科研新准则。

2022年,一家合作企业就带着这样的难题找上门:他们生产中使用的昂贵原料ATP(三磷酸腺苷)在反应中一次性消耗,导致成本居高不下。“传统的方法,要购买昂贵的ATP,不仅费用高,而且效果不佳。”王伯华介绍,作为生物反应的“能量货币”,外购ATP是整个行业的普遍发展瓶颈。

团队决心投入攻关,通过翻阅大量文献、反复测试,最终找到了解决方案:引入特定酶构建“循

环酶系统”,让ATP在反应中能够再生利用。“相当于给生产线装上了‘蓄电池’。”王伯华形象地解释。这项技术成功落地,不仅让企业生产成本显著下降,更大幅提升了产品竞争力。

如今,这种以解决具体产业痛点为导向的合作模式已成常态。2023年团队已与湖南福来格生物技术有限公司等多家企业建立起稳定联系,有针对性地提供从菌种改造到工艺优化的整体解决方案。

“我们不做脱离实际的研究,所有努力只为回应产业真实需求。”王伯华的这句话,正是团队科研成果能顺利落地转化的核心密码。

做青年创新路上的“开源协作者”

深耕科研的同时,王伯华始终将培育青年创新力量作为重要使命。在她看来,学生不是被动学知识的“容器”,而是共同探索未知的“开源协作者”。她愿意敞开自己的科研思路、分享技术经验,帮年轻人铺好创新的路。

2021年,王伯华指导的本科生团队参加全国大学生生命科学竞赛,在项目初期便遭遇瓶颈。这支四人女生团队,某个关键实验环节核心步骤反复失败,成员间也曾因解决方案不同而产生分歧。

好不容易过了技术关,决赛答辩准备又带来了新压力。PPT改了一遍又一遍还是不满意,高强度

的演练让组长胡阳扛不住了。一次讨论会上,看着满屏的修改意见,她当场红了眼,哭着说:“我能力不行,怎么改都做不好。”

王伯华没有责备,也不因此降低要求,而是陪着团队一起解决问题。她逐字逐句帮团队打磨答辩稿,陪着反复演练调整状态,一点点理清技术难点,帮大家重新振作起来。最终,她们凭着扎实的实验成果和充分准备,拿下全国大学生生命科学竞赛一等奖。

接地气的教学方式也让王伯华的课堂备受欢迎。她主讲的《食品营养学》是国家一流本科课程,

常把合成生物学等前沿内容融入教学。她用通俗的语言讲专业知识,还设计了实践项目,让学生亲手操作,感受“万物皆可合成”的道理。



王伯华与自己指导的团队组长胡阳。

现在,湖南文理学院的实验室里,关于未来食品和创新菌种的想法正在慢慢变成现实。在王伯华的带领下,越来越多的年轻人扎进合成生物学领域。“要让年轻人站在创新的最前面,把论文写在车间里、写在大地上。”王伯华说。



王伯华

熊如怡

科研湘女面对面

她通过基因编辑重构微生物代谢途径,成功实现高价值化合物定向合成,获得4项国家发明专利。这项技术打破传统生物制造的资源依赖,为企业全链条降本增效,成为撬动生物制造产业升级的关键力量。本期“科研湘女面对面”视频专栏,邀请一位同领域的学生与这位微生物“编程师”展开深度对话。让我们一同走进她们的科研世界,探寻技术突破背后的故事。



扫一扫
看视频