

一生专注一只蚕



代方银（中）在蚕桑基地调研

——记家蚕基因组生物学国家重点实验室主任代方银

深夜，在西南大学科技楼，常有一盏灯亮到最后。

那盏灯，是代方银的。

代方银，家蚕基因组生物学国家重点实验室主任，西南大学蚕桑纺织与生物质科学学院院长。

1993年，代方银从西南农业大学（已与西南师范大学合并为西南大学）毕业后留校，从此在国际著名蚕遗传育种专家、中国工程院院士向仲怀和鲁成教授的培养下，开启了研究家蚕基因的一生。

代方银主持过国家自然科学基金重点项目、“863”课题，获得国家蚕桑产业技术体系首席科学家等多项殊荣。

科学探索艰苦而无止境。为了蚕学未来发展，为了坚守中国在世界蚕桑产业和科学技术中心的地位，代方银追逐时间、执灯前行。

跳出“农门”再入农学

代方银仿佛永远也不会疲惫。

许多学生会深夜收到代方银批改的论文，第二天上午又会看到代方银出现在课堂、会场、实验室……

年轻的学生们有点不理解：已经站在蚕学顶尖的老师，为什么还那么拼？

可对代方银来说，忙碌不过是圆梦路上的风景，“身处其中，我获得的更多是未知，累只是别人的看法”。

20世纪60年代末，代方银出生在贵州省铜仁市印江土家族苗族自治县。每到暑假，代方银便跟随长辈进山砍柴、上坡打草、栽秧割谷、担肥淋菜……手掌、脚底，磨出了厚厚的茧疤。

然而，贫穷依旧如绵绵不绝的梯田与大山，没有尽头。当农民就一定这么没有奔头？冥冥之中，代方银觉得还会有其他答案。

临近高考时，代方银的一篇作文《在我追求的旗帜上》，被语文老师列为范文在全班同学面前诵读：“当山风掠过山冈，我心中的那面旗帜便高高飘扬，我用钢印在旗面上烙下：到农业第一线去！”

听到这里，全班一片哗然：“这是谁呀，竟然还想当农民。”

但当老师说出作者是代方银后，无人再笑。因为这位来自深山农家、身材瘦小的男孩，是老师同学口中的“作文冠军”“物理之星”“生物迷”“小哲人”……他的选择不会是一时的冲动。

“农，乃国之本、民之本。我出生于农家，了解农村，懂得农民的苦乐与期盼，我要把‘农’的价值挖掘出来。”在填报高考志愿时，代方银决然地选择了西南农业大学。

33年前的秋天，代方银背着母亲为自己新做的棉被，独自登上夜行的火车，期盼着未知的一切。下车时，一轮红日自地平线喷薄而出，“欢迎西南农业大学89级新生”的横幅在茫茫人海中格外醒目。

构建世界最大“蚕宫殿”

代方银从西南农业大学本科毕业后即留校任教，从事家蚕种质资源保护和研究，常年待在西南农业大学家蚕基因资源库。

保护家蚕品种资源，是所有家蚕研究的基础。但是，喂养家蚕、收集整理家蚕种质资源，并不是一个轻松活。

蚕卵存活时间有限，每年要繁殖一次甚至多次。其间，管理人员早上6点就要开始为蚕宝宝的一日三餐忙碌，直到深夜才能休息。许多珍稀型蚕娇弱，照料方式要随品系、生长阶段等改变，必须日日巡查，不可中断。

于是，代方银将床搬到了蚕房旁，在“春蚕食叶响回廊”中探寻未知。

除了保存蚕品种，代方银还要收集、鉴定、诱变以及定向改造家蚕。

“任何一个过去未曾记录的性状，都可能影响深远，而要通过传统育种方法获得能稳定遗传、表现优良性状的蚕品种，可能要经过数年甚至近十年的持续筛选。”代方银说。

2000年春，作为中日合作项目骨干成员之一，代方银受邀前往日本九州大学家蚕基因资源研究中心，开展国际合作研究。

彼时，西南农业大学家蚕基因资源库中保存的蚕品系数已从之前的 300 多种增至 700 多种，代方银功不可没。

了解到代方银已经发现大量的家蚕新类型后，日本家蚕资源研究中心决定率先邀请他参加日本国家基础科研项目，核心内容就是中日家蚕保存系统的比较研究。

代方银惊喜地发现，“我们自己的家蚕基因库资源总量已经超过日本”。于是，在世纪之交，西南农业大学正式宣布建成了世界最大家蚕基因资源库。

如今，西南大学家蚕基因资源库已占据“世界第一库”地位 20 多年，活体保存着 1000 余种家蚕品系，是全球最全的家蚕基因库，被誉为“蚕宫殿”。

“泛基因组”开启未来之门

20 世纪 90 年代，家蚕育种走到了瓶颈。此后 30 年，家蚕品种产量性状无明显改善。

究其原因，与传统育种方法的局限有直接关系。传统育种依靠亲本间杂交来实现基因重组而选优，只能在生物个体水平进行，不可能准确对某个基因进行操作。这样的方法在家蚕上经过一个世纪的运用，已几乎发挥到了极限。

于是，人们将希望放在了现代分子育种上，在基因层面对家蚕进行改造，但前提就是要摸清影响家蚕性状的基因状况。

2018 年，接任家蚕基因组生物学国家重点实验室主任一职后，代方银提出了为“蚕宫殿”中所有品系绘制基因组图谱的想法。

可想法提出后，质疑声不断：“家蚕种质资源基因组测序是一项基础研究，成本太高，见效太慢。”但代方银依然选择带队前行。

2019年，“千蚕基因组”计划正式开启，代方银与团队成员童晓玲、韩民锦、陆昆鹏等十余人一起，要将“蚕宫殿”中1000余种蚕的基因组进行测序，构建家蚕超级“泛基因组”，绘制“数字家蚕”。

这是一场对资源、技术、知识、毅力的考验。一只蚕的基因组约有4.5亿个碱基对，用当时世界上最先进的测序技术，平均一次也只能测大约2万个碱基。测序结束后，还要完成基因组的拼装和变异检测……

这一仗，日夜兼程，持续了整整两年。过程的艰辛代方银不愿细说，但提到结果，他难掩喜悦：“我们实现了大规模家蚕种质资源基因组数字化，找到了控制蚕丝产量、品质、抗病、生长等特性的基因组变异和关键基因，而且通过研究已经能够将蚕丝产量提高约20%。”

“泛基因组”为家蚕育种的新跨越带来了希望。此外，他们还在家蚕基因中发现了与癌症、苯丙酮尿症等严重疾病相关的基因，也找到了调节寿命的新靶标，将为人类寻找对应疾病治疗方案及延寿措施提供重要参考。

“我们在长期遗传资源研究基础上完成的家蚕超级‘泛基因组’，实现了家蚕深厚的经典遗传基础与现代分子生物学的贯通融合，从而真正开启了通向家蚕设计育种和多元利用之门。”代方银眼中满是期盼。

带领团队筑梦“世界领先”

毕业于德国哥廷根大学生物系的胡永刚，回国之前已在世界顶级学术杂志《科学》发表封面论文，还获得了国家自然科学基金优秀青年基金（海外）资助。

无数单位、企业向他抛去了橄榄枝，但胡永刚最终选择成为代方银团队的一员。“因为我们有着对科研事业共同的追求。”胡永刚坦言。

胡永刚至今记得代方银与他交流中脱口而出的一席话：科研的本质就是有需

求导向和时代特征的创新，而创新就是发现未发现、揭示未揭示、创造未创造；国家资助的所有科研，都要以推动国家发展、造福人民群众为出发点和落脚点……

代方银是这样说的，也是这样做的：带领团队突破国际家蚕广食性种质技术封锁，成功筛选和创制出一批“广食性”优势种质，为家蚕规模化、工厂化低成本饲养发展铺路；支持青年教师蓝广芊博士研发出可用于体内或深度创口、能自行降解的系列高效止血材料，为应急救援、血栓治疗等带来变革；指引专攻蚕丝蛋白精准医用材料研发的实验室成员肖波教授，因在纳米药物靶向递送治疗结肠炎等领域取得多项突破而上榜 2021 年“全球前 2% 顶尖科学家榜单”（药学领域）和国家青年拔尖人才名单……

代方银始终紧盯“世界领先”带队做科研，一次次改变着家蚕研究的前沿格局。但与这些成就相比，更让团队成员难忘的，是他严谨的治学作风。

“每次点开代老师批示的论文修改意见，我都要提前做好心理准备，因为每一句话都可能留有修改痕迹。”从本科到博士后都师从代方银的陆昆鹏，至今保存着多年前代方银为他修改的论文。

“一堂课、一篇论文、一次会议甚至一个提问，都是与蚕学青年人交流的机会。”通过这些机会，代方银用自己 30 余年的积淀，灌溉着蚕学的未来。在担任国家重点实验室主任的 4 年里，代方银已牵头为实验室引培 5 名国家级中青年人才、一个科技部重点领域创新团队。同时，借助新的用人机制，集聚国家级人才 10 名，柔性引进欧洲科学院院士 1 名，大大增强了国家重点实验室的创新引领能力。

“养蚕制丝，是我们祖先对世界文明的伟大贡献。”代方银说，“作为当代蚕学人，只有不遗余力地延展现代蚕学和蚕业之路，才能不负国家，不负时代，不负未来。”

在6月24日召开的中国蚕学会第十一次全国会员代表大会上，代方银当选为中国蚕学会理事长。这天夜里，他办公室的灯依然亮到很晚……

来源：北碚组工