

## 终生为农业生产服务的土壤微生物学家——胡济生<sup>\*</sup>

胡济生，英文名Tsi Sheng Hu，1918年12月27日生于天津，祖籍四川成都，2012年10月22日卒于北京。

胡济生在天津完成小学阶段的学习，在北京汇文中学和天津南开中学完成中学学业。1935年中学毕业后，他考入南京金陵大学农学院攻读农艺化学，1940年毕业。大学毕业后他短期留校任助教，同年11月到设于柳州的广西农事试验场任职，1943年11月到设于重庆的中央农业实验所土壤肥料系任技佐，1945年通过考试获公费到美国康乃尔大学研



胡济生遗像  
(1918–2012)

究院进修，1946年10月从美国回国后任北平农事试验场技正。新中国成立前后，胡济生任华北农业科学研究所(中国农业科学院前身之一)理化系(包括土壤、肥料、微生物和农药研制等)副研究员、中国农业科学院土壤肥料研究所研究员和微生物室主任。1980–1981年，胡济生以访问学者的身份，到美国马里兰州贝兹威尔(Beltsville)美国农业部农业研究中心细胞培养物与固氮实验室(根瘤菌种保藏库)进行合作研究。

他于1987年退休。他从1992年开始享受政府

特殊津贴，1997年在中国农学会80周年庆典上该学会向他颁发了荣誉证书，表彰他“献身农业科技半个世纪成就卓著”。

胡济生于1963年当选为中国微生物学会理事，1983年担任常务理事；他还是中国农学会、中国土壤学会的理事。他曾被聘为国家自然科学基金委员会学科评审组成员、国家微生物菌种保藏委员会常务委员。

胡济生出生于知识分子家庭，父亲胡霖(政之)是著名的爱国记者和报业家。他自幼深受家庭“学以报国富民”思想的影响，深感旧中国农业生产技术的落后，因此选择学农，一生致力于土壤微生物学应用研究并密切与农业生产实际相结合。

1948年胡济生开始尝试把从美国带回的花生根瘤菌菌株应用在农业生产上，随后他选育了我国第1株花生根瘤菌优良菌株1046。新中国成立后，他和同事们一起成功制订了适合我国农村基层的菌种选育方法和菌剂生产工艺，并建立了简便易行的豆科植物共生固氮效率检测方法。从此花生根瘤菌开始在我国华北地区大面积推广应用，其增产效果得到确认。在当时我国合成氮肥严重不足的情况下，这一成果发挥了重要的作用。1950–1955年，在有关部门的配合下，华北农业科学研究所土壤肥料科研工作者在山东、河北、河南等省广泛使用了花生根瘤菌剂，面积达1000万亩，据1392试验点次的数据统计，接种花生根瘤菌的增产幅度为12%–21%，每亩增产花生约13.5–19.0千克，总共增产花生达1350–1900万千克，从而确定使用花生根瘤菌是提高我国花生产量的一项有力措施。1950–1980年的30年中，花生根瘤菌接种累计面积达数千万亩，每亩增产花生20千克，利润成本比值为40:1，使我国的花生接种根瘤菌的面积和接种效果达到世界先进水平。此项研究成果曾获全国科学大会奖。

花生根瘤菌的推广应用还带动了全国大豆、绿豆、豆科牧草绿肥等等根瘤菌的研究和推广应用，并持续了数十年。1970年代，胡济生率领课题组选育出新血清型的夏大豆根瘤菌优良菌株“005”，其固氮效率、侵染能力及增产效果均优于当时美国商品菌株，特别适用于我国黄河流域及南方各省推广应用，此项成果获1979年中国农科院技术改进三等奖。在1970年代后期，他们开展过大豆根瘤菌血清型分析、结瘤竞争、不同血清型菌株的侵染动态以及田间分布测定等方面的研究工作，这是我国大豆根瘤菌生态学研究的前驱性工作，该项成果于1987年获农业部科技进步二等奖(有关科研及应用，可参见胡济生等1956年在《土壤学报》第4卷第2期发表的论文)。

<sup>\*</sup>本文撰写过程中，承传主原工作单位中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所办公室提供查阅档案的方便；得到传主女公子胡玫女士提供的大量文字与实物资料，并核实了若干史实；又承陈文新院士、李阜棣教授、汪洪钢研究员、葛诚研究员等审查文稿，谨致谢忱。

胡济生在美国农业部固氮实验室合作研究期间,用自己带去中国野生和栽培的大豆根瘤标本作为研究材料,对从中分离的根瘤菌进行鉴定,发现了“快生型大豆根瘤菌”,这一研究成果由胡济生和几位外国学者联名于1982年3月发表于Science杂志上。快生型大豆根瘤菌的发现受到科学界重视,因为在此之前,普遍认为大豆根瘤菌都是慢生型的,遇到大豆根瘤菌里面生长快的菌株都当作杂菌丢弃。1983年5月美国之音曾通过英语广播介绍这一发现。胡济生首先发现的快生型大豆根瘤菌两年后由两位国外学者确定为新种,命名为*Rhizobium fredii*。此后,陈文新教授据此建立了由我国学者命名的中华根瘤菌属,其模式菌便是胡济生发现的费氏中华根瘤菌(*Sinorhizobium fredii*)。由于快生型大豆根瘤菌生长快,抗逆性强、产微酸等,能够选择性地与某些大豆品种共生固氮,从而能增加大豆产量。后来胡济生所在的研究集体在国内选育出快生型优良大豆根瘤菌,在河南、山东等地推广应用,在夏大豆增产中发挥了作用。

胡济生从1950年代开始,为增加土壤有机质,保护土壤肥力,多次建议并组织土壤微生物研究室的科技人员从事秸秆盖田理论与技术的深入研究。1961年,胡济生和梁德印在《中国农业科学》上以“关于小麦碳氮营养关系的商讨”为题发表文章,他从小麦倒伏现象想到土壤营养,这是目前所知胡济生关于他后来积极倡导的“秸秆盖田减耕”主张的最早公开发达。1972–1984年胡济生和同事们在在本所设在山东滕县的试验点上,在冬小麦与夏大豆连茬的大田里连续进行秸秆覆盖试验。结果表明,秸秆盖田和秸秆翻压还田对土壤微生物的影响不同。秸秆盖田能减缓土壤微生物活动,与翻压还田相比、更有利于土壤有机质的积累,覆盖层能有效地抑制土壤水分蒸发。在129次田间试验中,增产5%以上的试验数占总试验的70.4%,平均增产9.8%,该项目在1985年和1990年分别获中国农科院技术改进三等奖和中国农科院科技进步二等奖。“秸秆覆盖、节水技术”已经在实践中证明有利于农业可持续发展。

1955年,胡济生曾与来中国帮助筹建中国农业科学院的前苏联全苏列宁农业科学院院长阿历斯基院士有过学术交流,得到过一枚苏联专家赠送的“米丘林百年诞辰纪念章”。那时胡济生正接受所长陈凤桐的建议对土壤微生物与土壤肥力关系进行过一些探讨,取得了一些初步结果。他认为在土壤中加入一些能源,可以促进土壤中微生物的活动,特别是固氮菌的繁殖,从而为植物生长提供更丰富的营养,并在实验室中证实了这一推断。在土壤中混有麦秸粉后,土壤中细菌数量是对照的5倍,固氮菌的数量更是千倍增加。事隔十几年以后,1971年开始,胡济生在山东陵县袁桥乡试验基地,按上述设想进行了3年小麦丰产试验。他和同事们把农村粮食加工作坊废弃的碎末(麦糠)作为原料,补充少量的磷营养作为麦田基肥,使土壤中的微生物,包括固氮菌活跃生长起来,为农作物生长提供了更多氮素营养。结果小区和大田试验都获得连年增产的效果。胡济生把这项措施称为“麦糠还田”。

1956年国家开始制订科学发展规划时,胡济生即参与撰写有关土壤肥料和土壤微生物学有关内容。早在1956年和1958年,他用通俗的文字和图画,编写了《细菌肥料》、《细菌肥料画册》等科普读物(科学普及出版社出版),他的论文“推广秸秆盖田减耕与豆科植物固氮配套技术促进粮食产量稳定增长”一文,被收录在《中国粮食发展战略对策》(何康主编,农业出版社1990年出版)一书中。他在晚年与同事们联合编著的《土壤微生物学在农业上的应用》(知识产权出版社,2004年)一书中基本反映了胡济生在这方面的贡献。

胡济生长期坚持深入农村开展工作。他们经常以小分队的形式下乡、只带一个加压灭菌锅、一台显微镜和必备试剂,就地生产微生物制品和肥料,为农业生产服务和普及农业微生物知识,起到了良好作用。他不断总结下乡工作的经验,近半个世纪中,为使细菌肥料在农村中得到推广,他和同事们一起创造了多种简便易行的生产方法,便于农民应用,例如“砖块抹泥法”、“固氮菌肥大堆培养法”、“磷菌肥大缸培养法”、“巨大芽孢杆菌大缸培养法”、“塑料袋水培法”、“根瘤菌肥的乌兰牧骑生产法”和“高温棉柴沤肥”等等。为控制产品质量,他们创建了相应简便的检验方法,例如“酒瓶培养并测定豆科共生固氮效率法”、“开口法、液培法培养根瘤菌及质量检查法”,“土壤微生物活动的简易测定法”、“大豆共生固氮的评价——固氮指数测定法”以及简易测定豆科作物结瘤的方法等。胡济生十分重视与农民交朋友,积极协助当地培养农业科技人才,例如他在山东滕县培养的农民技术人才中约有十余人已晋升为农艺师、助理农艺师或农业技术员,成为技术骨干。

胡济生为祖国农业发展奉献了一生。他具有扎实的专业基础和先进的学术见解,精通英语,又长期深入我国农村,与农民打成一片,同吃、同住、同劳动、同商量和同研究,养成了不计名利,在艰苦环境中吃苦耐劳相结合的作风。因此他能根据自己的学养提出适合我国国情的可操作的农业改良建议,并落实到生产上,屡见成效。他出身高级知识分子家庭,凭借自己丰富的阅历、语言天赋和家庭教养周旋于国际学术界,赢得了国际同行们的称赞与广泛的支持。这位一直想着我国农民的农业科学家,在垂暮之年依旧念念不忘“盖田减耕”,为农业传统耕作技术和观念正在逐步改变感到欣慰。

(青宁生 供稿)