

微生物学学科发展简史

(撰稿人：杜秉海)

一、创立初期（1946-1956）

1946年8月，李文菴教授（1910-1964）从法国留学回国，进入山东大学农学院农艺系任教，长期从事葡萄酒酿造教学与科研工作，著有我国最早的《葡萄酒工艺学》教材，是我国葡萄酒酿造的奠基人。1947年9月成立的山东省立农学院农艺系和园艺系就开设了农业微生物学、细菌学、真菌学课程。1950年7月，方宇澄先生（1927-2003）于山东大学农学院毕业后留校任教，从事微生物学、农业微生物学教学与科研工作。1952年全国院系调整成立新的山东农学院后，为筹建微生物学教研组，1954年学校选派方宇澄先生赴华中农学院进修微生物学，1955年返校后与程祖英先生和李凤梅先生一起创建了微生物学教研组，组织开展微生物学教学工作、教学法和科学研究工作。根据全国统一的教学大纲，承担农学、植保、果树、蔬菜、农业化学、林学等专业的微生物学教学任务。

二、发展与调整时期（1957-1968）

1957-1961年，麦茂英、张鹏图、李望杰先生先后来微生物学教研组工作。在完成教学任务的同时，大力贯彻国家“科研十四条”，积极开展科学研究。1962年，与山东省农业科学院土壤肥料研究所微生物研究室合作，进行盐碱土微生物区系分析研究；1962-1963年，开展了烟草栽培化肥代替饼肥项目中土壤微生物区系变化规律研究等。期间，张鹏图先生（1962年）和麦茂英先生（1963年）调离。1965年6月-1966年2月，学校根据教学

改革需要，调整教学机构和专业设置，农学、植保和土壤农化 3 个系合并为农学系；微生物教研组方宇澄、程祖英和李凤梅先生调入植物病理学教研组，李望杰先生调入土壤学教研组。除承担土壤微生物学教学任务外，主要开展科学研究工作。

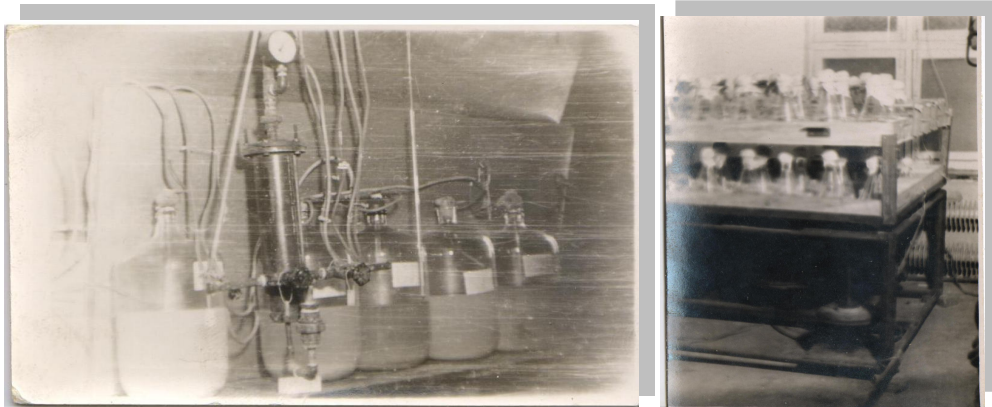
三、创办实验农药厂，生产、科研和教学三结合实践探索（1969-1979）

1969 年，以烟草温室为基地，改建成厂房，利用微生物教研组和烟草温室的设备建立实验农药厂，由方宇澄、李望杰先生负责青虫菌（苏云金芽孢杆菌）等微生物制剂生产。1969 年 12 月-1970 年 3 月，承担山东省 10,000kg 花生根瘤菌肥料生产任务。建厂初期，由于缺乏微生物发酵工程设备，采用 20,000mL 细口瓶代替发酵罐进行生产，按期超额完成任务，获得良好的增产效果。随着生产发展、资金积累，自行设计和建造发酵罐，



发酵工程设备逐步完善，配有 100L 和 200L 种子罐各 1 个、2 个 1T 和 2 个 3T 发酵罐、完善的空气过滤系统、数台不同功率空压机和板框过滤与薄膜浓缩等后处理设备以及备用柴油发电机等附属设备，设备固定资产达 40-50

万元。系统完善的发酵设备使微生物产品种类不断拓展，除生产花生根瘤菌肥料、大豆根瘤肥料和磷细菌肥料等微生物制剂外，还生产兽用卡那霉素针剂、多抗霉素等农用抗生素以及赤霉素（九二0）等植物生长调节剂。在建厂和生产过程中，有关技术和设备问题，采取集体讨论和分工负责的工作机制，方宇澄先生负责设备建设，程祖英先生负责菌种工作，李望杰先生负责发酵生产，李凤梅先生负责产品质量检测。

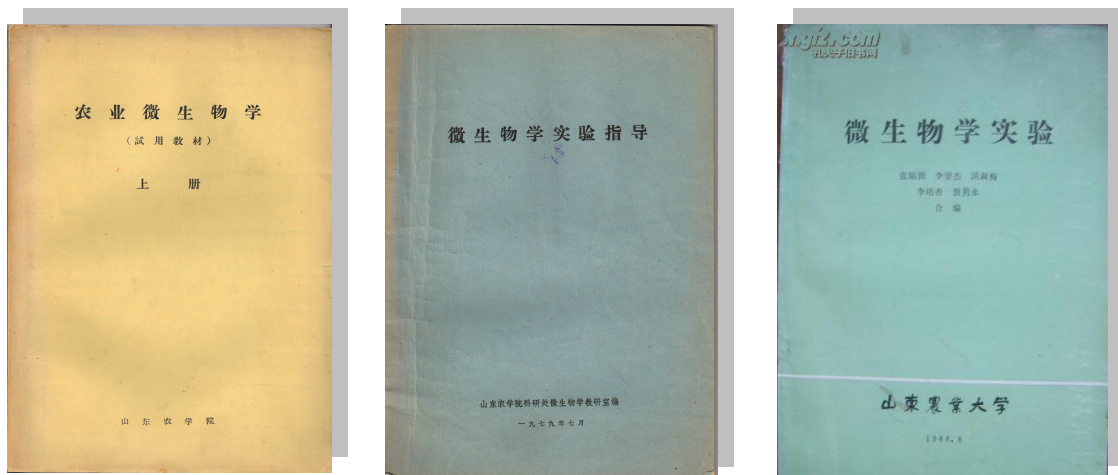


上述实践探索为后来微生物工程（专科）专业、生物工程（本科）专业以及生物工程硕士（专业学位）培养目标的确定、理论与实践课程体系构建以及培养计划制定与实施等奠定了宝贵的思想基础。

在微生物产品正常生产的同时，先生们还积极开展科学研究工作。分离筛选获得具有生产价值的无机磷细菌 832 菌株，研究成果编入全国高等农业院校统编教材《微生物学》（陈华葵、樊庆生主编，农业出版社，1979）；还开展了 β -外毒素的提取与防治蚜虫的研究、花生根瘤菌优良菌株的分离筛选等研究工作。积极开展生产服务工作，在“5406”、杀螟杆菌、“九二0”等应用微生物群众运动中，进行微生物知识普及、生产及应用技术指导，受山东省科委委托，举办了多期应用微生物学习班，保证了产品的质量，成果显著，被山东省科委列为主要培训基地之一，为山东省和全国培养了

大批农用微生物制剂生产技术人员。这些科研探索为微生物学科“科研课题源于生产问题，研究成果服务生产实践”科研思路的形成具有十分重要的启迪作用。

1971年高校恢复招生后，1972年恢复微生物教研组，为保证实验农药厂的正常经营生产，行政上归属学校科研生产处和农药厂双重领导。山东大学生物系并入山东农学院期间（1970年6月-1974年2月），1971年开始招收农业微生物专业，先生们参加其专业活动，李望杰先生还承担该专业的部分教学任务。随着农学等专业恢复招生，1973年微生物教研组脱离农业微生物专业，重新承担中断多年的农业微生物学课程教学任务。由于招生专业和人数不断增加，程祖英先生移居美国（1974年）和李凤梅先生不幸逝世（1976年），微生物教研组仅有方宇澄和李望杰先生，教学任务繁重，1977年以后，洪淑梅、张鹏图和李培香先生先后调入微生物教研组工作，此时，行政上仍直属科研生产处领导，工作以教学为主，生产一般由专职技术员负责。1971-1977年，授课对象主要是工农兵学员，采用自编教材；1977年恢复统考招生后，采用全国统编教材和教学大纲，授课专业包括农学、植保、果树、蔬菜、林学、蚕学、土化、环保、食品等。

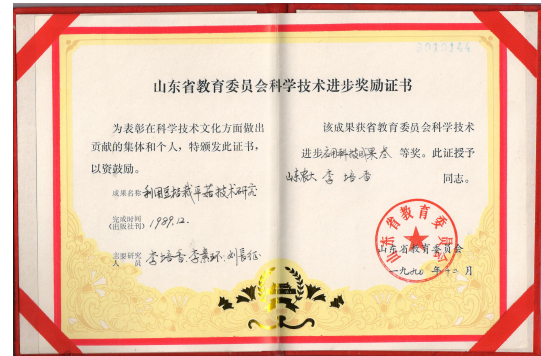
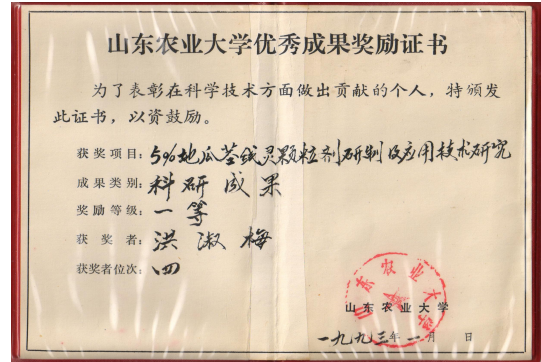
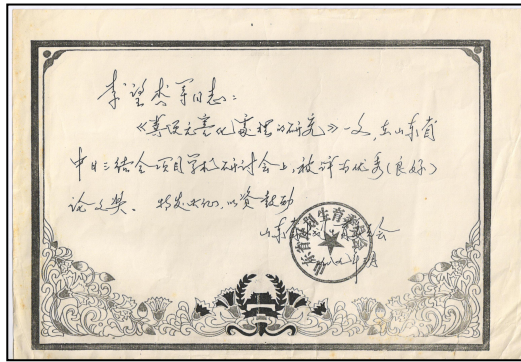


四、恢复正常教学和科研工作（1980-1993）

1980年，微生物教研室从科研生产处划归土壤与农业化学系，从此进入稳定正常的以教学为中心的工作轨道。1980年9月，方宇澄先生赴北京学习英语，1981年3月-1982年9月，赴美国肯塔基大学农学院开展合作研究，返校后离开微生物教研室调至烟草研究室专职从事烟草等经济作物菌根菌研究工作。此时，教学任务重，微生物教研室其他教师主要精力用于教学工作，还为河南农业大学、北京农学院、天津农学院、莱阳农业学院（青岛农业大学）等兄弟院校培养了一批微生物学骨干教师。1982-1988年，根据教学以及学科建设需要，陆续引进和留校了常新宇、翟强、贾隽永、王晓辉、方芳、杜秉海、温尚昆、贾乐等一批60后教师。在前辈们的支持、指导和帮助下，他（她）们均相继考取研究生，获得博士学位；其中，常新宇、翟强、贾隽永、方芳、温尚昆等去美国深造，王晓辉去日本深造，杜秉海、贾乐等在国内攻读研究生。60后教师的快速成长为微生物学科的形成和发展奠定了良好的人才基础。这一时期，在教学方面，承担的教学任务有：农学、果树、蔬菜专业的农业微生物学、植保、蚕桑、林学的农业微生物学，土壤与农业化学专业的土壤微生物学和应用微生物学，环保专业的环境微生物学，食品科学专业的食品微生物学等，农学专业博士生的土壤微生物研究法等。教材建设方面，在1979年以前微生物教研组（室）历次编写的《微生物学实验》基础上，1988年，张鹏图、李望杰、洪淑梅、李培香、贾隽永先生等自编了《微生物学实验》，被多所高等农业院校作为微生物学实验教学指导用书，1989年获得山东农业大学优秀教学成果三等奖；李望杰先生等自编了《农业微生物学》。在教育教学方法方面，

亲手绘制了大量高质量、丰富多彩的挂图，制作了细菌、放线菌、霉菌、酵母菌等大量微生物示范玻片等。在科学研究方面，李望杰先生开展了不同有机质施量土壤微生物区系变化规律研究、优良花生根瘤菌菌株的分离筛选、赤霉素高产菌株诱变育种以及粪便无害化处理研究，1989年，李望杰先生主持完成的“粪便无害化处理的研究”获得山东省计划生育委员会优秀论文奖。洪淑梅先生开展了番茄等经济作物菌根菌、花生根瘤菌以及地瓜颈线虫病防治技术等研究工作，经过对多种杀线虫剂、多种剂型、多种施药方法的室内和田间试验发现，以5%丙线磷颗粒剂穴施防治地瓜颈线虫病药效最高，洪淑梅先生完成的“5%地瓜茎线灵颗粒剂研制及应用技术研究”获得山东农业大学优秀科研成果一等奖。李培香先生开展了番茄等经济作物菌根菌、花生根瘤菌、平菇豆秸栽培技术、双孢菇麦草栽培技术以及泰山赤灵芝优良菌株选育、生物学特性以及应用技术等研究工作。1988年，方宇澄、洪淑梅和李培香先生联合完成的“经济作物菌根菌研究”获得山东省教育厅科技进步三等奖；1989年，李培香先生主持完成的“利用豆秸栽培平菇技术研究”获得山东省教育厅科研成果三等奖。这些研究工作积累，为微生物学科研究方向与特色凝练奠定了研究基础。

前辈们坚持以教学为中心，对教学、科研及社会服务工作高度负责的责任感和事业心，严谨求实、踏实认真的工作作风，勤勤恳恳、默默耕耘的爱岗敬业精神，甘为人梯、关爱与培养年轻教师的高贵品德，团队协作、心怀坦荡、宽以待人、严以律己的高风亮节，坚韧、顽强、遇挫愈坚的拼搏精神等诸多方面为下一代教师树立了很好的示范和榜样，提供了宝贵的精神财富，这些优良传统必将在微生物学科的发展进程中薪火相传。

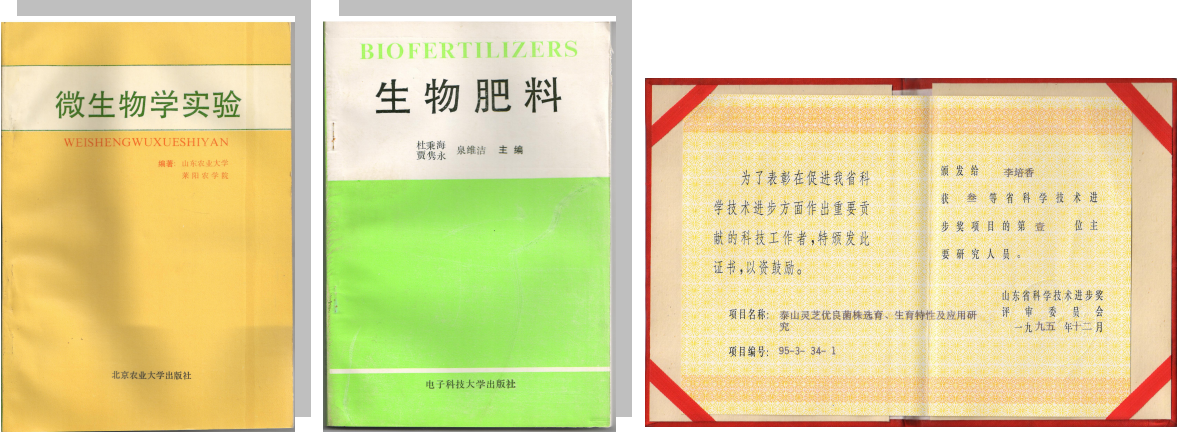


五、微生物学科形成时期（1994-1997）

1994年在微生物学科发展历史上取得具有里程碑意义的进展，在李望杰、李培香、洪淑梅、张鹏图等前辈们的支持、关爱和培养下，杜秉海、贾君永、温尚昆、贾乐等一批60后教师逐步接过前辈们的接力棒，担负起教学、科研、专业建设、师资队伍建设、实验室建设等学科建设的重任，逐渐成为微生物学科建设的骨干力量，与前辈们共同努力创办了微生物工程（专科）专业。同年，土壤与农业化学系撤系建立资源与环境学院，微生物教研室改为微生物学系。60后教师在微生物工程（专科）专业办学实践中，得到了全方位的锻炼和提高，逐步理清了专业建设规律和思路，根据经济社会发展和人才培养要求，不断修订完善人才培养方案，教育教学质量稳步提高；实验室等条件建设逐步得到改善，极大地促进了教学、科研和社会服务工作的开展。为办好微生物工程（专科）专业，进一步加强

了师资队伍建设，先后引进了丁志勇、周波、孙中涛、宋晓妍等一批 70 后教师，师资队伍的年龄结构、学历结构、学缘结构等得到优化，教育教学能力、科学研究能力、创新意识和创新能力、学术水平和社会服务能力大幅提高。在教学方面，除继续承担农学、园艺、植保等植物生产类专业、环境科学以及食品科学等专业的微生物学教学任务外，相继为微生物工程（专科）专业开设了普通微生物学、微生物生理学、微生物遗传育种、微生物实验技术、发酵工程、发酵产物后续处理、发酵设备、发酵食品、农用微生物和食用菌栽培技术等多门专业基础课和专业课程。在教育教学改革方面，贾隽永博士、周波副教授等对《微生物学实验技术》课程进行了大幅度改革，理论与实践紧密结合，增设综合性大实验，学生的实验技能、创新意识和创新能力显著提高；为了进一步强化实践教学，李培香教授、杜秉海教授、贾乐教授、贾隽永博士、温尚昆副教授、周波副教授、孙中涛副教授等带领学生走进微生物发酵企业进行教学实习和综合实践，参观山东大学微生物技术国家重点实验室等，加深了学生对微生物发酵生产实践和微生物科技前沿的认识。在教材建设方面，在前辈们自编教材基础上，李培香教授、杜秉海教授、贾乐教授、温尚昆副教授、贾隽永博士等编写出版了《微生物学实验》（第 1 版）（北京农业大学出版社，1994），已经成为微生物学教学和科学研究的重要工具书；杜秉海教授、贾隽永博士等主编出版了《生物肥料》（电子科技出版社，1995）；孙中涛副教授等自编了《发酵工程实验》，参编了《食品发酵工艺学》，在使用过程中不断丰富、完善，并于 2002 年由西北农林科技大学出版社正式出版。在科学研究方面，以前辈们多年工作积累为基础，逐渐凝练出 2 个相对稳定的研究方向：食药用

真菌学和微生物肥料。在食药用真菌学研究方面，1995年，李培香教授主持完成的“泰山赤灵芝优良菌株选育、生物学特性及应用研究”获得山东省科技厅科技进步三等奖，是国内灵芝人工栽培技术的主要开拓者之一，研究成果迅速得到推广，取得显著经济效益和社会效益；对北方双孢菇麦草栽培技术进行了研究并大面积推广。贾乐教授在食药用真菌多糖分离提取、生物效应等方面进行了有益的探索。在微生物肥料研究方面，杜秉海教授等针对作物土传病害和连作障碍普遍发生、日益严重的状况，从植物根际大量筛选具有防病、促生、抗逆、生态修复等功能的植物根际促生细菌（PGPR），为研制作物专用多功能 PGPR 微生物肥料和开展 PGPR 作用机理研究提供了菌种资源；针对秸秆、畜禽粪便等有机废弃物无害化处理和肥料化利用的现实需求，开展了各类不同有机物料腐熟降解菌株的筛选，为有机物料腐熟剂研制与应用提供菌种资源。微生物工程（专科）专业的创办标志着微生物学科开始作为一个独立学科发展的新时期。



六、微生物学科快速发展时期（1998-至今）

1998年，原微生物学系划归生命科学学院，与生物农药研究室合并，成立新的微生物学系。合并后的微生物学系在师资力量、教学科研条件支撑等方面得到明显加强。新增加了闫艳春教授等，实验室面积得到扩大，仪器设备实现了共享。在植物学、植物生理学、生物化学与分子生物学、发育生物学等优势学科带动下，微生物学科进入了快速发展时期。在闫艳春教授、杜秉海教授、贾乐教授、杨正友教授、丁延芹副教授等组织协调下，通过全体教师团结协作、共同努力，学科建设取得多方面成就。

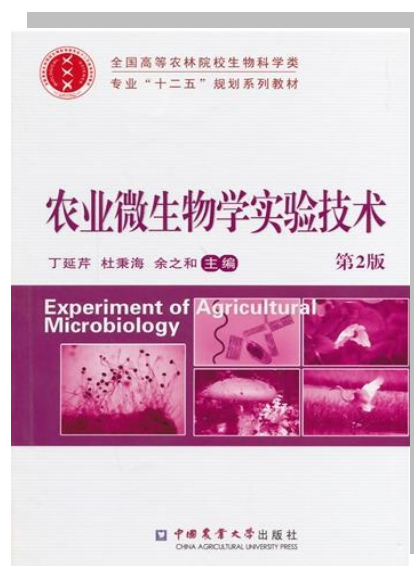
在专业建设方面，2002年，微生物工程（专科）专业升为生物工程（本科）专业，2007年开始第一批次招生，2010年成为校级特色专业，2014年被山东省评定为优先发展和重点支持建设的A类专业。2003年，建成了微生物学硕士学位授权点；2006年，建成微生物学博士学位授权点、生物学一级学科授权点和生物学博士后流动站；2014年，建成了生物工程硕士专业学位授权学科。

在教学科研平台建设方面，多学科联合申报成功农业生物学国家级教学示范中心，生物技术与工程省级教学示范心；与植物病理学科联合组建了山东省农业微生物重点实验室，多学科联合组建了土肥资源高效利用国家工程实验室；2015年，组建了山东农业大学微生物肥料创新中心。

在师资队伍建设方面，引进与培养并举，重点引进具有国际教育背景的高层次人才和具有发展潜质的国内外知名大学和科研院所的博士或博士后；派遣骨干青年教师去国内外知名大学进修或攻读博士学位。2007年从韩国庆尚大学引进杨正友教授，开辟了食品微生物与生物安全研究方向；

2004 年从中国农业大学引进丁延芹副教授；2009–2015 年，周波、孙中涛、王秀娟、王冰、林榕姗、贾泽峰等青年教师先后获得博士学位；先后引进了刘丽英、刘凯、张瑶、汪城墙、张建军博士等一批 80 后教师。至此，所有教师全部具有博士学位。2014–2015 年，选派周波副教授去美国佛罗里达大学进修。这些举措的实施取得了显著成效，师资队伍建设逐步向国际化、高水平方向发展。

在教育教学研究方面，课程建设、教材建设、教育教学改革、教学科研基地建设等方面，成效明显。王冰副教授牵头的《普通微生物学》和贾乐教授牵头的《微生物生理学》等课程建成校级精品课程。丁延芹副教授等主编了高等农林院校生物科学类专业“十二五”规划教材《农业微生物学实验技术》（第 2 版）（中国农



业大学出版社，2014)；林榕姗副教授参编了高等农林院校生物科学类专业“十二五”规划教材《微生物生理学》（中国农业大学出版社，2014)；杜秉海教授参编了高等农林院校“十一五”规划教材《微生物学》（中国农业出版社，2009)；贾乐教授参编了《农业微生物学》（中国农业大学出版社，2003)。刘凯博士在山东省高校青年教师多媒体课件竞赛中获得二等奖，丁延芹、林榕姗、孙中涛副教授等在学校组织的青年教师讲课比赛、多媒体课件竞赛等活动中获得二等奖、三等奖或优秀奖。林榕姗、丁延芹、周波副教授等主持了多项学校教改项目，研究成果应用于教学实践，取得良好

效果。杜秉海教授、贾乐教授、孙中涛副教授、丁延芹副教授等协助学院建立了多个教学科研实习基地。

在科学研究方面，闫艳春教授自 1994 年以来一直从事污染环境的生物修复工作。主要研究内容包括基因修饰、生物修复、农药的生物降解、微生物遗传与微生物资源多样性、蛋白质性质研究(蛋白质的分离、纯化及空间结构分析等)和毒死蜱等有机磷农药生物降解途径的研究等。构建可降解有机磷等农药的工程菌 4 株；从自然界中分离可降解有机磷、菊酯类等农药菌株 50 余株。已克隆降解有机磷等农药相关基因 21 个，并在工程菌酯酶 B1 的纯化及性质研究方面做了较详细的研究；完成国家级“微生物对毒死蜱降解机理研究”和“高效降解有机磷及拟除虫菊酯等农药残留物的高新技术研究”等多项课题；完成省部级“转基因菌、藻光生物反应器的研制”、“转基因菌生物反应器的研究”、“一种脱毒工程菌的研制及其利用”等多项课题。在美国明尼苏达大学留学期间参加美国农业部“植物光信号传导”、“拟南芥光敏蛋白质的研究”和“拟南芥第二条染色体的研究”等项目的合作研究工作。在《Applied Microbiology and Biotechnology》、《Journal of Biotechnology》、《PLoS Genetics》、《Journal of Hazardous Materials》、《Chemico-Biological Interactions》、《Bioresource Technology》、《International Biodeterioration & Biodegradation》和《中国环境科学》等刊物发表论文 60 余篇，并获中国发明专利多项。杜秉海教授、丁延芹副教授、汪城墙博士、刘凯博士等在植物根际促生细菌(PGPR)分子生物学、分子生态学、功能基因组学、基因组工程、PGPR 菌种资源发掘与作物专用多功能微生物肥料研究方面，承担了国家科技支撑计

划、国家自然科学基金、国家现代农业产业技术体系、农业部公益性（农业）专项、山东省科技重大专项、山东省优秀中青年科学家科研奖励基金、山东省自然科学基金以及横向合作项目等多项课题研究，取得大量具有原创性和应用价值的研究成果。在《Journal of Bacteriology》、《Plant and Soil》、《Research in Microbiology》、《Genome Announcements》、《微生物学报》等国内外学术刊物上发表论文 80 余篇，获得国家职务发明专利 9 项，省部级以上科研成果 6 项，开发了 10 多个作物专用 PGPR 微生物肥料新产品，为解决作物土传病害和连作障碍问题以及农业可持续发展做出了重要贡献。贾乐教授长期从事食药真菌多糖构效与量效关系、微量元素富集与转化、非特异性免疫增强剂、菌种选育以及遗传多样性等研究工作，主持承担了科技部对发展中国家科技援助专项、国家科技支撑计划课题、山东省食用菌产业体系创新团队项目等多项课题，取得大量具有重要理论价值和应用前景的原创性成果，在《Carbohydrate Polymers》、《International Journal of Biological Macromolecules》、《BMC Complementary and Alternative Medicine》等国内外学术期刊上发表论文 80 余篇，其中 SCI 论文 31 篇，获省、市多项奖励，编著教材 3 部。杨正友教授长期从事食品卫生与安全、益生菌定向筛选与功能开发以及环境中（农田、污水）持久性有机污染物降解工程菌定向筛选与基因工程菌构建研究，先后主持承担了国家自然科学基金、国家转基因重大专项、教育部留学回国人员科研启动基金、山东省自然科学基金、国家 863 计划等多项课题。在《Journal of Agricultural and Food Chemistry》、《Journal of Food Protection》、《Journal of Microbiology and Biotechnology》等刊物上发表论文 2

0 多篇，获得多项职务发明专利。周波副教授主要从事资源与环境微生物学及生物肥料研究工作，先后承担了国家科技支撑计划、农业部岗位专家项目、国家科技基础条件平台建设项目、山东省科技攻关项目等多项课题研究任务，发表科研论文 20 余篇，8 篇为 SCI 收录，取得多项职务发明专利，研制开发了多个微生物肥料产品并实现了产业化。孙中涛副教授在酶制剂、生物活性肽和微生物肥料等方面做了大量的研究工作，承担了山东省科技重大专项（新兴产业）项目、山东省农业重大应用技术创新项目、山东省科技攻关计划、国家海洋局开发基金等多项，在《Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology》、《Annals of Microbiology》等国内外学术期刊上发表研究论文 30 余篇，获得国家发明专利 7 项，所研发的生物肥料、酶制剂、生物活性肽等产品在多家企业进行了生产转化，取得了良好的应用效果。王冰副教授主要从事资源与环境微生物学研究工作，承担了国家转基因重大专项、国家自然科学基金等研究任务，发表论文多篇，获得山东省科学技术进步二等奖 1 项。林榕姗副教授主要从事植物连作障碍中微生物学和土壤中溶解磷细菌的功能研究，承担了科技部国家微生物资源平台专项、国家自然科学基金等研究任务，发表论文多篇。王秀娟副教授主要从事黄瓜连作障碍与根际微生态研究，参加了国家自然科学基金、国家转基因植物研究专项、山东省自然科学基金等多项课题，在《Plant and Soil》、《Physiologia Plantarum》、《Scientia Horticulturae》、《Biologia Plantarum》、《Applied Microbiology and Biotechnology》、《中国农业科学》等国内外学术刊物发表论文 20 余篇。刘丽英博士主要从事微生物资源开发利用、农业废弃物的微生物高效转化及其机制、病原微

生物与宿主分子互作机制等研究工作。承担了国家支撑计划、国家自然科学基金、山东省自然科学基金、归国留学基金、中国新教师基金、农业部现代农业产业技术体系建设专项等多项课题研究。在农业废弃物秸秆的资源转化、畜禽养殖废弃物（粪便、垫料、羽毛等）无害化处理、微生物资源转化等方面选育了优良的微生物菌株、建立了相应的转化平台；探讨了病原菌与宿主的分子互作机制。在《Biomass and Bioenergy》、《Bioresource Technology》、《Chinese Science Bulletin》、《Animal Genetics》、《化工学报》等行业内重要期刊发表论文 14 篇，申请发明专利 9 项，获得发明专利 4 项，联合著作 1 部，参编著作 5 部。为农业废弃物环境污染、作物连作障碍等问题的解决以及农业可持续发展提供了理论和实践支撑。

在社会服务方面，微生物学科教师在微生物肥料和食用菌工程等方面的研究成果在多个企业实现转化和产业化，为我国微生物肥料和食用菌产业的可持续发展作出了重要贡献。

微生物学科将紧紧围绕国内一流、具有国际影响力的重点学科建设目标，继续强化师资队伍、人才培养、科学研究、社会服务等诸方面建设。师资队伍建设要迈上新台阶，采用引进与培养并举，建设一支符合学科发展要求、师德高尚、业务精湛、结构合理、充满活力、具有国际影响力的一流师资队伍。人才培养要取得新成效，不断完善既有传承又与时俱进的生物工程本科专业人才培养方案，重点推进拔尖型、创新型人才培养方案的实施，全面提升本科人才培养质量与水平，创建一流本科教育，为国家经济社会发展提供一流毕业生、为科研院所和高等院校输送一流研究生；改革生物工程专业硕士、微生物学硕士和微生物学博士研究生人才培养机

制和培养模式，进一步释放研究生的创新、创造和创业能力，创建一流研究生教育，为创新型国家建设输送高层次生物工程和微生物学专业人才；加强微生物学博士后招生和培养过程管理，激发博士后创新潜能，为师资队伍建设和经济社会发展储备高端人才。科学研究和社会服务要实现新跨越，围绕国家农业和生物产业重大战略需求以及企事业单位委托，开展基础研究和应用研究，全面提升原始创新能力和服务经济社会能力。加强微生物肥料创新中心和食药真菌资源与利用实验室等科研平台建设，积极承担国家重点项目、国家自然科学基金、省部级科研项目、国际合作项目及横向课题的研究任务，产出一批具有国际水平的学术论文、具有重大应用价值的发明专利和新产品新工艺等研究成果，在微生物肥料、食药真菌等领域形成突出特色和优势；为国家生物产业、绿色农业和可持续农业发展做出更大贡献。

生命科学学院微生物学系

2016-09-01