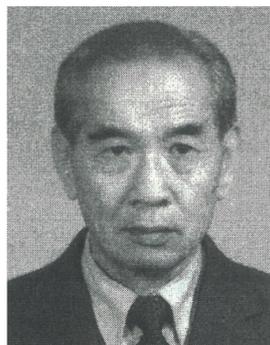


创立我国氨基酸产业的功臣——陈琦*

陈琦，英文名Chen Chi，1927年6月4日（农历5月5日）出生于山东济南市，原籍山东朝城县（现为镇，属莘县）刘羨集。2016年10月16日卒于北京。

陈琦出生在一个贫穷家庭，十岁启蒙，1937年入济南私立模范小学，毕业后考入济南私立崇华中学，1946年初中毕业后升入该校高中，后转学到济南私立正谊高中部，1949年2月考入济南齐鲁大学农学专科，1950年9月转学到迁移到青岛市的山东大学植物学系，1953年9月毕业。毕业后，他留校任



陈琦遗像
(1927-2016)

山东大学生物系助教、讲师，期间于1955年至1957年曾在北京中国科学院菌种保藏委员会会进修2年，1959年4月曾下放山东历城农村劳动锻炼8个月。他于1962年4月调入北京，在中国科学院微生物研究所从事科研工作直至1991年退休，历任助理研究员、副研究员和研究员，担任过研究室主任，兼任过山东大学微生物研究所教授。

陈琦曾兼任国家级科技进步奖评委会委员，中国科学院生物技术专家委员会委

员、山东大学教授和微生物技术国家重点实验室学术委员会副主任委员；他曾当选为中国食品工业协会发酵工程研究会名誉会长、中国食品科学技术学会常务理事，中国轻工协会理事，中国微生物学会工业微生物专业委员会委员；曾担任匈牙利《食品科学学报》、中国《微生物学报》和《微生物学通报》编委会委员。他在1978年被评选为中国科学院先进工作者，1984年被国家科委授予国家级有突出贡献专家称号，1990年享受国务院政府特殊津贴。

1953年毕业后，陈琦在山东大学任教近十年。在此期间，他到北京农业大学进修过土壤学，在中国科学院菌种保藏委员会的微生物学实验室进修两年，无疑全面增进了他的微生物学学养，在理论和实验技术上奠定了较好的基础。他在方心芳（见《微生物学报》47卷第2期）指导下，从事芽孢杆菌产淀粉酶的研究，发表了“生产淀粉酶的孢子杆菌”一文，对多株枯草芽孢杆菌液化淀粉酶的活性进行了测定，选出了几株优良菌株。这是国内对细菌液化淀粉酶的较早研究。

1962年4月陈琦被调到中国科学院微生物研究所工作，由方心芳指定从事发酵法生产谷氨酸的研究。1957年日本用细菌发酵法制造谷氨酸（味精）取得成功并迅速投入工业化生产，我国到1962年，虽然进行相关研究的单位已经不少，也分离到了菌种，发表了一些研究报告，但都没有得到能应用于发酵生产的菌种。接受任务后，陈琦从查阅文献开始，确定了分离目的菌种的分类学特性和他们的营养需求，采用简便的定性谷氨酸的方法，用小试管一次培养许多待筛选的分离菌株，在几个月中筛选了上万株细菌。1963年3月得到了在摇瓶中可产酸3%以上的优良菌株，其中代表性的菌株原始编号为L518，后正式编号为AS1.299，定名为谷氨酸棒杆菌(*Corynebacterium glutamicum*)。通过1年的发酵条件试验，1964年5月实验室工作告一段落，完成了总结报告，具备了中试条件。随后，在杭州粮食化工厂（后更名为杭州味精厂）进行中试，在1年中完成了500升到3万升发酵罐的中试，产酸量达到4%以上。1965年3月通过国家级技术鉴定，鉴定会的主要意见是：“发酵产率4.5%以上，糖转化率45%，达到了当时的国际先进水平，经济效益显著。较老工艺可节约原料用粮70%以上，降低生产成本30%—40%，工艺成熟，改善了劳动条件。”1965年10月在杭州味精厂用发酵法工业化生产味精取得成功。此后，在短短的2年间，全国各地采用这株菌种陆续投产，最多时生产厂家超过了200家，味精产量从5千吨，猛增至10万多吨。在生产过程中，陈琦的研究组又与所内外其他研究人员协作，找到了防治噬菌体危害的措施，不断优化菌种与生产工

*本文写作主要根据陈琦档案和作者与他共事年代了解的情况，又得到陈琦夫人邓宇秀教授的大力协助，文稿经邓女士及山东大学高培基和钱新民两教授审阅，谨致谢忱。

艺, 在1966年前后那段不正常的年代里, 用全新的生产途径, 完全取代了此前用面筋或豆饼水解生产味精的落后方法, 大量节约了粮食, 减轻了劳动强度, 维护了工人的健康, 减少了对环境的污染, 在我国建立了规模宏大的味精产业, 对我国经济发展作出了一定的贡献。此项成果在1978年获得全国科学大会奖和中国科学院重点科技成果奖。同时, 他们还曾研究过以石蜡和醋酸为原料发酵生产味精的菌种, 并建立了相应的工艺。

在研究谷氨酸发酵取得重大进展的基础上, 陈琦领导的研究组从1972年开始, 进一步开展了赖氨酸等多种氨基酸发酵的研究。他主持了“氨基酸生物合成及其代谢调控”, 以谷氨酸生产菌株为出发菌株, 通过人工诱变, 获得了各种突变菌株。赖氨酸生产技术和菌种PI-3-2曾转让近20家工厂, 赖氨酸产率达到73克/升, 赖氨酸发酵研究获院科研成果一等奖、1987年获国家科技进步3等奖, 发表有关论文24篇, 向各类学术会议投送论文11篇。在此同时, 他们还对其产酸机制进行了初步研究。在1970年代至80年代, 他们课题组先后选育出了缬氨酸、异亮氨酸、苏氨酸、苯丙氨酸、精氨酸、鸟氨酸、瓜氨酸和脯氨酸等多种氨基酸的发酵生产菌株。有些成果转让工厂进行中间放大试验, 其中异亮氨酸和缬氨酸的发酵技术指标接近国际先进水平。改革开放初期, 1980年陈琦出席在加拿大举行的第6届国际发酵学术讨论会上, 他将我国氨基酸发酵研究与应用成果作了介绍, 引起了国际同行的关注, 外籍华人对祖国的成就尤感兴奋。此后, 美国、德国、瑞士和法国等国家都提出过转让技术和菌种的要求。1980年代后期, 国家计委和湖南省计委共同投资, 在湖南省建立氨基酸工业性试验基地, 由陈琦任技术总负责人, 1991年通过验收, 陈琦受到嘉奖。

陈琦曾承担国家“七五”科技攻关“氨基酸系列产品和呈味核苷酸的开发”专题总负责人, 随着改革开放年代的到来, 在1980年代, 全国建立了多个氨基酸生产基地, 在那里留下过陈琦的足迹。今天我国已成为世界上最大的氨基酸生产国, 谷氨酸产量已达300万吨, 是发酵生产法开始应用时的600倍, 我们几乎可以生产所有的天然氨基酸。通过20多年的工作, 微生物所形成了一支氨基酸及其他工业产品发酵生产的科研队伍, 还为全国培养了不少技术骨干, 陈琦在我国氨基酸产业形成和发展中的历史贡献有口皆碑。

氨基酸发酵研究告一段落后, 陈琦面临退休。在1980年代后期和1990年代前期, 他和他的研究组开始投身于发酵生产环境友好可生物降解塑料, 即利用微生物合成生物降解塑料的研究。他们应用真养产碱菌(*Alcaligenes eutrophus*)突变株, 以葡萄糖发酵产生聚β-羟基丁酸(PHB), 在2升台式发酵罐中, 采取分批补料培养方式, 使PHB大量积累, 发酵液中细胞干重可达50 g/L, PHB占细胞干重的77%, 糖对PHB的转化率为25%, 产品纯度达到Sigma标准。后来, 他的同事们更通过高密度培养法, 以葡萄糖为碳源, 以丙酸为前体合成了3-羟基丁酸和3-羟基戊酸共聚物, 培养50小时, 细胞干重达到149.9 g/L, PHA产率达到124 g/L, 含量达到83.3%。这些成果后来都成果用于生产。

陈琦大学毕业后留校教学近10年, 受到系主任王祖农(见《微生物学报》48卷第9期)的悉心培养, 系统掌握了土壤微生物的分离, 培养方法。陈琦被派送到方心芳领导的中国科学院菌种保藏委员会进修期间, 他总结出原自方心芳的科学研究“3阶段”经验, 即系统的准备和设计, 详细的观测和记录, 总结和反馈。这些学术经历, 为他奠定了较深厚的微生物学理论和技术基础, 学会了科学研究的基本方法。陈琦到中国科学院微生物研究所工作时, 正处于我国政治形势较为宽松, 大力贯彻“科研十四条”期间, 陈琦凭借自己的实验技能与经验, 采用较为有效的手段, 得以在不到1年的时间内筛选到优良菌株; 正好当时国家有关部门急于改变陈旧的味精生产工艺, 迫切要求节约粮食增加产量, 而国内当时已经在进行研发的单位遇到难以克服的困难。这些有利因素的集成, 在院、所, 特别是当时的研究室的大力支持下, 通过国家各职能部门的协调, 全国一盘棋, 使他承担的谷氨酸发酵生产课题得以在不到3年的时间内取得了投产的成果, 并能够迅速在国内各生产单位推广应用, 形成了一个新兴的产业。当他获得了第一株优良菌株后, 正是国内外采用诱变育种改良菌种风行的1970年代之初, 陈琦没有停歇, 继续采用各种育种手段, 首先在赖氨酸发酵中获得了成果, 继而育成了多种氨基酸的生产菌种。

当氨基酸产业已告形成并迅速发展时, 陈琦能够根据形势的发展和现实的需要, 在即将退休的年代, 转向微生物合成生物降解塑料的研发, 又取得了突出的成绩。

陈琦一生的科研工作中, 近三十年专注于氨基酸发酵研究, 不断取得新进展。多数新的成果, 都能在生产上取得效益。他是创建我国氨基酸产业的功臣, 也是我国发酵工业中的一位杰出的专家。

(青宁生 供稿)