

科学人生

许智宏——中国植物科学和高等教育发展的 践行者和引领者

薛红卫¹ 白书农²(¹上海交通大学农业与生物学院, 上海 200240; ²北京大学生命科学学院, 北京 100871)

许智宏先生

许智宏先生, 植物生理学家。现任北京大学教授、中国科学院上海植物生理生态研究所研究员。1959–1965年在北京大学生物系学习, 1965–1969年在中国科学院上海植物生理研究所攻读研究生, 毕业后留所工作。1979–1981年在英国John Innes研究所和Nottingham大学作访问学者, 1989–1992年(每年3个月)在新加坡国立大学作访问教授。1988年晋升为研究员。历任上海植物生理研究所副所长、所长, 植物分子遗传国家重点实验室主任, 中国科学院副院长(1992–2003年), 北京大学校长(1999–2008年)。曾任国家科学技术委员会高技术研究发展计划(863计划)生物工程专家委员会委员(1994–2001年), 科技部重大基础研究计划(973计划)专家顾问组成员(2004–2019年), 国际植物组织培养和生物技术协会主席(2002–2006年), 中国植物生理学会秘书长、理事长, 中国细胞生物学会副理事长、理事长, 中国生物工程学会和中国植物学会副理事长等。中国科学院学部第二、三和五届道德建设委员会主任, 第一、二届国家教育咨询委员会委员, 联合国教科文组织中国委员会副主任(1994–2000年), 第十、十一届全国人大常委会委员、教科文委员会委员。1994年起担任联合国教科文组织人与生物圈计划中国委员会主任。1995年和1997年分别当选为第三世界科学院院士和中国科学院院士。

引领植物细胞培养、植物发育生物学研究

许先生从本科学习、研究生攻读、访问交流期间开始, 就一直保持着对科学研究的敏感性和对前沿科研领域的把握和前瞻性, 这也为他后来作为我国植物/生命科学研究领域的重要组织者奠定了重要基础。他在科学探索领域涉猎广泛, 直接从事和指导的科学探索工作主要包括花粉与原生质体培养, 植物激素作用机理, 植物形态建成调控机制, 以及植物春化作用、种子发育调控等方面。

花粉、原生质体与组织培养

在上世纪70、80年代, 植物组织培养, 特别是花粉与原生质体培养是植物科学研究的前沿领域。许先生在英国John Innes研究所工作时系统研究了大

麦花粉在低温预处理和培养过程中DNA含量的变化及其在雄核发育中的作用, 首次发现了花药培养中的密度效应和花药因子对雄核发育的促进作用, 并发展了一套高效的大麦花药培养的程序^[1], 被国内外同行广为引用。利用烟草转基因植物首次证明了绒毡层的生长素代谢对花药培养中花粉胚的发育具有重要意义^[2], 为利用转基因技术调控花粉胚形成的研究提供了新思路。

许先生上世纪80年代初在Nottingham大学作访问学者时发展了一套利用萌发种子幼根分离和培养原生质体的技术, 使原生质体培养的成功率有了明显提高。他回国后和卫志明先生及同事利用幼根、未成熟种子的子叶、试管苗等作为材料, 先后从26



许先生(前排右4)与上海植生所老师和研究生的合影, 后排右2为薛红卫

种重要的作物和林木的原生质体培养中成功获得再生植株, 其中15种为国内外首次报道^[3]。1988年突破性利用大豆未成熟子叶原生质体获得再生植株, 随后在花生、蚕豆、豇豆等多种豆科植物中相继成功。这些成功为国内外同行高度评价, 许先生应邀在国际学术大会多次作专题报告。其中部分研究成果获1990年中国科学院自然科学一等奖, 1991年国家自然科学三等奖。在80年代中期, 随着主要农作物原生质体培养的进展, 考虑到木本植物育种存在周期长等困难, 他又领导开展了若干重要林木原生质体培养的研究, 并在国际上首先获得毛白杨、桑树、悬铃木等多种木本植物的原生质体再生植株。许先生的实验室是国际上在原生质体培养方面作出一系列成果的重要实验室之一。

兰科植物从种子到开花通常需要3~5年。许先生和他的同事用石斛建立了一个研究兰花开花的实验系统, 使花芽分化率达80%以上。他们发现, 细胞分裂素(BA)和多胺对其花芽形成有明显促进作用, 而这种促进作用又为脱落酸(ABA)的预处理而大大增强, 为ABA参与诱导花芽形成提供了依据。先生建立的该系统对兰花育种研究具有潜在的应用价值。此外, 利用植物组织培养体系建立了名贵切花安祖花、多种兰花等植物的快繁技术; 利用细胞杂交技术和遗传转化系统获得了抗虫甘蓝、高产早熟抗SMV大豆新株系等。

由于许先生在植物组织和细胞培养方面所作的一系列工作以及在推动中国植物组织培养和生物技术方面的贡献, 2002年许先生在美国Orlando召开的第十届国际植物组织培养和生物技术协会(IAPTC&B)大会上当选为该协会的主席, 并担任2006年在北京召开的第十一届IAPTC&B大会主席。在北京会议上委员会一致同意将协会的名称正式改为国际植物生物技术协会(IAPB)。

植物激素作用机理

激素是植物生长发育的重要调控因子。许先生对植物激素领域的研究始终高度重视, 不仅在早期从事组织培养的过程中关注植物激素的效应, 在之后的研究工作中也指导学生对植物激素的功能及其作用机制开展了系统深入的研究。

作为最早发现的植物激素, 生长素在植物生长发育中发挥重要调控作用。针对生长素极性运输可能调控植物器官发育的假说, 许先生和他的学生刘春明在新加坡国立大学蔡南海教授实验室的一系列研究工作为其提供了直接证据。他们经过数千个胚胎的解剖和比较培养实验, 在1991年末建立了一个操作简单、重复性好的植物原胚培养体系, 该体系能够模拟体内条件下的完整发育途径, 这与许先生长期从事花粉和原生质体培养的知识和经验密不可分。这一体系后来也成为了植物早期胚胎培养领域的经典工作。



2015年5月, 在石家庄考察遗传发育所承担的973计划小麦项目的田间试验

进一步利用这一系统, 许先生和同事细致研究了生长素极性运输抑制剂对植物胚胎发育的影响, 证明了生长素极性运输决定了器官发生的位置, 提出了植物球形胚中存在生长素的极性横向运输的理论, 该结果1993年被*Plant Cell*杂志以封面故事报道^[4]并被*Nature*等摘要转载, 也被引入美国主流*Plant Physiology*教科书, 推动了生长素极性运输的研究工作。此后, 许先生在上海植生所的实验室进一步证明, 烟草等多种植物的叶的两侧对称生长也需要生长素极性运输, 后续随着生长素极性运输载体PIN基因的克隆, 生长素极性运输在器官发生控制中的作用机制被逐渐阐明, 证实了许先生等当时提出的生长素作用模型。回顾这一段历史, 刘春明研究员深有感触, 许先生渊博的知识和敏锐的思维是这一重大发现的基础, 科学研究最关键的精神是勤于思考、锲而不舍。

植物的内源信号并不是独立发挥作用的, 对其相互作用机制的阐明有助于从整体上了解植物发育的调控机制。在上述成就基础上, 许先生进一步前瞻布局, 指导90年代的研究生薛红卫(本文的作者之一, 1999年回到上海植生所)及其研究团队在生长素信号的交叉互作方面开展研究工作。他们通过研究证明在油菜和模式作物拟南芥中, 油菜素甾醇(另一种重要的植物激素)可以促进生长素的极性运输, 调控植物向性建成和根发育, 并从细胞学水平阐明了可能机制, 这是油菜素甾醇对植物向性建成的促进作用第一次在双子叶植物中得到论证^[5]。后续的系统研究鉴定了具有油菜素甾醇结合活性的蛋白MSBP1并证明其负调控细胞伸长、参与油菜素甾

醇信号调控及植物光形态建成等, 是高等植物中甾醇结合蛋白生理功能的首次报道^[6]。进一步的研究证明了蛋白酶体活性调节蛋白PTRE1介导了生长素对蛋白酶体活性的调控及生长素信号重要因子Aux/IAA蛋白的降解, 为了解生长素信号和作用的精细调控提供了重要线索^[7]; 系统阐明了生长素与磷脂信号的交叉调控机制, 阐明了磷脂信号与生长素极性运输和信号互作调控根、子叶等发育以及蓝光介导的形态建成的机制, 取得了系列创新成果。

许先生关注学生培养, 特别是鼓励学生对相关知识要有全面和系统的了解。我(薛红卫)刚开展研究生工作期间, 主要进行甘蓝的原生质体培养工作, 那时候分子生物学相关的工作还很少, 还记得先生在他出国访问期间特别写信嘱咐我, “不仅要掌握和了解植物组织培养, 还要注意学习遗传学、发育生物学、生物化学等相关领域的知识, 全面了解, 为后续工作的深入开展打下扎实基础。”博士后工作结束我回国至今近20年, 也开始培养研究生, 随着工作的深入, 对这点感触更为深刻, 更感觉到全面的知识体系的重要性, 也将此作为对实验室学生的要求, 促使他们早日成才。

植物形态建成调控机制

有性生殖是大多数多细胞生物完成生活周期的共有机制, 一直为研究者所关注。许先生在北大学习期间就对植物性别分化的调控机制十分有兴趣, 在1999年担任北大校长后, 和本文作者白书农一起直接指导研究生开展黄瓜单性花发育的调控机制研究, 并在理解植物性别本质和性别分化机制方面取得了新突破。他们从发育生物学的角度对黄瓜花

发育的过程进行了详细的形态学描述,确定了单性花分化发生的时间^[8](该结果被多篇论文作为对黄瓜花发育阶段描述的标准),发现乙烯异常导致黄瓜雌花雄蕊中花药原基特异的DNA损伤,进一步提出植物性别分化的本质是保障异型配子形成的体细胞分化,单性花在本质上是植物中一种促进异交,增加变异及对环境适应性的机制,与性别分化现象并没有必然的内在联系^[9]。该成果突破了过去人们试图通过单性花发育机制研究来探讨植物性别分化机制的局限,为揭示植物性别分化的调控机制提供了一个全新的视野。

春化作用的分子机理

冬性和二年生植物(小麦油菜等作物、果树、蔬菜花卉等)需要越冬才能开花结实(即植物春化作用),是一个重要的农艺性状。许先生洞察其前沿性,在中科院(重点项目)和国家(国家基础研究“攀登计划”)层面对其进行了大力支持,并在中科院植物所直接指导博士后种康开展了系统研究,证明接受春化的器官是幼叶,而并非茎端分生组织;并发现VER2的蛋白磷酸化介导蛋白质糖基化控制的春化作用^[10-11]。该成果不仅阐明了春化作用的分子机理,也为发育生物学研究提供了重要线索(后续发现果蝇蛋白的糖基化介导发育调控)。

植物种子发育研究

植物种子和胚乳发育一直是植物生殖发育研究和作物遗传育种关注的热点,但对于其发育控制的具体分子机制尚不十分清楚。控制胚乳发育的关键基因也鲜有报道。为提升我国植物发育生物学和生殖生物学研究,加强我国在农业科技方面的自主创新能力,许先生前瞻部署,鼓励课题组从2002年起开展了种子发育调控的研究。通过转录组、功能基因组学、甲基化等分析,开展了种子发育的遗传和表观遗传研究,鉴定了种子发育调控的关键基因,取得了系列进展。在许先生的推动下,我进一步组织了国家重大科学研究计划项目“植物胚乳发育及储藏物质累积的分子调控机制研究”(2012年),对植物胚乳发育的调控机理和分子调控网络开展了系统研究。

许先生注重科学总结,他在早期参与编译了《植物组织和细胞培养》一书(1978年),这是我国第一本全面系统介绍植物组织培养的书。他还主编或参与主编完成了《经济植物组织培养》(1988年)、《植

物原生质体培养及遗传转化》(1997年)、《植物生物技术》(1998年)、《植物发育的分子机理》(1998年)、《植物激素作用的分子机理》(2012年)、《植物细胞分化与器官发生》(2015年)等专著,大力推动了植物生物技术、植物发育生物学等相关领域的研究。

运筹帷幄,推动植物分子遗传学研究

1983年5月,许先生担任上海植物生理研究所副所长,并于1990年12月开始担任所长。20世纪80年代中期,正值中国科学院的研究所进入改革、开放的转折时期,难度大,机遇多。研究所的发展除了大环境外,在很大程度上取决于单位领导班子的正确判断、决策和努力。

许先生担任研究所副所长期间分管科研工作,为了适应形势发展,从1985年下半年开始,在沈允钢所长的支持下,就开始重点抓研究所的科研改革发展规划。经过将近一年半的认真酝酿,征求意见和反复修改,1987年4月提出了“中国科学院上海植物生理研究所科研改革设想”,制定了研究所今后科研改革的指导思想和基本框架。国家对科学技术工作的要求和中国科学院的办院方针,使研究所的科学活动要面向四化、面向世界、面向未来,不断作贡献。改革的基本框架包含:促进学科上的交叉;追求学术上的先进;注重应用上的新颖和扩大研究所的开放。接任所长以后,许先生于1991年5月进一步提出以发展我国生物科学,为国民经济建设服务,跻身于世界先进行列为战略指导思想,以面向四化,面向未来,面向世界为立足点,确定把促进学科发展、加强队伍建设、扩大对外交往、优化科研管理为重点,稳定和完美多学科综合研究,追求学术上先进和应用上新颖的开放型的格局,确保全所出高质量成果,出高水平人才。上海植物生理研究所在随后的发展中,证明这些设想、规划和要求是正确的,并都起到了关键的作用。

从担任副所长开始,许先生就筹划和争取在研究所建立国家级的重点实验室。1984年9月,中国科学院生物学部发文至上海植物生理研究所和上海生物化学研究所,拟于“六五”期间筹建开放的“上海植物分子遗传和基因工程实验室”。该实验室拟以上海植物生理研究所植物分子遗传和基因工程的若干课题组以及上海生物化学研究所植物分子遗传的部分课题组为基础组建,实验室建在上海植物生理研

究所。同年12月,在上海植物生理研究所召开了上海植物分子遗传和基因工程重点实验室可行性论证会。研究所提交了由许先生主持起草的《关于建立“植物分子遗传实验室”的论证报告》。1988年10月,国家“计委科技司”及有关专家组成的10人小组对“植物分子遗传实验室”进行验收并通过。许先生担任首任实验室主任。1992年8月,实验室成功举办“细胞组织培养和生物工程国际培训班”,这是该实验室正式对外开放后举办的第一次国际学术活动,对于扩展实验室及研究所与国内外学术界的交往起到了推动作用。1992年,国家科委组织的开放实验室运行补助费评审中,“植物分子遗传实验室”获评优秀实验室。经过多年的建设和发展,“植物分子遗传国家重点实验室”在作物功能基因组学、植物营养与代谢、植物发育与信号转导、植物与环境互作等方面开展工作,已经成为我国植物科学基础研究的一支重要力量,为我国植物科学和农业科学的发展作出了重要贡献,也充分表明许先生推动和组织领导的植物分子遗传研究对于学科进步和领域发展所起到的重要作用。

部署全局,推动中国植物生命科学研究

鉴于许先生的卓越管理才干,他于1992年起担任中国科学院负责基础研究和生命科学的副院长,随后在推动中国生命科学发展的组织工作方面投入了大量的精力。在国家层面上组织重大研究项目和在中青年科学家中广交朋友,为他们的成长创造条件,并推动与国际同行全方位交流,对我国生命科学的发展产生了重要影响^[12]。

大力推动我国植物科学和农业的基础研究

国际上基因组测序的概念付诸实施之后,我国在人类基因组1%测序和水稻基因组测序的工作成果在国际学术界和公众中引起了高度关注。许先生在组织和推动我国科学家代表中国参与国际水稻(粳稻)基因组测序计划的同时,充分发挥老一代科学家(如洪国藩、朱立煌等)的作用,同时吸引海外优秀学子(如韩斌、薛勇彪等)回国参与相关工作,不仅完成了我国负责的水稻4号染色体的测序工作,还组织和协调国内独立发起的水稻(籼稻)测序计划(杨焕明、汪建、朱立煌),并在中科院组织水稻功能基因组相关研究的重大和重点项目,这些项目的系统实施,形成了我国在功能基因组研究方面的优势,不但

产生了重要的国际影响,也为研究水稻重要性状的遗传调控和克隆重要基因、阐明杂交优势的分子机制、推动作物分子育种等,提供了重要基础,也大大促进了其他重要作物在这方面的研究走向深入。

许先生一直强调基础研究对国家科学技术水平发展的重要性,通过全面调研国际科学发展,洞悉植物发育生物学的广阔发展空间。1996年他组织了我国首次以“植物发育生物学”为主题的香山科学会议,组织动员了当时国内外一批优秀的中青年科学家,组织了我国第一个以植物生长发育的分子机理为内容的国家基础研究重大专项“攀登计划”预选项目。专项的实施不仅支持了一批国内有基础、有特色的研究课题,还为一批在国外即将完成深造、回国效力的年青学者提供了良好的发展平台。

863计划中农业生物技术研究的规划与实施

作为国家863专项生物工程领域专家委员会的农业专家组成员,许先生参与并大力推动我国农业生物技术研究的合理布局和发展,特别是组织培养、转基因技术以及基因工程育种,包括相关的基础研究。863计划中农业生物技术取得的成果和培养出的一支队伍为随后的973计划中的不少与育种相关的农业项目也奠定了基础。

1997年国家启动了加强基础研究的973计划,许先生立刻抓住时机,基于前期基础,充分动员从事植物发育生物学研究的一批中青年科学家,提出了聚焦水稻功能基因组研究的973计划项目。在项目组织过程中,许先生推荐薛勇彪作为项目首席科学家。尽管当时项目主要骨干(如李家洋、薛勇彪、罗达、种康)的优势是在模式植物如拟南芥/金鱼草等,缺乏从事水稻研究的经验,但经过许先生与专家组的沟通及项目组成员的努力,这种创新的用人和组织模式,最终获得专家的认可。这使得该项目得以立项实施。该项目的成功组织实施为我国水稻研究的跨越式发展提供了重要基础,不但培养了一批我国科研领域的领军人物(如李家洋院士、种康院士等),还为后续重要科学问题的阐明(如种子发育调控机制等)以及其他作物的功能基因组研究提供了借鉴,再一次证明了创新性的用人和前瞻性布局是科学发展的重要条件。

2004年担任973专家顾问组成员后,与朱作言、方荣祥、李家洋一起工作十五年,从大农业的角度,对我国农业的主要领域的短板和瓶颈,在主要农作



在植生所工作时许先生(后排右1)、罗士韦先生(前排中)与实验室同事及研究生合影

物(水稻、小麦、玉米、油菜、大豆)和蔬菜、水果的重要性状的遗传和功能基因组研究、作物抗病和营养元素高效利用的分子基础、重要畜禽和鱼贝虾优质抗病的基础研究、重要林木树种的速生优质育种的基础研究、大田作物减肥增效的综合技术的研究、提高草原生产力和优质牧草品种的培育等方面作出了合理安排和布局,促进了农业科学领域基础研究水平的提高,也成长出了一支优秀的科研队伍。

植物激素是植物生命活动的重要调控因子,阐明相关作用机制不仅对理解植物生命活动内在规律具有重要的理论意义,也是植物生长调节剂应用于农业生产的重要基础。我国过去在植物激素研究领域有良好的基础,但存在研究工作分散、系统性和深度不足的问题。为提高我国在该领域的研究水平,并以此为契机,推动整个植物科学的发展,许先生和李家洋院士在2006年组织了以“植物激素和绿色革命”为主题的香山科学会议,就植物激素研究的关键问题和前沿领域进行了深入探讨,分析了我国的研究状况和相关学科研究队伍^[13]。在此基础上,由李家洋院士牵头向国家自然科学基金委员会提出“植物激素作用机理”重大计划的立项申请,得到基金会主任陈宜瑜院士和相关科学家的充分肯定,成为国家自然科学基金委员会成立以来第一个重大研究计划。该计划的实施大大推进了我国植物激素和植物科学的研究水平,在多个重要领域取得了突破性成果,并扶持了一批青年科学家的成长,在国内外产生了重大影响^[14-15]。

着力人才引进、推进创新文化建设

为了建设一支优秀的科研队伍,许先生在中科

院人才战略原则(引进急需人才,用好现有人才)指导下大力推动人才引进,通过走访欧洲几个国家及美国等发达国家的大学和研究机构,宣传和吸引学有所成的优秀青年学子回国工作。现在的知名科学家如李家洋、裴刚等都是早期吸引归国的代表。十多年前,一批在新加坡和美国学习和工作的优秀青年科学家向国家提出在中国建立一个具有创新机制的生命科学基础研究机构,得到时任国务院总理朱镕基的支持。许先生作为顾问专家组成员,参与了北京生命科学研究所的规划组建和研究所所长遴选,在研究所成立早期协助他们解决研究所招收研究生的困难,并与吴瑞教授一起呼吁主管部门在经费上予以稳定的支持。如今该研究所已作为中国生命科学科学研究的重要阵地。许先生在担任中科院副院长以及其后北京大学校长期间,以国家科学发展为己任,以开放的胸怀推动了中科院和大学之间的人才合理流动;率先垂范积极倡导学术上百花齐放百家争鸣的学风,鼓励多学科交叉和科学家相互合作。也正是在许先生以及李家洋院士等科学家集体倡导之下,在我国植物分子生物学领域营造了“和谐、合作、共赢”的科学文化氛围。

深化中国高等教育改革

许先生在1999—2008年任北京大学校长,是北大百年历史上第一位本科毕业于北大的校长。在九年任期间,许先生主持实施了两期“985”工程和“211”工程,顺利完成了原北京大学与北京医科大学的合并,在人才培养、科学研究和社会服务等各方面成绩斐然,北京大学的国际地位和影响力日益提高。许先生以其高瞻远瞩、尊贤举能、和蔼儒雅和民主治校的大家风范,主持实施了一系列重要教育改革措施,引领了中国高等教育的发展和科研体制的创新,这在全国乃至世界高等教育界都产生了重要的、积极的影响。许先生自称是温和的改革派,主张推进改革做事稳重踏实,他在北大110周年校庆大会上的讲话中就说过,“建设世界一流大学是我们奋斗的目标,也是建设创新型国家的重要举措,是‘科教兴国、人才强国’战略的重要组成部分。它决不是一场轰轰烈烈的‘运动’,任何形式主义的做法,都只能给大学带来伤害,甚至动摇大学精神的基础,必须依靠全体师生员工和海内外校友的力量,坚定信念,脚踏实地,聚精会神,埋头苦干^[16]。”许先生尊



2013年1月, 许先生(中)看望北大翟中和院士(左1)和他的夫人杨澄老师(右1)



在北大与学生合影

敬师长, 关心学生的成长, 他也被学生誉为“最受尊敬的校长”^[8]。

教学改革

人才培养是大学的核心使命。许先生在任期间, 通过总结建校百年来形成的、融合东西方教育思想精华的北大教育理念, 深刻分析世界高等教育和科学技术发展的新趋势, 结合国家和社会发展的新需求, 提出了“为国家和民族培养具有国际视野、在各行各业起引领作用、具有创新精神和实践能力”的人才培养目标, 成为指导北大教育教学改革的核心思想和基本原则。

在许先生的推动和倡导下, 北大形成了“多样化、全方位”的教育理念, 既建立更加丰富和多样化的教育体系, 为学生提供更多的选择; 又建立全方位的人才培养体系, 在传授知识的同时注重全面素质培养, 不仅体现在课堂上, 更要贯穿学习和生活的全过程。经过不断的理论探索和实践检验, 北京大学进一步继承和发扬了重视基础、尊重选择的育人特色, 坚持“加强基础, 淡化专业, 因材施教, 分流培养”的本科教育“十六字”改革方针, 启动“元培计划”, 成立“元培学院”; 改革研究生招生考试模式和培养模式, 推行新的培养机制和导师遴选机制; 不断深化医学教育改革, 推进医学长学制教育和基于问题的学习模式。初步建立起了“适合校情、适合国情、面向现代化、面向世界、面向未来”的教育体系。

创新科研体制

许先生先后担任中国科学院副院长和北大校长两个重要职务, 同时也是国家863计划专家和973

计划专家顾问组成成员, 在我国科研管理和科研决策过程中扮演着举足轻重的角色。在对我国科研体制进行深入分析和思考的基础上, 许先生从战略层面提出的意见和建议为国家科技创新体系的建立和发展发挥了重要的作用。

许先生提倡学科交叉, 在北大鼓励从事数学、物理、化学、工程的教师和科研人员参加生命科学的研究, 成立了理论生物研究中心、生物信息中心、分子医学研究所等。此外, 他很早就提出科技创新需大学和科研院所均衡发展的主张^[17]。他指出, 由于历史的原因, 中国的科学研究在很长一段时期, 主要集中在国家支持的科研院所, 而随着我国高等教育的发展, 研究型大学承担了国家越来越多的科研任务, 现在已经成为我国知识创新体系的重要组成部分。先生提出应鼓励大学和科研院所的合作, 甚至联合, 以实现资源的有效利用。他曾呼吁建立更有效的机制, 促进两个系统的合作, 使大学可以利用科研院所一流的设备, 及时了解前沿的科技成果。同时鼓励科研院所的人员在大学里兼职, 一方面可以把最新的科研成果及时传授给学生, 在教学过程中启迪新思路, 另一方面也有助于吸引优秀的学生毕业后到科研院所去从事研究工作^[18]。

许先生多次指出, 大学与科研院所之间应既有合作又有分工。科研院所和研究型大学间的合作具有互补性, 对双方的发展都能起到促进作用。在他的呼吁和倡导之下, 大学与科研院所之间从人员交往、学术交流到联合攻关, 两个系统之间既合作又竞争的良性互动关系得到了推动和加强。

身体力行, 普及科学知识, 弘扬科学精神

许先生一直认为科普是科学家不可推卸的责任,“科学家有责任将自己知道的科学知识向公众普及,科学家要更多地走到公众中去。”作为一个长期从事植物科学研究的科学家以及科研院所和大学的领导,他身体力行,习惯利用去各地出差参加会议、考察时的空隙时间安排各种科普活动,弘扬科学精神,普及科学知识。

许先生的科普足迹遍布全国各省市。每年5月份全国科技周和欧洲植物科学同行发起的“国际植物日”活动中,许先生前往各地的学校、科研机构,面向大中小学教师和学生、行政管理人员以及社会大众,围绕植物与人类的生活、生物多样性、生物技术与现代农业、转基因作物、中国农业发展面临的挑战与科技应对、科学伦理和科技工作者及管理人員的社会责任等主题,从生物学特别是植物学的专业出发,通过科普讲座、对话交流、媒体采访等形式,进行科普宣传活动。

针对现在很多青年人对植物科学知识了解不多,对植物资源的战略性意义、我国农业的现状和发展也缺乏了解,特别是对作物育种的基本原理、转基因技术及其应用和全球的发展趋势更是知之甚少,许先生从植物与人类的生活到生物多样性的保护,从野生植物的驯化到绿色革命背后的分子机制,从植物细胞的全能性到转基因作物的安全性等话题,与同学们进行面对面的交流。让公众了解生物多样性的重要性,了解保护野生资源的重要性,了解基础研究工作对生产实践的重要性等。

针对社会上对转基因存在的种种误解以及在网络媒体上传播的不实信息,许先生向公众介绍国内外转基因技术及其在作物育种中大量应用的情况,说明转基因是农业生物技术中的核心技术之一,是现代农业科技创新与产业化的重要领域;向公众介绍我国已初步建成的独立完整的生物育种研发体系,介绍中国政府在转基因作物的研发和产业化方面的各项管理措施和政策;也对转基因作物的安全性进行科学的分析,引导公众要用科学的态度理性对待转基因作物及食品的争议。许先生还多次接受媒体采访,普及转基因技术知识,以科学事实纠正一些错误的观点,破解谣言。

由于在普及科学知识方面的杰出工作,许先生获得上海科普教育创新奖奖励委员会颁发的2018年

度上海市“科普杰出人物奖”。

致谢——

感谢汤章城先生、种康先生、王贵海先生、刘春明先生、李宇宁先生在撰写中的帮助和材料补充。

参考文献 (References)

- [1] XU Z H, HUANG B, SUNDERLAND N. Culture of barley anthers in conditioned media [J]. *J Experimental Botany*, 1981, 32(4), 767-78.
- [2] 许智宏, 薛红卫. 由原生质体再生植株[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1997: pp.20-30.
- [3] YANG H Q, WEI Z M, XU Z H. Effects of specific expression of *iaaL* gene in tobacco tapetum on pollen embryogenesis [J]. *Science in China (Ser. C)*, 1997, 40(4): 384-91.
- [4] LIU C M, XU Z H, CHUA N H. Auxin polar transport is essential for the establishment of bilateral symmetry during early plant embryogenesis [J]. *Plant Cell*, 1993, 5(6): 621-30.
- [5] LI L, XU J, XU Z H, et al. *Brassinosteroids* stimulate plant tropisms through modulation of polar auxin transport in *Brassica* and *Arabidopsis* [J]. *Plant Cell*, 2005, 17: 2738-53.
- [6] YANG X H, XU Z H, XUE H W. *Arabidopsis* membrane steroid-binding protein 1 (MSBP1) is involved in inhibition of cell elongation [J]. *Plant Cell*, 2005, 17: 116-31.
- [7] YANG B Y, HAN X X, YIN L L, et al. *Arabidopsis* PROTEASOME REGULATOR1 is required for auxin-mediated suppression of proteasome activity and regulates auxin signaling [J]. *Nat Comm* 2016, doi: 10.1038/ncomms11388.
- [8] BAI S L, PENG Y B, CUI J X, et al. Developmental analyses reveal early arrests of the spore-bearing parts of reproductive organs in unisexual flowers of cucumber (*Cucumis sativus* L.) [J]. *Planta*, 2004, 220(2): 230-40.
- [9] BAI S N, XU Z H. Unisexual cucumber flowers, sex and sex differentiation [J]. *Int Rev Cell Mol Biol*, 2013, 304, 1-56.
- [10] YONG W D, XU Y Y, XU W Z, et al. Vernalization-induced flowering in wheat is mediated by a lectin-like gene *VER2* [J]. *Planta*, 2003, 217(2): 261-70.
- [11] XU S, CHONG K. Remembering winter through vernalisation [J]. *Nat Plants*, 2018, 4: 997-1009.
- [12] 梁栋材(主编). 20世纪中国知名科学家学术成就概览, 生物学卷, 第三分册[M]. 北京: 科学出版社, 2003.
- [13] 许智宏, 李家洋. 中国植物激素研究: 过去、现在和未来[J]. *植物学通报*, 2006, 23(5): 433-42.
- [14] 许智宏, 薛红卫(主编). 植物激素作用的分子机理[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2012.
- [15] LI J Y, LI C Y, SMITH S M, et al. Hormone metabolism and signaling in plants [M]. London: Elsevier Academic Press, 2017.
- [16] 许智宏. 迈向一流大学之路——在北京大学建校110周年校庆大会上的讲话[R]. 北京: 北京大学, 2008.
- [17] 许智宏. 科技创新需要大学和科研院所均衡发展[J]. *科学新闻*, 2005, 9: 6.
- [18] 李宇宁, 王东芳, 许智宏. 进一步确立研究型大学在基础研究领域的主导地位[J]. *中国高等教育*, 2009, 15/16: 8-11.