

·基金纵横·

农业基础性研究与国家目标

杨新泉 冯 锋

(国家自然科学基金委员会生命科学部,北京 100083)

科技在农业发展中起着非常重要的作用。我国农业科技发展的目标之一是力争到 2015 年使科技在农业增长中的贡献率达到 60% 以上。如何进一步提高农产品产量、质量,调整农业结构,保护并改善农业生态环境,以及养活未来 16 亿人口,既是我国农业生产发展的国家目标,同时又对农业科技提出了十分迫切的要求。加强农业基础研究和应用基础研究将会不断提高我国农业科技系统的创新能力,为农业的发展提供科学储备,为推动农业科技进步、提高农业资源利用率和促进国民经济健康、持续、快速发展提供保障。

国家自然科学基金委员会是资助农业基础性研究(包括基础研究和应用基础研究)的主要渠道之一。自 1986 年成立以来,国家自然科学基金委员会对农业基础和基础研究给予了高度重视。“八五”期间,每年向农业倾斜 50 万元;从 1996 年开始,国家自然科学基金委员会紧密结合国家发展目标,围绕“四个一千”工程,进一步加大了向农业倾斜的力度。农业科学是一门应用性和技术性较强的应用基础学科,农业科学研究既要有利于推动学科的发展,为有效利用土地、水资源和培育作物新品种等提供理论和方法;同时还要有利于农业的可持续发展,有利于解决农业生产中的实际问题及与之相关的环境和社会问题。农业学科的基金项目应该体现这些特点。多年来,农业科学学科坚持紧密结合学科特点,对农业生产中提出的科学问题及对生产有重要指导意义的课题经专家评议给予重点支持。经过多年来的努力,有些项目已经取得了较好成果,尤其在三大作物(水稻、玉米、小麦)遗传育种研究方面,不但在基础研究上取得了较大进展,发表了多篇高水平的论文,而且在生产中已经或将要推广应用,创造了较好的经济效益和社会效益,充分体现了基金与国家目标相结合的要求。

水稻直立穗型是理想株型研究和超高产育种中出现的的新问题。沈阳农业大学徐正进教授等在自然科学基金资助下开展了“直立穗型水稻生理生态特性及在超高产中应用”的基础研究,课题组采用形态分析法、群体结构分析法及物质生产分析法等研究了直立穗型生理生态特性与产量、品质、抗性等的关系,发现直立穗型有利于改善结实中后期群体生态环境,提高群体光能利用率,产量潜力明显提高。直立穗型品种产量的主要限制因素是库相对不足,在提高每穗饱满粒数的同时提高千粒重是进一步高产的有效途径。这些研究结果证明直立穗型是矮化和理想株型以后水稻适应超高产要求的重要形态改良,丰富和发展了水稻理想株型理论。本项目研究成果在《科学通报》等全国性科技期刊发表论文 5 篇,多次被引用并被 SCI 收录,在本项目研究成果指导下育成直立穗型高产优质水稻新品系 5 个。这些新品系的推广应用将为社会带来较大的经济效益。

应用外源基因改良作物品种,是当前作物育种学的研究热点,也是当前分子生物学和遗传学研究的重要课题。在利用外源基因的小麦育种研究中,易位系的诱导、选育和利用占有重要地位。在国家自然科学基金农业倾斜项目支持下,四川农业大学任正隆教授开展了“小麦染色体异源易位育种理论和多样化品种的研究”。该项研究采用染色体工程新方法选育了大量的小麦染色体异源易位系,选择外来染色体片段与受体背景有最佳遗传重组和最佳遗传相互作用的优良易位系用于实际育种,培育出 400 多个新的小麦异源易位系,初步建立了小麦易位系基因库。在选育的小麦异源易位系中,有的有重要的实际育种价值,它们表现为高抗条锈病、白粉病和赤霉病,含有一个与 Pm8 不同的抗白粉病的基因,这些新易位系对改良我国的小麦品种有重要利用价值,已被国内小麦育种单位广泛引入,成为四川

本文于 1999 年 12 月 10 日收到。

小麦育种的主要抗源,正在实际育种计划中利用。这些研究结果为解决异源易位系在小麦育种应用中存在问题创造了条件,为我国小麦育种计划中如何利用外源基因提供了理论基础和亲本材料。该课题组选育的含外源基因背景的、符合多样化品种目标的新品种川农8号、9号,已在1999年获四川省小麦新品种审定。川农7号、川农10号将于2000年审定。该研究培育的这些新品种,在四川省小麦区试和国家区试(南方麦区)中表现为抗病、抗倒和抗穗发芽,产量排名第一,其增产幅度达19.6%,创近20年来四川省区试中最高记录;不同生态区的生产试验平均增产20.5%。本研究培育的这些新品种,1999年被公认为是四川省最好的小麦品种,1998年推广面积达20万亩,1999年推广面积达200万亩,预计2000年可增产粮食1亿公斤,创社会经济效益1亿元。该项研究的目标是,在2000年把这些新品种推广到1000万亩,今后几年内创造每年增产5亿公斤粮食的经济效益。另外,还有6个新品系参加了1999年度的省区试和国家区试。这些研究成果,说明异源易位系培育小麦多样化新品种是可行的,本研究的育种成果将在中国西南地区起重要作用。

玉米是我国重要的粮食和饲料作物。利用玉米自交系间杂种优势是世界粮食生产上的一次革命,利用雄性不育系为母本、恢复系为父本可以免除人工去雄工作,减少种子生产成本,保证种子纯度,使杂种优势充分发挥,可大幅度提高玉米单产。70年代以来,国内外主要应用C型不育系生产玉米杂交种。1988年我国发现了对这种不育系专化侵染的小斑病C小种,因此阻碍了它在种子生产中的应用。利用现代生物技术与传统育种技术相结合,有可能解决这一重大实践和理论问题。中国农业大学戴景瑞教授的这一创新性思路,经专家评议获1995年农业倾斜项目的资助(“玉米C组不育系迅速转化为生产力的基础研究”)。在已有工作的基础上,该研究采用玉米小斑病C小种的真菌毒素作为选

择压力,以C型不育系的未成熟胚为外植体,在改良的MS培养基上诱导和筛选出抗性愈伤组织,分化出再生植株。经C毒素和真菌孢子鉴定,在国内外首次获得了抗C小种的玉米雄性不育系;并在理论上提出了玉米C型雄性不育性与专化感病性的遗传基础并非一因多效,也非紧密连锁,完全不同于国外提出的T型不育系的遗传模式;在抗病的体细胞突变的基础上,用传统育种技术育成了综3、综31等29个有生产价值的抗C小种的玉米不育系和3个恢复系。该研究证明了C小种对C组不育系中的ES亚组的致病力很弱,在此亚组基础上也育成了有应用价值的不育系综3。截止至1999年,应用育成的抗病的C型不育系Cms综3R、Cms综31R、Cms8112等,配制农大3138、农大60、农大65、豫玉22等优良玉米杂交种20多万亩,生产种子5000多万公斤,在生产中累计推广1800多万亩,由于减少去雄用工,节省投资800多万元,降低种子成本6%,比同期人工去雄的杂交种纯度增加15个百分点,由于纯度提高,累计增产玉米4.5亿公斤以上,增收人民币4.5亿元。

总之,在基金项目管理中,农业科学学科根据学科特点,结合国家目标,将基础性研究与农业生产紧密联系起来,加强对来自于农业生产中问题的研究课题的支持,开展多学科的综合研究,以获得解决问题的理论和技术。近年来,对于农业生产中出现的新问题,如农作物品质问题等,农业科学学科在依靠专家的基础上分别组织了水稻、小麦品质改良研究方面的重点项目。在今后的工作中,学科仍将进一步结合国家目标、根据学科发展优先领域及学科布局,结合专家评审主动组织具有较好的研究基础、经过资助研究能够取得较大效益和成果的项目,使基金资助项目的成果转化成为生产力,从而最大限度的发挥自然科学基金的作用,使农业科技工作者在基金资助下既能致力于钻研学问,又能为国家的农业生产创造财富,为我国的农业可持续发展作出贡献。

APPLIED BASIC RESEARCH IN AGRICULTURE AND THE NATIONAL GOAL

Yang Xinquan Feng Feng

(Department of Life Sciences, NSFC, Beijing 100083)