



朱英国

Zhu Yingguo

朱英国 植物遗传学专家。1939年出生，湖北省罗田县人。1964年毕业于武汉大学。武汉大学教授。40年来坚持水稻雄性不育与杂交优势利用研究。20世纪70年代初利用华南普通野生稻与栽培杂交合作育成红莲型水稻不育系及红莲型杂交稻，80年代中期利用农家品种马尾粘中发现的败育株与协青早选杂交选育出马协不育系和马协型杂交稻。克隆了红莲型不育基因，发现并定位了红莲型恢复基因 Rf5 和 Rf6；在水稻雄性不育的基础生物学方面形成了自己的特色。承担国家 863 项目、国家转基因专项、国家和省级攻关项目、国家自然科学基金和省部级重点项目多项。获国家发明奖二等奖，国家自然科学基金三等奖，湖北省科技进步奖一等奖。出版专著 4 部，发表论文 200 余篇。2005 年当选为中国工程院院士。

一、童年和学生时代，养成了艰苦奋斗的作风、坚忍不拔的毅力和为农业奋斗的决心

1939年，我出生在大别山下罗田县的一个小山村，并在那里度过了我的少年时代。在我年少时，由于家庭的贫苦，自身经历的饥饿和时常目睹乡邻饥肠辘辘的无奈让我常常遐想那充满泥土气息的金黄稻谷的芬芳。我的少年时代也是中国历经剧变的年代。1947年刘邓(刘伯承、邓小平)大军挺进大别山，父

亲当上村干部，我也戴上了儿童团团员的袖章。解放后，我有了进入学堂读书的机会，党和政府把我一直从小学培养到大学毕业。一个普通的农民子弟，读书经济较困难，从高中到大学毕业，一直靠勤工俭学赚取学杂费。在大学期间虽然有甲等助学金和甲等生活补助费，我每个星期天和节假日均在当时生物系农场做临时工，攒足学费和书籍费，毕业时以优异成绩留校工作。

生在农村，长在农村，从小就学着放牛、干田间活，初、高中每个假期更是父母干农活的得力助手。记得在高中时，一个暑假，山上发生松毛虫，田埂上的乌桕树发生了大量的虫害，自己带头打药，用火烧，虽全身起疙瘩，也坚持到最后，获得当时县和乡村政府表扬，事迹上了当时的罗田报。长期的农村生活，让我深知农民的疾苦，深感农村的落后，在我内心萌发了立志为农业和农民服务，改变农村落后面貌的雄心。在高中，当班干部，“大跃进”时带头种试验田，高考时填报的所有志愿都是农业或与农业有关的生物专业，连续填报 3 个武汉大学生物系。在大学一二年级就参加杨弘远、周嫦老师的植物杂交试验。大学三年级分专业时，我就选择了植物遗传专业。老师的敬业精神和对事业的执著巩固了我的专业思想，更加坚定了立身农门、服务农业的决心。

从小在山里长大，会爬山，不怕吃苦，高中一年级我获得过马拉松二级运动员证书。学生时代，党的培养，老师的教导，学英雄如黄继光、邱少云、雷锋、焦裕禄等，勤工俭学，修汉丹线，下乡锻炼，培养了我的坚强毅力，树立了在工作中战胜困难的信心。

通过童年和高中、大学学习至少明确 3 点：第一，懂得农村，了解农民疾苦，树立为农村、农民、农业奋斗的愿望。第二，培养了热爱祖国，具有中华民族精神和坚强的毅力。第三，把自己的志愿和事业与国家的发展紧密地连在一起，树立克服困难和艰苦奋斗精神。

二、参加杂交水稻科研大协作,感受到科研人员的艰辛和大协作精神,坚持育种材料源头创新,培育出新型不育系和杂交水稻新品种,为我国粮食生产做出了贡献

1964年,袁隆平在洞庭早粳中发现水稻雄性不育株,开创了杂交水稻研究的新纪元。1970年冬,袁隆平的助手李必湖等在三亚南红农场沟边发现野生稻花粉败育株,为杂交水稻的应用研究打开了突破口。全国育种工作者集中海南岛,开展大协作攻关,科学家们像当年的知识青年下乡一样利用海南三亚、陵水、乐东三县的天然大温室开展杂交水稻研究,吃住在农民家里,自己种菜、打柴,无电灯靠煤油灯、马灯照明,田里蚂蟥多、老鼠多,生活工作十分艰苦,广大的科研人员不怕苦,不怕累,开展科研大协作,材料互相交流,使我国杂交水稻很快实现三系配套,并获得迅速发展。我当时是湖北省水稻三系科研协作组组长,这些感受深深印在我的心中。

1972年春,我与张廷璧、邓海铭等利用汪向明老师等从海南带回的红芒野生稻与莲塘早稻杂交和回交,于1974年合作育成红莲型雄性不育系,以后转育成红莲华矮15A、中锋1号A、泰引1号A等同质不育系。“红莲型三系选育与早稻杂种优势利用”1978年集体获全国科学大会奖和湖北省科学大会奖。此后,红莲华矮15A在广东育成红莲青四矮A,丛广41A和粤泰A。1995年我们选择红莲粤泰A、B,从提纯保持系入手,在武汉高温下进行单株成对提纯,成功解决了红莲型不育系的育性稳定性,使红莲粤泰A的纯度达99.9%以上。用粤泰A大量配组选育出10个红莲型优质杂交稻组合,其中红莲优6号2002年通过湖北省品种审定;2004年通过江西品种审定,河南、广西品种认定;2005年通过了国家品种审定和云南省品种审定。2001—2005年在湖北及周边省份累计推广1000余万亩,“优质高产杂交稻新品种红莲优6号选育、研究和利用”2004年获湖北省科技进步一等奖。

新组合珞优8号等一大批达国标优质米2级的组合先后通过湖北省和国家审定,红莲型杂交稻将迈入一个新的迅速发展时期。

1983年研究水稻雄性不育恢复基因地理分布,我提出从农家品种中寻找新质源不育系的设想。1984年春与助手余金洪在海南种植的鄂西农家品种马尾粘中发现花粉败育型雄性不育株,选用米质优、保持性好的协青早选作父本连续回交,于1987年育成马协不育系(马协A),马协A和马协63分别于1994、1995年通过湖北省品种审定。马协型杂交稻表现优质、高产和多抗的特点,累计推广2000多万亩。“中国水稻农家品种马尾粘败育株的发现与马协CMS(马协A)选育和利用”2002年获国家技术发明二等奖。

以石明松选育的光敏核不育系双8-14S为材料,育成一系列实用型粳、粳光敏核不育系:粳型光敏核不育系WDIS、籼型光敏核不育系8902S、8906S、1103S和9759S先后通过国家和省部级鉴定。其中,1103S不育起点温度低于23.5℃,具有斑马叶形态标记,经863专家组委托进行的人工气候箱联合鉴定,被认为是最优良籼型光敏核不育系之一。利用1103S配组的籼型两系杂交稻两优1193于2003年初通过湖北省品种审定开始大面积推广。

三、坚持理论与应用相结合,在水稻雄性不育的生物学基础研究形成特色,为揭示植物雄性不育机理做出了贡献

多年来,坚持植物雄性不育和杂种优势的基础研究,将遗传学、细胞生物学和分子生物学相结合研究其机理,发表研究论文200余篇(其中SCI收录33篇),合著专著4部。在水稻雄性不育的生物学研究方面形成了特色。

以红莲粤泰A、B为材料,在线粒体DNA、RNA和蛋白质研究具有明显差异的基础上,建立线粒体基因组BAC文库。以 $atp6$ 基因为探针筛选BAC文库,克隆了与红莲细胞质雄性不育相关的不育基因 $orfH79$,用PCR, South-

ern、Northern 杂交、原核表达进行了验证。并用 *orfH79* 作为分子标记从 37 份 AA 基因组的野生稻中筛选出含 *orfH79* 的 8 个野生稻品系,用其中 4 个(2 个 *O. nivara*, 2 个 *O. rufipogon*)作母本,与保持系杂交和回交,已经育成 4 个籼稻配子体型细胞质雄性不育系。通过遗传学和分子标记定位研究,发现红莲型不育系的两个恢复基因 *Rf5(l)*(密阳 23)和 *Rf6(l)*(9311)位点,并利用分子标记定位于水稻第 10 染色体长臂上;在此基础上,我们利用 9311、密阳 23 和 IR64 BAC 文库构建了 2 个恢复基因的物理图谱,两个恢复基因的克隆和转化验证及功能分析正在顺利进行。

应用分子生物学技术对我国生产上常用的野败、红莲、包台等 10 种细胞质 16 个不育系和相应的保持系进行了线粒体 DNA 多态性分析。在 12 个线粒体基因探针中发现 *atp6*、*cox I*、*cox II*、*cob*、*nad* 等 5 个线粒体基因具有多态性。利用差异显示技术研究了水稻 CMS 的分子机理,证实了 CMS 的败育过程是一个细胞程序性死亡过程。在水稻雄性不育与育性恢复基因分类、雄性不育与育性恢复基因的遗传、恢复基因地理分布等方面做出了有意义的研究成果。在稻属 AA 基因组的野生稻资源中发现雄性不育与育性恢复的新种质资源,对培育新型杂交稻有着重要的应用价值。

以光敏感核不育水稻农垦 58S 和农垦 58 品种为材料,系统进行了光敏感核不育水稻的遗传、光周期诱导和分子生物学研究,揭示了农垦 58S 光敏感核不育性的遗传规律、光敏感核不育水稻育性转换的光周期规律和细胞学基础与发育生物学特性。与石明松等合作获得国家自然科学三等奖。“光敏感核不育水稻研究与利用”获得教育部科技进步二等奖(1998)。

四、始终坚持在科研教学第一线,走出了一条基础研究、应用研究和产业化相结合的道路

中国是一个农业大国,人口多,生产力不发

达,人均耕地面积少,保障粮食安全事关国家经济的持续、稳定发展。水稻是主要粮食作物,杂交水稻种植面积占水稻种植面积约 50%,而产量占水稻总量 60%,为解决国家粮食安全做出了重要贡献。我国杂交水稻育种处于国际领先地位,杂交水稻的基础是雄性不育。多年来,水稻雄性不育的遗传机理是我们主攻的科学问题,利用遗传学、细胞学并结合分子生物学手段对水稻光周期敏感核不育、细胞质雄性不育的遗传多样性、细胞质雄性不育基因的克隆和作用机理进行研究,在水稻雄性不育的生物学基础研究方面形成了特色。

在基础研究的同时,坚持种质资源的源头创新。30 余年来一直持之以恒地潜心于水稻新型种质资源的发掘、创新和利用研究,先后发现、培育出了水稻红莲和马协型雄性两种新的不育细胞质,并育成了多个红莲型、马协型细胞质雄性不育系及光敏核不育系,这些种质资源在全国 20 多个省市的水稻育种研究单位中得到了利用。在不育系种质创新的同时展开恢复系的种质创新研究,以红莲型恢复系杨稻 6 号和马协型恢复系明恢 63 为核心亲本,采用生物技术与常规的杂交育种相结合,展开新一代恢复系选育,并从野生稻和农家品种中发掘新的雄性不育与恢复基因资源。

在理论研究和种质创新基础上,重点进行应用研究。根据我国杂交水稻的发展趋势,将优质高产相结合,选育出马协型和红莲型杂交稻,尤其是红莲型杂交稻红莲优 6 号和珞优 8 号的米质达到了国标优质米标准。优质高产的马协型和红莲型杂交稻累计推广 4 000 多万亩,这些应用研究紧密与生产相结合,推动了我国优质杂交稻的发展。

科研成果如何转化成生产力,尤其是农业科研成果产业化,直接服务于农业生产,是现代农业科研工作者面临的一个新课题。20 世纪 90 年代以来,我们在三系和两系杂交稻等科研成果产业化上遇到了许多困难。经过多年探

索,深刻体会到将科研成果转化成生产力必须加强与企业合作、走市场化运作的道路。按照这种模式,4年来优质高产红莲型杂交稻在湖北及周边省市被迅速推广到2000余万亩,红莲杂交稻受到广大农民的欢迎,并连续多年被湖北省农业厅推荐为湖北中稻主栽品种。探索出了一条新形势下适合农业科研发展的道路,促进了粮食生产和农业产业结构调整,产生了

较好的经济和社会效益。

现在,我们站在一个新的起点,将从科学和国家经济发展的高度,继续加强基础研究、应用研究与产业化的紧密结合,进一步以红莲型杂交稻为拳头,不断推出优质、高产、高抗的杂交稻新品种,为农村、农民和农业服务,为我国水稻科学事业的发展做出更大贡献。

