



从育种科技创新到新品种推广

蔬菜产业发展环环紧扣

——2011 中国蔬菜产业高峰论坛精彩内容（上）

编者按：20 世纪 80 年代以来，我国蔬菜产业持续发展，2010 年全国蔬菜（不含西甜瓜）播种面积达到 1 500 多万 hm^2 ，总产量 4.962 亿 t，总产值 1.2 万亿元。如果将瓜类和蔬菜作物加到一起，蔬菜大产业的产量和产值已双双超过粮食作物，成为我国第一大种植业。

成功走过“十一五”，我国蔬菜产业在各级政府的大力支持下，通过科研人员、农技推广人员及广大蔬菜从业者的努力，许多工作取得了显著的进展。2011 年 6 月 16 日，农业部国家大宗蔬菜产业技术体系首席专家杜永臣、农业部全国农业技术推广服务中心首席专家张真和、中国农科院蔬菜花卉研究所研究员尚庆茂、国际种子技术专家协会主席 Miller McDonald、美国保尔园艺技术总监 Francis Y Kwong 等蔬菜各研究领域的专家在上海齐聚中国蔬菜产业高峰论坛，就“加强蔬菜育种科技创新”、“蔬菜新品种推广中的问题与对策”等蔬菜行业人最关心的问题进行深入分析，在分享成功经验的同时，探讨“十二五”全新五年蔬菜产业面临的难题及发展出路。

本刊将高峰论坛上主讲专家的精彩发言整理汇总，分上、下两期与广大读者一起共同解读蔬菜行业发展的密码。

加强蔬菜育种科技创新 促进蔬菜产业持续发展

农业部全国蔬菜产业技术体系首席专家
中国农科院蔬菜花卉研究所所长

杜永臣

我国蔬菜产业的发展概况

我国蔬菜产业的发展具有以下几个特点：

产业规模持续扩大，产业供给数量充足

2010 年我国蔬菜生产规模继续稳定发展，蔬菜播种面积达到 1 880 万 hm^2 ，比 2009 年增加 1.1%；蔬菜总产量 6.37 亿 t，比 2009 年增长 5.8%。另外，出口蔬菜 835.1 万 t，同比增长 4%；出口额 97.7 亿美元，同比大幅增长 44.3%；贸易顺差 96.1 亿美元，

同比扩大 44%。

产业布局基本形成，优势产区稳定发展

经过 30 多年的发展，我国从南到北形成了几个优势明显的蔬菜主产区，包括黄土高原夏秋蔬菜带、黄淮海与环渤海设施蔬菜带、长江上中游冬春蔬菜带、云贵高原夏秋蔬菜带和华南冬春蔬菜带。

农药污染明显减轻，产品安全品质持续改善

近 10 多年来，在各级政府的努力下，蔬菜产品

的农药污染明显减轻, 尽管某些地方偶尔还是会出现农药超标或农药中毒事件, 但从整体上看, 这些年来蔬菜安全品质的提高还是较快的。据农业部2010年3次农产品质量安全例行监测结果显示, 按往年同期同口径统计, 蔬菜产品合格率分别为95.4%、96.9%和96.6%, 质量安全保持较高水平。

生产模式日趋多样, 区域性差异化发展日趋明显

近年来, 蔬菜优质产区和非优质产区的技术员、农民以及当地科研人员, 探索创新了许多适合当地的、富有特色的栽培模式和栽培技术, 使蔬菜生产模式日趋多样化。此外, 各种设施栽培的规模一直持续增加, 利用区域生态资源的蔬菜反季节生产也发展较快。

对农村发展、农民增收的贡献越来越突出

特别是最近几年, 蔬菜价格比前些年有明显提高, 尽管局部地区还是存在卖菜难的问题, 但是从整体上看, 价格还是有所增加的。蔬菜的生产效益好, 各地发展蔬菜产业的积极性也持续高涨。据农业部农情统计, 2010年蔬菜产业产值突破1万亿元, 促进农民人均增收约600元。

“十一五”蔬菜育种科技的进展

“十一五”期间, 我国蔬菜育种在各级政府科研项目的支持下, 通过科研人员的努力, 许多工作取得了显著的进展, 概括讲主要有以下3个方面:

蔬菜育种的技术性研究(或基础研究)进展明显

最具代表性的事件就是我国自主组织发起的蔬菜基因组测序工作取得了显著的成绩, 在国际上产生了很大的影响。

2007年由中国农科院蔬菜花卉研究所发起的黄瓜全基因组测序工作, 开辟了国际上蔬菜作物基因组测序的先河, 其成果于2009年12月发表于《Nature Genetics》。测序的目标是为了获得黄瓜基因组精细图, 获得黄瓜主要性状的功能基因, 建立黄瓜高效分子育种技术体系, 揭示黄瓜主要农艺性状的分子基础, 实现黄瓜分子育种的根本性突破, 并为所有葫芦科作物的生物学和分子育种打下坚实的基础。项目研究人员提出“从基因组到品

种”的口号, 说明这项工作不单是为了测序, 测序的结果和目的是为了应用, 为了最后育出新品种。

黄瓜基因组共有约3.5亿个碱基对, 研究人员采用新一代测序技术, 自主开发了一套全新的序列拼接软件, 经过10个月的努力, 成功绘制了黄瓜全基因组高密度分子遗传图谱。研究人员在黄瓜基因组中共发现了26 682个基因, 创建了包含1 800个分子标记的高密度遗传图谱, 把基因组的20 000多个基因定位在染色体上, 发现了与黄瓜产量、品质、抗病性等重要农艺性状相关的候选基因300多个, 克隆了与产量相关的性别决定基因、苦味基因和抗黑星病基因, 为这些重要性状的分子育种提供了快捷准确的工具。

黄瓜有7条染色体, 而甜瓜有12条染色体, 该研究表明黄瓜7条染色体中的5条是由甜瓜12条染色体中的10条两两融合而成的, 这一发现解决了葫芦科染色体进化上一个多年未解的难题。

测序完成以后, 为了发现更多与黄瓜农艺性状相关的基因, 研究人员从3 000多份国内外资源中精心挑选了121份黄瓜材料进行重测序, 目前该工作也已基本完成。

白菜全基因组测序项目于2008年9月启动。白菜起源于中国, 是我国栽培的第一大蔬菜作物, 常年栽培面积200多万 hm^2 , 且十字花科芸薹属是很多蔬菜作物所在的一个属, 白菜在十字花科中占有十分重要的地位, 因此白菜基因组测序工作意义较大。白菜基因注释的初步结果为: 已注释4万多个基因, 大部分基因都已定位在染色体上。特别是发现了白菜丰富的形态变异与生长素相关基因扩增有关, 该发现对提高不同白菜类作物产品器官产量具有重要意义。

另外, 科研人员还完成了甘蓝和马铃薯的基因组测序工作。

我国蔬菜分子育种技术的主要进展

分子育种技术广义上讲主要包括细胞工程育种、分子辅助选择育种、基因工程育种3个方面, 在过去5年中取得的进展主要有: 第一, 发展了一些实用性较强的分子标记技术, 并初步应用于实际育种, 如ERPARG标记技术、多重PCR标记技术和共显性SCAR标记技术。第二, 构建了主要蔬菜作物的遗传图谱,

获得了一批重要性状的分子标记,包括白菜、甘蓝、黄瓜分子遗传图谱,以及主要蔬菜作物抗病基因、品质性状分子标记。第三,细胞工程技术与分子育种技术得到密切结合,促进了分子育种技术的开发与应用,例如白菜、甘蓝和萝卜等的小孢子培养(特别是大白菜的小孢子培养在世界上处于领先地位);黄瓜、西葫芦等瓜类未受精子房培养;辣椒和茄子花药培养及小孢子培养。第四,通过基因工程创制新材料的研究项目日益增多,有了一定的研究基础。

优良品种的选育

“十一五”期间,收集、创新了一大批种质资源,同时也育成了在抗病、抗逆、品质、丰产性方面表现优异的一些新品种,例如:中白62、京春白2号、京春娃2号、津秋78、天正橘红58等白菜新品种;中甘192、西园11号等甘蓝新品种;中农27、燕白、津优39等黄瓜新品种;中椒104号、中椒106号、宇椒5号、艳椒132、皖椒18等辣椒新品种;中杂15、苏粉11、新番31、中粉998等番茄新品种;园杂16号等茄子新品种;黑优2号等冬瓜新品种;龙油豆四号等油豆角新品种。

主要产区主要蔬菜的良种覆盖率达到90%,国内品种生产覆盖率在80%以上。据不完全统计,过

去5年育成且通过审定的蔬菜新品种有300多个,未通过审定的还有二、三百个。另外,在杂交制种技术方面,雄性不育利用广泛。

蔬菜育种科技存在的问题

虽然我国在蔬菜育种上具有一定优势,比如国内品种的抗病性、风味品质和口感品质普遍好于国外品种,但是跟蔬菜产业的发展需求相比、跟发达国家的一些品种相比,我们在商品品质(特别是外观、耐贮运性)、适应性(耐低温、耐弱光、耐热、耐抽薹性)、丰产性(茄果类连续结果能力)等方面还有很多不足;另外,我国的种子加工技术与国外相比差距也较大。针对这些问题,“十二五”期间要加大工作力度不断改进。

“十二五”蔬菜育种的科研重点

“十二五”我国蔬菜育种的目标是:品质育种(包括风味品质、营养品质、商品品质);培育适合温室、反季节栽培的新品种;培育适合长途运输、机械化收获和加工的新品种。育种途径与方法的研究重点包括细胞工程与分子育种技术、野生资源开发利用、雄性不育杂交制种等。

蔬菜新品种推广中的问题与对策

农业部全国农业技术推广服务中心首席专家 张真和

20世纪80年代以来,我国蔬菜产业持续发展,2010年全国蔬菜(不含西甜瓜)播种面积达到1500多万 hm^2 ,总产量4.962亿t,总产值1.2万亿元。如果将瓜类和蔬菜作物加到一起,蔬菜大产业的产量和产值已双双超过粮食作物,成为我国第一大种植业。在此期间,通过全国广大农技推广人员,包括科研院所和大专院校科技推广人员的共同努力,使我国主要蔬菜品种更换(更新)了5~6次,同时,

主要蔬菜品种的良种覆盖率达到90%以上,有的甚至达到95%以上,成果非常显著。

蔬菜新品种推广面临的主要问题

品种“多、乱、杂”

蔬菜种子市场放开得较早(大约在20世纪90年代),开放程度也较高,这促进了蔬菜种业的发展,