

## 根基扎实结硕果 源头活水自基金

季作梁

(华南农业大学园艺系,广州510642)

科学技术是第一生产力,是经济和社会发展的首要推动力量,是国家强盛的决定性因素。农业生产也是这样,农业科技的进步,将促进农业和农业经济的发展,提高广大农民的生活水平。自80年代以来,在已故李沛文教授牵头指导下,我们在农业教育和科研工作中,把基础理论和实践相结合,把科研成果应用于生产,转化为生产力的过程中,深感国家和省自然科学基金及部委的基础研究项目资助是第一生产力的重要源头。在此作简要介绍,共同研究探讨。

### 1 荔枝栽培的化学控制

荔枝是广东的主要水果之一,是我国的特产,经济价值高,国内外市场广阔,但是产量低及大小年结果是生产上长期存在的难题。要克服荔枝隔年结实现象,一般认为要过3关:“开花、座果、保果”关,而涉及的因素很复杂。为了解决这个问题,首先是解决成花问题。1983—1987年,在国家自然科学基金“荔枝花芽分化期间内源激素动态研究”项目资助下,研究了荔枝的开花机理,从荔枝花芽分化入手,通过2年观察,明确了广东荔枝花芽分化的形态和时期(《园艺学报》1984,11(2):134—137),确定了荔枝来年不开花“冬梢”的临界期,在栽培上提出及时杀除“冬梢”的观点,从而产生了巨大的社会效益和经济效益。在此基础上通过4年的研究测定了花芽分化不同时期内源激素CAA、GA、CK、ABA的含量动态,研究结果在《园艺学报》上发表文章2篇,其中1篇获得该学报30年优秀论文三等奖,在《华南农业大学学报》上发表文章1篇。台湾学者在5年后才在美国发表相似结论的文献。此后,运用成花机理的成果,选用不同的生长调节物质进行抑制“冬梢”生长及促进芽分化的田间试验,最后筛选了有效的价廉的荔枝控梢促花素1号和杀除花穗小叶的控梢促花素2号,并发表普及性文章3篇。上述2种药剂明显地促进了荔枝成花,而且花穗短、座果率

高,平均能增产15%—25%,1988—1989年推广4万多瓶,使用面积达2660hm<sup>2</sup>,经济效益4857万元,取得了巨大的经济效益和社会效益,于1990年获广东省科技进步二等奖。1990—1995年后每年4000hm<sup>2</sup>面积至1996年后进一步扩大,每年以2000hm<sup>2</sup>的面积推广应用。

为了克服荔枝有花无果现象,攻克座果关。1988—1990年承担了国家自然科学基金项目“荔枝果实发育期间内源激素含量动态研究”及广东省自然科学基金项目“荔枝果实内源激素与衰老关系及其控制”,系统地分析了荔枝果实不同发育阶段内源CTK、ETH、IAA和GA<sub>4+7</sub>含量动态(《华南农业大学学报》,1992)了解了荔枝果实从受精到胚发育期间内源激素的水平,选用促进花粉发芽和花粉管伸长的激素和其他营养物质进行花粉发芽试验,筛选出促进受精作用的配方“荔枝授粉素”,它可促进花粉管伸长1—3.8倍,明显地提高了荔枝座果率,如结合人工辅助授粉,效果更佳,平均提高座果率10%—30%。为了配合人工辅助授粉,又研究了荔枝花粉的采集方法、雌蕊最易受精的时期及状态、单宁含量、杀菌剂对花粉发芽的影响、花粉的贮藏温度、最适发芽温度等,发表科普性文章5篇,从而形成了以应用荔枝授粉素为中心的人工辅助授粉的成套技术。近几年来,在田间试验的基础上该技术已在广东省全面推广。在本省的主要荔枝品种上应用该技术,可使大树增产12.5—15kg,尤其是当花期遇上低温阴雨天气时效果更加显著。1991—1992年推广近900hm<sup>2</sup>,增产达3250t,增收2145万元。1991年由广东省科委组织鉴定了该技术,获中山科技推广奖二等奖,珠海市科技推广奖二等奖,1993年获广东省高校系统科技进步奖二等奖。近年来以每年1000km<sup>2</sup>的速度在全省推广应用。1993年以来,又在荔枝果实发育期间内源激素含量动态的研究基础上,与高飞飞副教授、黄辉白教授合作,结合他们对荔枝果实发育的研究成果,在大田试验的基

基础上,筛选出可减少荔枝不同时期落果的荔枝保果素1、2、3号,1号、2号是荔枝保果素,3号是糯米糍防裂保果素(高飞飞、黄辉白)。近几年已大面积推广应用。在荔枝果实的不同发育时期应用不同的保果素,能显著减少落果,平均提高座果率10%—20%,在综合应用栽培技术的基础上一般可提高产量5%—15%。近年来该产品已逐渐被果农接受,应用面积不断扩大,1993年推广330 km<sup>2</sup>、1994年2500 km<sup>2</sup>、1995年已达4000 km<sup>2</sup>、1996年以来每年5000 km<sup>2</sup>左右,该产品除在广东广为应用外,已逐渐被福建、广西、海南等省的农民所接受。

## 2 水果的贮运保鲜研究

### 2.1 芒果贮运保鲜

由于适应我国气候的芒果品种的选育成功,在短期内,广东、广西、海南等地即已大面积种植,据初步统计,近年来已有1500 km<sup>2</sup>的芒果陆续投产。由于芒果采后极易腐烂,商品率极低,因此,我们在80年代末就开始研究芒果保鲜问题,随后承担了农业部“八五”重点课题“芒果冷藏保鲜运输技术研究”和广东省自然科学基金“芒果果实冷藏及冷害机理研究”,经过5年多的研究和应用推广,在《园艺学报》上发表文章2篇,国际采后生理学术讨论会发表论文1篇(英文),普及推广性文章1篇,主要成果:(1)提出了一套提高芒果耐藏性的田间管理技术;(2)对于芒果的冷害机理有了进一步了解;(3)提出一套适合芒果冷藏的综合技术,实验室冷藏40 d,好果率可达90%。为了把科研成果尽快转化为生产力,近5年来,先后在南海市狮山芒果场、深圳市罗湖区果场、深圳市南山区西丽果场帮助建立冷库3座共575 m<sup>2</sup>,热处理机3台,共处理芒果151.5 t,明显减少腐烂,商品率达70%以上,3个单位的直接经济效益达455 570 t,更主要的是经过上述单位的中试应用,积累了一套把研究成果装配成实用的生产线的经验,为产、供、销一条龙作了初步尝试,为在产区大面积推广应用、全面提高我国水果的质量和档次提供了经验。近年来我们又承担了国家自然科学基金项目“芒果果实冷害中多胺和乙烯相互关系的研究(1996—1998年)”。逆境诱导蛋白与芒果果实耐冷性关系的研究(1998—2000年)进一步从分子水平研究芒果冷害机理,不但从理论上填补国内空白,而且为提高热带、亚热带水果耐冷性提供理论根据。

### 2.2 龙眼贮运保鲜

龙眼是华南地区的名优水果,近年来由于“三

高”农业的发展,龙眼的种植面积迅速扩大,广东种植了近40万 km<sup>2</sup>。由于龙眼的果肉极易自溶,导致果皮出水,采后3 d就腐烂变质,失去商品价值。目前泰国龙眼在国际市场上占领先地位,并于近年打入我国市场。为了减少我国龙眼的腐烂变质,提高龙眼质量,以打开国内外市场,我们在江门市优质水果基地进行了2年的试验,初步取得成功:经硫处理后,在实验室条件下,常温可贮藏7—8 d,而对照仅3 d,SO<sub>2</sub>残留5.3—21.9 ppm,而泰国龙眼高达93.15 ppm;初步摸出龙眼低温贮运的最适温度为5℃。1995—1997年承担省科委自然科学基金等项目。目的是将实验室的基础研究成果实用化,尽快转化为生产力。拟建立生产性熏硫工厂,重点研究硫用量、熏硫时间、空气中SO<sub>2</sub>浓度、果实中硫的残留量、通风及安全性等一系列技术参数。我省有10多万公顷的龙眼,按3.75 t/hm<sup>2</sup>,年总产达37.5万吨,如能将产品腐烂率减低10%,就可增值7.5亿元。

## 3 几点体会

### 3.1 国家对基础性研究的连续支持是必要的

在我们的研究中,荔枝成花机理、荔枝果实发育与内源激素、芒果冷害机理等基础性研究之所以能够启动、运行,是由于得到了4个国家自然科学基金项目、2个广东省自然科学基金项目及1个农业部项目的资助,总资助金额达39万元。我们就利用这些经费,白手起家,经10年努力,建立起了果树采后生理实验室,常规仪器药品俱全,而且在内源激素方面、农药残留分析、采后生理方面均有专门的设备。没有国家的支持,不可能满足基础性研究的需要,依靠学校的教学仪器设备是无法完成的。由于基础研究的艰巨性不可能短期获得重大突破,因此国家的连续资助十分重要。我们取得的科研成果及在生产上的推广应用,有赖于国家基金的连续投入。

### 3.2 选题确切,能结合生产实践

我们十分清楚,专业基础研究和纯基础研究与生产技术研究不同。基础理论研究在选择课题时就要明确:运用基础研究为农业生产服务,解决难度较大而且需要深入研究的课题。如要解决荔枝大小年结果问题,只有通过成花机理及座果机理的深入研究,抓住与生产实际密切相关的的关键的基础理论,才能运用基础理论分析解决目前生产上存在的关键问题,这样选题才有生命力,有针对性,才能解决生产问题,这样也促进了基础理论的发展。从而在学术上也能取得应有的地位。另一方面,选择要有预

见性,例如芒果龙眼的保鲜研究,我们了解到生产的迅速发展,预测到大面积投产后将出现贮运问题,在未出现以前,就先行进行研究,出现问题后,就能提出一套技术应用于生产,起到及时雨的作用。过去采后一周即烂,现常温贮藏 10—15 d,低温可贮藏 30—35 d,商品率在 75% 以上。目前龙眼的贮运保鲜也一样,我们预计到 3 年后必出现贮运问题。所以已研究了 2 年,现在申请省基金资助,以期进一步解决生产中存在的问题。

### 3.3 将基础研究成果及时转化为生产力

过去基础研究者习惯于把研究结果写成文章,发表后就告一段落。在我国的形势下,要求研究者要把成果应用于实践,转化为生产力,直接取得社会效益和经济效益。这对研究者提出了新的要求。过去有人认为这是比较简单的脑力劳动,实际不然,要把研究成果应用于实践,首先要求该成果要有应用的价值和有应用途径的可行性,然后,还要作大量的田间试验、中试、最终总结出一套推广应用的经验。荔枝授粉素的应用,要研究柱头最易受精的状态、花粉采集方法及贮藏、农药和气温对花粉发芽的影响等。这些本身就是创造性劳动,是科研的一部分。这部分需要经受实践,尤其是市场的检验,在某种意义上更为艰难。

另一方面,农业推广工作是十分辛苦的工作,如控梢促花素的推广应用,举办了 3 年多的推广应用学习班,共有 20 多班,学员 1 500 多人,上大课几十次,听课 5 000 人次以上,还要下田间指导,回答果农的书信,果农应用不当出现问题时还要到现场调

查,负起应有的责任,承受来自各方面的压力和阻力。在这一点上要有充分的思想准备。我们经过 12 年的努力,随着技术的推广和成熟,最后受到了广大果农的欢迎和学术界的承认。

### 3.4 解决农业科研成果社会效益和自身利益的矛盾

农业科研成果有自己的特点,很难受专利技术保护。生产者千家万户,要应用推广,取得的主要是社会效益,如荔枝“冬梢”的确定,实际上是一句话,“某品种在某日期以后抽出的新梢,来年无花”,推广过程中研究者无任何实际利益。怎样把科研成果商品化,这是一个很大的问题。后来研制出了“控梢促花素”,解决了果农人工摘梢的困难,才使成果商品化。一瓶药果农用一亩地,我们赚 2 元,而果农最少可增产 25 kg 荔枝,按每公斤 10 元也可增收 250 元,得大头的是果农,研究者仅得 1% 以下。荔枝授粉素和保果素也一样,生产者获大利,而研究者也仅得到一点利益,当然受之无愧。

### 3.5 科研与教学相互促进,相辅相成

10 多年来,在国家和省自然科学基金的资助下,我们在专业学报上发表文章 14 篇,省级普及性文章 15 篇,经济效益达 7 047.5 万元。我们把研究生的研究项目纳入到科研项目中来,使得他们的硕士论文更具理论和实践价值,共培养硕士研究生 12 人(在职博士生 3 名),完成本科生毕业论文 20 篇,增加了实验设备,补充和更新了教学内容,进而提高了教学质量。

## APPLICATION OF THE RESEARCH RESULTS GRANTED BY NSFC

Ji Zuoliang

(South China Agricultural University, Guangzhou 510642)

(上接 190 页)

## NATIONAL SCIENCE FOUND AND MY ACADEMIC CAREER

Song Yuquan

(Jilin University of Technology, Changchun 130025)