

# 陈业渊：我国芒果科研发展历程、现状及产业破局方向

《中国热带农业》采访组

陈业渊，二级研究员，享受国务院政府特殊津贴专家，中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所原所长、三亚崖州湾科技城“海南自由贸易港高层次人才”柔性B类人才、芒果现代农业行业科技项目首席专家、原国家热带植物种质资源库主任，《中国热带农业》编委，主要从事热带作物种质资源研究工作。

2024年4月，《中国热带农业》采访组对陈业渊编委进行了专访。在这次对话中，他介绍了我国芒果科研体系从“无”到“有”再到逐步完善的发展历程，针对芒果产业存在的品种结构优化缓慢、产业链条较短、产品附加值较低等问题剖析了原因，并为产业高质量发展把脉支招。

## 从事芒果科研的初心：一位科技工作者的家国情怀

《中国热带农业》：您大学专业是果树栽培，一毕业就进入中国热带农业科学院（以下简称“热科院”）从事油棕研究，还被国家抽调外派到西非进行种植指导，回国后扎根海南30多年牵头做热带果树的育种工作，您也说过自己是“一辈子研究种子”，请问支撑您从事这项工作的初心和动力是什么？

陈业渊：我对“品种”最初的感性认识就是在1985年作为油棕专家组成员被选派援外时形成的。当时塞拉利昂种植的油棕是四、五十年代从马来西亚引进的品种，树体高大但是产量不高，这让我觉得“品种”非常重要。回国之后我从事育种工作，发现热作产业中除了荔枝、龙眼等原产于我国的作

物外，其他种质与品种基本都来源于国外：50年代我国开始种植天然橡胶时全部是引进外国的品种，80年代大规模开发热作资源后规模化地从国外引种，甚至我们当时的援外工作也是用别国的品种进行的。我们不能长期依赖从国外引种，需要有支撑热作产业发展和服务国家外交事业的自主品种，这个想法就在我心里扎下了根。

另外一方面，我刚参加工作的时候，原来的（华南热带作物科学研究院）热带园艺研究所（现中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所）几乎没有香蕉等热带果树种质资源，也没建设种质资源圃，基础比较差。把热带果树种质资源保护与利用的工作做好，是我们这个单位的责任与担当所在；作为单位的一员，种质资源研究也一直是我的初心。

《中国热带农业》：20世纪末您牵头建设热科院果树研究室，先是研究海南香蕉育种并制订了种质资源标准，当时和产量最大的香蕉相比，芒果还是很“小众”的产业，您是怎么关注到并开始研究芒果种质领域的，起步阶段您遇到了哪些挑战，您和您的团队又是如何应对这些挑战、实现科技攻关的？

陈业渊：国内香蕉研究起步较早，产业发展速度快，有一定基础。20世纪末我刚工作时就参加了“948”项目（编者注：全称为“引进国际先进农业科学技术计划”，1994年8月经国务院批准实施），和团队一起进行香蕉种质资源引进工作。在这个过程中，我了解到芒果是仅次于香蕉的世界第二大热带水果，在当时的热区国家种植面积和产量

都很大。这样一个大的产业在国内才刚刚起步，种植面积比较小，但是芒果种植分布区域很广，据我们当时的调查，能种植芒果的区域可跨7个省（自治区），国内发展芒果产业的潜力很大。另外，芒果在我国主要分布在干热气候特征明显的区域，多数为少数民族聚居区、革命老区、边远山区，更需要科技支撑去改善农民的生活条件。所以我们向当时的农业部申报了芒果的“948”项目和行业科技项目并获得了立项，我也很幸运地被选作牵头人。

在芒果研究的起步阶段挑战很大，没有研究基础和研发团队，保存的种质资源非常少，经费支持也是从“948”项目立项后才开始有的。我们的应对方法主要有三点。一是做专、做强小团队的主业务。我们组建了芒果资源与育种课题组，开展国内种质资源的收集与周边国家种质资源的引进工作，解决种质资源少的问题，为新品种选育打基础。二是策划跨领域的大项目。通过科技部的种质资源共享平台、农业农村部农垦局的芒果种质圃项目等，整合了全国芒果科技与推广力量，通过项目组建起了全链条协作团队。三是进行面向产业需求的细分工。密切关注产业需求和科技前沿动态，细致分工、联合攻关。全国芒果产区范围内，芒果生产全链条的不同环节都有从事应用基础与应用研究的科技人员相互交叉、通力协作。

### 芒果科研布局现状：联合协作攻关体系初步建立

《中国热带农业》：产业发展离不开科技支撑。一些芒果科研人员说您“做科研，从不盯着一城一地，而是放眼全国”。我国是否已经形成跨区域、跨学科、跨部门、覆盖全产业链的芒果科技联合协作攻关体系，它包括哪些层面？据我们了解，您的团队为全国芒果科研人员搭建了科研共享平台，请您谈谈科研平台的谋划初衷和运作机制，它对我国芒果全产业链发展发挥了哪些作用？

陈业渊：科技不是单纯的技术，技术的产生来源于积累。芒果作为一个几乎是“空白”起家的作物，在科研初始阶段更需要有一个产前、产中、产后全链条的设计，任何一个单位、任何一个人的

人力物力都无法实现全链条覆盖，必须分工协作、彼此尊重。因此，我们要谋划构建跨区域、跨学科、跨部门、覆盖全产业链的芒果科技联合协作攻关体系，用以整合全国芒果科技与推广力量、搭建全链条协作团队。

攻关体系主要包括三个层面。一是种质资源保护与利用平台。现在已经设立了热带植物种质资源库、芒果种质资源圃、国家热带果树品种改良中心等项目，将全国的热带作物种质资源进行收集保存、联合攻关。二是技术创新人才培养平台。以项目为依托，培养了涉及多个芒果种植省份、10多个单位的100多位芒果科研主力军，他们现在大多都担任着国家和省级产业技术体系的岗位科学家，研究方向涉及栽培、育种、植保、加工等。三是前沿基础研究平台。目前已经建成了农业农村部华南作物基因资源与种质创制重点实验室、广西芒果生物学重点实验室等，针对产业需求和科技前沿的动态进行分工攻关。

通过这些工作，第一是改变了科技资源上分散、简单重复的情况，实现了技术标准相对统一，有效共享了种质资源、科技信息等，全国全链条不同环节都有相应的课题组提供支撑；第二是在科研方面也取得了一些突破：30多年来，我们收集保存了1000多份种质资源，位居世界第2位，选育的品种支撑了产业两次更新换代：第1次为“选”的品种（从外部引进的种质资源中筛选适合我国芒果产区种植的品种）替代本地品种，第2次为“育”的品种（自主选育品种）替代“选”的品种；中国芒果全链条的整体技术水平居世界先进水平，特别是在基因组和产期调节技术研究方面；全国芒果种植面积比上世纪90年代初增长了8倍，并且实现了鲜果周年供应。

《中国热带农业》：请您介绍一下我国芒果种质资源库的建设和发展情况？目前我国自主培育的品种比例和推广面积情况如何？您认为要进一步去发掘优秀芒果种质资源潜力、扩大种植面积的同时，今后芒果优质品种改良的主要方向在哪里？

陈业渊：我国现在已经建立起了较为完备的芒果种质资源保存利用体系，包括热带植物种质资源

库（芒果）、国家芒果种质资源圃、农业农村部及各省级芒果种质资源圃、国家热带果树品种改良中心、各省级芒果创新基地，基本覆盖了全国芒果的主要创新主体。

目前我国的芒果品种中40%~50%为自主选育品种，其推广面积占全国芒果总种植面积的30%左右。现在自主选育品种的一个主要问题是突破性、广适性的品种偏少，只能作为主栽品种的一个补充。但从另外一方面讲，新品种推广也需要一定的时间，我们也要保持历史耐心看待这个问题。

我认为目前育种的目标一个是选育具有特早熟和特晚熟性状的品种，一个是在抗病、抗逆等抗性性状上能有所突破的品种，还有就是注重品质特征性状的筛选，在我看来主要为香气品质。

### 产业困境破局方向：全链条协同发展能力仍需加强

《中国热带农业》：习近平总书记指出，“发展特色产业是实现乡村振兴的一条重要途径，要着力做好‘土特产’文章，以产业振兴促进乡村全面振兴”。经过几代科研人员的共同努力，我国目前已是世界上第二大芒果生产国，种植优势区域基本形成，芒果实现了周年供应。但是产业仍存在品种结构优化缓慢、产业链条较短、产品附加值较低、品牌效应整体不强等问题，为什么会出现这种问题，您认为破解之道在哪里？

陈业渊：芒果产业的快速发展是乡村振兴战略实施的一个缩影，但是我们也要认识到，与供给侧结构性改革的要求相比、与人民日益增长的美好生活需要相比，芒果产业还有不小的差距。

一是区域差异化、产期错峰化品种的培育难度大。不同产区、不同省域间的芒果品种雷同，培育能突破生态条件限制的品种难，相同产区的芒果集中上市情况严重，影响了地头价格和果农种植管理的积极性，表现为品种结构优化缓慢，这是最大的问题。举个例子来讲，现在的一些品种可以到11—12月收获，但这并不是某个品种的特性而导致的，而是通过使用生长调节剂这些技术手段达成的。1—3月自然成熟的特早熟品种、11—12月自然成熟

的特晚熟品种现在还没有。

二是产品和生态双安全的产期调节技术有待突破。目前的产期调节技术在海南早熟芒果和攀枝花晚熟芒果中使用较多。像广西芒果种植面积有150万亩（编者注：农业农村部农垦局2023年统计数据），大部分都是中熟品种，在6月底到8月集中上市，这段时间芒果难卖、价格不高。如果要避免集中上市，一方面是有突破性品种，另一方面就需要使用产期调节技术。开发绿色、安全、高效的产期调节技术是当前需要解决的问题。

三是种植芒果利润减少。市场鲜果价格天花板限制和成本价格地板提高的双重压力导致芒果种植利润空间被压缩。芒果产业在百色和攀枝花的脱贫攻坚和巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接中都发挥了重要的作用，是当地的主导产业，但现在在我国有芒果近600万亩，下一步必须要走提高芒果品质的高质量发展路径。

四是采后保鲜处理、冷藏设施建设与使用的成本高。在我国目前芒果种植以小农户为前提条件下，延长产业链条的首要条件是降低采后保鲜和冷藏设施建设与使用的成本。在现在的芒果产业集群建设中已经出现了全程冷链加工示范中心、全程冷链的规模化应用等项目，正在逐步将产业链条“接”起来，但采后保鲜设施与技术的应用程度要靠市场调节，产品单价高、对质量要求高，那么前端的种植者自然会更加注重采后处理。

五是加工原料收购价与鲜果价相比没有优势。我国现在芒果主要是鲜果销售，市场价格高，加工原料的价格低、亩产值低，农民种植意愿低，导致加工原料无法保证，限制了加工链的延伸。除了靠市场调节外，还要培育加工专用型芒果品种，以降低平均生产成本。

针对这些问题，我想可以从以下几个方面着手，去培育芒果产业发展的新质生产力。一是合理规划采后保鲜处理和冷藏设施设备建设区位，扶持合作社或已经建立起联农带农机制的企业解决小农户采后保鲜问题。二是进行低成本原料基地建设攻关，依托国内市场补充进口芒果加工原料，建设综合加工厂。三是对产业发展进行再认识，协调产期布局，对于产期集中的区域合理控制种植规模。四

是加快机械化、智能化设施设备的应用，探索丘陵山地适宜的芒果机械化种植发展路径。五是加快培育自主当家品种，进行产期调节技术的技术升级与产品升级。

《中国热带农业》：国家乡村振兴局等单位组建了产业顾问组来强化产业科技赋能，您是第一批顾问组的专家成员，参与调研并对接指导了很多地区的科技服务工作，从您日常指导芒果产业生产实践的经验来看，目前科技在对接产业需求上还亟需进行哪方面的探索？

陈业渊：一是跨领域的专家比较少。在实践中我发现，大部分育种科技人员在推广品种过程中不懂栽培技术，这就导致新品种很难推广开来。建议在配备顾问组成员时从全产业链的角度考虑，吸收涉及育种、栽培和植保及采后处理等各个环节的专家，实现链条化的服务。

二是技术成果在生产上的应用效果有偏差，适用性有待改进。从客观的角度来讲，我国不同芒果产区气候、生态条件不同，不同品种的配套栽培措施不同，在生产上需要满足特定的要求。从主观上

来说，在现有的评价体系下，科研人员考虑更多的是申请经费、职称评审、单位考核，成果多为应用基础类研究，应用技术研究和熟化较少，如何分类评价科技人员、如何树立联系生产实践的导向很关键。

三是栽培技术与设施设备配套差。二者研究的主体不同，农机设施设备的研发主体主要是企业，而农艺技术的研发主体是科研人员。比如说水肥一体化系统，目前的设备基本都是通用的，那么芒果到底需要多粗的管道、多大的喷头呢？这个需求还没有很好地衔接，农艺技术研发人员没有从头介入农机设备的研发过程。

四是目前的技术培训理论偏多，操作技能培训少。目前承担技术培训任务的多为科研人员，实际操作能力较弱，导致了理论培训多。实际上，我国已经建立了较为完备的三级农业技术推广体系，如何建立起科技人员和技术推广人员的合作机制和评价机制是当前一个亟需解决的问题。☞

（采访组成员：黄辉、成德波、马晨雨、魏娜；撰文：马晨雨）

## 征稿启事

《中国热带农业》（双月刊）是由农业农村部主管、中国农垦经济发展中心（农业农村部南亚热带作物中心）主办的综合性科技期刊，复合类影响因子0.919，为中国科技核心期刊、《中国学术期刊影响因子年报》统计源期刊、中国农林核心期刊。

本刊主要围绕产业发展需求，刊发国内外热带农业政策理论、应用基础和应用研究的原创性学术论文，包括有较高理论水平和应用价值的研究报告、专题综述和学科前沿介绍等。期刊设置本刊特稿、产业发展、文献综述、资源开发、科研进展、实用技术等多个栏目，欢迎广大科研人员来稿。来稿要求详询编辑部或扫描“中国热带农业”微信公众号二维码获取。

投稿邮箱：rdny@vip.163.com

联系电话：010-59199540 59199523



（扫一扫，关注“中国热带农业”公众号）