

编撰说明

为记录历程、总结得失、面向未来，2014 年初，所党政决定从“十二五”末开始编撰事业发展报告，并形成制度，每五年一次，为续编《中国农业科学院柑桔研究所 西南大学柑桔研究所志》做好资料收集、保存。

《中国农业科学院柑桔研究所 西南大学柑桔研究所“十二五”事业发展报告》于 2017 年 6 月完成初稿。

2020 年 11 月，中国农业科学院柑桔研究所建所 60 周年。2020 年 5 月，所党政决定以《中国农业科学院柑桔研究所 西南大学柑桔研究所“十二五”事业发展报告》为基础，进一步梳理、补充、完善柑桔研究所“十二五”“十三五”各项工作，编撰《中国农业科学院柑桔研究所 西南大学柑桔研究所事业发展报告》（2010—2019）（简称《报告》），以此纪念中国农业科学院柑桔研究所成立 60 周年。

《报告》起止时间为 2011 年—2019 年。重要事项截至 2020 年 6 月底。

考虑到与记述柑桔研究所 50 周年史实已正式出版的《中国农业科学院柑桔研究所 西南大学柑桔研究所志（1960—2010）》（截至 2010 年 10 月）在时间内容上的衔接，本《报告》采取在正文部分记述 2011—2019 年我所事业发展情况，而 2010 年的主要工作及相关数据则在“附录”中予以体现。

本《报告》的“体例”和“目次”基本参照正式出版的《中国农业科学院柑桔研究所 西南大学柑桔研究所志（1960—2010）》。

本《报告》在编撰过程中得到全所职工的支持和帮助，先后参与本《报告》撰写的同志有：龙力、彭良志、赵晓春、谭志友、何永睿、郑永强、何绍兰、江才伦、孙志高、黄林华、冉春、刘浩强、李鸿筠、焦必宁、王成秋、李中安、王日葵、贺明阳、吴涛、常青华、吴雪锋、姜国金、江丽娜、任才云、王佳、龙飞、伍玉松、黄泓、王珺、王小姣、陈云、王应旭、章瑾、刘蕾。在此表示衷心的感谢。

因受编写水平所限，《报告》中定有遗漏或错误，敬请批评补正。

《中国农业科学院柑桔研究所 西南大学柑桔研究所
事业发展报告》（2010—2019）编撰小组

2020 年 9 月

目 次

第一章 科技创新

- 第一节 品种资源研究
- 第二节 遗传育种研究
- 第三节 栽培生理与技术研究
- 第四节 植物保护研究
- 第五节 贮藏与加工研究
- 第六节 质量安全与标准及检验检测研究
- 第七节 产业经济与信息研究

第二章 科研管理与产业服务

- 第一节 科研管理
- 第二节 科技开发与产业服务

第三章 国际合作

- 一、合作项目
- 二、国际会议
- 三、接待来访
- 四、出访与进修

第四章 研究生培养与管理

- 一、研究生招生情况
- 二、研究生培养与管理

第五章 人才队伍建设

- 一、概述
- 二、人才人事工作

第六章 党政管理与文化建设

- 第一节 机构沿革
- 第二节 党的建设 群团工作 民主党派工作
- 第三节 综合管理工作
- 第四节 国有资产管理
- 第五节 后勤保障
- 第六节 网络信息
- 第七节 离退休工作
- 第八节 保卫工作
- 第九节 文化建设

第七章 条件建设与信息网络建设

- 第一节 基础条件
- 第二节 信息网络建设

第八章 大事记

第九章 附录

- 一、柑桔研究所 50 周年所庆纪实
- 二、科研项目
- 三、发表论文

四、其他成果

五、2011-2019 年培养研究生情况

六：修购项目等实施情况

《所事业发展报告（2010—2019）》第二稿修改说明

各位领导和同志：

首先，真诚的感谢各课题组（各部门）对《所事业发展报告（2010—2019）》编写的重视和支持！

1. 本《报告》，除上级单位批准我所的机构、平台名称用“柑桔”外，其他用“柑橘”。

2. 关于版本格式，请各课题组参照赵晓春老师、彭良志老师的撰写格式，对本课题组提交的材料进行补充、修改、精简、压缩！

3. 科技人员深入产区进行产业服务的情况编入第二章第二节，就不再列入“大事记”，请补充、完善！

4. 各位老师和同志对“大事记”的内容再行补充、修改、完善，尽可能减少遗漏！

5. 此次修改稿因水平有限，必将贻笑大方。请刘蕾老师将本次修改稿尽快转发给撰写的同志和现任所领导，并发送周常勇、吴厚玖、邓烈、骆云中、周乐顺，王华（九三支社）等同志，劳烦修订，争取尽快反馈给刘蕾老师，以利进行第三次修改！

6. 各位老师修改本报告时，不仅要重点关注本课题组（部门）的内容，建议通篇审阅、修改或提出宝贵的修改意见！

7. 各课题组的名称——建议所学术委员会讨论形成新的名称！

8. 本次修改稿中“挂红”的地方，请核实、补充、完善！

致以真诚的感谢！

祝各位身体健康！国庆节、中秋节快乐！

陈云

2020 年 9 月 27 日

第一节 品种资源研究

一、研究方向概述

依托国家果树种质（重庆）柑桔圃和国家柑桔野外科学观测研究站等平台，主要开展柑橘种质资源的收集、保存、鉴定和评价研究，系统开展柑橘起源、分类和分子进化，重要性状遗传调控，重要基因的鉴定、发掘及利用等研究，以及种质创新和应用。

二、国家果树种质重庆柑桔圃的建设

柑桔所自 1960 年建所时就成立品种研究室进行柑橘种质资源的收集、评价和利用等方面的工作，上世纪 70 年代以来，一直承担对全国柑橘种质资源的调查、收集、保存工作。1986 年 10 月 30 日，农牧渔业部科技司正式批复在我所建立国家果树种质（重庆）柑桔圃。在农业农村部和重庆市农业农村委等部门的关心支持下，2002 年至 2004 年，对“国家果树种质（重庆）柑桔圃”进行第一次改扩建，提高了柑橘种质资源的保存能力，尤其是先进仪器设备的购置，促进了柑橘种质资源的深入鉴定和评价，提高了柑橘种质资源的科技创新能力与研究开发能力。经过 10 多年的运行，资源圃基础设施如温室、网室等破损老化严重，严重影响了资源的繁殖更新和保存；经过 10 年种质资源的收集，保存的资源数量和创新种质大幅增加，田间保存设施已不能满足资源保存的需要；科学技术的快速发展，柑橘种质资源的鉴定评价已进入精准鉴定时代，需要提升实验条件。柑桔所于 2014 年 12 月向农业农村部提出对资源圃进行改扩建申请，2015 年 3 月 10 日农业农村部批复“国家果树种质（重庆）柑桔圃改造可行性报告”，2016 年 1 月批复项目初步设计及概算，2018 年 12 月，项目建设竣工并通过验收。资源圃在改扩建后，保存能力从 1600 份增加到 2100 份，增加对次生代谢产物、果实性状和砧木抗逆性等表型以及高精度数字式 PCR、高通量基因测序等基因型鉴定的精准评价系统，提升了资源评价和利用方面的能力及资源研究的科研能力。

2019 年 1 月，受农业农村部植物新品种测试中心委托，在国家果树种质（重庆）柑桔圃建立农业农村部植物新品种测试（重庆）站，负责柑橘新品种的 DUS 测试工作。

三、柑橘种质资源的收集和保存

2010—2019 年间，国家果树种质（重庆）柑桔圃共收集各类柑橘种质 537 份，其中金柑 5 份，柚 100 份，枸橼柠檬类 56 份，大翼橙类 6 份，宽皮橘 190 份，甜橙 66 份，酸橙 6 份，枳 19 份，有 33 份为野生资源。从国外引进的资源有 56 份，分别为美国 20 份，日本 13 份，澳大利亚 10 份，泰国 7 份，韩国 3 份，西班牙 1 份，埃及 1，以色列 1 份。至 2019 年，国家果树种质（重庆）柑桔圃收集保存的资源数量达到 1760 份，包括柑橘属的所有种及其大部分的近缘属、种。

四、柑橘种质资源的鉴定、性状评价和优异种质资源发掘

种质资源的鉴定和性状评价是资源圃的基础工作，资源育种研究室每年均对资源圃保存种质的生物学性状、果实性状、农艺性状、抗性等进行鉴定评价，对果实可溶性固形物、可滴定酸、转化糖、还原糖、Vc 含量等进行测定。2010 至 2019 年间，完成 500 多份资源的鉴定和评价，对这些种质资源进行编目，数据已逐年提交中国农业科学院作物科学研究所国家种质信息中心。同时，资源圃对国内教学、科研和生产单位提供大量的数据、咨询、资源样品和种质等服务。

在对柑橘资源进行基本性状鉴定和评价的基础上，资源圃针对柑橘产业面临的问题及未来发展方向开展对资源重要性状的评价工作。对 11 个夏橙品种的加工性状进行评价，发现红夏橙和奥林达夏橙的加工品质最好。对 20 份柠檬种质资源的香气成分进行分析评价，结果表明柠檬中香气成分有明显的种质特异性，可作为区分柠檬资源来源的重要标记。对 92 份不同类型柑橘种质果实香气成分进行鉴定，在香气成分代谢组水平确定了一些种质的遗传

起源,证实贺州野生皱皮柑与莽山野柑应该为同一遗传类型的材料。通过对 110 资源抗脚腐病的鉴定评价,发现除传统抗脚腐病砧木资源枳、枳橙、酸橙以外,罗汉橙、早花枳、黎檬类、香橙类等也是高抗病资源,同时鉴定出柚类中的古老钱沙田柚、晚白柚、五步红心柚,以及柠檬、巴柑檬、甜橙、枸橼类中的多数资源为感病资源。利用基因芯片技术结合数字表达谱对抗感材料进行分析,鉴定出在脚腐病感抗材料间的差异表达基因,证实 miraculina、丝氨酸-苏氨酸蛋白激酶类蛋白、以及 TIR-NBS-LRR 和几丁质酶等基因在抗病材料中上调表达。同时证实泛素蛋白编码基因(e3 ubiquitin-protein ligase rglg2-like)在疫霉菌感染材料中表达更加丰富。溃疡病是柑橘的重大检疫性病害,2017 年对资源圃保存的 240 份宽皮柑橘资源进行溃疡病抗性评价,筛选出抗溃疡病的种质 44 份,其中高抗种质 7 份。

2017 年对圃内保存的 239 份宽皮柑橘种质资源的 18 种表型性状进行多样性分析和性状差异分析,通过主要成分、相关性以及回归分析对宽皮柑橘种质资源进行综合评价和评价指标筛选。变异系数结果表明种子数、固酸比、可滴定酸含量及单果重的性状变异比较丰富,果形指数、囊瓣数及可溶性固形物的遗传特性相对稳定。遗传多样性指数结果表明,单果重、横径、纵径、囊瓣数、叶柄长、叶长、叶宽、还原糖含量及转化糖含量在每一级上的分布比较均匀,果皮光滑度、种子数及固酸比分级较少,且在每个表现型上的分布不均匀。对 5 个不同地理来源的宽皮柑橘资源进行方差分析,结果表明来源于美国的宽皮柑橘品种可溶性固形物和转化糖的含量平均值高于其他地理来源,来源于日本的宽皮柑橘单果重、横径和纵径大于其他地理来源,种子数显著小于其他地理来源。系统进化树和主成分分析表明不同地理来源、不同类型的宽皮柑橘在遗传水平上存在明显差异,中国小果宽皮柑橘资源可作为一个独立类群,青皮蜜橘是一份独特的柑橘资源。

通过对资源的鉴定和评价,筛选出 20 多份优异的种质资源用于柑橘生产或作为优秀育种亲本。其中一些已在生产上有较大面积的推广应用,如“明日见”“甘平”“蜜红”“沃柑”等,其中从国外引进的高糖晚熟杂柑资源“沃柑”经过评价后发现其在品质、丰产性、适应性等方面都有出色的表现,在 2012 年通过重庆市农作物品种审定,在广西、云南和川渝等晚熟柑橘产区推广应用,至 2019 年推广面积达 200 多万亩,产生巨大的经济效益,成为对产业影响力极为显著的柑橘品种。

五、柑橘种质创新及利用

根据柑橘产业发展及品种结构调整的需要,利用优异的种质资源,每年均配置大量的杂交组合,对杂交后代进行评价、筛选。选育出许多创新的优秀选系进行品种开发或作为优秀亲本用于育种。和重庆绿康果业有限公司合作利用资源圃提供的一些优异资源,选育出华美系列柑橘品系,一些优系材料已进入试种,准备申报品种登记。其中几个选系早熟性状突出,具有突破我国早熟柑橘被日系温州蜜柑品种垄断的潜力。通过杂交选育的晚熟杂柑“大雅柑”和“Q 桔”分别在 2015 和 2017 年获品种权,在川渝晚熟柑橘产区表现出色,推广应用较大面积。另外还有红韵香柑等 2 个新品种申报品种登记。

六、柑橘资源研究

1. 柑橘遗传多样性及进化研究

利用 SSR 标记对柑橘的分离群体进行遗传连锁分析,获得含有 9 个连锁群的柑橘连锁图谱,总长达到 844.2cM。并开发大量的 SNP、Indel 和 COS 等分子标记,利用这些标记对柑橘资源的遗传多样性、进化及遗传鉴定等进行研究,研究结果指出,甜橙品种间的遗传多样性非常低。通过分子标记对柑橘的野生资源进行分析,发现莽山野桔、元桔和宜昌橙有较近的亲缘关系,不同地理起源的香橙资源存在丰富的遗传多样性。利用植物学性状、果实特征和分子标记等对柑橘种质资源进行鉴定,对资源的类型进行准确划分,发现并校正一些资源之前的分类错误,证实一些来源于不同产地的资源的起源。通过分子标记分析,发现一些变

异材料的遗传差异,有效鉴定出一些资源的芽变材料和变异系。

利用 EST-SSR、SNP 分子标记对 47 份宽皮柑橘资源进行遗传多样性分析,结果表明莽山野柑是一类原始独特的柑橘种质;起源于南岭山脉的野生宽皮柑橘,如道县野桔、莽山桔、江永野桔、崇义野桔等构成一类独特于其它宽皮柑橘的原始野生类群;古老栽培柑橘中的皱皮柑类型,包括旺苍皱皮柑、城固皱皮柑、藏橘等构成另一个原始古老类群,现代栽培柑橘城固冰糖桔中具有典型皱皮柑的基因渗入。宽皮柑橘中的一些育成品种及杂柑资源,具有丰富的遗传多样性。此项研究证实起源于南岭山脉一带的野生宽皮柑橘在遗传背景上较为接近,其多样性也低于现代栽培宽皮柑橘,缺乏人为驯化和外源基因渗入,进一步证实南岭山脉是我国宽皮柑橘的起源中心。由于长期的人为驯化和外源基因的渗入,宽皮柑橘的演化呈现出遗传多样性水平由低向高逐渐演变的过程。

利用 GBS-Seq 方法对圃内保存的 240 份宽皮柑橘杂交群体材料和地方品种资源开展宽皮柑橘的系统演化研究,结果表明 GBS-Seq 用于柑橘种质的基因分型是高效可靠的,建立的系统演化树可以对 240 份宽皮柑橘杂交材料进行准确划分,为下一步利用基因组选择技术开展优异柑橘新品种的早期选择奠定重要基础。研究发现西藏和云南的皱皮柑向北传播后形成陕西城固皱皮柑、浙江的瓯柑;向南传播形成新平的者竜黄果、石棉黄果和广东的贡柑。此项研究为我国重要柑橘地方品种的演化和来源提供了科学依据。

2. 柑橘重要性状遗传调控机制研究

1) 精油

柑橘精油是重要的植物精油来源,其成分比较复杂,通常由数十种单萜、倍半萜和非萜类化合物组成。长期以来,精油生物合成的遗传调控研究鲜有报道。本研究首先阐明柑橘组织中精油积累及油胞发育的规律。

利用油胞实生突变材料通过 RNA-seq 分析,筛选出大量与精油合成和调控相关的结构基因和转录调控因子。通过对候选相关基因进行生物信息学、功能预测、及在不同组织、不同品种中基因的表达水平与精油含量的相关性等分析,发现其中一个转录因子与精油的生物合成显著相关。通过基因克隆和序列分析,确定该基因是 MYC2 型 bHLH 家族基因。利用超表达、RNA 干扰和基因编辑等技术对该基因的功能进行验证,确定 FcMYC2 是调控柑橘精油合成的关键基因。这是首次报道调控柑橘精油生物合成的转录因子。

柠檬烯是柑橘精油最主要成分,从金柑中克隆柠檬烯合成酶基因,通过原核表达证明金柑柠檬烯合成酶基因的功能,首次发现柠檬烯合成酶基因在金柑中是一个由 SNP 变异形成的大家族基因。

2) 柠檬苦素

类柠檬苦素类是柑橘中特异存在的三萜类物质,是一类具有抗癌、降低胆固醇、抗病毒和消炎等生物活性的次生代谢产物,对类柠檬苦素生物合成的遗传调控基本没有报道。利用柚类种质资源明确柚果实中类柠檬苦素的时空分布规律。利用类柠檬苦素含量差异明显的材料,通过转录组测序比较分析,筛选到许多与类柠檬苦素含量相关的基因,对其中重要候选基因进行克隆、表达分析并通过转基因进行功能验证,明确角鲨烯合酶和氧化鲨烯环化酶是影响类柠檬苦素生物合成的重要基因。

通过 WGCNA 分析,构建 CiOSC 基因的共表达网络。利用两个类柠檬苦素含量差异显著的沙田柚种质为材料,采用 qRT-PCR 分析候选基因在不同发育时期的叶片中的表达量,发现 053bHLH 转录因子是一个调控 CiOSC 基因的候选基因。通过转基因、酵母单杂和 EMSA 验证转录因子 CiMYB42 通过调控 CiOSC 基因的表达影响类柠檬苦素的生物合成。

利用 GWAS 鉴定与类柠檬苦素相关的候选基因。分析柠檬苦素在 240 份宽皮柑橘中的分布,高柠檬苦素含量的品种基本都属于杂柑类型,含有柚子或甜橙的遗传背景,可能是由于

柚子或甜橙的基因渗入引起。

3) 类黄酮

柑橘富含多种对人类具有重要的保健功能的类黄酮,目前对柑橘类黄酮生物合成的遗传调控研究较少,对类黄酮生物合成量有明显影响的关键基因也鲜有报道。课题组从类黄酮生物合成途径的上游着手,对影响类黄酮生物合成的重要基因进行研究。对从克里曼丁柑橘基因组数据库中筛选出一些拟为(4CL)基因的序列,进行聚类分析,结果表明柑橘 Cit4CL 家族三个基因可以分为 Class I 和 Class II 两类。利用荧光定量 PCR (qPCR) 在北京柠檬不同组织和果实发育过程中对两类 4CL 进行表达分析,发现只有 Cit4CL1 基因的表达水平与类黄酮含量呈显著的正相关,说明该基因对调控柑橘类黄酮的生物合成具有重要作用。

从不同类型的柑橘种质中克隆到 CitCHS2 基因,表达分析指出 CitCHS2 的表达具有明显的组织特异性。在柑橘基因组数据库中通过同源序列比对和聚类分析,从大量的 CHS 相似序列中筛选到 10 个候选基因,通过在不同物理和化学处理条件下的表达模式分析,检测到 3 个具有表达活性的 CHS 基因,其中一个是新的 CHS 基因,命名为 CHS3,其表达模式和已报道的 CHS1 和 CHS2 有明显差异。转基因研究发现,3 个 CHS 基因对类黄酮生物合成的影响能力有明显差异,CitCHS2 基因的影响最大,CitCHS3 基因的影响力介于 CitCHS1 和 CitCHS2 基因之间。

七、柑橘砧木研究

枳是我国和世界应用最早、在我国应用数量最多,范围最广的最重要的柑橘砧木。在利用分子标记识别不同来源枳资源的基础上,对枳物候期进行调查,对调查结果进行聚类 and 比较分析。结果显示,无刺枳、74-1 枳物候期与其它枳相比,在果实成熟、叶片变化和脱落等性状的物候期变化方面差异较大。

优良的柑橘砧木必须具备优良种子特性、苗期性状和抗逆性等,以 104 份柑橘砧木种质为材料,连续 5 年调查分析单果种子数、种子饱满度、千粒重和胚型等种子性状及播种后的出苗率、黄化率、立枯率、株高和茎粗等苗期性状,并对这些指标进行相关性和主成分分析。利用分子标记技术对部分不同胚型砧木种质播种后代遗传背景的一致性进行评价。结果表明,枳、枳杂种和香橙的种子为多核和较多核,混胚和多胚,种子饱满,大部分千粒重在 200g 以上,而宽皮柑橘的种子为少核、较多核和多核,大部分为多胚,种子中等饱满。香橙的出苗率最高,黄化率较低,幼苗对立枯病比较敏感;枳及其杂种的出苗率较高,苗期发生黄化的比例比较高,但耐立枯病;宽皮柑橘出苗率则相对较低,苗期发生黄化和立枯比例也比较低。在播种后 10 个月内幼苗生长势方面,枳生长势最强,其次是枳杂种和香橙,而宽皮柑橘生长势最弱。对种子和苗期性状指标相互关系分析结果表明,除黄化率和立枯率外,单果种子数、千粒重、饱满度、单胚比例、多胚比例、胚型、出苗率、幼苗株高和茎粗等指标之间具有极显著或显著相关性,且不同指标对主成分方差贡献率不同。通过主成分分析能够清楚地区分枳、枳杂种、香橙、宽皮柑橘及其他的砧木种质类型。分子标记结果显示,单胚宽皮柑橘实生后代变异率比单胚枳及其它多胚或混胚类型种质实生后代变异高。

针对我国柑橘砧木使用现状,对我国最重要的枳、香橙等砧木进行连续三年种子和苗期性状调查,完成 110 份不同砧木(包括枳、枳杂种、香橙、宽皮柑橘等)种子性状和苗期表现评价,积累 4500 余份数据,为砧木选择和应用奠定基础,同时也为砧木数据库构建提供大量的基础数据。进行资阳香橙等砧木在我国推广应用及适应性调查,完成 80 份柑橘品种与砧木、生态适应性调查评价,积累 4500 个左右数据,为品种数据库构建积累基础数据。针对我国土壤酸、碱化现象严重现状和趋势,开展不同砧木耐酸、碱性研究,利用无土栽培设施对 100 余份砧木资源耐酸碱性从表型、生理生化等方面进行系统评价研究,基本确定不同砧木耐酸碱能力,筛选到一些耐酸碱性较强的砧木资源。对不同类型砧木进行干旱处理,

通过对植物表型特征和相关生理生化指标等综合分析,对这些砧木耐旱能力进行评价,发现不同类型砧木间的耐旱能力有明显差异。同时,对这些砧木的根系形态特征综合分析,发现砧木间在总根长度、总根系表面积、总体积及侧根数量等指标上有显著差异,根据根系形态结构特征,可将这些砧木根系分为 3 种类型。根系形态与耐旱性相关分析指出,根系形态指标中主根长度、平均直径、体积等与耐旱性呈显著正相关。

利用不同根系形态砧木资源对影响根系构型的基因进行研究,通过转录组测序、生物信息学分析和基因表达分析,从大量差异表达基因中筛选到与根系形态明显相关的 CcPYL4 基因,与其他组织相比,该基因在根中显著高表达。超表达 CcPYL4 的拟南芥植株根系结构和对照有明显差异,主根长度显著超过对照,表明 CcPYL4 参与柑橘根系生长发育调控,能够促进主根生长。

砧木对接穗抗性、生长及果实性状等有明显影响,但对砧穗互作分子机制研究报道较少。课题组对 miRNA 响应嫁接和非生物胁迫表达进行研究,结果证明,嫁接对柑橘 miRNA 表达有直接影响,嫁接促进接穗中一些与调控植物生长发育、胁迫应答及激素信号转导相关 miRNA 的表达,并抑制其对应靶基因的表达;在砧木中,嫁接对根系影响更多表现为抑制与植物生长发育、胁迫应答相关 miRNA 的表达,促进其靶基因表达。受影响 miRNA 的种类及其表达水平差异在不同砧木间有明显差异。碱胁迫下,与调控植物生长发育、胁迫应答和激素信号转导相关 miRNA 及其对应靶标基因表达发生显著变化,这些变化和柑橘种质耐碱性相关。

卡里佐枳橙是上世纪 90 年代初从美国引进的一个优良杂交砧木,在中国推广应用有一定面积。但对其生产表现一直没有系统调查。课题组对卡里佐枳橙 80 多个不同砧穗组合嫁接亲和性、抗性和早结丰产性等表现在 6 个柑橘主产省 21 个县(市)30 多个果园进行调查,结果指出,除极少数柑橘品种如红江橙和无核柠檬外,卡里佐枳橙和大多数类型柑橘品种均具有较好的嫁接亲和性,嫁接在卡里佐枳橙上的柑橘普遍表现出早结丰产和生长势强的特点,但产量效率较枳砧低,果品品质和枳砧比无明显差异。卡里佐枳橙较感裂皮病和天牛,对石灰性土壤较敏感,易出现缺铁和萎黄病。

以 7 种不同砧木、分别嫁接 3 个晚熟脐橙品种计 21 个砧穗组合的 10 年生柑橘树为试验材料,对植株生长势、果实产量和品质等园艺性状系统比较。结果表明:以卡里佐枳橙为砧木的晚熟脐橙树冠体积最大,树势最旺,单株产量最高,结果效率较高;相比卡里佐枳橙,资阳香橙和红橘的树冠体积、单株产量,结果效率比卡里佐枳橙略小,但差异不显著;而以枳为砧木的脐橙树冠体积和单株产量均显著低于卡里佐枳橙、资阳香橙和红橘,但枳砧的结果效率最高,且显著高于所有的参试砧木。不同砧木对脐橙果实外观品质如果实大小、果形指数、果皮厚度和可食率没有显著影响,枳砧脐橙果实可溶性固形物最高,其次是卡里佐枳橙,而资阳香橙和红橘砧可溶性固形物含量均显著低于枳砧。枳砧果实有机酸含量也显著低于或低于其他砧木。红橘砧脐橙果实 Vc 含量最高,其次是枳和 X639,而施文格枳柚砧脐橙果实 Vc 含量最低。综合以上结果表明,以枳为脐橙砧木,其树冠体积最小、结果效率最高,且果实可溶性固形物含量最高、可滴定酸含量低,固酸比最高,Vc 含量也较高,是以上三个晚熟脐橙最适合且可以适度密植栽培的优良砧木。

第二节 遗传育种研究（国家柑桔品种改良中心）

一、研究方向概述

依托“国家柑桔品种改良中心”“国家柑桔工程技术研究中心”等国家和省部级科研平台，“十二五”以来，在“国家重点研发计划”课题、“国家自然科学基金”、农业部“现代农业产业（柑橘）技术体系生物技术岗位科学家项目、科技部“863”项目课题和重庆市社会民生重点项目等国家和省部级项目资助下，重点开展柑橘抗病（黄龙病、溃疡病等）等重要性状相关基因发掘与作用机制研究；柑橘重要性状连锁分子标记发掘与利用；柑橘高效基因编辑（CRISPR/Cas9）等分子育种技术创新；柑橘抗病分子育种材料创制；通过杂交育种、芽变选种等创制优良柑橘新材料，培育并示范推广具有不同熟期、品质优异的柑橘新品种以等方向的研发。

二、研究领域进展

（一）柑橘重要功能基因发掘与作用机制研究

“十二五”以来，通过基因组、转录组、蛋白组等组学技术，结合生物信息学方法，初步鉴定与柑橘抗逆（溃疡病、黄龙病、生理性缺铁等）相关的基因、特异表达启动子等调控元件 200 余个；通过进一步 qPCR 定量分析、生物信息学分析和基因功能验证，筛选获得 *CsAP2-10*、*CsBZIP40*、*CsPGIP*、*CsLOB1*、*WRKY22*、*XTH04*、*CsSAMT1*、*NBS-LRR* 等与抗、感病密切相关基因 10 余个，筛选特异表达启动子 5 个，已用于进一步抗病分子育种研究；通过对转基因材料的转录组分析、酵母单双杂交、Chip-seq 分析和生物化学等分析，结合抗性评价结果，初步明确 *Prx25*、*WAKL08* 和 *CsLOB1* 等 8 个溃疡病抗性相关基因、*NPRI-like* 和 *CsSAMT1* 等 3 个黄龙病抗性相关基因的功能及作用机制，为柑橘抗病基因工程育种提供了丰富的基因资源，也为柑橘抗病机理研究奠定良好的基础。相关研究结果在 *Horticulture Research*、*Frontiers in Plant Science*、*Plos one* 和《中国农业科学》等国内外本领域顶级期刊发表论文 20 余篇，申请国家发明专利 7 个。

（二）柑橘重要性状连锁分子标记发掘与利用

开展 400 余份柑橘资源全基因组重测序，完成这些资源种子数、溃疡病抗性等重要表型性状调查评价，对这些性状的全基因组 GWAS 进行分析，发掘重要性状紧密关联的 SNP 分子标记 10 余个。构建柑橘全基因组变异数据库 CitGVD (<http://citgvd.cric.cn/home>)，这是国内外第一个园艺类作物全基因变异数据库。该数据库可通过 Internet 在线访问使用，进行大数据处理、在线 GWAS 分析、SNP 等标记开发、CITEVOL 进化分析和引物设计等，为柑橘重要性状关联的 SNP、Indel 等分子标记开发搭建起高效的在线技术平台。该数据库在园艺类 TOP 期刊 *Horticulture Research* (2020) 发表，申请获得软件著作权 1 项。

通过全转录组数据分析初步筛选可能与抗（感）溃疡病相关 SNP 标记 170 个，利用 HRM 技术分析柑橘溃疡病抗/感基因池筛选到 25 个与抗感性密切相关的 SNP 位点；结合 110 个柑橘品种（系）溃疡病抗性评价结果，利用 TASSEL 软件进行关联分析，获得 14 个与柑橘溃疡病抗/感性显著相关的 SNP 标记。进一步采用 HRM 对 140 个抗/感溃疡病柑橘为亲本的杂交群体材料进行 SNP 分型，DPS 软件对杂交群体的溃疡病抗性表型和 SNP 位点基因型进行相关性分析筛选获得 5 个与柑橘溃疡病抗/感性显著相关性 SNP 微区，可用于抗溃疡病柑橘材料的早期辅助选择（MAS）。相关研究结果在《中国农业科学》《园艺学报》等刊物发表，获得国家发明专利授权 1 项。

（三）柑橘分子育种技术创新

在前期建立柑橘高效遗传转化技术基础上，“十二五”以来，重点开展基于 *Cre/LoxP* 重组酶系统的柑橘 Marker-free 遗传转化技术和基于 *CRISPR/Cas9* 系统的柑橘高效基因组编

辑技术研究。以此为重要内容的“柑橘分子育种技术创新与新种质创制应用”2018 年获得重庆市科技进步奖二等奖。

基于 Cre/loxP 重组酶删除系统的柑橘外源基因删除技术的建立：“十二五”期间，为创新柑橘安全、高效、可控表达转基因技术，构建基于 Cre/loxP 重组酶删除系统的 pGLINC、PLIC-MCS 等一系列柑橘转化载体，通用载体 pGLINC 可高效删除转基因柑橘中外源基因（80% 以上），PLIC-MCS 载体可用于通过二次转化的外源基因删除技术，对前期获得的抗溃疡病转基因材料再次进行遗传转化，转基因材料中标记基因等外源基因可被高效删除（92.6%）。建立完善柑橘安全、高效、可控表达转基因技术体系，并用于进一步的种质创新，可显著提高转基因柑橘安全性。相关研究结果在 *Plant Cell Reports*、*Plant Cell Tissue and Organ Culture* 等刊物发表；申请国家发明专利 3 项，获得授权 1 项。

柑橘基因组编辑技术(CRISPR/Cas9)取得阶段性成果：“十三五”期间，先后以 CsLOB1、CsWRKY22 和 PP2B15 等单基因、双基因和三基因为编辑靶标，通过优化设计 sgRNA、引入核定位信号等，构建系列基于 CRISPR/Cas9 系统的柑橘基因组定点编辑表达载体，建立柑橘高效基因组定点编辑技术（CRISPR/Cas9）。其中，以感病相关基因 CsLOB1 不同区段为靶标构建的 CRISPR/Cas9 基因编辑载体转化柑橘，获得 48 个 CsLOB1 目标区段被有效编辑的转基因柑橘材料，基因编辑效率高达 34.5%。通过离体和温室活体评价筛选获得对溃疡病抗性显著提高的株系 6 个，其中 3 个株系为纯合突变体，对溃疡病抗性得到免疫水平，为国内外首次报道利用基因编辑技术获得抗溃疡病柑橘新材料。该研究显示通过基因组定点编辑技术提高柑橘抗病性的巨大潜力，为柑橘抗病分子育种开创了一条全新的思路，具有广阔的应用前景，处于国际领先水平。相关研究结果在 *Plant Biotechnology Journal* (2017, IF=7.443)、*Plant Biotechnology Reports*、《园艺学报》等国内外该领域顶级期刊发表；申请国家发明专利 2 项。

（四）柑橘抗病分子育种材料创制

“十二五”以来，针对柑橘黄龙病和溃疡病，继续利用建立的 CRISPR/Cas9 基因编辑技术、导入经验证的特异表达抗菌肽-溶菌酶融合基因等策略，创制各种转基因材料 2000 余份。通过隔离温室中黄龙病病芽嫁接传毒，连续病原菌浓度检测，从陆续获得的转基因材料中筛选获得黄龙病抗性显著提高的株系材料 100 余份，其中利用自主构建的维管束特异表达抗菌肽基因 *Cecropin B* 的表达载体转化柑橘，获得对黄龙病抗（耐）性显著提高的转基因柑橘材料，为进一步抗黄龙病柑橘品种培育奠定了方法和材料基础，在国内外柑橘黄龙病抗性育种中处于领先水平，相关研究结果在 *Plant Molecular Biology* (2017, IF=3.905) 发表。快速离体抗病性评价从转基因材料中评价筛选获得对溃疡病抗性显著提高的转基因株系材料 100 余份，其中 3 个 CsLOB1 基因纯合突变材料对溃疡病抗性得到免疫水平（*Plant Biotechnology Journal*, 2017）。

“十二五”以来，有 5 类 20 个转基因柑橘新材料获得农业部“中间试验”许可证。（农基安办字（2010-T101）），转 Shiva A 和 *Cecropin B* 双价基因抗溃疡病组荷尔脐橙 FJT-1 到 FJT-10 十个转基因株系在重庆和广西中间试验；（农基安办字（2010-T300）），转柞蚕抗菌肽 D 基因 *ABp-D* 抗病锦橙 JTD-1 等在重庆和广西中间试验；（农基安办字（2010-T301））：转甲型肝炎病毒衣壳蛋白融合基因 *hacp* 锦橙 JTH-1 等在重庆中间试验；（农基安办字（2010-T302））：转铁螯合还原酶基因 *CjFRD2* 耐缺铁枳 PTF-1 等在重庆中间试验；（农基安办报告字（2019）第 857 号）：转 Cas9 基因，突变 CsLOB1 基因抗病柑橘 WJC-S2-5 等在广西中间试验。

（五）柑橘新品种培育与示范推广

“十二五”以来，持续开展杂交育种和芽变选种。累计配制杂交组合 100 余个，利用杂

种配挽救和早期分子标记鉴定获得杂交材料近万份，筛选获得不同熟期、高糖、低酸和无核的杂交材料株系 10 余个，正进行进一步区试评价。通过地方品种提纯复壮和优选、芽变选种等培育柑橘新品种 5 个，审定新品种 4 个（眉红脐橙，川审果树 2010003；长叶香橙，渝审柑橘 2014001；青秋脐橙，渝品审鉴 2017031；长叶晚橙，渝品审鉴 2019017），国家非主要农作物品种登记 2 个（长叶香橙，GPD 柑橘〔2018〕500004；青秋脐橙，GPD 柑橘〔2018〕500005），正申请新品种权 2 个（中柑蜜橙、夏香蜜橙）。这些新品种已在四川、重庆、云南、广西、湖南等柑橘产区累计推广 20 余万亩。

附

改良中心 2010 年工作概述

本年度，课题重点开展柑橘基因工程育种、转基因柑橘材料安全性评价及分子标记辅助杂交育种等研究，同时开展柑橘 cDNA 文库构建、特异高效表达载体构建和新一代分子标记开发等基础研究。

通过基因工程育种获得转抗菌肽基因脐橙、转 FR02 基因枳等转基因材料 150 余份，进一步对转基因脐橙、锦橙、枳等材料进行大规模 Southern Blot 分析和 Real-time PCR 分析，评价外源基因整合及表达情况；利用 PCR、Southern Blot、RT-PCR、实时荧光定量 PCR 等技术进行外源目的基因和目标性状的遗传稳定性评价，通过杂交等开展转基因柑橘的环境安全性评价等研究。申请获得农业部颁发的 4 份转基因柑橘材料（包括 4 类 17 个转基因株系）的“中间试验许可证”（农基安办字〔2010-T101〕），转 Shiva A 和 Cecropin B 双价基因抗溃疡病组荷尔脐橙 FJT-1 到 FJT-10 十个转基因株系在重庆和广西中间试验；〔农基安办字〔2010-T300〕〕，转柞蚕抗菌肽 D 基因 ABp-D 抗病锦橙 JTD-1 等在重庆和广西中间试验；〔农基安办字〔2010-T301〕〕，转甲型肝炎病毒衣壳蛋白融合基因 hacp 锦橙 JTH-1 等在重庆中间试验；〔农基安办字〔2010-T302〕〕，转铁螯合还原酶基因 CjFR02 耐缺铁枳 PTF-1 等在重庆中间试验），并根据农业部批准的“中间试验”方案进行上述 4 份转基因柑橘材料试验园建设和相关安全性评价研究。

新开发沙糖桔、岩溪晚芦等 4 个主要亲本品种的显性纯合标记，完善柑橘杂种胚 DNA 微量提取技术，应用于杂种胚的早期无损伤微量鉴定。新配制优良多胚柑橘为亲本的杂交组合 5 个，利用杂种胚早期挽救和分子标记微量鉴定技术获得各种杂交材料 500 余份，对前期获得的杂种材料进行快速评价。

以柑橘主要砧木品种枳为材料构建根 cDNA 全长文库 1 个，根和叶差减 cDNA 文库 1 个，以耐缺铁的资阳香橙为材料构建根 cDNA 全长文库 1 个；测序获得近 1 000 条 EST 序列，按功能分为 4 个大类：第 1 大类为与代谢相关的基因，如醛脱氢酶，酸性几丁质酶等；第 2 类为参与蛋白质合成加工、细胞结构建成等过程的基因，如转录起始因子等；第 3 类为细胞代谢、细胞结构、细胞信号相关基因，如肽聚糖识别蛋白、膜联蛋白，DNA 结合蛋白；第 4 类为抗逆相关基因如热休克蛋白、金属硫蛋白等。

通过引入强启动子（用 35S Promotor 替换 MAS Promotor）、安全选择标记（用 gfp 替换 NPTII）以及在目的基因前加入信号肽序列等，完成对抗菌肽基因 pTYB2 等质粒的改造，以提高目的基因表达效率、转基因植物的安全性和抗病性。通过引入安全选择标记 gfp 对 CjFR02 和 hacp 基因表达载体进行改造，提高其转基因材料生物安全性，并简化转基因材料筛选程序。

构建我国 128 个主栽柑橘品种的标准 DNA 指纹图谱库。通过对标准化、程序化 DNA 指纹检测技术体系进行评估和校正，建立科学的抽样方法，建立起柑橘种苗纯度和真实性 DNA 指纹检测技术平台。编制完成“柑橘种苗纯度和真实性 DNA 指纹检测技术规程”草案。获重

庆市科技成果 1 项（柑橘种苗纯度和真实性 DNA 指纹检测技术体系的建立与应用，登记号 2010T135）。申请国家发明专利 1 项。初步建立柑橘 SNP 标记的发掘与鉴定技术，开发 20 余个柑橘 SNP 标记，并应用于柑橘指纹图谱的完善和柑橘种苗纯度和真实性鉴定。

2. 产业技术服务

继续为 1 个种苗繁育企业（泸州绿苑农林科技发展有限公司）提供技术支撑，保障其完成 60 万株种苗生产任务。通过接待来访、实地调研、现场培训、电话咨询、信函答疑等方式为柑橘主产区提供技术咨询和技术服务 600 多人次。

主持完成“四川蓬安县现代农业柑橘标准化果园建设规划设计”项目（长梁乡片区，9000 多亩）。主持实施“四川蓬安县现代农业柑橘标准化果园建设规划设计”项目（碧溪乡片区，约 1 万亩）。

第三节 栽培生理与技术研究

脐橙课题组

一、研究方向概述

栽培生理与技术研究主要研究柑橘生理生态、营养与施肥、花果调控、栽培省力化、丰产稳产技术，以及抗性、产量和品质形成等分子机制。

二、科研进展

（一）建园技术创新—宽行窄株起垄覆盖栽培新技术

平地果园易积水，导致生长不良；幼树桔园杂草种类多、生长快，防控难，常用的防草布覆盖很难控制杂草蔓延，除草剂则存在控制时间短和污染问题。彭良志 2015 年在广西隆安叮当镇广西集成公司柑橘基地试验宽行窄株起垄栽培建园新技术，垄面盖防草布控草，有效解决平地建园土壤积水问题、密度种植与机械化操作的矛盾、行间生草栽培与树下控草难的矛盾，并且生长更快、产量更高、品质更优，取得突出效果。2016 以来，这一建园新技术在四川眉山万亩晚熟柑橘基地、仁寿橙色田园、南充晚熟柑橘基地，广西来宾柑橘园区，云南武定东坡柑橘基地，江西新余柑橘基地，重庆开州、云阳、渝北、璧山、綦江等地快速推广；截止 2019 年底，柑橘起垄栽培面积超过 30 万亩，其中起垄覆盖栽培超过 10 万亩。由淳长品规划设计的眉山万亩晚熟柑橘基地和仁寿铧锐橙色田园已成为著名的示范园。

（二）柑橘园养分大数据创建与诊断施肥技术创新

2011—2019 年，课题组在重庆、江西、广西、云南、四川等地，对 2000 多个柑橘园土壤养分和树体营养进行分析，涉及砧木、品种、树龄、土壤类型、质地、土层、建园方式，土壤 pH、有机质、碱解氮、有效磷、有效钾、有效镁、硫、有效铁、有效锰、有效锌、有效铜、有效硼，叶片氮、磷、钾、钙、镁、硫、铁、锰、铜、锌、硼，以及施肥种类、数量、果实产量、质量等近 10 万组数据。通过数据分析，显示我国柑橘园土壤主要呈酸性反应，土壤有机质、碱解氮、有效镁、有效锌、有效铜、有效硼含量普遍偏低，碱性土壤还存在有效铁和有效锰含量低问题；柑橘树体营养主要表现氮钾偏高或过量，缺锌、缺镁、低钙普遍且严重；与土壤碱解氮、有效硼、有效铜含量低不同，柑橘树体氮、硼和铜含量普遍适宜或高量，土壤有效磷和有效钾含量与树体磷钾含量的相关性通常不显著，分析其主要原因是柑橘园主要采用挖沟挖穴施肥，土壤养分分布不均匀，土壤采样代表性不佳；叶面硼肥被普遍施用，溃疡病区大量使用含铜杀菌剂等也是重要原因。首次提出柑橘园不适合测土配方施肥，应采用叶片营养诊断为主，结合测土分析的配方施肥新技术。与重庆市农技总站熊伟团队合作，在重庆建立我国首个柑橘叶片营养诊断配方施肥技术体系，大面积推广应用。柑橘营养诊断配方施肥技术被农业部确定为《2014 年农业主导品种和主推技术》（农办科〔2014〕9 号），成为该年度柑橘领域唯一在全国推广应用的主推技术。十年来，课题组利用该技术，指导超过 300 万亩的柑橘配方施肥，取得突出效果，相关内容作为成果主体或主要部分，分别获得 2013 年江西省科技进步奖一等奖、2015 重庆市科技进步奖二等奖、2018 年重庆市科技进步奖一等奖。

（三）柑橘缺素机理研究

柑橘缺素黄化近二十年来在我国柑橘产区越来越普遍，特别是成熟叶和老叶的叶脉肿裂、叶片黄化在成年果园极其普遍，由于具有叶脉肿裂特征，一直以来学术界和产业界都作为缺硼进行矫治，长期施用硼肥但收效甚微或完全无效，有的已出现叶片硼中毒症状，但成熟叶和老叶的叶脉肿裂和叶片黄化症状依旧，成为制约柑橘生产的一大难题。为解决此问题，

课题组先后在江西赣南、重庆、广西、云南进行大量的叶片营养诊断研究，结合分析数据和叶片表观症状，彭良志首次提出此症状是缺镁所致，或缺镁为主兼有缺硼所致。2013—2015年凌丽俐对柑橘缺镁进行系统性研究，在其它矿物营养适宜、只缺镁的沙培条件下，首次诱导出纽荷尔脐橙成熟叶片黄化和叶脉肿裂，与生产上出现的症状相同；彭良志在江西赣南、重庆、云南、广西等地几十个叶黄脉肿的柑橘园单独施用硫酸镁或氧化镁进行矫治，都取得好的矫治效果。由此证明，缺镁是导致柑橘成熟叶和老叶片黄化和叶脉肿裂的主要原因，纠正了长期以来认为是缺硼的错误认识，提升了我国柑橘缺素矫治技术水平。

在缺素症状发生机制和缺素分子生物学领域，凌丽俐研究缺镁纽荷尔脐橙植株生长、叶绿素、荧光特性和矿质营养元素动态变化，阐明缺镁对纽荷尔脐橙的影响机制，从脐橙叶肉和维管组织的显微结构差异，揭示缺镁引发叶脉肿裂的细胞机制，缺镁阻碍糖分运输，糖分积累刺激细胞增生，最终导致叶脉肿裂。付行政开展柑橘缺锌、缺铁生理与分子生物学研究，首次鉴定和克隆 13 个柑橘锌/铁转运蛋白家族 ZIP 基因，利用酵母突变体验证其在锌、铁吸收中的功能；对其中关键的 ZIP 基因成员 IRT1 进行深入研究，通过解析 IRT1 的转录调控机制，揭示柑橘锌、铁吸收的分子调控过程；以缺铁敏感（枳）和耐缺铁（资阳香橙）的两种常用砧木为材料，比较二者应答缺铁的转录组和代谢组差异，筛选出多个与缺铁耐性相关的关键基因和代谢物，从多个方面初步揭示枳和资阳香橙耐缺铁差异的生理与分子机制；系统鉴定 128 个柑橘 bHLH 转录因子家族基因，筛选出多个参与调控柑橘缺铁的重要 bHLH，为下一步构建柑橘应答缺铁的调控网络奠定基础；比较柑橘缺锌胁迫下叶绿素合成、光合作用、酶活性等生理变化，研发一种柑橘叶面锌肥及用于矫治柑橘缺锌的方法。付行政基于全转录组测序和分析，2015—2020 研究柑橘在铜毒害下的 mRNA、miRNA、lncRNA 和 circRNA 表达变化，首次构建柑橘中四种 RNA 的 ceRNA 调控网络，从编码和非编码 RNA 协调调控方面揭示柑橘应答铜毒害的可能分子机制。

（四）柑橘水肥耦合和化肥减施技术研发和应用

我国柑橘生产中化肥用量大，单位产量的柑橘氮磷钾施用量是发达国家的 3—5 倍，大量养分被浪费并引起面源污染。2010 年以来，课题组在国家柑橘产业技术体系和国家重点研发计划项目支持下，在重庆、江西、广西、云南等地开展柑橘水肥耦合和化肥减施技术研究，在叶片营养诊断和土壤分析摸清树体和土壤养分基础上，结合滴灌水分在土壤中分布规律研究和肥料配方改进，研究不同施肥量和施肥频率对柑橘生长、产量和质量影响，总结出一套柑橘水肥耦合技术。通过生草栽培改良土壤、调节土壤酸碱度、有机肥替代、多元素配方平衡肥研发等技术，化肥用量大幅度减少，重庆、广西、云南 30 多个示范园计 3 万余亩在化肥用量减少 30%~70% 条件下，增产 10% 以上，多的增产超过一倍。重庆奉节夔府脐橙种植专业合作社 1.3 万多株 2005 年定植的福本脐橙，2012 年肥料成本 13 万多元，施肥过多导致树体旺长，产量仅 14.5 万公斤；2013 年开始，课题组在该果园全面推行化肥减施技术，当年肥料成本降至 3.8 万元，产量升至 34.5 万公斤；2014 年肥料成本 5.7 万元，产量 45 万公斤；2015 年肥料成本 13 万元，产量 55.5 万公斤；2016—2019 年肥料成本 16—18 万元，产量稳定在 60—70 万公斤。取得显著的化肥减施、增产提质、节本增效效果，该果园成为奉节县著名示范园。截止 2019 年底，该技术已在重庆、云南、广西、江西、四川等地累计推广应用 500 多万亩。

（五）柑橘省力化栽培技术研发

为应对农村劳动力快速老化、弱化、稀缺化的困境，课题组研发柑橘省力化栽培技术，十多年来不断优化和集成，并在试验示范过程中不断完善，目前已形成集宽行窄株起垄建园、

树冠矮化、省力化修剪、轻简化土壤管理、简化施肥、季节性生草栽培、保果控梢、肥料控梢、化学杀梢等技术于一体的柑橘省力化栽培技术模式，该技术模式在重庆奉节铭阳果园、重庆江津归来果园、四川铧锐橙色田园、四川安岳柠之恋果园、广西隆安集成果园、云南武定奔象果园、云南元阳弘冈果园、江西安远王品果园等一大批基地进行示范推广，节省劳动力 1/3~1/2，省力化效果突出。

（六）柑橘皮渣低碳无害化处理生产有机肥技术研发

橙汁加工后约有超过 50%为皮渣，柑橘皮渣含水量高、果胶和养分含量高，导致皮渣极难处理，通常作为废弃物填埋处理，严重污染环境。为解决这一难题，课题组和西南大学资源环境学院黄建国团队合作，筛选出高温果胶降解菌株，以及适宜菌株处理柑橘皮渣的配料比和工艺参数，获得低成本柑橘皮渣生产有机肥生产工艺，配料添加比低于 8%；高温发酵，全过程不产生废液和恶臭，发酵后自然干燥，生产的皮渣有机肥达到国家标准。这一原创性技术成果，高效、低成本、无污染，解决了柑橘皮渣处理难题，实现柑橘皮渣处理环保与经济并重，低碳与循环并行的处理模式。2012 年 3 月，该技术由重庆市科协组织的专家鉴定为国际先进水平，重庆三峡建设集团派森百橙汁有限公司建成年处理 2 万吨皮渣的有机肥厂一座，实现柑橘皮渣零排放。2013 年 1 月，中央电视台科教频道来重庆进行专题拍摄制片，由彭良志和黄建国详细讲解该技术；2013 年 5 月 27 日 20:30-21:00，中央电视台十套科教频道《走近科学》栏目在黄金时段用半个小时播出彭良志和黄建国现场解说演示的专题纪录片《桔皮新生》，对该技术进行详细生动的科普宣传。《桔皮新生》成为我所建所以来第一个在中央电视台专题宣传的科教片。

（七）攻克无核沃柑保果技术

无核沃柑保留普通多籽沃柑晚熟优质的优点，克服沃柑多籽缺点，但无核沃柑坐果率不高，特别是在花期、幼果期遭遇阴雨寡照，或高温、干旱条件下，坐果率很低。在云南新平、元江、武定、宾川等干热河谷区域，柑橘花期幼果期气温一般在 35—38℃，相对湿度 20%以下，3—4 月，柑橘叶片常被严重高温日灼，极不利无核沃柑坐果，造成严重落果，自然坐果率不到多籽沃柑的 1/3。为攻克这一难题，2016 年以来，彭良志在重庆、云南、广西、江西和四川不同气候区的 9 个无核沃柑园进行技术攻关，通过改进保果剂配方、调控春梢生长、改进枝干环割环剥方法，无核沃柑单产基本达到甚至超过有核沃柑水平。2019 年形成“无核沃柑保果技术”方案，2020 年通过网络培训、微信等方式在云南武定、新平，广西隆安、柳州、重庆江津等一批无核沃柑园推广应用，取得突出的保果效果。

（八）育种技术创新与新品种培育

上世纪末，曹立首创柑橘栽培技术与育种技术结合，在课题组摸索并不断完善柑橘栽培育种技术。近年来，这一技术不断完善并形成初步技术体系，大部分柑橘杂种实生苗初花期提前到播种后第 2 年，少部分实现当年播种当年开花，与自然条件下播种后 6—8 年才开始开花相比，缩减 4—7 年，大大缩短柑橘育种过程，促进杂交育种的开展。通过这一技术培育的金秋砂糖桔，仅推广 6 年，面积超过 30 万亩，江西南丰一个县高接换种金秋砂糖桔就超过 8 万亩，并仍在高速推广之中，成为近十年的热门品种。截止 2019 年底，金秋砂糖桔为我所直接创收超过 1300 万元，成为推广面积大、推广速度快、为育种单位创收多的杂交柑橘新品种。课题组单独或合作培育 091 无核沃柑、龙回红脐橙也已成为重要的推广品种，截止 2019 年底，091 无核沃柑已推广 20 多万亩、龙回红 30 多万亩，极大提升我所在柑橘产区的知名度。2019 年 11 月 15 日，重庆市农业农村委在奉节召开三峡库区龙回红脐橙和金秋砂糖桔新品种观摩交流会，经现场测评，龙回红脐橙 TSS 高达 14.5%，金秋砂糖桔高达

18%，品质十分优良，得到参会者高度评价。

二、科技成果

2011 年，“赣南脐橙高效安全生产关键技术研究与应用”通过江西省科技厅的成果鉴定。“库源比对纽荷尔脐橙叶片生长状况和光合特性的影响”获 2011 年中国柑橘学会杨氏杯优秀论文一等奖。

2012 年，“赣南脐橙高效安全生产关键技术研究与应用”获江西赣州市科技进步奖一等奖，彭良志排名第 2；脐橙新品种“龙回红”通过江西省农作物品种审定委员会认定。2012 年 3 月，“柑橘皮渣低碳无害化处理生产有机肥”通过重庆市科委组织的专家组鉴定为国际先进水平。

2013 年，“赣南脐橙高效安全生产关键技术研究与应用”获江西省科技进步奖一等奖，彭良志、淳长品分别排名第 2、第 11；“重庆三峡库区柑橘镁营养水平及其影响因子研究”获 2013 年中国柑橘学会杨氏杯优秀论文二等奖。

2015 年，“柑橘营养失衡机制及矫治技术创新与应用”获重庆市科技进步奖二等奖，彭良志、淳长品、凌丽俐、曹立分别排名第 2、第 6、第 9、第 10。

2017 年，中柑 5 号（金秋砂糖桔）获农业部新品种保护授权登记。

2018 年，“晚熟柑橘落果枯水的形成机制及综合防控技术创新与产业化应用”获重庆市科技进步奖一等奖，淳长品、彭良志、凌丽俐分别排名第 2、第 5、第 6；金秋砂糖桔（中柑所 5 号）获农业农村部新品种登记。

2019 年，柑橘新品种“091 无核沃柑”获农业农村部作物新品种登记。

柑橘栽培与智慧农业研究（高产课题组）

一、研究方向概述

“十一五”期间，在砧穗互作、花芽分化、水分与营养生理和果实品质发育等方面深入研究的基础上逐步向果树信息技术创新探索，实现学科拓展和弯道超车；“十二五”期间，在柑橘现代栽培和果实发育分子生理机制、精准农业生产技术与智能装备研发方面取得重要进展，先后主持和参与科技部 863 项目、国家科技支撑计划、国家重点研发计划、国际科技合作、国务院三峡建设委员会、国家自然科学基金、重庆市科技局和重庆市农委等项目 50 余项；“十三五”期间，在宜机化建园、省力化栽培、智能作业装备与配套农艺技术等开展系统研究，先后主持和参与国家重点研发计划、国家自然科学基金、重庆市重大专项和其他省市重点项目等 20 余项，建成光谱技术实验室、远程决策技术支持实验室、近地遥感与航空植保国际合作中心等智慧农业基础研究平台，柑橘信息技术研究向农业工程领域深入和智慧农业领域拓展，在实时高效检测诊断、精准管理辅助决策支持与近地航空遥感等新兴技术的创新领域获得重要进展。

目前课题组已形成柑橘分子生理探索与现代栽培技术体系构建、橘园农情信息监测诊断与智慧生产管理决策系统研发、智慧橘园服务产品研发和服务三个主要研究方向。

二、科研进展

1. 柑橘分子生理探索与现代栽培技术体系构建

以“优质高产节本”为主题，以技术创新为目标进行果实品质发育、果实脱落、砧木改良和砧穗互作等分子机理研究。

柑橘抗逆基因鉴定筛选。鉴于目前柑橘矮化砧木大多因根系弱小，常导致植株骨架形成较慢、单位面积产量较低、树体结果后衰退较快，以及矮化植株不耐逆境胁迫等问题，通过在“小叶小花枳”中导入促进根系生长的基因，以实现矮化砧树体矮化且健壮生长和优质丰产的目标。筛选出植物根系生长促进基因“细胞分裂素氧化酶/脱氢酶基因家族（*PsCKXs*）”，并通过转基因烟草证明其中 *PsCKX2* 和 *PsCKX5* 可使砧木根系发达而株型矮化的效应，目前正进行矮化枳超表达导入和验证试验。该技术的研究，将有望用于砧木改良，并将对砧穗之间细胞分裂素互作机理和促进花果发育调控技术等研究具有重要影响。已从柑橘全基因组中扫描鉴定出 101 个抗逆基因 *R2R3MYB* 家族成员，通过聚类、结构与表达分析，从中筛选出多个与逆境相关的基因。目前正通过转烟草研究其生物功能，并用于转基因砧木改良，相关结果发表在《PLOS ONE》（SCI，IF=3.7）；在枳中鉴定出 120 多个可提高植物的抗冷性、抗旱性的 *ERF* 基因家族 *AP2/ERF* 成员，通过聚类，基因表达分析等，筛选出一类可响应多种逆境因子的 *ERF* 基因，已通过转基因烟草鉴定验证其生物功能，正在筛选具有较强抗逆功能的 *ERF* 基因用于抗逆砧木改良。

果实发育调控基因研究。利用锦橙、大果锦橙和长叶橙等品种（系），研究其果实品质特征和分子机理。初步研究结果表明，柑橘果实风味形成受糖和有机酸代谢双重作用，有机酸和糖代谢同样受合成和降解双向调控基因的协同作用，表明柑橘果实品质发育是一个极其复杂的代谢过程，由多个基因协同调控，试验结果为优质化育种和栽培调控技术创新提供了依据。果实脱落是影响柑橘产量和栽培效益的重要因素之一，基于前人研究基础，克隆在果实脱落过程中发挥关键作用的乙烯合成及信号转导的 4 个 *ACO* 基因，7 个 *ACS* 基因，2 个 *CTR* 基因，5 个 *ERS* 基因，7 个 *EIL* 基因，2 个 *EIN2* 基因以及 139 个 *AP2/ERF* 基因，课题组克隆 47 个 *EG* 基因和 46 个 *PG* 基因等细胞壁降解基因，实验分析发现，乙烯合成调控基因与幼果脱落没有明显关系，与细胞壁降解相关的 2 个 *PG* 基因则与幼果脱落具有较高的相关性，但未发现与脱落有关的 *EG* 基因。

果实油斑病调控机制：柑橘油斑病为制约我国柑橘鲜果出口的重要生理性病害。研究

阐明柑橘油斑病诱发机理，是研发有效防治技术的重要前提和基础。通过对不同砧木的奉节脐橙、铜水 72-1 锦橙、哈姆林甜橙和特罗维塔甜橙等柑橘果实油斑病发生情况的调查，首次发现柑橘果实油斑病的发生可能与叶片干旱逆境响应机制有关，果实油斑病发生程度直接与果皮代谢相关；柑橘果实油斑病发生具有典型的砧穗特异性，不同品种、不同成熟度果实对油斑病敏感程度有显著影响，可通过调节水分代谢和树体营养代谢平衡而调控果实油斑病发生。研究提出柑橘果实油斑病发生率和发生程度调控机制，认为砧木钙营养水平或冠层钙处理等处理可能通过 ROS 信号和 Ca-CaM 信号转导系统的调控参与对果实油斑病发生程度的调控；通过选择适宜砧木或冠层喷 K 或钙等处理，可调控树体水分代谢平衡，显著降低果实外皮油胞膨压日变化值，抑制柑橘果实外皮油胞破裂，降低油斑病发生率。

柑橘现代栽培技术研究集成。针对重庆晚熟柑橘发展中的新问题，对引进晚熟脐橙品种越冬落果、W·默科特果面花斑和果实枯水和枳橙砧嫁接苗异常黄化原因及防控技术，以及三峡库区地面水碱性对农药和植物激素功效的影响和矫正技术、柑橘鲜果优质采收技术、果园覆膜越冬技术、高光效修剪技术、树体更新复壮技术和机械化果园设计建设技术等进行较为系统的研究。

开展柑橘高光效优质高产树形培育技术研究示范，完成不同整形修剪技术对植株长势、产量和果实品质的影响试验，提出树形结构调整优化和优质丰产修剪技术。指导忠县涂井柑橘生产基地业主对奥林达夏橙郁闭果园进行整形改造，120 亩试验区较对照区增产 15%，优质果率提高约 40%；忠县新立镇三甲公司高换的 600 亩春见果园，出现树势衰退、叶片黄化，粗皮大果和过小果比例较高等现象，针对不同状况对高换植株实施回缩、疏删、掏心等修剪处理，树势得到复壮，果实品质得到一定改善，果实硬度和果型整齐度得到提高，试验区修剪省工 35%，产量达 2.55 吨/亩，较对照提高 10%，且果实外观色泽更为亮丽，带动三甲公司千亩果园科学修剪的全面实施。

通过将郁闭植株树冠整形为开心形、变则主干型、篱壁型等树形，对比研究和探讨对于树冠微生态、树体营养、产量和品质的影响，郁闭果园植株向开心形的调整改造可有效提高单产和果实品质，该结果为农业部“老果园改造实施方案”提供了依据，该方案在云南新平县褚橙基地全面推广应用，取得限产提质的良好效果，社会效益和经济效益明显提高。

编制的农业行业标准《制汁甜橙》《加工用宽皮柑橘》，发布实施。

通过进一步优化配方，推广柑橘促花剂、保鲜剂达 50 万袋以上，为各柑橘产区的优质丰产和增产增收作出了贡献。

研究集成的宜机化建园和信息化精准农业生产技术在浙江临海、江西万安千里山、云南新平金泰果品有限公司褚橙生产加工基地、四川杨氏果业阆中万亩柑橘基地、四川遂宁可士可公司橙汁原料生产基地和重庆忠县双柏村机械化果园示范基地及万州玫瑰香橙生产基地示范，提供从建园规划到栽培管理长期技术支持服务；并为国务院三峡建设委员会及重庆市移民局立项建设的万亩移民柑橘基地进行全面规划设计和信息化服务平台建设。

组织我所科技人员协同攻关，筛选出血橙早熟、万州品种资源材料 3 个，提出塔罗科血橙省力化高品质新型高效栽培关键技术：山地血橙园精准施肥处方图生成技术帮助果农实现减量精准施肥，显著提高肥效和单产水平；采前+采后鲜果耐贮性能提升技术，有效解决鲜果完熟采收不耐贮藏问题；万州塔罗科血橙营养品质分析与营养标签技术，为优质化生产营销和品牌创建奠定基础；通过开展技术培训和生产应用指导，促进生产技术水平提升和营销局面创新，推动“本来生活”和“国际电广传媒”等现代营销企业的联姻，促进万州 2 万亩现代机械化柑橘基地启动建设，受到重庆市农委和万州玫瑰香橙基地的高度评价。

2. 橘园农情信息监测诊断、智慧生产管理决策系统与装备研发

“十二五”期间，课题组先后启动柑橘信息化精准管理技术和远程决策支持系统等探索

性研究,探索建立果园土壤与叶片的水分营养状况、黄龙病和衰退病等的诊断识别技术,系统研究果实产量品质、品种和产地识别等实时、无损、高效检测技术,初步构建起果园信息实时采集和远程决策支持系统。“十三五”期间,系统开展果园多源信息监测、果树营养快速诊断、精准变量施肥、靶标探测和精准喷药控制技术研究,研发出果园多源信息融合监测、果园土壤和叶片营养诊断、果实品质光谱检测设备、树形特征和生物量光电探测、变量对靶施药和果园信息服务车等装备,建成果树精准农业信息服务网站,在果园精准管理技术与装备方面取得重要进展。

果实品质无损检测。随着柑橘产业规模不断扩大,省力化高品质管理成为提高柑橘产业精准力和产销效益热点,课题组系统研究柑橘不同产地、不同品种果实、不同品质指标的光谱响应特征、特征光谱和品质监测模型。其中,基于可见/近红外光谱技术的奥林达夏橙可溶性固形物含量无损检测模型研究(《果树学报》)、哈姆林甜橙果实成熟度的光谱预测模型研究(《中国农业科学》)、哈姆林甜橙果实内在品质的可见-近红外漫反射光谱无损检测法(《食品科学》)、数字图像分析的椪柑可溶性固形物含量检测(《农机化研究》)、班菲尔脐橙可溶性固形物近红外光谱特征谱区选择(《农业机械学报》)、基于掩模及亮度校正算法的脐橙表面缺陷分割(《中国农业科学》)、与哈姆林甜橙果实内在品质主要参数同步相关的特征光谱研究(《光谱学与光谱分析》)等,初步构建起柑橘果实品质无损光谱检测技术体系。

品种和产地识别。通过高光谱成像技术的柚类品种鉴别研究(《光谱学与光谱分析》)、Identification of pummelo cultivars by using Vis/NIR spectra and pattern recognition methods(《Precision Agriculture》)、基于近红外光谱的纽荷尔脐橙产地识别研究(《中国农业科学》)、Cluster analysis of citrus genotypes using near-infrared spectroscopy(《Intelligent Automation & Soft Computing》)、纽荷尔脐橙果实物理特性及化学成分的产地差异性研究(《食品科学》)、Analysis of Phylogenetic Relationships of Main Citrus Germplasms Based on FTIR Spectra of Petals(《Intelligent Automation & Soft Computing》)、高光谱成像技术的柚类品种鉴别研究(《光谱学与光谱分析》)、FTIR 光谱结合系统聚类分析的甜橙树苗鉴别研究(《光谱学与光谱分析》)等,初步探索了柑橘果实和苗木的品种与产地识别鉴别技术。

橘园土壤和树体营养快速监测。针对柑橘生产水肥精准管理的需求,实现增产、提质、高效和节本增收的目标,应对当前果树营养诊断耗时较长、成本较高等问题,系统开展橘园土壤和树体快速营养诊断监测和精准变量施肥技术研究。在柑橘园土壤方面,开展柑橘园紫色土 Fe/Mn/Zn 含量近红外光谱监测模型研究(《中国农业科学》)和蓬莱镇组紫色土光谱特征及其碱解氮预测方法研究(《中国南方果树》);在树体营养方面,通过锦橙叶片钾含量光谱监测模型研究(《中国农业科学》)、锦橙叶片氮含量可见近红外光谱模型研究(《果树学报》)、锦橙叶片叶绿素含量诊断模型——基于数字图像分析技术(《农机化研究》)、应用多光谱图像技术进行锦橙叶片氮含量监测(《植物营养与肥料学报》)、柑橘花钾素营养的高光谱表征(《果树学报》)、高光谱图像信息的柑橘叶片光合色素含量分析技术研究(《光谱学与光谱分析》)、哈姆林甜橙叶片锰锌缺乏症状的高光谱识别(《西南大学学报》)、Rapid detection of chlorophyll content and distribution in citrus orchards based on low-altitude remote sensing and bio-sensors(《International Journal of Agricultural and Biological Engineering》)、基于不同传感器的纽荷尔脐橙叶片叶绿素含量检测技术评价(《中国农业科学》)、Prediction of nitrogen and phosphorus contents in citrus leaves based on hyperspectral imaging(《International Journal of Agricultural & Biological Engineering》)、重庆三峡库区鲍威尔脐橙花期叶片矿质营养诊断(《中国农业科学》)、三峡重庆库区施氮水平对塔罗科血橙树体养分、产量品质及土壤理化性质的影响(《中国农业科

学》)等系统性研究,初步建立起桔园土壤、柑橘树枝叶和植株冠层的光谱监测与营养诊断技术,搭建起实时、无耗材、重复性好的光谱营养诊断技术框架,开发出针对多种组织和营养元素的实时营养诊断仪器样机,为建立高效营养检测分析与装备奠定良好基础。

果树遗传变异与表型组学探索。初步建立起基于果实、叶片、花、冠层等器官或不同尺度的柑橘种质光谱信息库,建立主栽品种产地识别与果实品质实时无损检测模型。在此基础上,通过 Identification of pummelo cultivars by using Vis/NIR spectra and pattern recognition methods (Precision Agriculture, 2016) 研究,探索果树生长发育生理基础与光谱信息响应的相关性,为深化果树遗传变异与发育生理的表型特征研究和实用技术创新奠定了良好基础。

柑橘精准施肥决策技术。实施精准高效果树栽培技术体系创新研究,开展微尺度下丘陵柑橘园碱解氮空间变异性研究(《中国南方果树》)、基于小尺度的山地柑橘园土壤有效磷空间分布状况研究(《果树学报》)、施钾对锦橙幼树生长及钾吸收利用的影响(《中国南方果树》)、 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ canopy spraying during physiological fruit drop period has a better influence on the tree character and fruit quality of Newhall navel orange (Citrus sinensis Osbeck) (《Journal of Integrative Agriculture》)等研究,研发出龙门式植株高光谱图像采集系统(ZL201720769194.0 专利)和基于 GIS 的果园变量施肥处方图生成技术。上述研究成果为与国家智能农机装备工程技术研究中心等联合研制“精准对靶、读图定量、自动变量”的叶面肥喷洒和开沟施肥回填一体机提供了基础。

组织协调研究衰退病、黄龙病、褐斑病等重要病害及缺锰、缺锌等生理病害的无损快速诊断识别技术,为推动智慧柑橘产业技术体系构建提供了重要的技术支撑和保障。

低空遥感与决策支持技术。在科技部、重庆市科委和西南大学等的资助下,建成由农业航空研究专用无人机、高光谱仪、多光谱阵列相机、航空施药系统等设施设备组成的农业航空应用技术研究专用平台。先后开展果树营养近地遥感诊断、缺素植株遥感定位、花量果量遥感估测、黄龙病近地遥感监测等基于小型旋翼无人机的近地遥感技术研发。通过实施重庆市国际合作项目“重庆市柑橘遥感与信息技术创新服务国际合作基地建设”,完成柑橘果园多光谱低空遥感系统的集成开发,并在忠县、江津、北碚、万州等柑橘产区进行柑橘营养遥感诊断技术和产量估测技术、柑橘生长生态因子实时采集、解译与共享技术研究与示范;通过承担科技部国际合作专项“中美柑橘遥感与信息技术联合研发及产业服务”项目,组建中、美、加专家团队,研发小型低空多/高光谱遥感系统和果树营养水平近地遥感监测技术,实现山地柑橘遥感信息的稳定高效采集;开发田间生态信息高效实时采集装置与逆境预警系统,可进行防灾减灾的实时信息化指导;开发的土壤、叶片和花朵营养及果实品质实时光谱检测系统,实现一机多用的高效快速和低成本检测;开发的丘陵山地果园精准施肥处方图决策支持技术和软件服务系统,首次在我国推动了精准变量施肥处方技术的创新应用;召开“遥感与精细农业技术在果树产业中的应用”国际研讨会,来自中国、美国、加拿大的 50 余名专家参加会议,建立了国内外广泛联系和协作,有助于国内外农业信息化精准管理技术前沿领域研究信息的交流,将进一步推动我国果树产业信息化精准管理技术的示范应用。

在重庆忠县、江西万安、浙江临海等柑橘优势产区进行柑橘航空检测,绘制云南新平褚橙果园、永胜太阳谷果业基地、忠县双柏果园、忠县品种区试园、万州蕤峰园遥感图,指导果园宜机化建园和生产管理。

承担“农业航空低空低容量喷雾技术”(国家重点研发计划项目子课题),开展树形比对、高效喷雾助剂筛选、黄龙病和潜叶蛾防控试验验证、成本效益分析等,撰写企业标准《无人机柑橘果园植保喷雾作业技术规程》,在江西吉安市质量技监局完成备案(Q/JXLWS02-2018)。技术协助和支撑江西绿卫士智能科技有限公司、山西学云科技有限公

司等企业在江西赣南脐橙基地、四川安岳柠檬基地和广西柑橘基地开展无人机喷雾植保工作，年作业面积 10 万余亩。课题组进行的相关探索性研究 DROPLET DISTRIBUTION AND CONTROL AGAINST CITRUS LEAFMINER WITH UAV SPRAYING (International Journal of Robotics and Automation), Rapid detection of chlorophyll content and distribution in citrus orchards based on low-altitude remote sensing and bio-sensors (Int J Agric & Biol Eng(SCI)), Detection of Huanglongbing (citrus greening) based on hyperspectral image analysis and PCR (Frontiers of agricultural science and Engineering) 受到业界关注与重视。获准加入全国农业航空技术创新联盟, 并成为副理事长单位, 为“十四五”期间在农业航空领域的继续研究并有所作为奠定良好基础。

3. 智慧橘园服务产品研发和服务

课题组在基础理论、决策机制和智能装备等方面取得一系列研究进展和创新突破, 构建起包括快速营养诊断、精准处方图和智能机械自动变量施肥的精准施肥技术与装备体系。结合研发的山地果园旱情预警技术、果实熟期预测和优质采收决策支持系统的集成应用, 提升柑橘生产基地信息化精准管理技术水平。在重庆、浙江、江西等建立信息技术或智慧农业试验示范基地, 为开展柑橘智慧农业技术体系创新研究和推广应用奠定良好基础。

宜机化建园或老果园升级改造技术规程。为促进机械设备的推广应用, 开展新的建园技术体系和配套农艺技术研究, 初步完成机械化果园规划建设技术的探索和集成, 在此基础上研制的重庆市地方标准《机械化柑橘果园建园技术规程》(DB50/T881-2018), 通过重庆市质量技术监督局组织的专家审定, 于 2018 年 8 月 1 日发布实施。该项工作促进了重庆市宜机化土地的整治, 示范带动重庆万州 5000 余亩玫瑰香橙机械化基地改造和潼南 1000 余亩机械化枳壳生产基地的建设, 重庆市农业技术推广部门构建的山地丘陵柑橘园宜机化整治改造技术规范通过重庆市技术监督管理局的发布实施, 有序促进重庆柑橘基地建设的提档升级和产业发展方式的改变。

橘园农情信息监测诊断装备研发。针对柑橘产业发展的需要, 课题组研发的便携式多功能光谱检测仪, 可对柑橘叶片和土壤营养、品种分类识别、产地溯源、果实品质和病虫害等进行实时无损检测, 在此基础上研制出手持式柑橘果实品质无损检测仪 (已在重庆万州、云南新平、浙江临海投入使用), 并在 2018 年开发出果园产地柑橘品质在线检测分级车 (专利号: ZL201822001320.5) 等装备, 实现高新技术的物化开发和产业应用, 为柑橘品质精细管理和产品鉴伪溯源提供技术依据和支撑。

橘园生产管理决策支持系统研发。山地柑橘园精准变量施肥处方图技术, 可用于丘陵山地柑橘园营养分布空间变异趋势的可视化和因树变量施肥决策; 系统集成具有精准定位系统、土样采集和样品管理系统、田间多源信息实时传感系统、多功能光谱检测系统、远程信息服务与决策支持系统、技术培训系统等功能的车载式果园信息化服务平台, 可实现信息技术的实用化和信息服务的现场化与决策支持的远程化。

智能农机作业装备联合研发。课题组针对我国农村劳动力日趋匮乏的情况和对多功能作业机械的需求, 协同创新, 在产区调研基础上, 召开果园机械化设备系统集成配置方案研讨会, 提出因地制宜、循序渐进、先易后难、稳步推进理念, 设计构建以轻简化和机械化促进柑橘生产的思路 and 路径, 得到同行认可与支持。通过国家科技支撑计划“柑橘轻简高效机械化作业技术体系”、国家重点研发计划课题“丘陵山区林果树下智能管护技术与装备改进研发”、重庆市科委“121”重点科技支撑示范项目和重庆市农委特色产业科技支撑项目的开展, 联合研发以运输底盘为基础的适宜平地、丘陵果园的轮履结合多功能作业平台、果园读图对靶变量施肥机、果园开沟施肥混合填埋覆平一体作业的开沟施肥机, 以及垄作果园偏置式树盘割草机等作业设备, 并进行验证。研发液态肥、冠层和地面兼用的喷雾作业机, 可

对地面和植株冠层进行对靶变量喷洒，提高作业精准性，减少肥药浪费；开沟、注肥、混匀、覆盖等一步完成的偏置式施肥机，对树冠滴水线下施用有机肥和进行断根作业具有良好的适用性。针对南方普遍采用起垄栽培模式，研发的偏置式多角度割草机，可对果园行间、冠下和栽树行高垄面进行割草作业。开发集成多功能轨道作业系统 2 套，具运输、喷药和其他作业部的载功能，实现轨道系统多功能化，有利于适用性的提高和运行成本的降低。

农机农艺融合推进：在完成贵州罗甸 1000 亩、四川古蔺 1000 亩、重庆万州 3000 亩、杨氏果业四川阆中 30000 亩、南充本味农业公司 10000 亩等现代机械化果园共 80000 亩的规划设计和建设基础上，对果园栽植方式、矮化树型高效省力培育技术、树形结构优化等进行初步研究，为实现农机和农艺协同配套的果园机械化技术体系研究创新奠定良好基础。

第四节 植物保护研究

病毒病课题组

一、概述

2010—2019 年期间, 主要开展我国柑橘有害生物发生种类调查, 柑橘检疫性(黄龙病和溃疡病)、类病毒、病毒病等病害研究, 包括检测鉴定新技术研发、新病害鉴定与分类、致病机理研究和综合防控技术研发与示范等, 取得一批阶段性研究成果。先后获得教育部和农业部创新团队 2 个和重庆市专家工作室 1 个, 主持国家重点研发计划项目 1 项、课题 2 项, 农业部行业公益专项 2 项, 国家星火计划重点项目 1 项, 国家自然科学基金面上项目 3 项、青年基金项目 2 项, 其它国家级和省部级项目 50 余项, 除部分在研项目外, 多数项目已完成并通过结题验收, 完成“十一五”期间尚未结题项目多项。课题首席专家周常勇当选为第 20 届 IOCV 主席(2016-2019 年), 曹孟籍当选为第 21 届 IOCV 秘书长(2020-2023 年)。周常勇主持完成的“柑橘良种无病毒三级繁育体系构建及应用”和“重庆橙汁产业技术体系构建与应用”项目分别于 2012 年和 2017 年获国家科技进步奖二等奖和重庆市科技进步奖二等奖。发表论文 171 篇, 其中 SCI 论文 76 篇, 申请国家发明专利 31 项, 获国家发明专利授权 20 项。从国内外引进高水平人才 3 人, 培养硕士和博士生 74 人, 其中博士 24 人。

二、科学研究进展

(一) 我国柑橘有害生物发生种类调查

1. 常见柑橘有害生物发生种类调查

2009—2013 年, 通过对湖南、云南、福建、四川、重庆、湖北、广西、广东、浙江、江西、福建、上海、陕西等 13 省(区、市)提交的普查结果以及产业体系在重庆、江西、广西、云南、陕西、福建、湖南、湖北等地开展补充调查发现, 我国主要柑橘病害 27 种, 以柑橘黄龙病、柑橘衰退病、柑橘裂皮病、柑橘溃疡病、柑橘疮痂病、柑橘黑腐病、柑橘根结线虫、柑橘煤烟病、青霉病和绿霉病、寄生疫霉、柑橘根线虫、柑橘树脂病、柑橘炭疽病、柑橘流胶病、柑橘脚腐病和柑橘黑星病的发生范围最为广泛; 虫害 377 种, 以柑橘红蜘蛛、黄蜘蛛、锈壁虱、黑蚱蝉、白蛾蜡蝉、吹绵蚧、矢尖蚧、糠片蚧、褐圆蚧、红蜡蚧、红圆蚧、柑橘潜叶蛾、柑橘凤蝶、玉带凤蝶、斜纹夜蛾、桔蝻、桔二叉蚜、棉蚜、桔潜叶甲、恶性叶甲、蚱蝉、黑刺粉虱、柑橘粉虱、星天牛、褐天牛、拟小黄卷叶蛾、褐带长卷夜蛾、中华金龟子、柑橘木虱、桔小实蝇、柑橘蓟马、柑橘花蕾蛆、茶色金龟子的发生范围最为广泛。柑瘿蚊仅在贵州有发生; 杂草类 193 种, 鼠害 16 种。

2. 新发柑橘有害生物发生种类调查

2016—2019 年, 对湖南、云南、福建、四川、重庆、湖北、广西、广东、浙江、江西、福建、上海等 12 个柑橘主产省开展国内新发柑橘有害生物, 尤其是新发柑橘病毒类病害持续调查研究, 累计检测柑橘样品 8100 余份。结果显示, 该病已广泛分布在我国各主要柑橘产区, 尤以在四川、重庆、云南等地柠檬产区的发生为害最为严重, 已成为我国柠檬生产上为害最严重的病害。除柠檬外, 甜橙、柚、宽皮桔、杂柑、枳、金柑等类型均能感病, 江西、福建等地部分温州蜜柑果园, 广西砂糖橘果园和杂柑园, 柑橘黄脉病所造成的为害损失也日趋严重, 需引起警惕; 采自重庆的部分样品中检测出柑橘叶斑驳病, 这可能与使用卡里佐枳橙作砧木有关; 从湖南、云南和福建采集的少量杂柑和柚类样品中检测出柑橘鳞皮病, 这可能是近几年在大面积推广种植新品种时, 地区间不规范引种或高接换种嫁接造成的; 自 2009 年云南瑞丽发现柑橘褪绿矮缩病以来, 该病仅在云南瑞丽地区呈零星分布, 近年来, 由于从国外引种不当, 造成该病在广西局部地区爆发, 并随苗木逐渐扩散至云南等地。

(二) 柑橘检疫性病害研究

1. 柑橘黄龙病研究

柑橘黄龙病发生发展历程追溯。通过收集、分类及整理全国柑橘黄龙病（HLB）发生及传媒近百年来的资料文献，建立起相关数据库。通过对黄龙病在全国各省发病概况、各病区首次报道时间及造成病害传入的可能原因分析，绘制出中国 9 大柑橘黄龙病区包括广东、广西、福建等地的发生发展动态图。分析各地柑橘苗木调运途径和柑橘木虱发生范围的变化，结合分子检测分析，推测四川和云南均有可能是高海拔地区起源中心，广东可能是低海拔地区起源中心，为进一步明确我国黄龙病菌的种群结构和进化奠定基础，为今后可能的新发地区防控提供科学依据。

柑橘黄龙病及其病原的细胞病理学研究。通过对黄龙病菌胁迫甜橙植株的系统观察，首次在柑橘中黄龙病菌表面观察到噬菌体，观察发现淀粉粒的积累和异形晶体细胞的形成，推测与碳水化合物和钙离子代谢失衡相关，此外，胼胝质的积累可能与植物早期防御反应被激发相关。利用黄龙病菌外膜蛋白多抗对感病甜橙植株茎干连续组织印迹检测，直观证明黄龙病菌在筛管细胞中的呈不均匀分布模式：在水平方向上呈现显著性不均匀分布；在一定连续组织的垂直方向上，分布具相似性，推测黄龙病菌更倾向于通过筛孔在垂直方向上的移动的繁殖。

中国柑橘黄龙病菌全基因组、种群分化及分子特性研究。完成我国云南、四川、广西等地 11 个黄龙病菌全基因组测序及分析，首次获得 2 个巴基斯坦黄龙病菌株系 PA19 与 PA20 全基因组序列，2 个株系均包含呈环状的 Type2 型噬菌体，为黄龙病菌全基因组多态性分析及功能基因鉴定研究奠定基础。基于 3 个假定蛋白基因位点作为分子标记和 3 种前噬菌体特异性基因对中国 9 大柑橘黄龙病的病原菌种群进行评估表明，中国黄龙病菌种群主要分为高海拔组和低海拔组，结合我国黄龙病和木虱的发生发展历史，推测四川和云南均有可能是高海拔地区起源中心，广东可能是低海拔地区起源中心，为深入明确我国黄龙病菌的种群结构和进化奠定基础。通过首次在黄龙病菌原噬菌体区域中鉴定一个活性的微型反向转座重复原件（MITE）对不同种群来源的菌系中的转座活性评估表明，该 MITE 具有很强的转座活性；与 2008–2010 年相比，中国南方近年（2015–2019 年）的 MCLas-A 在黄龙病菌株中发生高频率转座；进一步通过对该 MITE 侧翼序列分析发现 6 种序列类型，且发现其中 2 种由序列重组引起。该研究描述了黄龙病菌基因组的序列重组现象，对病菌流行病学有潜在应用价值。

柑橘黄龙病检测方法建立。针对黄龙病菌亚洲种“*Candidatus Liberibacter asiaticus*”（CLas）omp 基因的种属保守特异性区域设计引物，建立起柑橘黄龙病亚洲种 LAMP 快速检测方法，该方法灵敏度比常规 PCR 高 100 倍，快速简便、特异性强、灵敏度高。通过对退火温度、引物和探针浓度优化，建立起柑橘黄龙病的微滴式数字 PCR（ddPCR）检测方法，ddPCR 比实时定量 PCR 灵敏 100 倍，可实现感病早期、低丰度样品检测。通过疑似黄龙病茎/叶脉组织印迹于硝酸纤维素膜、DNA 洗脱、孵育、qPCR 检测，建立起黄龙病的组织印记-qPCR 检测方法，该方法需组织量少，印记后切下的组织可用于常规 DNA 提取及 qPCR 检测。

柑橘黄龙病与衰退病毒（CTV）弱毒系互作研究。弱毒株系 CTV-B2 在植株中定殖后可显著降低 HLB 发生率及抑制症状表达。甜橙植株分别被 CTV 强毒株、弱毒株及黄龙病菌胁迫后差异表达基因的数量和转录组变化的复杂性，与相应病原引起症状的复杂性具有一致性；寄主生理系统和离子代谢失衡，多种相似植物防御反应被激发但各有偏好，推测衰退弱毒株系在甜橙中定殖后可延缓黄龙病发病时间或对黄龙病起到免疫作用，对此现象正在进一步研究中，有望为黄龙病的防控提供新思路和新方法。

植原体与柑橘黄龙病（HLB）相关性分析。对采自广东、广西、云南、贵州、四川、江西、福建、浙江 8 省（区）的斑驳黄化、缺锌黄化、均匀黄化、缺铁黄化、小叶等 472 个

HLB 疑似样品 PCR 检测、酶切分析表明, 斑驳黄化和缺锌黄化阳性率最高, 斑驳黄化症状样品的阳性率为 99.25%, 缺锌黄化症状样品的阳性率为 88.10%, 斑驳黄化与缺锌黄化可伴随发生, 缺锌黄化常出现于枝梢已展开嫩叶, 斑驳黄化多见于整个枝条或下部老熟叶。既有斑驳又有缺锌黄化症状的样品 HLB 病菌阳性率为 100%。利用改进的 DNA 高质量提取方法制备泡桐丛枝病、枣疯病、仙人掌丛枝病模板作为阳性对照, 分别应用植原体四对通用引物进行巢式 PCR 检测, 阳性对照均扩增出特异条带, 而采集的 HLB 疑似样品均未检测出植原体的存在, 结果表明, 植原体与 HLB 症状无相关性。

柑橘黄龙病综合防控技术集成示范。在国家重点研发计划项目支持下, 组织全国优势科研团队和推广部门, 针对黄龙病防控中技术集成碎片化、示范效应不明显问题, 在构建全国黄龙病和木虱的监测预警系统、研发木虱抗性监测和快速选药试剂盒、筛选高效绿色防控药剂、配套精准化和智能化施药装备、防控机制创新基础上, 集成构建以“生态隔离+适度规模、无病大苗定植、矮密早丰栽培”为核心的华南重度流行区防控模式; 以“大区域统治与小区中心户长制联防联控相结合”的华东低度流行区防控模式; 以“防控区前沿截控, 缓冲区监测预警, 其他经济作物逐步替换柑橘”为核心的四川屏山和湘西南阻截带防控模式; 以“高效检疫技术为手段, 疫情检查站为保障, 疫情监测点为重点”的非疫区防控技术模式。4 套防控技术模式示范面积 55 万亩, 辐射 440 万亩, 有力遏制黄龙病流行态势。

2. 柑橘溃疡病研究

柑橘溃疡病致病机制研究。通过离体针刺接种和涂抹接种表明, 4 个柑橘品种(罗浮金柑、新生系 3 号椪柑、纽荷尔脐橙、星路比葡萄柚)对溃疡病的抗性均存在差异, 抗性由高到低依次是罗浮>新生系 3 号>纽荷尔>星路比。通过电镜观察叶片气孔发现, 4 个品种的下表皮气孔密度大小具有极显著差异, 与抗性成负的对对应关系。电镜观察气孔形态显示, 罗浮和新生系 3 号保卫细胞内陷, 保卫细胞周围蜡质覆盖厚, 而纽荷尔和星路比的保卫细胞下陷不明显, 周围蜡质覆盖较薄。此外, 4 个品种的气孔长度及宽度, 叶片、栅栏组织、海绵组织、上皮层及下皮层厚度的差异不显著, 与溃疡病的抗性相关性不明显。

H₂O₂ 含量总体变化趋势是罗浮>新生系 3 号>纽荷尔>星路比, 与溃疡病的抗性存在相关性; 健康叶片内仅有 MDA 含量、可溶性蛋白含量差异显著, 且 MDA 的含量与溃疡病抗性呈正的对对应关系; 接种后 CAT 活性、POD 活性及 APX 活性的变化趋势与溃疡病的抗性不具明显的关系。金柑、椪柑、甜橙、葡萄柚受溃疡病侵染后体内 *rboh* 基因表达量变化与 H₂O₂ 含量呈负相关。其中, 金柑的 *rboh* 基因表达量的变化是 4 个品种中最大的, 整体呈下降趋势, 整体表现出 2 个低峰, 与金柑 H₂O₂ 含量变化的 2 个高峰相反; 椪柑 *rboh* 基因表达量变化相对较小, 这与椪柑 H₂O₂ 含量较低且变化不大情况吻合; 甜橙 *rboh* 基因表达量的变化中出现 2 个低峰, 而其 H₂O₂ 含量变化中出现 2 次高峰; 葡萄柚 *rboh* 基因表达量在 4 dpi 时达到最低, 而其 H₂O₂ 含量在此时达到最高, 在 10 dpi 时葡萄柚 *rboh* 基因表达量达到最高, 而其 H₂O₂ 含量在此时达到最低。在接种前期, 4 个品种 *rboh* 基因与 H₂O₂ 含量未显示负相关的变化趋势。

柑橘溃疡病菌功能基因研究。对柑橘溃疡病菌基因组及蛋白的生物信息学分析发现, 其具有纤维素酶, 推测溃疡病纤维素酶与侵染相关, 是引起致病症状的必要因子。通过溃疡病纤维素酶与 *Xanthomonas* 属纤维素酶对比, 得出溃疡病纤维素酶无自己特异性的纤维素酶, 其纤维素酶在整个属中均有同源蛋白。纤维素酶与 *X. campestris* pv. *vesicatoria* (辣椒疮痂病) 的纤维素酶同源性最高, 所具有的功能性结构域的种类和个数都比较接近, 推测两者的纤维素酶在作用方式及病原菌在侵染寄主时所起的作用功能类似。在 *Xanthomonas* 属中, 溃疡病纤维素酶与辣椒疮痂病的纤维素酶同源性最高, 所具有的功能性结构域的种类和个数都比较接近, 推测两者的纤维素酶在作用方式及病原菌在侵染寄主时所起的作用方面

功能类似,可以借鉴辣椒疮痂病纤维素酶现有的研究成果推测溃疡病纤维素酶在侵染寄主过程中所起的作用及作用方式等研究结果。溃疡病的纤维素酶共有 22 个,分成 11 组,对其结构特点以及功能结构域进行分析发现,溃疡病纤维素酶大小约 350aa, 63.6%具有信号肽;溃疡病纤维素酶具有 GH5、GH8、GH9 及 GH12 4 个糖基水解酶家族模块,其中 6 组溃疡病纤维素酶均具有 GH5 模块,占溃疡病纤维素酶的 54.5%。此外,溃疡病的纤维素酶还具有 Ce1D_N、TAT 以及 SCOP, PDB 蛋白库中的相应功能蛋白模块,其中 TAT 与溃疡病蛋白转运到植物细胞周质空间有密切关系,推测溃疡病纤维素酶很可能与溃疡病侵染寄主相关。通过对 *Xacce11*、*Xacce13* 和 *Xacce15* 3 个纤维素酶的分析,克隆出 *Xacce11*、*Xacce13* 和 *Xacce15* 基因,经 IPTG 诱导后表达出重组蛋白。利用天然底物和对硝基苯酚合成底物对上述 3 个纤维素酶进行酶活测定,并初步研究其作用机制。通过 3 种酶对硝基苯酚合成底物降解情况可知,*Xacce11* 和 *Xacce13* 为内切葡萄糖苷酶,它们主要的作用方式为随机地断裂各底物的 β -1,4 糖苷键,对相应的糖进行降解。*Xacce15* 的内切葡萄糖苷酶活性不能确定,需进一步验证。

柑橘溃疡病菌遗传多样性研究。从 *X. axonopodis* pv. *citri* str. 306 株系(NC_003919.1)全基因组序列中选择 18 个串联重复位点,设计筛选获得 4 对引物的扩增产物表现出明显的多态性差异,利用该引物进一步对贵州、湖南、广西、浙江、江西等 5 省(区)收集的 162 份柑橘溃疡病样品进行多态性分析,结果显示,湖南、浙江、贵州、广西、江西的柑橘溃疡病菌的多态性存在差异,其中贵州柑橘溃疡病菌表现出的多态性最为复杂,浙江柑橘溃疡病菌的多态性次之。从柑橘品种上看,甜橙上柑橘溃疡病菌的多态性最为复杂,依次为椪柑和葡萄柚上的柑橘溃疡病菌。

柑橘黄龙病和溃疡病防控网络数据库建设及监测预警。有效整合柑橘病害监测预警数据库,在全国植物检疫疫情信息数据中心建立起全国柑橘病害信息数据库,使溃疡病、黄龙病数据库与全国植物检疫行业数据库实现整合。建立柑橘黄龙病和溃疡病文献数据库,收录文献 1700 余篇。

构建重庆市柑橘溃疡病预警系统,在此基础上进行柑橘黄龙病和溃疡病监测预警软件研制。作为主要技术支撑单位,在重庆市 22 个区县布置柑橘黄龙病和溃疡病疫情监测点 700 个(溃疡病监测点 480 个,黄龙病监测点 220 个)并抽样检测。共检测 600 多个苗圃和市场果品疑似病样,并将相关情况及时与重庆市植物检疫部门沟通。

3. 柑橘类病毒研究

柑橘类病毒种类鉴定。从我国柑橘主产区采集 60 余份柑橘类病毒样品中鉴定出 7 种柑橘类病毒(CEVd, CBLVd, HSVd, CDVd, CBCVd, CVd-V, CVd-VI 和 CVd-I-LSS);对巴基斯坦 Punjab (旁遮普省) 3 个柑橘主产区 34 份柑橘类病毒样品进行分子生物学鉴定,结果表明存在 CEVd, CBLVd, HSVd, CDVd 和 CVd-V 5 种类病毒。均发现类病毒复合侵染现象普遍,还发现由非 CEVd 的多种柑橘类病毒复合侵染可产生与裂皮病相类似的病害症状。

对巴基斯坦柑橘主产区 5 种柑橘类病毒进行系统分子鉴定。对采自巴基斯坦每种类病毒代表分离物进行全长序列克隆测序,表明所有的 CBLVd 序列都属于 CVd-Ia 株系,大部分 HSVd 克隆是 CVd-IIa 株系,其中 1 个克隆是具有木质陷孔病决定因子的 CVd-IIb, CDVd 分离到了 CVd-IIIb 株系,没有发现 CVd-IIIa 和 CVd-IIIc 株系,但发现不同于这 3 个株系的新群体。序列分析发现 CVd-V 种群序列多样性与世界上其他地区报道的 CVd-V 种群序列多样性相一致,分为两个主要组群,由此推测巴基斯坦很可能是 CVd-V 的主要发源地之一。

类病毒侵染的柑橘内源小 RNA 表达谱分析。通过深度测序技术,得到 3 个感病样品和 1 个健康柑橘样品的高质量的小 RNA 库,对多种类病毒及病毒和多种类病毒混合感染的柑橘内源小 RNA 表达谱进行分析。结果表明,多种类病毒混合侵染能诱导内源 miRNA 的积累表达,而病毒和类病毒的混合感染却没有明显的影响;多种类病毒混合侵染能抑制 24-nt 内源

ra-siRNA 的表达,而病毒和类病毒的混合感染却没有明显的影响。通过与健康香橼叶片的小 RNA 测序结果对比发现,在两份类病毒感染样品中,内源 24-nt 的 sRNA 所占比例大幅度下降,而内源 21-nt 的 sRNA 所占比例大幅度上升。进一步分析发现,类病毒复合侵染可能诱导植物内源 21-nt miRNAs 的积累和 24-nt ra-siRNAs 的降低。根据已知植物体内 miRNA 及 ra-siRNA 在调节植物生长发育方面的重要作用,首次揭示类病毒通过影响宿主内源小 RNA 的表达引发病理的新机制。

七种柑橘类病毒深度测序的生物信息学分析。通过 Solexa-Illumina 平台对 3 份感染类病毒进行小 RNA 的深度测序。每份样品都被 4~6 种柑橘类病毒复合侵染,并在香橼上表现出典型的类病毒症状。分析表明:每份样品中所有类病毒 sRNAs 总读数占 sRNAs 总读数的 7%左右;不同类病毒,其产生的 sRNAs 来自正负链的比例不同,都以 21-nt 和 22-nt 大小为主;类病毒小 RNA 主要集中出现在类病毒正负基因组的某些特定区域。CEVd, CBCVd, CVd-V, CVd-VI 和 CVd-I-LSS 负链产生的小 RNA 主要集中在 TR 区域的下方。CBLVd, HSVd 和 CDVd 在不同的类病毒组合中具有相似的热点区域。通过小 RNA 热点区域的分析,明确了产生类病毒小 RNA 的主要模板,不是类病毒的双链复制中间体,而是复制过程中单链类病毒折叠形成的特殊二级结构。通过类病毒热点区域差异分析,提出两条对柑橘类病毒分类意见, CVd-I-LSS 将归于独立的种;同时支持将 CBCVd 归于 CEVd 的同一个属。

PFOR 预测未知类病毒验证。通过对 WZ03114、A6-2 和 MS9 3 个样品的小 RNA 数据库进行 PFOR 预测类病毒验证,虽然没有发现新的类病毒,但通过对已知类病毒的预测,发现 PFOR 存在特异性和灵敏度上的局限性。

4. 柑橘病毒病研究

柑橘衰退病研究。建立起柑橘衰退病毒 (CTV) 的环介导基因恒温扩增 (LAMP) 和数字 PCR 检测方法,与常规 RT-PCR 法相比,其灵敏度均提高 100 倍, LAMP 检测方法操作简便,成本低,耗时少,整个反应可在水浴锅中恒温条件 (60~65℃) 下进行,可用肉眼直接观察结果,不需要 PCR 仪、凝胶成像系统等昂贵仪器;根据 CTV 抗原分布特点以及抗原表位暴露情况,以编码 CTV 衣壳蛋白的 p25 和 p27 基因为靶标分子,制备 CTV 的 cDNA 抗体,为今后血清学方法检测 CTV 提供新的选择,还建立起褐色桔蚜中 CTV 实时定量 RT-PCR 体系及单头桔蚜带毒量检测方法。根据 CTV 强弱毒株的序列差异,建立可特异性识别速衰型 (T36)、茎陷点型 (VT),以及 CTV 弱毒株 (T30 型) 的特异性实时 RT-PCR 检测体系,该检测体系可用于对田间 CTV 的发生及其为害程度进行快速的初步判断;运用该检测体系发现, VT 基因型是中国田间 CTV 的主要类型;不同柑橘类型对 CTV 各基因型具有选择压力,椪柑、温州蜜柑和琯溪蜜柚可抑制 T36 基因型的 CTV,枳橙可抑制 T30 基因型的 CTV。通过转录组测序分析,在田间 1 株出现严重茎陷点症状的枳上鉴定出 2 个 CTV 毒株 (CN-L1-ZT1 和 CN-M1-ZT1),在基因组水平上, CN-L1-ZT1 与苗黄型分离株 SY568 的相似性最高,为 87.3%; CN-M1-ZT1 与速衰型分离株 T36 的相似性最高,为 89.1%;重组分析显示,这 2 个 CTV 毒株与 60 个已报道的 CTV 毒株存在 24 个有意义的重组事件,根据 CTV 的分型标准,认为这 2 个毒株分别属于新的基因型 L1 和 M1;通过建立相应的特异性 PCR,对采自重庆、四川、云南、广东、广西、贵州、湖南、湖北、福建、江西和浙江等地的 80 份 CTV 样品进行检测发现,只有 16 个采自重庆的样品检测出 L1 和 M1 基因型。利用“Y”型嗅觉仪发现,感染 CTV 的甜橙病株较健株对桔蚜的吸引能力更强,CTV 侵染和桔蚜取食都可诱导甜橙产生百里香酚和香叶酸甲酯,而外施百里香酚可提高甜橙对桔蚜的吸引,CTV 侵染和桔蚜取食后都可显著降低甜橙挥发物的含量,其中月桂烯、己醛、(E,E)-2,4-己二烯醛和叶醛、绿叶性挥发物含量的降幅最为显著,CTV 侵染造成甜橙挥发性成分含量和比例的改变,可能是导致 CTV 病株更吸引桔蚜的重要因素之一。EPG 监测还显示,桔蚜在甜橙健株中 E2 波次数、总持续时间显著小于感

染 CTV 的甜橙病株,其在甜橙健康植株上的 G 波总持续时间显著高于 CTV 病株。桔蚜在病株上的取食行为更加短促、频繁,可加速 CTV 的传播。

褐色桔蚜在锦橙植株上取食 24h 后虫体内 CTV 的巢式 RT-PCR 和实时 RT-PCR 检出率分别为 63.3%-91.1% 和 71.1%-91.1%。CTV 的单蚜传毒率研究表明蚜传能力与褐色桔蚜的带毒率间不存在显著性差异,但蚜传能力强的 CTV 分离株在褐色桔蚜体内的含量明显高于蚜传能力弱的 CTV 分离株在褐色桔蚜体内的含量。在单向电泳分离褐色桔蚜头胸部总蛋白基础上,使用 CTV 粒子进行病毒覆盖,筛选出 2 条大小分别为 100 kDa 和 25 kDa 可与 CTV p25 蛋白结合的蛋白带;一条 100 kDa 可与 CTV p27 蛋白结合的蛋白带。将褐色桔蚜头胸部的总蛋白进一步进行双向电泳分离,以 CTV 粒子为诱饵,使用 p25 抗体进行病毒覆盖得到 3 个 25kDa , pI 值约为 5 的结合蛋白点,经 MALDI-TOF 质谱鉴定为 dystonin isoform。采用相同方法,以本生烟上获得的 CTV 粒子为诱饵,用 p25 抗体进行病毒覆盖得到 3 个结合蛋白点,其中 1 个结合蛋白为 25kDa、pI 值约为 10,另外 2 个 35kDa 的结合蛋白, pI 值分别约为 8 和 9,用 MALDI-TOF 质谱鉴定为 cuticle protein、peptidyl-prolylcis-transisomerase-like 和 adhesive plaque matrix protein。在相同条件下使用 p27 抗体进行病毒覆盖,未能筛选出与 CTV 粒子结合的介体蛋白,这可能与 p27 蛋白的含量较低有关。

利用褐色桔蚜中 CTV 实时定量 RT-PCR 体系及单头桔蚜带毒量检测方法,对获毒 24h 的单头蚜虫中 CTV 定量检测结果表明,桔蚜在毒源 CT16-2 上获毒率为 100%,单头蚜携带 CTV 数量最低为 2.5×10^3 拷贝,最高为 1.24×10^6 拷贝,但主要集中于 $10^4 \sim 10^5$ 数量级之间,约占检测蚜虫总量的 91.67%。获毒 4-6 h 的蚜虫携毒量最高,在此之前获毒量与传毒率呈正相关。带毒褐色桔蚜在健康植物上取食导致体内 CTV 病毒粒子的减少主要在 3 h 内发生,单蚜传毒率越高的分离株,病毒粒子的释放越迅速。

分析褐色桔蚜在感染 CTV 分离株上的生物学特性,发现感染 CTV 植株内源 SA 含量增高,在感染 CTV 和外源 SA 处理甜橙上,褐色桔蚜生物学特性发生改变,以 p20 位诱饵蛋白,通过酵母双杂交筛选出与植物病毒蛋白互作的一个新转录因子 AP2/ERF1a。分析感染 CTV 甜橙对褐色桔蚜寄主选择行为的影响,发现甜橙感染 CTV 后挥发物组成和总量发生改变,感病甜橙对褐色桔蚜有引诱作用,建立 2 套同时检测 CTV 与其他几种重要柑橘病源的多重 PCR 技术体系。CTV 致病相关蛋白的鉴定及其诱导甜橙 miRNA 差异研究。

利用二级质谱分析和 Mascot 软件搜索,对 CTV 诱导甜橙表达的 123 个差异蛋白点进行鉴定,获得 76 个非重复蛋白质。利用 KEGG 工具进一步对其进行数据库搜索,发现匹配 27 种 K0 分类号蛋白类型,其中超过 20 种属于同源功能蛋白类和酶类,6 种属于光合作用蛋白类,各有 1~2 种差异蛋白类型属于肽酶类、蛋白酶体类、分子伴侣和折叠催化酶类、异戊烯基转移酶类或翻译因子类,显示出衰退病诱导表达的差异蛋白与多种生物学反应和光合作用关联度较大。对差异蛋白进行通路功能聚类分析表明,在碳水化合物含量较高的组织和能量代谢途径中找到较多差异蛋白,在折叠、分选和降解通路中也发现较多差异蛋白。参与蛋白折叠、分选和降解通路的热激蛋白和蛋白酶体一般都与寄主抗病毒感染或病毒造成寄主致病的机制相关联。发现 10 种差异蛋白(3-磷酸甘油醛脱氢酶、Cu/Zn 超氧化物歧化酶、HSP20 家族热激蛋白和烯醇化酶、20S 蛋白酶体 $\alpha 1$ 亚基和 $\beta 6$ 亚基、异柠檬酸脱氢酶和 I 类果糖二磷酸醛缩酶、F 型氢离子运送 ATP 酶 β 亚基、硫氧还蛋白 H 型 5) 可能具有与衰退病感染更为密切或某种特别的关系。

将分离明显的 37 个差异蛋白点进行 MALDI-TOF MS 质谱鉴定,发现 37 个差异蛋白的 PMF 图谱信号均较为明显,信噪比较高。在选择鉴定的 37 个差异蛋白点中,均有相关基因序列的报道,其中 19 个蛋白功能明确,16 个为预测或假定具有某种蛋白功能,2 个假定蛋白功能尚不完全清楚。这些蛋白涉及到许多生物学反应,如与光合代谢有关的核酮糖磷酸羧化酶

/加氧酶大小亚基、捕光叶绿素 a/b 结合蛋白前体，与抗氧化相关的硫氧还蛋白、铁氧还蛋白，与代谢相关的磷酸甘油酸酯水解酶、木葡聚糖内糖基转移酶，以及分子伴侣热激蛋白、折叠酶肽酰脯氨酸顺反异构酶等，这有利于对 CTV 与寄主互作机制的认识。

以 siRNA 为切入点，研究 CTV 弱毒株系交叉保护机理。在接种 CTV 的马叙葡萄柚中获得 970 个病毒来源的大小 21~24nt 的 vsiRNA，这些 vsiRNA 以 22nt 的大小为主，占总量的 53.79%，其次为 21nt，占总量的 40.52%。vsiRNA 基本覆盖了 CTV 近 3' 端绝大多数区域。但 CTV 编码的 vsiRNA 在正负基因组上呈现出不对称性，即能够与 CTV 基因组完全匹配的小分子 RNA 主要来源于 CTV 基因组的正义链。此外，CTV-Cg 存在多处产生 vsiRNA 的热点区域。从湖南、广西、赣州等地采集了 400 余份样品对衰退病进行鉴定和嫁接保存。根据温室拮抗接种试验的结果，选取 CT9、CT11、CT13、CT31 和 PB61 分别预先嫁接接种于纽荷尔甜橙、凤晚脐橙、卡拉卡拉脐橙、北碚-447、南香、不知火、琯溪蜜柚等柑橘品种的无病毒苗木。在重庆的北碚、合川、忠县、万州、奉节等地开展田间保护效果观察。其中，在北碚试验田中 CT11 和 CT31 对纽荷尔脐橙均有保护效果，且 CT31 的保护效果更佳。在合川试验田中 CT9 对琯溪蜜柚有一定的保护作用。在奉节铁佛新建试验园 5 亩，定植 230 株试验树。经过多年的田间观察发现，在北碚试验田中 CT11 和 CT31 对纽荷尔脐橙均有保护效果，且 CT31 的保护效果更佳。在合川试验田中 CT9 对琯溪蜜柚有一定的保护作用。同时，运用基因重组技术，在 CTV T36 全长侵染性克隆的基础上，通过建立一系列含有 FS-577 基因片段的重组侵染性克隆，最终获得低蚜传能力 CTV FS-577 的全长侵染性克隆 35S-143，其生物学特性与 FS-577 完全一致。并由此构建 CTV-GFP 表达载体，从而为交叉保护防治茎陷点型衰退病提供了重要的试材。利用 Illumina 高通量测序技术，构建 4 个不同情况下甜橙小 RNA 文库。鉴别出一批保守 miRNA 和候选 miRNA。CTV 侵染的甜橙小 RNA 文库以 21nt 的小 RNA 最多，未侵染文库以 24nt 的小 RNA 最多。小 RNA 序列 5' 端多数为“U”，甜橙基因组上存在产生小 RNA 的热点区域。76 个 miRNA 在 CTV 侵染甜橙条件下表达量下调，99 个 miRNA 在 CTV 侵染甜橙条件下表达量上调。预测出一批 miRNA 的靶标基因，miRNA 与靶基因的对应关系存在一对一、一对多和多对一等对应关系。病原物与植物通路分析显示，CTV 侵染甜橙引起显著变化的主要有 RAR1、WRKY25、WRKY33 和 RBOH 因子，强毒株系侵染时 CaMCML 显著关联，弱毒株系侵染时，没有 miRNA 的靶基因与该因子相关联。

柑橘碎叶病研究。在建立柑橘碎叶病毒 (CTLV) 分子变异限制性片段长度多态性 (RFLP) 快速检测基础上，结合指示植物鉴定，筛选出 CTLV 弱毒株系；建立全长扩增 CTLV 的 LA-PCR 体系，结合 RACE 技术，完成 CTLV 首个中国分离株——新会橙分离株的全长克隆，序列分析表明，与国际上已报道的 CTLV (ASGV) 分离株同源性均大于 90%。通过 T7 启动子插入，在体外成功转录出具有侵染性的 CTLV 全长 RNA；完成花椰菜花叶病毒 35S 启动子控制下的 CTLV 全长克隆。碎叶病毒 VIGS 载体构建。以 pCAMBIA1301 为骨架，将柑橘碎叶病毒全长 cDNA 克隆置于 35S 启动子和 NOS 终止子之间，构建侵染性克隆，通过引入加强型 35S 启动子和核酶序列强化侵染性，构建柑橘碎叶病毒的 VIGS 载体。建立柑橘碎叶病毒 (CTLV) 分子变异的 Hinf I /RFLP 检测体系，不仅可用于研究 CTLV 的分子变异，对于快速鉴定 CTLV 致病性强弱也具有参考价值。研究了 CTLV 与苹果茎沟病毒 (ASGV) 的起源进化关系。

柑橘黄脉病 (CYVCD) 研究。在 2009 年调查中发现，位于云南瑞丽一个约 20 亩尤力克柠檬园中有 15%~20% 植株发病，且病株呈点状不连续分布。病株叶片脉明、黄化，对光看更为明显，叶背可见侧脉处水浸状，部分叶片皱缩、反卷或船形叶，嫩叶症状表现明显，叶片老熟后症状也不消失。症状主要在春梢和秋梢上表现，随着气温的升高，夏梢不表现或表现较弱。通过嫁接传染性试验表明，该病是一种嫁接传染性病害，可侵染所有柑橘类型，不同柑橘品种感染后症状存在差异。柠檬、酸橙和德威特桔橙最为敏感，铜水 72-1、葡萄柚

表现出轻微的脉明，墨西哥来蒙、实生桄柑无症状。在云南瑞丽的样品中获得 3 个病毒分离物，通过 blast 比对，其与土耳其的柑橘黄脉病毒（CYVCV）分离株 Y1（JX040635.1）外壳蛋白序列的相似性均超过 97%。通过构建 CYVCV 的侵染性克隆接种尤力克柠檬后症状观察进一步证实，CYVCV 是引起柑橘黄脉病的病原。

建立巢式 RT-PCR、实时 RT-PCR、LAMP 等柑橘黄脉病快速、早期分子检测方法，与普通 PCR 法相比，其灵敏度均提高 100 倍，将检测的“窗口期”缩短 10–30 天。通过制备 CYVCV 的兔源多克隆抗体，建立相应的直接组织点免疫（DTBIA）检测方法。该方法检测结果与 RT-PCR 相符，并且待测样品印迹于硝酸纤维素膜后，在常温下保存 90 d，仍能检测出病毒。在此基础上，研发制备柑橘黄脉病的胶体金检测试纸条，其检测灵敏度和检测范围与 DTBIA 法相当，为基层植保人员提供了一种不需要专门仪器，且准确、快捷、简便的检测工具。还建立起 CYVCV 的 ddPCR 法，可准确检测出单头昆虫中的病毒含量。

对 24 个采自中国不同柑橘产区及品种上的 CYVCV 毒株进行全序列比对分析，结果显示，CYVCV 序列较为保守，全序列间的相似性达 97.1%~99.8%，不因采样地和寄主品种差异而发生明显变化。在构建的遗传进化树中，采自中国的 CYVCV 毒株都聚在同一个分支上，与土耳其和印度的 CYVCV 毒株表现出不同的进化关系。对研究病毒的演化提供了重要的依据。

通过普通 RT-PCR 对尤力克柠檬病株各部位进行周年监测发现，植株的嫩叶、嫩皮和老根中全年均可检测到 CYVCV，而老叶、老皮和嫩根中有时检测不到。运用实时 RT-PCR 进一步检测结果显示，病毒在春季嫩皮中含量最高，其次为嫩根和嫩叶；夏季各组织部位含量均较低；秋季嫩根含量最高，其次为老叶和嫩叶；冬季嫩根含量最高，其次为老叶。

将感染柑橘黄脉病的甜橙和健康的酸橙放置于同一防虫罩中，并放入柑橘粉虱（*Dialeurodes citri*）。植株生长 3 个月检测发现，约 30% 原先健康的酸橙感染柑橘黄脉病毒。通过实验首次证明柑橘粉虱可以在柑橘间传播柑橘黄脉病。用洁净的刀片在感染柑橘黄脉病的尤力克柠檬病株嫩枝的韧皮部上切割后，迅速切割代代酸橙或粗柠檬健株的韧皮部，每株切割 20 次，重复 50 株。刀割 5 个月后，原先健康的植株均未检测出病毒。将在每株健康植株上的切割次数增加至 50 次后发现，刀割 5 个月后，16.5% 的酸橙和 20% 的粗柠檬感染柑橘黄脉病。首次证明柑橘黄脉病可以通过污染的工具进行传播。没有证据表明柑橘黄脉病可以通过种子、柑橘全爪螨、褐色橘蚜和杂草进行传播。

qPCR 分析表明，尤力克柠檬感染黄脉病后春梢中与叶绿素合成相关的 HEMG 基因和 CHLH 基因较耐病品种琯溪蜜柚和 symons 甜橙显著下调表达，且与叶绿素降解代谢相关的 CLH 基因显著则较琯溪蜜柚和 symons 甜橙上调表达。通过亚细胞定位发现，CYVCV-TGBp1 定位于细胞壁（膜）上，CYVCV-TGBp2 和 CYVCV-TGBp3 主要定位于细胞壁（膜），少量呈星点状定位于细胞内。

通过 RNA-seq 比较 CYVCV 耐病品种 symons 甜橙和敏感品种尤力克柠檬受病毒侵染初期的转录学差异，结果表明，CYVCV 侵染后，尤力克柠檬中的叶绿体类囊体膜上光体系 I、光系统 II，光合电子传递链，细胞色素 b6/f 复合体、ATP 合成酶等光合作途径的相关基因表达量显著下调；Symons 甜橙中光系统 II、细胞骨架形成、苯丙烷类生物合成途径相关基因的表达量显著上调。进一步分析表明，尤力克柠檬感病后的症状表现与其光合作用受阻和类囊体膜破损有关；symons 甜橙对 CYVCV 的耐病性可能与光合作用增强以及细胞骨架重排、次生代谢产物激活植株免疫防御有关。

根据目前柑橘黄脉病在四川、重庆的发生特点，以及黄脉病的传播途径，制定防控策略。培育和使用无病毒苗木，杜绝从病区调运柠檬苗木、接穗；在柠檬产区挖除田间零星病树；加强春梢和秋稍期时果园柑橘粉虱的防控，同时进行枝剪消毒；换种甜橙、柚等耐病品种。在制定防治策略后协助国家现代柑橘产业技术体系柠檬综合试验站和重庆市植物保护植物

检疫站分别在四川安岳、重庆万州等地进行黄脉病防控示范。

褪绿矮化病研究。首次在采自泰国的红宝石柚上检测出柑橘褪绿矮化病毒 (CCDaV)，并通过深度测序和接种实验证实，该病毒为引起红宝石柚新梢脉明黄化的主要原因。建立 CYVCV 和 CCDaV 的多重 PCR 检测方法，其灵敏度相当于 10^{-2} mg 柑橘组织。该方法可以准确、快速、灵敏地对田间疑似样品进行检测。对采自云南、广西和广东的 CCDaV 毒株进行全序列分析的结果显示，中国的 CCDaV 可能存在云南瑞丽和泰国两个起源地。使用 Velvet 软件，将深度测序获得的小 RNA 拼接成长片段，进行 BLASTn 分析，发现 3226 个片段中，87 个片段比对上一种双生病毒柑橘褪绿矮缩病毒 (CCDaV)，70 个片段比对上一种 RNA 病毒柑橘黄脉明病毒 (CYVCV)，68 个片段比对上一种柑橘内源的拟逆转录病毒 (Citrus endogenous pararetrovirus) 获得 CCDaV 和 CYVCV 云南分离株的全基因组序列。

5. 柑橘真菌病害研究

柑橘轮斑病。协同农业部种植业司植物检疫处和全国农技中心，调查陕西汉中城固和洋县柑橘轮斑病发生情况。根据田间症状和历史资料，提出综合防控策略。2009 年在城固柑橘产区发现此病害，主要在冬季低温季节发生，发病时间短且迅速，主要为害柑橘叶片及嫩枝，造成叶片干枯脱落、绝产绝收，甚至毁园。为害逐年加重，受害面积逐年扩大，开始由平坝桔园向丘陵坡地桔园蔓延。该病为害温州蜜柑（以宫川、兴津最为严重）及本地的城固冰糖桔、朱红桔、椪柑、脐橙、柚类、杂柑等；经浙江大学李红叶教授初步鉴定为拟球壳孢菌，属半知菌亚门真菌。传染时间和传播途径尚不清楚。该病菌侵染为害与温度密切相关，冬季低温发病，生长季节潜育。传染能力极强，不论是弱树，还是强旺树，均可感病。

柑橘黑斑病调查与病原检测鉴定。从广西桂林、福建平和、四川安岳，重庆长寿、万州及忠县等地，采集柑橘果实黑斑病疑似样品，在 28℃ 条件下采用 PDA 培养基进行分离培养、纯化，根据培养特性初步鉴定为柑橘茎点霉属。进一步分离培养得到 4 种不同菌落形态的病原菌。采用 CTAB 法提取菌丝 DNA，使用特异引物 GCP1/GCP2 对采自重庆、广西和福建的柠檬、红桔、沙田柚、脐橙及沙糖桔上 60 余个柑橘黑斑病疑似样品检测，结果发现，来自重庆长寿的柑橘样品大部分感染柑橘黑斑病。经通用引物 ITS1/ITS4 检测及测序，结果表明长寿锦橙、脐橙、血橙感染柑橘黑斑病，从果实表面可见典型的柑橘黑斑病症状；四川安岳柠檬也感染该病，该病害在柠檬上较易发病，严重影响果实外观；广西桂林源头农场兴津温州蜜柑样品也检测出柑橘黑斑病菌，但发病不重；广西阳朔沙田柚检测出该病害，发病较重，在果实表面形成大块的病斑。广西金柑表面着生大量黑色病斑，经检测不是黑斑病。

红桔褐斑病研究与防控。2009 年，在云南文山壮族苗族自治州马关县发现大面积为害严重的一种未知病害，课题组对送检病样进行病原鉴定，通过对病叶、病果症状观察，病原菌分离培养、孢子形态观察，经柯赫法则证明该病为柑橘褐斑病，其病原为链格孢柑橘致病变种 (*A. alternata* pv. *citri*)，为国内首次报道。在明确病原基础上，依据国外关于该病的防治经验和当地的气候因素，制定系列的防控措施，在防治时强调各种药剂交替使用，以缓解抗药性，对喷药时期做具体说明。该防控方案在病区应用后，取得良好的防治效果。

2010 年 7 月，课题组同浙江大学李红叶教授和西南大学王进军教授对万州红桔出现一种不明病因的急性病害进行实地调查并采样经显微镜检查、病菌分离培养和致病性测定，以及致病菌的形态学和分子鉴定，证明引起万州红桔病害的病原菌主要为交链格孢菌 (*A. alternata*)，即柑橘褐斑病。随后多次进行调研，采样进行分离鉴定和杀菌剂的室内筛选，并依据云南相关病害所取得的防控经验，提出相应防控措施。

果实表面病斑镜检观察到链格孢菌的存在，同时也镜检到有炭疽病分生孢子的存在。部分样品 PCR 扩增，柑橘黑斑病菌呈阳性。采用 3 种培养基（10 mg/ml 溴菌腈 PDA 培养基、10 μ g/ml 多菌灵 PDA 培养基、无任何药剂添加）分离培养，果实表面采用两种消毒方法（75%

酒精 1 分钟，次氯酸钠 3 分钟，无菌水 30 秒；75%酒精喷果实表面，擦干备用）。分离方法 1 与方法 2 均可得到单一菌落，菌落呈灰色，后期呈黑色，生长速率较慢，无其他菌落生成，镜检为链格孢属真菌。未添加任何药剂 PDA 培养基上只有炭疽病菌落。以分离到的 4 株柑橘褐斑病菌株基因组 DNA 为模板，采用兼并引物 PG3 和 PG2 扩增多聚半乳糖醛酸酶基因部分序列，PCR 扩增产物由北京华大基因有限公司测序，获得序列后登录 www.ncbi.nlm.nih.gov 网站，进行 BLAST 比对，分离得到的 4 株菌株比对结果都为交链格孢菌 (*A. alternata* (Fr.) Keissler)。对春季嫩叶典型病斑上分离到的病原菌丝块接种红桔苗，2 天后叶片表现田间褐斑病症状，并分离到柑橘褐斑病菌。

在对万州红桔褐斑果实菌种分离和鉴定中，发现从红桔表面病斑上分离到柑橘褐斑病菌 (*A. alternata*)、柑橘炭疽病菌和柑橘黑斑病菌等。考虑到统防统治，综合防控策略，将 3 种病害病原菌的杀菌剂筛选结合评价，找到最佳药剂种类和配合最佳防治适期，为红桔褐斑病防治提供试验依据。田间药剂防治应该至少以链格孢菌和炭疽病菌为主。综合对链格孢菌、炭疽病菌和黑斑病菌有效的杀菌剂，发现氟硅唑、丙森锌、苯醚甲环唑、丙环唑、抑霉唑、戊唑醇、噻霉酮、咪鲜胺、腈菌唑、异菌脲的平板抑菌效果都不错， EC_{50} 均在 $30 \mu\text{g/ml}$ 以下。铜制剂松脂酸铜、氢氧化铜、酸式硫酸铜对链格孢菌非常敏感，但对炭疽病菌抑菌效果非常差。根据筛选出的杀菌剂的信息提出防治红桔褐斑病的化学防治措施。

万州红桔疑似黑斑病，经分离培养检测为链格孢属引起的柑橘褐斑病，该病的症状与柑橘黑斑病类似，但致病菌较顽固，抗性较强，对大多数药剂不敏感。指导湖北秭归县部分果农应用石灰水防控脐橙黑斑病，收到较好防效。主要技术措施，及时冬季清园。坚持在冬春季节，全面清除销毁红桔果园落叶、落果和枯枝，3 月上旬红桔树体萌芽初期采用 80%代森锰锌可湿性粉剂对树体消毒，压低病原菌基数；改进农艺措施。对过密果园进行间伐和重度回缩，降低果园密度，改善果园小气候；深翻改土，增施有机肥，改善土壤条件；对低洼地开沟排水，降低果园湿度；实施统防统治。集中人、财、物力打歼灭战，提高化学防控效果、降低农药使用成本。在各个防控关键时期，万州区防控指挥部配送 4 次杀菌剂，由镇乡、街办组织各村社配发并督促果农及时喷施到位。

万州区太龙镇向坪社区 480 亩核心示范片中，红桔树势得到恢复，褐斑病病情指数由 18.59 降到 1，采前落果率由 46%降到 8%，病果率由 85%降到 7%，病害损失率由 90%降到 8% 以下，防控效果十分显著。示范片红桔产量和品质得到有效提高，优质果率达 60%以上，果农经济效益显著提高。

建立柑橘抗褐斑病评价标准。聚类分析法。接种褐斑病菌果实的病斑直径原始数值做对数转化，采用欧氏距离、最长距离法，聚类效果与接种结果吻合度最好。以欧氏距离 3.0 作为最佳聚类分割点，将试验品种分为 4 个高抗品种，30 个抗病品种、10 个中抗品种、5 个感病品种、5 个高感品种。

AD 法的抗感性标准划分。病斑直径 0.00mm 免疫 (I)；病斑直径 $<2\text{mm}$ 高抗 (HR)；病斑直径 $2\sim5\text{mm}$ 中抗 (MR)；病斑直径 $5\sim10\text{mm}$ 抗 (R)；病斑直径 $10\sim15\text{mm}$ 感病 (S)；病斑直径 $15\sim20\text{mm}$ 中感 (MS)；病斑直径 $>20\text{mm}$ (HS) 高感。将试验品种分为 25 个高抗品种，13 个抗病品种、6 个中抗病品种、5 个感病品种、5 个高感品种。

病情指数。0 级：果实上无病斑，1 级：果实上病斑占果实面积的 5%以下；3 级：果实上病斑占果实面积的 6%~10%；5 级：果实上病斑占果实面积的 11%~20%；7 级：果实上病斑占果实面积的 21%以上。病情指数 (DI) = $\sum [\text{各级病果数} \times \text{相对级数值}] / \text{调查总果树} / 7 \times 100$ 。将试验品种分为 34 个高抗品种，5 个抗病品种、5 个中抗病品种、5 个感病品种、5 个高感品种。结合不同品种间抗感性比较，其中感病和高感品种主要在宽皮柑橘及其杂交种之间，甜橙、柠檬和柚类主要集中在抗病和高抗之间。

研究柑橘褐斑病发生规律。从 2013 年 4 月至今，每月采样 2~3 次，采用五点采样法，每个地点分东南西北中采集嫩叶和老叶。在实验室内对叶片进行染色观察。通过染色观察，发现叶片上可见明显的菌丝和孢子，但侵染叶片的分生孢子既有细长的链格孢，也有较粗的链格孢。部分叶片上可以看见炭疽病菌孢子。病斑一般位于气孔附近，气孔的开度很大。推测此病菌是从气孔侵入的。孢子周年调查结果表明，3 月下旬、6 月上旬、8 月下旬及 11 月上旬孢子量各有一个高峰。

挖掘抗褐斑病基因。以梨橙 2 号×晚蜜 2 号所得到的 68 株 F₁ 代材料为作图群体，从柑橘 BESs 中开发 SSR 标记并将具有多态性的标记整合到遗传图谱上，然后利用建立的褐斑病致病力体系对作图群体进行致病力测定，并结合遗传图谱进行柑橘抗褐斑病的 QTL 定位与遗传效应分析。

6. 柑橘新发病毒病害鉴定与植物宏病毒组学相关研究

2015 年以来，曹孟籍鉴定 8 种新发病毒，对其生物学、致病性和分子特征进行系统研究，在柑橘上发现一种 Mandarivirus 属新病毒，具有较大的危害性和传播风险；从野生柑橘上发现 3 种长线性病毒科的新病毒，对该类病毒的起源和进化具有重要科学价值；在柑橘上首次发现细胞质弹状病毒，具有开展反向遗传学改造用于柑橘基因编辑的重要实用价值。在前期工作基础上，建立植物宏病毒组分析平台，开发新型分析软件，实现病毒序列非同源性依赖的快速鉴定，取得系列研究进展，在多种重要园艺植物、大田作物上鉴定到新病毒。

7. 柑橘苗木脱毒技术研究

通过保湿包装，放入便携式生物样品采集箱，枝条嫁接存活率高，较快形成苗木用于热处理；通过不同处理方法结果基本表明，早春重剪有利于碎叶病症状表现；不同接种量试验初步表明，对指示植物症状表现无显著影响；通过对酸橙、粗柠檬、卡里佐枳橙、枳等作为砧木嫁接 Rusk（腊斯克）枳橙观察碎叶病发病试验表明，酸橙和粗柠檬有利于碎叶病症状表现；通过控制温室温度试验表明，碎叶病指示植物症状在 1 年内有效观察次数在 3 次以上，而以前只有 1 次。此外，还进行茎尖苗中下段嫁接接种试验，但因数量少，且多为阴性样品，结果不明显，有待进一步证明。

三、取得的阶段成果

2010—2019 年，承担省部级和国家级纵向项目 78 项，获得国家科技进步奖二等奖 1 项和重庆市科技进步奖二等奖 1 项，发表科技论文 171 篇，其中 SCI 论文 76 篇，申请国家发明专利 31 项，获国家发明专利授权 20 项。

国家科技进步奖二等奖简介

“柑橘良种无病毒三级繁育体系构建与应用”项目，2012 年获国家科技进步奖二等奖；完成人：周常勇，熊伟，白先进，唐科志，吴正亮，李莉，赵小龙，李太盛，张才建，杨方云。

成果简介：柑橘是世界第一大水果，我国作为第一大生产国，长期受困于种苗带毒、疫病监控和良法滞后问题。为突破无毒化进程慢、育苗水平低、配套良法和预警滞后等技术瓶颈，展开系统研究，构建国际先进的适应大发展的柑橘良种无病毒三级繁育技术体系。实现疫病快速监测与预警，通过创新良种推广模式，推动我国柑橘产业结构优化，取得十分显著的社会效益、经济效益和生态效益。（1）突破良繁技术瓶颈，构建适应大发展的良繁体系，保障用种安全。针对无毒种源供应滞后、良繁技术落后等瓶颈，在国内率先建立柑橘茎尖嫁接脱毒技术，国际首创茎尖脱毒效果早期评价技术，使无毒化进程由 3 年缩短为 1 年，创建世界最大的无病毒原种库；在脱除病毒和消毒防土传病害等无毒化基础上，集成单系化、配方化、设施化等技术，创新容器苗繁育技术，在圃时间由 3 年缩短至 1 年半，投产和丰产期

提早 2~3 年，被农业部确定为主推技术；针对黄龙病等虫传危险性病害，研究应用简易网室起垄育苗技术，防疫防涝，弥补疫区种苗缺口；建成国家柑橘苗木脱毒中心，以原种库为基础，构建国家级母本园和采穗圃、省级采穗圃、地方繁育场为主体的柑橘良种无病毒三级繁育体系，制定行业和地方标准规范 6 项，在强化检疫前提下，推动实施定期鉴定制度、订单育苗制度和苗木财政补贴政策。在检测效率、育苗质量、保障机制、推广模式等方面，较以往良繁体系有革新性进步，繁推速度具有三级放大效应，在全国快速形成 1.14 亿株的容器苗年繁育能力，保障大发展安全用苗需求。（2）构建快速监测技术体系，支撑我国首个柑橘非疫区建设，指导疫病防控。针对检测时效性差、疫苗研制滞后技术瓶颈，在国际率先建立微量快速柑橘病原核酸模板制备技术，国内首次系统建立我国柑橘病毒类和国内外检疫类病害全套 15 种分子检测技术体系，研发 8 种检测试剂盒、芯片和疫苗，申请专利 6 项，大规模应用于无病毒母树的筛选和定期再鉴定，检测效率大幅提升，累计检测 12.6 万样次；明确我国柑橘病毒类病害的种类和分布，探明重要病原的起源、流行规律、致病机理和时空分布模型；创立黄龙病联防联控和村规民约防控模式，突破高通量实时快速监测瓶颈；建立溃疡病预警系统，支撑我国首个柑橘非疫区建设和指导大规模疫病防控，保障产业安全。（3）结合良种推广，创新配套栽培技术，优化柑橘产业结构。促成国家在水果行业率先实施柑橘种苗财政补贴；推动传统密植栽培向现代稀植栽培模式变革；配套创新季节性干旱区非充分灌溉、冬季控水保果等关键技术，节本提质增效显著。通过良繁体系推广，补贴政策引导，填补我国晚熟柑橘规模化生产空白，产业结构得到优化。发表论文 87 篇，获省部级成果一等奖 2 项、二等奖 4 项。成果全国覆盖率 85%，累计新增产值 77.8 亿元。该成果促成国家柑桔工程技术研究中心建立和国际柑橘苗木大会来渝召开，对柑橘产业结构优化和水果行业科技水平整体提升产生了重要的推动和示范带动作用。

综合防治课题组

一、研究方向概述

主要从事柑橘重要病虫害成灾机制与绿色防控技术研究。包括柑橘全爪螨抗药性分子机制研究，微生物和昆虫功能基因研究，柑橘种质资源抗病、虫性评价，植物源杀虫、杀菌剂、微生物农药研制，新型抗药性捕食螨选育与应用，新农药评价与应用技术研究。

二、研究进展

（一）柑橘虫害研究

1. 柑橘全爪螨

抗螨材料筛选。在室内采用离体叶片饲养，研究 16 个柑橘砧木类型对柑橘全爪螨生长、发育及种群参数的影响。结果表明，不同种质资源对桔全爪螨发育历期、存活率及种群参数具有显著影响。桔全爪螨取食朱砂柑、野生金豆 1 号、旺长金豆、佛手等砧木叶片后的净增殖力分别为：0、2.2167、2.2736 和 4.8883；而取食宜昌橙 1 号、2 号元桔和枳柚变异等砧木叶片后的净增殖率分别为：31.6667、32.9583、41.9567 和 53.4947。表明朱砂柑对桔全爪螨具有绝对抗性，野生金豆 1 号和旺长金豆具有较强的抗性，而 2 号元桔和枳柚变异抗性最弱。

抗螨种质资源创新。在得到几丁质酶 2 个基因片段后，Blast 比对其保守序列，设计特异性的两端加相应酶切位点的引物，构建 dsRNA 载体。几丁质酶基因 7021 和 10731 正向目的片段与反向目的片段上游下游添加的限制性内切酶分别为 XhoI 和 NcoI、XbaI 和 BamHI 识别位点，克隆得到相应的正向和反向相重复的基因片段。将正向目标基因 7021-F1R1、10731-F1R1 质粒进行酶切，同时将载体 pFGC5941 质粒用相同的两个酶酶切，用 T4 连接酶将其连接，然后将连接产物转化大肠杆菌感受态细胞，随机挑选几个单克隆菌落，用特异性引物做菌液 PCR，筛选获得正确的单菌落，提取质粒，然后酶切验证得到“pFGC5941-7021F1R1、pFGC5941-10731F1R1”；将得到的上述两个质粒用 XbaI 和 BamHI 限制性内切酶进行酶切，同时用相同酶对反向目标基因 7021-F2R2、10731-F2R2 进行酶切，T4 连接酶连接，转入大肠杆菌感受态细胞，随机挑选单克隆菌落，酶切验证，得到载体“pFGC5941-7021F1R1/7021F2R2、pFGC5941-10731F1R1/10731F2R2”。

将上述获得的两个质粒电击法分别转入到农杆菌 EHA105 菌株。PCR 验证，用含有质粒“pFGC5941-7021F1R1/7021F2R2、pFGC5941-10731F1R1/10731F2R2”的农杆菌侵染锦橙上胚轴，用除草剂 Basta 进行筛选培养后获得转基因植株。对含几丁质酶 7021 干扰结构的假定阳性苗 13 株进行 pcr 验证，利用 pFGC5941 上携带的 BAR 基因设计特异引物 L1/R1 进行 PCR 检测，最终获得 8 株阳性苗。对含几丁质酶 10731 干扰结构的假定阳性苗 9 株进行 pcr 验证，利用 pFGC5941 上携带的 BAR 基因设计特异引物 L1/R1 进行 PCR 检测，最终获得 4 株阳性苗。

柑橘全爪螨对噻螨酮抗性分子机理研究。通过杀螨剂持续筛选，分别获得对双甲脒和噻螨酮的高抗品系，从柑橘全爪螨噻螨酮抗性品系和敏感品系分别获得 25000000 和 26000000 个平均长度为 90bp 的净 Reads。使用 SOAPdenovo 软件进行初步组装，在抗性品系中得到 215641 条平均长度为 178bp 的 contigs，在敏感品系中得到 282291 条平均长度为 151bp 的 contigs。利用成对 Reads 的拼接与填空，在抗性品系和敏感品系分别得到 38178 条平均长度为 453bp 的 scaffolds 和 44017 条平均长度为 406bp 的 scaffolds。scaffolds 进一步组装后，在抗性和敏感株系分别得到 30466 条平均长度为 536bp 的 Unigene 和 34159 条平均长度为 489bp 的 Unigene。利用同样的方法，将混合 reads 组装成 32217 条 Unigene。把混合 reads 比对到 nr，COG，KEGG，GO 数据库中，共有 17581 条基因得到了功能注释且 E 值 $\leq 1e^{-5}$ ，其中有 7075 条基因得到 COG 注释，12712 条基因得到 KEGG 注释，3812 条基因

得到 GO 注释, 17457 条基因得到 nr 注释。

从组装的 Unigene 中鉴定出 200 条与常规杀虫剂代谢抗性相关的基因, 包括 121 条 P450 基因, 30 条谷胱甘肽 S 转移酶基因, 43 条羧酸酯酶基因, 2 条 NADA 脱氢酶基因和 4 条超氧化物歧化酶基因。根据 P450 相似性, 对 46 条 P450 基因进行差异性分析 (E 值 $< 10^{-5}$)。基于 Log2ratio 值, 发现有 9 条 P450 基因, 4 条 GST 基因, 3 条羧酸酯酶基因和 1 条酯酶基因表达倍数差异大于 2。表达倍数大于 2 的 4 条 P450 基因属于分支 3 且参与外源物质代谢通路(ko00982 和 ko00980), 另外有 1 条上调的 GST 基因也参与外源物质代谢通路(ko00980)。

通过测序和比较尼索朗抗性和敏感品系数字基因表达谱, 得到 148 条差异倍数大于 2 的基因和 246 条差异倍数大于 1 的基因。显著性分析表明, 有 65 条基因得到了 GO 富集分析, 22 条基因得到 Pathway 富集分析。在这些显著性差异表达基因中, 发现 Unigene21272_All, Unigene23131_All, Unigene25542_All 等 3 个上调表达倍数最大的新转录本, 他们的表达倍数依次为 15.47、14.50 和 13.78。基于噻螨酮作用机理, 从柑橘全爪螨转录本中鉴定出 105 条与生长有关的基因, 194 条与生殖有关的基因。通过比较敏感和抗性品系的钠离子通道、GABA 受体和生长发育相关基因的核酸序列, 分别获得了 24、12 和 23 个 SNPs。这些 SNPs 主要集中在 G-A、T-C 和 C-T 等三种类型。

对柑橘全爪螨基因注释基因进行筛查, 发现两个几丁质合成酶基因, 分别为 EVM0009449.1 基因和 EVM0006845.1 基因。经过 BLAST 比对发现, EVM0009449.1 基因为几丁质合成酶 I 基因(*PcCHS1*), EVM0006845.1 基因为几丁质合成酶 II 基因(*PcCHS2*)。利用 Sanger 测序比较抗性品系与敏感品系之间 *PcCHS1* 基因存在的 SNPs。通过比对发现, 在 *PcCHS1* 基因中, 开放阅读框内第 2774 为位碱基, 敏感品系为 C 碱基, 抗性品系为 A 碱基, 即存在 C2774A 突变。翻译成氨基酸发现, 该突变为非同义突变, 第 925 位氨基酸, 苏氨酸突变为天冬酰胺, 即 T925N。而测序波峰图显示, 在抗性品系和敏感品系中, 该位点存在 A/C 双峰, 即该突变群体并非纯合子群体, 存在很多数量的杂合子。根据先前的报道, 亲缘物种二斑叶螨对噻螨酮等螨生长抑制剂的抗性靶标位于几丁质合成酶 I 的第 1017 位, 异亮氨酸突变为苯丙氨酸 (I1017F)。根据测序结果, 在 *PcCHS1* 基因相应的位置 (第 1038 位), 并未发现非同义突变。通过 8 对引物的 Sanger 测序筛查, 在 *PcCHS2* 基因上, 抗性品系与敏感品系比对, 发现 3 个非同义突变, 分别是第 1027 位 G 突变为 T (G1027T), 第 1115 位 G 突变为 A (G1115A), 第 2881 位 A 突变为 G (A2881G)。三个碱基突变分别导致三个氨基酸的改变, 即 V343F、S372N 和 T961A。

选取不同地区 20~30 头柑橘全爪螨进行单头螨 PCR 扩增并测序, 并计算 A 碱基的突变频率。四川眉山 (SC-MS-01, SC-MS-02), 云南新村 (YN-XC) 和广西玉林 4 个田间种群对噻螨酮尽管具有较高的抗性, 但是 Sanger 测序未检测到 A 碱基的存在, 均为 C/C 纯合子。因此, *PcCHS1*C2774A 该突变位点与抗药性没有相关性。

在 G1027T 突变位点处, RR、GX-YL、YN-XC 种群的柑橘全爪螨基因型均为 TTC/TTC 纯合子, T 突变频率为 100%。敏感品系中存在 GTC/GTC 纯合子和杂合子, 不存在 TTC/TTC 纯合子。在 SC-MS 的两个种群中, 三种基因型均存在。G1115A 位点同样存在类似的特点, 在 GX-YL、YN-XC 两个抗性倍数最高的群体在该位点的 A 突变频率为 100%, 两个 SC-MS 种群中, 三种基因型均存在, 在抗性倍数最高的 RR 品系中, A 突变频率为 92.50%, 没有达到 100%, 一定程度说明改位点的突变与抗性相关性较低。在 A2881G 突变位点中, SS 敏感种群均为 ACC/ACC 纯合子, 而高抗种群 RR、GX-YL、YN-XC 均为 GCC/GCC 纯合子, 均未发现杂合子。而抗性倍数介于之间的两个 SC-MS 种群, 三种基因型均存在, 但 G 碱基突变的基因型数量, 相比于前两种突变占一定优势, 表明该位点的突变与抗性具有明显的相关性。

柑橘全爪螨对双甲脒抗性分子机理研究。通过抗性柑橘全爪螨与敏感柑橘全爪螨通过

正交、反交、回交（自交）实验，获得 F1 代及 BC 代群体。采用双甲脒室内生物测定及抗性显性度、剂量-死亡率反应曲线等评估方式，分析得出子代 F1SS♀×RS♂ 的 D 值为 0.11，F1RS♀×SS♂ 的 D 值为 0.06，两者 D 值均介于 0-1 之间，抗性性状属于不完全显性遗传；正、反交 F1 代剂量-死亡率曲线重合，抗性性状没有受到细胞质遗传物质的影响；BC 代的剂量-期望反应值与实际值具有显著差异，说明抗性性状可能有多个基因决定。

柑橘全爪螨基因组组装大小约 83.97 Mb，包含 144 条 Contigs，Contig N50 约为 1.81 Mb，GC 含量 31.33%。多种评估方式认为基因组组装质量良好。基因组结构预测获得 11,577 个基因，有 10,940 个基因在 GO、KOG、KEGG、Swissprot、nr 等数据库获得功能注释。对亲本和子代 4 个极端性状样本进行基因组重测序，共获得 76.86 Gbp 数据。敏感亲本和抗性亲本之间存在 66,718 个 SNP 位点，子代之间存在 68,285 个 SNPs 位点。通过 SNP-index 和 ED 两种方法对 SNP 和性状进行关联分析，亲本和后代共有且与性状相关的 SNPs 有 38 个，7 个位于 contig00002，31 个位于 contig00033，其中与性状相关度最高的 SNP 位于 β -2R 章鱼胺受体 EVM0004493.1 基因中，T 碱基突变为 C 碱基，该位点位于基因 5' UTR 区第 752 碱基处（T752C）。mRNA 二级结构预测发现，碱基突变后， β -2R 章鱼胺受体 mRNA 二级结构上游区域，一条长茎环变为 3 个短发夹结构。柑橘全爪螨田间种群同样存在 T752C 突变，且双甲脒抗性倍数与突变频率之间存在相关性，相关系数为 94.40%。

双甲脒抗性品系经增效剂 PBO、DEM、DEF 处理后，双甲脒对柑橘全爪螨的毒力分别为 711.53mg L⁻¹，1441.51 mg L⁻¹，906.39 mg L⁻¹，与对照组 LC₅₀ 相比较，增效比分别为 2.71、1.34、2.13，PBO 与 DEF 对双甲脒的增效作用明显，这两种增效剂对应的靶标为细胞色素 P450s 和酯酶，推测这两类酶系对双甲脒的代谢解毒起着重要的作用。通过高通量测序，敏感品系和双甲脒抗性品系之间差异表达基因存在 748 条差异表达基因，其中代谢相关基因有 23 条，包含 P450s、CCEs、ABC 转运蛋白，未发现 GSTs，与增效试验结果一致。实时荧光定量 PCR 分析显示，柑橘全爪螨 P450 4C1（c22254.graph_c0）、ABCG23（c23311.graph_c0）和 AchE4（c17984.graph_c0）基因在双甲脒诱导下，mRNA 表达量出现显著上调，在螨对双甲脒的代谢解毒过程中可能发挥重要作用。采用 RNAi 和真核蛋白表达验证差异表达基因的功能，柑橘全爪螨双甲脒抗性品系饲喂 dsRNA 后，P4504C1、AchE4 和 ABCG23 mRNA 表达量分别下调了 43%，33%和 71%，校正死亡率相比于对照组分别上升 15.07%，7.59%，16.26%，表明以上基因对双甲脒的代谢解毒发挥一定作用。通过草地贪夜蛾 Sf21 无细胞表达系统成功在体外成功合成柑橘全爪螨 P4504C1 和 AchE4 两种蛋白酶。

2. 柑橘实蝇

(1) 桔小实蝇研究

玉溪地区桔小实蝇分布及其发生规律研究。根据玉溪地区的华宁、元江、新平、峨山、澄江、江川、易门等县的柑橘园、芒果园、桃园、梨园内调查结果，各县均有不同的分布，其中华宁、元江、峨山县以柑橘、芒果受害最重。而江川、澄江等县以桃、梨受害最重。就虫口密度而言，以元江甘庄华侨农场芒果园虫口虫密度最大，平均每天每诱捕器诱捕成虫 3.95 头，其次元江西北灌区、新平腰街芒果园，平均每天诱捕成虫依次为 3.52、2.87 头。就柑橘园而言，新平腰街虫口密度最大，其次是华宁牛山实验场及元江沙浦柑橘基地。华宁县牛山柑橘场桔小实蝇发生规律：根据历年悬挂诱捕器逐日调查结果，明确桔小实蝇历年发生动态基本一致，均在 5 月下旬出现，6 月出现高峰。开展桔小实蝇诱捕防治，在第一年大量出现后，以后各年数量有所下降；新平腰街桔园：根据第一年到第四年田间系统诱捕检测结果可知，桔小实蝇整年都有发生，并在 4 月、7 月和 10 月期间先后出现 3 次虫口高峰，其中 7 月间的高峰最为显著。新平腰街农场芒果园：根据第二年到第四年田间系统检测结果可知：该地区芒果园桔小实蝇一年均有发生，4 月间出现第一次高峰，6~7 月间出现第二次

高峰, 9~10 月间出现第三次高峰, 此后逐渐下降。元江沙浦柑橘基地: 根据第二年到第四年的历年系统诱捕监测可知: 该地区芒果园桔小实蝇一年均有发生, 6 月份开始逐渐上升, 9—10 月间出现第一次高峰, 此后逐渐下降。元江甘庄华侨农场芒果园: 根据第一年到第四年田间系统诱捕监测结果可知: 该场芒果园桔小实蝇发生趋势基本一致, 均在 6 月上旬虫口开始上升, 6 月下旬至 7 月中旬达到最高峰, 以后开始逐渐下降。元江西北灌区芒果园: 根据第二年到第四年田间系统诱捕监测可知: 该地区桔小实蝇发生趋势基本一致, 均在 6 月上旬虫口开始上升, 6 月上旬至 7 月中旬达到最高峰, 此后逐渐开始下降。

桔小实蝇生物学特点及控制方法。通过对桔小实蝇在不同寄主上的虫口数量、性比, 以及不同温湿度条件下蛹期、蛹存活时间、羽化时间, 羽化率和成虫寿命等生物学特性作初步研究, 同时对桔小实蝇常用诱捕器的设置技巧及常用防治药剂进行筛选。结果表明桔小实蝇在芒果上虫口密度最大, 在主要寄主上雌虫数量高于雄虫。相对湿度控制在 83%~86% 条件下、温度为 15℃ 时, 蛹期最长 30.9d。蛹在 8℃ 条件下保存时间越短, 羽化率越高。成虫羽化高峰时间为 12-14 点。在温度恒定为 25℃ 条件下, 相对湿度为 83%~86% 时, 羽化率最高为 89.3%, 在湿度恒定为 83%~86% 条件下, 温度为 20℃ 时羽化率最高, 达到 94.1%。在定湿条件下, 温度为 25℃ 时, 成虫寿命最长。通过诱捕器和药剂筛选试验可知: 诱捕器 1 号、3 号和 4 号对小实蝇有较好的诱捕效果, 诱捕器设置间距为 20m、树冠中部、诱剂量 2ml 时, 诱蝇效果最好。阿维菌素、丁硫克百威、敌百虫, 杀虫单、吡虫啉和毒死本等有较好的杀蝇效果。

桔小实蝇种质资源创新。在 NCBI 上搜索桔小实蝇钠离子通道基因和细胞色素 P450 基因全长序列, Blast 比对其保守序列, 设计特异性的两端加相应酶切位点的引物, 构建 dsRNA 载体。钠离子通道基因正向目的片段与反向目的片段上游下游添加的限制性内切酶分别为 XhoI 和 NcoI、XbaI 和 BamHI 识别序列, 克隆得到相应的正向和反向相重复的基因片段。将正向目标基因 C1R1 质粒进行酶切, 同时将载体 PFGC5941 质粒用相同的两个酶酶切, 用 T4 连接酶将其连接, 然后将连接产物转化大肠杆菌感受态细胞, 随机挑选几个单克隆菌落, 用通用引物 C1R1, PCR 检测筛选正确的单菌落, 提取质粒, 然后酶切验证得到“PFGC5941-正向片段 C1R1”; 将得到的“PFGC5941- C1R1”质粒进行酶切, 同时用相同酶对反向目标基因 C2R2 进行酶切, T4 连接酶连接, 转入大肠杆菌感受态细胞, 随机挑选单克隆菌落, 酶切验证, 得到载体“PFGC5941-正向片段 C1R1/反向片段 C2R2”。在细胞色素 P450 基因正向目的片段两端分别加上限制性内切酶 XhoI 和 NcoI 识别序列; 在反向目的片段两端分别加上 XbaI 和 BamHI 识别序列, 通过双酶切, T4 连接酶连接后转入大肠杆菌感受态细胞中, 提取质粒, 分别进行酶切及 PCR 扩增验证, 最终获得载体“PFGC5941-正向片段 P1F1/反向片段 P2F2”。

将上述获得的两个质粒电击法分别转入到农杆菌 EHA105 菌株。PCR 验证后, 用含有质粒“PFGC5941-正向片段 C1R1/反向片段 C2R2”的农杆菌侵染锦橙上胚轴, 用除草剂 Basta 进行筛选培养后获得转基因植株。最后长出抗除草剂不定芽 15 株, 利用 PFGC5941 上携带的 BAR 基因设计特异引物 L1/R1 进行 PCR 检测, 最终获得 9 株阳性苗。应用与上述相同的方法将含有质粒“PFGC5941-正向片段 P1F1/反向片段 P2F2”的阳性农杆菌去侵染锦橙上胚轴, 用除草剂进行筛选培养后获得转基因植株。长出抗性不定芽 12 株, 利用特异引物 L1/R1 进行 PCR 检测, 最终获得 14 株阳性苗。

桔小实蝇诱捕器设置及常用杀虫剂筛选研究。对诱捕器在果园的不同设置间距、高度、性诱剂不同剂量以及桔小实蝇常用药剂进行初步筛选。最有效的诱捕间距为 20m; 最佳高度为树冠中部; 最合适的剂量为 2ml。阿维菌素 2 000 倍液对桔小实蝇的防治效果较好; 20% 丁硫克百威乳油 1500 倍液和 90% 敌百虫晶体 800 倍液也有一定效果。

(2) 柑橘大实蝇研究

基于 RAPD 和 SRAP 分子标记的柑橘大实蝇种群多态性及其亲缘关系研究。利用 RAPD(Random Amplified polymorphic DNA) 和 SRAP (Sequence-Related Amplified Polymorphism) 分子标记技术, 研究来自重庆、湖北、四川和陕西四省 10 个地理种群柑橘大实蝇的亲缘关系。利用 10 条 RAPD 引物和 5 对 SRAP 引物对 10 个不同地理种群柑橘大实蝇的基因组 DNA 进行扩增, 统计多态性谱带, 然后运用 DPS 统计分析软件进行遗传多态性及聚类分析。10 条 RAPD 引物扩增产生 152 条清晰稳定的谱带, 其中多态性谱带 132 条, 多态性谱带的比例为 86.84%; 不同地理种群间的遗传距离在 0.2500~0.6250 之间, 10 个地理种群的柑橘大实蝇被划分为 4 个大类群。5 对 SRAP 引物扩增共获得 66 条重复性好的清晰谱带, 其中多态性带 60 条, 多态性谱带比例 90.91%, 不同地理种群间的遗传距离在 0.2000~0.7895 之间, 10 个地理种群的柑橘大实蝇被分为 5 个大的类群。将 RAPD 和 SRAP 两种标记的数据整合, 聚类结果显示, 10 个地理种群的柑橘大实蝇被划分为 6 个大类群。柑橘大实蝇不同地理种群间具有丰富的遗传多样性, 两种方法结合分析更能准确地反映不同地理种群间的亲缘关系。

几种杀虫剂对不同地理种群柑橘大实蝇毒力、化蛹率及羽化率的影响。测定几种杀虫剂对柑橘大实蝇的不同虫态的毒力, 测定几种杀虫剂对贵州惠水、陕西汉中和湖北宜昌三个地区的敏感性差异, 以及对化蛹及羽化的影响, 根据不同虫态毒力测试试验结果可知: 阿维菌素相对毒力指数最高, 其次为辛硫磷, 最低为敌敌畏。不同虫龄试验结果相对一致。根据地区敏感性差异试验可知: 几种药剂对不同地理种的敏感性以阿维菌素最高, 几种药剂对不同地理种群的柑橘大实蝇敏感性差异不大。根据化蛹和羽化试验可知: 阿维菌素对化蛹率影响最大, 其次为敌百虫。各个处理对柑橘大实蝇的羽化都有一定的影响, 尤其以辛硫磷最高, 其次为敌百虫, 影响最小的为敌敌畏乳油。

温度对柑橘大实蝇幼虫、化蛹和羽化的影响。幼虫随着处理温度的升高死亡率增加, 45℃处理 2 h 的死亡率明显高于处理 1 h; 老熟幼虫随着处理温度的降低死亡率增加, 0℃时有个别幼虫存活, 可部分化蛹, 低于 0℃时幼虫死亡率为 100%, 不能化蛹和羽化; 其他处理温度对化蛹和羽化的影响不大, 彼此之间差异不显著。

针对柑橘大实蝇的不同虫态的毒力、化蛹及羽化的影响。不同虫态毒力测试试验结果可知: 植物源农药对低龄幼虫的毒性最高, 对老熟幼虫的毒性最低, LC_{50} 分别为 130.3584 mg/L 和 25163.2300 mg/L。根据羽化和化蛹结果可知: 不同浓度植物源农药对柑橘大实蝇的化蛹和羽化都存在一定程度影响, 但都以 25 到 50 倍影响最为明显, 和毒力测定的结果不完全一致, 但化蛹和羽化的结果比较一致。

中国几个不同地理种群柑橘大实蝇体内 *Wolbachia* 的检测及其系统发育分析。*Wolbachia* 是一种广泛分布于节肢动物体内的共生细菌, 该共生菌经寄主卵的细胞质传播并参与多种寄主生殖活动调控, 对节肢动物的物种进化有着重要意义并可能应用于害虫的生物防治。以柑橘重要的检疫性害虫-柑橘大实蝇 *Bactrocera dorsalis* (Hendel) 为研究对象, 通过 *Wolbachia* 的表面蛋白基因 (*wsp*) 的特异引物对来自于中国重庆奉节, 重庆武隆, 重庆巫山, 湖北宜都, 湖南怀化, 四川宣汉, 陕西汉中 7 个地区的柑橘大实蝇进行 PCR 扩增, 并对扩增产物进行克隆测序, 与 GenBank 中相关序列进行比对分析, 建立柑橘大实蝇共生 *Wolbachia* 的系统发育树。结果显示上述 7 个地区的柑橘木虱均存在 *Wolbachia* 感染, 通过 B 型引物 81F 和 522R 扩增出 535bp 左右的目的片段, 可以确定本实验得到的序列属于为 B 型 *wolbachia*。通过 *Wolbachia* 的 *wsp* 基因 DNA 序列的系统发育分析表明, 7 个地区的柑橘大实蝇体内的 *Wolbachia* 均属于 B 组; 基于 *wsp* 基因的系统发育分析进一步表明 5 个地区的亚洲柑橘木虱体内的 *Wolbachia* 属于 B 组的 Con 亚组, 且不同地区柑橘木虱体内的

Wolbachia 的 wsp 基因序列差异不明显。研究结果为认识柑橘大实蝇的发生危害及、进化及其综合防治提供了重要的参考依据。

3. 柑橘木虱

柑橘黄龙病菌对柑橘木虱适应性的影响。黄龙病菌对柑橘木虱生物学特性影响：基于室内构建的带菌与健康柑橘木虱种群，比较研究其发育历期，结果表明相对健康柑橘木虱种群，带菌柑橘木虱卵期、3 龄期、5 龄期、若虫期和世代周期均变短。比较研究其种群生命周期表，结果表明相对健康柑橘木虱种群，带菌柑橘木虱发育加快、产卵量上升、存活率降低。

黄龙病菌对柑橘木虱杀虫剂敏感性的影响：比较研究室内带菌柑橘木虱与健康柑橘木虱对 5 种杀虫剂的敏感性：比较带菌与健康柑橘木虱（3 龄若虫、4 龄若虫、5 龄若虫和成虫）对甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、吡虫啉、啉虫脒、噻虫嗪、噻虫酮五种杀虫剂的敏感性测定结果表明，携带黄龙病菌会提高柑橘木虱对杀虫剂敏感性，但未出现显著性差异。

黄龙病菌对柑橘木虱基因表达的影响：柑橘木虱携带黄龙病菌后，上调基因 822 个，下调 818 个。上调倍数最高的为 10.79 倍，下调最高的为-10.22 倍。涉及到的基因包括脂肪的合成代谢、羧酸酯酶、卵黄蛋白原等。当柑橘木虱携带柑橘黄龙病菌后，其体内的激素水平，免疫蛋白，以及解毒酶系发生差异表达，推测保幼激素结合蛋白，促黄体素促绒毛膜促性腺激素受体相关蛋白的超量表达促使携带木虱产卵量增多；免疫关键基因如溶血素，溶菌酶的低量表达可能导致其历期寿命的缩短；由于柑橘黄龙病菌的存在，代谢解毒酶基因出现差异表达，且多数为低丰度表达，这种状态或许可以解释带菌柑橘木虱对于药剂敏感度升高这一现象。

不同杀虫剂对柑橘木虱的毒力。通过药膜法和叶片浸渍法分别测定了不同温度（18、22、26、30、34℃）下 6 种杀虫剂对柑橘木虱成虫和若虫（4~5 龄）的毒力。结果表明：在 18~34℃条件下，氟吡呋喃酮、螺虫乙酯和噻虫嗪对不同虫态柑橘木虱均呈现相同的规律。其中，氟吡呋喃酮随温度升高毒力略下降，但整体相对稳定；螺虫乙酯和噻虫嗪随温度升高毒力相应升高；联苯菊酯则不存在明显的规律。而呋虫胺和毒死蜱对不同虫态的柑橘木虱呈现不同的规律。呋虫胺和毒死蜱对柑橘木虱若虫的毒力分别随温度升高而升高或下降，而对成虫没有明显的规律。此外，在 6 种常用杀虫剂中，柑橘木虱成虫和若虫都对氟吡呋喃酮和联苯菊酯最敏感。通过套袋法，测定氟吡呋喃酮亚致死浓度对柑橘木虱生殖发育的影响。结果表明随着氟吡呋喃酮浓度的增加，柑橘木虱产卵量和卵孵化率均显著降低；卵期和若虫期延长。因此，氟吡呋喃酮对柑橘木虱的生殖发育会产生不利影响。

氟吡呋喃酮对柑橘木虱基因表达的影响。通过对柑橘木虱对照组和氟吡呋喃酮处理组两个样品进行转录组测序，分析得到 1143 个差异表达基因，其中上调基因 975 个，下调 168 个。在差异表达基因中，与烟碱乙酰胆碱受体相关的基因有两条，与谷胱甘肽 S-转移酶、ABC 转运蛋白、羧酸酯酶相关的基因各有一条，其他的包括 DCR1 核糖核酸内切酶、GDP-岩藻糖转运蛋白、U6 snRNA 磷酸二酯酶、PAB 依赖的 poly（A）特异性核糖核酸酶、N-乙酰基转移酶相关基因各一条。对这些基因进行实时荧光定量 PCR 测定，结果显示，在浓度 LC10、LC30 和 LC50 处理柑橘木虱时，谷胱甘肽 S-转移酶基因、烟碱乙酰胆碱受体基因和谷胱甘肽 S-转移酶基因上调倍数最大，分别为 2.24、16.31 和 4.77；而下调倍数最大的分别为羧酸酯酶基因、PAB 依赖的 poly（A）特异性核糖核酸酶基因和 DCR1 核糖核酸内切酶基因，分别为 13.70、30.03 和 9.92。说明柑橘木虱响应氟吡呋喃酮胁迫机制可能与这些基因有关。

4. 柑橘粉虱

柑橘粉虱寄生菌——蜡蚧轮枝菌培养基筛选。以生长速率和产孢量为指标，筛选出适宜蜡蚧轮枝菌生长的培养基组分及其配比。当培养基组分别为：12%乳糖、0.05%胰蛋白胨、0.03% FeSO₄·7H₂O、0.01% 维生素 B₁ 时，蜡蚧轮枝菌菌落长势最好。而当培养基组分别为 2%乳

糖、0.4%胰蛋白胨、0.03% $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、0.01% 维生素 B_1 时，蜡蚧轮枝菌产孢速度最快。

转录组测序及免疫相关基因分析。通过高通量 Illumina 测序，获得柑橘粉虱 reads 24071734 条，通过序列之间的 overlap 信息组装得到 2318371 条平均长度为 82bp 的 contig，运用成对的 reads 对以上组装的 contig 进行拼接和填补，得到 119428 条平均长度为 952bp 的 transcripts。进一步组装 transcripts 后，获得平均长度为 772bp 的 unigene 84733 条。将 Unigene 比对到 nr、GO、COG、KEGG 和 swissprot 等数据库中，共有 28190 条基因获得功能注释，其中获得 GO 功能注释的 Unigene 有 17081 条，获得 COG 成功注释的 Unigene 11516 条，9387 条 Unigene 得到 KEGG 的功能注释，获得 nr 功能注释的有 27746 条。从组装的 Unigene 中鉴定出与柑橘粉虱免疫防御相关的基因 210 条 Unigene，包括（1）模式识别受体：清道夫受体基因 8 条，乳糖凝集素基因 5 条，C 类凝集素 3 条，肽聚糖识别受体及革兰氏阴性菌结合蛋白基因各 1 条；（2）信号传导因子：丝氨酸蛋白酶基因 46 条，丝氨酸蛋白酶抑制因子基因 16 条，Toll 受体基因 20 条；（3）效应因子：含硫脂蛋白基因 26 条，酚氧化酶原基因 18 条，溶菌酶和抗菌肽基因各 3 条；（4）其他因子：过氧化氢酶基因 17 条，酯酶基因 15 条，过氧化物酶基因 11 条，超氧化物歧化酶基因 9 条，半胱天冬酶基因 2 条。

柑橘粉虱害虫的防治。在掌握其发生规律和生活习性的基础上，提出农业防治、生物防治、化学防治等综合防治方法，建议化学防治最好第一代 1~2 龄若虫期进行。并筛选出多种有效的药剂，如 10%吡虫啉 1000 倍、25%阿克泰 2000~3000 倍液、3%啉虫脒乳油 1000 倍液、99%绿颖（喷洒油或敌死虫）100~200 倍液等。保护利用粉虱座壳孢菌、多种寄生蜂、小型瓢虫、大草蛉等天敌。尤其注意保护粉虱座壳孢菌。可将寄生菌多的枝叶摘下挂在害虫严重又无寄生菌的果园，让其自然传播控制害虫。

确定粉虱座壳孢菌制剂的田间应用技术。在室内用手持喷雾器将粉虱座壳孢菌原液对粉虱若虫高峰期的盆钵苗喷雾，保持高湿条件，寄生率高达 85%，连续施用 2~3 次，可有效控制柑橘粉虱的发生。同时加强农业措施辅助该病菌的发生，如生草栽培、种植低矮阔叶杂草或作物来增加果园湿度，降低园内温度；期间不喷施化学农药，以免影响该菌的生长，必要时则需提前或推迟喷施；喷施菌液的时机要选择恰当；可以与天敌昆虫联合使用。

同时，不同的喷雾器械对防治效果有着较大的影响。这是由于不同喷雾器械的沉积率、地面流失率、单株用药液量和单位体积叶幕层用药液量等因素造成。因此，在田间应用药剂防治柑橘粉虱害虫的时候，要因地制宜，选择合适的喷雾器械类型。

5. 柑橘蚜虫

褐色桔蚜 RR-2 型表皮蛋白基因鉴定与功能分析。借助转录组技术和生物信息学软件，对褐色桔蚜 RR-2 型表皮蛋白基因进行分析和鉴定，共发现 45 个 RR-2 型表皮蛋白基因，其中 33 个基因具有完整的开放阅读框，具有 RR-2 型表皮蛋白所特有的签名序列及与几丁质结合所必须的酪氨酸和苯丙氨酸残基，推测这些序列编码的 RR-2 型表皮蛋白质具有几丁质结合活性。利用实时荧光定量 PCR 技术测定桔蚜在不同发育阶段、有翅/无翅成蚜及不同体段或组织中的表达量变化，结果发现，在不同发育阶段，*TcCPR10*、*TcCPR14*、*TcCPR28* 和 *TcCPR68* 基因在若虫蜕皮后表达量较高；*TcCPR10* 和 *TcCPR68* 基因的表达具有一定的发育阶段或翅型特异性。此外，*TcCPR7*、*TcCPR10* 和 *TcCPR28* 基因主要在褐色桔蚜胸腹部表达，而 *TcCPR14* 基因则在口针中表达量较高。利用饲喂法沉默靶标基因——*TcCPR7* 和 *TcCPR68* 基因，其表达量分别下调 26.63% 和 66.34%，但仅 *TcCPR68* 基因的沉默可导致褐色桔蚜大量死亡，其存活率仅为 36.45%，极显著低于对照组。表明褐色桔蚜 RR-2 型表皮蛋白基因的表达具有较强的时空特异性，可能在不同虫态、体段或组织中发挥不同功能；大部分 RR-2 型表皮蛋白基因的表达受到蜕皮激素的脉冲调控；*TcCPR68* 基因可能在褐色桔蚜发育过程中起重要作用。

蚜虫药效试验。啉虫脒 5 种常用剂型对柑橘蚜虫有很好的防治效果，药后 1~7 天防效

都在 90%以上, 5 种剂型的药效都比较稳定, 各地果园可以根据不同情况选用适合当地生产情况及环境条件的剂型在生产上推广使用。

6. 蜡蝉

山东广翅蜡蝉在柑橘园中的为害与防治。在重庆市北碚区、秀山县等柑橘园调查发现该虫, 将幼虫采集回实验室, 密封纱网内活体植株饲养, 待其羽化为成虫, 经形态特征鉴定为山东广翅蜡蝉。其成虫刺吸枝叶为害, 可使叶片脱落, 嫩枝萎蔫或枯萎, 树势衰弱, 生长受到严重影响, 排泄物黏稠, 易引发煤烟病, 可为害石榴、山楂、柑橘、葡萄等 40 多种植物。广翅蜡蝉发生较为普遍。以卵在寄主植物叶柄、叶背主脉和嫩枝条上越冬。第一代若虫于 4 月上旬孵化, 6 月上旬始见第一代成虫羽化, 6 月中下旬进入羽化盛期。7 月中旬第二代若虫开始孵化, 8 月中旬第二代成虫开始羽化。成虫寿命一般 7~8 天; 1 龄若虫历期 16~18 天, 2 龄 12~16 天, 3 龄 7~10 天, 4 龄 13~17 天。综合分析, 可能是由于广翅蜡蝉寄主范围广, 迁徙能力强, 产卵受害枝条不易识别等原因。另外, 农村劳动力不足造成果农清园不彻底或不清园, 药剂使用不合理间接杀死天敌等因素也利于广翅蜡蝉发生。

在化学药剂防治方面, 80%敌敌畏乳油+10%吡虫啉乳油 1 000~2 000 倍液喷施, 效果最好; 喷药时要注意喷布新梢和嫩叶叶背。

7. 柑橘其它虫害

矢尖蚧预测预报。在北碚区柑橘园对矢尖蚧进行系统监测, 将该虫发生前三个月的、多年的气象资料和矢尖蚧发生的田间历史数据为依据, 应用 DPS 软件, 分别采用简单法和多因子互作法进行逐步回归, 建立春季矢尖蚧第一代发生期的预测回归方程。两个方程总体回归达显著水平或极显著水平, 两种方法建立的回归方程证明: 第一代发生高峰期与发生前三个月的温度、湿度、雨日和降雨量等气象资料均有关系。同时, 针对柑橘矢尖蚧的预测预报进行软件系统的开发, 2015 年取得计算机软件著作权登记证。

天牛识别与防治。联合重庆木湾农业发展有限公司, 获得 2019 年重庆市技术创新与应用发展面上项目“柑橘园老母虫的危害与控制措施及应用研究”, 通过普查, 确定柑橘园发生的天牛种类, 并明确各自种类的最佳防治时期, 并在田间进行喷雾防治, 筛选出对其有效的、适宜用于喷雾的化学药剂噻虫啉, 提出防治天牛的具体措施。根据筛选出的药剂和防治措施, 在合川、北碚等地推广应用 5000 余亩, 减少该虫造成的树体损失。

柑橘潜叶蛾毒力测定和药效评价。测定昆虫生长调节剂氟虫脲(92.5%原药)对柑橘潜叶蛾的室内毒力活性, 氟铃脲室内活性稍低于阿维菌素, 但 15%氟铃脲悬浮剂 1500 倍液田间药效与 1.8%阿维菌素 2000 倍液防效基本相当, 可以在生产上推广使用。

(二) 病害研究

1. 柑橘溃疡病

柑橘溃疡病菌纤维素酶的初步分析。纤维素酶是植物病原菌引起病害重要的化学因子之一, 主要是帮助病原菌侵入寄主、消解植物抗侵染机械屏障、降解细胞内含物以供自己吸收利用。通过对溃疡病基因组及蛋白的生物信息学分析发现其同样具有纤维素酶, 推测溃疡病纤维素酶与侵染相关, 是引起致病症状的必要因子。通过对柑橘溃疡病菌纤维素酶的生物信息学的分析, 获得纤维素酶的等电点、分子量、信号肽、结构域和功能等特点。选取具有代表性的溃疡病的纤维素酶基因 *Xacce11*、*Xacce13* 及 *Xacce15* 进行基因的克隆和表达, 并对克隆的酶进行初步机理分析。

溃疡病纤维素酶共有 22 个纤维素酶, 分成 11 组, 对其结构特点以及功能结构域进行分析发现, 溃疡病纤维素酶大小在 350aa 左右, 63.6%具有信号肽; 溃疡病纤维素酶具有 GH5、GH8、GH9 及 GH12 等 4 个糖基水解酶家族模块, 其中 6 组溃疡病纤维素酶均具有 GH5 模块, 占溃疡病纤维素酶的 54.5%。此外, 溃疡病的纤维素酶还具有 CelD_N、TAT 以及 SCOP, PDB

蛋白库中的相应功能蛋白模块,其中 TAT 与溃疡病蛋白转运到植物细胞周质空间有密切联系,推测溃疡病纤维素酶很可能与溃疡病侵染寄主相关。

与 *Xanthomonas* 属其他纤维素酶比对发现,溃疡病纤维素酶在整个 *Xanthomonas* 属均有同源蛋白。纤维素酶与 *X. campestris* pv. *vesicatoria* (Xcv) 的纤维素酶同源性最高,所具有的功能性结构域的种类和个数都比较接近,推测两者的纤维素酶在作用方式及病原菌在侵染寄主时所起的作用方面功能类似。

溃疡病的纤维素酶 *Xacce11* 的氨基酸长度为 199aa, 分子量为 22KDa, 等电点为 7.86, 具有信号肽和 GH12 模块, 编码 *Xacce11* 的基因大小为 468bp。*Xacce13* 的氨基酸长度为 474aa, 分子量为 51KDa, 等电点为 5.76, 有信号肽, 有 GH5 模块和纤维素绑定结构域 (CBM2), 编码 *Xacce13* 的基因大小 1425bp。*Xacce15* 的氨基酸长度 350aa, 分子量为 38KDa, 等电点为 9.48, 具有信号肽和 GH5 模块, 编码 *Xacce15* 的基因大小为 1053bp。这 3 个纤维素酶与 Xcv85-10 的同源性较高。克隆 *Xacce11*、*Xacce13* 和 *Xacce15* 基因, 经 IPTG 诱导后表达了重组蛋白。

利用天然底物和对硝基苯酚合成底物对重组蛋白 *Xacce11*、*Xacce13* 和 *Xacce15* 进行酶活测定, 并初步研究其作用机制。*Xacce11* 可利用 CMC、Avicel、Barley β -glucan、xylan; *Xacce13* 可降解 CMC、Avicel 和 xylan; *Xacce15* 能降解 Avicel、Barley β -glucan 和 xylan。这 3 种酶都不能利用 laminarin 和 PASC。通过 3 种酶对硝基苯酚合成底物降解情况可知, *Xacce11* 和 *Xacce13* 为内切葡聚糖苷酶, 其主要的作用方式为随机地断裂各底物的 β -1, 4 糖苷键, 对相应的糖进行降解。*Xacce15* 的内切葡萄糖苷酶活性不能确定, 需进一步验证。

柑橘溃疡病菌外膜蛋白研究。地毯草黄单胞杆菌柑橘致病变种 (*Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*, Xac) 为革兰氏阴性细菌, 外膜蛋白是革兰氏阴性菌外膜的重要组成部分之一, 在维持细菌正常的形态、生理生化、新陈代谢等方面具有重要作用, 同时具有免疫原性和保护性, 在致病菌的致病过程也起到非常重要的作用。目前, 有关溃疡病外膜蛋白的研究比较少, 本研究通过对溃疡病外膜蛋白的生物信息学分析、克隆和表达, 了解其性质、结构及功能特点, 探求其在致病过程中的作用, 以期对柑橘溃疡病的防治作出贡献。运用生物信息学工具, 对柑橘溃疡病菌的外膜蛋白一级结构和二级结构进行分析, 获得外膜蛋白的等电点、分子量、信号肽、结构域和功能等特征。选取具有代表性的溃疡病的外膜蛋白基因 XacOmp4、XacOmp5、XacOmp7、XacOmp12、XacOmp9、XacOmp11、XacOmp17 进行基因的克隆和重组蛋白表达, 并针对 XacOmp7 的功能进行验证、分析。制备了 XacOmp9、XacOmp11、XacOmp17 相应的多克隆抗体, 经过免疫印迹分析 (Western blot), 间接免疫荧光定位 (IFA 定位), 免疫共沉淀和 LTQ 质谱分析。

下载溃疡病蛋白库, 通过生物信息学工具及在线分析对其分类、结构和功能进行研究发现: 溃疡病外膜蛋白共有 40 条, 分成 20 组。溃疡病外膜蛋白除 XacOmp1 (1107aa) 和 XacOmp2 (2190aa) 外, 其余大小在 103~503aa 之间, 18 组具有信号肽, 15 组为酸性蛋白质, 2 组蛋白具有跨膜区; 溃疡病外膜蛋白中, OmpW、OmpA、YadA 及 OEP 是主要的功能区域, 占蛋白的 65%。此外, 溃疡病还具有 SIP、TolueneX、Lipoprotein 及 SmpA-OmlA 等结构模块。

与 *Xanthomonas* 属其他种的外膜蛋白比对发现, 溃疡病的 5 组蛋白具有特异性, 15 组外膜蛋白在 *Xanthomonas* 属中均具有同源蛋白。其外膜蛋白与 *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (Xcv) 的外膜蛋白的同源性最高, 所具有的功能性结构域的种类和个数都比较接近。

溃疡病的外膜蛋白 XacOmp4 和 XacOmp5 都具有信号肽和 OmpW 模块, 分子量都约为 22KDa, 等电点分别为 5.90 和 6.28, 氨基酸的长度分别为 204aa 和 207aa, 编码两者的基因大小分别为 612bp 和 638bp; XacOmp7 的氨基酸长度为 446aa, 分子量为 47KDa, 等电点 5.18, 有

信号肽, 具有 TolueneX 模块, 编码 XacOmp7 的基因长度为 1338bp; XcaOmp12 的氨基酸长度为 365aa, 分子量为 39KDa, 等电点为 4.63, 具有信号肽和 OmpA 模块, 编码 XacOmp12 的基因长度为 1095bp。这四个蛋白与 *Xanthomonas* 属其他种外膜蛋白具有较高的同源性。通过对四个蛋白的分析, 克隆 4 个蛋白基因, 经 IPTG 诱导, 成功表达了重组蛋白。

以甲苯为底物, 借助高效液相色谱技术, 对外膜蛋白 XacOmp7 功能进行初探。证实外膜蛋白 XacOmp7 具有促进甲苯降解的作用。

XacOmp9 基因为 360bp, 编码的蛋白 131aa, 14.9kDa, pI 9.81, 无信号肽, 具有 1 个 OmlA 功能模块。IFA 定位发现, XacOmp9 蛋白位于溃疡病菌体表面。免疫共沉淀和 LTQ 分析显示, 共沉淀的蛋白包括生物素/硫辛酰基结合域, 二组分系统的调节蛋白、Hsp70、肽基脯氨酸顺反异构酶, 推测 XacOmp9 通过与二组分系统的调节蛋白协调作用以调节菌体对 SDS、抗生素等的敏感性。

XacOmp11 基因为 462bp, 编码的蛋白 181aa, 19.5 kDa, pI 7.61, 具有 1 个信号肽 1 个 OmpA 功能模块。IFA 定位发现, XacOmp11 蛋白位于溃疡病菌体表面。免疫共沉淀和 LTQ 分析发现, 共沉淀的蛋白包括主要与羧肽酶、氨酰-tRNA 合成酶类、 γ 谷酰胺磷酸还原酶 ATP 转磷酸核糖激酶、 γ 谷酰胺磷酸还原酶等酶类相关, 而这些酶类主要参与溃疡病自身蛋白合成和宿主蛋白水解, XacOmp11 主要利用这些氧化还原酶、蛋白质水解合成酶这些酶类参与和宿主间的相互作用。此外, OmpA 前体移位需要 SecA 蛋白来完成, 且需要相应的能量代谢。XacOmp11 可能通过趋化性反应调节器来完成其抗药性作用。此外, XacOmp11 的共沉淀中, 发现和 XacOmp9 中共有的蛋白延长因子 G, 说明二者都和蛋白合成相关, XacOmp9 和 XacOmp11 之间是否具有某种关系需进一步研究。

XacOmp17 基因 1464bp, 编码的蛋白 488aa, 51.8 kDa, pI 5.5, 具有 1 个信号肽和 2 个 OEP 功能模块。IFA 定位分析发现, XacOmp17 位于细菌菌体表面。免疫共沉淀和 LTQ 分析发现, 生物素/硫辛酰基、乙酰辅酶 A 硫解酶、TonB 依赖型受体可能与 XacOmp17 有关联, 进一步支持了 OEP 在形成三聚孔道和基质运输方面的作用。与 XacOmp17 相关的假定蛋白溃疡病 0019, 其与甲苯和芳香族化合物的降解相关, 推测 XacOmp17 为甲苯和芳香族化合物的降解提供通道使其进入细胞, 进一步发挥假定蛋白 Xac0019 降解甲苯等的作用。但 XacOmp17 的功能模块是否具有多药抗性还需进一步研究。

柑橘溃疡病放线菌研究。为寻找一种适用于南方柑橘果园的土壤放线菌分离方法, 充分利用好基于放线菌的生防药剂。从广西壮族自治区桂林市采集柑橘溃疡病发生果园的土壤样品, 选用高氏一号培养基稀释分离法分离纯化放线菌, 研究重铬酸钾浓度、土壤热处理温度以及孢子活化 SDS 浓度对放线菌分离的影响。经过平皿抑制试验及观察计数并用 sigmaplot10.0 进行统计分析制图比较, 确定最佳分离条件为重铬酸钾 125mg/L、不做热处理, 0.05%SDS 对孢子活化的作用最好。从土壤中分离出对柑橘溃疡病菌拮抗效果较好的放线菌株 A16, 经菌株不同培养基培养特征比较、淀粉水解及纤维素利用等生理生化特征检测、电镜观察及 16S rDNA 测序比对构建树状图, 初步确定其为灰色链霉菌属。研究得出拮抗放线菌筛选方法可快速获得柑橘溃疡病的拮抗放线菌。

根据文献及 Genbank 等数据库报道的聚酮合酶中 KS、AT 功能域的核酸序列, 设计多对引物, 对 I 型聚酮合酶抗生素产生菌的模式菌株进行 PCR 扩增、测序后筛选有效引物并进行有效验证, 最终确定用于 I 型聚酮合酶基因扩增的引物, 对引物进行鉴定, 建立 I 型聚酮类抗生素的基因筛选方法。筛选携带 KS/AT 基因的放线菌菌株, 测定其对柑橘溃疡病菌活性, 获得新型 KS/AT 片段和菌株, 并应用所建模式对柑橘园拮抗放线菌进行快速筛选。已设计合成简并引物, 目前引物筛选和验证工作正在进行之中。部分微生物基因组总 DNA 的提取研究已经完成, 经 16SrDNA PCR 扩增验证效果良好, 可满足筛选新型聚酮类合成酶基因的要求。

已采集柑橘溃疡病各疫区土样, 分离出 65 株放线菌, 用于 KS/AT 新型拮抗放线菌表达基因筛选模式建立及应用。

柑橘抗溃疡病菌抗性评价。构建柑橘抗溃疡病菌室内评价体系, 完成 220 份宽皮柑橘、240 个柚及其他资源品种、2 个杂交品系上面关于柑橘溃疡病的抗性评价。在此基础上对四川、贵州和重庆等 40 份准备申请新品种保护的品种进行抗病性评价。

柑橘溃疡病菌抗铜基因 *copL* 研究。柑橘溃疡病是一种严重危害柑橘产业的重大检疫性细菌病害, 由柑橘黄单胞菌柑橘亚种 (*Xanthomonas citri* subsp. *citri*, *Xcc*) 引起, 铜制剂因能较好防治柑橘溃疡病而成为首选药剂, 由于长期使用已使病菌产生铜抗性。研究从 *copL* 基因出发, 在前人报道的 *copA*、*copB* 基因的基础上进一步解析其抗性机理或相关性, 旨在为柑橘溃疡病的科学合理防控提供参考。从 NCBI GenBank 数据库下载 143 个具代表性的黄单胞菌基因组, 采用 MEGA-7 和 NJ 方法建立系统发育树, 分析出已鉴定的潜在铜抗性相关基因分布。应用 CuSO_4 溶液测试柑橘溃疡病菌及对照菌株的最低抑菌浓度 (Minimum Inhibitory Concentration, MIC), 选择分离于云南省玉溪市的菌株 *XCCYN*, 构建 *PK18-copL-GM* 敲除载体, 敲除菌株纯化为 $\Delta copL$ 菌株, 并构建突变体互补菌株 $\Delta copL-C$, 在含 $100 \mu\text{g/mL}$ CuSO_4 的 LB 固体培养进行菌株 *XCCYN* 铜抗性试验。试验结果表明, 广西和江西等长期应用铜制剂防控柑橘溃疡病的省(区), 其柑橘溃疡病菌的 MIC 值较高, 与前人研究的低铜环境下其 MIC 值低, 高浓度时 MIC 值升高的结论相符。不同铜制剂(包括不同价态等)的 MIC 值测定结果表明, 王铜和氢氧化铜等防控柑橘溃疡病及其他病害使用时间较长药剂, 其 MIC 值较高, 达 1.6 mmol/L ; 而价态不同又较新的药剂如氧化亚铜、喹啉铜等测得的 MIC 值较小, 为 $0.6 \sim 0.8 \text{ mmol/L}$ 。另外, 构建了 *copL* 缺失菌株 $\Delta copL$ 及突变互补菌株 $\Delta copL-C$ 。对野生菌株 *XccYN*、 $\Delta copL$ 及 $\Delta copL-C$ 在固体 PDA 培养基中的生长速度、致病性及在 NA 液体培养液中的生长曲线进行测试, 结果表明, $\Delta copL$ 的生长速度受到一定的影响, $\Delta copL-C$ 的生长速度有较多恢复, 但并未恢复完全, 3 种菌株对柑橘的致病性基本一致。

2. 柑橘黑斑病

柑橘黑斑病的快速检测、致病机理及防治研究。近年来, 柑橘黑斑病(citrus black spot)有流行扩散、逐渐加重为害的趋势, 我国出口欧盟的柑橘包括广东梅州地区蜜柚、福建琯溪蜜柚、江西南丰蜜桔、浙江胡柚等因黑斑病屡次受到欧盟的检疫通报, 被退货或销毁。2006 年我国出口到欧盟的柑橘类水果总计有 27 批次因检出柑橘黑斑病被退货或销毁, 梅州蜜柚出口生产基地因此遭受严重打击, 随后两年内不敢贸然涉足欧盟市场。在重庆, 柑橘黑斑病主要为害柠檬和夏橙, 病斑严重影响果实的外观, 降低果品的商品性, 成为发展柑橘精品果栽培, 制约柑橘出口的瓶颈。此外, 柑橘黑斑病在贮藏期间还会继续为害, 引起果实腐烂, 加重损失。本研究分离鉴定柑橘黑斑病菌, 建立快速检测体系, 初步探索其致病机理, 并进行了杀菌剂的室内筛选研究。

从柠檬果实黑斑上分离纯化得到柑橘黑斑病菌, 编号为 NHB1, 通过形态学观察及 rDNA-ITS 分析鉴定, 确定为柑橘黑斑病病原菌——柑橘球座菌 (*Guignardia citricarpa*)。对 K. R. Everett 等, L. Meyer 等, Danyelle Stringari 等和 Bonants 等人设计的针对柑橘球座菌引物 (JRGGc, CITRIC1-ITS4, GCP 和 GCF3-GCR7) 进行筛选。评价 2 个高灵敏度的酶 (Phusion® DNA Polymerase 和 MightyAmp® DNA Polymerase), 发现 2 种酶均具有超强的扩增能力, 均可作为快速检测体系的酶。此检测体系操作简单、特异性强、重复性好, 在一天之内只需 0.2g 病斑组织即可实行检测。此体系的构建为柑橘黑斑病的快速识别和控制提供了理论基础。

选用柑橘黑斑病感病品种柠檬和夏橙, 以其果皮和叶片对病原菌进行诱导, 通过蛋白质分析和质谱分析来研究柑橘黑斑病菌的致病机理。结果表明, 柑橘黑斑病菌在柠檬和夏橙果

皮和叶片诱导试验中,新诱导或高表达一系列与糖代谢、能量代谢、基因复制和信号转导相关的蛋白,最显著的是与糖代谢相关的酶类,推测病原菌在侵染寄主的过程中通过一系列信息反馈、信号转导。首先在基因的转录水平做出反应,在经过基因的翻译、蛋白质的加工等过程后,并伴随一系列的能量反应,最终各类与糖代谢相关的酶活性水平提高。分解果皮和叶片中的各类糖原,从而侵入果皮和叶片并提供病原菌自身的生长代谢所需物质。此研究为柑橘黑斑病菌的致病机理提供了初步理论基础。

选用 34 种较新果园的常用杀菌剂进行柑橘黑斑病菌的抑菌试验,结果表明,各药剂在不同试验浓度下对柑橘黑斑病菌均有不同程度的抑制作用,抑制率与浓度呈正相关。各药剂的抑制效果差异较大,苯醚甲环唑抑菌效果最好,其 EC_{50} 值为 $0.0036 \mu\text{g/mL}$;其次为戊唑醇、氟硅唑、丙环唑、甲基硫菌灵。此研究为田间防控柑橘黑斑病提供了参考。

3. 柑橘园链格孢菌

链格孢菌的鉴定与防治。链格孢属真菌是植物重要的病原菌,种类多,寄主范围广,对环境和基质的适应性很强,在自然界中广泛分布。目前,已报道链格孢菌造成玉米、小麦、烟草、马铃薯、番茄、苹果、梨等几十种农作物的病害,给田间和产后造成重大的经济损失,阻碍农业经济快速发展。迄今为止,有关柑橘园链格孢病菌的研究报道还比较少,国外报道的主要有柑橘褐斑病,Allbinism 白化病,粗皮柠檬链格孢叶斑病和链格孢茎干底部腐烂病的病原菌,国内仅报道柑橘褐斑病,从柑橘流胶病的致病菌中也分离到链格孢菌,其他的链格孢菌造成的柑橘病害未见报道。近期在西南地区的柑橘园中发现大量卡里佐枳橙幼苗猝死病,是由链格孢菌引起的。主要针对柑橘园 7 种链格孢菌,对其形态,遗传多样性、致病机理进行初步研究,还进行室内药剂筛选。

采集柑橘园卡里佐枳橙病害茎段,金柑流胶病害茎段,陆英受害叶片,经过组织分离纯化得到 7 株链格孢菌,分别编号为 MP2、MP3、MP4、JG2、JG4、T1-4 和 T2-3。通过形态及显微观察,发现它们之间可能存在一定差异。其中 MP2 和 MP4 分生孢子表面光滑有微刺,其他 5 种分生孢子表面光滑。MP2、MP3、MP4、JG2、JG4、T2-3 的成熟孢子具 2~8 个横隔膜或半横隔膜, T1-4 成熟孢子具 1~4 个横隔膜或半横隔膜, MP2、MP3、MP4、JG2、JG4、T1-4、T2-3 成熟孢子具 1~6 个纵、斜隔膜。致病性试验结果表明,接种 MP3 分生孢子悬浮液的卡里佐枳橙茎段较 MP2 与 MP4 的发病严重;接种 JG4 分生孢子悬浮液的金柑茎段较 JG2 的严重。

通过 rDNA-ITS 序列分析法和 RAPD 分析法对 7 株柑橘园链格孢菌进行分类, rDNA-ITS 序列 MEGA3.1 聚类结果表明, MP2 与 MP4 单独聚为一支,亲缘性较高,其他 5 株链格孢聚为一类。NTSYS2pc 软件分析表明, MP2 与 MP4 的遗传距离比较小,同时又与 MP3 的相似系数为 0.652 和 0.653,说明 MP2 和 MP4 与 MP3 的亲缘关系比较近,聚为一大类。与 rDNA 序列聚类分析结果相一致,而 MP3 可能是存在的另外的一个亚种。T1-4 与 T2-3 聚为一类,二者的相似系数达到 0.653,有比较近的同源性。JG4 与 T1-4 和 T2-3 聚为一类,有很大的同源性。

对链格孢菌致病机理进行初步研究,对细胞内丙二醛含量、过氧化物酶和抗坏血酸过氧化物酶的活性进行测定,发现丙二醛的含量都发生变化。致病毒素处理后,卡里佐枳橙叶片的 MDA 含量在毒素处理达到 $3 \mu\text{g/mL}$ 时起呈不断的上升趋势,使膜脂产生过氧化反应,引起膜脂伤害,使细胞膜的作用紊乱。细胞内 POD、APX 的活性下降,活性氧过量积累,细胞因此受到伤害,抗性下降,最终使叶片表现出受害症状。

研究 21 种杀菌剂对链格孢菌的抑菌作用。各药剂在不同试验浓度下对链格孢 MP3 菌丝的生长均有不同程度的抑制作用,并且其抑制率与浓度呈正相关。各药剂间的抑制程度效果在着差异,70%丙森锌 EC_{50} 最小,其抑菌效果最好,其次为 10%苯醚甲环唑可湿性粉剂、50%丙环唑、27.12%碱性硫酸铜、16%松脂铜酸乳、10%井冈霉素、400g/L 杜邦福星、70%氢氧化铜、22%抑菌唑、1.5%噻霉铜、65%代森锰锌 EC_{50} 分别为 $0.3465 \mu\text{g/mL}$ 、 $0.5773 \mu\text{g/mL}$ 、

1.2840 $\mu\text{g/mL}$ 、1.5371 $\mu\text{g/mL}$ 、1.6250 $\mu\text{g/mL}$ 、1.7680 $\mu\text{g/mL}$ 、1.7738 $\mu\text{g/mL}$ 、1.8692 $\mu\text{g/mL}$ 和 2.3157 $\mu\text{g/mL}$ 。多菌灵的效果最差， EC_{50} 值为 911.7747mg/L。

4. 红桔褐斑病

柑橘褐斑病菌效应因子研究。筛选柑橘褐斑病菌的效应因子，对其中的 6 个效应因子进行功能研究。包括在侵染柑橘过程中效应因子的表达分析，4 个效应因子基因的敲除和回复载体构建，功能性区域分析，酵母双杂交筛选与柑橘互作蛋白等内容。

不同柑橘属种质对柑橘褐斑病菌的抗性评价。为探讨不同柑橘种质及“梨橙 2 号 X 晚蜜 2 号”部分杂交种对柑橘褐斑病菌 *Alternaria alternata* 的感病程度及抗性分级标准，采用室内果实去皮接种观察不同种质的感病程度并根据系统聚类分析法、病斑平均直径法、病情指数法 3 种抗性评价方法对抗病性进行分级。大部分宽皮柑橘类种质易感病；甜橙类、柚类和柠檬类种质较抗病。参试的 54 份种质划分为高抗、抗病、中抗、感病、高感 5 类，未发现免疫种质；胡柚、强德勒、华盛顿脐橙和梁平柚 4 个品种为高抗品种。“梨橙 2 号 X 晚蜜 2 号”杂交种抗病性出现分离，可以进行遗传分析。宽皮柑橘种质及其杂交种和葡萄柚易感病。

药剂筛选。在本所试验场和万州进行为期 2 年的红桔褐斑病药剂筛选试验。2012 年，用 20 种药剂进行筛选。由于试验期间雨水多，施药时间较晚，红桔树龄普遍偏大，加上所有者管理松懈，基本不施肥不灌溉，树势不旺盛，仅靠药剂来防治，防治效果总体不是很理想。其中，以拜耳公司的一种混剂（BB98685 70%水分散粒剂 + FEA 850 倍液）的防效相对较好，其次为 68%碱式硫酸铜水分散粒剂 1200 倍液、250g/L 嘧菌酯悬浮剂 2000 倍液、33.5% 啶菌铜悬浮剂 2000 倍液、25%吡唑醚菌酯 1500 倍液。

2013 年，根据前一年的结果，再添加几种铜制剂，再次进行药剂筛选试验。其中，碱式硫酸铜、啶菌铜、氢氧化铜、大生、琥胶肥酸铜的防治效果表现较好。试验前对树体进行大规模修剪，剪除有病枯枝、落叶，并加强施肥等其他农业管理措施，增强树体自身的抵抗能力，再辅以药剂进行防治，因此，整体对红桔叶片上的褐斑病控制效果较好。

5. 柑橘黄龙病

土霉素防控柑橘黄龙病研究。柑橘黄龙病的防控因其病原菌不能纯培养而难度极大，研究以土霉素为主题，通过田间注射土霉素和链霉素于 7 年生哈姆林甜橙做对比，发现土霉素 1.6 g/株的防效最好。树干注射土霉素 1.6 g/株于 7 年生哈姆林甜橙，HPLC 检测表明土霉素在柑橘叶片、茎、根、花和果实各个组织中均有分布。注射后 2 和 7 d，哈姆林甜橙根中土霉素含量显著高于叶片、茎、花和果实组织；14 d 叶片内的土霉素含量显著高于根、茎、花和果实；270 d 叶片和根的含量相当，显著高于其它组织器官。温室内应用土霉素 0.1 g/株注射含菌量不同的低、中、高浓度病株，低浓度罹病株 7 d 转变并 90 d 内保持为阴性；中浓度罹病株叶片中叶片黄龙病菌含量从 $1.68 \times 10^6 \pm 8.59 \times 10^5$ cells/g·叶片减少到 $7.21 \times 10^4 \pm 3.09 \times 10^4$ cells/g·叶片，下降了 95.71%，黄龙病菌含量明显减少；高浓度罹病株叶片中黄龙病菌含量也下降明显。

制备粒径 10 nm 以下的碳量子点纳米土霉素和氧化铁纳米土霉素，应用 ELISA 和碳量子点纳米土霉素荧光特性，测试土霉素的运转和细胞结构定位，结果表明粒径最小的碳量子点纳米土霉素的移动速度最快，氧化铁纳米土霉素次之，普通土霉素的移动速度最慢，推测土霉素在柑橘根茎叶等组织内的移动速度与制剂的粒径大小呈负相关。激光共聚焦荧光定位表明，碳量子点纳米土霉素在柑橘叶片、根和茎组织中皆分布比较均匀，其中韧皮部、木质部和纤维的荧光较多。

探讨碳量子点纳米土霉素运转及抑菌效果。碳量子点纳米土霉素 0.1 g/株注入 4 年生伏令夏橙植株，Matlab 模拟曲线结果表明，碳量子点纳米土霉素在植株注射孔上茎 10 cm、

孔下茎 10 cm 和根组织中的含量比较均衡, 总体变化趋势是先升高后降低, 健康植株优于罹病植株。明确土霉素防治黄龙病菌后对植株的影响。土霉素注射后可使罹病株淀粉粒含量大幅下降, 说明土霉素树干注射对罹病株的细胞通道有一定的疏通作用, 可促进秋梢和嫩叶抽发。光学显微观察结果表明, 注射土霉素后植株成熟叶片的淀粉含量明显降低, 但茎中仍有较多淀粉粒富集, 组织塌陷现象无改善。土霉素注射后可提高田间哈姆林甜橙的产量, 但对果实品质未产生显著性影响。

6. 柑橘其它病害

柑橘种质抗柑橘蒂腐病菌扩展能力的评价。采用柑橘离体叶片和果实室内人工接种柑橘蒂腐病菌的方法建立柑橘种质抗柑橘蒂腐病菌扩展能力的评价方法, 对不同柑橘种质进行抗扩展能力评价, 并采用病情指数法、病斑平均直径法和聚类分析方法对柑橘种质进行抗性分级。3 种分析方法均将 73 个柑橘种质划分为 5 类: 高抗、抗病、中抗、感病和高感, 未发现免疫种质。柠檬和柚类种质大多数为高抗品种, 甜橙类和宽皮桔类易感病。

柑橘砧木品种对寄生疫霉抗病性评价。研究柑橘砧木对柑橘脚腐病菌(寄生疫霉)的抗病性。采用叶片正面 10 针接种 3d 评价方法对 97 个柑橘砧木种质及 76 个砧木杂交品种进行抗病性分析, 按照平均病斑直径方法, 发现 97 个砧木资源中, 金桔、1m0098 小香橼、古老钱沙田柚、枳椇等 24 个品种属于高抗, 李齐枳、永顺枳、卡里佐枳橙等 38 个品种属于抗病, 罗汉橙、日本香橙、真橙等 24 个品种属于中抗, 琯溪蜜柚、朱红桔、聂都野桔等 11 个品种感病, 无高感品种。对 76 个砧木杂交品种抗病性调查发现, YX8-3、SZ-6、SZ-7、SZ-9、SZ-13、SZ-14、SZ-17、SZ-18、SZ-19 属于高抗品种, 有在生产上推广潜力。此调查为砧木生产及砧木抗病育种奠定了基础。在此评价基础上评价‘梨橙 2 号’和‘晚蜜 2 号’杂交 F1 代 LW 群体、WL 群体及‘塔罗科血橙’和‘W 默科特’杂交 F1 代 3 个杂交群体各个品种对寄生疫霉的抗性, 结合 LW 杂交群体做成的分子图谱, 发现 11 个 QTL 具有较高的贡献率。对田间常用的高效杀菌剂进行室内脚腐病菌的抑菌试验, 发现 5 种药剂均敏感, 其中烯酰吗啉最敏感, 建议在生产上推广使用。

重庆、四川和云南地区柑橘主要致病菌鉴定。针对重庆、四川和云南柑橘产区主要发生在柑橘叶片和果实上的真菌病害进行致病菌的分离纯化和鉴定, 明确主要致病菌, 并提出可靠的防控方法。已分离鉴定的内容包括: 铜梁川枳壳叶斑病、石棉黄果柑果实病斑、四川及重庆爱媛 38 果斑病、广西砂糖桔枝枯病、四川资阳香橙叶斑病、塔罗科血橙血橙叶斑病、江津龙华 W·默科特叶缘黄化、柑桔研究所杂交育种材料病斑、云南玉溪及新平地区果斑病等, 文章正在整理中。针对重庆万州尤力克柠檬上发生的轮斑病菌进行菌株分离鉴定及室内药剂筛选, 对高致病力菌株进行致病力评价, 并探索该病菌对柑橘及温度诱导的响应情况, 初步分析柑橘嫩梢抽发期是病菌侵染的主要时期。

(三) 柑橘园草害研究

柑橘园杂草致病菌的分离和鉴定。采用组织分离法从感病艾蒿 *Artemisia argyi* 植株上, 经离体叶片接种试验, 确定 1 株致病菌, 编号为 Aa-1。菌株 Aa-1 致病力强, 接种 7d 即导致离体叶片整体发病。通过形态学观察和 rDNA ITS 序列分析发现, Aa-1 为 *Paraphoma* sp.。

采用组织分离法从感病打碗花 *Calystegia hederacea* Wall. 植株上, 经离体叶片接种试验, 确定 1 株致病菌, 编号为 Ch-5。菌株 Ch-5 致病力强, 接种 7d 即导致离体叶片发病。通过形态学观察和 rDNA ITS 序列分析发现, Ch-5 为 *Alternaria alternata*。

采用组织分离法从感病陆英 *Sambucus chinensis* 植株上, 得到 14 株真菌菌株, 经离体叶片接种试验, 确定其中 6 株致病菌, 编号为 Sc1-1、Sc1-3、Sc1-4、Sc1-5、Sc2-3、Sc2-5。菌株 Sc1-1、Sc1-3 和 Sc2-5 致病力较强, 菌株 Sc2-3 致病力最弱, 通过形态学观察和 rDNA ITS 序列分析鉴定发现, Sc1-1 为 *Botryotinia fuckeliana*; Sc1-3 为 *Fusarium equiseti*;

Sc2-5 为 *Alternaria tenuissima*; Sc1-4、Sc1-5 和 Sc2-3 均为 *Alternaria alternata*。

(四) 生物防治研究

1. 捕食螨

(1) 巴氏新小绥螨

巴氏新小绥螨对甲氰菊酯抗性选育及生态适合度评价。在室内测定不同药剂对巴氏新小绥螨毒力,发现菊酯类农药对巴氏新小绥螨的毒力较大,本试验选择甲氰菊酯为筛选试剂进行抗性选育。在室内以甲氰菊酯 LC_{50} 的 50% 浓度对巴氏新小绥螨连续处理多代,其 LC_{50} 出现显著上升,由 35.79 mg/L 提高到了 22190.91 mg/L,最终得到抗性倍数为 619.96 倍的巴氏新小绥螨甲氰菊酯抗性品系。在此基础上,研究巴氏新小绥螨甲氰菊酯抗性品系的交互抗性。结果表明,巴氏新小绥螨甲氰菊酯抗性品系对高效氟氯氰菊酯、毒死蜱、乙螨唑和噻虫嗪存在中等交互抗性,其抗性倍数分别为 45.89、19.10、11.45 和 10.32 倍。进一步研究甲氰菊酯抗性获得对巴氏新小绥螨的发育历期、繁殖力与捕食量的影响。结果表明:甲氰菊酯抗性的获得对巴氏新小绥螨的发育历期、每雌总产卵量均有较为明显的影响,而在每雌日产卵量、捕食量及孵化率方面均没有明显影响。研究不同药剂对抗敏品系孵化率的影响发现,多数药剂对巴氏新小绥螨抗敏品系的孵化率影响较小。而经哒螨灵、丁氟螨酯、高效氟氯氰菊酯处理后,其抗敏品系间会产生显著性差异 ($P < 0.05$)。

巴氏新小绥螨转录组测序及抗性基因差异性分析。通过利用下一代测序技术得到巴氏新小绥螨的转录组数据库。共得到 50462 条 Transcripts 和 34211 条 Unigenes。将得到的 Unigenes 提交 NCBI 蛋白质数据库(Nr)进行 BLASTP 比对,设阈值为 $E = 10^{-5}$,34211 条 Unigenes 中,共有 15987 条返回有效结果。此外,还在其他数据库中进行 Unigenes 注释,其中在 Swiss-Prot 数据库比对成功的 Unigenes 为 10486 条,在 KEGG 数据库中比对成功的 Unigenes 为 5445 条,在 GO 数据库中比对成功的 Unigenes 为 8707 条,在 COG 数据库中比对成功的 Unigenes 为 5673 条。综合以上所有数据库的比对结果,共有 15987 条 Unigenes 得到成功注释。

在巴氏新小绥螨转录组数据库中找到 3 条与钠离子通道基因相关的 Unigenes,分别是 comp28931_c2、comp28931_c3 和 comp28696_c0。利用 PCR 技术和相关分子生物学软件对其序列生物信息学特性进行注释。最终克隆得到 1 条长度为 6175 bp,编码 2058 个氨基酸的钠离子通道基因。同源性比对发现,巴氏新小绥螨与西方盲走螨(GenBank Accession No. XP_003741737)和狄氏瓦螨(GenBank Accession No. AAP13992)的钠离子通道基因的同源性高达 91.04%和 80.48%,而与果蝇(GenBank Accession No. AAB59195)和人类(GenBank Accession No. NP_066287)钠离子通道基因的同源性也分别达到 55.09%和 41.98%。克隆得到的序列包含钠离子通道全部相关序列的所有典型特征。通过比较巴氏新小绥螨甲氰菊酯抗敏品系间钠离子通道基因的差异,共获得 5 个 SNPs (single nucleotide polymorphisms) 位点,它们主要是 A 和 G 的互换。其中由 G 突变为 A 的分别位于 3228 和 3243,由 A 突变 G 的分别位于 3844、4730 和 4874 三个位点。通过翻译发现钠离子通道基因共有 3 处氨基酸突变,分别为 S1282G、H1577R 和 E1665G,表明钠离子通道基因的突变可能是甲氰菊酯抗性产生的主要原因。

以 GeNorm、NormFinder 和 Bestkeeper 软件分析上述 10 个基因在巴氏新小绥螨甲氰菊酯抗敏品系间的表达稳定性。利用 GeNorm 软件分析后,其表达稳定度由高到低排序依次为 $ACTB = UBC > Hsp40 > Hsp70 > GAPDH > ELF1A > Hsp90 > TUBA > 28s\ rRNA > RNAP\ II$ 。通过 NormFinder 软件计算各内参基因的稳定性值稳定性由高到低为: $ACTB > UBC > Hsp70 > Hsp40 > GAPDH > ELF1A > TUBA > Hsp90 > 28S\ rRNA > RNAP\ II$,其中表达最稳定的依然是 ACTB。BestKeeper 软件评价结果与 NormFinder 和 GeNorm 结果基本一致,

其稳定性由高到低依次为 ACTB > UBC > Hsp70 > GAPDH > ELF1A > Hsp40 > Hsp90 > TUBA > 28S rRNA > RNAP II。综合 3 种软件结果, 巴氏新小绥螨敏感品系和甲氰菊酯抗性品系之间最为理想的内参基因是 ACTB, 为下一步 qPCR 试验顺利进展奠定基础。

通过在转录组中分析比对, 整理出与代谢相关的 *P450s*、*CarEs* 和 *GSTs* 基因, 利用相关信息学分析软件及 qPCR 技术, 发现巴氏新小绥螨共有 32 条 *P450* 基因, 其中隶属于 Clan 2 中有 9 条, Clan 3 中有多达 19 条, Clan 4 和 Clan M 均为 2 条; 通过定量试验进行验证发现 Clan4 中的 comp24004_c0 和 comp32672_c0 以及 Clan 2 中的 comp29873_c0 和 comp24471_c0 表达量分别在抗性品系中上调 46.69、32.90、3.03 和 1.96 倍。显著性分析比较表明, comp24004_c0 和 comp32672_c0 均出现显著性上调 ($P < 0.05$)。巴氏新小绥螨中共有 14 条 *CarEs* 基因, 它们分布于 3 个基因家族, 分别是 Clade J、Clade K 和 Clade L; 通过定量验证发现共有 7 条基因上调, 7 条基因下调。其中 comp21521_c0 上调倍数最大, 上调倍数为 3.52 倍, 其次是 comp30704_c0, 上调倍数为 2.69 倍, 其他基因的上调倍数均小于 2 倍。此外, 发现 *GST* 有 11 条, 其中 Delta 家族基因有 3 条, 而 Kappa、Mu 和 Omega 家族基因分别为 2、2 和 4 条; qPCR 验证结果表明 Delta 家族的 3 条基因 GSTd01、GSTd02 和 GSTd03 均出现显著性上调, 分别上调 11.19、5.43 和 4.04 倍。试验结果表明, *P450* 基因 comp24004_c0 和 comp32672_c0 的上调倍数较大, 这两条基因极有可能参与甲氰菊酯的代谢过程。

巴氏新小绥螨对柑橘全爪螨处理的枳橙叶片挥发物的行为反应。研究巴氏新小绥螨对柑橘全爪螨处理的枳橙叶片挥发物的行为反应: 针刺处理和柑橘全爪螨取食影响枳橙叶片挥发物的组成和含量。两种方法处理时枳橙叶片释放的主要物质为 α -蒎烯、水芹烯、4-异丙基甲苯。随着处理加重, 增量释放的物质为: *cis*- π -罗勒烯、月桂烯、柠檬烯、异松油烯, 减量表达的物质为 2-乙基-1-乙醇和十一烷。在 10^{-2} 、 10^{-4} 、 10^{-6} 和 10^{-8} g/mL 浓度下, 正己醛、正壬醛、乙酸辛酯和正庚醛对巴氏新小绥螨有强烈的引诱作用 ($P > 0.05$); 月桂烯在 10^{-2} 、 10^{-4} 和 10^{-6} g/mL 浓度下对巴氏新小绥螨有强烈的引诱作用 ($P > 0.05$); 正壬醇和正辛醇随着浓度增加, 对巴氏新小绥螨的引诱作用降低; 苯甲醛对巴氏新小绥螨的引诱作用较弱。巴氏新小绥螨对柑橘全爪螨及刺吸式口器昆虫为害柑橘叶片释放出的挥发物各组分具有不同的行为反应, 柑橘及其刺吸式害虫生境中的嗅觉线索在巴氏新小绥螨的寄主定位和生境选择中起着重要作用。

巴氏新小绥螨饲养技术研究及产业化。明确巴氏新小绥螨甲氰菊酯抗性品系生长、发育及繁殖的最适温度为 25.3℃, 饲养的最适相对湿度为 83%~85%; 优化捕食螨规模化繁育过程中抗性维持技术及工艺流程, 最终建立抗性捕食螨工厂化饲养技术, 实现抗性捕食螨商业化生产; 比较不同包装材料和贮存温度对捕食螨存活的影响, 筛选出理想的包装材料。新建立捕食螨中试生产线 1 条, 1500m² 标准化厂房一座; 2013 年~2019 年生产销售抗药性捕食螨 1000 余万袋。

(2) 等钳蠊螨

溴虫脲和毒死蜱对等钳蠊螨毒力及生长发育的影响。通过药膜法测定溴虫脲和毒死蜱对等钳蠊螨雌成螨毒力, 溴虫脲的毒力回归方程为 $y = -7.570 + 4.095x$, LC_{50} 、 LC_{30} 、 LC_{20} 和 LC_{10} 值分别是 70.59、52.56、43.97 和 34.34 mg/L; 毒死蜱的毒力回归方程 $y = -5.592 + 2.936x$, LC_{50} 、 LC_{30} 、 LC_{20} 和 LC_{10} 值分别是 80.21、54.15、45.01 和 34.84 mg/L。用 LC_{30} 和 LC_{10} 浓度的毒死蜱和溴虫脲处理等钳蠊螨雌成螨, 组建 F_0 代和 F_1 代生命表, 数据表明, 两种杀虫剂均使等钳蠊螨雌成螨寿命显著减少, 产卵期显著缩短, 并表现出剂量效应, 对卵的孵化率没有影响, 各处理组雌成螨总产卵量均下降, 仅在毒死蜱 LC_{30} 处理组总产卵量显著减少, 为 6.19 粒。溴虫脲和毒死蜱亚致死浓度对等钳蠊螨 F_1 代雌成螨寿命和孵化率没有显著影响, LC_{30}

浓度的溴虫腈处理等钳蠊螨后, F₁代总产卵量下降为 8.33 天, 产卵期缩短为 6.20 粒; 两种杀虫(螨)剂均导致 F₁代发育历期有不同程度的延迟; 净增值率降低, 平均世代周期有不同程度的减少、内禀增长率和周限增长率略有减小, 种群加倍时间延长。

溴虫腈和毒死蜱亚致死浓度对等钳蠊螨捕食功能的影响。分别用 LC₃₀、LC₂₀ 和 LC₁₀ 的溴虫腈和毒死蜱处理等钳蠊螨当代雌成螨, 研究溴虫腈和毒死蜱亚致死浓度对等钳蠊螨 F₀ 代和 F₁ 代捕食功能的影响。结果显示等钳蠊螨 F₀ 代日均捕食量存在不同程度的下降, 瞬时攻击率下降, 捕食能力下降, 猎物处理时间延长, 其中毒死蜱亚致死浓度对等钳蠊螨的捕食量影响明显, 尤其在高浓度处理组, 等钳蠊螨捕食量显著降低; 溴虫腈和毒死蜱亚致死浓度(LC₃₀ 和 LC₁₀) 对等钳蠊螨 F₁ 代雌成螨对柑橘全爪螨若螨的捕食量、日均捕食量、瞬时攻击率、捕食能力没有显著影响。

溴虫腈和毒死蜱亚致死浓度对等钳蠊螨解毒代谢酶及相关基因的影响。研究溴虫腈和毒死蜱亚致死浓度(LC₅₀、LC₃₀ 和 LC₁₀) 对等钳蠊螨体内的 GSTs、CarE 和 MF0s 的影响, 结果显示亚致死浓度溴虫腈和毒死蜱均能诱导等钳蠊螨体内 GSTs 活性增强, 杀虫(螨)剂浓度越大, 诱导作用越显著; MF0s 活力只有在溴虫腈只有在高浓度(LC₅₀)是增强, 毒死蜱处理后等钳蠊螨 MF0s 活力随着浓度的增加而升高; 等钳蠊螨的 Car E 活力只有高浓度(LC₅₀) 溴虫腈和毒死蜱处理组显著上升, 低浓度均对等钳蠊螨的 Car E 活力没有显著影响。

选择 β 激动蛋白基因作为等钳蠊螨内参基因, 通过 RT-qPCR 技术分析溴虫腈和毒死蜱亚致死浓度(LC₅₀、LC₃₀ 和 LC₁₀) 胁迫下, 等钳蠊螨 21 条解毒代谢基因(8 个 GSTs 基因, 8 个 P450 基因和 5 个 Car E 基因)的表达差异。在溴虫腈处理后, GST5 和 GST8 的相对表达量在不同浓度下都显著增加, GST2, GST3 和 GST4 相对表达量在溴虫腈低浓度略有下调, 在高浓度(LC₅₀) 上调。GST1, GST6 和 GST7 相对表达量随着溴虫腈浓度加大而升高; CYP1 和 CYP2 相对表达量变化不大, CYP3、CYP4 和 CYP5 相对表达量均随着溴虫腈亚致死浓度加大而上调, CYP6 相对表达量在高浓度时上调, CYP7 和 CYP8 相对表达量在溴虫腈 LC₅₀ 处理组均上调; Car E1, Car E4 和 Car E5 相对表达量均上调, 且随着溴虫腈浓度的增加, 上调倍数加大, Car E2 和 Car E3 的相对表达量均上调, 但溴虫腈亚致死浓度越低上调倍数反而越大。在毒死蜱亚致死浓度胁迫下, 等钳蠊螨 GST1, GST5 和 GST6 的相对表达量均上调, 且随着浓度增加, 上调倍数增加, GST2, GST3、GST7 和 GST8 相对表达量在低浓度毒时有所上调, 在高浓度有显著上调, GST4 相对表达量略有下调; CYP1 和 CYP5 相对表达量均有不同程度的下调, CYP3、CYP7 和 CYP8 相对表达量均上调, 且随着浓度的增加, 上调倍数增加, CYP2、CYP4 和 CYP6 相对表达量在低浓度时略有下调, 毒死蜱浓度加大后, 相对表达量上调; Car E1 的相对表达量随着毒死蜱浓度加大, 上调倍数加大, Car E2, Car E3 和 Car E4 的相对表达量在低浓度时没有太大变化, 随着浓度加大, 上调倍数越明显。

等钳蠊螨抗性筛选与交互抗性研究。联苯肼酯对等钳蠊螨和柑橘全爪螨的毒性选择指数为 138.23, 联苯肼酯对等钳蠊螨和柑橘全爪螨有高度正向选择性。选择联苯肼酯为筛选药剂进行抗性选育, 在药剂连续选择压力下, 等钳蠊螨对于联苯肼酯的 LC₅₀ 由 19315.53 mg/L 提高到 116746.49 mg/L, 其抗性种群和敏感种群相比增长 6.04 倍。达到低水平抗性。交互抗性结果表明等钳蠊螨联苯肼酯抗性品系与烯啶虫胺、双甲脒和丁氟螨酯有交互抗性, 其中对丁氟螨酯存在低水平交互抗性, RR=6.38 (RF5-10)。等钳蠊螨联苯肼酯敏感和抗性品系对柑橘全爪螨雌成螨和卵的捕食量没有显著的变化, 在功能反应的各个参数中也没有较大的改变。由此表明利用联苯肼酯进行抗性筛选并没有影响等钳蠊螨的捕食功能。

等钳蠊螨抗敏品系基因差异性分析。克隆获得一条长度为 1229bp cDNA 序列, 其开放阅读框为 1083bp, 编码 360 个氨基酸的细胞色素 b 基因, 命名为 BdCytb。随机选取等钳蠊螨抗性品系和敏感品系的成螨, 单头提取 DNA, 设计特异性引物克隆包含突变位点的细胞色

素 b 基因片段, 最终得到 1130bp 的片段。通过比对分析, 未发现与抗性相关的突变。增效试验结果表明谷胱甘肽 S-转移酶和多功能氧化酶参与了联苯肼酯的代谢解毒, 而酯酶没有参与其代谢解毒。通过对感等钳蠊螨联苯肼酯抗性品系和敏感品系进行表达谱分析, 两个样本中获得 3076 个差异表达基因, 其中上调基因 174 个, 下调 2902 个。上调倍数最高的为 7.58 倍, 下调最高的为 -11.18 倍。在上调的基因中, 筛选到两条可能与抗性相关的基因, 其中一条是磷酸烯醇丙酮酸羧激酶相关基因(c20449.graph_c0) 另一条是 UDP-葡萄糖基转移酶相关基因(c40332.graph_c1)。三大解毒酶有关的基因中, 细胞色素 P450 相关的有 11 条基因, 其中 c40732.graph_c0 和 c27527.graph_c0 下调倍数最高, 分别下调 7.52 倍和 6.01 倍, c32174.graph_c0 下调倍数最少, 下调 1.71 倍。与酯酶相关的基因有 7 条, c38296.graph_c0 和 c40890.graph_c0 下调倍数最高, 下调 7.47 和 7.26 倍, c42213.graph_c0 下调倍数最小为 2.92 倍。谷胱甘肽硫 S 移酶基因相关的有 4 条, c33918.graph_c1 下调倍数最多, 下调 6.84 倍。在氧化磷酸化代谢通路中, 有 8 个基因参与到线粒体复合体III的电子传递过程中, 分别下调 5~7 倍, 其可以当作靶标候选基因。

通过实时荧光定量 PCR 验证 11 种解毒酶相关基因的差异表达, 得出 P450 的 c40563.graph_c1 上调倍数最高, GST 的 c31689.graph_c0 基因上调倍数次之; 进一步验证 LC₂₅、LC₅₀ 和 LC₇₅ 三个浓度下用联苯肼酯处理抗性和敏感材料 12h、24h 和 48h 条件下这两个基因和靶标基因的差异表达, 得出 c40563.graph_c1 基因在 LC₅₀ 浓度处理抗性和敏感品系 12h 和 24h, 对照组相比分别显著上调, LC₇₅ 浓度下, c40563.graph_c1 基因在三个时间段的表达量分别都显著高于对照组; 在 LC₂₅ 浓度下 GST 的 c31689.graph_c0 基因表达量只在处理后 12h 时表现出显著的上调, 在 LC₅₀ 浓度下, 在 24h 和 48h 时显著上调, 其中 48h 上调倍数达到最大值; 在 LC₇₅ 浓度下, 12h 和 48h 条件下上调倍数显著高于对照组。这和增效试验的结果一致, 表明这两条解毒酶基因可能参与了对联苯肼酯抗性形成有关。Cytb 基因在 LC₂₅ 浓度下, 在 24h 和 48h 时 Cytb 基因表达量开始上调, 在 48h 时显著上调; LC₅₀ 浓度下, 三个时间段 Cytb 基因全部上调, 并且 24h 和 48h 时显著上调; 在 LC₇₅ 浓度下三个时间段相比对照组没有显著的变化。表明 Cytb 基因表达上调可能与联苯肼酯抗性相关。

(3) 尼氏真绥螨

柑橘园生草与释放天敌对桔全爪螨的可持续控制。通过对桔园内常见植被的系统调查, 发现尼氏真绥螨可在桔园内多种常见植物上栖息, 共鉴定出尼氏真绥螨栖息植物 13 个科, 28 种。其中, 以叶片较宽阔、叶背多绒毛的菊科类植物为主, 此外还有唇形科、十字花科、茄科、酢浆草科等。这些栖息植物是其越冬、栖息和增殖的主要场所。常见的有小飞蓬、黄鹌菜、艾蒿、陆英七叶金、马兰等。

尼氏真绥螨在重庆全年均有发生, 以 3 月~11 月间种群数量居多。桔园内保留杂草对尼氏真绥螨的生存繁衍有利。夏季高温、干旱少雨季节, 及时浇水灌溉, 增加桔园湿度, 既利于植物生长覆盖, 也利于尼氏真绥螨的生存。

桔园留草或种植天敌栖息植物, 显著影响果园优势天敌的种群密度和动态。留草后, 尼氏真绥螨、塔六点蓟马等天敌数量随杂草数量的增加而增加, 且高于除草园; 天敌对桔全爪螨的控制作用明显。留草种类越多, 控制效果越好, 天敌高峰期出现得越早, 春季天敌的发生高峰期提前 10 天。

桔园用药是桔园天敌和害虫数量变化的重要原因。桔园频繁使用广谱、高毒农药后, 天敌数量锐减, 且较长时间无法恢复。桔全爪螨数量下降幅度也较大, 但回升较快, 数量急剧增加, 并进一步猖獗为害。因此桔园用药时应慎重, 当天敌数量较大时, 宜用选择性药剂或尽量避开使用。多数天敌易受化学农药的干扰, 需适时补充, 以持续、有效控制桔园害虫(螨)。

在室内对尼氏真绥螨进行不同温度和密度对捕食的影响, 以及高温对它的影响研究。温

度和猎物密度对尼氏真绥螨捕食有较大影响,在 15~25℃内,随温度的升高,尼氏真绥螨对桔全爪螨雌成螨的捕食量逐渐增大,25℃时达最大。在同一温度下,捕食量随桔全爪螨密度的增加而增大,当桔全爪螨密度增大到一定值后,增长缓慢并趋于停止。在不同温度下,尼氏真绥螨对桔全爪螨雌成螨的功能反应均可用 Holling II 型方程模拟。35℃的高温对尼氏真绥螨雌成螨的生存和繁殖没有显著影响,能正常存活、产卵并孵化;40℃下时间越长,对其存活和种群繁衍的影响越大。43℃是极限高温,在此温度范围内不能正常生存、繁殖。

仅仅依靠本地自然天敌,难以达到控制效果,在早春,天敌种群数量低,不能发挥控制作用时,需进行田间释放。释放时,按益害比 1: 50~1: 100、且在螨口基数较低时进行。雨天和雨后不宜立即进行。

2. 病原微生物

柑橘粉虱卵黄蛋白原基因 RNAi 载体构建及对渐狭蜡蚧菌的转化。利用基因工程技术对质粒 pRCy1 进行改造,在酶切位点 Xmn I 和 Pst I 中间连入启动子和潮霉素基因,PtrpC+HygR。将这三种表达载体命名为 pRCy2a、pRCy2b、pRCy2c。设计卵黄蛋白原基因的引物,并克隆出该基因的正反序列,同样通过 ClonExpress 快速克隆技术将该基因的正反序列分别连入构建好的三个载体中,形成含有粉虱卵黄蛋白原基因 ihpRNA 表达盒干扰载体 pRCy2a::Vit、pRCy2b::Vit、pRCy2c::Vit。通过 ATMT 将 ihpRNA 表达盒整合到渐狭蜡蚧菌基因组中,并利用标记基因潮霉素对阳性菌株进行筛选,对筛选出来的疑似菌株进行分子检测,进一步在荧光显微镜下进行检测与确认。确定三种转基因渐狭蜡蚧菌 pRCy2a::La::Vg、pRCy2b::La::Vg、pRCy2c::La::Vg 获得成功。对改造的菌株测定了生长速率和单位产孢量,发现转基因真菌的这两种生物学特性与野生型相比均没有显著差异。再通过在 PDA 培养基上的连续转接后,发现其遗传稳定性也很强,说明转入的基因没有对该菌的生物学特性造成明显的影响。

几丁质酶基因超表达载体构建及对蜡蚧菌的转化。PCR 扩增的蜡蚧菌几丁质酶基因 Tcht1 开放阅读框,测序结果为 1376 bp,与 NCBI 上登录的蜡蚧菌几丁质酶基因 chit1 的序列相比,同源率为 100 %。扩增的球孢白僵菌几丁质酶基因 Bcht2 开放阅读框,测序结果为 1354 bp,与 NCBI 上登录的球孢白僵菌几丁质酶基因 chit2 的序列相比,同源率为 99 %。采用 ClonExpress 技术,将扩增的 Tcht1 和 Bcht2 基因开放阅读框分别定向插入到丝状真菌表达载体 pRCy1 上,成功构建出蜡蚧菌几丁质酶基因超表达载体 (pRCy1:: Tcht1) 和球孢白僵菌几丁质酶基因超表达载体 (pRCy1:: Bcht2)。通过农杆菌介导转化法将 Tcht1 和 Bcht2 基因转入蜡蚧菌 TL001 菌株中。PCR 和 RT-PCR 验证结果表明, Tcht1 和 Bcht2 基因成功导入 TL001 菌株中,阳性转化子能正常转录。遗传稳定性验证结果表明,转化子中插入的几丁质酶基因片段能够稳定遗传。将蜡蚧菌阳性转化菌株和野生菌株分别接种在蝉蜕培养基平板上,28℃诱导培养 2 代后,液氮迅速研磨菌丝和孢子,并用醋酸缓冲液提取,即得其粗酶液。酶活测定结果表明,蜡蚧菌转基因菌株 TTL001、BTL001 和野生菌株 TL001 中几丁质酶酶活分别为 10.21 U/L、2.69 U/L 和 0.25 U/L。转基因菌株中几丁质酶超量表达,并具有酶活性,而野生菌株几乎无几丁质酶活性。

渐狭蜡蚧菌介导的 RNAi 对柑橘粉虱毒力探究。改造植物干扰载体 pFGC5941,将该载体上的植物源 35s 启动子, OCS 终止子和 B1pR 抗草甘膦基因分别替换成了丝状真菌 PtrpC 启动子、TtrpC 终止子和 HygR 潮霉素抗性基因。将改造好的载体命名为 pRCy1。该载体既能为 RNAi 载体,切除 Intron 结构后还能作为丝状真菌的超表达载体。克隆出柑橘粉虱酚氧化酶原 (PPO) 基因片段、酚氧化酶原激活因子 (PPO-AF) 基因片段、溶菌酶 (LZM) 基因片段,以及融合基因 (PPO+PPO-AF) 基因片段,通过重组连接,将 4 个基因的正反向结构连入 pRCy1 载体,构建含有粉虱免疫基因 ihpRNA 表达盒的干扰载体 pRCy1::PPO, pRCy1::PPO-AF, pRCy1::LZM, pRCy1:: (PPO+PPO-AF)。

通过农杆菌介导法 (ATMT) 将正反向干扰结构整合到渐狭蜡蚧菌基因组中。利用潮霉素 B 对阳性转化子进行筛选, 根据特异性检测引物在真菌基因组水平上检测转化是否成功, 通过检测结果, 发现候选转化子均为阳性, 转化成功率为 100%。成功获得转基因渐狭蜡蚧菌 La::PP0, La::PP0-AF, La::LZM, La:: (PP0+PP0-AF)。通过生长速率测定, 发现转基因蜡蚧菌与野生型相比, 生长速率没有发生显著变化, 而它们的产孢量除 La::GFP 之外, 没有显著性差异。检测 ATMT 法的遗传稳定性, 将转基因真菌在无抗生素的 PDA 培养基上连续转接 10 代后, 提取基因组, 利用特异性引物扩增抗潮霉素基因, 结果均出现阳性条带, 说明转基因真菌遗传稳定性强, 此转化方法可靠。通过实时荧光定量 PCR 技术对转基因真菌的干扰效果进行验证, 发现与 La::GFP 对照相比, La::PP0, La::PP0-AF, La::LZM, La:: (PP0+PP0-AF) 并不能对靶标基因形成有效的干扰, 这可能是由于 dsRNA 产生量不足或是释放效果不佳导致的。

基于 RNAi 技术的渐狭蜡蚧菌改造及其对柑橘木虱的控制效果评价。渐狭蜡蚧菌改造: 改造实验室丝状真菌表达载体, 在载体上插入 EGFP 基因作为报告基因命名为 pRCy3。以便在以该载体进行改造时, 可以直观的观察载体表达情况。基于实验室柑橘木虱转录组数据库, 克隆卵黄蛋白原基因 N 端序列 DcVg1a 基因和 DcVg1b 基因, 将其连接到丝状真菌表达载体 pRCy3 中, 构成含正向片段+intron+反向片段的颈环结构载体。用农杆菌 AGL1 菌株介导丝状真菌转化的方法, 成功获得 La::DcVg1a 和 La::DcVg1b 渐狭蜡蚧菌菌株。

柑橘木虱控制效果评价。对转基因菌株的生物学特性、遗传稳定性、毒力、和基因表达水平进行评价。在生物学特性评价中, 3 株转基因真菌的菌丝生长速率、单位产孢量与野生株无显著性差异。在遗传稳定性评价中, 转基因菌株在无抗生素培养基上转接 10 代后仍可检测到载体上的潮霉素基因, 表明柑橘木虱卵黄蛋白原干扰载体能在渐狭蜡蚧菌中稳定遗传。毒力评价中, 2 株转基因真菌的 LT₅₀ 显著短于野生株, LC₅₀ 也显著小于野生株和 La::EGFP。与野生株相比, La::DcVg 1a 和 La::DcVg1b 菌株对柑橘木虱成虫的毒力分别提高 28 倍和 5.5 倍。在基因表达水平, 以 0.05 %吐温-80 溶液处理作对照, 4 d 到 6 d 后, La::DcVg 1 和 La::DcVg 2 菌株的基因相对表达量较 La:: EGFP 菌株显著降低, 说明从 4 d 开始卵黄蛋白原基因干扰起效果。

虫生真菌发酵条件研究。对渐狭蜡蚧菌发酵菌株 TN002 产孢培养条件进行优化筛选, 该菌在温度 25℃, pH5.5 时可获得最大产孢量。同时对碳源、氮源、微量元素、维生素等营养物质进行筛选, 获得最佳产孢配方。在液体发酵实验中, 通过对装量、接种量、转速设计正交试验, 探明摇瓶培养生产一级种子液最佳培养组合为装量 100 mL/500 mL 锥形瓶、接种量 4%、转速 190 r/min 或 220 r/min。小试罐发酵生产种子培养液 的最佳组合为麦麸和白砂糖, 并对两者权重进行筛选, 获得发酵液最佳配比为 5%麦麸+白糖+接种量。商品化生产的固态发酵基质筛选试验表明, 廉价基质如麦麸、稻谷壳、黄豆粉等可作为 TN002 菌株的培养基, 菌种萌发率均在 97% 以上。发酵真菌收孢后, 对柑橘全爪螨的毒力与原始菌株毒力相比较为稳定, LC₅₀ 为 7.43×10^6 个孢子/mL, 2×10^7 个孢子/mL 的孢子悬液 LT₅₀ 为 5.06 天。研究结果为渐狭蜡蚧菌产业化奠定了良好的基础。

柑橘全爪螨高致病力菌株芽枝状枝孢霉和交枝顶孢霉的生物学特性和杀螨活性研究。研究柑橘全爪螨高致病力菌株芽枝状枝孢霉和交枝顶孢霉的生物学特性, 发现 CQBBW3 菌株的 LC₅₀ 为 4.66×10^8 个孢子/mL, LT₅₀ 为 6.2353 d。最佳生长培养基是淀粉琼脂培养基, 最适产孢培养基为察氏培养基; 菌丝生长最适碳源和氮源为甘露醇和甘氨酸, 产孢最适碳源和氮源为乳糖和赖氨酸; 最适生长温度为 25℃, 最适产孢温度为 15℃和 30℃; 最适生长 pH 值为 6.0~8.0, 最适产孢 pH 值 7.0。CQBBW3 菌株对柑橘全爪螨有较好的杀虫活性, 喜好 25℃、中性、富含有机营养的环境。CQBBW8 菌株对柑橘全爪螨的校正致死率为 54.42%, LC₅₀ 为

1.2×10^6 个孢子/mL, LT_{50} 值为 6.5467 d。最佳生长和产孢培养基分别为 PDA 和 SEA; 菌丝生长最适碳源和氮源为甘露醇和蛋白胨, 产孢最适碳源和氮源为可溶性淀粉和氯化铵; 最适生长温度为 25℃, 最适产孢和分生孢子萌发温度为 30℃; 最适生长和产孢 pH 为 6.0, 最适萌发 pH 为 7.0; 紫外线对菌丝生长影响不明显, 对产孢影响较大, 紫外线照射时间越长, 孢子萌发率越高。本研究为菌株快速培养及其真菌杀虫制剂的开发与田间应用奠定基础。

高致病力赭绿青霉的生物学特性及杀虫活性。为明确一株高致病力赭绿青霉 *Penicillium ochrochloron* Q-1 的生防潜力, 室内测试不同营养、环境因素及常见杀菌剂、杀虫剂对菌株 Q-1 的影响, 并采用室内毒力测定方法研究菌株 Q-1 对不同昆虫的毒力。结果表明: 菌株 Q-1 对营养要求较低, 最适生长和产孢培养基分别为淀粉琼脂培养基 (SYA) 和马铃薯葡萄糖琼脂培养基 (PDA), 最适生长碳源为麦芽糖, 最适产孢碳源为葡萄糖, 最适生长和产孢氮源均为蛋白胨, 最适生长及产孢温度为 28℃, 最适 pH 为 6.0, 同时菌株 Q-1 的孢子对紫外线具有一定的耐受力; 化学农药中四螨嗪等杀虫剂对菌株 Q-1 生长影响较小, 多菌灵、咪鲜胺等杀菌剂明显抑制菌株 Q-1 生长; 在 1×10^7 孢子/mL 浓度下, 菌株 Q-1 对棉铃虫幼虫、家蚕幼虫及柑橘全爪螨雌成螨的 LT_{50} 分别为 4.08、21.37 和 28.4 h。综上, 菌株 Q-1 生长快、产孢量高, 对棉铃虫幼虫、家蚕幼虫及柑橘全爪螨雌成螨致病力高, 本研究为赭绿青霉进一步开发利用提供理论依据。

膨大弯颈孢 *Tolypocladium inflatum* 杀虫活性及生物学特性研究。明确膨大弯颈孢 *Tolypocladium inflatum* (C10) 菌株的杀虫活性及生物学特性。采用室内毒力测定方法研究了 C10 菌株对家蚕 4 龄幼虫、蚕蛹及柑橘全爪螨雌成螨的毒力, 并采用单因素实验研究了不同培养基、碳源、氮源、温度、pH、紫外线以及杀菌剂对 C10 菌株生长、产孢和孢子萌发的影响。结果 C10 菌株处理家蚕幼虫及蚕蛹 8 天, 其 LC_{50} 分别为 1.47×10^8 个孢子/mL 和 4.25×10^8 个孢子/mL, 处理柑橘全爪螨雌成螨 7 天, 其 LC_{50} 为 9.26×10^7 个孢子/mL; 在 2×10^8 个孢子/mL 浓度下, 对 4 龄家蚕及蚕蛹的 LT_{50} 值分别为 6.51d 和 7.87d, 对雌成螨的 LT_{50} 值为 6.34d; SDAY 培养基和 PDA 培养基分别为最适生长和产孢培养基; 单糖形式的碳源 (葡萄糖) 和有机氮源 (甘氨酸) 更有利于该菌的生长和产孢; 该菌在 20–35℃ 范围内能正常生长且最佳生长和产孢的温度均为 28℃; 菌丝生长和产孢的最适 pH 均为 7.0; pH、温度及紫外线均能对孢子萌发产生较大影响; 同时测试 C10 菌株与田间常用杀虫剂和杀菌剂的相容性, 其中 C10 菌株与杀虫剂相容性较好, 可在田间互配使用, 而对杀菌剂比较敏感, 因注意与其错开使用。结论 C10 菌株对营养及环境条件要求不高, 能在常温或偏高温、中性偏碱及富含有机营养的条件下生长, 同时对家蚕幼虫及蚕蛹、柑橘全爪螨均有致病力, 具有生防应用价值及潜力。

粉棒束孢功能基因研究。构建高效稳定且适用于粉棒束孢的遗传转化体系, 为粉棒束孢的遗传操作提供有效保证。初步建立粉棒束孢 T-DNA 随机插入突变体库, 为粉棒束孢的功能基因研究奠定基础; Ifcvn 基因影响粉棒束孢菌丝生长、对产孢无影响, 参与粉棒束孢细胞壁合成代谢相关途径, 可能参与其对高渗反应的调控; 影响粉棒束孢的致病力; 重组 SUMO-CVN 蛋白对来自粉棒束孢生境及其肠道的菌株有一定的抑制作用。Ifkp4-1 基因参与粉棒束孢的生长、产孢的调控, 参与粉棒束孢细胞壁完整性信号通路; 可能是粉棒束孢杀虫毒力的正向调控因子; 重组 SUMO-KP4 蛋白对粉棒束孢生境中的其他真菌尤其是腐生土壤真菌具有一定的抑制作用, 能够帮助粉棒束孢维持寄主地位。Ifdef 基因可能参与粉棒束孢对宿主的侵染; 重组 SUMO-defensin 蛋白对粉棒束孢生境及宿主肠道菌群有一定的抑制作用。

(五) 农药研究

1. 植物源农药

两种植物提取物不同比例混合对柑橘全爪螨的毒杀活性。试验测定使君子 *Quisqualis*

indical 和巴豆 *Croton tiglium* 在碱水溶液中的提取物对柑橘全爪螨的毒杀活性, 并测定使君子和巴豆不同比例混合物对柑橘全爪螨的毒杀作用和增效作用。测定结果表明使君子和巴豆的碱水提取液在 10 mg/L 时单独使用对柑橘全爪螨 24 h 的校正死亡率分别为 94.50%、100%, 不同比例混合试验显示, 对柑橘全爪螨触杀毒性最强的是使君子和巴豆提取物以 1:2 比例混合的混合物。其 LC_{50} 值和 LC_{95} 值分别为 0.854 5、2.950 0 mg/L, 混剂的供毒系数为 270.258 9。此外, 当使君子和巴豆的提取物以 1:1 比例混合时, 其 LC_{50} 值和 LC_{95} 值分别为 0.815 0、3.784 3 mg/L, 混剂的供毒系数为 279.805 7, 说明使君子和巴豆以 1:1—2:1 比例混合时有较强的增效作用。

柑橘提取物中主要成分的杀螨活性成分研究。研究柑橘提取物中主要成分的杀螨活性成分, 发现柑橘乙醇提取物的杀螨活性最高; 果皮提取物的杀螨活性高于种子; 果皮和种子乙醇和乙酸乙酯提取物通过 GC-MS 分析共鉴定出 35 种成分, 其中柠檬烯含量最高, 和柠檬醛、4-松油醇、芳樟醇占提取物含量的 85%以上; 柠檬烯杀螨活性高于柠檬醛、松油醇、芳樟醇、 β -蒎烯。柑橘提取物中主要的杀螨成分是柠檬烯、柠檬醛、4-松油醇、芳樟醇、 β -蒎烯, 以这些物质为主要有效成分的柑橘提取物类杀螨剂的研发具有重大意义。

柑橘蚧类害虫植物源农药的筛选与剂型加工。通过对多种植物的筛选、活性试验, 找到 3 到 4 种对柑橘矢尖蚧有较好活性的植物, 并研究该种植物的提取物对柑橘矢尖蚧各种虫态的作用, 并进行杀虫谱研究; 同时研究其不同杀虫植物提取物复配及其对柑橘矢尖蚧的效果, 针对蚧类害虫坚硬的蜡质, 开发出一种对果树无药害, 对蚧类害虫有较高活性的制剂, 并对该配方植物源农药申请发明专利, 获得授权。

2 种植物源农药对矢尖蚧毒力测定和药效评价。测定 2 种植物源农药对柑橘矢尖蚧的室内毒力活性和田间药效评价, 并对其进行研究。结果表明, 2 种植物源农药的 LC_{50} 值分别为 0.5086 和 0.6162 mg/kg, 两者均小于 40%杀扑磷乳油的 LC_{50} 值 4.7313 mg/kg, 说明两者的活性都较 40%杀扑磷乳油大, 并且 2 种植物源农药 800 倍液田间药效基本与 40%杀扑磷乳油 1000 倍防效基本相当。

针对柑橘大实蝇的不同虫态的毒力、化蛹及羽化的影响。根据不同虫态毒力测试试验结果可知, 植物源农药对低龄幼虫的毒性最高, 对老熟幼虫的毒性最低, LC_{50} 分别为 130.3584 mg/L 和 25163.2300 mg/L。根据羽化和化蛹结果可知, 不同浓度植物源农药对柑橘大实蝇的化蛹和羽化都存在一定程度影响, 但都以 25 到 50 倍影响最为明显, 和毒力测定的结果不完全一致, 但化蛹和羽化的结果比较一致。

独活等 51 种植物对柑橘贮藏病害的抑制作用研究。柑橘是世界第一大水果, 其果实贮藏期间腐烂率为 20%-30%, 严重时可达 50%以上。为降低柑橘果实腐烂造成的经济损失, 解决化学药剂高毒、高残留、易产生抗药性等缺点, 针对独活等 51 种植物, 对其提取物的抑菌活性, 活性物质的提取分离、结构鉴定, 及其抑菌机理等进行一系列研究, 对植物源杀菌剂的开发具有一定的参考价值。

以乙醇作为溶剂, 采用超声波提取法, 对 51 种植物进行提取, 通过菌丝生长速率法, 测定 51 种植物对 4 种柑橘贮藏病害的抑制活性, 筛选出抑菌活性较高的独活、五加皮、藁本、川芎等 7 种植物, 其中独活植物提取物对柑橘青霉、绿霉、炭疽、酸腐菌的抑制活性均较好, 在质量浓度为 5mg/mL 时, 抑制率分别为 84.97%、82.5%、98.92%和 94.38%。在独活乙醇提取物防治柑橘贮藏病害药效试验中, 独活乙醇提取物对柑橘贮藏病害具有较高的防效, 且对柑橘无毒害作用, 独活乙醇提取物对柑橘青、绿霉病的防治效果在 35%以上, 对柑橘炭疽病防治效果达到 80%, 总防效达到 70%。

通过不同溶剂萃取, 从独活乙醇提取物中分离得到 A、B、C、D、E 5 个组分, B 组分对柑橘炭疽菌的抑制率较高, 为 95.38% (1 mg/mL)。通过柱层析法从 B 组分中又分离出 6 个

组分,发现 B2 号组分效果最好,在浓度为 0.5mg/mL 时,对柑橘炭疽菌的抑制效果为 83.15%,其有效中浓度 EC_{50} 为 0.1452mg/mL。对 B2 组分进行 GC-MS 分析,发现了异佛手柑手酯 (Isobergapteo)、茴芹内酯 (Pimpinellin)、牛防风素 (Sphondin) 和异茴芹内酯 (Isopimpinellin) 等 4 种呋喃香豆素类物质,推测独活乙醇提取物的高效活性物质就是这几种呋喃香豆素类物质。

通过显微观察,发现独活乙醇提取物可造成病原菌菌丝粗细不均,细胞壁表面粗糙,分隔间距拉长或缩短,液泡变大、减少或变小、增多,菌丝分支增多,分支处出现扭曲畸变等。

通过独活乙醇提取物对柑橘绿霉菌和炭疽菌的 4 种酶活性的影响研究,发现独活乙醇提取物对柑橘炭疽菌的漆酶、愈创木酚氧化酶、邻苯二酚氧化酶的活性有较大影响,对纤维素酶的活性影响不大,推测独活乙醇提取物阻断炭疽菌的木质素代谢途径,对纤维素酶代谢途径无作用。对柑橘绿霉菌的邻苯二酚氧化酶和纤维素酶的活性有较大影响,对漆酶、愈创木酚氧化酶的活性影响不大,说明独活提取物对柑橘绿霉菌的纤维素代谢起作用,对木质素代谢作用需要进一步研究。独活乙醇提取物对这 2 个病原菌的抑制机理是不相同的。

在独活乙醇提取物对柑橘绿霉菌菌体蛋白的影响试验中,发现 SDS-PAGE 胶电泳图上新增了 R2、R4、R5、R6、R7 和 R9 6 条电泳谱带,减少了 R3 和 R11 两条电泳谱带。说明独活乙醇提取物对绿霉菌菌体的 R2 电泳谱带参与的蛋白代谢有影响。

岩白菜内酯对柑橘病原真菌抑制作用研究。香豆素类化合物广泛存在于高等植物、动物及微生物代谢产物中,已被证实具有抗菌、抗癌、抗 HIV、降压、镇痛及平喘等广泛的药理活性。研究发现独活中 4 种香豆素化合物对柑橘病原真菌具有很好的抑制活性。在此基础上测试包括独活 4 种香豆素在内的 18 种香豆素化合物对柑橘炭疽菌的抑菌作用,发现岩白菜内酯抑菌效果最佳,且能抑制其他 6 种常见柑橘病原真菌,以岩白菜乙醇提取物进行果实贮藏试验评价;从形态学、生理生化及蛋白组学方面研究分析岩白菜内酯抑制柑橘炭疽菌的抑菌机理;对含岩白菜内酯的植物进行筛选并对提取方法进行比较。

通过生长速率法测定 18 种香豆素类化合物对柑橘炭疽菌的抑制作用。结果表明,岩白菜内酯的抑菌活性最好,其 EC_{50} 值为 7.2766 $\mu\text{g/mL}$ 。测定岩白菜内酯对其他 6 种柑橘贮藏常见病原真菌的室内毒力,发现对柑橘青霉菌的抑制效果最佳, EC_{50} 值为 0.3996 $\mu\text{g/mL}$;对柑橘绿霉菌、柑橘褐腐菌、褐色柑橘蒂腐菌、柑橘黑斑菌、柑橘黑腐病菌的 EC_{50} 值分别为 3.3635 $\mu\text{g/mL}$ 、5.8835 $\mu\text{g/mL}$ 、1.4931 $\mu\text{g/mL}$ 、2.0478 $\mu\text{g/mL}$ 和 190.9683 $\mu\text{g/mL}$ 。分别以 0.004g/mL,0.006g/mL 岩白菜内酯进行夏橙果实贮藏试验,结果表明,浓度越高对柑橘贮藏病害的抑制效果越好。岩白菜提取物 30d、60d、90d 总防效分别为 70%、50%和 28.57%,其中 60d、90d 的总防效高于 450g/L 咪鲜胺水乳剂 1500 倍液,这为岩白菜内酯作为植物源杀菌剂开发提供了依据。

通过显微观察、生长量测定、酶学分析及质谱分析等方法探索岩白菜内酯对柑橘炭疽菌的抑菌机理。显微观察发现,20 $\mu\text{g/mL}$ 岩白菜内酯处理的柑橘炭疽菌菌丝出现扭曲畸形等显著变化;对生长量的测定发现,岩白菜内酯对炭疽菌生长有着明显的抑制作用,第 3d 时抑制率最高,达到 61.74%;处理后的柑橘炭疽菌纤维素酶活性在 1~4d 明显增强,愈创木酚氧化酶在 6~7d 酶活显著增强,邻苯二酚氧化酶在 6~7d 活性下降,漆酶酶活在 3~5d 下降,5~7d 强于对照。推测岩白菜内酯可引起柑橘炭疽菌分解纤维素的能力增强,抑制菌丝生长;岩白菜内酯处理的柑橘炭疽菌菌体总蛋白经 SDS-PAGE 分析,对变化谱带进行质谱分析 (MALDI-TOF-TOF),发现岩白菜内酯可抑制炭疽菌代谢中多种蛋白的表达,同时可增强部分蛋白的表达,影响柑橘炭疽菌正常的物质代谢、能量代谢及信息转导过程。

筛选含有岩白菜内酯的虎耳草科岩白菜属岩白菜,虎耳草科落新妇属落新妇,紫金牛科紫金牛属百两金及紫金牛,胡桃科青钱柳属青钱柳 5 种药用植物测定其含量,结果表明,各

植物间差异较大，其中岩白菜含量最高，为 10.2578%；青钱柳含量最低，为 0.0573%。以 40%乙醇为溶剂，通过超声波提取法提取岩白菜，粗提物提取率达 63%。这为岩白菜内酯用作植物源杀菌剂、保鲜剂的开发和应用奠定了理论基础。

2. 化学农药

(1) 药效试验

柑桔所一直承担农业农村部农药检定所农药田间登记药效试验工作。杀虫剂技术负责人冉春，杀菌剂技术负责人李鸿筠，除草剂技术负责人胡军华。不同技术负责人分别负责各自的试验项目。2019 年经重新申请认证，在此基础上，新增植物生长调节剂药效试验，技术负责人刘浩强。通过田间药效试验，为全国柑橘果农在生产上科学、合理使用化学农药，防治柑橘园病虫草害提供依据。

杀虫杀螨剂。防治对象主要是柑橘上的常见害虫，如桔全爪螨、锈壁虱（锈螨）、蚜虫、介壳虫、潜叶蛾、粉虱、木虱，偶尔也有天牛、象甲、大实蝇。也有针对其它作物的害虫，如稻飞虱、菜青虫、甜菜夜蛾、黄瓜蚜虫、甘蓝小菜蛾、茄子蓟马等。

针对桔全爪螨的药剂，2011~2019 年间，登记的单剂有螺螨酯、唑螨酯、乙螨唑、唑螨醚、氟啶胺、啞螨胺、哒螨灵、阿维菌素、联苯肼酯、甲氧菊酯、苯丁锡、矿物油、炔螨特、螺螨双酯、哒螨灵、氟啶胺、氟螨嗪、三唑锡、联苯菊酯、螺虫乙酯、螺甲螨酯、柠檬烯等 20 多种，其它基本上是以上单剂混配的二元复配剂，只是包含不同含量及不同剂型，也可能相同含量只是不同企业生产，因此表现出来的防治效果也各有差异。只是有的速效性好，有的持效期长，且很多药剂不受温度影响，可以在花前低温时使用，为花前使用的药剂提供更多的选择。有的药剂例如阿维菌素、螺虫乙酯、矿物油等，还可以在防治螨剂的同时，用来防治潜叶蛾、锈壁虱、介壳虫、或粉虱类害虫，可以在多种害虫同时发生时应用，以节约防治成本。

登记用于防治锈壁虱的药剂，主要有阿维菌素、丁硫克百威、螺螨酯、氟啶胺、虱螨脲、啞虫酰胺等及其混剂。由于本地专门用于防治锈壁虱的次数较少，因此，各种药剂的防治效果表现均较好。

用于防治介壳虫的药剂，先后有噻嗪酮、矿物油、环氧虫啉、毒死蜱、螺虫乙酯、松脂酸钠。主要针对矢尖蚧进行。

针对其它害虫基本上是生产上的常用药剂，进行登记的药剂种类较少。

杀菌剂。防治对象主要针对柑橘树上的常见病害，有疮痂病、炭疽病、砂皮病（树脂病）、溃疡病、贮藏病害（青霉病、绿霉病、炭疽病、蒂腐病、酸腐病）、黑星病等，偶尔也防治其它蔬菜和果树作物，如黄瓜霜霉病、白粉病、辣椒炭疽病、番茄灰霉病、葡萄霜霉病等。

防治疮痂病的药剂有苯醚甲环唑、代森锰锌、波尔多液、硫磺、啞菌酯、甲基硫菌灵；防治炭疽病的药剂单剂有代森锌、丙森锌、代森锰锌、啞菌酯、二氰蒽醌、氟硅唑、氟啶胺、咪鲜胺及铜盐、啞啉铜、甲基硫菌灵等及其二元复配剂；防治砂皮病（树脂病）的药剂有氟啶胺、吡唑醚菌酯、氟硅唑、咪鲜胺、啞啉铜、克菌丹等单剂及其二元复配剂；防治溃疡病的药剂单剂有松脂酸铜、硫酸铜钙、王铜、波尔多液、氢氧化铜、春雷霉素、噻霉酮、啞啉铜、溴硝醇、琥胶肥酸铜、碱式硫酸铜、枯草芽孢杆菌、氯溴异氰尿酸等，及其混剂；防治贮藏病害的药剂有双胍三辛烷基苯磺酸盐、咪鲜胺、枯草芽孢杆菌、吡唑醚菌酯、抑霉唑。疮痂病、炭疽病、溃疡病和贮藏病害每年基本都要发生，只是砂皮病近年来在各地陆续发生，且越来越广，越来越重，因此近年来用于防治砂皮病的药剂也有所增加，且新增不少混配剂。多年试验结果，克菌丹、代森锰锌等对该病的防治效果表现不错，只是不同企业生产的各有差异，由于该病从春梢抽发即开始侵染，因此，为减轻其在叶片上发病，且减少对后期果实果面的影响，需在春梢开始抽发时即进行防治，防治时期较长。这些不同种类药剂的防治效

果表明,在处理剂量范围内,防治效果均不错;在不同地区,针对不同防治对象,宜根据历年防治药剂的种类,选择使用往年未使用过或使用次数较少的药剂即可。

近年来,由于各地新老果园绿斑病发生较为广泛,课题组针对绿斑病进行为期3年的药剂筛选试验,结果表明,代森铵、木醋液防治效果较好,木醋液与绿颖混用效果也较好,乙蒜素中等。

除草剂。草甘膦长期使用后果园中陆英、艾蒿、马兰、毛茛、过路黄等根系比较发达的阔叶杂草慢慢成为优势种群,部分草甘膦制剂对苘草、稗草、牛筋草、马唐、狗牙根等单子叶杂草防效较差。针对这些情况,2015年开始草铵膦、敌草快制剂登记试验增多,草铵膦制剂浓度从20%、50%到88%,敌草快制剂浓度从20%到25%。草甘膦制剂则从30%、60%和80%浓度到二元复配,添加乙羧吡氧乙酸、2,4-D、麦草畏、草铵膦等成份,这些措施提高了对耐药杂草的防治效果。综合2017年春季和2018年春季柑橘园田间杂草药效试验,5%三氟嘧磺草胺微乳剂对阔叶杂草夏枯草、野苘香、黄鹌菜和酢酱草等敏感,对马唐和铁苋菜有一定耐药性。推荐剂量为150~200克/公顷(制剂量为200~267克/亩),在杂草生长旺期或杂草草龄较大时,应选用高剂量。该药适宜的施药时期应在杂草真叶期,高度10~20cm、杂草开花前施用,使用扇形喷头对杂草茎叶进行均匀定向、低压喷雾。通过5%三氟嘧磺草胺微乳剂柑橘园、非耕地杂草田间大区药效试验,5%三氟嘧磺草胺微乳剂可以防除柑橘园各类杂草如空心莲子草、鸭跖草和打碗花等阔叶杂草,推荐剂量为150~225克/公顷(制剂量为200~300克/亩),在杂草生长旺期或杂草草龄较大时,应选用高剂量。该药适宜的施药时期应在杂草真叶期,高度10~20cm、杂草开花前施用,使用扇形喷头对杂草茎叶进行均匀定向、低压喷雾。

植物生长调节剂。近年来分别用不同含量的赤霉素单剂和混剂(GA+BA)对脐橙进行喷雾,以调剂柑橘果实生长。结果发现单剂和混剂均可用于柑橘树保花保果,显著提高前期座果率,使果实增大增重,且对果实品质没有影响。GA+BA减少第一次生理落果的作用较弱,却能显著抑制第二次生理落果;在谢花70%~80%时,生产上使用GA+BA喷幼果,能有效地减少两次生理落果,显著提高前期座果率。

(2) 安全性试验

选取生产上常用的药剂混配组合,分别施用于柑橘不同品种的嫩梢上,发现温州蜜柑耐药性强于锦橙。三唑锡按推荐高量单用或与不同常见药剂混用,均会对锦橙嫩梢产生药害。啉氧菌酯按常用量的2倍、4倍使用时,前期有一定药害产生,14天后基本恢复正常,浓度越高,恢复越慢;矿物油绿颖在开花前10天之内最好不要使用,15天以上可用一次,采前90天可用,但均不能提高使用浓度;多效·甲哌鎗、吡唑醚菌酯·四霉素常用量的2倍、4倍使用,均无明显药害出现。

(3) 叶面肥试验

在柑橘花芽萌发期开始,至初花期、坐果期间,分别用不同浓度的Tytanite叶面肥、Multipro叶面肥、Cinetis叶面肥对柑橘叶片、花蕾及幼果进行喷雾,第二次生理落果期后和果实成熟期间,果实纵径和横径均略大于空白对照,保果率、稳果率也略高于空白对照。

(六) 其它研究

1. 柑橘病虫害图像智能识别

(1) 实蝇

基于采集图像和图像特征的自动识别指通过图像传感器采集实蝇图片或视频,进一步通过设计特征模式提取纹理、频率、颜色空间信息描述实蝇图像,或利用机器学习、特征学习和编码技术从大量图片中学习实蝇图像的统计特征,通过对图片和视频提取特征执行实蝇检测、目标分割和识别分类等流程,从而实现实蝇的自动识别。采用“大数据+深度学习技

术 + 移动终端”的模式对实蝇图像自动识别开展研究，在构建实蝇图像大数据的基础上，采用流行的基于深度学习技术的特征学习和编码从大量数据中学习统计特征，进一步通过将系统部署到移动终端，通过手机应用程序进行推广应用。基于深度学习理论、深度卷积神经网络（Convolutional Neural Network, CNN）模型和端到端的特征学习方法，快速地构建高效的实蝇图像检测和识别系统，使检测率和识别率达到实际应用需求。智能手机的普及也为系统的应用推广和实蝇图像大数据构建提供了有效途径。

将整个系统分解为四个关键功能模块，通过子任务分解的方法降低系统复杂度，降低项目风险，分别为少样本条件下的深度网络模型训练，基于 R-CNN 的实蝇目标检测研究，基于深度卷积神经网络的实蝇图像特征学习，面向手机应用的深度卷积神经网络模型研究。

（2）溃疡病

对植物叶片溃疡病的检测识别，首先是实现对植物叶片溃疡病的检测的要求，判断其是否患有植物叶片溃疡病，其次是对被检测的植物叶片溃疡病进行定位识别，即对于已经确定患有植物叶片溃疡病的叶片图像数据，定位并显示其具体的识别结果和发病部位处于输入图像的具体位置。采用卷积神经网络作为输出层，用以展示模型具体的预测结果。先将原始数据进行数据预处理后，在进行训练的方式中，主要采用的方式就是图像数据随机裁剪、图像数据随机翻转、图像对比度和亮度随机变化三个方法进行图像数据增强。采用 Labelimg 软件，对 10000 张原始图像进行标注，采用 XML 的文件格式分别保存这 10000 张植物叶片溃疡病图像数据的标签信息之后对数据集进行划分。通过在基于原始的 YOLO V3 算法的基础上，对其输入图像的尺寸和部分模型架构进行修改，实现对于植物叶片溃疡病的检测任务，并最终在验证集数据上取得了 AP 值为 0.83 的检测结果。

2. 病虫害标本

数字化标本馆。建立柑橘数字化病虫标本馆的方法：基于 CMS（content management system）以病害、虫害、生理性病害、草害及天敌等不同类别，以根、茎、叶、树干、枝、新梢以及果实等不同发生部位加以区分，依托国家柑橘信息资源共享服务平台，建立柑橘植物保护知识文库 <http://xt.cric.cn/bch/>，可按不同选择进行分级检索，现已录入文字信息 50 余条，对于体型较小的昆虫进行显微照相，将害虫的不同层面应用不同焦距进行拍照，然后应用 Zerene stacker 软件进行多影像合成，构成立体感强烈多层次清晰的高质量照片，逐步完善后拟挂靠中国农业科学院柑桔研究所官方网站中柑所在线 <http://www.cric.cn/>，供广大科技工作者及果农参考使用。数字化标本馆建立直观的柑橘病虫害检索系统，打破原有的非专业人员不能掌握的繁琐文字检索模式，对 CMS 进行二次开发和应用，采集新鲜标本并照相保存清晰图片，挂靠网站，实现远程数字资源的交互共享，从而使馆藏标本资源向社会提供更高效、更深入的服务。

柑橘病虫害及品种标本固化。包括原标本馆标本抢救性固化和新采集标本固化。昆虫标本进行整姿、干燥后，用 α -氰基丙烯酸乙酯涂抹昆虫（尤其是蝶类和蛾类等鳞翅目）全身，摆设所述蝴蝶的翅膀形态 5~10min 得到形态固定的蝴蝶样品，然后将环氧树脂结构胶和丙烯酸酯结构胶倒入容器中搅拌混合得到混合胶，倒入一部分至模具下层；将昆虫样品放入所述模具中所述混合胶层上，将剩余所述混合胶缓慢倒在昆虫样品上直至所述模具装满为止，冷却凝固即可。

柑橘叶片病害标本为采集典型的，完整的，具有代表性的柑橘病害叶片；配制保色液：将固体氧化铜加入 50%的冰醋酸溶液中，制得醋酸铜饱和溶液，用水介质稀释 1~2.5 倍，得保色液；将保色液加热至后，加入采集的标本，进行保色处理，叶片由绿色变为黄绿或褐色再变为绿色后，将标本取出；保色后的标本经压制干燥后在标本表面均匀涂无色指甲油胶，晾干后用树脂将标本或标本与昆虫摆放整齐后包埋，干燥后得柑橘叶片病虫害固化标本。

橙类果实标本固化，将药剂科力鲜 1000 倍液浸泡柑橘橙类果实；扎破橙类表面油胞，将精油擦除；挖除橙类果实的果蒂，挤压出水分；将果实置入 5%甲醛中固定 24h，用水冲洗 24h，除去甲醛，分别转入 50%–100%丙酮，浸泡 24h；在模具中预放入滴胶，将橙子果实置于滴胶中心处并挤出气泡，加入滴胶覆盖整个果实并加至果实总高度的一半处，待其凝固固定后，加入剩余的滴胶，制成柑橘橙类果实固化标本；果实固化标本按打磨抛光程序进行美化处理。

三、取得的阶段成果

1. 柑桔害螨绿色治理关键技术创新与应用

我国柑桔种植面积目前已达 4000 万亩，面积和产量均居世界首位。随着种植结构调整及全球气候变暖，害螨在全国各产区大面积暴发成灾，尤其在三峡库区等特殊种植区更为猖獗，杀螨剂用量占整个桔园用药量的 70%以上。本项目针对柑桔害螨猖獗这一世界性难题，围绕高效防控和农药减施，开展绿色防控理论与技术创新研究。历经近 20 年联合攻关，取得以下重大原创性成果。

多层次多角度揭示了柑桔害螨的成灾机制。弄清了柑桔害螨发生与环境条件及物候期的关系，创建了柑桔害螨数理统计和物候期预测方法；揭示了柑桔全爪螨的致害性差异及其适应机制；明确了我国重要产区柑桔全爪螨的抗药性水平，揭示了对常用杀螨剂产生抗性的分子机制，为研发新型杀螨剂提供了科学依据。

育出抗药性捕食螨新品系 3 个，在国际上率先实现了抗药性捕食螨产业化。针对柑桔园大量施用化学药剂并严重降低捕食螨控害效果的产业难题，突破了捕食螨抗药性筛选瓶颈，选育出 3 个抗药性捕食螨新品系，抗性倍数均超过 500 倍；明确了捕食螨抗药性分子机制，创建了抗性分子标记技术；首创地暖供热饲养捕食螨新方法，构建了抗药性捕食螨高效繁育技术体系，繁育效率提高 100%并实现了产业化。

创制出环保型杀螨剂核心配方及生产工艺。针对柑桔害螨抗药性极其严重、单一生物防治难以取得理想控制效果的难题，系统评价了不同新型化合物杀螨活性及混用的共毒系数，创制出广谱、高效、安全杀螨剂系列配方与配套的关键生产设备，4 个产品获新农药登记证书，新产品大面积应用持效期达 30 天，生产效率提高 1 倍。

创建了柑桔害螨“生-化”协同治理技术体系。针对捕食螨传统释放方法防效及释放效率较低的应用难题，发明了“一钉两剪”缓释袋高效释放技术，防效比传统方法提高 50%；构建了对捕食螨安全的柑桔害螨化学应急防控技术体系；首创“抗药性捕食螨-环保型化学农药”协同的绿色治理技术体系，为我国柑桔化学农药减量控害提供了新技术与新模式。

获市级登记成果 2 项，授权专利 18 项（国家发明专利 10 项）；发表论文 76 篇（SCI 论文 39 篇），出版专著 1 部；认证绿色食品 100 余个。该成果有效解决了柑桔害螨危害与果品质量安全管控的难题，2011–2018 年在重庆、四川、云南等柑桔产区推广应用 1500 万亩，农民增收 250 亿元，化学农药减施 5000 吨，为我国柑桔安全生产做出了重大贡献。成果总体达到国际先进水平，经济、社会和生态效益巨大。

第五节 贮藏与加工研究

贮藏课题组

一、研究方向概述

贮藏及物流研究方向。在“国家柑桔工程技术研究中心”“西南大学修购专项”等平台项目支持下，维修通风贮藏试验库，建设6间试验冷库、6间试验气调库和1间商品化处理试验车间，贮藏实验室条件得到完善，物流试验室初步建成，柑橘采后生物技术实验室、采后生理生化实验室、采后病理实验室试验条件也得到提高。近10年来，在国家科技支撑计划项目“农产品储藏保鲜关键技术与示范”3个子课题“柑橘采后品质劣变(枯水等)及调控技术研究 2006BAD22B01-2”“柑橘综合储藏保鲜技术研究 2006BAD22B04-04”“B4利用植物提取成分、研发安全高效的柑橘生物防腐剂及产业化示范 2006BAD22B03-B4”，国家科技支撑计划项目“长江柑橘带橙汁加工关键技术与产业化示范”子课题“加工甜橙高效、低成本周转贮藏技术与示范 2007BAD47B02-4”，公益性行业(农业)科研专项“柑橘模式化栽培与贮藏技术研究 nyhyzx07-023”课题“柑橘果品加工利用及皮渣利用”之子课题“延长柑橘商品化处理果实货架寿命的关键技术研究”，重庆市自然科学基金项目“柑橘贮藏期枯水分子机理研究 CSTC, 2010BB1154”，重庆市科技攻关项目“晚熟柑橘冷链贮运关键技术与应用 CSTC, 2011AC1023”，公益性行业(农业)科研专项课题“柑橘主要腐烂病防控技术与示范 201203034-5”，国家星火计划重点项目“重庆现代柑橘产业技术集成与产业化”课题“柑橘冷链物流关键技术集成应用 2012GA811001”，重庆市应用开发计划项目“晚熟柑橘产地保鲜处理及冷链贮运技术与应用 cstc2013yykfA80008”，重庆市科技支撑示范工程项目课题“脐橙果实商品化处理与冷链物流技术集成与应用 cstc2014fazktjcsf80007”，重庆市科技专项课题“晚熟柑橘采后绿色保质保鲜技术研发与示范 cstc2016shms-ztzzx80005”、中央高校基本科研业务费项目“低氧胁迫对柑橘采后乙醇合成关键基因的调控研究 XDJK2017C016”等项目支持下，对柑橘采后生理生化、柑橘衰老机制、柑橘采后品质变化机制、柑橘采后生理性病害和病原性病害发病规律及控制、贮藏设施、防腐保鲜技术、商品化处理技术等研究方向进行较深入研究，开展柑橘采后生物技术、柑橘现代物流技术研究，形成柑橘采后基础理论、应用基础理论、新技术新方法、新材料新设施多层次多角度的研究方向，取得一批研究成果和实用技术。

二、研究领域进展

1. 柑橘采后生理生化及分子生物学机理

晚熟柑橘采后代谢研究。以鲍威尔脐橙、塔罗科血橙、蜜奈夏橙、奥林达夏橙等晚熟柑橘为试验材料，进行晚熟柑橘的主要生理代谢、品质变化规律研究。

龙安柚采后代谢研究。发现龙安柚果实的呼吸强度随环境温度升高而上升，而2-4℃下果实的呼吸强度高于4-6℃，2-4℃是果实冷害临界点。

柑橘贮藏期间内源激素 ABA、IAA、GA3 的变化规律研究。以温州蜜柑、椪柑、脐橙、锦橙为材料，进行果实内源生长素(IAA)、赤霉素(GA3)、脱落酸(ABA)变化规律研究，及其与果实生理代谢、衰老相关性。结果表明，果实衰老和生长促进型内源激素 GA、IAA 含量成负相关，与衰老促进型内源激素 ABA 含量成正相关。

柑橘贮藏期间内相关酶代谢研究。以锦橙、温州蜜柑等为材料，研究贮藏期过氧化物酶(POD)、抗坏血酸氧化酶(AAO)、过氧化氢酶(CAT)、多酚氧化酶(PP0)等相关酶活性与果实衰老相关性。

柑橘衰老相关基因转录组测序。通过数字化基因表达谱(Digital Gene Expression Profiling, DGE)技术对不同枯水阶段36个脐橙样品进行转录组测序，结果显示：未衰老的

果皮果肉差异表达的基因为 707 个；未衰老和衰老初期的果皮差异表达的基因为 919 个；未衰老和衰老中期的果皮差异表达的基因为 526 个；衰老初期和衰老中期的果皮差异表达的基因为 314 个；未衰老和衰老中期的果肉差异表达的基因为 938 个；衰老初期和衰老中期的果肉差异表达的基因为 520 个；衰老初期的果皮和衰老初期的果肉差异表达基因为 1312 个；衰老中期的果皮和衰老中期的果肉差异表达基因为 573 个；衰老后期果皮中持续上调表达的基因为 278 个；衰老后期果皮中持续下调表达的基因为 52 个；衰老后期果肉中持续上调表达的基因为 309 个；衰老后期果皮中持续下调表达的基因为 101 个。转录组测序结果在进一步分析验证中，同时，对桔水的 18 个样品通过定量蛋白质组学的方法进行分析，试验在继续中。

2. 柑橘成熟特性、贮藏特性及品质控制

柑橘成熟及贮藏特性研究。以鲍威尔脐橙、塔罗科血橙、蜜奈夏橙、奥林达夏橙等晚熟柑橘为试验材料，研究明确其不同贮藏条件下的贮藏性能。

通过保鲜处理、预冷、包装、条件控制等技术综合配套应用，形成柑橘品质控制综合配套技术，锦橙贮藏 140 天、脐橙贮藏 120 天、温州蜜柑贮藏 115 天、椪柑贮藏 120 天、晚熟柑橘（鲍威尔脐橙、塔罗科血橙、蜜奈夏橙、奥林达夏橙等）贮藏 90 天，总糖、有机酸、维生素 C 的损失率分别低于 10.0%、20.0%、8.0%。

塔罗科血橙贮藏用果实采收指标。L 值（亮度） 62 ± 1.0 ，a 值（红绿色差） 40 ± 1.0 ，b 值（黄蓝色差） 59 ± 1.0 ，固酸比 12.5-14.0；塔罗科血橙即销果实的采收指标：L 值（亮度）57.0-62.0，a 值（红绿色差）40.0-42.0，b 值（黄蓝色差）51.0-61.0，固酸比 12.5-14.5。

鲍威尔脐橙适宜采收指标。L 值（亮度）64.46、a 值（红绿色差）34.56、b 值（黄蓝色差）61.30、固酸比 14.9。

奉节 72-1 脐橙适宜采收指标。L 值（亮度）67.02、a 值（红绿色差）35.61、b 值（黄蓝色差）64.37、固酸比 12.22。

研究明确龙安柚适宜的采收成熟度指标。果皮绿黄色（亮度 63.22 至 63.80、红绿色差/黄蓝色差 -0.224 至 -0.072、饱和度 45.88 至 51.19）、固形物/酸 13.6 至 14.6。

中熟品种柑橘采后品质控制研究。以锦橙、温州蜜柑、椪柑等为材料，研究明确其贮藏过程中糖、有机酸等主要风味物质的变化及其对风味的影响；探明乙醇、乙醛等物质对柑橘异味产生的影响。柑橘随贮藏期间的延长，呼吸强度缓慢升高，总糖含量、有机酸含量下降，果实风味变淡；乙醇果实在贮藏后期均出现含量上升过程，风味异变的果实乙醇含量明显高于正常果实；乙醛含量在温州蜜柑和椪柑贮藏后期表现总体下降趋势，而脐橙和锦橙的乙醛含量在贮藏后期有一个明显的上升过程；柑橘总酚含量在后期含量下降。研究明确，呼吸代谢促进柑橘果实脱水、风味下降；乙醇是柑橘贮藏果主要异味物质。

锦橙贮藏前，果肉中乙醇含量为 $37.99 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ ，乙醛含量为 $0.02 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ ，通过 GC-MS 可以检测到 48 种物质，其中萜烯类物质含量最高，占总体的 90.36%，果实中挥发性香气成分主要有芳樟醇、辛醇、4-松油醇、香茅醇、癸醛、2-辛烯醛、辛醛、(Z)-2-十一烯醛、橙花醛、乙酸异丁酯、辛酸乙酯、己酸乙酯、香叶基丙酮、2-辛酮、DL-香芹酮、己酮、柠檬烯、月桂烯、 α -姜烯、香树烯与 γ -萜品烯等，这些物质的主要表达出的香气特征是青草香、脂肪味、花香和果香。锦橙在 13℃ 条件下贮藏 120 天后，果实的新鲜度、水分、特征香气、果实风味和口感都显著下降，与贮藏前相比果实的风味劣变明显，但 TSS 含量、ASA 含量与呼吸强度并没有发生明显改变，TA 与可溶性糖含量明显减少，贮藏结束时果肉中乙醇、乙醛含量分别为 $884.63 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 与 $14.45 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ ，酮类、醇类、醛类、萜烯类物质的总含量剧烈减少，酯类物质大量积累，果实中酯类物质的果香味、木香味、草药味、香料味和松节油味加重。果实采后风味劣变不仅是因为可溶性糖与酸含量的降解，还可能因

为乙醇、乙醛和酯类物质的过量积累,并且贮藏期间果实中挥发性香气物质散发的木香、草药味与香料味等气味变重,青草香、脂肪味的物质成分和萜烯类物质的减少也与风味品质的下降有所关联。

7℃低温贮藏条件能明显提高果实的感官品质,延缓果实中 TSS 与 TA 含量的降解、抑制果实呼吸强度,抑制乙醇积累,降低果实总挥发性香气物质的含量,减少果实酯类物质的果香和木香、草药味和脂肪味的积累,更利于果实的长期贮藏。测定发现,低温抑制体内 LOX、HPL、ADH、AAT 与 PDC 基因的表达,而萜烯类物质合成的相关基因 DXS、DXR、GGPS、FPPS 与 CCD4 基因的表达受到促进,但低温条件下萜烯物质总含量降低,可能是因为果实体内还存在其他机制能够调控萜烯类物质的含量。锦橙经过褪黑素处理后会促进乙醇的积累,不同浓度的褪黑素所产生的效应也有所差距,其中经过 $3.0\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ 的褪黑素处理后果实气味和新鲜度得到改善,并能从整体上提高果实的挥发性香气物质总量,在贮藏期间果实 TSS 与 ASA 含量得以提升,果实呼吸作用受到抑制,并且能通过提高了 HPL、LOX、ADH、AAT、PDC、CCD4、DXR、DXS、FPPS、GGPS 基因的表达量,促进果实中的挥发性物质的合成。锦橙经过草酸处理后会大大减少果实中乙醇的含量;锦橙经过 CaCl_2 溶液与海藻酸钠复合涂膜,可以抑制果实的呼吸强度,改善果实品质。

奉节 72-1 脐橙采前或采后药物处理试验。发现咪鲜胺+2,4-D、阿米妙收(密菌脂、苯醚甲环唑复配剂)+2,4-D 可显著降低采后腐烂率或发病率,对一些营养成分含量有一定影响,但对果实总体品质影响不大。保鲜技术措施前移到采收前,改变传统的防腐保鲜单靠采后保鲜处理的方式,大大减少果实采后腐烂。研究表明,奉节脐橙留树保鲜的果实品质良好,留树保鲜后冷链贮运可较好保持果实糖、酸、Vc 含量,从而保持果实的风味品质和营养价值,5-6℃低温(RH 90%)可使果实品质保持 45 天以上不发生明显改变。

“DNA 甲基化修饰对柑橘果实采后浮皮发生的调控作用研究”(在研项目)。明确浮皮级数与其他参数的相关性,浮皮级数与单果重、果实体积、果皮质量/单果重、果皮质量、果皮厚度呈极显著正相关,浮皮级数与单果重/果实体积、果肉质量/果实体积呈显著负相关。确定浮皮果的特征参数,粗皮大果易浮皮。发现不同浮皮程度柑桔果实中 DNA 甲基化维持相关基因 VIM1、DDM、DRM 的表达水平与果实浮皮程度呈显著正相关,且 DNA 甲基化抑制剂(5-氮杂胞苷)处理降低果皮 VIM1、DDM、CMT 等基因的表达水平并减缓浮皮发生,表明这些基因介导的 DNA 甲基化表观修饰在宽皮柑橘果实采后浮皮发生过程中发挥重要调控作用。已完成转录组和 DNA 甲基化测序,将开展关联性分析挖掘 DNA 甲基化表观调控浮皮相关的基因。DNA 甲基化修饰作为一种保守的表观遗传标记,可为柑橘遗传育种与改良奠定基础。

晚熟品种柑橘采后品质控制研究。通过研究及应用血橙采收期控制技术、代谢控制技术等,调控血橙采后品质。适期采收的果实贮藏 90 天总糖损失率 1.14%、有机酸损失率 28.75%、Vit.c 损失率 4.08%。塔罗科血橙进行采前或采后处理咪鲜胺+2,4-D、阿米妙收+2,4-D、咪鲜胺+防落素等,可明显降低果实腐烂率,提高保鲜效果;采前处理,以适宜采收前的 75 天至 45 天,即 12 月上旬至 1 月上旬为宜;10-15℃冷链货架期可达 15 天。打蜡处理的塔罗科血橙贮藏果实褐斑病发生率较高,失重率也较高,对较长时间贮藏的果实不适宜,塑料薄膜单果袋包装适用于塔罗科血橙果实贮藏包装。通过无毒化学保鲜剂、热处理辅助保鲜、酸碱辅助保鲜、表面活性剂辅助保鲜、等离子体处理等,低温贮藏,保鲜效果较好,对保持果实品质有一定效果。以上技术措施,调整采收时果实质量,保持果实中营养物质,降低血橙贮藏过程中果实呼吸强度,避免果实无氧呼吸,降低异味物质含量,调控血橙风味处于良好的状态。

塔罗科血橙果实单果包装后在冷库 6-8℃贮藏 60 天与采收时相比,各项品质指标没有显著性差异,可溶性固形物、可溶性糖、维生素 C 没有下降,总有机酸从 $0.70\text{g}/100\text{ml}$ 下降

到 0.60g/100ml（下降了 14.3%），果汁率从 58.90%下降到 58.25%（下降了 1.1%）。包装后在冷库 6-8℃比不包装在通风库贮藏 60 天，乙醇含量减少 1.4185mg/ml（减少了 85.7%）；各处理间乙醛含量差异不显著。可见，塔罗科血橙果实通过低温、单果包装等保鲜处理可明显保持品质、降低的乙醇积累而减少异味。

研究塔罗科血橙果实花色苷的积累规律及调控技术。在成熟期（花后 200-324 天），塔罗科血橙果实中的花色苷含量呈逐渐上升的趋势，塔罗科血橙在花后 261 天开始积累花色苷，花后 276-293 天是血橙果实花色苷的快速积累时期，至花后 324 天，血橙果汁中的花色苷含量为 19.28 mg/L。4CL、CHS、F3H、F3' 5' H、DFR、ANS、UGT、GST 基因是调控血橙成熟期花色苷积累的核心结构基因，Ruby 转录因子是调控血橙果实花色苷合成的关键转录因子。成熟期血橙果实中果糖、葡萄糖的积累可能是促进花色苷合成以及果实着色的重要原因。在花后 230 天叶面喷施黄腐酸能显著促进血橙成熟期花色苷的积累以及果实着色。采后适宜浓度的草酸处理可以显著提高血橙在贮藏过程中的花色苷含量，延缓血橙果实果糖、葡萄糖、蔗糖的代谢速率，增加果实总糖含量从而改善果实品质。

鲍威尔脐橙采前药物处理试验。发现咪鲜胺+2,4-D、阿米妙收（密菌脂、苯醚甲环唑复配剂）+2,4-D 可显著降低采后腐烂率或发病率，对果实总体品质影响不大。保鲜技术措施前移到采收前，改变传统的防腐保鲜单靠采后保鲜处理的方式，大大减少果实采后腐烂。

“褪黑素处理对柑橘采后乙醇代谢的调控机制研究”（在研项目）。分析褪黑素处理后‘爱媛 38 号’果实感官品质、乙醇代谢相关酶基因 PDC、ADH 表达水平及相关酶活性、乙醇和乙醛等异味物质含量的动态变化，发现 1.0 g/L 的褪黑素处理可以有效减少果实中乙醇的积累，提高果实贮藏品质。将通过转录组测序来筛选褪黑素调控乙醇代谢相关转录因子，解析褪黑素调控乙醇代谢的作用机制，为防控柑橘采后品质劣变技术改良与应用提供新的内容和依据。

3. 柑橘贮藏设施

设计研制出湿冷通风库。该库型为新型节能高效保鲜库。利用自然冷源和现代风冷式制冷系统相结合，在自然冷源充足时，关闭制冷系统，利用地下通风系统引进湿冷空气，进行降温、保湿，实现节能；在外界温度过高时，利用制冷系统降温，按不同产品的需要提供适宜温度；具先进的加湿器，能按需提供恒定湿度；具温湿自动控制系统，实现制冷和加湿自动控制。该库型有以下几种运行模式：地下通风模式、机械制冷模式、地下通风和自动加湿模式、机械制冷和自动加湿模式。库房可周年使用，并能贮藏多种农产品。试验表明，柑橘在湿冷通风库中贮藏效果良好，锦橙贮藏 150 天腐烂率为 6.32%，椪柑贮藏 120 天腐烂率为 5.39%。

设计研制出自动地下通风降温式通风库。解决现有地下通风式通风库不能同时具备利用自然冷源降温、自动控制的难题，为实用新型的一种贮藏保鲜库。该库能地下通风、机械排风、利用自然冷源，同时具有保温、自动控制通风降温功能。

该库型使自动控制通风系统与地下通风式通风库相结合，改变地下通风式通风库的降温和保温的控制方式，在库外温度较低时，包括出现昼夜温差、阶段性温差时，可全时段按设定温度进行通风降温，可更有效利用自然冷源，操作更简便，温度控制更准确。实现通风库的自动通风降温，以及自动关闭通风口和通风窗，自动保温。获得一项实用新型专利“自动地下通风降温式通风库 专利号：ZL201320749944.X”。

设计研制出冷库导风系统。解决现有冷库，尤其是大型冷库库体温度分布不均匀，温差较大的难题，为实用新型的一种冷库导风装置，冷风按设计线路运行，将冷风从传统冷库由上往下循环改变为由下往上循环或墙壁出风模式，让冷风快速经过冷库内果蔬放置层，增加果蔬冷藏速度和冷风利用率，减小库体温差。

4. 贮藏条件参数研究

研究明确锦橙、脐橙、温州蜜柑等中熟品种柑橘适宜贮藏环境技术指标。锦橙长期（60 天以上）贮藏最适温度为 6~8℃，氧气和二氧化碳分别为 5%~10%和 1%~5%之间，短期（45 天以下）贮藏温度宜调至 3~5℃；纽荷尔脐橙适宜贮藏温度为 7~9℃，适宜贮藏的氧气和二氧化碳分别为 8%~10%和 1%~3%；温州蜜柑适宜贮藏温度为 5~8℃，适宜贮藏的氧气和二氧化碳分别为 8%~10%和 1%~3%。锦橙和脐橙贮藏库内适宜相对湿度 85%~95%，温州蜜柑贮藏库内适宜相对湿度 80%~90%。奉节 72-1 脐橙在 4~6℃贮藏较适宜，在 6~8℃贮藏也可取得很好效果。

研究明确龙安柚等柚类贮藏环境条件技术指标。贮藏环境温度、湿度、气体明显影响龙安柚果实的腐烂率、病害发生率以及品质。龙安柚适宜贮藏环境条件，温度 6~8℃（贮藏 60 天以下可调为 4~6℃）、相对湿度 70%-75%RH、氧气 8%~12%、二氧化碳 1%~3%。

探索出鲍威尔脐橙、塔罗科血橙、蜜奈夏橙、奥林达夏橙等晚熟品种柑橘的贮藏技术参数。蜜奈夏橙贮藏条件可选择相对湿度 80%~85%、4~6℃或 6~8℃，其中 4~6℃适宜短期贮藏，6~8℃，适宜长期贮藏。气调环境推荐氧气 13%~15%、二氧化碳 5%~6%。

奥林达夏橙贮藏环境可采用 3~5℃、80%~85%RH 或 6~8℃、80%~85%RH，3~5℃、80%~85%RH 适用于成熟度较高的果实短期贮藏，6~8℃、80%~85%RH 适用于成熟度较低的果实长期贮藏，贮藏期可达 90 天，适用氧气 10%~12%、二氧化碳 2%~3%的环境。

塔罗科血橙短期贮藏可采用温度 4~6℃、2~4℃，长期贮藏可采用温度 6~8℃，相对湿度 80%~85%RH 或 70%~75%RH；在 6~8℃、70%~75%RH 温湿度条件下，可贮藏于氧气 5%~7%、二氧化碳 0.5%~1%的气体环境下。

鲍威尔脐橙贮藏环境可采用 2~4℃、80%~85%RH；4~6℃、80%~85%RH，适用于短期贮藏（90 天内）；6~8℃、80%~85%RH 适用于长期贮藏，贮藏期可达 90 天以上。在 6~8℃、70%~75%RH 或 4~6℃、70%~75%RH 温湿度条件下，可贮藏于氧气 13%~15%+5%~6%二氧化碳或氧气 10%~12%+二氧化碳 2%~3%或氧气 5%~7%、二氧化碳 0.5%~1%的气体环境下。

5. 柑橘采后病害

柑橘生理代谢与脱水规律研究。试验分析柑橘贮藏期间内源激素 ABA、IAA、GA3 的变化规律及其与果实脱水相关性；探明柑橘脱水果实形态及组织结构变化规律；探明柑橘脱水过程中相关酶活性（过氧化物酶、抗坏血酸、超氧化物歧化酶、过氧化氢酶、果胶酶等）、呼吸代谢等生理变化规律。

柑橘脱水分子机理研究。以不同脱水程度的椪柑和纽荷尔脐橙果实为材料，提取 RNA，分别构建以脱水果肉 mRNA 为检测方、正常果果肉 mRNA 为驱动方构建正向差减文库和以正常果 mRNA 为检测方，脱水果 mRNA 为驱动方构建反向差减文库。从椪柑脱水差减文库挑选 300 个有效克隆进行测序分析，260 个测序成功。从椪柑脱水 cDNA 差减文库中随机筛选出 β -微管蛋白、衰老相关蛋白、细胞色素 c、半胱氨酸蛋白酶、磷酸烯醇式丙酮酸羧激酶、转运蛋白、天冬氨酸蛋白酶前体、WRKY 转录因子 21 等 8 个脱水相关基因，设计特异引物，进行实时定量 RT-PCR 验证，结果显示这些基因虽然变化趋势不尽相同，但从整体水平上看均有一定程度的上调表达。利用电子克隆技术结合 RACE 技术克隆 2 个柑橘脱水相关基因，WRKY 21 转录因子基因和液泡加工酶基因。通过序列分析获得其氨基酸序列，并对推导蛋白的二、三级结构进行生物信息学分析。提取不同脱水程度的椪柑、纽荷尔脐橙果皮和果肉 RNA，采用荧光定量 RT-PCR 分析脱水相关基因在果皮和果肉中的动态表达模式。在果肉中 19 个基因随脱水程度加重而表达上调，13 个基因随脱水程度加重而表达下调，其余 12 个基因随果实脱水程度变化在果肉中动态表达；8 个脱水相关基因在果皮中，随果实脱水程度加重上调表达。纽荷尔脐橙脱水相关基因表达模式分析结果显示：48 个脱水相关基因中，20

个基因随果实枯水程度加重而表达上调，12 个基因表达下调。

柑橘采后病原性病害调查、病原分离保存。通过对四川广安、眉山、资中，重庆奉节、渝北、北碚、长寿、万州，福建顺昌、江西会昌等产区柑橘青霉病、绿霉病、炭疽病、褐色蒂腐病、黑腐病、黑斑病、脚腐病发生情况调查，了解其等危害现状。分离菌株、保存、鉴定出 7 种主要腐烂病的病原并构建菌种库，包括青霉病、绿霉病、炭疽病、褐色蒂腐病、黑腐病、黑斑病、脚腐病，研发 7 种病原快速鉴定技术。

柑橘炭疽病发病机理及防控研究。对川、渝、陕柑橘产区柑橘炭疽病样本的致病菌分离纯化，获得 18 个具备炭疽菌特征的菌株。其中 17 个属于灰色快生型胶孢炭疽菌，仅 1 株属于紫红色慢生型尖孢炭疽菌；胶孢炭疽菌种群内部出现较大的种群分化，表现明显的是 SXHZ-WZMG-2, CQXS-QC-KZ 分别来自陕西汉中、重庆秀山。所有的菌株接种果实 7d 后均可发病，产生典型的炭疽病症状。川、渝地区柑橘炭疽病菌以胶孢炭疽菌为主，首次发现来自四川广安龙安柚结红慢生型尖孢炭疽菌为害柑橘引起采后果实腐烂。用离体叶片或果实作为材料，10 针刺接种，25℃保湿培养 4-7 天后调查，室内准确、快速评价苹果树腐烂病的方法可用于筛选抗病材料、评价分离株的致病性和药剂的防病效果等。夏橙果皮诱导胶孢炭疽菌蛋白质表达试验结果表明：唯强致病菌株 SXHZ-WZMG-2 在果皮诱导培养后蛋白质表达变化显著。差异蛋白质条带经 LTQ 质谱鉴定分析，相关蛋白可能有 14 个，表达量增加和降低各 7 个，分别涉及呼吸及能量代谢、转录调控及蛋白质合成与转运等。说明强致病菌株 SXHZ-WZMG-2 在致病过程表现出更强大的生命活动能力，伴随着能量不断消耗、细胞快速分裂、相关信号的连续反馈。

通过分别对锦橙“北碚 447”和纽荷尔脐橙进行生长素 2,4-D、NAA 和赤霉素 GA3 及水杨酸、ASM 和肉桂酸钾等外源激素及化学诱导剂处理，比较不同激素及化学诱导剂对柑橘采后品质及腐烂控制的效果，分析外源激素及化学诱导剂在柑橘采后衰老和诱导抗性的作用，进一步梳理柑橘采后衰老相关基因和诱导抗性基因，分析其在炭疽菌感染柑橘过程中的作用。2,4-D 等处理对炭疽菌有抗性诱导作用。对锦橙果实接种炭疽菌，在不同温度、湿度、果实受伤程度、药物处理中，发现温度、果实受伤程度、药物处理可明显影响柑橘炭疽病感染，在温度 28℃和湿度 95% RH 条件下培养，6 小时可见炭疽菌孢子萌发，24 小时后可见菌丝生长，3 天后可见接种后的坏死斑。进一步深入研究在进行中。

33 种杀菌剂对胶孢炭疽菌毒力测试和 5 种常用保鲜剂对夏橙贮藏期防效试验表明，各杀菌剂对胶孢炭疽菌（SXHZ-WZMG-2）菌丝抑制率与药液浓度成正比。苯并咪唑类药剂对胶孢炭疽菌抑制效果显著，如咪鲜胺、咪鲜胺锰盐、苯醚甲环唑、多菌灵、丙环唑， EC_{50} 值分别为 0.0633 $\mu\text{g/mL}$ 、0.074 $\mu\text{g/mL}$ 、0.0745 $\mu\text{g/mL}$ 、0.7803 $\mu\text{g/mL}$ 。胶孢炭疽菌对克菌利果、甲基硫菌灵等药剂也表现出强烈的敏感性， EC_{50} 值分别为 0.6544 $\mu\text{g/mL}$ 、1.1332 $\mu\text{g/mL}$ ，可用于田间防效试验的研究。保鲜剂中，双胍辛胺不仅对炭疽病的发生有强烈的控制作用，也对其他柑橘采后病菌都有较高的防效。

在农业部公益性行业(农业)科研专项课题“柑橘主要腐烂病防控技术与示范(201203034-5)”中，筛选出高效低毒化学杀菌剂 10 种、研制出生物杀菌剂 3 种；研发出柑橘树体腐烂病脚腐病、炭疽病等综合防控技术，核心示范区脚腐病发病率 1%~5%、炭疽病发病率 3%~4%；研发出柑橘果实腐烂病青霉病、绿霉病、炭疽病等综合防控技术，脐橙类贮藏 150 天发病率 3.7%~4.0%，不知火(杂柑)贮藏 90 天发病率 3.9%~4.5%；评价柑橘脚腐病抗性资源 103 份，筛选出柑橘脚腐病抗性材料 11 份。

6. 柑橘防腐保鲜综合技术

柑橘预冷技术。柑橘宜采用冷风预冷，锦橙和脐橙冷风预冷适宜参数，温度 6~10℃、相对湿度 85%~95%、风速 0.1m/s~0.5 m/s、预贮时间 2 天；温州蜜柑预冷适宜参数，温度

5℃~8℃、相对湿度 80%~90%、风速 0.1m/s~0.5 m/s、预贮时间 3 天。

晚熟柑橘冷链贮运技术。以鲍威尔脐橙、塔罗科血橙、蜜奈夏橙、奥林达夏橙等晚熟柑橘为试验材料,进行冷链物流技术研究,制订晚熟柑桔冷链贮运技术规程,使晚熟柑橘制冷贮藏条件下贮藏 90 天,腐烂率控制在 6%以下,品质良好,货架期可达 15-30 天。抑霉唑等杀菌剂处理可降低果实腐烂损失;塑料薄膜单果包装适用于鲍威尔脐橙、塔罗科血橙、蜜奈夏橙、奥林达夏橙等晚熟柑橘,可明显降低果实失重率;打蜡可改善果实外观,但果实仅能短期贮藏。

生物保鲜处理技术。筛选出纳他霉素、咯菌腈、咪菌酯、莘力牌果蔬生物保鲜剂等生物(仿生物)种生物源高效保鲜药物,效果与常用化学保鲜剂相当。

纳他霉素、咯菌腈、咪菌酯可有效控制青绿霉菌的发病率和病果腐烂率,400mg/L 纳他霉素、250 mg/L 咪菌酯处理和 500 mg/L 咯菌腈处理锦橙贮藏 60 天,果实腐烂率分别为 1.31%、0.62%、0.56%,明显低于对照(4.79%)。

莘力牌果蔬生物保鲜剂莘力 1 号、莘力 2 号处理锦橙,单果包装情况下,贮藏 105 天,好果率分别为 89.25%、92.75%,明显高于对照(73.00%)。两种莘力牌果蔬生物保鲜剂莘力 1 号、莘力 2 号处理柑橘,未单果包装短期贮藏或单果包装后长期贮藏,均显著降低果实腐烂率,有较好的防腐和防褐斑病效果,效果好于或相当于常用化学保鲜剂或保鲜果蜡。

7. 柑橘商品化处理及物流技术

龙安柚包装和打蜡。龙安柚单果包装、热合包装、打蜡处理,可明显降低腐烂率、褐斑率、失重率,保持果实风味品质,在通风库贮藏中效果尤其突出。单果包装、热合包装(密封包装)、打蜡处理可应用于龙安柚贮藏;打蜡处理明显改善果实外观,在贮期 60 天前具较好的保鲜效果,贮藏期不宜过长,应短于 60 天。

柑橘商品化处理技术参数优化。通过柑橘清洗、烘干、打蜡、分级试验,优化柑橘商品化处理中的清洗、烘干、打蜡、分级技术参数。

柑橘无损在线内质分级技术研究。通过对国内外柑橘无损在线内质分级设备的调查、技术参数研究,确定奉节脐橙无损在线内质分级技术方案,果实无损品质分级数据模型等研发。通过对奉节脐橙测得光谱数据进行预处理:光谱数据经过 The Unscrambler X 数据变换(一阶求导、标准正态变量校正);然后通过“偏最小二乘法”对光谱变换后的数据及固形物测定数据进行数据的回归分析,相关系数为 0.95~0.92(适期采收果)、0.9789(留树保鲜果);得出拟合系数 β 数据组。酸度分级:相关性系数在 0.70~0.75 之间(适期采收果)。通过预测,固形物=(β 数据组)X(预处理后的变换光谱数值)+预测容差值,标准校正误差为 0.175,效果良好,得出奉节 72-1 脐橙糖度测定模型;进行实际应用,实现奉节脐橙外观和品质的统一、质量的高度标准化。

附:

贮藏课题组 2010 年工作概述

柑橘采后品质劣变(枯水等)及调控技术研究。在柑橘枯水机理研究中,建立脐橙衰老前后差减文库,明确 54 个在贮藏后特异表达的基因,克隆出柑橘果实枯水相关的基因 2 个;明确柑橘贮藏期间内源激素变化规律,及其与果实枯水相关性;探明柑橘枯水果实形态及组织结构变化规律;探明柑橘枯水过程中相关酶活性、呼吸代谢等生理变化规律。在柑橘果皮褐变机理研究中,探明柑橘褐变果皮形态及组织结构变化规律;明确柑橘贮藏过程中酚类物质含量的变化趋势,以及柑橘不同品种在褐斑病发生后酚类物质含量的变化趋势;明确果实褐斑发生后的相关酶活性、乙醇含量等的生理指标变化趋势。在柑橘品质裂变机理研究中,明确柑橘贮藏过程中糖、有机酸等主要风味物质的变化及其对风味的影响;探明乙醇、乙醛

等物质对柑橘异味产生的影响。形成以保鲜处理、预冷、包装、条件控制等为主的柑橘生理病变、腐烂损耗、品质裂变控制技术。

柑橘综合贮藏保鲜技术研究。完善湿冷通风库设计和应用，初步形成柑橘湿冷通风贮藏技术；完善锦橙、温州蜜柑和脐橙冷风预冷适宜参数，初步形成柑橘预冷技术；进一步明确锦橙、温州蜜柑和脐橙适宜的温度、湿度和气体条件，初步形成柑橘精准贮藏技术；筛选出莘力牌果蔬生物保鲜剂等生物（仿生物）种生物源高效保鲜药物 4 种，形成一套生物保鲜处理技术。

柑橘商品化处理技术研究。进一步明确柑橘打蜡果和单果包装果的适宜贮藏条件及其控制技术；研究明确果实单包和打蜡处理后不同贮期风味变化规律，总结出控制技术；总结出一套延长柑橘商品化处理果实货架寿命的关键技术和工艺，并在产区推广应用。

多项“十一五”项目结题。通过努力，国家科技支撑计划项目“农产品贮藏保鲜关键技术与示范”子课题“2006BAD22B01-2 柑橘采后品质劣变（枯水等）及调控技术研究”；国家科技支撑计划项目“农产品贮藏保鲜关键技术与示范”子课题“2006BAD22B04-04 柑橘综合贮藏保鲜技术研究”；国家科技支撑计划项目“农产品贮藏保鲜关键技术与示范”子课题“2006BAD22B03-B4 利用植物提取成分、研发安全高效的柑橘生物防腐剂及产业化示范”；国家科技支撑计划项目“长江柑橘带橙汁加工关键技术与产业化示范”子课题“2007BAD47B02-4 加工甜橙高效、低成本周转贮藏技术与示范”；公益性行业（农业）科研专项“nyhyzx07-023 柑橘模式化栽培与贮藏技术研究”，课题“柑橘果品加工利用及皮渣利用”子课题“延长柑橘商品化处理果实货架寿命的关键技术研究”项目结题。

产业技术服务。在重庆、四川、江西等产区建立技术示范点 5 个：重庆市黔江区蒲华果品贮藏库、成都市崇州区济协果品贮藏库、重庆市荷特农业有限公司示范基地、绿丰果业示范基地、赣南果业果品饮料分公司示范基地。通过技术服务，直接进行柑橘贮藏技术推广量 29800 吨，增加收入 2379 万元，应用效果良好，经济效益显著。

加工课题组

加工课题组依托国家柑桔工程技术研究中心、国家柑桔加工技术研发分中心等平台,在柑橘加工新技术和新产品研发方面,承担国家科技支撑计划课题“全果柑橘最少加工关键技术研究及示范”“甜橙饮料基质加工关键技术研究及产业化示范”“柑橘加工特性研究与品质评价技术”等项目,形成以柑橘酶法去皮脱囊衣为主要核心技术生产柑橘汁胞、全果罐头等产品的技术体系和系列产品;在柑橘制汁技术开发和产品创制方面,承担国家现代农业柑橘产业技术体系-果汁加工岗位项目、国际果汁工业保护协会国家合作项目“中国橙汁项目的安全性和真实性数据研究”“橙汁加工产业链全程技术服务平台”“十三五”重点研发计划“高品质 NFC 橙汁加工关键技术研究及装备开发”、重庆市科委项目“橙汁特征香气成分分析及其影响机制研究”等项目,形成宽皮柑橘制汁调配技术、中国橙汁安全性和真实性数据库以及超声真空同步脱气充氮生产 NFC 橙汁等成果;在柑橘精深加工和资源高值化利用方面,承担科技部支撑计划项目“皮渣高效利用关键技术与新产品开发”、农业部公益行业专项“园艺作物产品加工副产物综合利用”、国家自然科学基金项目“超声波局部声场时空动态变化引起甜橙皮渣酚酸降解机理研究”“柑橘果胶低聚糖抗真菌活性及其构效关系”、重庆市科委项目“柑橘类黄酮和柠檬苦素最佳提取方法及工艺条件”“梁平柚精油特征香气和活性成分在冷磨生产过程变化及其机理”“柑橘皮渣资源化加工技术集成应用”“柑橘皮渣膳食纤维高效提取及产品开发”等项目,形成以柑橘资源高值化利用为目的的柑橘精油、类黄酮、柠檬苦素、果胶及果胶低聚糖、糖蜜、皮渣饲料等产品的精深加工技术和功能性作用机制评价成果。为适应新时代柑橘加工产业发展,谋划“十四五”科研方向,课题组在以柑橘为主的果蔬生物技术加工新技术和营养功能活性评价、果蔬代谢组学和食品组学研究等领域进行富有成效的摸索,为未来的发展打下良好基础。

一、研究领域进展

(一) 宽皮柑橘制汁复配技术

我国柑橘产量位居世界第一,柑橘加工相对滞后,制约柑橘产业可持续发展。以我国主栽的三大宽皮柑橘品种温州蜜柑、南丰蜜橘和椪柑为原料,围绕宽皮柑橘的制汁特性、加工特性、复配特性和贮藏特性等系统研发宽皮柑橘制汁调配技术。

研究得出宽皮柑橘适宜制汁,尤以南丰蜜橘加工制汁特性最佳。机械榨汁相对较好保持柑橘汁品质,浓缩还原工艺会引起柑橘汁明显苦涩味等显著劣变,但浓缩汁易于贮藏。相比于热杀菌,非热杀菌技术具有较大潜力,其中超高压杀菌对柑橘汁中营养物质的影响最小,能最大限度保持柑橘汁中的色、香、味,替代热杀菌的潜力最大。由于宽皮柑橘汁易分层、风味寡淡,通过利用金橘汁、苹果汁和三种宽皮柑橘汁复配可得到理想的 NFC 复配柑橘汁,柑橘汁复配比例可达到 30%以上。宽皮柑橘汁可以作为复配果汁的辅原料,超高压技术并结合低温贮藏方式,能更好保障复配柑橘汁的品质及维持杀菌效果。

(二) 柑橘品种香气物质比较研究

比较宽皮柑橘、橙类、杂柑 13 个柑橘品种香气物质差异及其特有香气物质。采用 HS-SPME/GC-MS 测得柑橘中 65 种挥发性物质,以烯烃类物质种类最多,其次为醇类、酯类和醛类物质,酚类物质种类最少。宽皮柑橘的香气物质种类和含量要低于杂柑和大部分橙类,杂柑香气物质含量明显低于大部分橙类。在所有橙类中,奉节脐橙和纳塔尔晚熟甜橙的香气物质含量最高,江津长叶橙和奥林达夏橙含量最低。醇类香气物质主要是芳樟醇、 α -松油醇和 4-萜烯醇,研究发现正庚醇是江安夏橙特有的醇类香气物质。醛类香气物质主要是反式-2-己烯醛、壬醛和癸醛,正己醛和 α -甲基肉桂醛是爱媛 38 号特有的醛类香气物质。香芹酮、香叶基丙酮和 β -紫罗兰酮作为主要的酮类香气物质在宽皮柑橘、杂柑和橙类中没有显著差异,诺卡酮只存在于橙类果实中。酯类物质作为一类重要的香气物质,存在于甜橙中

的种类和数量明显高于宽皮柑橘和杂柑。烯烴类香气物质主要有柠檬烯、月桂烯和巴伦西亚橘烯等，其中柠檬烯在所有香气物质中含量最高。采用 OAV 法鉴定 13 个品种柑橘汁中的特征香气物质，13 种柑橘果汁中 OAV>1 的香气物质共 37 种，其中包含特征香气物质最多的是哈姆林甜橙和江津长叶橙，最少的为三种宽皮柑橘。感官试验对香气品质进行评定，宽皮柑橘的甜香属性较为突出；新奇士橙、江津长叶橙和奥林达夏橙与果香相关性较大，纳塔尔晚熟甜橙和奉节脐橙与木香相关性明显；纳塔尔晚熟甜橙与青香和皮感相关性明显，与青香呈正相关的物质有丁酸乙酯、正辛醇等。利用多元统计分析可以明确将 3 种宽皮柑橘、9 种橙类和 1 种杂柑区分开，同时可以明确划分宽皮柑橘和橙类品种。

对我国主栽柑橘品种 170 余种果汁和 30 余种果皮精油不挥发性和挥发性成分采用 HPLC-MS/MS、SPE-HPLC-DAD-FLD、SPME-GC-MS/PFPD、GC-MS/MS 等技术分析研究，初步构建我国主栽柑橘果实功能性成分和风味成分数据库，为柑橘果实精深加工和柑橘资源高效分类利用打下坚实基础。通过固相萃取-高效液相色谱-二极管阵列-荧光检测联用、液相色谱-质谱联用等手段，分析测定常见柑橘果汁、囊衣、种子、果皮及精油中活性类黄酮物质和香豆素类物质等功能性成分分布情况及含量。采用顶空固相微萃取-气相色谱-质谱/脉冲火焰光度检测联用和气相色谱-嗅辨联用等方法，对柑橘果汁及精油中的挥发性香气成分及异味物质进行精确分析，初步构建我国主栽柑橘品种果实活性成分及香气成分数据库，现正开发数据库的交互界面，拟近期搭建服务器供内部用户使用测试，完善后可开展对外服务，帮助学术界和社会用户逐步实现：柑橘活性成分筛查、品种区分鉴定、果汁和精油质量评价、果汁和精油真伪和勾兑掺假的鉴定、种质亲缘关系分析、产地鉴别、香气评价等需求。该数据库是我国首个柑橘特征次生代谢物系统性数据库，全面建成后将成为柑橘活性物质和香气成分研究服务系统。

（三）低频超声波声化学增强和降解多酚的机制

基于超声参数引起的机械效应、声化学效应以及三种酚类化合物的交叉影响机制，推断在超声提取初期降解已发生，只因超声初期提取过程占有主导作用，即使发生降解，仅通过多酚含量无法准确判断。此外，酚类化合物的降解也可能是滞后于羟基自由基的生成。通过相关性分析，发现超声参数引起多酚降解的机理可归因于羟基自由基，不同的超声参数具有不同的产羟基自由基能力，从而在表现上显示出不同的降解率。在声化学效应基础上，进一步分析提取量与机械效应之间的相关性，发现提取量与超声参数之间也具有较大的相关性，这表明机械效应和声化学效应在多酚增强提取中所扮演的作用不同。因此，超声波机械效应和声化学效应的有效控制是多酚降解及改性的关键。

（四）柑橘酶法去皮脱囊衣技术的研发及其应用

研究获得酶法和改良酸碱法去皮脱囊衣最佳工艺条件，通过筛选，确定一种高效复合酶 C，并得到复合酶真空浸渍技术去皮脱囊衣的最佳条件：酶液添加量 2%、pH 为 3.5、料液比为 1:2、温度为 40℃、真空度为 10 psi，处理时间 40 分钟。这与常规手工去皮分瓣改良酸碱法脱囊衣相比，酶法去全果皮脱囊衣具有节省劳动力 30%以上、排除酸碱污染、节水 30%以上、减低吨耗率 10%以上、减少汁胞破损率 10%以上和减低生产成本 15%以上等优点。通过全果分散去杂节能正交试验，确定甜橙和柚汁胞最适分散工艺；对精制机筛网孔径和压力的研究，果肉回收率提高 5%；研制 3 个带肉果汁新配方，已投入商品化生产；已确定充气控温贮藏橙汁胞和橙肉的工艺条件，在 5℃充氮气贮藏 6 个月后，其橙汁胞和橙肉品质均无明显变化。

去皮脱囊衣是生产全果或桔瓣罐头及汁胞加工重要工艺环节，通常采用人工剥皮和酸碱去囊衣，需要大量劳动力和水，且废水中含有大量酸碱，危害生态环境。酶法去皮脱囊衣是一种绿色高效的生物加工新技术，采用真空+酶处理，提高效率并降低成本，使其进入工业

化阶段，带来柑橘绿色加工技术革命。在对酶解液的利用研究中发现酶解液中含有大量的果糖、蔗糖、可溶性果胶和原果胶、低聚果胶。进一步研究酶解液中果胶低聚糖的抗真菌活性，结果显示分离获得的果胶低聚糖在低浓度下能完全抑制四种柑橘采后常见病原真菌的生长，将其与壳聚糖复合制备而成涂膜对贮藏的柑橘也有明显的抑菌效果。

（五）柚综合加工利用技术

梁平柚加工关键工艺改良。通过对其麻味物质的呈味机制和生物活性作用研究，综合设计并指导建立柚皮脆片加工工艺流程以及柚皮纤维素的提取、改性及产品试制；研究柚汁胞分离技术，通过控制分离转速、温度、分散时间、料液比等参数提高柚汁胞分离效率。卢瑟夫教授带领加工团队提出柚果资源化加工利用新思路，即根据柚花、幼果（落地果和疏除果）、等外果和加工果的不同部位、不同成分，分类梯度依次提取利用，实现高效最大化经济利用。帮助企业建立世界首条柚苷和果胶的逆流提取自动化生产线。

以甜橙榨汁后的果肉渣为原料，研制甜橙果肉渣发酵酒并进行工艺优化，并与果汁发酵酒进行品质比较分析。以感官评分为主要指标，黄酮和总酚含量为次要指标，采用 Box-Behnken 响应面优化果肉渣发酵酒的工艺条件。结果显示：最佳发酵工艺为酵母接种量为 0.19%，初始糖度为 23.5%，温度为 30℃，在此条件下得到的果肉渣发酵酒感官评分为 80.12 分、黄酮含量为 119.10 mg/L、总酚含量为 383.54 mg/L。柚皮纳米纤维素的制备工艺优化及形态特征分析，采用硫酸水解法制备柚皮纳米纤维素（nano-crystal cellulose, NCC）。以硫酸浓度、反应温度、反应时间对得率的影响进行单因素试验和响应面优化分析，并对所制备的纳米纤维素结构进行扫描电镜、红外光谱和 X-射线衍射等分析。结果显示：在硫酸质量分数 62%、反应温度 50℃、反应时间 78min 条件下所制备的 NCC 得率最高，达 63.27%。通过扫描电镜观察出柚皮 NCC 呈类球状结构均匀分布，粒径在 100-200 nm；由红外光谱和 X 射线衍射鉴定出样品为纤维素 I 型结构，结晶度达到 53.75%。结论：相较于柚皮微晶纤维素（microcrystalline cellulose, MCC），所制备的 NCC 具有更规则的结构、更大的比表面积和更高的结晶度，使柚皮纤维素具有更高的应用价值。为充分利用柑橘资源、以丰都红心柚落果为原料，探究确定酸解法的最适工艺条件为：温度 110℃、时间 1.5h、HCl 质量分数为 3.5%、液料比为 25:1(mL:g)，此条件下柚皮素得率为 42.39%，柚皮苷水解率为 99.31%。

（六）高品质 NFC 橙汁加工品种筛选、关键技术及装备

针对我国现有橙汁加工原料品种少、质量差的瓶颈问题，卢瑟夫、吴厚玖、对柑橘加工适宜性定性评价方法进行发展创新，根据加工品质和经济性要求，研发定量评价甜橙加工适宜性的“百分法”。利用该方法对我国不同产地的 100 多个甜橙品系进行评价筛选，确定近 20 个早、中、晚熟配套的优良汁用甜橙品种，为突破我国橙汁品质的原料瓶颈打下坚实基础。完成 NFC 橙汁专用原料筛选，获得一个适宜品种。通过优化、改进杀菌和脱气方式，形成温度和溶解氧在线监控的新型制汁技术。开发出一套橙汁超声真空同步脱气充氮设备及其灌装线，申请发明专利和实用新型专利。完成基于温度和溶解氧控制不同包装材料和储藏温度的 NFC 橙汁储藏实验，初步实现常温下 NFC 橙汁终端包装储藏 60 天以上的目标。

（七）开展柑橘功能性成分研究与开发

氧杂环物质（OHCs）是普遍分布于柑橘植物中的一大类次生代谢产物，包括多甲氧基黄酮（PMFs）、香豆素和呋喃香豆素（FCs），具有广泛的生物学活性。OHCs 主要分布在果皮及其所含精油中，果汁中也含有微量的 OHCs，通过饮食摄入人体后能够发挥其生理活性和功能性。由于 OHCs 含量很低、性质相近，长期以来缺乏一套既能精确快速分析、又具备便捷通用性和成本相对较低的分析检测方法，以致对柑橘汁中 OHCs 的分布情况知之甚少，对柑橘果实在加工过程中 OHCs 的变化也未开展系统研究。针对上述问题，卢瑟夫带领加工团队

开发从样品前处理到色谱分析的全套解决方案,利用该方法对我国尤其是重庆主栽柑橘品种果汁 OHCs 进行系统分析,研究 NFC 柑橘汁加工过程中香豆素和 FCs 侧链的化学变化性质及反应动力学。在此基础上,研究富含 OHCs 的甜橙精油对大鼠高血压症的预防和缓解作用,并确认其机理为调控 HO-1、NOS 和 RAMP2 等因子。团队现正就甜橙精油抗皮肤光氧化作用及其机制进行深入研究,拟开发以甜橙 PMFs 为主要功能性成分的抗皮肤光氧化致衰老护肤品。

(八) 中国橙汁质量特征和安全性评价

与国际果汁工业保护协会(SGF)开展合作研究,连续3年对中国5家具有代表性的主要橙汁加工厂和我所中试车间生产的橙汁在线采样,共收集81个NFC甜橙汁和浓缩汁样品,经德国食品、水和环境化学分析实验室(Chelab)分析,再由SGF和我所加工团队根据分析数据进行评价,确定我国橙汁质量特征和安全性。结果表明,我国产橙汁13项基本质量指标和70项真实性质量指标基本符合欧盟相关参考值,部分样品葡萄糖/果糖比值、橙皮苷、叶黄素酯等偏高,大部分样品中水分子的氧同位素 Delta 18O 的 SMOW 值呈负数异常偏低,部分糖和酸的碳同位素 Delta 13C 的 PDB 值呈正数异常偏高,为欧盟修订橙汁指标提供实例数据;绝大部分样品未检测到农残,个别检出农残的样品也在安全指标之内。总体上我国橙汁品质 and 安全性基本达到欧盟要求,为我国橙汁产业发展和进入国际市场打下坚实基础。

圆满完成主持承担的两个国家科技支撑课题——“标准化橙汁加工关键技术研究产业化开发”和“皮渣高效利用关键技术研究与新产品开发”任务,通过审计和验收。“标准化橙汁加工关键技术研究产业化开发”课题取得提高橙汁产出率 5%~8%,果肉回收率 2%~5%和大罐充气贮藏果汁 12 个月,节能 60%的佳绩。获得 6 项授权专利,申请 2 项发明专利(已公布);研发 1 个橙汁调配程序软件;开发出 12 个新产品;筛选出 1 个加工优良种;开发橙汁标准化调配系统和大罐充气无菌贮藏系统 2 个新装置;建成 1 条中试线和 3 条示范生产线;制定 6 个产品质量标准和 6 个技术规程;发表 10 篇论文,合作编著专著 3 部。“皮渣高效利用关键技术研究与新产品开发”课题在皮渣发酵工艺研究、设备研制和皮渣功能性成分提取等方面取得明显进展。通过发酵菌种筛选、培养基选择和工艺优化等技术措施,确定工业化生产皮渣发酵饲料的工艺,已在重庆三峡果业集团有限责任公司建成生产能力为 15 吨鲜皮渣/小时的皮渣发酵饲料示范生产线 1 条,生产线在 2010 年 2 月连续试生产证明,生产线运转稳定、工艺设计先进合理,生产成本较低、达到设计要求。

研究提出从柑桔皮渣中分层次提取柠檬碱、类黄酮和膳食纤维工艺。以柑桔皮渣为原料,一次投料后,根据所提柠檬碱、类黄酮和膳食纤维的不同性质和特点,采用不同方法和技术工艺,排除成分相互之间的干扰,分层次、顺序提取出柠檬碱、类黄酮、可溶性膳食纤维和不溶性膳食纤维,达到降低成本、提高效率、简化工艺的目的,实现柑橘皮渣高档次的资源化利用。研究提出超临界流体提取萜烯的技术,通过调节 CO₂ 的压力、温度等参数,配合精馏柱精馏等措施,能将萜烯从甜橙皮精油中提取出来。该方法无需使用有机溶剂,具有无毒、无污染、无氧化等特点,解决了常采用的蒸馏等方法难以提高萜烯纯度的难题。圆满完成主持的农业部跨越计划项目“甜橙高效栽培新技术体系的推广与产业化”任务,试验示范园采用良种+良法的哈姆林增产 40%,节本 20%;5 年生特罗维塔增产 40%,节本 22%;8 年生奥林达夏橙增产 40%,节本 25%;5 年生塔罗哥血橙增产 30%以上,节本 21%,超额完成指标。示范推广的 14,480 亩良种园增产 14,480t,节本 1,882,400 元,实现直接经济效益 16,362,400 元。实行的良种+良法的示范园肥料利用效率提高 15%,单位产量农药使用量减少 20%,节水 25%,水土流失减少 60%左右,取得显著生态效益。通过示范品种的早、中、晚熟搭配,加工期从原来的 3-4 个月延长到 7-8 个月,极大提高加工厂设备和人员利用率,降低橙汁产品的成本折旧率,丰富产品的市场供应。按期完成康师傅天津顶育咨询有限公司委托项目“中国大陆 NFC 橙汁生产可行性研究”任务,采用定量评价方法,提出现阶段在我国生产 NFC

橙汁的优选地得到委托方康师傅集团的高度评价。主持承担的农业部行业科技课题“柑橘加工特性研究与品质评价技术”创新性提出定量评价柑橘优良品种加工适宜性的“百分法”，完成 100 种柑橘加工特征参数的分析和收集，定量评价其加工适宜性，建立起 100 种柑橘加工适宜性特征参数体系和数据库。

第六节 质量安全与标准及检验检测研究

一、研究方向概述

农业农村部柑桔及苗木质量监督检验测试中心/农业农村部柑桔产品质量安全风险评估实验室(重庆)/国家农药登记田间及加工残留试验平台, 主要包括柑桔安全生产关键技术与全程质量安全控制体系、柑桔安全快速检测技术及其标准化、柑桔产品溯源与真伪鉴别技术研究、柑桔营养和功能成分检测、分离提纯和活性评价研究、柑桔中未知危害因子和已知危害污染物质量安全风险评估及营养功能评价、农药登记田间及加工残留试验技术研究等 6 个研究方向。

二、研究领域进展

(一) 柑桔及果品质量安全普查及专项监测

1. 2010 年柑桔质量安全普查。2010 年, 由 5 个部级检测中心分工合作, 承担完成全国柑桔质量安全 2, 4-D 残留普查。2010 年 10 月、11 月柑桔鲜果上市期, 从北京、上海、济南、哈尔滨、沈阳、郑州、西安、武汉、重庆、昆明、南昌、海口、南宁、广州和福州等 15 个直辖市和省会城市的部分农产品批发市场和大型超市共抽取 602 份柑桔鲜果样品, 柑桔检测果肉样品 602 份和果皮样品 562 份, 品种包括甜橙类、宽皮柑桔类和柚类等剥皮食用柑桔鲜果, 对样品中的 2, 4-D 残留进行检测评价。按 CAC 标准和欧盟标准判定均未超标; 按日本标准判定, 4 份温州蜜柑样品超标, 超标率为 0.7%。建议: 加快 2, 4-D 限量标准的制定; 推进 2, 4-D 安全使用技术标准研究; 加强 2, 4-D 使用指导与监督。

2. 2011 年柑桔质量安全普查。农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心等 5 个部级果品质检中心共同承担完成 2011 年柑桔质量安全普查。2011 年 10 月和 11 月柑桔上市期, 从北京、重庆等 15 个城市的批发市场和超市抽取 450 个柑桔鲜果样品, 包括宽皮柑桔和甜橙类, 对其果皮和果肉中的 2, 4-D 残留进行检测。450 个果肉样品中共检出 94 个, 占抽样数量的 20.9%, 检出含量在 $1.0 \mu\text{g/kg} \sim 67.0 \mu\text{g/kg}$ 之间, 检出平均含量为 $6.4 \mu\text{g/kg}$, 无样品超标。450 个果皮样品中共检出 2, 4-D 残留 276 个, 占抽样量的 61.3%, 检出含量在 $1.0 \mu\text{g/kg} \sim 1216.2 \mu\text{g/kg}$ 之间, 检出平均含量为 $62.1 \mu\text{g/kg}$ 。果皮样品的检出率和检出含量均较高, 其残留可能会给带皮食用柑桔、柑桔果汁和副产品加工等带来潜在的安全隐患。建议: 推进 2, 4-D 贮藏消解动态规律和加工因子研究, 加快 2, 4-D 限量标准的细化和制定, 加强 2, 4-D 安全使用宣传、指导和监督力度。

3. 2012 年新鲜水果(柑桔)质量安全普查。2012 年, 由农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心牵头, 组织湖南省食品测试分析中心、农业部果品及苗木质量监督检验测试中心(郑州)、农业部果品及苗木质量监督检验测试中心(兴城)等 3 家质检中心, 针对宽皮柑桔和甜橙果品中植物生长调节剂和农药多残留安全隐患, 在柑桔果品主产地果园和当地水果市场抽取鲜果样品, 采用统一方法检测, 按照国内最大残留限量标准判定。在湖南、广东、福建、湖北、浙江、江西、四川、广西和重庆等 9 个柑桔主产省(区、市)柑桔果园和附近的批发市场抽取鲜果样品。采样 9 省(区、市)柑桔种植总面积和总产量均占全国的 90% 以上, 能代表我国柑桔质量安全的整体水平。共抽取 1 120 份柑桔鲜果样品, 其中湖南 200 个样, 广西 160 个样, 广东和福建各 120 个样, 湖北和浙江各 110 个样, 四川、江西和重庆各 100 个样。柑桔质检中心共抽检鲜果样品 580 个, 含市场样品 153 个, 分别监测全果和果肉中的 2, 4-D、水胺硫磷、克百威、三唑磷等 27 种农残。柑桔果皮检出 21 种农残, 检出平均含量 $0.010 \sim 0.504 \text{ mg/kg}$ 。柑桔果肉农残检出率 59.26%, 27 种农药共检出 18 种残留, 检出平均含量 $0.011 \sim 0.226 \text{ mg/kg}$, 按照国内限量标准判定, 久效磷、杀虫脒、噻螨酮和三唑磷等 4 种农药残留超标。出口欧盟要警惕三唑磷等农药, 存在农药多

残留综合污染，柑桔安全潜在风险较大。建议：针对性开展植物生长调节剂残留检测方法和限量标准制定（修订），加大禁限用、中高毒农药的监管力度，尽快启动农药多残留综合污染专项研究。

4. 2013 年新鲜水果（柑桔）质量安全普查。2013 年，由农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心牵头，联合湖南省食品测试分析中心、农业部果品及苗木质量监督检验测试中心（郑州）、农业部果品及苗木质量监督检验测试中心（兴城）和农业部果品及苗木质量监督检验测试中心（北京）等 4 家质检中心，主要针对我国桔、橙、柚中禁限用、中高毒农药及生产中常用农药使用导致的多残留隐患，从四川、重庆、湖北、江西、湖南、广西、浙江、福建、广东等 9 省（区、市）柑桔主产区产地采样，共抽取 382 份样品。按《农药残留分析样本的采样方法》（NY/T 789—2004）抽取 5kg/份样品，监测柑桔果皮、果肉和全果 3 个部位中水胺硫磷、杀扑磷、三唑磷、2,4-D、多效唑等 35 种农药残留。柑桔果皮样品农残检出率 91.36%，35 种农药共检出 31 种残留。柑桔果肉样品农残检出率 52.09%；35 种农药检出 22 种，检出率大于 10%的农药仅有克螨特和咪鲜胺 2 种；检出平均含量在 0.002mg/kg~0.279 mg/kg。全果中除湖北和浙江无样品农残超标外，其他 7 产区均有样品超标。本次普查检出 2 种以上农残的样品占 72.77%，其中检出 5 种以上农残的样品达 31.68%，单个样品中最多检出 10 种，存在农药多残留综合污染安风险。建议：地方各相关部门要加强联合执法，加大对农药、肥料等投入品的监管力度。尽快制定甲基硫菌灵、多效唑、2,4-D 等农药限量标准。加强柑桔标准化生产技术指导。尽快启动农产品中农药多残留综合污染专项研究。

5. 2014 年水果（金柑、杏）质量安全专项监测。由农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心牵头，联合农业部农产品质量监督检验测试中心（乌鲁木齐）开展 2014 年我国特色新鲜水果主产区的杏和金柑的质量安全专项监测。针对杏和金柑果品中农药多残留安全隐患，从新疆、河北、辽宁、山西、陕西和河南等杏主产区和广西、江西、福建和湖南等金柑主产区果园抽取 110 个杏样品（含 100 个杏鲜果和 10 个杏干样品）和 100 个金柑鲜果样品，采用统一方法重点监测杏样品中的 29 种农药残留和金柑中三唑磷、水胺硫磷等 36 种农药残留。监测结果：杏质量安全状况总体良好，无样品农残超标，但多菌灵残留检出率和检出含量较高，还存在农药多残留综合污染隐患；金柑农残检出率高，三唑磷、水胺硫磷等禁限用、高毒农药超标问题较严重。建议：加大杏、金柑等特色水果质量安全专项监测投入力度，并持续开展全国范围，特别是优势产业区的果品质量安全专项监测。加大果品安全优质生产技术和监管。加快我国杏和金柑等特色水果的农药残留限量标准制定。

6. 2015 年水果（金柑、杏）质量安全专项监测。按照《农业部办公厅关于开展 2015 年农产品质量安全专项监测工作的通知》（农办质〔2015〕15 号）文精神，由农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心牵头，联合农业部农产品质量监督检验测试中心（乌鲁木齐）开展 2015 年水果质量安全专项监测。从广西、江西、福建、浙江、湖南等金柑产区，新疆、辽宁、河北、山西、陕西、河南、山东、甘肃等杏产区，及新疆杏干加工基地和广西金柑农资市场等抽取 289 个样品，累计监测 40 种农残、4 种真菌毒素及亚硫酸盐残留。监测结果：杏全部合格，杏干中亚硫酸盐超标率较高。共检出 7 种农药，检出率 33.0%，主要为多菌灵（21.8%）和吡虫啉（14.6%），残留值均低于国家限量标准要求，连续 2 年合格率达 100%。40 份杏干中仅检出啉虫脒 1 种农药，检出率 17.5%。金柑农残超标率 17.9%。按照国家标准判定，有丙溴磷、三唑磷、联苯菊酯、阿维菌素等 4 种农药超标。建议：针对金柑中农药超标问题突出、多残留较普遍的现状，建议长期持续开展金柑专项监测。加强农资投入品的监管和农药科学合理使用。加快开展多菌灵、吡虫啉、毒死蜱等农药在杏上的登记工作。

7. 2016 年水果（金柑）质量安全专项监测。按照《农业部办公厅关于开展 2016 年农产品质量安全专项监测工作的通知》（农办质〔2016〕10 号）文精神和计划安排，2016 年 4 月、

10 月和 11 月，农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心分别从广西阳朔、融安，江西遂川，福建尤溪，浙江宁波、台州和湖南永州、长沙、浏阳等产区抽取 218 份金桔样品，监测丙溴磷、水胺硫磷、克百威、三唑磷、多菌灵、2,4-D 等 34 种农残，参照 GB 2763-2014 国家标准的规定判定，金桔农残检出率 88.5%，有丙溴磷、水胺硫磷、杀扑磷、三唑磷和噻嗪酮 5 种农药 11 份样品超标。通过三年金桔专项监测及监管联动，广西金桔质量安全水平大幅提升，合格率明显上升，由 2014 年的 41.7% 上升到 93.0%。但连续 3 年监测我国金桔主产区均有丙溴磷、三唑磷农残超标，对这 2 种农药需持续重点进行监管。

8. 2017 年果品（葡萄、金桔）质量安全专项监测。按照《农业部办公厅关于开展 2017 年国家农产品质量安全专项监测（风险监测）工作的通知》（农办质[2017]12 号）文精神和计划安排，由农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心承担开展 2017 年国家果品质量安全专项监测。2017 年 7 月、8 月和 11 月底重点监测云南、江苏、浙江、湖北、四川、广西、湖南、贵州 8 省葡萄产区 308 份样品中 45 种农药残留、5 种理化品质和广西阳朔、融安地区 105 份金桔样品中 34 种农药残留，参照 GB 2763-2016 等规定判定。2017 年果品专项监测合格率 94.19%，其中葡萄合格率 95.13%、金桔 91.43%。禁限用农药仅葡萄中有 1 批次样氧乐果超标；常规农药超标种类多，葡萄中多达 9 种，含阿维菌素、三唑醇、氯氟氰菊酯、毒死蜱和矮壮素 5 种未登记农药，但单种农药超标率均较低。2014-2017 年通过监管联动，有效促进金桔合格率大幅上升，其质量安全水平现趋于稳定，近 2 年合格率均达 91% 以上，安全风险因子仍主要为丙溴磷（7.62%）。

9. 2018 年果品（葡萄、金桔）质量安全专项监测。按照《农业农村部办公厅关于开展 2018 年国家农产品质量安全专项监测（风险监测）工作的通知》（农办质[2018]10 号）文精神和计划安排，由农业农村部柑桔及苗木质量监督检验测试中心承担开展 2018 年国家果品质量安全专项监测工作。针对南方新兴葡萄优势区域和广西金桔产区果品农残问题，2018 年重点监测云南、江苏、浙江、湖北、四川、广西、湖南、贵州 8 省葡萄产区 306 份葡萄样品中氰霜唑等 45 项农药残留、固形物等 5 项品质指标、6 项花青素指标，监测品种主要为巨峰、红提、夏黑等南方主栽葡萄，及广西阳朔、融安地区 127 份金桔样品中丙溴磷等 34 项农药残留。按照 GB 2763-2016 和《鲜葡萄》（GH/T 1022-2000）判定。2018 年国家果品专项监测合格率为 88.91%，比 2017 年下降 5.28%，其中葡萄合格率 88.89%，金桔 88.98%，比 2017 年分别下降了 6.24% 和 2.45%。葡萄中安全风险因子主要为氰霜唑、氯氟氰菊酯、苯醚甲环唑 3 种农药；金桔中安全风险因子仍主要为丙溴磷，其次为联苯菊酯。

10. 2019 年果品（葡萄、金桔）质量安全专项监测。按照《农业农村部办公厅关于开展 2019 年国家农产品质量安全专项监测（风险监测）工作的通知》（农办质[2019]16 号）文精神和计划安排，由农业农村部柑桔及苗木质量监督检验测试中心牵头联合福建省农业科学院农业质量标准与检测技术研究所、农业农村部果品及苗木中心（烟台）承担开展 2019 年国家葡萄、金桔果品质量安全专项监测。从云南、江苏、浙江、湖北、四川、广西、湖南、贵州等 8 个葡萄主产省 52 个县（市、区）及广西阳朔、融安和福建尤溪金桔产区抽取 547 份基地样品（葡萄 422 份、金桔 125 份），监测葡萄中 46 项农药残留、2 项重金属、1 项生物毒素、5 项品质参数，金桔中 34 项农药残留、2 项重金属、6 项品质参数。结果显示，葡萄、金桔果品中农残总体合格率 92.32%，比 2018 年上升 3.41%；其中，葡萄合格率 92.89%，比 2018 年上升 4.00%，金桔 90.40%，连续 4 年合格率都稳定在 90% 上下。重金属铅、镉和葡萄中赭曲霉毒素合格率均为 100%。葡萄品质达标率 75.44%，比 2018 年上升 7.58%，金桔品质达标率 69.60%。葡萄、金桔中农残总超标率 7.68%，共检出 12 种农药残留超过 GB 2763 的标准限量。其中，葡萄中检出丙环唑、抑霉唑、苯醚甲环唑、氯氟氰菊酯、氯氰菊酯、咪鲜胺、噻虫嗪、己唑醇、肟菌酯 9 种农药超标，无禁限用农药超标，检出丙环唑、氯氟氰菊

酯、氯氰菊酯 3 种未登记农药，占农药总超标批次的 47.06%，其安全风险因子主要为丙环唑（1.66%）、抑霉唑（1.42%）、苯醚甲环唑（1.18%）、氯氟氰菊酯（1.18%）等 4 种农药%。金桔中检出苯醚甲环唑、联苯菊酯、丙溴磷、螺螨酯 4 种农药超标，无禁限用农药和未登记农药检出超标，其安全风险因子主要为苯醚甲环唑（4.00%），其次为联苯菊酯（2.40%），丙溴磷超标率大幅度下降，由 2018 年的 7.87%下降至 2019 年的 1.60%，下降 6.27 个百分点，在广西金桔产区监管成效显著。

（二）柑桔及果品质量安全监督抽查

1. 2012 年果品质量安全国家监督抽查。由农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心和农业部农产品质量安全监督检验测试中心（长沙）共同承担完成 2012 年果品质量安全国家监督抽查。从湖北、湖南、江西、广东、广西和重庆等 6 省区、市 30 个县 58 个生产基地抽取了 111 个柑桔类鲜果样品，对其全果中的杀扑磷、哒螨灵、克螨特、噻螨酮、三唑磷、抑霉唑、咪鲜胺、噻菌灵、多菌灵和 2,4-D 等 10 种防腐保鲜剂和常用农药进行了监督抽查，样品合格率 100%。建议：加大柑桔质量安全监督抽查力度。中高毒性农药杀扑磷、咪鲜胺等在柑桔生产中仍有使用，柑桔质量安全存在一定安全隐患。

2. 2013 年柑桔质量安全国家监督抽查。由农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心、农业部农产品及转基因产品质量安全监督检验测试中心（杭州）共同承担完成 2013 年柑桔质量安全国家监督抽查。从四川、重庆、湖南、浙江、福建和湖北等 6 省（区、市）24 个县 59 个生产基地抽取 66 个柑桔类鲜果样品，对其全果中的杀虫脒、甲拌磷、六六六、滴滴涕、克百威、2,4-D、阿维菌素和涕灭威等 44 种农药进行监测，有 64 个全果中农药残留检出含量，样品合格率 97.0%。建议：水胺硫磷等禁限用农药仍是导致残留超标的主要原因，其他禁限用农药（如克百威、涕灭威和灭线磷）和较高毒性农药（如杀扑磷）等在柑桔生产中仍有使用，应关注安全隐患风险。果实中存在农药多残留现象普遍，其复合污染效应引起重视。

3. 2014 年果品（柑桔）质量安全跟踪抽检。由农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心承担完成 2014 年果品（柑桔）质量安全跟踪抽检。从湖北、福建和广西等 3 省（区、市）17 个县 30 个生产基地抽取 30 个柑桔类鲜果样品，对其全果中的毒死蜱、杀扑磷、阿维菌素和 2,4-D 等 26 种农药进行跟踪抽检，农药残留检出率为 66.7%，按 GB 2763—2014 标准判定，样品合格率 96.7%。建议：加大柑桔质量安全跟踪抽检力度。农药隐性成分添加，特别是高毒农药（如氧乐果和水胺硫磷），会增加我国柑桔的重大安全隐患。果实中存在农药多残留现象普遍，其复合污染效应成为关注的焦点。

（三）柑桔质量安全风险评估

1. 2011 年果品中外源性生长激素及潜在危害因子摸底排查评估。根据《农业部办公厅关于对部分农产品质量安全风险隐患进行摸底排查评估的通知》（农质发〔2011〕49 号）文精神，农业部柑桔质量安全风险评估实验室（重庆）在 2011 年果品鲜果成熟期间，从重庆、江西产区或附近批发市场抽取 15 个柑桔鲜果样品和 15 个金柑鲜果样品，在四川产区或附近批发市场抽取 20 个猕猴桃样品，对柑桔果肉中的 2,4-D 残留，金柑中的多菌灵、甲基硫菌灵、水胺硫磷等 27 种农药的残留及猕猴桃中的氯吡脲残留进行检测与风险评价。从江西信丰、寻乌、安远、龙南、于都、南丰、遂川，广西柳城、阳朔、兴安、灵川，重庆北碚、江北等产区或批发市场抽取柑桔样品 104 个；在四川蒲江，重庆渝中区、江北区和北碚区等产区或批发市场抽取猕猴桃样品 36 个。验证结果：柑桔果肉中 2,4-D 残留有检出，无超标，风险小。抽检重庆、广西、江西等 3 省（区、市）产区和市场的 26 个金柑样品，共检测 37 种农药残留，检出农药 16 种（含禁用农药 4 种），检出平均含量 0.008 7mg/kg ~0.942 mg/kg；按照我国标准判定，12 个样品超标，超标农药为 γ -六六六、水胺硫磷和三唑磷。猕猴桃中

氯吡脞检出率高达 61.1%) 需继续监测。对策建议: 关于果品生产中植物生长调节剂应用: 加强毒理学研究, 开发高效、低毒植物生长调节剂; 加强技术指导和科普宣传; 加强监测、监督力度; 加快残留限量的细化和标准制定。关于柑桔生产中滥用、混乱农药: 加强柑桔等果品中六六六、滴滴涕、水胺硫磷、克百威等禁用农药的监测; 推进水果农药安全使用技术标准研究, 制定相应技术规范; 加强水果农药安全使用宣传与指导; 加强产区、市售柑桔, 特别是全果食用柑桔中农药残留的监测力度。

2. 2012 年柑桔产地质量安全风险隐患摸底排查与专项评估。2012 年, 相继对广西、江西、重庆、四川、云南等柑桔产区柑桔(柠檬和金柑)质量安全生产管理情况进行实地调研。先后从四川、重庆、广西、江西、福建、云南等柠檬、金柑生产基地及附近批发市场和沈阳、上海、北京等消费城市抽取柠檬样品 91 份、金柑样品 66 份; 从湖南、湖北、江西、四川、广东、广西、福建、浙江等柑桔产区及附近批发市场抽取柑桔鲜果 101 份; 从北京、沈阳、西安、上海、南昌和昆明等城市大型超市抽取疑似“染色橙”样品 36 份。完成 294 份样品中甲胺磷、氧乐果、克百威、氯吡脞、2,4-D 等 46 种农药残留监测, 36 份疑似“染色橙”样品监测柑桔红 2 号。排查评估结果: 近几年柠檬和金柑生产中主要虫害有螨类、蚧类、蚜虫、潜叶蛾、粉虱类、实蝇类、天牛、吸果夜蛾, 主要病害有黄龙病、炭疽病、脚腐病、树脂病、溃疡病等; 主要使用农药有吡虫啉、咪鲜胺、溴氰菊酯等 21 种, 柑桔产区因病虫害、气候环境、栽培品种等的差异, 农药使用种类、频次不同。评估情况: 全果食用柑桔中农残检出率高、检出农药种类多, 部分检出农药含量高, 单个样品中最多检出农药 10 种以上。咪鲜胺、抑霉唑、多菌灵和 2,4-D 等杀菌保鲜剂在柑桔贮运、保鲜、销售过程中大量使用。柑桔红 2 号在柑桔商品化处理时有使用。对策建议: 农业部定期开展农药安全使用科普宣传、培训和技术指导, 持续开展柑桔质量及营养安全风险监测评估。对柑桔鲜果采后处理和流通过程中保鲜杀菌剂的使用及安全状况实施专项普查, 加强其残留降解动态趋势研究。尽快制定柑桔红 2 号残留限量值, 检测方法标准和安全使用技术规范。

3. 2013 年柑桔质量安全风险评估摸底排查。根据《农业部关于印发〈2013 年农产品质量安全风险评估方案〉的通知》(农质发〔2013〕7 号)文要求, 由农业部柑桔产品质量安全风险评估实验室(重庆)牵头, 联合农业部农产品质量安全风险评估实验室(长沙)、农业部农产品质量安全风险评估实验室(杭州), 对广西、广东、湖南、福建、江西、四川、重庆和湖北等柑桔主产区的生产环境、病虫害发生及防治情况、肥水管理和采后处理等环节的潜在危害因子进行摸底排查和专项风险评估。调查发现: 水胺硫磷、克百威、氧乐果等禁用农药禁而不止; 三唑磷和杀扑磷等高毒农药滥用和乱用情况时有发生, 少数基地还使用尚未登记的农药, 如灭幼脲、噻枯唑等; 调查取样过程中, 农户普遍存在戒备心理, 对使用农药或者“三剂”避重就轻, 或者避而不谈。结果分析: 对广西、广东、湖南、福建、江西、四川、重庆、湖北等 8 省(区、市)的 409 个柑桔全果和 90 个投入品样品中的农药残留和重金属进行验证分析, 共检出 77 种农药残留, 82.4% 的样品有农残检出, 检出农药涵盖杀虫剂、杀螨剂、杀菌剂、除草剂和生长调节剂等各类农药。农药多残留现象比较普遍。样品验证共发现 11 种农药未进行登记, 还有 29 种农药残留有检出但无残留限量值, 其中既无标准残留限量值也未农药登记的有甲萘威、多效唑、甲基立枯磷、甲霜灵、敌稗等。对抽取的 90 个投入品中的 27 个产品进行有效成分跟踪验证, 发现个别原药成分与标签标示不符, 4 种农药含有未标示农药。广西、广东、湖南、江西、福建、四川、重庆和湖北等 8 个产区柑桔样品农药残留和重金属安全风险验证结果表明, 重金属安全风险小; 农药残留仍然是影响我国柑桔质量安全的主要因素, 尤其是水胺硫磷和克百威等禁限用农药以及三唑磷和杀扑磷等高毒农药; 广东和广西柑桔产区农药残留安全风险较大, 柚类和金柑产品风险相对较高。

4. 2014 年国家柑桔新鲜果品质量安全摸底排查和风险评估。根据《2014 年国家农产品

质量安全风险评估计划》及“农业部关于印发《2014 年农产品质量安全风险评估方案》的通知”（农办质函〔2014〕12 号）文要求，由农业部柑桔产品质量安全风险评估实验室（重庆）牵头，联合农业部农产品质量安全风险评估实验室（长沙、成都、杭州、武汉）共同承担 2014 年柑桔新鲜果品质量安全风险评估，对湖南、湖北、江西、福建、四川、重庆、浙江、广东和广西等 9 大产区生鲜柑桔果品生产环境、病虫害发生及防治情况、肥水管理和采后处理等环节的潜在危害因子进行“柑桔鲜果农药残留及重金属安全风险专项评估”和“脐橙果品营养功能评价验证评估”。共完成 9 个产区 106 个县（区、市）宽皮柑桔、甜橙和柚类生产全过程病虫害发生和农药使用摸底排查。抽取柑桔鲜果样品 772 个，完成 117 个风险指标（农药 113 个，重金属 4 个）的验证分析；抽取 80 个农药投入品和 50 个叶面肥产品，进行包括禁限用农药、中高毒农药、生长调节剂和重金属等 56 个参数的验证分析。9 个产区 568 个柑桔果园抽取 772 个柑桔鲜果样品，农药残留样本检出率 94.95%，113 项农药残留指标检出 77 种农药残留，其中检出禁限用农药 6 项，为水胺硫磷、克百威、甲基异柳磷、氧乐果、硫丹和蝇毒磷，明确柑桔主要病虫害及用药种类，用药环节，残留种类与水平等。锁定禁限用农药超标的为极高风险因子，禁限用农药有检出、中高毒农药检出率较高(10%)或超标的为高风险因子，中高毒农药有检出、低毒农药检出率较高或超标的为中风险因子。专家研判结论：2014 年我国柑桔果品质量安全总体合格率为 88.73%，较 2013 年提高 6.3%，呈稳中向好发展态势；柑桔中重金属检出率从高到低依次为镍、铅、镉和砷，检出含量低，总体风险低；我国柑桔质量安全的主要问题仍然来自农药残留污染；二成以上的农药和叶面肥产品存在隐性添加，农药添加隐性成分与柑桔主要风险因子一致；部分检出农药未登记或缺乏限量标准。获得有效风险数据 9.92 万余条，获得营养成分含量数据 2 000 余条。提交《2014 年国家柑桔果品质量安全风险评估总结报告》和《我国脐橙营养成分含量评价报告》，研制《柑桔生产质量安全管控指南》，针对存在的主要问题提出安全生产与监管、标准制定（修订）等建议 15 条，出版著作 1 部，发表学术论文 15 篇（含 SCI 7 篇），提供风险简讯 1 份，获得软件登记权 1 项，申请发明专利 1 项，《柑桔良好农业规范》农业行业标准通过审定。建议：加大对水胺硫磷、克百威、氧乐果等禁限用农药，以及三唑磷和杀扑磷等高毒农药的执法监管。推进多效唑、氟胺氰菊酯、腈苯唑和甲萘威等在柑桔上的登记和限量研究，制定多效唑、甲基硫菌灵、甲萘威、氟胺氰菊酯、腈苯唑和氟硅唑等 6 种农药限量标准。取消三唑磷在柑桔上的使用登记，出口基地禁止使用三唑磷、杀扑磷，并加速禁用进程。加强柑桔标准化生产技术指导，建立健全果品从“果园到餐桌”的全程质量控制和安全追溯体系。开展柑桔“三剂”专项评估。

5. 2015 年国家柑桔中未知危害因子识别与已知危害因子安全性评估。2015 年柑桔中未知危害因子识别与已知危害因子安全性评估（编号 GJFP2015004）由农业部柑桔产品质量安全风险评估实验室（重庆）牵头，农业部农产品质量安全风险评估实验室（武汉、杭州、长沙、南昌）等 4 家专业性风险评估实验室和重庆市开县农产品质量安全监督检验站等 6 家农业部农产品质量安全风险评估实验站共同承担。针对湖南、湖北、江西、福建、四川、重庆、浙江、广东和广西等 9 个柑桔主产区，围绕宽皮柑桔、甜橙和柚类三大类柑桔生鲜果品，开展质量安全风险评估。验证结果分析：抽取 779 个柑桔鲜果样品，217 个原药产品，对 102 种农药残留含量进行验证分析，农药残留检出种类繁多，累计检出 67 种，超标农药 11 种；七成以上柑桔样品中存在农药多残留现象；部分检出农药未制定限量标准或限量标准涵盖的柑桔品种不全；抽取的农药和叶面肥样品中近两成含有水胺硫磷、克百威、三唑磷、丙溴磷等隐性添加成分。专家研判：2015 年我国柑桔果品总体合格率为 91.4%，质量安全为历史最好水平；柑桔果品质量安全主要风险因子是农药残留，农药多残留综合污染严重；锁定柑桔果品上高风险农残因子有水胺硫磷、克百威、氧乐果和甲基异柳磷等禁限用农药的违规使用，

以及三唑磷、丙溴磷、联苯菊酯等 3 种农药；近两成农药和叶面肥存在隐性添加禁限用和中高毒农药成分的问题，个别产区使用有风险的“三无”农资投入品。掌握我国柑桔产区的农药使用情况，明确农药多残留种类及分布水平，通过风险因子排序锁定影响柑桔果品质量安全的主要农药残留风险因子种类，获有效数据 9.847 万余条，研编《2015 年国家柑桔果品质量安全风险评估总结报告》，发表学术论文 19 篇，提供风险简讯 2 份，撰写科普文章 8 篇，申请专利 1 项，提出农药残留标准制定（修订）建议 11 条和其他建议；积极探索和推行柑桔绿色生态防控技术，减少农药使用；加强柑桔标准化生产技术指导，建立健全果品质量控制和安全追溯体系；加大对水胺硫磷、克百威和丙溴磷等高风险因子和高风险产区重点品种的监测力度；加强对柑桔收贮运过程的安全管控。

6. 2016 年国家柑桔中未知危害因子识别与已知危害因子安全性评估（GJFP2016004）

该项目由农业农村部柑桔产品质量安全风险评估实验室（重庆）牵头。2016 年 6 月 29—30 日在重庆北碚召开承担任务的 5 个实验室参加的项目启动会，以水胺硫磷、克百威、甲基异柳磷和氧乐果等禁限用农药及丙溴磷、三唑磷、杀扑磷、啮菌酯、联苯菊酯和多菌灵等高风险农药为重点评估风险因子，对广西、广东、江西、福建、四川、重庆、湖南、湖北和浙江等九大柑桔产区宽皮桔、甜橙和柚三大类柑桔品种开展实地调查和抽样验证，专项监测和风险评估。对节瓜、番茄、苹果、茄子等市场及产地产品抽样检测评价噻虫嗪及其代谢物噻虫胺的残留风险状况。开展四川、重庆、浙江等地枇杷产品植物生长调节剂使用调查及风险评估，开展重庆、广西、湖南、四川、福建等省区市产地的温州蜜柑、椪柑、不知火、柠檬、金柑（金桔）鲜果的功营养能评价。进行不同生产、加工和消费方式下金柑和柠檬农药残留消解变化评估。

2016 年 12 月 29—30 日，在海口召开柑桔和热带果品中未知危害因子识别与已知危害因子安全性评估专项的总结验收会。国家农产品质量安全风险评估机构领导和中国农业科学院质量标准与检测技术研究所钱永忠所长、西南大学周常勇副校长、农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心/农业部柑桔产品质量安全风险评估实验室（重庆）焦必宁主任、中国农业科学院兴城果树所聂继云主任、中国农业科学院郑州果树所谢汉忠主任及浙江大学食品学院陆柏益教授等领导和专家出席验收会。

2017 年 1 月 8—9 日，在北京召开柑桔和热带果品中未知危害因子识别与已知危害因子安全性评估专项的总验收会。会议由农业部农产品质量安全监管局主持。

承担任务的 5 个实验室参加风险评估项目《柑桔中未知危害因子识别与已知危害因子安全性评估》（GJFP2016004）总结验收会。本项目调研重庆、福建和广西柑桔生产全过程病虫害发生与防治、农药和肥料施用情况，以及抽样验证。发现农药残留问题仍是我国柑桔产品主要质量安全风险隐患，一是生产中常规农药存在违规隐性添加水胺硫磷、克百威等高毒、高残留农药；二是柑桔生长周期长，病虫害类别相对较多，尤其近年南方黄龙病蔓延、为害重，用药种类和次数也相对较多；三是个别农户病虫害发生后着急而乱用农药，防治一种病虫害同时用几种农药。试验探明吡虫啉、乙螨唑、多菌灵、杀扑磷等 5 种常用农药和高毒农药在柑桔生产上施用后的残留分布和降解规律。

柑桔质量安全风险研判专家组一致认为，项目组提供的数据详实完整，资料齐全，符合验收评价鉴定要求；项目针对柑橘产品中农药使用情况与农药多残留及相关危害因子安全性进行评估，掌握我国柑橘产区的农药使用情况，明确农药多残留种类及分布水平，锁定影响柑橘质量安全的主要风险因子为禁限用农药，分别为水胺硫磷、克百威、丙溴磷、氧乐果和三唑磷；初步验证分析柑橘果品上链格孢霉毒素的污染状况；农药田间残留降解实验明确三唑磷、杀扑磷在柑桔中须进行禁用或限用；共积累有效风险评估数据 9.8 万余条，提出柑桔安全生产相关监管建议及农药残留限量标准制修订建议 11 条，为柑橘果品安全生产和依法

监管提供了重要的技术支撑。认为项目全面完成任务书中规定的各项任务和指标，经费使用符合预算要求。

农业农村部柑桔产品质量安全风险评估实验室(重庆)主要负责广西和重庆主栽柑桔品种鲜果质量安全风险评估。从重庆、广西等产区抽取柚类、脐橙、温州蜜柑、砂糖桔、贡桔和椪柑等鲜果样品 252 份，验证监测全果中倍硫磷、丙溴磷、稻丰散、敌百虫、敌敌畏、甲胺磷、代森锌、草甘膦等 136 种农药残留。抽取北京、重庆、沈阳、成都和广西等省区番茄、苹果、茄子和节瓜市场 400 份和产地 400 份样品，检测评价噻虫嗪及其代谢物噻虫胺农药残留安全性，获得有效检测数据 800 个。抽取重庆、四川、浙江等产区枇杷样品 100 份，验证 2, 4-D 等 5 中植物生长调节剂残留状况，获得有效检测数据 500 个。抽取重庆、广西、湖南、四川、福建等省区市产地的温州蜜柑、椪柑、不知火、柠檬、金柑（金桔）鲜果样品 55 个，检测评价糖类、有机酸、氨基酸、矿物质、维生素及类黄酮、酚酸营养成分等 12 个指标，获得有效检测数据 660 个。不同生产、加工和消费方式下金桔和柠檬农药残留消解变化评估，针对带皮食用柑橘品种金桔和柠檬问题，开展不同清洗、加工方式下金桔有机磷农药残留消解变化规律研究；不同生产模式（套袋与不套袋）下柠檬品质和农药残留比较研究；不同加工与消费方式下柠檬农药残留变化研究，掌握我国柠檬和金桔在不同生产、清洗、加工方式或不同消费方法下的农药残留消解变化，获得有效检测数据 1100 个。提供有效检测数据 37332 个，完成风险评估报告 4 份，发表学术性文章或科普文章 5 篇，2016 年 12 月开展风险交流活动 1 次，科普文章 3 篇，为科学监管、消费引导和指导生产提供技术支撑。农业部柑桔产品质量安全风险评估实验室（重庆）获 2015 年度国家农产品质量安全风险评估工作优秀集体，焦必宁和方琪获优秀个人受到表彰。先后派出 10 余人次参加在重庆、北京、广州和海口等地进行农产品质量安全风险评估技术、化学品风险管理与毒理评价、农药残留田间试验与检测技术等方面的交流和参加中国农业科学院在武汉举办的农业部农产品质量安全风险评估研讨培训会。

7. 2017 年国家柑橘及热带作物产品质量安全风险评估

2017 年度，根据《农业部关于印发〈2017 年度国家农产品质量安全风险评估项目计划〉的通知》（农质发〔2017〕4 号）文，由农业部柑桔产品质量安全风险评估实验室（重庆）牵头，农业部热带作物产品质量安全风险评估实验室（海口）、农业部农产品加工质量安全风险评估实验室（湛江）等 13 家单位，重点针对农药残留等危害因子和特质性营养品质进行评估，完成柑橘及热带作物产品质量安全风险隐患摸底排查与关键控制点评估（GJFP2017004）任务。

评估重点：柑橘质量安全风险隐患摸底排查与关键控制点评估（GJFP201700401），热带作物产品质量安全风险隐患摸底排查与关键控制点评估（GJFP201700402），柑橘及热带作物产品特质性营养品质评价与关键控制点评估（GJFP201700403）。通过本专项的实施，基本掌握我国柑橘和热带作物产品质量安全整体水平和变化趋势，明确脐橙、蜜桔、柚类、荔枝、毛叶枣、槟榔、黄皮、枇杷等柑橘和热作产品的质量安全状况差异性和生产过程关键控制点，摸清生产中杀虫剂、杀菌剂、除草剂、防腐保鲜添加剂等投入品使用情况、污染物残留水平、污染特征及来源，锁定危害关键控制点，确保柑橘和热作产品质量安全总体受控，为柑橘和热作产品的科学监管、标准制修订和生产指导等提供技术支持。同时，针对特色柑橘和热作产品开展不同品种、不同产地和不同熟期特质性品质和营养功能评价，明确其品质和功能成分的差异性，为保障质量安全监管、科学生产、消费引导提供技术支撑。

主要结论。(1)我国柑橘及热带作物产品质量安全水平总体持续稳定向好，农药残留污染及禁限用农药超标仍是主要风险隐患。(2)不同产品和不同地域的质量安全水平存在明显差异，锁定柑橘产品上农药残留高风险危害因子为杀扑磷、水胺硫磷、丙溴磷和克百威，荔

枝产品上农药残留高风险危害因子为氟虫腈和灭多威,毛叶枣产品上农药残留高风险危害因子为氧乐果和氟虫腈,槟榔、黄皮和枇杷产品中农药残留风险低。(3) 进口柑橘产品合格率相对较高,但也存禁限用农药超标问题,仍需严格管控或通过技术性贸易壁垒设定限量值。(4)明确了甲基硫菌灵和多菌灵在橘瓣罐头加工中、三唑磷和丁硫克百威等高风险危害因子在柑橘中的降解代谢规律,探明了新型替代农药(螺虫乙酯)的田间残留的消长变化和迁移转化规律。(5)初步提炼出不同区域柑橘主栽品种(温州蜜柑和脐橙)果实品质特征,总结我国主要柑橘种类的主要活性成分、含量组成和生理功能,提出了我国主要柑橘品种、优势产地及选购要点。

原因分析。(1)2017年在四川、浙江、江西、重庆、广西、福建、湖北、湖南和广东等9个柑橘产区的752份柑橘样品中,共计87份样品超标,柑橘产品合格率88.4%比往年略有下降。主要原因是新的GB 2763-2016中将杀扑磷在柑橘类水果(柑橘除外)由2 mg/kg调低至0.05 mg/kg。扣除13份橙和5份柚子中杀扑磷超标样品,总体合格率为90.8%,与去年(91.5%)持平。禁限用农药超标频次占全部超标样品的35.2%,较2016年的45.7%显著下降。禁限用农药得到有效控制,建议地方政府加强对杀扑磷这种禁用农药的宣传与监管。(2)黄龙病疫区的柑橘质量安全风险隐患较大:一是柑橘黄龙病等病虫害频发导致施药次数增多、用药量增加;二是果园“轻防重治”,果农随意加大农药使用剂量、次数,或者随意复配农药,导致柑橘上残留多种农药,少数果园仍有使用杀扑磷、水胺硫磷、克百威、氧乐果等禁限用农药;三是农资投入品存在隐性添加禁限用农药及其它未标明有效成分的现象。(3)所抽取的115份进口柑橘样品中,共有5份样品超标。其中,2份美国进口的柠檬(青柠檬、黄柠檬各1份)样品中杀扑磷超标,1份越南柚和1份泰国柚样品中联苯菊酯超标,1份台湾柚样品中甲氧菊酯超标。进口样品中主要检出的农药品种有抑霉唑、噻菌灵、毒死蜱、2,4-D、多菌灵、咪鲜胺、噻螨酮,以防腐保鲜为主。(4)针对输美橘瓣罐头多菌灵超标问题,开展模拟验证实验,明确甲基硫菌灵、多菌灵等在橘瓣罐头加工中的消长变化规律和控制残留方法。进一步明确采后贮运多菌灵浸药存在一定风险,不同品种果肉中的多菌灵残留量差异较大,与浸药浓度无明显相关,热烫和酸处理降低多菌灵残留效果明显。成品罐头中多菌灵稳定,应从原料和加工工艺控制。针对柑橘中杀扑磷、三唑磷、丁硫克百威等高风险危害因子开展田间模拟验证实验,掌握高风险危害因子的代谢规律,开展新型替代农药螺虫乙酯的田间模拟验证实验,掌握田间残留消长变化和迁移转化规律,提出合理使用建议。

建议措施。(1)进一步加强对禁限用和高毒农药的监管,加大对杀扑磷、水胺硫磷、克百威和氟虫腈等禁限用农药的监管力度。(2)完善农药登记、限量标准制定,并与生产技术标准结合。1)优先开展多效唑在柑橘上,吡虫啉、除虫脲、噻螨酮在荔枝上,噻螨酮、多菌灵、氯氰菊酯、吡虫啉、烯酰吗啉、啉霉胺在毛叶枣,啉虫脲在枇杷上的登记;2)优先制定苯醚甲环唑在柚子上的限量标准,丙溴磷、三唑磷和乙螨唑在柑橘类水果(柑橘除外)上的限量标准,联苯菊酯在金桔上的限量标准;3)优先制定除虫脲、吡虫啉、烯酰吗啉、抑霉唑在荔枝上、毒死蜱、吡虫啉在枇杷上的限量标准;4)修订相关国家标准,如鲜柑橘中规定宽皮柑橘可食率不合理。(3)砂糖橘、杂柑等晚熟品种中农药残留超标问题需要引起重视,对广西、四川、重庆等晚熟柑橘品种进行摸底排查。(4)推进标准化、加强生产全程品质管控,提升我国柑橘及热带果品质量。(5)在实际生产中应考虑产地气候等自然条件,适地适栽,合理配置各类品种,避免品种过于单一。

8. 2018年国家柑桔及热带作物产品风险评估

2018年,国家柑橘及热带果品质量安全风险评估团队重点对柑橘及热带水果中农药残留、小品种热带及亚热带果品未登记农药使用等问题进行专项评估。

柑橘农药残留问题

对四川、浙江、江西、重庆、广西、福建、湖北、湖南和广东等 9 个柑橘产区 520 家基地进行现场调查，抽取柑橘样品 967 份（宽皮柑桔 457 份、甜橙 207 份、柚 172 份和金柑 131 份），160 份农药投入品和桔瓣罐头样品 30 份，验证风险因子参数 92 项。评估结果表明，柑橘农药残留处于受控状态，产品质量安全总体水平保持稳定，消费安全有保障。禁限用农药种类和超限量频次持续下降，但丙溴磷超标频次占比 58.7%，同比上升 28.7%，是近五年的最高，丙溴磷农药超标风险需重点关注。主要原因有四个方面：一是黄龙病疫区病虫害严重，施药次数多，高达 25 次以上；二是晚熟柑橘生长发育周期长，存在花果同树，边销售、边用药，未按安全间隔期采收；三是丙溴磷价格便宜，能有效防治木虱、红蜘蛛等；四是丙溴磷残留期长，在低温、覆膜情况下更难以降解。

为更好从柑橘产地源头控制农药残留，提出建议：（1）进一步加强对禁限用农药的监管，特别是要加大水胺硫磷、杀扑磷和克百威等禁限用农药的宣贯和监管执法力度；（2）针对不同区域不同品种尽快研发集成高效病虫害绿色综合防控技术体系，筛选新型高效安全农药，跟进柑橘病虫害防治用药指导和农药投入品执法监管，慎用丙溴磷和三唑磷等高风险农药，示范推广使用螺虫乙酯、乙螨唑、啉虫酰胺和吡丙醚等高效低毒的替代农药；（3）开展砂糖桔、杂柑等晚熟柑橘中农药残留、抗生素、真菌毒素等危害因子排查及跟踪评估。

热带作物产品农药残留问题

对云南、广东、广西、海南、福建、四川、贵州等 7 个主产区 400 余家基地进行现场调查，抽取样品 877 份（香蕉 225 份、荔枝 292 份、龙眼 194 份和芒果 166 份），验证风险因子参数 92 项。评估结果表明，荔枝、龙眼产品总体安全水平较高，香蕉和芒果产品的吡唑醚菌酯超限量问题需引起关注。芒果产品有 21 批次超限量，其中有 19 份吡唑醚菌酯超标，占超限量比率 90.5%；香蕉产品有 24 批次超限量，有 22 份吡唑醚菌酯超标，占超限量比率 91.7%。香蕉、荔枝、龙眼和芒果产品中登记农药和限量标准少，检出农药未登记和未制定限量标准的比例较高，分别为 51.5~87.6%和 28.6~61.5%。主要原因：一是吡唑醚菌酯杀菌谱广，防治香蕉黑星病、叶斑病，芒果炭疽病效果好，兼具保护和治疗作用，还可提高品质；二是吡唑醚菌酯在实际生产中会超频次（4-7 次）、超剂量使用；三是产品未达到安全间隔期采收。建议：一是建议相关部门应加大监测预警力度，推广香蕉黑星病和芒果炭疽病预测预报和综合防控技术；二是完善农药登记、限量标准制定，并与生产技术标准结合，优先开展吡虫啉、氯氟氰菊酯啉虫脒、甲基硫菌灵在香蕉上，氯虫苯甲酰胺、阿维菌素、甲维盐在荔枝，吡唑醚菌酯、甲基硫菌灵、甲维盐在龙眼，毒死蜱、啉虫脒上、甲维盐在芒果上的登记，优先制定抑霉唑、吡虫啉、甲基硫菌灵在香蕉上，除虫脒在荔枝上，多菌灵在龙眼上，毒死蜱、吡虫啉在芒果上的相应限量标准。

小品种热带及亚热带果品未登记农药使用问题

对四川、重庆、贵州、广东、广西、海南、福建、云南等 8 个主产区 400 余家基地进行现场调查，抽取样品 746 份（柠檬 106 份、番石榴 125 份、火龙果 175 份、番木瓜 135 份、黄皮 70 份、莲雾 65 份和杨桃 70 份），验证风险因子参数 92 项。评估结果表明：柠檬、番石榴、火龙果、番木瓜、黄皮、莲雾和杨桃等小品种果品质量安全水平高；小品种热带和亚热带水果种类丰富，安全用药存在较大风险隐患。7 种果品中检出农药的急慢性风险熵均低于 100%，说明 7 种果品中农药残留风险可接受。除柠檬外，6 种果品上无登记农药，农药限量标准不足，禁限用农药有检出。建议：一是完善农药登记，优先开展啉虫脒在番石榴上的登记，咪鲜胺和多菌灵在火龙果上的登记，吡虫啉和多菌灵在番木瓜上的登记，吡虫啉在黄皮上的登记，咪鲜胺和吡虫啉在莲雾上的登记，多菌灵和啉虫脒在杨桃上的登记。二是限量标准制修订，建议优先制定氯氟氰菊酯在番石榴上，咪鲜胺、吡唑醚菌酯和氯氟氰菊酯在火龙果上，咪鲜胺和氯氟氰菊酯在番木瓜上，甲萘威、吡虫啉在黄皮上，吡虫啉、氯氟氰菊酯在

莲雾上，啉虫脒、氰戊菊酯、氯氰菊酯、联苯菊酯在杨桃上的残留限量标准。三是跟进火龙果、番木瓜、黄皮、杨桃等小品种果品科学用药指导。

通过项目实施，完成柑橘及热带作物产品质量安全风险评估报告 4 份、风险评估研究报告 4 份；调研排查主产区的 1500 多个生产基地；采集 2750 份样品，验证分析 92 项参数；积累风险评估数据 25.4 余万条；申请专利 11 项；发表论文 22 篇（SCI 收录 3 篇）；撰写或发表科普文章 10 篇；提出柑橘及热带作物产品质量安全关键控制点和管控建议 20 条；开展风险交流 25 次；制定农业行业标准 5 项；初步合作建立柑橘及热带作物产品质量安全全程风险管控生产示范基地 1 家；带动新增国家和省部级科研项目 5 项。

9. 2019 年国家柑桔中未知危害因子识别与已知危害因子安全性评估

评估目的。持续跟踪评估我国主要柑橘产品中农药残留水平状况、变化趋势、危害程度及产品安全性进行，掌握我国柑橘产品质量安全整体状况。开展丙溴磷等高风险农药在不同柑橘品种植过程中的残留降解规律和风险评估研究，锁定风险的产生原因和关键环节，明确关键控制点，提出有效实用的管控措施，确保柑橘产品质量安全总体受控，为我国柑橘的科学监管、标准制修订、指导生产和消费提供技术支撑。

评估背景。近年来，随着水胺硫磷、克百威、氧乐果等高毒农药被禁止或限制使用，丙溴磷、三唑磷等逐渐成为我国柑橘上重要的杀虫杀螨剂品种。农业农村部柑桔产品质量安全风险评估实验室（重庆）在 2018 年开展《柑橘类水果中农药残留跟踪与安全性评估》中发现，在四川、重庆、广西、广东、湖北、湖南、江西、福建和浙江等 9 个产区 967 份柑橘样品中，有 81 份样品丙溴磷超标，占比 8.38%。2018 年国家市场监管总局组织抽检的 169 份柑橘样品中，有 31 份样品中丙溴磷超标，占比 18.3%。丙溴磷已成为柑橘产品中最普遍的残留超标农药品种。

评估结果。2019 年，通过柑橘主产区的生产基地、农资店等调研，发现柑橘生长周期长，病虫害多，用药种类和次数也相对较多，有些果园一年用药 20 次以上。丙溴磷在柑橘生产中广泛的用于防治柑橘红蜘蛛、潜叶蛾及木虱，效果良好且价格低廉。目前，柑橘上登记并在有效期内的丙溴磷产品只有 5 个，农资店中销售的丙溴磷不全是在柑橘上面登记的，而且存在捆绑销售行为，在柑橘果园中也发现登记在其他作物上的丙溴磷农药空瓶，因此存在丙溴磷违规使用情况。项目共采集了国内 10 个省份柑橘样品共 1262 个，其中宽皮桔 531 份、橙类 235 份、柚类 229 份、金柑 207 份和柠檬 60 份。对样品中 90 多种农药分析，所选取的 90 种农药既包含历年来检出率较高的农药残留种类，也有近年来新型农药种类。

评估结论。1) 我国柑橘产品质量安全水平保持稳定，总体消费安全有保障，但丙溴磷风险仍值得重点关注；2) 明确了不同柑橘品种上的主要风险种类和水平，砂糖橘、杂柑、脐橙、椪柑和金柑是高风险柑橘种类；3) 明确不同产区柑橘的风险种类和水平，江西、广西、广东和云南风险较高；4) 丙溴磷田间残留时间长，降解速度慢，需要配套科学的技术规程。

建议措施。1) 根据不同产区、不同品种分别制定安全使用技术规程，确定使用次数和间隔期；2) 丙溴磷、三唑磷和联苯菊酯主要是防治红蜘蛛、蚧壳虫等虫害，由于其残留时间长，存在安全隐患，9 月份以后停止使用，建议广西、广东、江西等地方政府推广使用螺虫乙酯和乙螨唑等替代农药进行交替使用，以降低风险隐患；3) 将联苯肼酯列入金柑专项监测检测参数中；4) 将联苯肼酯和螺螨酯列入柑橘例行监测检测参数中。

（四）现代柑桔产业技术体系品质与质量控制(质量安全与营养品质评价)岗位建设项目

1. 2010 年现代柑桔产业技术体系品质与质量控制岗位建设项目。

完成 2010 年度柑桔质量普查与监控研究，基本摸清质量安全现状和安全隐患。建立柑桔品质、特征成分快速检测新方法 13 项、脐橙鲜果产地溯源技术和橙汁掺假辨别模型，集

成橙汁质量评价和真实度检测技术体系；建立 QuEChERS 前处理技术结合 GC-MS/MS 和 UPLC-MS/MS 快速检测柑桔中的 103 种农药残留方法，研制出抑霉唑免疫快速产品（试剂盒和传感器），建立 QuEChERS 前处理技术结合 GC-MS 快速检测橙汁中 8 种光引发剂的方法和柑桔中柑桔红 2 号残留量的 HPLC 法；建立橙汁中微生物 DNA 高效快速提取技术、基于 PCR 的橙汁及橙汁饮料中酵母菌、沙门氏菌和脂环酸芽孢杆菌的检测和鉴定法、基于不同培养基上菌落形态特征变化的酵母菌属（种）的快速鉴定法，研制出相关试剂盒和高效便携式细胞破碎仪。开发“新鲜柑桔产品溯源信息系统”，与重庆红翠脐橙公司和四川绿峰柠檬产业有限责任公司合作，开展相关基本信息和安全信息采集录入。编制出供企业实施 GAP 的质量手册、程序文件和作业指导书等技术培训资料 1 套。《柑桔生产良好农业规范》在四川省安岳县绿峰柠檬产业有限责任公司等 5 家柑桔种植生产加工企业示范，获得各项认证 6 个，示范面积近 10 000 亩，取得较好的经济、环境和社会效益。组织团队成员实地调研 10 余次，开展柑桔安全优质标准化生产、柑桔溯源与质量控制技术和良好农业操作规范等培训 10 次，培训农技员和果农 400 余人次，发放技术资料 500 余份。对 100 份柑桔叶片、土壤和水样品进行元素分析，检验果品品质与农残 3 000 余样次，开展柑桔园异常落叶、落果和枝叶黄化等技术鉴定。《柠檬》国家标准及《柑桔类水果及制品中橙皮苷、柚皮苷含量的测定》等 6 个行业标准通过农业部审定。完成“2010 年我国柑桔地理标志产品调研报告”，撰写安岳柠檬等 35 个地理标志产品汇编，制定宽皮柑桔、椪柑、温州蜜柑、甜橙、柠檬、柚、金柑和杂柑等 8 类柑桔类农产品地理标志质量控制技术规范。

2. 2011 年现代柑桔产业技术体系品质与质量控制岗位建设项目。

广西山地桔园矫正施肥与品质提升技术研究与示范（CARS-27-02A）有序实施。确定桂林市灵川县南丰蜜桔、阳朔县金柑和梧州市苍梧沙糖桔等 3 个矫正施肥与品质提升技术研究示范基地，共计 500 亩。采集广西 18 个区县近 50 个乡镇 100 多个代表性柑桔园土壤样品 308 个、叶片样品 308 个、果实样品 137 个。完成土壤样品 pH 值、有机质、碱解氮、有效磷、有效钾、交换性钙、交换性镁和有效锌等理化指标的测定和柑桔叶片样品氮、磷、钾含量测定，以及柑桔果实样品品质检验。掌握广西柑桔果园土壤和树体营养水平状况。75%以上叶片样品氮、磷、钾营养处于适量至高量水平，6.71%叶片样品氮素养分处于缺乏水平；磷素 3.05%处于缺乏水平、6.09%处于过量水平；钾素 0.6%处于缺乏水平、11.59%处于过量水平。《柑桔类水果及制品中总黄酮含量测定》《柑桔类水果及制品中柠檬碱含量的测定》《水果及制品中游离酚酸含量的测定》《柑桔类水果及制品中香精油含量的测定》《柑桔类水果及制品中橙皮苷和柚皮苷含量的测定》《柑桔果汁中离心果肉浆含量的测定》《农作物优异种质资源评价规范 柑桔》等 7 个农业行业标准颁布实施。建立柑桔类黄酮、农药多残留和光引发剂等检测新方法 3 个。建立柑桔中农药残留加工因子测试方法并开展测试，获得吡虫啉、多菌灵、阿维菌素、氯氰菊酯、咪鲜胺和炔螨特等 6 个农药残留加工系数。提出 2,4-D 和氯吡脘在柑桔中的 MRL 推荐值，为国家制定其在柑桔中的最大残留限量值提供科学依据。开展柑桔产品质量安全检测和溯源控制技术研究，建立快速检测果汁中 90 种农药多残留的 QuEChERS-GC/MS 方法。在 0.05 mg/kg 的添加水平下，平均回收率在 70.3%~119.2%之间，相对标准偏差在 3.4%~15.6%之间，检出限 10 μ g/kg，定量限 20 μ g/kg，均优于现有国家标准方法，可用于橙汁等果蔬汁中农药多残留的确证检测。建立超高效液相色谱快速测定柑桔水果中 11 种类黄酮含量的方法。建立在线富集-胶束电动毛细管色谱法同时分离测定橙汁软包装饮料中异丙基硫杂蒽酮等 8 种光引发剂的新方法。在控制柑桔农药残留加工因子的研究中，以北碚 447 锦橙为对象，开展柑桔上吡虫啉、多菌灵、阿维菌素、氯氰菊酯、咪鲜胺和炔螨特等 6 个农药残留加工因子的田间试验与测试。NFC 橙汁和浓缩橙汁中各农药加工因子分别在 0.005~0.031 和 0.002~0.071 之间；清洗去除橙汁中农药残留最为有效，果汁

浓缩过程能使热稳定性好的农药如吡虫啉、多菌灵和阿维菌素的残留量稍有升高。水溶性好的农药如吡虫啉和多菌灵在精油中含量较低，加工因子分别为 0.016 和 0.038，其余 4 种农药均发生显著的富集效应，加工因子分别为 5.232~28.16。开展柠檬资源品种的黄酮和香气成分研究，通过对 23 种柠檬资源品种的黄酮和香气成分的研究发现，不同品种和不同组织部位黄酮、辛弗林、香气成分含量差异显著，特征成分和香气成分可用于杂种鉴定、质量控制和产地溯源。开展国内外柑桔标准跟踪比对研究和技术性贸易措施通报评议，参与《果品标准体系框架》等文件的审议修改，梳理现行农业行业标准和农业部发布的国家标准中与柑桔有关的产品标准、安全限量标准及其检测方法标准，提出清理整合意见上报农业部。首次接受“WTO/TBT-SPS 国家咨询中心农业部联系点”任务，就《南非柑桔等级、包装及标识法规》的通报（通报号 G/TBT/N/ZAF/142）做出官方评议，指出该《法规》中柚类分级条款所设定的种子数限量（ ≤ 9 个）、出汁率（ $\geq 36\%$ ）等指标，可能对我国柚类出口贸易构成技术壁垒，提出相关建议；追踪欧盟、美国、日本、东盟等组织和国家的“合格评定制度”“农药最大残留限量标准”以及近年相关“TBT/SPS 通报和预警”情况，完成《柑桔技术性贸易措施专题研究》和《我国柑桔等南方果品产品标准体系研究》专题报告。

3. 2012 年现代柑桔产业技术体系品质与质量控制岗位建设项目。

参与山地桔园矫正施肥与品质提升技术与示范（CARS-27-02A），完成广西 18 个区县 50 多个乡镇 100 多个柑桔园 319 个土壤样品的 pH 值、有机质、碱解氮、有效磷、有效钾、交换性钙、交换性镁和有效锌等理化指标的测定和 319 个柑桔叶片样品氮、磷、钾等元素含量的测定，完成 300 多个柑桔果实样品品质检测。柑桔品种包括沙糖桔、南丰蜜桔、沙田柚、温州蜜柑、纽荷尔脐橙、金柑和椪柑等。分析其土壤养分与树体营养状况以及营养水平与果实产量质量的相关性，基本明确广西主栽柑桔品种园的营养状况，编制沙糖桔和南丰蜜桔营养诊断配方施肥技术规程（草案）。广西柑桔园土壤供肥力分析：65.5%广西柑桔园土壤酸度适宜至较适宜，34.5%过酸和偏碱；75.6%土壤样品有机质含量处于适量范围，24.4%处于缺乏至低量水平；土壤样品中碱解氮、有效磷、有效钾、交换性钙和交换性镁含量处于适量至高量水平的比例分别为 66.1%、66.8%、59.9%、59.6%和 8.2%，处于低量至缺乏量的比例分别为 18.2%、19.4%、24.8%、32.6%和 91.2%，处于过量的比例分别为 15.7%、13.8%、15.4%、7.8%和 0.6%；土壤样品中有效锌和有效硼含量处于适量至高量水平的比例分别为 61.1%和 49.5%，处于低量至缺乏量的比例分别为 10.0%和 50.5%。广西过酸和偏碱柑桔园应调节土壤酸碱度，30%以上柑桔园氮磷钾养分有效含量不协调，90%以上柑桔园缺镁，50%以上柑桔园土壤缺硼。广西柑桔叶片样品氮、磷、钾素营养处于适量至高量的比例分别为 78.06%、84.64%和 68.34%，处于缺乏至低量的比例分别为 20.69%、11.91%和 25.70%。广西柑桔园有 20.69%、11.91%和 25.70%分别需要适度增施氮肥、磷肥和钾肥，同时也有少数柑桔园需要控制氮、磷、钾肥的施用量。开展柑桔产品质量安全检测和溯源控制技术研究，针对不同样品基质特点，建立了基于液液微萃取，QuEChERS 等快速前处理技术的农药多残留（103 种）、农药类环境激素（拟除虫菊酯类 ≥ 10 种）以及违禁添加物（柑桔红 II 号、光引发剂 ≥ 8 种）等污染物的高通量确证分析技术用于柑桔监测中。研究制备出溴氰菊酯和 II 型拟除虫菊酯类农药的分子印迹聚合物（MIP），并进行了性能表征和固相萃取柱填充应用。颗粒状 II 型拟除虫菊酯 MIP 对柑桔中至少 4 种拟除虫菊酯类农药有较好的吸附特性，可用于农残检测前处理。开展柑桔贮藏过程中 2,4-D、咯菌腈、咪鲜胺的残留动态研究，结合风险评估结果并参考国内外残留限量标准，推荐浓度下合理使用风险小和不会危害健康。以江西南丰蜜桔、广西阳朔南丰蜜桔、广西柳城蜜桔等 4 个柑桔地理标志产品为研究对象，利用 GC-MS、ICP-MS 和 IR 等手段，开展了基于矿物元素、风味轮廓和特征成分指纹鉴定技术研究。对江西南丰蜜桔、广西兴安蜜桔和广西柳城蜜桔果汁中挥发性成分的研究发现，样

品中检出柠檬烯、月桂烯、1-辛醇、癸醛等几十种挥发性成分，通过对其中 15 种主要成分的分析，不同产地之间存在较大差异，对挥发性成分的聚类分析发现，果汁中挥发性成分的聚类能将不同省份的南丰蜜桔分开。开展柑桔标准制定和技术性贸易措施研究，完成《柑桔类水果及制品中多甲氧基黄酮含量的测定》和《水果套袋技术规程 柠檬》两个农业行业标准制定并通过农业部审定，完成报批稿。受农业部 WTO 联系点委托，针对我国柑桔及其制品贸易存在的问题，分析了国际食品法典委员会（CAC）、欧盟、美国、日本、俄罗斯、东盟等国家和地区与柑桔鲜果、柑桔加工制品相关的技术法规、技术标准、合格评定程序和其他市场准入条件，提交了重点贸易农产品（柑桔）技术性贸易措施专题研究报告 1 份。

4. 2013 年现代柑桔产业技术体系品质与质量控制岗位建设项目。

参与山地桔园矫正施肥与品质提升技术与示范（CARS-27-02A），完成广西 13 个区县 30 多个乡镇 100 多个柑桔园土壤和叶片样品各 115 个分析测试，柑桔鲜果样品 150 余份品质检测，含沙糖桔、南丰蜜桔、沙田柚、温州蜜柑、纽荷尔脐橙等。验证并修改沙糖桔和南丰蜜桔营养诊断配方施肥技术规程（草案）。广西柑桔园土壤理化性状及供肥力分析：44.12%广西柑桔园土壤酸度适宜至较适宜，25.88 %过酸和偏碱；52.35%土壤样品有机质含量处于适量范围，34.12%缺乏至低量水平；土壤样品中碱解氮、有效磷、有效钾含量处于适量至高量水平的比例分别为 52.94%、40.89%和 56.47%，处于低量至缺乏量的比例分别为 47.06%、58.24%和 22.38%。广西柑桔园土壤因有渐进酸化趋势，导致大多土壤有效磷偏低，应施适量石灰或碱性肥料调节土壤酸碱度，20%以上柑桔园应调整氮、钾施肥方案。广西柑桔叶片营养状况分析：柑桔叶片样品氮、磷、钾素营养处于适量至高量的比例分别为 68.58%、68.57%和 42.86%，处于缺乏至低量的比例分别为 31.42%、9.53%和 53.33%。广西柑桔园树体 30%以上氮、磷、钾营养不平衡，需要适度增施氮肥、磷肥和钾肥，个别柑桔园需要控制钾肥施用量。开展柑桔质量安全风险评估和溯源控制技术研究，建立了 UPLC-ESI-MS/MS 结合 QuEChERS 同时测定柑桔中的 4 种真菌毒素新方法，AME、AOH、TEN 和 CIT 的平均添加回收率分别为 78.0%~102.3%、85.0%~103.3%、88.3%~99.3%和 78.0%~93.3%，相对标准偏差均小于 10.62%，检出限均低于 0.7 $\mu\text{g/L}$ 。建立了 QuEChERS-LC(GC)MS/MS 快速检测 127 种农药、QuEChERS-DLLME 结合气相色谱检测柑桔汁中 10 种拟除虫菊酯类和柑桔红 II 号等污染物高通量确证分析方法 5 个。开展赣南脐橙等 4 个地理标志脐橙产品近红外光谱、矿质元素、类黄酮和香气成分的特征指纹图谱研究，建立可用于柑桔产地溯源与真伪鉴别的色谱或质谱指纹图谱化学模式识别方法。主持制定《柑桔类水果及制品中多甲氧基黄酮含量的测定》和《水果套袋技术规程 柠檬》等农业行业标准 2 个，参与制定《柠檬》国家标准和《绿色食品 柑桔》等行业标准 2 个，均已颁布实施。完成《全国果品标准体系 2013—2020 年发展规划》（征求意见稿）、地理标志农产品质量安全控制规范（种植业）（草案）和农业行业标准《柑桔良好农业规范》（送审稿）。受 WTO/TBT-SPS 国家咨询中心农业部联系点委托，结合我国现行国家标准《鲜柑桔》（GB/T 12947—2008）对《巴拉圭有关甜橙（柑桔属）特性和质量的技术法规》进行官方评议：巴拉圭《甜橙（柑桔类）特性和质量技术法规》的制定，主要参考食品法典 CODEX STAN Standard for Oranges (245—2004) 标准，对甜橙的质量等级划分标准等，与我国相关标准规定基本一致，巴方该标准对我国甜橙国际贸易不构成技术贸易壁垒；需要提请出口企业注意，我国国家标准《鲜柑桔》对标志、标签要求比较笼统，巴方则要求标签注明甜橙学名、进口植物检疫认证编号（AFIDI）、转口商品的出口国家、原产地等内容。开展中国特有柚类资源类黄酮含量变化及抗氧化活性研究，对国家果树种质（重庆）柑桔圃的 32 个柚及葡萄柚、2 个柚杂种果实不同成熟期的类黄酮种类和含量进行测定，分析不同品种、不同熟期样品类黄酮含量差异：不同柚类及柚杂种果实类黄酮含量差异显著，葡萄柚类有更丰富的类黄酮种类及更高的含量；10 个柚及柚杂种检测结果

表明,类黄酮累积规律与品种、成熟期有关,杂种后代果实的类黄酮受其亲本尤其是父本影响较大。开展柑桔中三唑磷和杀扑磷残留动态及风险评估研究,针对柑桔中有机磷农药残留风险隐患较高的现象,按照农药残留试验准则(NY/T 788—2004)和 GAP 等的要求,开展三唑磷和杀扑磷在柚和温州蜜柑上的最终残留试验和残留消解动态试验。三唑磷田间试验结果表明:三唑磷在柑桔上有一定的内吸性,果肉中三唑磷检出含量较低($<0.02\text{mg/kg}$);全果中三唑磷的最终残留量较高,施药后 40 天内所有样品超过欧盟残留限量标准(0.01mg/kg),多数样品超过我国限量标准(0.2mg/kg)。杀扑磷田间试验结果表明:杀扑磷在柑桔上不具内吸性,所有果肉样品均没有杀扑磷检出;施药后 40 天全果中杀扑磷的最终残留均低于我国限量标准(2mg/kg),欧盟的限量标准为 0.02mg/kg ,出口欧盟柚应限制杀扑磷使用次数及剂量。开展柑桔贮藏过程中 2,4-D 和咪鲜胺的残留动态研究,2,4-D 贮藏试验结果表明,以有效成分 250mg/L 和 500mg/L 的剂量浸果处理甜橙,全果中 2,4-D 的初始残留量分别为 $0.24\sim 0.28\text{mg/kg}$ 和 $0.44\sim 0.63\text{mg/kg}$,均低于欧盟残留限量标准(1mg/kg);在通风库条件下贮藏,2,4-D 在 3 种基质中的半衰期分别为 $28.88\sim 32.09$ 、 $21.39\sim 23.74$ 和 $23.98\sim 33.01$ 天;在湿冷库条件下贮藏,2,4-D 在 3 种基质中的半衰期分别为 $75.34\sim 79.67$ 、 $31.51\sim 42.52$ 和 $52.91\sim 72.96$ 天;咪鲜胺储藏试验结果表明,以 500mg/L 的剂量浸果处理甜橙,全果中咪鲜胺的初始残留量为 $3.31\sim 3.39\text{mg/kg}$,均低于我国和欧盟残留限量标准(5 和 10mg/kg)。咪鲜胺在柑桔中的降解速率与贮藏温度成正比,且 3 种基质中的降解速率为果肉 $>$ 全果 $>$ 果皮,这可能同不同基质的组成成分有关。整个贮藏过程中,绝大多数的咪鲜胺主要残留于果皮中(果肉中的残留 $<0.2\text{mg/kg}$)。

5. 2014 年现代柑桔产业技术体系品质与质量控制岗位建设项目。

参与山地桔园矫正施肥与品质提升技术与示范(CARS-27-02A),完成广西柑桔园 67 个土壤样品的 pH 值、有机质、碱解氮、有效磷、有效钾等理化指标和 67 个叶片样品氮、磷、钾等元素测定,110 多个果实样品品质检测,汇总 4 年测定土壤(598 份)养分与树体(545 份)营养状况以及营养水平与果实(615 份)产量品质情况,基本明确广西主栽柑桔品种园的营养状况。土壤酸度适宜至较适宜占 61.37%,过酸至略偏酸和偏碱土样占 38.63%;柑桔园土壤有机质适量范围占 58.08%,有机质含量处于缺乏至低量占 14.38%;碱解氮含量 60.87%的柑桔园土壤处于适量水平,25.75%的柑桔园土壤碱解氮含量略低;53.17%的土壤有效磷含量处于适量至高量水平,33.61%柑桔园土壤有效磷含量处于低量至缺乏水平,13.21%的土壤有效磷含量偏高;土壤有效钾含量处于适量水平占 30.10%,缺乏至低量占 21.07%,高量至过量占 48.83%,部分过量样品可能是施肥过多或取样时采到施肥穴土壤;广西柑桔园缺镁较为普遍,高达 69.69%的柑桔生产园缺镁应注重增施镁肥;8.81%土壤有效锌含量偏低,30.57%以上柑桔园土壤有效锌含量过高。柑桔叶片营养总体情况:柑桔叶片样品氮、磷、钾含量处于适量分别为 48.99%、66.61%和 42.57%;柑桔氮素养分 6.24%处于缺乏水平、5.32%处于过量水平;磷素养分 3.30%处于缺乏水平、2.02%处于过量水平;钾素养分 13.40%处于缺乏水平、4.22%处于过量水平;广西柑桔树体营养果园间差异较大,应针对性制定营养调节方案。初步构建柑桔园土壤和树体营养状况数据库,包括 386 份土壤样品 pH 值、有机质、碱解氮、速效磷、速效钾及有效态的钙、镁、铁、锰、铜、锌、硼等 12 项指标和 172 份柑桔叶片氮、磷、钾、钙、镁、铁、锌、硼等 9 项指标,累积数据 0.618 万个。初步构建我国宽皮柑桔、橙、柚和柠檬等柑桔品质和污染物数据库。从湖南、湖北、广西、重庆等基地和超市及批发市场抽取柑桔样品 138 个;参数涵盖可溶性固形物、糖、可滴定酸、维生素 C 和类黄酮等 20 种品质理化指标,磷、钾、钙等 10 种元素指标及水胺硫磷、克百威等 103 种农残,累积数据 1.835 4 万个。开展农药降解行为和安全性评价研究,研究了苯丁锡、哒螨灵、螺螨酯、吡虫啉、乙螨唑、啶啉铜、三唑磷和杀扑磷等 8 种农药在柑桔上的残留分布

和降解规律,按推荐使用结果表明,全果中啶螨灵、螺螨酯、吡虫啉、乙螨唑、啶啉铜和杀扑磷的残留均低于我国限量标准。而苯丁锡和三唑磷的残留可能超标,存在风险隐患,应当限制或禁止使用。开展柑桔标准制定和技术性贸易措施研究,完成《柑桔良好农业规范》农业行业标准报批稿,待颁布实施。受WTO/TBT-SPS国家咨询中心农业部联系点委托,对《美国有关进口甜橙和葡萄柚相关要求的通报(G/TBT/N/USA/891)》进行官方评议:美方鉴于本国甜橙主产州因冻害、病害等原因导致甜橙市场供应不足,以及消费者偏好等原因,出台修订产自得克萨斯州里奥格兰德河谷低地的甜橙和进口甜橙大小规格的法规。通过比较我国、国际食品法典(CAC)及美国三方的甜橙标准,得知甜橙大小规格最小组别的横径参数基本一致,美方此举对我国甜橙出口不构成技术性贸易壁垒。对《厄瓜多尔有关“新鲜水果”技术法规草案的通报(G/TBT/N/ECU/220)》进行官方评议:分析厄方柠檬(NTEINEN 1757)、橙类(NTEINEN 1928)、宽皮柑桔(NTEINEN 1930)、柚类(NTEINEN 2803)及葡萄柚(NTEINEN 2807)等5项柑桔类水果标准,并与我国《柠檬》(GB/T 29370)、鲜柑桔(GB/T 12947)、柑桔等级规格(NY/T 1190)以及国际食品法典(CAC)及联合国欧洲经委会(UN/ECE)相关标准比较,除厄方标准中规定的含酸量和果汁量明显高于我国标准外,其他柑桔类水果等级、规格和品质等指标与我国有关标准基本一致;厄方在柠檬标准中提到的Tahiti、Sutil两个品种属于来檬类,在我国产量很小;通过查询中国海关信息网、联合国商品贸易统计数据库(UNcomtrade),中厄双方尚无柑桔类水果贸易记录,厄瓜多尔柑桔产业规模小,厄瓜多尔柑桔类水果标准对我国柑桔生产贸易尚不构成技术壁垒。开展柑桔质量安全风险评估和溯源控制技术研究,建立农药多残留、类黄酮、酚酸及类胡萝卜素等检测新方法,优化建立基于离子液体分散液液微萃取技术检测果汁中杀菌剂残留的高通量确证分析方法2个;建立金柑中特有类黄酮、柑桔中酚酸和类胡萝卜素等特征成分的检测方法3个;采用专用手性柱建立柑桔中丁氟螨酯的手性农药拆分方法;建立的温控辅助离子液体分散液液微萃取结合高效液相色谱-二极管阵列检测器法检测果汁中7种杀菌剂农药残留新方法;建立的涡旋辅助离子液体分散液液微萃取(IL-DLLME)结合高效液相色谱-二极管阵列检测器(HPLC-PDA)法检测果汁中三唑酮、三唑醇、氟环唑、氟硅唑、戊唑醇和烯唑醇等6种杀菌剂残留分析方法;建立的超高效液相色谱快速同时测定金柑特有类黄酮(牡荆素鼠李糖苷、异牡荆素、橙皮苷、新橙皮苷、根皮素-3',5'-2-C-葡萄糖苷、野漆树苷、枸桔苷、金柑苷、芹菜素类、金合欢素类)含量的方法,10种金柑类黄酮在16min内能够完全分离,并用质谱验证。建立的高效液相色谱法同时检测香豆酸、咖啡酸、阿魏酸、芥子酸含量的方法;建立的高效液相色谱法同时检测叶黄素、玉米黄质、 β -隐黄质、 α -胡萝卜素、 β -胡萝卜素的方法;建立柑桔中丁氟螨酯对映体在手性柱上的拆分方法。研究14个中国特有野生宽皮柑桔类黄酮和酚酸组成及抗氧化活性。类黄酮组分研究结果表明,橙皮苷是主要类黄酮,广西红皮酸桔橙皮苷含量最高(55.98 mg/g DW),14个不同基因型野生宽皮柑桔类黄酮呈现相似变异模式。研究表明,阿魏酸是最主要的酚酸,肇都越桔可抽提酚酸含量最高(7 780 lg/gDW),广西红皮酸桔酚酸含量最高(13 607 lg/gDW),14个不同基因型野生宽皮柑桔酚酸含量呈现相似变异模式。基于顶空固相微萃取-气相质谱联用技术,分析比较我国15个金柑品种中主要挥发性物质的种类和含量差异,金柑挥发性物质含量和种类丰富,特征成分明显;累计检出195种挥发性物质,总含量范围为791.69~2 7405.95 μ g/g,变异系数为46.46%;挥发性成分种类主要为烃类、醇类,其相对含量分别为90.93%、4.48%,对挥发性成分进行主成分分析后分成4类,四季桔、温光桔、长寿金柑、金柑杂种划为I类,它们都属于属间杂种;大果金豆挥发性成分明显不同于其他品种,单独划为II类;滑皮金柑和野生金柑成分接近划为III类,聚在中间的几个品种划为IV类,他们亲缘关系相对较近。金柑挥发性物质可以作为区别不同品种和类别的指标。开展柑桔中农药残留安全性评价研究,针对柑桔农药残留安全

隐患,选取 8 种柑桔中常用农药和高风险农药(苯丁锡、哒螨灵、螺螨酯、吡虫啉、乙螨唑、啶啉铜、三唑磷和杀扑磷),参照《农药残留试验准则》(NY/T 788—2004)和 GAP 开展田间试验,按照 GB 2763—2014 对其残留安全状况进行评价,苯丁锡在柑桔中的半衰期为 17.4~25.4 天,在有效成分 200~300 mg/L 剂量下施用 2~3 次,施药间隔 10 天,末次施药 14~30 天后,全果中苯丁锡的残留为<0.01~1.511 mg/kg。由于 GB 2763—2014 规定宽皮柑桔中苯丁锡限量标准为 1 mg/kg,其他柑桔为 5 mg/kg,因此宽皮柑桔应慎用苯丁锡。哒螨灵在柑桔中的半衰期为 12.4~14.8 天,在有效成分 22.5~33.75 mg/L 剂量下施用 1~2 次,施药间隔 10 天,末次施药 14~30 天后,全果中哒螨灵的残留为<0.01~0.126 mg/kg,远低于我国残留限量标准(2 mg/kg),安全风险小。螺螨酯在柑桔中的半衰期为 4.6~14.9 天,在有效成分 45~67.5 mg/L 剂量下施用 1~2 次,施药间隔 10 天,末次施药 14~30 天后,全果中螺螨酯的残留为<0.01~0.143 mg/kg,低于我国残留限量标准(0.5 mg/kg)。吡虫啉在柑桔中的半衰期为 3.0~17.6 天,在有效成分 140~210 mg/L 剂量下施用 2~3 次,施药间隔 10 天,末次施药 14~30 天后,全果中吡虫啉的残留为<0.01~0.673 mg/kg,低于我国残留限量标准(1 mg/kg),安全风险小。乙螨唑在柑桔中的半衰期为 10.7~12.0 天,在有效成分 33.3~49.5 mg/L 剂量下施用 2~3 次,施药间隔 20 天,末次施药 14~30 天后,全果中乙螨唑的残留为<0.01~0.174 mg/kg,低于我国残留限量标准(0.5 mg/kg),安全风险小。啶啉铜在柑桔中的半衰期为 6.9~37.5 天,在有效成分 335~502.5 mg/L 剂量下施用 2~3 次,施药间隔 10 天,末次施药 14~30 天后,全果中啶啉铜的残留为<0.10~1.76 mg/kg,由于我国未规定啶啉铜在柑桔中的残留限量标准,以残留数据为依据,结合我国农药登记情况和我国居民的人均膳食结构,对啶啉铜进行风险评估,结果显示,啶啉铜的风险概率<1,说明按照推荐方法使用,啶啉铜残留不会对消费者产生不可接受的风险。杀扑磷根据 2013 年试验结果,将施药剂量从有效成分 500~750mg/L 降为 200~400 mg/L,施药次数由 2~3 次减少为 1~2 次,施药间隔由 7 天调整为 10 天,末次施药 20~50 天后,柚全果中残留为<0.005~0.017 mg/kg,温州蜜柑全果中残留为<0.005~0.067 mg/kg,低于我国残留限量标准(2 mg/kg)。由于欧盟限量标准为 0.02 mg/kg,建议出口基地慎用杀扑磷,温州蜜柑出口基地不用杀扑磷。三唑磷根据 2013 年试验结果,将施药剂量从有效成分 400~600mg/L 降为 150~300 mg/L,施药次数由 2~3 次减少为 1~2 次,施药间隔由 7 天调整为 10 天,末次施药 20~50 天后,柚全果中残留为 0.036~0.402 mg/kg,温州蜜柑全果中残留为<0.005~0.321 mg/kg,均可能超标(0.2 mg/kg)。建议农业部逐步取消三唑磷在柑桔上的登记和禁止使用。

典型性工作事例及科技服务情况。2013 年 10 月,在检测重庆市巴南区接龙镇重庆市美亨柚种植专业合作社送检接龙蜜柚样品品质及农药残留过程中。依据检测结果,针对接龙蜜柚果实糖度偏低、酸度高,合作社缺乏技术力量,在整形修剪、花果管理、病虫害防治、农药和肥料施用等方面管理不到位,质量与安全水平不高,未获得“三品”认证等一直困扰产业发展问题。主动承担技术咨询、产业服务,从柚类生长结实习性、营养需求规律、主要病虫害防控、提升果实品质、改进施肥技术等方面,提出技术措施,科技人员深入现场培训指导树冠整形修剪、矮化树冠、春季病虫害防治和施肥技术、冬季清园、施复壮肥、果实安全保鲜处理及贮藏技术等具体细节。2014 年该合作社柚果品质显著提高,安全满足绿色食品要求,销售供不应求,合作社还吸引 10 余户柚农加入。科技服务工作得到合作社和当地主管部门肯定,社会反响很好,认可度较高。

6. 2015 年现代柑桔产业技术体系品质与质量控制岗位建设项目。

参与山地桔园矫正施肥与品质提升技术与示范(CARS-27-02A),完成广西柑桔园 94 份土壤和 73 份叶片样品营养水平测定,以及柑桔鲜果 105 个样品品质检测。2011—2015

年总计抽样测定 703 份土壤理化指标、618 份柑桔叶片树体矿质营养、689 份柑桔鲜果理化品质及其评价,基本明确广西主栽柑桔品种园的营养状况。广西柑桔园土壤有机质含量逐年提高,大多数柑桔园土壤供肥力较高,但土壤有逐年向酸化发展趋势,大多数柑桔园有效镁含量偏低。柑桔叶片营养总体趋于平衡,但也有少量果园植株叶片缺氮,个别果园缺磷,近四分之一的柑桔园植株叶片缺镁,一半以上柑桔园叶片锌营养不足,应增施镁、锌肥,少部分果园应增施磷肥,建议在施足有机肥的同时,多施复合肥,加大推广配方施肥技术力度;广西柑桔鲜果品质总体较好,但存在外观质量参差不齐问题,尤其是果面病虫害较多,部分果实着色不均匀、果形整齐度不一等,应强化果树修剪,适度矮化树冠,增强树冠通风透光性,还需加强柑桔花果管理,适度疏果。开展柑桔质量安全风险检测与功能成分评价研究,针对现有果品中真菌毒素检测技术缺乏问题,建立 QuEChERS-超高效液相色谱-串联质谱法快速检测柑桔中 5 种链格孢霉毒素的新方法,研究人工接种链格孢菌诱导发病后温州蜜柑果实中 5 种链格孢霉毒素的产生和分布规律。建立 QuEChERS-超高效液相色谱-串联质谱法快速测定柑桔中 16 种杀螨剂残留的方法及手性农药噻螨酮、螺虫乙酯及代谢产物的检测方法。针对柚果中特有功能活性成分,优化建立超高效液相色谱快速同时测定柚果中 7 种酚酸和 11 种香豆素含量方法 2 个;比较 42 个中国柚类品种果肉、果皮中类黄酮、酚酸和香豆素组成及含量差异;分析比较我国 15 个金柑品种中主要类黄酮、酚酸和类柠檬苦素等活性成分的含量差异。柑桔中农药残留代谢降解行为 and 安全性评价研究,研究吡虫啉、乙螨唑、啶啉铜、三唑磷和杀扑磷等 5 种常用农药和高毒农药的残留分布和降解规律,结合试验结果和我国最大残留限量标准(MRL)提出其在柑桔上安全使用建议;以乐果、毒死蜱、马拉硫磷、三唑磷、杀扑磷、甲基硫菌灵和螺虫乙酯等常用农药为对象,研究清洗方式和糖制品加工过程对柑桔中农药残留的影响,获得各农药及其有毒代谢产物的加工因子;研究三唑磷、甲基硫菌灵及其代谢产物多菌灵在柚子茶和柚皮蜜饯以及杀扑磷、螺虫乙酯及其 4 种代谢产物在柑桔果酱加工过程中的残留变化,经不同加工处理后,成品中农药残留含量均显著降低,获得各农药及其有毒代谢产物的加工因子。柑桔园土壤和树体营养状况数据库(C9)和柑桔品质污染物数据库(C10):提交包括 703 份土壤样品 pH 值、有机质、碱解氮、速效磷、速效钾及有效态的钙、镁、铁、锰、铜、锌、硼等 12 项指标和 618 份柑桔叶片氮、磷、钾、钙、镁、铁、锌、硼等 9 项指标,累积数据 13998 个;柑桔品质污染物数据库:完成 680 份柑桔样品中有机磷、有机氯、菊酯类等各大类 127 种农药残留的检测和 484 份样品 20 余项品质指标检测。初步构建我国宽皮柑桔、橙、柚和柠檬等柑桔类水果品质污染物数据库,参数涵盖可溶性固形物、糖、可滴定酸、维生素 C 等 20 种品质理化指标,磷、钾、钙等 10 种元素指标及水胺硫磷、三唑磷、杀扑磷等 127 种农药残留,累积数据 20 余万个。开展柑桔标准制定和技术性贸易措施研究,《柑桔良好农业规范》农业行业标准颁布实施;从现有柑桔标准数量、内容形式、标准适用性等方面分类总结梳理,提出我国柑桔标准体系框架及具体清理或调整建议;受 WTO/TBT-SPS 国家咨询中心农业部联系点委托,完成《乌干达有关“鲜宽皮柑桔规范”标准草案》的通报(G/TBT/N/UGA/472)的官方评议。农药残留混合污染联合毒性评价研究,在 2014 年基础上,用 HepG2 和 HEK293T 细胞模型对柑桔检出率高的水胺硫磷、克百威和多菌灵等 3 种农药的单一及联合毒性进行评价,水胺硫磷/多菌灵等剂量二元混合时细胞毒性为加和效应,而水胺硫磷/克百威组合为拮抗效应,在低剂量浓度暴露下,3 种农药两两混合细胞损伤均呈加和效应;开展了丁氟螨酯在柑桔中的对映选择性降解行为和细胞毒性研究,柑桔中(-)-异构体分解速度较快,导致(+)-异构体相对富集。细胞活力和氧化损伤结果显示,丁氟螨酯两个异构体也具有毒性对映选择性,其大小依次是(-)-异构体>外消旋体>(+)-异构体。

典型性工作事例及科技服务情况。岗位团队继续对重庆市巴南区接龙镇重庆市美亨柚

种植专业合作社技术服务，通过技术培训、现场指导、印发技术资料、电话咨询等，强化整形修剪、花果管理、病虫害绿色防控、配方施肥等技术的实施。该合作社基地果园病虫害得到有效控制，产量成倍增长，品质显著提高，产品畅销，合作社再次新吸纳 8 户柚农加入。亩产由不足 200 千克，提高到 2 000 千克以上；2014 年 8 月接龙蜜柚获绿色食品认证证书，2016 年 10 月，在西安第十六届中国绿色食品博览会上荣获金奖，产品质量和品位得到农业部农产品质量安全监管局。

7. 2016 年现代柑桔产业技术体系品质与质量控制岗位建设项目。

(1) 配合参与黄龙病绿色防控与栽培新模式研发与示范（CARS-27-01A），开展柑橘农药登记及限量标准制定情况查询、病虫害发生及用药调查，并抽取柑橘样品 730 余份进行 136 种农药残留检测和产品安全性评估。监测结果表明，柑橘合格率为 91.5%，总体质量安全水平保持稳定向好。按照 GB 2763-2014 判定，有丙溴磷、水胺硫磷、杀扑磷、三唑磷和噻嗪酮等 10 种农药超标。风险分析显示柑橘中农药残留对人体健康风险小，表明柑橘产品总体质量安全状况较好，风险可控。针对存在问题，提出柑橘果品质量安全监管建议，并在相关报刊开展科普宣传，回应社会关切。对抽取的 333 份样品进行品质指标检测，按照《鲜柑橘》（GB/T 12947-2008）判定，可溶性固性物偏低仍是影响柑橘质量的主要因素。针对金柑中丙溴磷、三唑磷和联苯菊酯等高风险农药，进行不同施药期（9-11 月）对农药残留消解代谢变化的影响试验，探明金柑 3 种高风险农药的最佳施药时期。明确乙螨唑、螺虫乙酯、联苯肼酯等替代农药在柑桔中的残留消解代谢变化规律，提出合理使用建议。针对农药多残留混合污染问题，开展柑橘中常见有机磷和菊酯类农药对 SH-SY5Y 细胞的毒性及联合效应研究，6 种农药及 9 种（有机磷+菊酯）二元混合物暴露 SH-SY5Y 细胞 24h 均会诱导细胞毒性，随着农药及混合物浓度的增加，细胞存活率下降，胞体形态结构遭到破坏，细胞内 ROS 水平的升高，细胞 SOD 和 AChE 活力受到抑制。开展手性杀螨剂丁氟螨酯和乙螨唑在柑桔中的选择性降解及细胞毒性研究，明确对映体在不同基质中半衰期及降解趋势差异，其毒性大小顺序分别为(-)-丁氟螨酯>(Rac)-丁氟螨酯>(+) -丁氟螨酯和(R)-乙螨唑>(Rac)-乙螨唑>(S)-乙螨唑。(2) 参与鲜果周年供应的品种筛选及其配套关键技术（CARS-27-02A），针对柑桔中特有功能成分类似物较多、结构差异性小，检测时易产生误判等特点，优化建立超高效液相色谱-串联质谱法快速检测 19 种酚酸、11 种香豆素、13 种类黄酮、2 种类柠檬苦素的方法 4 个，已应用于柑桔功能成分的定性筛查和定量检测，完成《柑桔及制品中呋喃香豆素含量的测定》等 2 项行业标准征求意见稿。比较广西阳朔金柑、融安金柑、沙田柚、富川脐橙和柳城南丰蜜桔等 5 个地标产品果肉、果皮中类黄酮、酚酸、柠碱和香豆素的组成及含量差异。还测定了旬阳狮头柑类黄酮、柠碱、类胡萝卜素和氨基酸的组成和分布。(3) 参与宽皮柑橘加工关键技术研究开发与示范（CARS-27-06B），建立柑橘及制品中挥发性成分的高通量实验室确证技术，比较不同产地南丰蜜桔和温州蜜柑香气成分组成和含量差异，抽取 46 个橘瓣罐头样品，检测评价农药残留。针对输美橘瓣罐头多菌灵超标问题，开展多菌灵田间残留试验和贮藏加工模拟试验，探明橘瓣加工过程对农药残留分布和降解变化规律，并确定关键控制点，提出技术管控建议。以多菌灵等 6 种常用农药为对象，研究柠檬干片加工和柠檬泡水方式对柠檬产品中农药残留的影响，获得各农药加工因子，为农药残留限量标准制定和引导消费提供依据。

典型性工作事例及科技服务情况。本岗位持续多年开展柑橘质量安全风险监测与评估，基本掌握我国柑橘质量安全水平状况和风险隐患，及时向相关产区反馈安全风险和提出管控建议，如连续 3 年对广西金柑用药情况、农药残留风险监测和及原因调查分析，通过结果反馈，监管联动，以及加强农药源头监管、标准化生产技术培训和推行地方专项监测等系列措施，金柑合格率达到 92%，比 2015 年提高 19%，推动金柑质量安全水平大幅提升。制定了《柑

橘良好农业规范》等一批部颁行业标准，编制包括土、肥、水、农药等安全控制的《柑桔质量安全生产管控指南》，为政府主管部门加强监管，促进柑橘标准化生产和保障柑橘产业发展提供有力支撑。2016 年派出 20 多人到重庆、四川、江西、广西等柑桔主产省市区开展施肥用药及病虫害发生情况调研，抽取柑桔鲜果进行品质与安全检测评价及信息反馈。在川渝两地开展柑橘质量安全管控、整形修剪、果园土肥水管理、病虫害绿色防控、鲜果抽样和农产品地理标志质量控制等技术培训 8 次，657 人接受培训，其中培训农技人员 81 人，果农 576 人，种植大户 30 户，实地技术示范指导 10 余次，印发技术资料 500 份。在 2015 年工作基础上，继续为重庆美亨柚种植股份合作社提供蜜柚配方施肥、矮冠与物理促花稳果、病虫害绿色综合防治等实地指导与示范，其生产标准化程度大幅提高，果品质量符合无公害和绿色食品标准要求，经济效益增幅显著，获得良好的经济社会效益，连续获得 2015 年第十六届和 2016 年第十七届中国绿色食品博览会金奖，得到当地主管部门及果农的广泛认同。

8. 2017 年现代柑桔产业技术体系质量安全与营养品质评价岗位建设项目。

(1) 参加黄龙病绿色防控与栽培新模式研发与示范 (CARS-26-01A)。明确产区、农残种类对柑桔消费安全的影响，掌握我国柑橘质量安全水平现状。从广西、广东、重庆、四川、江西、福建、湖南、浙江、湖北和云南等 9 个柑橘主产省（区、市）及进口市场抽取柑橘样品 853 份（包括宽皮柑桔 359 份、甜橙 202 份、柚 138 份、柠檬 45 份和金柑 109 份），进行有机磷、有机氯、菊酯类等各大类 136 种农药残留的检测，其中 776 份样品符合食品安全国家标准要求，合格率为 90.7%，主要原因是新的 GB 2763-2016 中规定柑橘类水果（柑橘以外）杀扑磷的限量值由原来的 2 mg/kg 修改为 0.05 mg/kg 所致，总体质量安全水平持续保持稳定向好。抽取 423 份样品进行品质指标检测，按照《鲜柑橘》(GB/T 12947-2008) 判定，可溶性固形物偏低、含酸量高仍是影响柑橘质量的主要因素，橙类和宽皮柑橘总酸不合格率分别为 11.28% 和 5.85%；宽皮柑橘可食率达标率为 66.67%，略低于 2016 年的 70.8%，表明《鲜柑橘》国家标准中可食率规定值 ($\geq 70\%$) 不合理，尚需进一步开展验证并修订可食率指标。建立超高效液相色谱串联质谱检测柑橘中青霉素及其两种代谢产物（青霉素噻唑酸和青霉二酸）和螺虫乙酯酶联免疫检测方法，在加标浓度为 20、50 和 100 ppb 水平下，其平均回收率为 71.3-110.4%，青霉素、青霉噻唑酸和青霉二酸 LOD 分别为 0.01、0.01 和 0.02 mg/kg。设计合成螺虫乙酯半抗原和完全抗原，制备螺虫乙酯单克隆抗体，其对螺虫乙酯母体及 B-enol 等 3 种代谢物均有较高的灵敏度，IC₅₀ 为 0.011 mg/kg。明确 8 种常用和替代农药在柑桔中的残留行为规律和安全间隔期，提出吡虫啉等 4 种农药在柠檬上的残留限量建议值，针对柑橘高风险农药残留隐患，开展螺虫乙酯、乙螨酯、联苯腈酯等 8 种常用农药和替代农药在柑橘中的残留行为规律及其对产品质量安全的影响研究，结合我国最大残留限量标准 (MRL)，确定施药浓度、次数和采收安全间隔期。开展吡虫啉等 4 种农药在在柠檬上的 1 年 6 地残留试验，结合最终残留数据、农药 ADI 值及我国居民膳食消费数据进行风险评估，提出吡虫啉等 4 中农药在柠檬上的残留限量 MRL 建议值。(2) 参与鲜果周年供应的品种筛选及其配套关键技术 (CARS-26-02A)。建立基于 UPLC-QTOF/MS 的柑桔中功能成分快速筛查技术和 13 种多甲氧基黄酮(PMFs) 确证方法，总结出类黄酮-O-糖苷和苷元鉴定流程，对我国 42 种特有柑桔资源中的多甲氧基黄酮(PMFs) 进行系统分析鉴定评价，在柑桔中新发现 3',4'-dihydroxy-7,5'-dimethoxyflavone 等 8 种 PMFs，筛选确定 7 个柚品种的特征代谢物，建立柑橘中 92 种活性物质的数据库。形成《柑桔及制品中呋喃香豆素含量的测定》等 5 项行业标准征求意见稿。开展不同品种、产地果实营养品质及功能成分含量分析，对抽取的 185 份柑橘样品（宽皮柑桔 104 份、甜橙 48 份、柚 18 份和柠檬 15 份）进行营养成分鉴定，获得理化、类黄酮和酚酸等 8580 个有效数据。对不同产地温州蜜桔、椪柑、南丰蜜桔、冰糖橙和爱媛 38 号以及平和不同蜜柚品种的营养品质和类黄酮、酚酸等含量进

行分析比较,发现果皮中类黄酮和酚酸等含量明显高于果肉(5-100倍),与品种、产地环境有关,主要表现在橙皮苷、柚苷、川皮苷、橘皮素、对香豆酸和阿魏酸等指标有显著性差异。(3)参与宽皮柑橘加工关键技术研究开发与示范(CARS-26-07B)。研制出川皮苷、橙皮素、桔皮素等3种纯度标准物质纯化、定值、均匀性检验及部分稳定性考察实验,川皮苷、橙皮素两种纯度标准物质通过国家二级标准物质评审,制备川皮苷和柚皮素单克隆抗体。(4)开展柑橘标准化和农产品地理标志品牌现状研究。跟踪和新收集国内外柑桔相关标准、规范或方法30项。受农业部监管局、安全中心和果品标委会等委托,承担农产品地理标志登记评审、国家农产品质量安全风险评估重大专项方案制定、国家和行业标准立项与审定和标准体系建设等方面技术咨询和服务。收集整理我国柑桔地理标志产品数量、类型、分布等现状,调研福建、浙江、广东和贵州等省农产品地理标志、产品质量控制和品牌建设情况,完成“我国柑桔地理标志产品调研报告”,为巴南接龙蜜柚等6个农产品申报地理标志登记提供检测和咨询服务。(5)构建柑橘品质及污染物数据库和柑橘农药残留限量标准库。2017年完成来自广东、广西、湖南、湖北、江西、浙江、福建、重庆、四川等柑橘产区基地果园计853份柑橘样品中有机磷、有机氯、菊酯类等各大类136种农药残留检测和423份样品感官、可食率、总酸、可溶性固形物、维生素C等品质指标检测,累积监测数据10余万个。收集整理包括中国、CAC、欧盟、美国、俄罗斯等国际组织、主要生产国和贸易国的限量标准,初步建立国内外柑橘限量标准数据库。

典型性工作事例及科技服务情况。参加农业部“实施农业竞争力提升科技行动”和对口科技扶贫工作。开展安岳柠檬质量安全风险隐患摸底排查和关键控制点评估,完成安岳柠檬风险监测报告。团队2人入选重庆市科技特派员,对口扶贫秦巴山区特困连片区域奉节县,确定奉节聚沐生态农业公司、重庆市夔门红翠脐橙合作社有限公司2家经营主体,朱衣镇红峡村、三江村2个村为科技扶贫点。团队成员在奉节县开展脐橙产业和技术需求调研、技术咨询、技术培训等8人次,培训农技员和果农200多人次,为三江村免费发放220株少核枇杷苗和500株金丝南瓜苗,因地制宜发展特色效益产业,助力脱贫攻坚。申请获准重庆市科技扶贫项目1个,协助红翠脐橙合作社申报建设脐橙产业研发中心。为四川石棉县、重庆巴南美亨接龙蜜柚合作社黄果柑选优、营养诊断与配方施肥和病虫害绿色防控、蜜柚优质安全生产全程管控等提供技术服务,为安康旬阳狮头柑等6个农产品申报地理标志登记提供检测和咨询服务。开展枳椇特征功能活性成分资料收集整理和类黄酮定量测定方法研究。

9. 2018年现代柑桔产业技术体系质量安全与营养品质评价岗位建设项目。

(1) 参与黄龙病绿色防控与栽培新模式研发与示范(CARS-26-01A)

明确我国柑橘质量安全水平现状。从广西、广东、重庆、四川、江西、福建、湖南、浙江、湖北和陕西等10个柑橘主产省(区、市)抽取柑橘样品572份(包括宽皮柑桔286份、甜橙78份、柚51份、柠檬56份和金柑101份)进行有机磷、有机氯、菊酯类等各大类136种农药残留的检测。515份样品符合食品安全国家标准,合格率为90.0%,总体质量安全水平保持稳定。柑橘中禁限用农药的检出种类和超标情况显著降低。从产区看,黄龙病疫区农残超标问题依然突出,对这些品种和产区需加以关注。对抽取的382份样品进行品质指标检测,宽皮柑橘218份,橙类82份,柚类17份,柠檬30份,金桔35份,按照《鲜柑橘》(GB/T 12947-2008)、柠檬(GB/T 29370-2012)判定。检测宽皮柑橘样品218份,125份达标,达标率57.34%,不合格的主要原因是“可食率”偏低(标准要求不低于70%);可食率除与品种相关外,还与成熟期、采收时间有关。橙类样品82份,达标率91.46%。柠檬样品30份,达标率63.33%,不达标原因,主要是外观色泽。结合2016年、2017年宽皮柑橘“可食率”指标的合格率分别为70.8%、66.67%,以及2018年为66.06%,表明需要切实加强栽培管理、采收指导,《鲜柑橘》国家标准中可食率规定值($\geq 70\%$)有商榷之处,有必要进行修订。

建立柑橘中青霉素及其两种代谢物确证检测方法，明确青霉素在柑橘中残留行为规律。建立分散固相萃取结合超高效液相色谱-串联质谱法（DSPE-UPLC-MS/MS）快速检测柑橘中青霉素及其两种代谢产物（青霉素噻唑酸和青霉二酸）方法，研究青霉素在柑橘中的残留行为规律。

明确 2 种替代农药在柑桔中的残留行为规律和安全间隔期，提出吡虫啉等 4 种农药在柠檬上的残留限量建议值。针对柑橘高风险农药残留隐患，开展啉虫酰胺、吡丙醚 2 种替代农药在柑橘中的残留动态消解研究，2 种替代农药降解速率快、残效期短，全果中的残留量低于 MRL 值，建议推广应用。开展吡虫啉等 4 种农药在在柠檬上的 1 年 6 地残留试验，结合最终残留数据、农药 ADI 值及我国居民膳食消费数据进行风险评估，提出吡虫啉等 4 中农药在柠檬上的残留限量 MRL 建议值，并形成《吡虫啉在柠檬中最大残留限量标准》等 4 项行业标准送审稿。

（2）参与鲜果周年供应的品种筛选及其配套关键技术（CARS-26-02A）

建立基于 UPLC-QTOF/MS 的柑桔中功能成分快速筛查技术。在优化前处理方法和 UPLC 检测参数条件下，建立基于 UPLC-QTOF/MS 的柑桔中功能成分非靶向筛查技术，获得 8 个甜橙品种的指纹图谱；结合主成分分析、偏最小二乘判别分析和变量变化趋势图等综合评价，筛选出各品种间 17 种差异代谢物。基于非靶向代谢组学对 6 种甜橙和 10 种宽皮柑桔功能成分进行系统分析，鉴定出 92 种化合物，包括黄酮、黄烷酮苷、多甲氧基黄酮、柠檬苦素和 6 种其他类型化合物，据此构建 92 种柑橘次生代谢产物的 LC-MS 数据库。建立超高效液相色谱快速检测柑桔中 5 种类胡萝卜素和 6 种生物碱的方法，形成《柑桔及制品中类胡萝卜素含量的测定》等 5 项行业标准送审稿。

开展不同品种不同产地果实的营养品质及功能成分含量分析。对我国 34 个宽皮柑桔和 25 个甜橙品种中的类黄酮等功能成分进行分析检测，比较不同部位（果肉和果皮）中功能成分的种类和含量差异。宽皮柑桔品种中类黄酮平均含量趋势为柑类>橘类>杂柑类，而类胡萝卜素、酚酸和生物碱含量相反，为橘类>柑类>杂柑类。不同甜橙品种中类黄酮、类胡萝卜素、酚酸和生物碱的平均含量差异不显著。广西红皮酸橘、莽山野橘及印度酸橘中类黄酮和生物碱含量丰富，具有良好的开发利用前景。对重庆包括沃柑、春见、大雅柑、不知火、W•默科特、血橙、晚熟脐橙等 70 余个晚熟柑橘样品品质和部分川渝杂柑中类黄酮、酚酸等功能成分含量进行分析比较。

（3）参与宽皮柑橘加工关键技术研究开发与示范（CARS-26-07B）。

建立川皮苷酶联免疫快速检测方法，研制出桔皮素等 5 个类黄酮标准物质

川皮苷酶联免疫检测方法，IC₅₀ 为 2.39 ng/mL，检测范围为 0.52~12.3 ng/mL，添加回收率为 72.5%~85.3%，变异系数小于 15%。该法特异性强、灵敏度高，适用于柑桔鲜果以及陈皮、青皮、枳壳、枳实等中药材的检测。研制出桔皮素、柚皮素和新橙皮苷等 5 种纯度标准物质，其中川皮苷、橙皮素获得国家二级标准物质证书，桔皮素通过国家一级标准物质评审，柚皮素、新橙皮苷已完成定值、均匀性检验及部分稳定性考察实验，柚皮素、新橙皮苷两种纯度标准物质纯度分别为 99.13%、99.47%，均匀性和短期稳定性良好。

开展不同温州蜜桔功能成分含量和橘瓣罐头多菌灵残留检测评价

分析日南一号、兴津、岩崎、龟井、六月黄、大浦、立间、南柑 20 号、米泽等 19 个温州蜜桔品种果皮、果肉、果汁中 13 种类黄酮、7 种酚酸、5 种类胡萝卜素和 6 种生物碱的含量，结果显示，不同品种间营养品质和功能成分差异较大，不同产地也存在差异。对 30 个橘瓣罐头样品进行了农药残留检测，未检出甲基硫菌灵，按照美国 FDA 规定的多菌灵限量（1.0 μg/kg）判定，30 份样品中超标 9 份，其中 3 家企业样品的多菌灵残留高达 40 μg/kg 以上，出口企业应严把原材料关和出口前的成品检验。

（4）开展柑橘标准化和官方评议

跟踪收集国内外柑桔相关标准、规范、方法 20 余项。编制《西南地区 绿色食品琯溪蜜柚生产操作规程》通过评审，完成农业部委托的 WTO 有关柑桔技术性贸易措施官方评议 9 份。积极承担农产品地理标志登记、国家农产品质量安全风险评估、农产品营养品质评价与标准体系建设等方面的技术咨询和服务，先后赴福建、江西和贵州等省进行标准化和农产品地理标志调研 6 次，为金堂黄金果（橘柚）、丰都锦橙、黔阳冰糖橙等 16 个农产品申报地理标志产品提供品质检测报告和技术咨询。

（5）柑橘品质及污染物数据库和柑橘农药残留限量标准库

完成来自广东、广西、湖南、湖北、江西、浙江、福建、重庆、四川等柑橘产区基地果园 572 份柑橘样品中有机磷、有机氯、菊酯类等各大类农药残留检测和 382 份样品感官、可食率、总酸、可溶性固形物、维生素 C 等品质指标检测，累积监测数据 10 余万个。跟踪收集中国、CAC、欧盟、美国、俄罗斯等组织、主要生产国和贸易国的柑桔农药残留限量标准情况，继续完善国内外柑橘限量标准数据库。

典型性工作事例及科技服务情况。继续开展安岳柠檬质量安全风险隐患摸底排查和关键控制点评估，完成安岳柠檬风险监测报告。继续对口扶贫奉节县朱衣镇红峡村、三江村和红翠脐橙专业合作社等。团队成员在奉节调研、技术咨询、技术培训 10 余次，培训农技员和果农 341 人次，免费发放枝（果）剪 120 把，提供价值 6000 余元的杀螨助剂新产品 3 件，脐橙增产 25% 以上，品质和安全水平大幅提升，市场竞争力增强，果农增收翻倍，助力脱贫攻坚。根据农业农村部开展部县农产品质检机构“双百”对接帮扶活动精神，“一对一”对口帮扶重庆市黔江区农产品质量安全监督管理站，协助建立质量管理体系，开展检测技术培训，提高质量管理及检测水平，得到重庆市有关部门的认可。继续为四川石棉县、重庆巴南美亨接龙蜜柚合作社提供技术培训和咨询服务。为洛阳农产品质检中心培训技术骨干 3 人。

10. 2019 年现代柑桔产业技术体系质量安全与营养品质评价岗位建设项目。

1. 黄龙病绿色防控与栽培新模式研发与示范（CARS-26-01A）

（1）明确我国柑橘质量安全水平现状。从广西、广东、重庆、四川、江西、福建、湖南、浙江、湖北和云南等 10 个柑橘主产省（市）抽取柑橘样品 1262 份（包括宽皮柑桔 531 份、甜橙 235 份、柚 229 份、金柑 207 份和柠檬 60 份），进行有机磷、有机氯、菊酯类等各大类 136 种农药残留的检测，1171 份样品符合食品安全国家标准，合格率为 92.8%，较 2018 年提高 2.8 个百分点，总体质量安全水平持续保持稳定向好。从农药种类看，15 种检出率在 10% 以上的农药（乙螨唑、毒死蜱、戊唑醇、咪鲜胺、苯硫威等），与往年基本吻合，累计检出 56 种农药，较 2018 年（58 种）有所减少。91 份不合格样品，累计检出 13 种超标农药，分别为丙溴磷（50 批次）、苯醚甲环唑（11 批次）、三唑磷（10 批次）、联苯菊酯（8 批次）、联苯肼酯（7 批次）、螺螨酯（4 批次）、水胺硫磷（4 批次）、克百威（4 批次）、咪鲜胺（2 批次）、杀扑磷（1 批次）、氧乐果（1 批次）、多菌灵（1 批次）、戊唑醇（1 批次）。丙溴磷、苯醚甲环唑、三唑磷、联苯菊酯、联苯肼酯等是主要危害因子。柑橘中禁限用农药的检出种类和超标情况显著降低，检出水胺硫磷、克百威、杀扑磷、氧乐果等 4 种，禁限用农药占总超标率由 2018 年的 16.7% 下降到 9.7%。1262 份样品中检出丙溴磷超标批次为 50，占总超标率的 48.1%，虽较 2018 年（58.7%）显著降低，但丙溴磷仍是目前我国柑橘产品中残留问题最多、危害最大的农药品种，需要持续高度关注。联苯肼酯和螺螨酯的超标有所上升，分别占总超标率的 6.73% 和 3.85%（2018 年两种农药均未超标）联苯肼酯和螺螨酯等替代农药的合理规范使用也需引起足够重视。

对抽取的 425 份样品进行品质指标检测。其中，宽皮柑橘 141 份，橙类 131 份，柚类 43 份，柠檬 25 份，金桔 85 份。按照《鲜柑橘》（GB/T 12947-2008）、柠檬（GB/T 29370-2012）

判定。检测宽皮柑橘样品 141 份, 97 份达标, 达标率 68.8%。不合格的主要原因是“可食率”偏低, 42 份样品可食率低于标准要求的 70%, 6 份样品可溶性固形物低于标准要求的 9%。可食率不达标的品种主要是春见、沃柑、不知火等晚熟杂柑类。杂柑可溶性固形物普遍达到 11%以上, 温州蜜柑可溶性固形物大多低于 9%, 表明与采收期早、肥水管理不到位等因素有关。检测橙类样品 131 份, 126 份达标, 达标率 96.2%, 不达标原因是 4 份样品可食率低于标准要求的 70%, 1 份样品可溶性固形物低于 10%。柠檬样品 25 份, 达标率 100%。纵观 2016-2019 年宽皮柑橘“可食率”指标的合格率分别为 70.8%、66.67%、66.06%和 70.21%, 表明《鲜柑橘》国家标准中可食率规定值($\geq 70\%$)值得商榷, 有必要进行修订; 生产上仍需要切实加强栽培管理、采收等方面的技术指导。

(2) 初步建立柑橘中手性农药丙溴磷和氰戊菊酯的确证检测方法。丙溴磷作为一种手性农药, 针对其在柑橘上的残留可能存在选择性问题, 采用手性超高效液相色谱-串联质谱法结合多糖类手性固定相测定柑橘全果和果肉中的丙溴磷。结果表明所建立的方法适用于丙溴磷对映体的分析, 其对映体在 5, 100, 500 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 添加水平下回收率 77.60%~82.75%, RSD 为 2.63%~5.95%, 定量限为 (LOQ) 5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。在反相液相色谱条件下, 使用多糖衍生物手性固定相结合超高效液相色谱 (UPLC-MS/MS) 开展氰戊菊酯的直接拆分研究, 并对影响其手性拆分的因素 (固定相的种类、流动相组成、柱温、流速) 进行优化。在最佳条件下, 可在 14 min 内实现氰戊菊酯 4 个对映异构体的基线分离, 为后续研究其在柑橘上的残留消解提供借鉴。

(3) 初步建立柑橘中春雷霉素和噻霉酮确证检测和赭曲霉毒素 A 的快速检测方法。建立分散固相萃取结合超高效液相色谱-串联质谱 (DSPE/UPLC-MS-MS) 同时测定柑橘中春雷霉素和噻霉酮残留分析方法。结果表明, 在加标浓度为 5、100 和 1000 ppb 水平下, 其平均回收率为 73.4%~103.7%, 相对标准偏差 (RSD, $n=6$) 为 1.59%~9.57%。检出限 (LODs) 为 0.006~0.04 ppb, 定量限 (LOQs) 为 5~10 ppb。

制备具有高效类氧化酶活性的纳米酶二氧化锰纳米薄片, 与碱性磷酸酶组成级联催化体系, 结合适配体与靶标分子高特异性、高亲和力识别作用, 实现赭曲霉毒素 A 的快速高灵敏比色检测分析, 检出限为 0.069 nM (0.03 ppb), 在加标浓度为 12.5、75 和 200 nM 水平下, 其平均回收率为 89.1%~100.6%, 相对标准偏差 (RSD, $n=3$) 为 1.55%~3.12%。

(4) 开展柑橘中丙溴磷残留风险评估, 提出 7 种农药在柠檬、金桔上的最大残留限量建议值。初步明确丙溴磷在柑桔中的残留降解速率与品种和产地环境有关, 安全间隔期在 60 天以上, 基于晚熟杂柑和砂糖橘的风险特征、区域分布和消长规律, 建议加强投入品的监管、病虫害绿色综合防控技术研发和农药合理使用培训等, 提出正面及负面农药使用清单。

针对我国柠檬、金桔等带皮食用柑橘类水果最大残留限量标准缺失的现状, 参考我国登记批准的 GAP 数据和依据《农药残留试验准则》(NY/T 788-2004) 在柠檬、金桔上取得的残留试验数据, 按照《食品中农药残留风险评估应用指南》和《食品中农药最大残留限量制定指南》, 参照 CCPR 农药风险分析原则和 JMPR 风险评估方法, 提出吡虫啉、吡啶醚菌酯、高效氯氟氰菊酯、螺虫乙酯、氯虫苯甲酰胺、咪鲜胺、乙螨唑等农药在柠檬、金桔上的最大残留限量建议值。其中, 吡虫啉、高效氯氟氰菊酯、吡啶醚菌酯在柠檬中的最大残留限量建议值已被《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》(GB 2763-2019) 采纳, 螺虫乙酯、氯虫苯甲酰胺、咪鲜胺、乙螨唑在金桔中的最大残留限量建议值被《食品安全国家标准 食品中阿维菌素等 72 种农药最大残留限量》(2019 年征求意见稿) 采纳, 为今后科学评估柠檬、金桔质量安全风险提供了标准支撑。

2. 鲜果周年供应的品种筛选及其配套关键技术 (CARS-26-02A)

(1) 建立基于 UPLC-QTOF/MS 的柑桔中功能成分快速筛查技术。针对柑桔中功能成分检

测缺乏高通量筛查和确证技术等问题，采用超高效液相色谱串联三重四级杆质谱法（UPLC-QqQ-MS/MS）技术，对柑橘中的类黄酮，香豆素，柠檬苦素类似物，酚酸和生物碱等活性物质进行含量测定，单次色谱运行时间仅 11 min。所建立的方法可测定 54 种化合物，其中包括 27 种同分异构体。经验证，该方法具有良好的准确性和回收率，对大多数化合物来说，灵敏度提高。

（2）开展不同品种不同产地果实的营养品质及功能成分含量分析。对我国不同产地和不同品种温州蜜柑中类黄酮等功能成分进行差异性分析，包括来自重庆万州、渝北、四川资阳等产地温州蜜柑之间对比，以及隆圆早、宫川、尾张、国庆 1 号等品种之间比较，为温州蜜柑的产地溯源以及品种鉴定提供数据支持。

3. 宽皮柑橘加工关键技术研究开发与示范（CARS-26-07B）

（1）建立柚皮素酶联免疫快速检测新方法。设计合成柚皮素的半抗原和完全抗原，制备柚皮素的单克隆抗体。得到的抗体对柚皮素有较高特异性，与其他类黄酮化合物的交叉反应率<1%。初步建立柚皮素的免疫检测方法，IC₅₀ 为 4.4 g/mL。将通过对实际样品进行检测，对所建立的方法与液相色谱方法进行验证对比。

（2）研制出柚皮素、新橙皮苷和香叶木素 3 种纯度标准物质。针对柑橘中功能性成分标准物质研制，完成柚皮素、新橙皮苷和香叶木素纯度标准物质纯化、定值、均匀性检验及稳定性考察实验，研制的柚皮素、新橙皮苷和香叶木素 3 种标准物质纯度分别为：99.2%、99.2%和 98.8%，均匀性和短期稳定性良好。

（3）开展不同温州蜜桔功能成分含量检测评价。分析隆圆早、宫川、尾张、国庆 1 号等 8 个温州蜜桔品种以及来自重庆、上海、湖南、云南等不同产地温州蜜柑的果皮、果肉中 28 种类黄酮、14 种香豆素、3 种柠檬苦素类似物、7 种酚酸和 2 种生物碱的含量，结果显示，不同品种间营养品质和功能成分差异较大，不同产地也存在差异。

4. 开展柑橘标准化和官方评议

编制《四川重庆 绿色食品琯溪蜜柚生产操作规程》已由中国绿色食品发展中心发布施行，完成农业农村部委托的 WTO 有关柑桔技术性贸易措施官方评议 2 份，完成我国柑橘包装标识规范性评价报告，编写《柑橘包装标识技术规范》草案。承担农产品地理标志登记、国家农产品质量安全风险评估、农产品营养品质评价与标准体系建设等方面的技术咨询和服务，先后赴湖南、浙江和贵州等省进行标准化和农产品地理标志调研 6 次，为丰都红心柚、丰都锦橙、巴南接龙蜜柚、开州春橙（春锦橙、春脐橙、春血橙、春橘橙）等 10 余个农产品申报地理标志和全国名特优新产品提供品质检测报告和技术咨询。

典型性工作事例及科技服务情况。

继续开展安岳柠檬质量安全风险隐患排查和关键控制点评估，完成安岳柠檬风险监测报告，开展质量安全管控培训。继续对口扶贫奉节县朱衣镇红峡村、三江村、伞坪村和重庆市夔门红翠脐橙合作社有限公司、奉节县聚涞生态农业发展有限公司、巴南区接龙镇马路村（市级贫困村）。团队成员在奉节县、巴南区开展产业调研、技术咨询、技术培训 10 余次，培训农技员和果农 652 人次，对口服务区县柑桔品质和安全水平大幅提升，市场竞争力增强，得到当地果农和地方政府充分肯定。

继续对口帮扶重庆市黔江区农产品质量安全监督管理站。继续为四川石棉县、重庆巴南美亨接龙蜜柚合作社等提供技术培训和咨询服务。为广西柑桔农场主和种植大户 55 人开展“柑桔质量安全控制与绿色食品认证”培训，为广西鹿寨县乡镇 80 名农技人员开展“柑桔质量安全与风险管控技术”培训。

（五）其他科学研究项目

1. 高风险植物生长调节剂残留限量与安全使用技术标准研究——2, 4-D 在柑桔中的限

量标准和安全生产控制技术研究（2009BADB7B04-4）。为评价 2,4-D 在柑桔上使用的安全性，2010—2011 年在湖南、浙江和海南进行 95% 2,4-D 钠盐可溶性粉剂在柑桔上的最终残留和消解动态试验，结果表明，2,4-D 在柑桔中的消解趋势并不符合 $C=AeBt$ 的指数回归方程。建议我国可暂以 1 mg/kg 为 2,4-D 在柑桔中的最大残留限量；95% 2,4-D 钠盐可溶性粉剂在柑桔上最高用药量 40mg/L，最多施药 3 次，施药间隔为 7 天，最后一次施药距采收间隔期为 20 天。

2. 高风险植物生长调节剂残留限量与安全使用技术标准研究——氯吡脲在柑桔中的限量标准和安全生产控制技术研究（2009BADB7B04-5）。2010—2011 年，在湖南、浙江和海南进行 0.1%氯吡脲可溶性液剂在柑桔上的最终残留和消解动态试验，氯吡脲在柑桔上的消解动态数据表明氯吡脲在柑桔中的消解趋势符合 $C=AeBt$ 的指数回归方程。建议我国可暂以 0.1mg/kg 为氯吡脲在柑桔中的最大残留限量；0.1%氯吡脲可溶性液剂在柑桔最高用药量 20mg/L，施药 1 次，采收间隔期为 7 天。

3. 基于荧光量子点的免疫技术快速检测柑桔中的抑霉唑残留（CSTC 2009BB1136）。2009—2012 年，首次建立基于量子点的荧光免疫技术快速检测柑桔中抑霉唑残留的新方法。采用低前提分子结合中温水热法，选择巯基乙酸为配位分子，以 CdTe 型量子点为目标物，制备出高质量的 CdTe 型荧光量子点（荧光量子产率可达 32%）；通过交联剂 EDC，量子点表面的羧基与抗体蛋白质的氨基共价结合，制备出荧光免疫试剂；建立竞争免疫分析测定抑霉唑方法，以实际样品测定及协同实验验证，实验发现：对同一样品的检测，建立的新方法和验证方法所得到的结果差异不大。

4. 红翠晚熟脐橙研究培育（重庆市科委（攻关项目 CSTC, 2011AB1079）。2011-2012 年，在已有多年对奉节脐橙选种、观察记载基础上，通过选种选育，高接换种晚熟新品种，开展区域试验及采样检测评价等，选育出红翠 2 号晚熟脐橙于 2012 年通过重庆市品种审定，该品种品质优良、早结丰产、易栽培管理，在重庆地区冬季不易落果、无需喷施 2,4-D 保果，节约劳力成本，保证质量安全，综合效益显著高于重庆市引进的晚熟脐橙。主要优点：（1）抗逆性好：“红翠 2 号”具有较强寒性，冬季不易落果的特点，果实挂树越冬不需喷施 2,4-D 进行保果，节本增效；（2）“红翠 2 号”易获得优质高产：果实品质极佳、果肉细嫩化渣、不枯水，综合效益超过其他晚熟脐橙品种；（3）商品外观好：果皮硬度适中，相对耐贮运，果实挂树可达 5 月底，不影响次年产量。

5. 柑桔地理标志品质鉴定与质量控制技术引进与利用（“948”项目）。2012—2013 年，针对我国柑桔产业假冒品种品牌产地现象较为普遍、品质鉴定与控制技术缺乏而难以监管等问题，引进国际食品香料工业组织制定的《气-质联用技术定量分析挥发性风味成分》《固相微萃取结合气相色谱技术分析挥发性风味成分》和《液-质联用技术鉴定挥发性风味成分》等 3 个先进地理标志农产品品质鉴定与质量控制技术标准，应用于柑桔品质相关的风味物质和特征营养或功能物质指纹鉴定技术的建立。通过消化吸收和再创新，建立快速分析柑桔中类黄酮、肌醇和风味成分等特征成分高通量检测方法，制定《柑桔类水果及制品中多甲氧基黄酮含量的测定》行业标准和《柑桔香气成分鉴定技术规程》（草案）2 个。在国内率先开展赣南脐橙等 4 个地理标志脐橙产品近红外光谱、矿质元素、类黄酮和香气成分的特征指纹图谱研究，提出基于色谱或质谱的柑桔产品特征指纹图谱建立方法，构建赣南脐橙等 4 个地理标志脐橙产品的类黄酮、风味成分和矿质元素指纹图谱 3 个，建立可用于柑桔产地溯源与真伪鉴别的色谱或质谱指纹图谱化学模式识别方法，建立脐橙近红外指纹图谱化学模式识别方法，初步建立基于近红外光谱和分子指纹图谱（特征分子、风味物质和矿物质等）等多种技术集成的柑桔地理标志产品鉴定技术体系，在指纹图谱建立与分析鉴定方法等方面具有创新性。

6. 毛细管电泳在线富集技术快速检测柑桔中苯氧乙酸类植物生长调节剂(XDJK2012C059)。2012-2014年,首次建立毛细管电泳在线富集技术分离检测柑桔中苯氧乙酸类残留的新方法。最佳的电泳缓冲溶液为20.0 mM 磷酸(pH 值2.1),54.0 mM SDS和7.5% (v/v)甲醇;分离电压为-20.0 kV,分离温度为25℃;最佳条件(170s的压力注入水柱和19s的电动进样)下,2,4,5-T、2,4-D、2,6-D和4-CPA的富集倍数分别达到149、148、143和144倍;得到仪器方法的检出限(信噪比为3)为0.002~0.005 mg/L,相对标准偏差(峰面积)为4.9%~8.4%,相对标准偏差(保留时间)为2.4%~3.7%。

7. 柑桔中高风险农药的降解、代谢及归趋规律研究(cstc2013jjB80009)。2013-2016年,明确三唑磷和杀扑磷在柑桔中的残留降解规律和安全性,以及柑桔加工过程中农残加工因子的变化规律及不同清洗方式对柑桔农残的去除效果,提出生产上应禁止杀扑磷以及限制三唑磷的使用,对于出口基地应禁止三唑磷使用等建议,为政府监管、标准制定、指导生产和引导消费等提供了科学依据和技术支撑。建立一支从事水果质量安全风险监测评估研究队伍,在《Food Control》《高校化学工程学报》和《食品科学》发表研究论文3篇,含SCI和EI各1篇,培养2位中青年学术骨干及2名硕士研究生。

8. 农业科技成果转化资金项目《晚熟脐橙“红翠2号”新品种转化与示范》(2013GB2F100397)。2013-2018年,完善“红翠2号”适宜生态气候区栽培技术措施,解决果皮偏厚及延长贮期问题。研究编制“红翠2号”晚熟脐橙优质安全丰产栽培技术规程(草案),包括以施有机肥为主的配方施肥技术、果园生草半免耕技术、病虫草害综合防治技术、适时采收冷藏技术等。完成高接换种生产示范1008亩,原试种示范园600亩已丰产,平均产量3吨/亩,售价12元/千克,产值30000元/亩以上,新高接换种示范园2016年试投产,平均1吨/亩以上,2017年单产达到2吨/亩,售价/12元/千克。培养研究生3名。

9. 基于核酸适配体和新型指数放大技术快速检测赭曲霉毒素A(重庆市自然科学基金项目)。2015-2017年,以圆二色谱法研究适配体与赭曲霉毒素A结合后构象的改变,筛选合适的荧光核酸染料分子作为信号探针,建立荧光信号变化为“turn-on”的检测模式对靶分子赭曲霉毒素A进行检测,进一步提高对赭曲霉毒素A检测的灵敏度,研究核酸酶指数放大技术对识别探针进行调控的关键技术,实现农产品中微量赭曲霉毒素A的快速定量检测。将探针DNA共价偶联在氧化石墨烯上,结合核酸末端保护策略,建立一种抗干扰能力强的荧光探针,用于蛋白质的检测。研究结果被SCI期刊收录(Talanta, 2017, 163, 140-145.)。

10. 基于氧化石墨烯和核酸末端保护的蛋白质传感新方法研究(国家自然科学基金项目/青年基金项目)。2015-2017年,针对复杂基质中蛋白质检测灵敏度低,实际应用困难的问题,以新型纳米材料氧化石墨烯为平台,采用共价偶联法和核酸信号放大法,结合核酸末端保护策略,构建新型生物传感器用于蛋白质检测研究。具有单原子层石墨平面结构的氧化石墨烯表面存在环氧基、羟基以及羧基等多种含氧功能基团,采用共价偶联的方式将末端带有氨基的寡核苷酸分子偶联在氧化石墨烯的表面。采用共价偶联法所制备的探针具有较好的稳定性和抗干扰能力,将其用于蛋白质检测,可有效避免复杂基质干扰问题,该方法可以直接用于血清中蛋白质的检测。研究构建的基于核酸外切酶III的酶切信号放大技术,经反复“构象转换-切割”循环,在溶液中产生大量信号探针DNA,用于蛋白质的检测,可有效提高检测的灵敏度。所构建的蛋白质检测方法具有灵敏度高、选择性好、抗干扰能力强的特点,实现复杂基质中靶蛋白痕量检测的需求。发表研究论文4篇。

11. 重庆市北碚区集成示范计划项目《柑桔节肥减药提质增效技术集成示范》(2017-06)。2017-2019年,制定《绿色食品 柑桔生产操作规程》草案,开展技术培训,经两年示范验证,本规程适合脐橙和北碚447锦橙生产需求;研究提出北碚447锦橙和丰产脐橙营养建议标签;项目示范园减施化肥(复混肥)33%以上,减少农药用量50%以上;100

亩示范园优质果率达到 65%以上，亩增收 3132 元，两年新增产值 59.98 万元。

（六）农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心果蔬产品质量安全风险监测能力建设项目

2016—2018 年 12 月，根据《全国农产品质量安全检验检测体系建设规划（2011—2015 年）》对风险监测和预警能力方面建设目标要求，在农业部柑桔及苗木质量安全监督检测中心一期建设的基础上，以完善、提高为原则，通过重点装备高精尖设备、人员队伍和管理机制的同步建设，全面提升风险检测和预警能力，具备对果蔬中目标和未知危害因子多残留的快速定性筛查及果蔬中痕量污染物和未知化合物、代谢物的确证，筛查和确证检测能力提高 50%以上。检测精度由 0.1mg/kg 提高为 0.005mg/kg，检测产品由 7000 份/年提高为 12000 份/年，2016 年 5 月，农业部批复中国农业科学院柑桔研究所《农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心果蔬产品质量安全风险监测能力建设项目可行性研究报告》（农计发〔2016〕65 号），由中国农业科学院柑桔研究所承担农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心果蔬产品质量安全风险监测能力建设项目，项目总经费 594 万元（中央资金）。委托农业部南京设计院初步设计，重庆市农委渝农发〔2016〕221 号批复初步设计。完成改造实验室 45 平方米，新购置仪器设备 2 台套，达到预期目标。

（七）标准制修订项目

1. 2017 年 4 项农残限量标准（补点试验）制定项目。根据高效氯氟氰菊酯、吡唑醚菌酯、啉虫脒、吡虫啉 4 种农药在我国登记批准的 GAP 数据，依据《农药残留试验准则》在柠檬的残留试验数据（6 地田间残留试验），按照《农产品及食品中农药残留风险评估应用指南》和《农产品及食品中农药最大残留限量制定指南》，参照 CCPR 农药风险分析原则和 JMPR 风险评估方法，提出高效氯氟氰菊酯、吡唑醚菌酯、啉虫脒、吡虫啉在柠檬的最大残留限量建议值，该成果在《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》（GB 2763-2019）标准修订中被农业农村部采纳。

2. 2018 年 5 项农残限量标准（补点试验）制定项目。根据螺螨酯、螺虫乙酯、咪鲜胺、氯虫苯甲酰胺、乙螨唑 5 种农药在我国登记批准的 GAP 数据和依据《农药残留试验准则》在猕猴桃、金桔残留试验数据（6 地田间残留试验），按照《农产品及食品中农药残留风险评估应用指南》和《农产品及食品中农药最大残留限量制定指南》，参照 CCPR 农药风险分析原则和 JMPR 风险评估方法，提出螺螨酯在猕猴桃，螺虫乙酯、咪鲜胺、氯虫苯甲酰胺、乙螨唑 4 种农药在金桔最大残留限量建议值，该成果在《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》（GB 2763-2019）标准修订中被农业农村部采纳。

3. 2019 年 18 项农残限量标准新制定项目。根据甲基硫菌灵、甲霜灵、甲酰氨基嘧磺隆、菌核净、啉虫脒、硫双威、氯吡嘧磺隆、氯氟吡氧乙酸、氯酯磺草胺、咪鲜胺、嘧菌酯、萘乙酸、啉虫脒、扑草净、氰氟虫腙、噻苯隆、噻虫啉、盐酸吗啉胍等 18 种农药在柑橘、玉米、杨梅、番茄、马铃薯、梨、西瓜、咖啡、花生、甘蔗、水稻、小麦、高粱、大豆、山药、枸杞、石榴、苹果、洋葱、莲藕、棉籽、枣、辣椒等农产品中最大残留限量标准，依据《农药残留试验准则》，按照《农产品及食品中农药残留风险评估应用指南》和《农产品及食品中农药最大残留限量制定指南》，参照 CCPR 农药风险分析原则和 JMPR 风险评估方法，提出 46 项最大残留限量建议值，被农业农村部采纳形成标准征求意见稿。

三、取得的阶段成果

通过农业农村部柑桔及苗木质量安全检验中心两批建设项目的实施及西南大学实验室建设项目等，新购置液相色谱-质谱联用仪、气相色谱-质谱联用仪、超高效液相色谱、气相色谱仪等大型仪器设备 40 台套，新增仪器设备 73 台套，“中心”硬件条件最大限度满足我国柑桔及其制品质量安全检测需求，检验检测产品和参数分别达三大类 89 个产品 433 个参数。通过近 10 年的硬件和软件条件建设及检测技术研发，“中心”能承担柑桔苗木质量，

水果、蔬菜等植物性农产品品质、特征功能成分和安全指标全项检测及开展相关科学研究。积累柑桔树体营养、土壤理化指标、柑桔等水果品质、果蔬质量安全等方面检验检测有效数据 100 万条以上。基本摸清了我国柑桔质量安全状况及相关质量安全风险产生环节。主持和参加制定国家标准 20 项，农业行业标准 15 项。参加项目获得重庆市科技进步奖二、三等奖各 1 项。培养研究生 45 名，毕业 24 名，其中博士 1 名，硕士 23 名。

第七节 产业经济与信息研究

一、研究方向概述

主要开展产业信息研究和服务, 编辑出版《中国南方果树》和《中国果业信息》杂志, 开展产业技术经济、贸易与市场营销、产业政策与产业发展规划以及期刊编辑出版等方面研究。

二、研究领域进展及取得的阶段成果

1. 期刊编辑出版

《中国南方果树》坚持既有办刊思路, 提升学术地位, 强化技术适用性。学术板块重点刊载南方地区果树科学和产业经济等技术创新性论文与研究简报, 在技术交流板块根据产业发展实际和热点难点问题, 有针对性地选用或组织一些实用技术专题文章和综述, 提高刊物的实用性和针对性。为增加载文量和自引频次, 版面大幅度增加, 提高学术论文刊载量。2010—2019 年分别发表论文 197、207、256、246、266、270、278、285、257、212 篇。每年 6 期均按时按期出版, 期刊质量稳步提高, 在重庆市组织的期刊考核中, 4 年均被评为重庆市一级期刊。受数字化传媒的影响, 在全国纸质媒体发行量均持续下滑的大趋势下, 《中国南方果树》发行量整体趋势也是逐年下降, 2010—2019 年发行量分别为 39 003、32 999、32 046、28 914、29 342、39 003、32 999、32 046、28 914、29 342 册。根据中国学术期刊影响因子年报, 《中国南方果树》影响因子逐年提高, 2019 年在园艺类学科中排名第 9 位, 在园艺(果树)类期刊中排名第 3 位, 仅次于园艺学报和果树学报。继续入编中文核心期刊和中国科技核心期刊。2010—2019 年《中国南方果树》影响因子分别为 0.354、0.414、0.442、0.453、0.462、0.514、0.520、0.510、0.567、0.586。

《中国果业信息》调整办刊思路, 突出重点, 打造特色栏目。“特约评论”栏目在发挥编辑人员主观能动性的同时, 邀请产业界其他热心人士对我国水果产业发展热点、难点及突发事件进行画龙点睛式评论, 引发大家的思考甚至讨论, 为产业发展支招。2012 年《中国果业信息》获得申领记者证资格后, 打造“记者调查”特色栏目, 陆续有 7 位编辑获得记者证, 他们在按时完成每期杂志的出版外, 还深入全国重点水果产区和市场进行调查, 分别在重庆市璧山、万州、荣昌、永川、南川, 四川省南充、苍溪、蒲江, 云南省玉溪、河口、蒙自、华宁, 陕西省城固、周至、彬县, 浙江省临海等产区调研, 撰写调研报告几十篇, 探讨水果生产与销售中存在的问题, 就生产经营者关心、关注的问题给予深度关切, 为职能部门决策和科研院所调整科研方向提供参考。获得上级领导及产业界的广泛好评, 社会效益显著。同时, 编辑部还以调查问卷等形式, 收集读者关注、关心的热点和难点, 然后就这些问题展开讨论, 并以书面采访等形式采访相关专家和领导, 回应读者的需求, 以此提高刊物报道内容的针对性。通过关注和多形式专栏性报道我国果业发展热点、难点和亮点, 显著提升了《中国果业信息》的影响力、公信力和权威性。

2. 产业经济信息及编辑出版方面的研究

强化研究室的信息服务功能, 及时提供全球及我国柑桔、苹果、梨等水果生产统计分析数据, 为产业服务, 定期发布产业统计报告。

承担中央基本科研业务费、“柑桔产业发展信息技术服务”等横向项目, 开展科技期刊编辑出版以及信息技术服务等方面研究, 揭示科技期刊发展规律和体制改革经验, 为科技期刊体制改革设计和实施路径提供参考, 为柑桔产业发展提供信息服务, 指导柑桔等水果产业健康发展。

3. 广告及经营

在 2011—2019 年广告工作中，秉持热情为广告主和广告用户服务宗旨，不片面追求经济效益，只顾抓收入，在承揽广告后，首先严格按照《广告法》规定，检查和代为审查其广告内容和有关手续，对不符合刊登条件的坚决不刊登，对手续不全的，要求其补齐后再刊登，特别是初次刊登广告的客户，不但要查验相关证件，还要通过各种渠道，如向其他杂志社、其上级主管部门等，了解该单位的资质可信度及广告内容的真实性，杜绝虚假广告。对符合条件的广告，及时刊发，并做好刊后的信息反馈工作，把我们所掌握的国内外先进技术和广大读者对产品的评价提供给企业，使企业及时改进产品质量。同时关注广告主与广告用户之间的关系，出现问题，及时出面协调解决，加强沟通，确保广告主和广告用户双方的利益，在读者中树立了良好的信誉。2011—2019 年创收近 710 万元，纯收入近 320 万元。

第二章 科研管理与产业服务

第一节 年度科研管理工作

一、科研管理

2011 年

在研项目 147 项，到位留所项目经费 1656.2 万元。主持的“十一五”国家科技支撑计划项目——“长江柑橘带橙汁加工关键技术与产业化开发”、科技部科技基础性工作专项——“云南及周边地区果树资源调查与评价”、重庆市重大科技专项——“柑橘重要功能基因的克隆和功能分析”及“柑橘分子育种与种质创新”、农业科技跨越计划项目——“甜橙高效栽培新技术体系的推广与产业化”、农业部“948”项目——“柑橘危险性新病原检测、难养细菌培养与弱毒疫苗研制关键技术引进与应用”，我所参加的农业部行业公益研究专项——“柑橘模式化栽培及贮藏技术研究”、农业部“948”项目——“柑橘加工关键技术、良种引进与示范”等 8 个项目均顺利通过主管部门组织的结题验收。

申报各类项目 60 多项，全所新增科研项目 59 项，其中主持国家自然科学基金项目 1 项、农业部保种项目 1 项、农业部农业行业标准制修订项目 2 项、农业部其他专项 1 项、重庆市自然科学基金、攻关计划等地方项目 17 项、企业、横向项目 15 项，学校基本科研业务费及所内项目 13 项、与国际果汁工业保护协会合作项目 1 项；参加“973”计划项目 1 项、“863”计划项目 1 项、农业部公益行业研究专项 1 项、农业部“948”项目 1 项、其他部委项目 2 项。新增项目合同经费 1309.8 万元。2010 年进入《“十二五”国家科技计划农村领域首批预备项目》库的“柑橘物联网关键技术与示范”等 3 个项目及 2 项农业部行业公益性科研专项即将获科技部、农业部相关计划立项，预计资助经费 1550 万元左右。

2012 年

申报立项 92 个，立项合同经费 7700 余万元。在研项目 203 项，项目到位留所经费 3002 万元。“十二五”国家高技术研究发展计划（“863”计划）现代农业技术领域“柑橘信息化精准技术与装备课题”获准立项（经费 960 万元），使我所现代农业高新技术领域成功跨入国家级研发团队。作为主持单位，获国家科技支撑计划课题 1 项，公益性行业（农业）科研专项 1 项、课题 2 项，国家星火计划重点项目 1 项，国家农业成果转化资金项目 1 项，国家自然科学基金项目 3 项，重庆市重大科技示范工程（“121”示范工程）项目 2 项，重庆市科技攻关重点项目 2 项，重庆市国际科技合作基地建设项目 1 项，重庆市自然科学基金重点项目 1 项。

2013 年

新增科研项目 91 项，立项合同经费 2800 多万元，到位项目经费 2400 多万元（包括科研平台建设项目经费 210 万元）。在研项目 240 余项，其中“863”计划课题 2 项，国家科技支撑计划课题 4 项，国家自然科学基金 8 项，国家星火计划重点项目 1 项，其他国家级项目 9 项，部委级项目 36 项，省市级项目 59 项，横向及其他 122 项。

2014 年

申报各类项目 80 项，新增科研项目 88 项，立项项目合同经费 2200 万元。在研项目 208 项，到位留所经费 2491.45 万元；

2015 年

申报各类项目 88 项，其中国家自然科学基金 20 项，科技部国家星火计划重点项目 1 项，科技部创新人才推进计划 1 项，农业部财政专项 12 项，重庆市科委各类项目 36 项，重庆市工程技术研究中心项目 1 项，西南大学基本科研业务费项目 17 项。项目到位经费突破 4000 万元大关，达 4091 万元，留所经费 3376 万元，创历史新高。两个课题组进入国家“十三五”科技重大专项，为“十三五”国家专项立项奠定了基础。

2016 年

新增科研项目 112 项，新增合同经费 4633 万元，到位经费 3100 余万元。作为项目首席专家单位主持的重庆市“十三五”柑橘主题专项“柑橘品种创新与安全生产”项目启动实施；中国农业科学院科技创新工程“柑橘黄龙病综合防控协同创新行动”顺利启动；主持的国家重点研发计划“柑橘化肥农药减施技术集成研究与示范”项目中的西南柑橘化肥农药减施课

题即将立项。主持的 863 课题“果园精准生产技术与装备”和国家科技支撑计划课题“甜橙饮料基质加工关键技术研究及产业化示范”顺利通过科技部验收。

2017 年

新增科研项目 122 项，新增合同经费 4185.88 万元，到位科研经费 4180.37 万元，到位留所科研经费 3806.17 万元。主持的国家重点研发计划课题“西南柑橘化肥农药减施”正式启动实施；主持的国家重点研发计划“柑橘黄龙病综合防控技术集成创新与示范”项目完成第一轮申报。主持的国家公益性行业（农业）科研专项“果树病毒病防控技术研究与示范”顺利通过验收。

2018 年

新增科研项目 145 项，新增合同经费 7500.68 万元，到位科研经费 5217.9 万元，到位留所科研经费 3373.84 万元。主持的国家重点研发计划项目“柑橘黄龙病综合防控技术集成创新与示范”正式启动；主持国家重点研发计划项目的“果树应答细菌病害的分子机制与调控”“丘陵山区林果树下智能管护技术与装备改进研发”等课题；中国农科院创新工程“柑橘黄龙病协同创新”项目顺利通过中期考评；牵头编制的《重庆市北碚区全国区域性柑橘良种繁育基地建设规划（2018—2022）》《重庆市江津区全国区域性柑橘良种繁育基地建设规划（2018—2022）》已通过专家组评审。

2019 年

新增科研项目 114 项，到校经费 5395.12 万元，到位留所经费 3987.08 万元；获准国家重点研发计划课题经费达 788 万元；获得国家自然科学基金项目 6 项，立项数历年最高，实现跨越式发展；

二、平台建设

2011 年

作为我国水果行业和西南地区农业领域首个国家工程中心的“国家柑桔工程技术研究中心”，经过 3 年多的建设，圆满完成“中心”阶段建设的总体目标和主要任务。6 月，通过科技部组织的现场验收，9 月顺利通过科技部组织的综合验收评议，位列全国总体验收的 5 个农口国家工程中心第一名。

“农业部柑桔及苗木质量安全监督检验中心”、农林试点实践基地建设项目——柑橘科技成果转化与人才培养实训基地建设通过竣工验收；“农业部园艺作物生物学与种质创制西南果树科学观测实验站”获准立项建设；成功设立重庆北碚国家大学科技园柑桔研究所分园；国家农业信息化工程技术研究中心柑橘信息技术科学观测实验站在我所挂牌成立。研发平台数达到 18 个，形成较为完善的产学研相结合的创新平台体系；强化对依托我所科技创新平台的管理，推进研发平台在科学研究、人才培养、服务社会等方面发挥积极的作用。

2012 年

“国家柑桔品种改良中心二期工程建设项目”获农业部立项支持，建设经费 510 万元。

2013 年

“重庆市柑橘产业技术创新战略联盟”正式成立，我所为第一届联盟理事长单位，周常勇所长任第一届联盟理事长；重庆市园艺学会挂靠单位由重庆市农科院转到柑桔所；由我所和美国华盛顿州立大学、加拿大圭尔夫大学联合组建的“果树信息化精准技术国际联合研发中心（筹）”建设工作正式启动并得到重庆市科委授牌。“国家柑桔品种改良中心二期建设项目”进展良好，“重庆市柑橘危险性有害生物检测鉴定中心”顺利通过农业部竣工验收，“农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心”以优异成绩通过复查评审。国家柑桔工程技术研究中心在技术创新、管理创新和服务创新等方面成绩突出，被重庆市总工会评为“重庆市工人先锋号”先进集体。

2014 年

国家柑桔工程技术研究中心荣获“北碚区青年科技示范岗”称号，“两江学者”团队顺利通过重庆市组织部年度考核。

2015 年

平台立项建设成效显著。在现有 21 个科技平台的基础上，“国家果树种质（重庆）柑桔圃改扩建”二期工程获农业部立项建设，“重庆市果树害虫天敌工程技术研究中心”获重庆市科委批复立项建设；我所组建的“芸香谷·星创天地”获科技部全国首批十个农业“众创空间”试点。

2016 年

“国家柑桔品种改良中心二期建设工程”项目通过验收；“国家果树种质（重庆）柑桔圃改扩建”项目进展顺利；“农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心果蔬产品质量安全风险监测能力建设”项目获准立项；“中梁麓·芸香谷”国家农业科技博览园项目规划得到西南大学和北碚区政府的大力支持；“芸香谷”入选科技部首批星创天地，4 家企业线下正式入驻，33 家单位线上入驻。农业部“西南地区果树科学观测试验站”在农业部重点实验室“十二五”建设运行评估中获评优秀。“国家柑桔工程技术研究中心”荣获“重庆市现代农业建设贡献奖”先进集体并于 2016 年 12 月上旬完成科技部第五次运行评估答辩。

2017 年

国家柑桔工程技术研究中心顺利通过科技部第五次运行评估；以西南大学为理事长单位的国家柑橘优势区域黄龙病综合防控协同创新联盟正式成立，是 2017 年国家农业科技创新联盟 20 个重点任务之一；完成“国家果树种质（重庆）柑桔圃改扩建”项目建设任务，即将竣工验收；“农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心果蔬产品质量安全风险监测能力建设”项目进展顺利；“农业部西南地区果树科学观测实验站”获准立项建设；“芸香谷·星创天地”获科技部正式命名并授牌“国家级星创天地”；完成“中梁麓·芸香谷—国家柑橘公园规划”。

2018 年

农业农村部“柑橘加工综合利用技术集成科研基地”成功立项；获批成为全国首批“全国名特优新农产品营养品质评价鉴定机构”和“全国农产品质量安全科普示范基地”。“柑橘教育部工程研究中心”通过教育部验收；“柑橘学重庆市市级重点实验室”通过重庆市委评估，获得优秀；“国家果树种质（重庆）柑桔圃改扩建”项目通过验收；“农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心果蔬产品质量安全风险监测能力建设项目”完成建设任务；“农业部西南地区果树科学观测实验站建设项目”申请验收。

2019 年

获批农业农村部“柑橘加工综合利用技术集成科研基地建设项目”，核批经费 1206 万元；柑橘学重庆市市级重点实验室通过评估并获得优秀实验室；“柑橘新品种选育与功能性成分开发产业技术研发中心”成功入驻西南大学（重庆）产业技术研究院。加强平台建设和经费使用管理，通过制度创新，整合平台资源，为实验新增大型仪器设备 2 台（超高速宏观共聚焦显微镜，价值 199 万；气相色谱三重串联四级杆质谱仪，价值 130 万）。通过平台建设有力支撑了全所科学研究工作的顺利开展。

三、阶段成果

2011 年

获科技成果 7 项，其中，获 2010—2011 年度中华农业科技奖三等奖 1 项，重庆市科技进步奖二等奖 1 项，重庆市科技进步奖三等奖 1 项，通过鉴定成果 4 项；发表论文 50 篇（SCI 收录 5 篇），出版著作 1 部；申请专利 2 项，获专利授权 3 项；晚熟锦橙、眉红脐橙 2 个柑橘新品种通过重庆市、四川省农作物品种审定委员会审定。

2012 年

由我所主持的“柑橘良种无病毒三级繁育体系构建与应用”获 2012 年国家科技进步奖二等奖；我所作为主要单位完成的“赣南脐橙高效安全生产关键技术研究与应用”获 2012 年江西省科技进步奖一等奖；发表各类论文 95 篇，其中 SCI 收录 10 篇；出版专著 3 部；申请专利 11 项，其中发明专利 10 项，获专利授权 6 项，其中发明专利 5 项；审定柑橘新品种 2 个；制定行业标准 2 项。历时 10 年研发出缩短杂交柑橘童期的育种技术，获国家发明专利，通过该技术研发出系列具有完全知识产权和应用推广前景的“CRIC 系列杂交柑橘”，正在开展品种区域试验。

2013 年

作为主要单位（单位排序第 3）参加的“赣南脐橙高效安全生产关键技术研究与应用”获江西省科技进步奖一等奖；以主持单位申报的“甜橙高效生产技术体系集成创新与产业化应用”和参加单位申报的“重庆市农业产业技术路线图研究”获 2013 年度重庆市科技进步奖二等奖；“柑橘结构调整关键技术创新与应用”获全国农牧渔业丰收奖二等奖；“红翠 2 号晚熟脐橙的选育”获重庆市科技进步奖三等奖；“农作物重要叶螨的综合防控技术研究”获教育部科技进步奖二等奖；发表各类论文 79 篇（其中 SCI 17 篇），参编著作 5

部；申请发明专利 15 项，获发明专利授权 7 项；获国家版权局软件著作权授权 3 项；主持和参与制定的 7 项国家和行业标准颁布实施；“龙回红脐橙”获江西省品种认定 1 项（参加）。

2014 年

发表各类论文 76 篇（其中 SCI 12 篇），申请专利 16 项，获专利授权 10 项（发明专利 4 项）；获重庆市科技进步二等奖 2 项（主持 1 项），审定新品种 1 个，制订行业标准 2 项。

2015 年

发表各类论文 90 篇（其中 SCI 32 篇），申请专利 10 项，获专利授权 11 项（其中，发明专利 7 项）；作为主持单位的“柑橘营养失衡机制及矫治技术创新与应用”成果获重庆市科技进步二等奖，“柑橘园智能变量施肥决策系统”获“重庆市首批物联网十大应用案例”；我所被正式批准加入“全国农业物联网产业技术创新战略联盟”；主持编制的农业部行业标准《加工用宽皮柑橘》和《柑橘良好农业规范》正式颁布实施。与 2014 年比较，SCI 论文数量及发明专利数量均成倍增长。

2016 年

发表学术论文 67 篇（SCI 23 篇），其中，郑志亮团队在真核生物细胞形态发生的转录调节机制研究上获得重大突破，相关成果在 PNAS 上发表。出版编著 2 本。申请专利 10 项，获专利授权 14 项（发明专利 8 项），制订颁布行业标准 1 项，软件著作权 1 项。申请新品种权保护 4 个，自主选育的早熟杂柑新品种“中柑所 5 号”（金秋砂糖桔）获得农业部新品种保护权授权；晚熟杂柑新品种“大雅柑”通过四川省农作物品种审定委员会审定，“青秋脐橙”等 4 个新品系通过重庆市农作物品种审定委员会新品种鉴定

2017 年

作为主持单位申报的“重庆市橙汁产业技术体系构建与应用”获 2016 年度重庆市科技进步奖二等奖；作为主持单位申报的“柑橘分子育种技术体系构建与新种质创制应用”获 2017 年度科技进步奖二等奖，作为主要参加单位（排名第 2）申报的“晚熟柑橘落果枯水的形成机制及综合防控技术创新与产业化应用”获 2017 年度科技进步奖一等奖；周常勇研究员领衔的“柑橘良种无病毒三级繁育体系构建与应用”入选首届“西南大学重要学术成果”；“甜橙加工关键技术开发与推广”获第四届中国食品科技成果交流会最佳科技成果奖。获专利授权 14 项（发明专利 9 项），软件著作权 1 项；自主选育的中早熟杂柑新品种“Q 桔”获农业部新品种保护权授权；“青秋脐橙”获重庆市柑橘新品种鉴定。出版《柑橘黄龙病防治研究工作回顾》等专著 2 部，编著 2 部；发表学术论文 81 篇（SCI 31 篇），栽培生理团队助力解码柑橘“多胚”形成机理，以共同第一作者在《Nature Genetics》在线发表研究论文；改良中心育种团队在柑橘抗病分子育种研究领域取得突破性进展，获得对溃疡病抗性显著提高的柑橘材料，相关成果在《Plant Biotechnology Journal》在线发表。

我所在“十二五”期间科研工作中取得的显著成绩，为学校强校升位做出了突出贡献，荣获“西南大学科研工作先进单位”称号，受到学校表彰。

2018 年

作为主持单位申报的“柑橘分子育种技术体系构建与新种质创制应用”成果获 2018 年重庆市科技进步奖二等奖；作为参加单位申报的“晚熟柑橘落果枯水的形成机制及综合防控技术创新与产业化应用”成果获 2018 年重庆市科技进步奖一等奖（排名第二）。发表学术论文 88 篇（SCI/EI 收录 32 篇），获专利授权 25 项（其中发明专利 14 项）。自主选育的“长叶香橙”“青秋脐橙”获农业农村部非主要农作物新品种登记。《中国南方果树》继续入编《中文核心期刊要目总览》“园艺”类核心期刊，再次入选“中国科技核心期刊”。

2019 年

发表论文 60（SCI/EI:30 篇）余篇，获得国家授权专利 20 余项、省部级奖励 1 项；

第二节 科技开发与产业服务

一、年度科技开发工作概况

2011 年

充分发挥“国家柑桔工程技术研究中心”等研发平台、现代农业（柑橘）产业技术体系岗位科学家、中国柑橘学会苗木分会在服务产业发展中的积极作用，深入产区开展技术咨询、人员培训等工作，指导产业发展，受到产区欢迎。

为重庆、四川、湖南、湖北、江西、贵州等 9 省（市、区）提供无病毒苗木近 161 万株，

接穗约 30 万芽，开发收入 500 余万元；检测病害疑似样品 2000 多份，对 150 多个柑橘园进行了土壤养分与树体营养水平分析；开展技术培训 20 余次，培训果农 3000 多人次；为地方和企业编制规划、可行性研究报告和果园规划设计 20 余项。

为进一步理顺科技开发思路，凝聚全所职工智慧和力量，发挥优势，提升开发工作质量和效益，自 9 月 22 日起，历时 6 个多月，召开科技开发工作会议。通过讨论、考察、学习和专题讲座，表彰先进，优化全所职工发展理念，明确奋斗目标，振奋抓好科技开发工作的信心，形成《柑桔研究所“十二五”科技开发发展规划》和《科技开发管理规定》。

根据泸州市相关规划，泸州（安宁）物流工业园区建设占用泸州龙马潭镇高坝土地。经与泸州市人民政府及相关部门较长时间论证、协商，全面完成州绿苑农林科技发展有限公司资产评估、股东单位资产核算等工作。我所自 2003 年控股并负责经营泸州绿苑农林科技发展有限公司以来，开拓创新、艰苦奋斗、服务产业，为泸州柑橘产业的发展做出积极贡献，受到四川省农业主管部门及泸州市政府及相关部门的肯定，公司的经营、发展为我所科技开发工作进一步面向产业、再上台阶提供鲜活的经验。

2012 年

通过历时近半年的开发工作专题会议，制定《科技开发发展规划》、完善“科技开发管理办法”等规章制度，加大科技开发力度，强化开发管理工作。

为全国柑橘产区和重庆市长江两岸绿化项目推广主栽品种 10 余个、容器苗 70 余万株、接穗 100 多万芽，科技开发收入 770 余万元。

为地方政府、国内知名企业提供技术支撑。与重庆忠县、四川蒲江、渠县等地政府，与农夫山泉有限公司、上海联业农业科技有限公司、江西橙谷实业、四川陶然农业科技发展有限公司、沃特威生物有机肥开发有限责任公司、云南华宁新村等公司签署科技合作或技术服务协议，到位科技服务收入首次突破 200 万元。以岗位科学家、科技特派员、柑桔所科技服务团队等方式服务于重庆、四川、贵州、云南、广西、广东、陕西、湖南等 45 个市县，开展现场技术调研、技术讲座和基地果园技术培训会 70 余次，4200 余人参加培训，取得良好的社会效益。与潮州中天农业科技有限公司合作，成立重庆桔绿农业科技有限公司，我所占 40%股份，公司入驻北碚国家大学科技园区。在川渝两地建立捕食螨释放示范点 16 个。申报“泸州柑橘农科教合作人才培养基地”、“长江中游柑橘产业农科教合作人才培养基地”获教育部和农业部批准，纳入 100 个首批建设农科教合作人才培养基地。

我所控股、经营的泸州绿苑农林科技发展有限公司经过 2011 年的理赔、清算及可分配资产处置，各项工作走上正轨，通过竞标获得 200 多万元柑橘苗木营销订单，柑橘产量达 40 万斤。

2013 年

着力抓好优良品种苗木（接穗）、优质果品、农资产品的经营，实现销售收入 500 余万元。向重庆、四川、贵州、云南、陕西等地柑橘、蔬菜、茶叶产区销售推广捕食螨 2 亿多头（14 万包），释放面积上万亩；培育脱毒容器苗 50 余万株；与重庆瑞宝、上海联业、山东金正大公司签订柑橘专用有机复合肥料开发协议。

通过岗位科学家和科技特派员等渠道，为四川武胜、邻水、乐至，重庆忠县、云阳、奉节、广西百色、广西贺州、浙江临海、福建平和、江苏吴中、上海崇明、江西吉安等地及四川陶然、三峡建设集团、江西安远、农夫山泉等公司进行产业发展规划、提供技术支撑服务。在重庆、四川、贵州、云南、湖南、湖北、广东、广西等产区，开展技术培训 50 余次，培训果农 3000 多人次，接待来访 600 余人次。

2014 年

在柑橘单倍体种质发掘、沃柑新品种推广、柑橘航空技术创新探索、柑橘产业重大疫病

攻关等方面取得显著成效;

我所牵头组建的“重庆柑橘产业国家科技特派员创业链”获准科技部评审认定,这是我所深入推进科技特派员农村科技创业行动,强化农业社会化科技服务体系的一大平台。成功加入全国农业航空产业科技创新战略联盟。

全年实现技术服务类与科技产品类科技开发收入 760 多万元,交所可支配收入近 420 万元。其中,培育容器苗、露地苗 90 余万株、砧木苗 70 余万株,优良品种苗木(接穗)、优质果品、农资产品等实现销售收入 580 余万元,交所可支配收入近 330 万元。向重庆、四川、贵州、云南、陕西等地柑橘、蔬菜、茶叶产区推广捕食螨 5 亿多头(35 余万包),由综合防治课题组研发的新产品——“抗性捕食螨”推广 15 万包,释放面积达 5000 亩。

通过岗位科学家、科技特派员、“科技列车”等技术服务方式,所地合作和技术服务等方面成效显著。为四川遂宁、安岳、武胜、蒲江、新津,重庆忠县、云阳、奉节、长寿,广西武鸣、百色、融安、融水、柳城、柳州,云南新平、河口、易门、江城、勐海、勐腊,江西赣南等地产区科技服务 700 余人次,培训果农 3000 多人次,接待来访 1000 余人次。在云南江城、新平,四川蒲江,广西南宁、武鸣和重庆江津等地建立品种试验站。积极参加中国食品科技成果交流会和世界粮食日科普宣传,宣传推介我所科技成果和进行公益性科普活动。进一步加强与地方合作,先后与广西柳州、田东、武鸣,四川蓬安、丹棱、新津,重庆梁平、奉节等地方政府签订科技合作协议。2014 年我所被学校评为校地合作工作先进单位。

2015 年

具有自主知识产权的新品种和科技新产品开始投入市场,呈现良好的经济效益和社会效益,使开发工作初步实现由数量型开发向质量型开发的转变,开发创收大幅度提升,全所开发纯收入 921 万元,创历史新高。其中我所培育或推出的金秋沙糖桔、大雅桔橙、沃柑等自主产权优新品种苗木销售势头旺盛,本年纯收入约 600 万元,成为开发创收的主要增长点。

保花保果剂、促花剂等科技产品销售收入 180 万元,比 2014 年增长 28.7%。初步形成捕食螨工厂化生产和推广体系,捕食螨、抗性捕食螨产销 120 万包,20 亿头,收入 90 余万元。

随着我所科技成果和产出的提升,科技推广的加强,科技成果转化步伐加快,获得广泛社会认可。与广西集成、重庆绿康、重庆科正等公司签订新品种、新材料中试转让协议,协议金额 150 余万元。

技术服务工作成绩显著。先后与广西柳州,重庆云阳、梁平,四川新津、蓬安,云南新平等地政府,以及重庆格林曼、重庆丰疆、四川佳橙、云南褚橙、广东金东海、江西王品等企业签订科技合作或技术服务协议,为柑橘产业发展提供技术支撑。面对江西、湖南等产区陆续大面积爆发柑橘黄龙病的严峻形势,周常勇研究员应邀参加江西省和湖南省柑橘黄龙病防控现场会并作专题报告。在江西赣州信丰、安远、大余,湖南江永、道县,四川蓬安、新津,重庆奉节,广西南宁、桂林、柳州等地举办柑橘技术培训 20 余场次,参训人员 2000 余人次。国家柑橘体系岗位科学家、科技特派员、科技人员等专家,以果园定点服务、田间培训、技术讲座、技术咨询、电邮、微信等方式,技术服务 3000 多人次,取得良好效果。其中,彭良志带领的科技特派员团队,在奉节县夔府脐橙合作社果园进行定点技术服务,3 年来果园产量增长 3.3—6 倍,其事迹以“科技特派员带来脐橙栽培三板斧”为标题,在重庆日报 2015 年 8 月 7 日要闻版进行专题报道。

随着科研水平的提高和具有重要影响力的新品种的推出,柑桔研究所在全国柑橘产业的影响力不断提升,全国各地来所咨询和引进新品种、新技术的人员大幅度攀升,全所全年接待各地来所参观考察、学习交流和品种引进等人员 5000 余人次。

2016 年

具有自主知识产权的新品种和科技新产品陆续投入市场,呈现良好的经济效益和社会效益,全年开发收入 1300 多万元,交所统筹收入 700 余万元。

技术服务工作成效显著。2016 年,全所新立项横向科技项目 76 项,到位经费 908.2 万元。先后与云南新平、保山,四川眉山、湖南永州、重庆云阳、广西烟农科技、云南中麒果业等地方政府和企业签订科技合作或技术服务协议,为当地柑橘产业发展提供技术支撑。国家柑桔工程技术研究中心成功举办广西南宁和贵州石阡现代柑橘技术培训班。面对江西、广西、湖南等产区陆续大面积爆发柑橘黄龙病的严峻形势,周常勇作为全国黄龙病防控首席专家,多次应邀参加江西、湖南等省市柑橘黄龙病防控现场调研并进行技术指导。在江西、四川、重庆、广西、云南、湖南等地举办柑橘技术培训 30 余场次,参训人员 2400 余人次。国家柑橘体系岗位科学家、科技特派员等专家,以果园定点服务、田间培训、技术讲座、技术咨询、电邮、微信等方式,技术服务 3000 多人次,取得良好效果。彭良志带领的科技特派员团队,在重庆、江西、广西、云南等地大力推进柑橘叶片营养诊断为基础的高效平衡施肥技术,取得显著的节肥增产效果,特别是在奉节、云阳等地开展的脐橙优质高产示范,对推动当地脐橙生产水平和产业竞争力的提高起到重要作用,其事迹科以“柑橘施肥技术先行者”为题,在重庆电视台进行专题报道。制定《国家自然科学基金项目申报与立项奖励办法(试行)》,加大“十三五”各类项目立项申报力度。

2017 年

全所新立项横向科技项目 70 项,到位经费 1292 万元。实现开发收入 1250 余万元,交所统筹 650 余万元。自主选育的柑橘新品种在产业发展中凸显较大影响力,向育苗企业转让的金秋砂糖桔、无核沃柑、眉红脐橙、长叶香橙、青秋脐橙、明日见、濂户见等新品种获得较好的知识产权收益。

与云南玉溪、湖南新宁、江西井冈山、湖北公安,四川武胜、富顺、眉山、青神,德国拜耳、北京富力特、上海悦联化工、上海易鲜、南宁绿友、重庆科正、重庆奔象、重庆绿康、宜昌晓曦红等地方政府和企业签订科技合作或技术服务协议,为当地柑橘产业发展提供技术支撑。国家柑橘产业体系岗位科学家、科技特派员等以果园现场服务、技术讲座等方式,在江西、四川、重庆、广西、云南、湖南、海南等地举办柑橘技术培训班 40 余场次,参训人员 3700 余人次,技术咨询 3000 多人次,为我国柑橘产区农村精准扶贫工作提供强有力科技支撑。我所组建的 20 多人的科技特派员服务团队,常年服务于三峡库区和乌蒙山区国家级贫困地区,将柑橘新品种、新技术和科技新产品输送到生产第一线和田间地头,培养一批懂技术、会管理的“土专家”“田秀才”和新型职业农民。显著的技术服务成效获《农民日报》《中国科学报》《重庆日报》和《华龙网》等媒体的专题报道。科技特派员王成秋同志荣获重庆市 2017 “最美科普志愿者”提名奖。

2018 年

加强柑橘新品种知识产权保护,自主选育的柑橘新品种继续发挥较大影响力,知识产权收益突出。2018 年度金秋砂糖桔、青秋脐橙、长叶香橙品种授权收益达 410 余万元。全所开发收入 1325.53 万元,交所统筹收入 891.78 万元。

所地、所企合作成果丰硕,技术服务工作成效显著。新立项横向科技项目 95 项,到位经费 1357.53 万元。先后与云南新平、江西井冈山、广西柳州、湖北枝江、浙江台州、四川眉山、青神、重庆忠县、长寿、江津、奉节、德国拜耳、北京辉盛、上海悦联生物、山东奥胜、河南广龙、仁寿铎锐、四川国光农化、重庆科正、重庆奔象等地方政府和企业签订科技合作或技术服务协议,为柑橘产业发展提供有力支撑。

充分发挥学术影响力,助力乡村振兴。周常勇、陈善春入选农业农村部植物保护和种植业专家指导组成员,陈善春当选重庆市植物学会第十二届副理事长,王雪峰当选重庆市植

学会第六届副理事长，焦必宁受聘为农业农村部农产品营养标准专家委员会委员，王华受聘为全国果品标准化技术委员会贮藏加工分技术委员会委员；我所专家参加中国柑橘学会年会、2018 年中国象山杂柑产业发展论坛、中国科协第 370 次青年科学家论坛、杂交柑橘育种高峰论坛暨早熟新品种品鉴会、三峡库区柑橘产业发展座谈会、第八届全国果树病虫害防治技术交流会、中国植保学会专业委员会学术研讨会、2018 国际柑橘产业大会等学术会议并做主题发言。

接待产区技术咨询 50 余批次 400 余人。国家柑橘产业技术体系岗位科学家、科技特派员以果园现场服务、技术讲座、技术咨询等方式，在江西、四川、重庆、广西、云南、湖南、海南等地举办柑橘技术培训班 50 余场次，培训 5000 多人次。

2019 年

自主选育的柑橘新品种继续发挥较大影响力，知识产权收益突出。本年度金秋砂糖桔、青秋、长叶香橙、明日见品种授权收益达 710 余万元，全所开发收入 1455 万元，交所统筹收入 1077 万元。

所地、所企合作成果丰硕，技术服务工作成效显著。新立项横向科技项目 89 项，到位经费 1812.15 万元。先后与广西、云南、广东、湖南、福建、江西、四川、重庆以及浙江海正、中农普惠金服、江苏龙灯公司等地方政府和大型企业签订科技合作或技术服务协议，为地方柑橘产业发展提供有力技术支撑。

充分发挥学术影响力，助力乡村振兴。郑永强新入选现代农业产业技术体系岗位科学家。牵头编制《湖北枝江市柑橘产业发展规划（2018-2025）》《四川资中国家现代农业产业园区规划》《重庆忠县国家农业科技园区规划（2018-2025）》等专项规划。参加“四川资阳世界柠檬产业发展大会高峰论坛”“中国容县首届沙田柚产业发展大会”“中国柑橘学会苗木分会 2019 年年会”等学术会议。我所专家先后参加“2019 中国晚熟柑橘文化节”“中国资中第三届血橙节暨产业发展座谈会”“2019 中国果蔬汁峰会”“第六届中国广安龙安柚旅游文化节”“眉山市晚熟柑橘节暨青神县桤柑节高峰论坛”等节会并做主题发言。

为进一步贯彻落实农业农村部关于“三区三州”产业技术扶贫，加快推进四川省凉山彝族自治州扶贫工作，陈善春、彭良志等国家柑橘体系岗位科学家团队长期在凉山州雷波县、金阳县进行产业技术扶贫，利用柑橘产业对脱贫攻坚的重要产业支撑，积极践行乡村振兴和精准扶贫战略落地。先后接待来自广西、江西、湖北、湖南、广东、浙江、福建、四川、云南、重庆等主产区领导和行业主管部门负责人 40 余批次约 400 人。国家柑橘产业技术体系岗位科学家、科技特派员以果园现场服务、技术培训、技术咨询等方式，同时与南方农村报、腾讯、慧云信息智慧农业平台、天天学农等传媒和网站合作，开展大规模的线上技术培训，全年在广西、江西、四川、重庆、云南、湖南、湖北、广东、浙江等地举办各类技术培训班 60 多场次，培训 5800 余人次，网上点播学习次数累计已超过 5.6 万次，为我国柑橘产区精准扶贫工作提供了强有力科技支撑。

二、年度产业服务概况

2010 年

10 月 24 日，焦必宁一行 2 人在浙江临海市考察柑橘生产情况。

11 月 19 日，周常勇在江西赣州参加第二届中国赣州国际脐橙节并主持中国柑橘产业高峰论坛。

11 月 29 日，周常勇在万州参加由九三学社中央委员会和重庆市政府主办的“古红桔产业论坛”。

12 月 18—20 日，“中国柑橘产业标准化果园建设学术研讨会暨中国柑橘学会 2010 年年会”在广西阳朔县召开，中国柑橘学会理事长周常勇致辞并作大会总结。窦华亭作大会专

题报告。

12月19—22日，邓烈参加农业部广西金柑覆盖栽培延迟采收现场会。

12月24日，陈善春在湖北兴山开展柑橘技术咨询服务。

2011年

2月9日，中共四川省委副书记、省长蒋巨峰在遂宁市考察由我所技术支持的四川可士可公司现代柑橘产业示范园区，邓烈专程赴遂宁汇报示范园区规划建设情况。

2月19日，广西壮族自治区人民政府聘请邓烈为“全国百名顶尖科技人才”并参加“百名顶尖科技人才八桂行”活动。

2月18—20日，全国农业技术推广服务中心在重庆举办全国第八期园艺作物标准园创建（柑橘）生产技术培训班，来自湖北、重庆等9省（市）180余名学员参加培训学习；周常勇、彭良志、焦必宁参加培训授课活动。

3月23日，邓烈在浙江临海市考察柑橘产业情况。

4月8日，邓烈考察重庆长寿现代农业园区柑橘基地信息化系统建设情况。

4月9日，重庆市柑橘重大技术攻关项目——晚熟柑橘优质高产综合技术研究示范推广项目启动，邓烈在奉节开展晚熟柑橘科技示范。

4月9—10日，周常勇参加在湖南永州召开的“2011年湖南省柑橘科技协作会暨柑橘种业发展研讨会”并作大会专题报告。

4月22日，中国柑橘学会理事长周常勇参加“中国·重庆忠县柑橘产业发展国际研讨会”并作大会主题演讲，邓烈、吴厚玖作大会报告。

5月3—4日，彭良志在重庆云阳开展柑橘保花保果技术培训。

5月8日，中国柑橘学会理事长、西南大学副校长周常勇参加中组部等12部委组织的院士专家咨询服务团在江西新余开展科技咨询服务工作。

7月6日，国家柑桔工程技术研究中心副主任吴厚玖在杭州召开的“2011中国果蔬汁产业峰会”上作专题报告。

7月27日，陈善春在贵州榕江调研柑橘产业情况。

8月14—18日，彭良志在江西赣南柑橘主产区信丰、安远、寻乌、南康等县市调研并开展科技培训。

9月15日，国家柑桔工程技术研究中心副主任吴厚玖在西安召开的2011年中国果汁大会上作专题报告。

9月16—18日，陈善春在四川眉山、新都、金堂等柑橘产区技术指导。

9月24日，副所长彭良志，中共云阳县委副书记、县长张学锋分别代表我所和云阳县政府在云阳签订“中国农科院柑桔研究所三峡库区试验站”合作协议，所党委书记龙力为试验站授牌。

9月24—26日，陈善春在广西河池大化、金城江、环江等柑橘产区技术指导。

9月30日，彭良志一行4人在四川泸州调研指导柑橘生产。

10月9—10日，周常勇在陕西城固开展产业调研培训。

10月16—19日，所党委书记龙力参加第七届中国（平和）琯溪蜜柚博览交易会并考察调研平和琯溪蜜柚产业发展状况。

10月30日—11月2日，周常勇、邓烈参加农业部种植业司在四川成都举行的园艺标准园创建观摩会，周常勇作大会报告。

11月9日，周常勇在江西南丰柑橘产区调研指导。

11月18日，周常勇参加首届中国新会陈皮文化节和第三届陈皮产业发展论坛，调研四会市沙糖桔产业发展现状及黄龙病防控情况。

11月29—30日，周常勇参加第三届中国赣州国际脐橙节，主持中国柑橘产业发展高峰论坛。吴厚玖应邀参加。

12月2日，由重庆市科委农村处组织，邓烈、唐科志、王雪峰、姚廷山在万州调研红桔病害防控。

12月12日，重庆市柑橘学会第五次会员代表大会暨理事会换届大会在永川召开，周常勇当选名誉理事长，焦必宁当选理事长。

12月15日，周常勇、唐科志、姚廷山在重庆长寿现代农业园区考察，赴万州调研红桔褐斑病。

2012年

2月25日，由中国柑橘学会、重庆市人民政府主办，我所参与承办的中国柑橘学会年会和重庆市晚熟柑橘节在重庆长寿隆重开幕，周常勇、邓烈作大会报告。

3月23—24日，彭良志在四川彭山、眉山开展技术培训。

3月30日，赵学源研究员应邀在广西荔浦指导柑橘生产及黄龙病防治工作。

5月2—4日，邓烈在海南澄迈开展现场技术咨询、服务和培训。

5月6日，彭良志在四川泸州开展技术培训。

7月11日，陈善春在四川泸州开展柑橘产业技术培训。

7月8—14日，吴厚玖在江西寻乌，广东连平、广西富川，湖南道县开展产业技术讲座。

7月13—14日，陈善春在四川乐至开展产业调研与咨询服务。

7月30日，所党委书记龙力，易时来在重庆市科委参加“重庆市121科技支撑示范工程”（忠县合作项目）签约仪式。

8月15日，邓烈在浙江临海开展柑橘生产信息化管理咨询与指导。

8月28—29日，农业部种植业管理司在江西新余举办全国园艺作物标准园创建培训班，江苏、江西等12个省（市、区）专业人员参加培训，彭良志参会并作专题报告。

9月18日，党委书记龙力、副所长彭良志，贺明阳博士在重庆市科委参加“重庆市121科技支撑示范工程”（奉节合作项目）签约仪式。

9月19日，国家柑桔工程技术研究中心副主任吴厚玖在西安参加“2012中国果汁大会”并作大会报告。

9月21日，彭良志在江西寻乌举办柑橘生产技术培训。

9月23—28日，彭良志、吴厚玖在江西赣州市举办的“全国脐橙种植与保鲜技术高级研修班”作培训讲座。

10月13日，重庆市园艺学会第三届理事会第四次理事长扩大会议在我所召开，副理事长周常勇主持会议。

10月18—21日，周常勇参加在福建顺昌县召开的“全国柑橘黄龙病防控现场观摩暨技术交流会”。

10月21—25日，陈善春在广西贺州、桂林，湖南道县调研指导柑橘生产。

11月21日，邓烈在浙江临海市参加“中国柑橘可持续发展论坛”并作大会报告。我所与浙江省临海市政府科技合作项目“浙江临海市忘不了柑橘合作社信息化精准作业技术示范基地”一期工程建成，标志着“国家‘863’计划柑橘信息化精准管理系统”正式启动。

11月28—30日，邓烈在江西赣州参加2012年赣南脐橙节，并考察调研赣州柑橘产业。

12月20—22日，陈善春在广西钟山出席“贡柑发展论坛”并开展产业技术培训。

12月23日，邓烈在湖北宜昌考察屈姑柑橘加工厂并指导基地信息化改造工作。

2013年

1月8—9日，彭良志在重庆云阳柑橘产区开展技术培训。

1月9—13日，邓烈在重庆江津、长寿、垫江、开县、奉节、巫山等晚熟柑橘主产区调研柑橘霜冻危害情况。

1月21日，所党委书记龙力在江西寻乌参加杨氏果业集团新建全国最大柑橘商品果处理线开业典礼并考察调研寻乌柑橘产业情况。

2月8—21日，邓烈参加农业部验收工作组赴陕西、甘肃、青海等省，检查验收和督查农业部园艺作物标准园建设工作。

2月22日，邓烈在四川遂宁调研指导农业信息化工作。

3月20日，赵晓春在江苏苏州调研洞庭红桔古树保护情况。

4月1—3日，由重庆市园艺学会、国家柑桔工程技术研究中心主办，重庆市黔江区农委和我所承办的重庆市园艺学会2013年会员代表大会暨“效益农业”学术研讨会在黔江召开，周常勇当选重庆市园艺学会第四届理事会理事长，邓烈任副理事长兼秘书长。

4月8日，邓烈在云南玉溪新平金泰果业发展有限公司调研。

4月13—15日，彭良志在重庆奉节开展柑橘生产技术培训。

4月17日，我所牵头主持的国家星火计划项目“重庆现代柑橘产业技术集成与产业化”项目工作会在我所举行。

4月15—19日，江才伦在重庆云阳柑橘产区开展技术培训。

4月23日“2013中国果蔬汁产业峰会”在重庆忠县召开，国家柑桔工程技术研究中心副主任吴厚玖作大会报告。

4月24日，所党委书记龙力出席“2013重庆忠县第四届中国柑橘文化节”活动，并考察调研忠县柑橘产业。

5月2—4日，陈善春在广西西林调研柑橘产业发展情况。

5月12—14日，邓烈在浙江临海调研柑橘产业并技术服务。

6月26—27日，周常勇在江西寻乌、广东梅州调研柑橘产业发展情况。

7月9—11日，王华、吴厚玖在陕南调研柑橘生产及加工情况。

8月17—18日，彭良志在重庆奉节开展柑橘产业技术服务。

8月12—19日，受农业部种植业司经作处委托，邓烈率中国南方果树信息中心记者一行5人在江西、广西、湖南和重庆等地调研柑橘生产经营情况。

8月21—23日，彭良志在四川蒲江、眉山等柑橘产区开展技术服务。

9月3日，王华在湖北宜昌调研宽皮柑橘深加工情况。

9月5日，重庆市柑橘产业技术创新战略联盟成立大会在我所召开。我所被推选为联盟第一届理事会理事长单位，周常勇任理事长。

9月6日，彭良志在四川蒲江开展柑橘栽培技术培训。

10月15日，彭良志在江西安远开展柑橘生产技术培训。

10月17—18日，彭良志在重庆奉节开展柑橘冬季管理技术培训和指导。

11月8日，中国柑橘学会第五次代表大会在江西寻乌闭幕，周常勇再次当选中国柑橘学会第五届理事会理事长。

11月10—12日，所党委书记龙力出席“2013中国南丰国际蜜桔文化节”，并调研考察南丰县蜜桔生产及加工情况。

11月12—13日，国家柑桔工程技术研究中心副主任吴厚玖在“2013第九届中国食品饮料行业峰会（上海）”作大会报告。

11月25日，邓烈在上海前卫农场考察，就柑橘基地振兴改造作技术指导、培训。

11月26日，邓烈在湖南吉首市举行的“联合国粮农组织（FAO）柑橘合作社模式及标准化生产技术培训班”作专题培训报告。

12月8—10日，周常勇、彭良志、赵晓春在福建平和调研琯溪蜜柚产业并洽谈科技合作事宜。

2014年

1月23日，重庆市农委副主任詹仁明等与平伟科技公司董事长杜平来所考察，并出席平伟公司与我所合作签约仪式。

2月20日，国家科技部公布第二批国家级科技特派员创业链名单，由我所牵头组建的“重庆柑橘产业国家科技特派员创业链”在列。

2月24日，邓烈与忠县国家农业科技园区管委会研讨推进国家农业科技园区信息化建设示范工作。

3月28日，邓烈参加杨氏果业湖南江华生态科技种植园开工仪式。

3月30日，邓烈、黄森在江西吉安调研井冈山蜜柚产业情况并洽谈合作事宜。

4月2日，重庆市武陵山区柑橘产业发展调研座谈会在所召开。西南大学、重庆市农技总站、重庆市农科院、武陵山区七区（县）和我所领导、专家参加座谈会。

4月28日，我所承办的“重庆市园艺学会2014年会员代表大会暨学术研讨会”在重庆潼南召开，周常勇理事长作2013年度工作报告。

6月13日，周常勇参加在广西桂林市召开的“全国柑橘黄龙病防控现场会”并作专题报告。

6月17日，中国海升果汁控股有限公司副总裁谢海燕一行2人来所考察。

6月27日，国家柑桔工程技术研究中心副主任吴厚玖在“2014中国（西安）国际果蔬汁产业大会”上作专题报告。

7月23—24日，国家柑桔工程技术研究中心副主任吴厚玖在河南焦作召开的“2014中国果蔬汁产业峰会暨中国饮料工业协会果蔬汁分会换届大会”上作专题报告。我所作为唯一科教单位当选中国饮料工业协会果蔬汁分会第三届副会长单位，吴厚玖当选副会长。

9月2—3日，周常勇在四川安岳、新都等柑橘产区调研。

9月29日，周常勇、彭良志、王华参加由科技部等13部委组织的2014年全国科技活动周重点示范活动——“科技列车赣南行”，受到全国科技活动周组委会的感谢和称赞。

10月12—14日，吴厚玖带队我所柑橘加工技术研究团队12人参加在重庆举办的“第一届中国食品科技成果交流会”。

10月16—17日，中国柑橘学会理事长周常勇带队我所科技人员及研究生42人在福建平和参加第十届中国（平和）蜜柚节暨中国柑橘学会2014年学术年会。

10月23日，吴厚玖在“2014第十届中国食品饮料行业峰会（上海）”上作专题演讲。

10月27日，吴厚玖在海升果业股份有限公司西安总部作专业报告和技术培训。

10月31日，由重庆市科协和重庆市柑橘学会主办，我所和重庆市农技推广总站承办的“2014年重庆市柑橘学会年会暨柑橘质量安全管理与产业可持续发展学术研讨会”在渝北召开。重庆市柑橘学会理事长焦必宁主持开幕式。

11月8日，我所主持编制的《浙江临海市柑橘产业提升发展规划（2015—2030）》通过临海市政府组织的专家评审。邓烈、黄森代表我所与临海市政府签订两项所地科技合作协议。

11月10日，邓烈主持编制的“重庆市机械化柑橘园规划建设技术规范”在万州区通过重庆市农委组织的评审。

11月19—22日，周常勇率国家现代农业产业（柑橘）技术体系病虫害功能室和栽培功能室岗位科学家一行8人组成的专家组在江西赣州调研指导黄龙病防控工作。

11月16—23日，陈善春率团队成员在四川泸州，贵州德江、印江、从江、锦屏等地开展地方特色品种专题调研，指导产区柑橘生产。

11月24日，湖南省农委副主任兰定国一行4人来所调研。

11月26—29日，邓烈由褚时健先生陪同调研金泰果品有限公司新平戛洒镇冰糖橙基地并技术服务。

12月5—6日，骆云中、江东参加“湖南麻阳冰糖橙产业发展研讨会”并考察麻阳县冰糖橙产业发展情况。

12月20日，我所主持承担的国家星火计划重点项目“重庆现代柑橘产业技术集成与产业化”通过科技部组织的验收。

12月18—20日，重庆121科技示范工程“重庆忠县国家农业（柑橘）科技示范园区科技支撑示范工程”项目推进会在忠县召开。邓烈及管理团队参加会议。

2015年

1月20—21日，彭良志在四川新津开展柑橘技术培训和技术服务。

3月23—24日，陈善春、黄森一行9人在四川蓬安开展技术服务。王成秋、王日葵作专题技术培训。

4月17日，赵晓春、冉春、黄森在重庆梁平开展梁平柚生产技术培训。

5月7日，吴厚玖、王华、孙志高、马亚琴、黄林华参加“2015中国（广州）国际果汁技术大会”，吴厚玖作“中国橙汁质量特征和安全性评价”大会报告。

5月9—11日，卢瑟夫教授，吴厚玖、马亚琴在湖北屈姑国际（农业）集团和华中农业大学考察调研。

5月18—21日，邓烈、易时来在金泰果品有限公司新平戛洒镇冰糖橙基地开展修剪技术服务和生产管理指导。

5月26日，彭良志，曹立在广西南宁开展柑橘产业形势和柑橘新品种选育专题讲座，并深入产区进行现场技术服务。

6月11日，云南省植保植检站举办植物病虫害防控技术培训班，冉春做“抗药性捕食螨应用”专题讲座。

6月10—12日，吴厚玖在统一企业（中国）投资有限公司大陆研究所进行技术培训。

7月3日，主题为“情系三农，科服果农”的研究生暑期社会实践活动启动仪式在所举行。中青网、腾讯网、华龙网于本月10日、13日、14日分别报道我所研究生“情系三农，科服果农”志愿服务团队深入产区和企业开展社会实践活动情况。

7月9日，胡军华、贺明阳在中国出入境检验检疫协会和重庆市出入境检验检疫局主办的出口柑橘检验检疫研讨暨企业座谈会上作专题报告。参会代表60多人来所考察。

7月20—22日，重庆市园艺学会2015年会员代表大会暨城郊园艺产业学术研讨会在渝北区召开。周常勇理事长主持预备会，副理事长兼秘书长邓烈主持开幕式。

7月30—31日，吴厚玖、卢瑟夫教授在“2015年中国果蔬汁产业峰会（安徽滁州）”作大会报告。

8月11—14日，彭良志、江才伦在重庆云阳开展产业调研、技术培训。

10月14—15日，周常勇、李太盛在重庆奉节脐橙研究中心调研。

10月23—24日，重庆市农委特色效益农业技术支撑项目“万州晚熟塔罗科血橙优质高效技术链集成示范”阶段总结汇报会在万州举行。项目首席专家邓烈主持会议，专家团队汇报子项目工作进展。

10月28—31日，吴厚玖在南京举行的“第二届中国食品科技成果交流会暨第五届中国食品产业产学研创新发展高峰论坛”上作大会报告，发布我所柑橘加工科技成果。

11月5—6日，周常勇参加农业部在江西赣州召开的全国重大植物疫情阻截防控现场会，作为点评专家对国家“十三五”植物检疫防控方式、防控重点等提出意见建议。

2016 年

1 月 18 日，彭良志在广西南宁举办技术培训。

1 月 21 日，中国农科院柑桔研究所热区现代柑桔试验站成立。

1 月 22 日，2016 年重庆市柑桔种苗工作会在我所召开。

1 月 22 日，淳长品在重庆云阳县盘龙镇活龙村开展柑橘冬季修剪、清园、冬春季施肥、晚熟柑橘冬季保果和抗冻等方面技术培训。

1 月 25—27 日，焦必宁牵头，团队成员张耀海、方琪和陕南柑桔综合试验站丁德宽、苏志玲、王博、邓家锐等在陕西城固上元观镇、董家营镇、桔园镇，洋县关帝镇、戚氏镇等地调研。

1 月 26—27 日，陈善春牵头，马亚琴、何永睿、雷天刚和四川综合试验站陈克玲、陈伟在四川泸州古蔺县马蹄乡、凉山州雷波县谷米乡调研。

1 月 28—29 日，周常勇牵头，李太盛、王雪峰和贵州综合试验站蔡永强、贵州省农委果蔬站袁建琦在贵州从江滚玉果场、贵州柑桔所苗圃、南瓦果场，榕江响水洞万亩林场、榕江柑橘示范基地调研。

1 月 30 日—2 月 2 日，彭良志、王进军、朱世平、付行政、魏冬，重庆实验站张云贵、黄涛江在重庆云阳、奉节、巫溪和巫山特困连片地区调研。

2 月 6 日，邓烈主持的“机械化柑橘果园建设及果园机械配置方案”研讨会在四川阆中举行。西南大学副校长周常勇、中国工程院院士陈学庚及全国 8 家规模化柑橘和农机企业 60 人参加会议。

3 月 16—17 日，周常勇、全国农技推广中心植物检疫隔离场刘慧、湖南省植保植检站杨孚初、谭小平一行 5 人在郴州宜章、永兴督导调研柑橘黄龙病防控工作。

3 月 18 日，陈善春参加由中国农业科学院柑桔研究所、四川省农业科学院主办的中国桔橙产业发展高峰论坛。

3 月 17—18 日，周常勇、全国农技推广中心植物检疫隔离场刘惠、江西省植保植检局黄凌洪在崇义、赣县督导调研柑橘黄龙病防控工作。

3 月 20 日—23 日，浙江省临海市柑桔产业发展战略暨柑桔产业协同创新中心工作研讨会在我所召开。

4 月 18 日，湖南龙山县县委常委、副县长李凯航一行 7 人来所考察。

5 月 6 日，中国农业科学院“柑桔黄龙病综合防控”协同创新项目论证会在中国农业科学院植物保护研究所召开。

6 月 28 日，我所主持编制的《重庆梁平柚产业发展规划》通过专家评审。

9 月 12 日，周常勇参加柑桔检疫性有害生物联合监测与防控协作组会议并做专题报告

9 月 12—14 日，吴厚玖参加“2016 中国果蔬汁产业峰会”并作报告。

9 月 21 日，冉春、江东在云南新平县农业局举办的 2016 年基层农技推广补助项目柑桔试验示范基地观摩培训会上做专题报告。

9 月 26 日，iFresh 亚果会联合创始人朱勇立、重庆果琳鑫园科技有限公司总经理秦洪伟来所访问并洽谈合作事宜。

10 月 27—29 日，由中国农业科学院柑桔研究所、植物保护所、果树研究所、郑州果树研究所联合主办，我所承办的“第七届全国果树病虫害防治技术交流会”在重庆市召开。

10 月 15 日，彭良志、凌丽俐在四川蒲江等地开展技术培训和服务。

10 月 26 日，西藏昌都科技创新专业技术人才高级研修班学员来所考察并参加培训。

10 月初，重庆电视台《为你喝彩》栏目组先后对彭良志、凌丽俐和付行政进行采访，采访节目在重庆电视台都市频道播出。

10月30日—11月2日，柑桔所石棉黄果柑项目组冉春、王成秋、江东、江才伦一行4人在石棉开展为期4天的石棉黄果柑品种选育、果园土肥管理与质量安全控制、整形修剪与疏果、病虫害发生与绿色防控等技术培训及现场指导示范。

11月8日，陈善春在浙江柑桔所参加“柑桔产业提升学术研讨会”。

11月11日，我所选育的柑桔新品种“青秋脐橙”通过专家鉴定。

11月10—11日，王雪峰、冉春在云南新平者竜乡、水塘镇、戛洒镇、漠沙镇开展为期2天的柑桔病虫害防控技术培训。

11月18日，中商农产品交易中心总裁韩峥晖、副总裁王培振由重庆尚蔬坊饮料食品公司总经理谭正平陪同来所考察交流。

11月22日，由我所专家指导的云南省新平县第一届冰糖橙技能大赛在新平县举行。

11月29日，周常勇参加全国果茶绿色发展经验交流会。

12月，“芸香谷·星创天地”通过科技部备案。

12月3—4日，中国柑桔学会理事长周常勇参加中国柑桔学会2016年学术年会暨广安市第一届农博会。

12月8日，彭良志在云南河口开展农业发展柑橘类种植转型升级专题讲座。

2017年

1月9—11日，由“中国农业科学院柑桔研究所滇南热区现代柑桔试验站”和云南新平彝族傣族自治县人民政府联合主办，中国农科院柑桔所与新平县农业局承办的“中国农业科学院柑桔研究所滇南热区现代柑桔试验站”2016年度工作总结会暨专家论坛在新平县举行。

3月3日，“柑橘黄龙病综合防控协同创新”研讨会在我所召开。中国农科院科技管理局副局长熊明民、项目与成果管理处处长庄严出席研讨会。周常勇参加研讨会。

3月11—13日，陈善春率团队成员在四川眉山调研晚熟柑橘生产情况。

3月15日，邓烈团队主持的重庆市地方标准——《机械化柑橘果园建园技术规程》通过重庆市质量技术监督局组织的专家评审。

3月19—21日，陈善春带队在广西桂林、柳州、融安等地调研柑橘产业情况。

3月28日，周常勇参加全国柑橘黄龙病暨重大植物疫情防控经验交流会。

4月16—17日，周常勇在江西南丰调研黄龙病发生情况，做“柑橘黄龙病防控形势及措施建议”技术培训。

4月25—27日，吴厚玖、王华、孙志高、黄林华调研江西南丰蜜桔产业情况。

4月28日，广西桂林市政府副秘书长杨水才带队，桂林市农业局局长蔡立圭等一行14人由重庆市农委特色经济作物发展处副调研员陈军陪同来所考察交流。

6月26—27日，国家柑桔优势区域黄龙病综合防控协同创新联盟成立大会暨现场观摩交流会在江西赣州举行。周常勇出席会议。

7月5日，2017年发展中国家果树栽培技术培训一班一行48人来所参观考察，与我所部分科研人员技术交流。

8月15—18日，由中国饮料工业协会主办，中国饮料工业协会果蔬汁分会、《饮料工业》杂志社承办，中国农业科学院柑桔研究所作为技术支持单位的“2017中国果蔬汁产业峰会”在广东珠海召开。

8月25日，陈善春、冉春、西南大学园艺园林学院睦顺照在重庆巫山、万州开展科技扶贫与技术服务。

8月31日，四川青神县委副书记、县长徐琳率县农工办、农牧局和柑桔主产乡镇领导一行10人来所交流座谈，并签订战略合作协议。

9月4日，湖南新宁县谭精益县长率县政协、县政府办一行8人来所交流座谈并签订

合作共建协议。

9月，昌宁县人民政府委托我所编制的《云南昌宁县柑橘产业发展规划（2017-2025）》通过评审。

9月6—7日，陈善春率队在乌蒙山区国家级贫困县——古蔺县、叙永县开展扶贫指导，为精准脱贫提供科技支撑。

10月27—29日，陈善春在重庆市柑橘品种区试基地调研自主选育和引进新品种（系）在不同地理气候条件下的果实性状和生产适应性。

11月1—4日，中国柑桔学会苗木分会2017年工作会议在江西赣州召开。吴厚玖、李中安、李太盛、卢志红、杨方云等参加会议。

11月3日，陈善春、王雪峰、易鹏等出席2017中国·重庆潼南国际柠檬节开幕式并参加相关活动。

11月5—7日，吴厚玖、马亚琴、黄学根与统一中国投资公司果汁事业部总经理魏志仲、国投中鲁投资有限公司技术总监冷传祝调研江西南丰蜜桔深加工可行性。

11月15—16日，中国柑桔学会第六次代表大会暨2017年学术年会在江西南丰召开。陈善春当选中国柑桔学会第六届副理事长。

11月21日，陈善春、赵晓春、王雪峰、易鹏在上海出席2017世界柑橘产业峰会。

12月28日，我所与四川眉山市东坡区政府签署科技合作协议。

2018年

1月21日，陈善春等出席首届万州玫瑰香橙高峰论坛。

3月2日，重庆市2018年度柑桔种苗产销对接会在我所召开。

3月6日，陈善春出席四川眉山市东坡区首届晚熟柑橘节。

3月15日，周常勇、陈善春入选农业部种植业专家指导组。

3月25日，我所获批“全国名特优新农产品营养品质评价鉴定机构”和“全国农产品质量安全科普示范基地”。

3月26日，农业部发布《关于成立农业部农产品营养标准专家委员会的通知》，焦必宁入选专家委员会。

3月26日，浙江临海市刘庭才副市长一行4人来所考察交流。

3月28日，全国果品标准化技术委员会贮藏加工分技术委员会成立大会在山东济南召开。王华入选。

3月30日，陈善春参加重庆市柑橘新品种区试工作会。

4月10日，四川隆昌市委书记尹忠一行5人来所考察交流。

4月11日，国家柑橘黄龙病综合防控协同创新联盟暨中国农业科学院创新工程“柑橘黄龙病协同创新任务”2018年工作会议在我所召开。

4月25日，重庆市农业综合开发办公室主任唐双福一行4人来所考察指导。

4月30日，由澄迈福橙科学研究所、中国农业科学院柑桔研究所、县科学技术协会联合举办的“澄迈福橙标准化管理技术培训班”开班。邓烈、谢让金等专家授课，60多名福橙种植户参加。

6月6日，四川内江市中区区委书记黄俊伟一行7人来所考察交流。

6月7日，四川资中县委书记曾廷富、经开区党工委书记将学飞等一行8人来所考察交流。

6月8日，重庆安益佳实业股份有限公司总经理彭阳博士一行3人来所交流。周常勇、赵晓春、谭志友、孙志高等参加座谈会。

6月28—30日，陈善春带队专家团在湖北枝江开展柑桔技术培训。

7月，冉春淳长品带领15名研究生组成“科服果农”服务队在重庆忠县新立镇开展科技帮扶活动，指导果园管理。

7月24日，我所与四川安岳县柠檬产业局签订合作协议。

7月28—29日，重庆市园艺学会2018年会员代表大会暨学术研讨会在万州召开。陈善春、梁国鲁等出席会议。学会常务副理事长兼秘书长冉春主持会议。

8月27日，周常勇主持的国家重点研发计划“柑橘黄龙病综合防控技术集成研究与示范”项目启动暨实施方案研讨会在北碚召开。

9月，焦必宁、王成秋、赵其阳、李晶在重庆市黔江区农产品质量安全管理局调研，推进落实部县“双百”对接帮扶工作。

10月13—14日，周常勇带队参加第八届全国果树病虫害防治技术交流会。

10月14日，我所科技助力四川宜宾柑桔产业发展受中国农业科学院肯定。

10月26日，杂交柑橘育种高峰论坛暨早熟新品种品鉴会在四川天府农博园举行。陈善春、赵晓春、易鹏、谭志友参加会议。

10月30日，我所承担的《重庆市北碚区全国区域性柑橘良种繁育基地建设规划（2018-2022）》通过专家评审。

11月9日，陈善春参加2018中国三大名柚梁平峰会。

12月2—3日，“2018年中国象山杂柑产业发展论坛”在浙江象山举行。陈善春、邓烈、何永睿、彭祝春参加会议。

2019年

1月11—12日，陈善春、黄森、冉春、何永睿、淳长品参加四川眉山市第二届晚熟柑橘节暨青神县第九届桫柑节。

1月26日，由中国农业科学院柑桔研究所、国家柑桔工程技术研究中心主办，重庆科正花果苗木有限责任公司承办的“2019年柑桔新品种推介会”在重庆北碚召开。

3月28日，我所新品种“长叶晚橙”通过专家鉴定。

3月5—8日，陈善春在四川凉山彝族自治州金阳县开展产业技术扶贫调研。

3月11—12日，陈善春带队在湖南永州开展技术服务，并为中国农业科学院柑桔研究所永州协同创新中心揭牌。

3月23—25日，吴厚玖、卢瑟夫教授在广东李金柚农业科技有限公司、广东省梅州市农业局、广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所进行技术指导、产业咨询和学术交流。

3月26日，江西赣州市果业局赖晓桦总农艺师一行4人来所调研赣州晚熟柑橘发展，周常勇、谭志友、洪棋斌、李太盛等参加座谈。

3月28日，四川资阳市雁江区农业农村局陈加强书记一行8人来所就深化所地科技合作签订合作协议，陈善春、谭志友、冉春等出席签约仪式。

3月31日，柑橘黄龙病综合防控协同创新联盟接受第三方评估。

4月11日，山地智慧农业研讨会在我所召开。

4月28日，浙江玉环市农业农村和水利局陈纪旺副局长一行3人来所座谈深化所地科技合作，助推玉环柚类产业发展，达成在技术创新、项目合作、科技人才培养、成果转化体系与机制建设等方面深入合作意愿。

5月8—10日，由西南大学、国家柑桔工程技术研究中心、中华全国供销合作总社济南果品研究院和国际果汁工业保护协会等多家单位联合主办的2019中国（重庆）国际果蔬汁技术研讨会在重庆成功举办。

5月8日，国际果汁工业保护协会（SGF）总经理Alexandra Heinermann、技术负责人Aintzane Esturo、Petra Maeder和中国区办公室主任高继海来所访问交流。赵晓春、加工

吴厚玖、马亚琴、李贵节等参加座谈。

5月8日，广东农业科学院副院长肖更生研究员、蚕业与农产品加工研究所副所长徐玉娟一行5人来所访问。王雪峰、吴厚玖、马亚琴等参加座谈。

5月8日，广东李金柚农业科技有限公司董事长李永生、总经理房金伦，嘉应学院生命科学学院况伟副教授、曾宪录博士来所访问。

5月20日，陈善春、黄森、谭志友等与来访的陕西杨凌区委政策研究室李冰副主任一行3人座谈促进杨凌柑橘产业可持续发展。

5月24日，2019年中国柑橘产业提质增效暨产学研合作研讨会在重庆北碚举行。

5月24—25日，中国农业科学院柑桔研究所滇南热区现代柑桔试验站项目总结会在所召开。

5月31日，重庆忠县果业发展中心党委全体党员18人来所开展主题党日活动并举行“都市田园综合体”创建研讨会。骆云中、黄森，陈云、谭志友及部分党员参加座谈会。

7月4—7日，陈善春率柑桔体系专家在四川金阳开展产业技术扶贫。

6月19—21日，陈善春参加广东农垦热带农业研究院与中国农业科学院柑桔研究所科技战略合作签约仪式。

8月13—14日，由我所和国家柑桔工程技术研究中心作为技术支持单位组织的中国饮料工业协会理事会暨2019中国果蔬汁峰会在福建厦门召开，

9月10日，我国首个《中国柠檬产业发展报告》蓝皮书通过评审。

10月10日，广东李金柚农业科技有限公司总经理李永生来所商谈并续签柚果加工科技服务协议。

10月19日，陈善春参加广西容县首届沙田柚产业发展大会。

10月26—29日，何永睿、江才伦、重庆市农科院果树研究所张云贵在四川金阳开展柑桔产业技术扶贫。

10月31日，陈善春率队在重庆綦江、铜梁试验基地调研自主选育柑橘新品种表现情况。

11月3日，浙江台州市黄岩区副区长车献晨带队农业农村局等部门负责人及浙江大学陈力耕、叶明儿教授一行5人来所洽谈科技合作事宜。

11月8日，在中国柑桔学会苗木分会2019年工作会议上，王雪峰当选第三届中国柑桔学会苗木分会理事长。

11月9日，中国农业科学院柑桔研究所北缘柑桔产区现代农业技术试验站揭牌

11月17日，中国农业科学院柑桔研究所与湖南娄底市农业农村局柑桔战略合作协议在湖南娄底举行签约仪式。

12月6—8日，国家柑橘黄龙病综合防控协同创新联盟工作会暨国家重点研发计划与广西创新驱动专项协作会在广西桂林召开。

12月13—15日，由重庆市园艺学会和忠县人民政府主办，中国农业科学院柑桔研究所和重庆市忠县果业发展中心共同承办的“重庆市园艺学会2019年年会暨智慧柑桔研讨会”在忠县召开。

12月23日，山东潍坊市坊子区人民政府党组成员、副区长王国光一行4人来所交流以柑橘为主的“南果北繁”设施农业新模式。

第三章 国际合作

2010年至2019年,我所与国际果汁工业协会、美国农业部南方平原研究中心、韩国农村振兴厅(RDA)国立园艺与药用植物科学研究所(NIHHS)下属的柑桔研究所,阿根廷国家农业技术研究所合作签订合作协议4项;主办或承办国际会议7次;接待来自美国、巴西、澳大利亚、比利时、荷兰等十几个国家及地区300余位来宾来所参观、交流及洽谈国际合作。派出科研人员及研究生105人次赴美国、澳大利亚、韩国、巴西西班牙、墨西哥等国家参加国际学术会议,派出29名科研人员赴国外合作研究或访问学者,派出6名博士研究生与国外知名大学或研究中心联合培养。

一、合作项目

2011年10月26日,我所与国际果汁工业保护协会签订《中国农业科学院柑桔研究所(CRI)——国际果汁工业保护协会(SGF)合作协议》和“中国橙汁项目的安全性和真实性数据”项目合作协议。通过与国际果汁工业保护协会合作,引入欧盟果汁协会对柑橘汁的评价方法和技术,有助于提升我国柑橘汁特别是橙汁的质量和评价方法,为我国橙汁走向国际市场奠定基础。

2012年3月2日,我所与美国农业部南方平原研究中心合作申请国家国际科技专项“中美柑橘遥感与信息技术联合研发及产业服务”项目,针对重庆市柑橘栽培特点,与美方联合研发适合重庆市多雾山地果园的低空遥感系统,创新性地解决山区果园信息实时、高效采集和预测诊断问题,实现柑橘规模化生产信息采集、分析与决策的实时化、精准化。

2015年4月—2017年12月,我所与韩国农村振兴厅(RDA)国立园艺与药用植物科学研究所(NIHHS)下属的柑桔研究所合作“柑橘高功能产物种质资源的鉴定与应用”项目结题,双方在鉴定高功能成分的柑橘种质资源、开发与高功能成分相关的分子标记以用于优异资源选育、开发提取优异资源材料中的高功能成分、交换优异种子资源材料、品种溯源等方面开展合作。

2019年6月,我所受农业农村部国际合作司委托,与阿根廷国家农业技术研究所所在病原快速诊断、木虱流行监测、综合防控技术等方面建立稳定合作关系,推动中阿柑橘黄龙病防控水平提升。

二、国际会议

(一)在国内主办、协办或参加的国际会议

2010年11月1—2日,由中国农业科学院、重庆市科委、重庆市外专局主办,中国农业科学院柑桔研究所承办,中国柑橘学会、国家现代农业(柑橘)产业技术体系共同协办的“泛太平洋地区国际柑橘学术交流会(Pan-pacific International Citrus Symposium)”在重庆北碚举行。本次学术交流会参会代表123人,会议设3个主题,(1)基因组学及育种;(2)昆虫与疾病;(3)生理栽培。来自中国、美国、澳大利亚、巴西、埃及、南非、日本、韩国等8个国家和地区的专家学者20多人作学术报告和专题讨论。

11月1—3日,由海峡两岸农业交流协会和台湾财团法人农村发展基金会主办,中国农业科学院柑桔研究所承办的“2010海峡两岸柑橘学术交流会”在重庆召开。海峡两岸农业交流协会交流部部长戴艳、台湾财团法人农村发展基金会代理执行长林富雄、中国农业科学院办公室主任刘继芳、中国农业科学院农业经济与发展研究所党委书记任爱荣等出席会议。90余位代表参加学术交流会。

2013年10月21—23日,由重庆市科委主办,我所承办的果树信息化精准管理技术国际论坛暨第二届全国果树信息技术研讨会在北碚举行,来自美国、加拿大、日本、韩国和我国包括台湾地区在内12个省(市)的专家学者25人参加。

2013年6月5—6日,周常勇、赵晓春参加由中国农业科学院、联合国粮农组织(FAO)、国际农业研究磋商组织(CGIAR)和北京市科学技术委员会共同主办的“第四届国际农科院院长高层研讨会暨中国与CGIAR合作30年论坛”,周常勇报告西南大学在科技创新上的成就,如家蚕、鱼类及柑橘无病毒良繁体系创新研究成果,并介绍西南大学国际合作平台及合作交流模式。我所研究成果柑橘无病毒良繁体系及柑橘皮渣利用在会上作展示。

2014年9月19—23日,由柑桔研究所、重庆市科委、重庆市园艺学会联合举办的“遥感与精细农业技术在柑橘产业中的应用国际研讨会”在柑桔所召开,这是继2013年在“国际知名院所重庆行”活动中举办“柑橘信息技术国际论坛”后,召开的又一次果树信息技术国际研讨会。来自美国、加拿大和我国浙江大学、中国农业大学、南京农业大学、华南农业大学、华东交通大学、西南大学等国内外科研教学机构的农业信息技术领域知名专家学者50余人参加会议。重庆市科委、农委、市农机推广总站的领导和相关专家参加会议。

2015年9月18—20日,冉春、胡军华、李鸿筠、刘浩强、姚廷山等参加在重庆渝北区召开的“第二届国际昆虫基因组学大会”,并在大会上做相关的主题报告。

2016年4月10—15日,由国际柑橘病毒学家组织主办,西南大学、国家柑桔工程技术研究中心承办,中国柑桔学会等单位协办的第20届IOCV大会在重庆北碚召开,来自中国、美国、韩国、澳大利亚、巴西等15个国家的110余位代表参加大会。会议期间有11位大会邀请报告、25位口头报告、33份墙报展示,收到来自18个国家的论文摘要79篇,与会代表就全球柑橘生产重大病害、柑橘产业发展等相关议题进行广泛深入的讨论。

2017年4月5—7日,由西南大学主办,国家柑桔工程技术研究中心、忠县柑橘国际协同创新中心承办,忠县果业局、重庆市园艺学会协办的“2017柑橘风味与加工新技术国际研讨会”在重庆北碚召开,来自中国、美国、德国、西班牙、巴基斯坦的11位柑橘领域专家应邀出席。研讨会旨在让我国柑橘产业研究人员与从业者深入了解国际柑橘风味与加工领域最新研究动态,为我国柑橘加工产业的健康发展提供强有力技术支撑。

2019年5月8—10日,由西南大学、国家柑桔工程技术研究中心、中华全国供销合作总社济南果品研究院和国际果汁工业保护协会等多家单位联合主办的2019中国(重庆)国际果蔬汁技术研讨会在重庆北碚召开。会议以“绿色、开放、共享”为主题,来自中国、德国、英国、美国的专家学者,国内果蔬管理政府机关、相关协会单位、果蔬加工企业和设备制造商等200余参会。国际果汁工业保护协会Petra Maeder等9位专家作大会主题报告,内容涵盖中国果汁生产瓶颈问题及其解决方法、果蔬加工新技术新设备等果蔬汁产业现状、新技术、热点产品、果汁质量标准新要求等方面。

(二) 赴国外参加国际会议

2010年11月5—17日,周常勇、李中安、刘金香和刘科宏一行4人赴巴西参加第十八届国际柑橘病毒学家组织者会议(IOCV)和会后考察,周常勇在会上作题为“柑橘嫁接性传播病害在中国的发生与研究现状”的报告。

2011年6月7—22日,周常勇、焦必宁、彭良志、钟广炎、吴厚玖、卢志红赴阿根廷图库曼省参加第九届国际柑橘苗木大会。8月6—9日,王华赴泰国曼谷调研柑橘汁及相关饮料市场。9月3—11日,冉春赴美国加利福尼亚州和佛罗里达州考察及学术交流。10月3—8日,周常勇赴韩国参加“气候变化与柑橘产业发展现状与未来国际研讨会”并作“气候变化与中国柑橘产业现状与对策”专题报告。

2012年5月22—23日,吴厚玖参加在新加坡举行的第六届亚洲果汁大会年会,并作题为“中国果汁生产消费现状和展望”大会报告。7月28日—8月6日,邓烈赴美国参加美国农业与生物工程师协会年会。8月13—24日,黄森赴古巴调研柑橘产业情况,编制古巴农业发展规划。10月15—20日,吴厚玖赴西班牙参加世界果汁大会并作大会报告。11月11—17

日,焦必宁、吴厚玖、王华、马亚琴、赵晓春 5 人赴德国参加国际果汁工业保护协会 (SGF International E.V.) 商务会谈。11 月 14—23 日,周常勇、陈善春、彭良志、洪棋斌、何永睿等 20 名科研人员及博士研究生苏华楠、曹孟籍赴西班牙瓦伦西亚参加第十二届国际柑橘学大会 (ICC)。吴厚玖、洪棋斌、黄森、曹孟籍上作学术报告,所有参会人员均向大会提交论文摘要。

2013 年 7 月 28 日—8 月 2 日,周常勇、唐科志、刘金香、王雪峰、博士研究生黄爱军赴南非参加第十九届国际柑橘病毒学家组织者会议 (IOCV),周常勇、王雪峰分别作“我国果树病毒病发生与防控现状”“黄龙病菌中一个活性转座子的鉴定”报告,唐科志、刘金香、黄爱军分别展示题为“柑橘黄龙病 LAMP 快速检测方法的建立及应用”“不同获毒时间褐色桔蚜带毒数量定量分析”“柑橘碎叶病毒 RT-LAMP 快速检测方法的建立”墙报;周常勇当选为第二十届 IOCV 主席,履职期限为 2016 年至 2019 年。9 月 10—19 日吴厚玖、马亚琴赴美国参加“第五十三届国际柑橘和饮料大会”。11 月 22 日至 12 月 1 日吴厚玖、赵晓春赴韩国参加济州岛国际柑橘博览会,分别就中国柑橘贮藏加工及中国柑橘产业的现状和任务作会议报告。

2014 年 2 月,李中安、李太盛、姜国金、权银、吴厚玖、朱世平赴墨西哥马萨特兰参加第十届国际柑橘苗木会议,并考察美国柑橘育苗情况。

2015 年 6 月 9—12 日,王雪峰赴韩国农业发展委员会柑桔研究所交流。9 月 10—19 日,吴厚玖赴美国参加 2015 国际柑橘和饮料大会,与佛罗里达大学卢瑟夫教授协商“外专千人计划”合作项目。

2016 年 7 月,焦必宁赴美国参加培训。9 月 18—24 日,周常勇、吴厚玖、彭良志、申晚霞赴巴西参加第十三届国际柑橘学大会,吴厚玖做“A new method in quantitative determination of orange's suitability for juice processing”分会报告,周常勇、申晚霞 2 人的研究 Occurrence and Distribution of new citrus viruses and viroids in China 和 Genome-wide Analysis of 4-coumarate-CoA Ligase Gene Family in Citrus clementina 以墙报展示。

2017 年 3 月 14—17 日,姚廷山参加在美国佛罗里达州奥兰多市举办的第 5 届国际黄龙病研究会议。

2017 年 7 月 22 日—8 月 4 日,焦必宁、吴厚玖、赵晓春、彭良志等 10 人赴澳大利亚、新西兰参加第十一届国际柑橘苗木大会,吴厚玖研究员做大会报告,介绍中国柑橘产业、品种和育苗现状。9 月 14—22 日,王华、谭祥赴巴西 Citrosuco 公司技术交流、洽谈合作。11 月 12 日—12 月 2 日,王成秋赴荷兰参加“农产品质量安全检测体系建设与实验室质量控制”培训。12 月 7—11 日,江东、洪棋斌、申晚霞、薛杨赴韩国济州柑桔研究所进行“柑橘高功能产物种质资源”项目合作。

2018 年 3 月 24 日—4 月 7 日,吴厚玖赴美国参加 2018 国际柑橘产业大会。11 月 6—11 日,江东、申晚霞参加韩国第二届济州国际柑橘博览会。11 月 7—11 日,王雪峰赴澳大利亚肯迪大学合作交流。11 月 19 日—12 月 9 日,焦必宁赴英国参加“农业投入品监管体系建设”培训。

2019 年 3 月 9—22 日,周常勇、赵晓春、王雪峰等一行 11 人赴美国参加第 21 届国际柑橘病毒学家组织大会和第 6 届国际黄龙病研究大会。6 月 3—8 日,王雪峰赴阿根廷国家农业技术研究所学术交流并洽谈合作。7 月 6—13 日,焦必宁赴瑞士参加食品法典委员会会议。8 月 5 日—9 月 6 日,赵晓春、朱世平赴美国佛罗里达大学柑橘研究与教育中心学术交流和项目合作任务。9 月 26 日—10 月 4 日,王华、吴厚玖、谭祥赴德国国际果汁工业保护协会总部学术交流、洽谈合作,赴比利时参加 2019 国际果汁峰会。10 月 18—29 日,焦必

宁赴欧盟地标处、法国地标处进行农产品地理标志技术交流。

三、接待来访

2010年11月30日—12月2日，巴西农牧研究院（EMBRAPA）专家 Janice Reis Ciacchi Zanella 和 Gorge Luiz Loyola Dantas 来所访问，分别就巴西农牧研究院概况、水果生产和研究现状作学术报告。

2011年6月28日，美国佛罗里达州柑橘厅常务副厅长 Robert Norberg，佛罗里达大学食品和农业科学研究所柑橘研究与教育中心教授 Fred G. Gmitter，佛罗里达大学食品和经济资源系教授 Thomas H. Spreen，佛罗里达大学食品和经济资源系副教授高志峰来所讲学。Gmitter、Spreen、Norberg 和高志峰分别作题为“Citrus Genome Sequences: Status and Perspectives”“An Overview of the World Orange Juice Market Accounting for the Possible Impacts of HLB in Florida and Sao Paulo”“World OJ Situation: Consumption Perspectives and Prospects”“Consumer Preferences for Fresh Citrus in the US”报告。9月28日，格鲁吉亚阿扎尔自治共和国农业部部长 Donari Surmanidze、农业技术服务中心主任 Ruin Diasamiadze、农业部部长助理 Nargiz Bezjanidze 来所访问。10月23日，国际农业与生物系统工程学会（CIGR）前主席、名誉主席、美国得克萨斯农业工程大学 Bill Stout 教授，希腊雅典农业大学（Agricultural University Of Athens）Nikolaos sigrimis 教授，美国农业与生物工程学会（ASABE）主席 Jacobsen Sonia Marie Maassel，美国农业与生物工程学会执行总监 Darrin Drollinger，韩国国立忠南大学（Chungnam National University）教授、亚洲精准农业学会主席 Sun-on Chung，印度凯兹仁克大学副校长，亚洲农业学会（AAAE）前任主席 Vilas M. Salokhe 及夫人等来所参观访问。11月23日，澳大利亚农业部 Dareton 试验站 Tahir Khurshid 博士来所访问。

2012年4月13日，比利时教育团师生来访，就加强双边合作，互派研究生达成初步意向。4月24日，美国斯比凯可公司全球运营总监 Azzolino Luiz 来访，就柑橘深加工合作达成初步协议。5月15—19日，曾在我所工作并在柑橘组织培养研究作出重要贡献、国际水稻遗传工程学会常务理事王大元教授回所访问，作“转基因作物产业化”学术报告，受聘为我所事业发展顾问。5月15—19日，澳大利亚农业部 Dareton 试验站 Tahir Khurshid 博士来所访问讲学，作题为“Heat Unit Mapping-A Tool for Climatic Suitability of Fruit Crop”学术报告。9月24日，荷兰瓦赫宁根大学 Luud Gilissen 教授来所访问讲学，作题为“Overview of allergy-related research”学术报告。11月1日美国加州大学河滨分校教授、著名植物病毒学家丁守伟来所访问讲学，作题为“RNAi-mediated Antiviral Immunity in Plant and Animal”学术报告。11月7日邀请澳大利亚联邦科工组织植物研究所（CSRIO）著名植物病毒学家王明波研究员来所访问讲学，作题为“RNA silencing and viral and fungal diseases in plants”学术报告。

2013年1月11日，以色列农业研究组织（ARO）研发应用总监 Jacob Muallem、南非金橙柑橘技术咨询公司（Citrogold (pty) Ltd.）Peter Turner 就 ARO 与柑桔研究所国际合作事宜来所座谈，赵晓春、李中安、黄森等参加会谈。4月9日，比利时教育团师生一行10人来所参观。4月22日，佛罗里达 Chemical Dynamics Inc. 公司研究主任 H. Donovan Brown 博士来所商谈合作事宜，作题为“Holistic Mitigation of Huanglongbing (HLB)”报告。4月24日，美国加州大学戴维斯分校杰出教授、法国科学院外籍院士 William John Lucas 由西南大学农学与生命科学学院副院长李关荣教授陪同来所访问。8月21日，台湾中兴大学张哲嘉教授来所讲学，作题为“台湾果树产业：过去、现在与未来”学术报告。11月18日，国际柑橘黄龙病研究权威专家、法国波尔多大学 Josey Bové 教授带领巴西及美国代表团一行6人赴中国考察柑橘黄龙病防控现状，首站访问我所，巴西柑橘业 Fundecitrus 公司

研究与发展部经理 Juliano Ayres 博士和 Josey Bové 教授分别作“巴西苗圃管理”和“巴西柑橘黄龙病十年（2004—2013）防控经验”报告，系统介绍巴西柑橘产业概况、苗木生产及病害管理，特别是在柑橘黄龙病防控上的经验教训。10月24日，美国佛罗里达大学柑橘研究与教育中心 Dr. Jude Grosser 来所访问讲学，作题为“A Brief Overview of the Citrus Improvement Program at the University of Florida's Citrus Research and Education Center”学术报告。

2014年4月18日，比利时教育考察团25人来所参观访问。5月6日，国际果汁工业协会代表 Dr. Rieth、Dr. Koswig 和 Mr. Gao jihai 来所商谈合作事宜。5月26日，美国农业部 PBARC 的 Prof. Eric Jang 和美国加州食品农业部专家 Prof. Robert Dowell 来所访问讲学，分别作题为“Recent developments in fruit fly chemical ecology”“Detection and eradication of exotic fruit flies in California”学术报告，对重庆市柑橘大实蝇的防控提出加强食物诱剂和性信息素的筛选和使用；加强未熟先黄果、虫果、落地果的处理；加强果农防虫控害的意识和技术水平建议。9月16日，美国 Roger Smith 来所访问讲学，作题为“Technology and the Citrus Nursery”学术报告。9月29日，来自南非等国家的22名非洲专家来所参观访问。10月29日，韩国济州柑橘研究站站长崔永训博士、育种室主任朴在浩博士、朴硕满硕士、金尚硕博士来所访问并洽谈合作事宜。11月14日，韩国济州岛农场主代表团一行22人来所参观访问。

2014年5月23日—27日，美国农业部太平洋盆地农业研究中心（USDA-PBARC）首席科学家 Eric Jang 教授和美国农业部 Robert Dowell 来所访问。

2015年6月1日，南非斯坦陵布什大学柑橘国际研究组织首席执行官 Vaughan Hattingh 一行4人来所访问，洽谈合作事宜。

2016年4月7日，由比利时孔多塞农业大学 Francois Serneels 教授带队的比利时教育团师生15人来所参观访问。9月，韩国济州岛柑桔所科研人员一人来所交流。12月19日，新南威尔士州初级产业部柑橘产业发展官 Steven Falivene、Andrew Creek 来所交流，Steven Falivene 做题为“澳大利亚柑橘产业”学术报告，就柑橘田间管理技术，提高果品外观品质、产量和内在品质的技术与我所科研人员座谈。

2017年4月12日，由比利时孔多塞农业大学 Francois Serneels 教授带队的比利时教育团师生19人来所参观访问。4月，瓦赫宁根大学陈旭博士来所讲座。7月5日，由来自阿富汗、多米尼克、埃塞俄比亚、缅甸等16个国家农业部门48人组成的发展中国家果树栽培技术培训班一行来所参观访问。9月，约旦大学 Nida Salem 副教授来所进行为期两周的学术访问。10月21日，佛罗里达大学 Nian WANG 来所讲学。10月24—28日，韩国农村振兴厅柑桔研究所所长一行3人来所访问讲学。12月7日，希腊亚里士多德大学 Nikolaos I. Katis 教授来所讲学。

2018年4月，由比利时孔多塞农业大学 Francois Serneels 教授带队的比利时教育团师生20余人来所参观访问。7月8—15日，澳大利亚悉尼大学植物育种研究所 Richard Michael Trethowan 教授一行4人来所交流植物育种新技术及合作洽谈。9月11日，澳大利亚迪肯大学副校长 Mr. Trevor Day 一行来所访问，就博士研究生合作培养进行洽谈。10月9日，佛罗里达大学柑橘研究与教育中心主任 Michael E. Rogers 一行来所交流。10月30日，意大利科学家 Francesco Di Serio 来所学术交流。11月2—3日，美国农业部农业研究中心（U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service）陈健炽教授来所访问。

2019年4月12日，由比利时孔多塞农业大学 Francois Serneels 教授带队的比利时教育团师生30余人来所参观访问。5月6—8日，Edgardo Juan Etxeberria 教授来所访问并做

题为“Evidence for Alternative Pathways of CLas Movement in Citrus Trees”、“Strigolactones balanced vegetative and reproductive growth by inducing anatomical changes in huanglongbing (HLB) infected citrus”学术报告。6月12日,新加坡刘绍泉博士来所交流。7月,邀请意大利 Francesco Di Serio 博士来校授课2周。9月23日,来自荷兰瓦赫宁根大学 Gerardus Kessel 教授、美国肯塔基大学 Pradeep Kacheroo 教授、比利时烈日大学 Sébastien Massart 教授、美国密苏里大学 Alberto Maurer 教授、中科院微生物所、中国农科院植物保护研究所等单位的国内外15位专家组成的代表团来所访问。9月28日,意大利国家研究委员会可持续发展植物保护研究所研究员 Vitantonio Pantaleo 博士来所访问。10月24日,德国 Klaus Palme 教授来所交流。11月23—30日,美国佛罗里达大学柑橘研究教育中心 Fred Gmitter 教授, Yu Wang 博士,美国能源部联合基因组研究所 Guohong Albert Wu 研究员,西班牙瓦伦西亚农业研究所 Manuel Talon 和 Francisco Tadeo 研究员一行5人来所访问。

四、访问与进修

2010年12月28日至2011年3月5日,胡军华在日本信州大学纤维学部进行微生物防控技术学习和合作研究。

2012年7月14日至8月14日,周常勇受国家留学基金委员会博士生导师短期交流项目资助赴澳大利亚进行国际交流合作。9月7—27日,董朝菊赴美国参加农业科技期刊数字出版传播培训。10月12日—11月1日,焦必宁受农业部派遣赴法国参加农产品地理标志登记管理培训。2012年4月至2013年4月,王雪峰受国家留学基金委员会“西部地区人才培养特别项目”资助,赴美国农业部病虫害与基因研究中心做访问学者。2012年7月至2013年7月,周彦受国家留学基金委员会“青年骨干教师出国研修项目”资助,赴美国佛罗里达大学做访问学者。同年,博士研究生傅仕敏、娄兵海受国家留学基金委员会资助赴美国农业部农业研究服务署做联合培养博士。

2013年1月,贺明阳受国家项目资助赴以色列特拉维夫进行为期1个月的农产品贮藏技术培训。1月至2月,姚廷山受国际原子能协会 TC 项目资助赴美国夏威夷交流学习。2013年1月,曹孟籍赴美国加州大学河滨分校做合作研究。同年,博士研究生于云奇受国家留学基金委员会资助赴美国加州河滨分校做联合培养博士。

2014年1月,宋震受“111计划”项目经费资助赴美做为期1年的合作研究。2014年3月、6月,段泰男、何悦先后赴台湾清华大学做为期一年的合作研修(博士后)。2014年5月、6月,付行政、刘金香受国家留学基金委员会资助分赴荷兰、美国做为期一年的访问学者。6月,博士研究生段硕受国家留学基金委员会资助赴美国做联合培养博士。

2015年3月,姚利晓受国家留学基金委员会资助赴美国做为期一年的访问学者。

2016年1月,贺明阳赴美国做访问学者。4月,淳长品赴美国做访问学者、邹修平赴美国做博士后、庞俊晓出国做访问学者。9月,朱世平赴美国、庞俊晓赴新加坡做访问学者。11月,姚廷山、郑永强赴美国做访问学者。12月,唐科志赴美国做访问学者。2016年8月至2018年9月,博士研究生王志斌受国家留学基金委员会资助赴美国做联合培养博士,2016年9月至2018年10月,博士研究生刘翠花受国家留学基金委员会资助赴美国做联合培养博士。

2017年8月,吕强赴美国做访问学者。黄林华赴美国做访问学者。

2018年11月,谢让金赴美国做访问学者。

2019年,马亚琴、谭祥赴美国做访问学者。

第四章 研究生培养与管理

一、研究生招生情况

2012 年前, 我所导师分别挂靠西南大学食品科学学院、植物保护学院、园艺园林学院招收研究生。从 2012 年起我所单列招生, 2012 年招收学术型硕士研究生 27 人, 专业硕士 3 人。2013 年招收学术型硕士研究生 25 人, 专业硕士 3 人。2014 年招收学术型硕士研究生 24 人, 博士研究生 5 人。2015 年招收学术型硕士研究生 38 人, 博士研究生 6 人。2016 年招收学术型硕士研究生 38 人, 博士研究生 5 人。2017 年招收学术型硕士研究生 38 人, 博士研究生 7 人。2018 年招收学术型硕士研究生 38 人, 博士研究生 7 人。2019 年招收学术型硕士研究生 47 人, 博士研究生 6 人。

2012 年新增硕士生导师 4 人, 分别为易时来、王雪峰、马亚琴、宋震; 2013 年新增硕士生导师张耀海、何悦; 2014 年新增博士生导师冉春、引进外专千人专家、博士生导师卢瑟夫教授 (Russell Lee Rouseff)。2015 年新增硕士生导师 4 人, 分别为吕强、姚俐晓、何悦、付行政; 2016 年新增硕士生导师 1 人, 曹孟籍; 2017 年新增博士生导师 1 人, 王雪峰; 2018 年新增博士生导师 3 人, 分别为周彦、郑永强、宋震; 2019 年新增硕士生导师 1 人, 崔永亮;。至 2019 年底, 我所博士生导师 7 人, 硕士生导师 32 人。

2011—2019 年招收研究生情况见附录四。

二、研究生培养与管理

(一) 研究生培养

自 2011 年开始, 我所招收研究生学籍分别在食品科学学院、植物保护学院、园艺园林学院, 第一学年在校本部完成课程的选修, 第二、三学年来所进行学位论文试验工作。2012 年 5 月后, 我所单列招生研究生, 研究生学籍在柑桔研究所, 培养模式与之前保持不变, 以研究生所在一级学科的培养要求和标准进行培养。我所研究生以导师所在课题组培养为主, 接受导师组的管理。

制定《西南大学柑桔研究所关于加强学术交流的暂行管理办法》, 定期开展本所科研人员及研究生的学术交流, 不定期邀请国内外知名高校或科研机构专家来所讲学。每年举办柑桔研究所学术讲坛两次, 增强研究生及科研人员学术交流兴趣, 营造浓厚的学术交流氛围。2018 年 2 月, 制定《西南大学柑桔研究所研究生教育培养规章制度汇编 (试行)》, 汇编西南大学及柑桔研究所研究生教育培养相关制度, 是我所开展研究生招生、教育和管理的基本依据, 为规范研究生培养和管理提供制度保障。

(二) 研究生思想政治工作

2013 年 9 月成立研究生党支部, 2017 年 4 月, 将柑桔研究所研究生党支部调整为研究生一支部、研究生二支部。2014 年至 2019 年 12 月, 培养发展研究生党员 32 人。研究生党支部定期召开主题党日活动, 组织研究生党员学习践行马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观和习近平新时代中国特色社会主义思想, 鼓励研究生党员深入柑橘产区开展走访调研、志愿服务等社会实践活动, 切实开展毕业生党员教育活动。2013 年 10 月成立所研究生团支部。研究生团支部积极做好研究生团员的日常管理工作。为规范研究生入党积极分子推优工作, 拟定《西南大学柑桔研究所入党积极分子推选评分细则》, 共推选入党积极分子 18 人 (2016 年 6 人, 2017 年 6 人, 2018 年 6 人), 并组织团员开展丰富多彩的主题团日活动。

(三) 研究生会

2011 年成立第一届研究生会, 设置主席团、办公室、文体部、生活部、学术部 5 个部

门。2014—2019 年，增立宣传部、外联部和讲解团。各部门既独立又统一，组织结构更加合理、完善。研究生会成立至今，坚持自我管理、自我服务、自我监督的宗旨，举办丰富多彩的各项活动。如思想引领类：新生心理团辅、送科普进校园、柑橘拼盘比赛、冬至饺子节、毕业生座谈会、“不忘初心、牢记使命”思想引领类主题教育参观学习活动等；文体类：趣味迎新登山活动、师生趣味运动会、元旦师生联欢会、3.7 女生节、师生羽毛球赛、星级寝室等；学术类：学术研讨会、学术讲坛、学术沙龙等；舆情调研类：舆情调研信箱活动、国家安全日问卷调查活动等，丰富了研究生的业余生活，加强了职工与研究生之间的交流，营造起和谐的氛围。

获得荣誉

2013—2014 学年度：获西南大学优秀研究生会二等奖，“科服果农”志愿服务团队获学校优秀研究生团队一等奖；

2014—2015 学年度：“千百硕博进基层”“科服果农”志愿服务团队获西南大学优秀研究生团队称号；

2015—2016 学年度：暑期社会实践乡村科技服务队获西南大学优秀研究生团队称号；

2016—2017 学年度：获西南大学优秀研究生会荣誉称号，研究生果农科技服务队获西南大学优秀研究生团队称号；

2017—2018 学年度：获得西南大学优秀研究生会荣誉称号，乡村科技服务队获西南大学优秀研究生团队称号；

2018—2019 学年度：获西南大学优秀研究生会荣誉称号，乡村科技服务队荣获西南大学优秀研究生团队称号。

第五章 人才队伍建设

一、概述

按照“引”“培”结合的原则，制定并实施柑桔研究所杰出人才培养计划、优秀人才支持计划，全面落实新进博士3年内补贴政策，连续举办四届青年学术论坛，拓宽人才引进渠道，逐步破解人才队伍建设难题。“十三五”以来，引进高层次科研人员6人（国外人才4人）、重庆市巴渝学者客座教授1名，特聘副教授1人，引进纽约城市大学高级研究员1名；教授二级岗增加1人；4人晋升正高职称，6人晋升副高职称；1人被评为国家特支计划领军人才；1人入选北碚区“缙云英才”支持计划优秀创新人才；1人入选重庆市高层次人才特殊支持计划第四批人选名单，获得“科技创新领军人才”称号；“柑橘病虫害绿色防控技术创新团队”入选重庆市创新创业示范团队支持计划。

二、人才人事工作

表1：岗位分布情况（截至2020年6月）

岗位	二级	三级	四级	五级	六级	七级	八级	九级	十级	十一级	十二级	十三级	总计	比例（%）
教师	2	3	8	7	13		4	7	12	1	1		67	42%
其他专业技术				2	1	5	1	2	4		1		16	10%
管理				5	5	16	0	1					27	17%
工勤	10	25	10	4									49	31%
合 计													159	100

表2：各层次人才情况（截至2020年6月）

岗位	正高	副高	中级	初级	合计	总计
教师	13	33	25		71	87
其他专业技术		8	7	1	16	

人才情况

1. 重庆市“百名海外高层次人才集聚计划”，郑志亮（2010年）；
2. 重庆市“巴渝学者”，郑志亮（2010—2014年）；
3. 重庆市“两江学者”资助计划，周常勇（2013年）；
4. 重庆市首席专家工作室领衔专家，周常勇（2014年）
5. 重庆市特殊支持计划-科技创新领军人才，冉春（2018年）
6. “巴渝学者”讲座教授，林敏（2019年）；

表 3： 学会协会等任职情况

类别	团体名称	姓名	职务
学会	国家柑桔工程技术研究中心	周常勇	主任
	国际柑橘病毒学家组织主席	周常勇	主席
	柑桔教育部工程研究中心	陈善春	主任
	中国柑桔学会	陈善春	副理事长
	国家野外科学观测研究站（柑桔）	赵晓春	主任
	中国柑桔学会苗木分会	王雪峰	理事长
	中国农学会农副产品贮藏加工分会	孙志高	理事
	重庆市柑桔学会	洪棋斌	理事长
	中国柑桔学会苗木分会	李中安	秘书长
	重庆园艺学会果树专委会	何永睿	主任
	重庆市植物学会	陈善春	副理事长
	重庆市柑桔害虫天敌工程技术研究中心	冉春	主任
	重庆市园艺学会	陈善春	理事长
	农业部西南地区果树观测实验站	胡军华	副主任
协会	中国饮料协会果蔬汁分会	吴厚玖	副会长
	重庆市食品工业协会专家委员会	马亚琴	委员
	柑桔学重庆市市级重点实验室	邓烈	副主任
	重庆市柑桔无病毒一级采穗圃	宋震	副主任
期刊	中国南方果树	饶述军	编委会主任
	国际 SCI 杂志 Tropical Plant Pathology	曹孟籍	编委
学术委员会	中国饮料工业协会技术委员会副主任和标准委员会	吴厚玖	委员
	中国农产品加工技术研发体系果蔬加工技术专业委员会	吴厚玖	委员
	重庆市食品协会专家委员会	马亚琴	委员
专家委员会/顾问	重庆市柑桔产业发展专家组	吴厚玖	成员
	重庆市食品科学与工程学科	吴厚玖	带头人
	广西“百名顶尖人才支撑工程”	吴厚玖	特聘专家
	重庆市果树害虫生物防治工程技术研究中心	冉春	主任
公司	重庆三峡果业集团有限公司	孙志高	技术总监

表 4：年度人员进出情况一览（调进、调出、退休）

年度	调入	调出	退休	离职
2011 年	王新娟 付行政 田玲 吕强	钟广炎 张琨	汤茗 陈厚兰 钱克明 周小玲 李明群 唐连秀	
2012 年	赵晓春 陈斐彦 谭祥礼 常青华 陈卫军 贺明阳 王佳	王琨	范荣平 程玉敏 陈莉 许生吉 王定兰 蒋国兰 杜青 蒋禄元	雷金海 (去世)
2013 年	曹孟籍 邓淑莉 王珺 何悦 段泰男 庞俊晓 韩冷 杨文杰	周常勇 田玲	廖泽蓉 陈斐彦 王孝平 吴厚玖 张云惠	刘羽
2014 年	黄林华 骆云中 丁敬楠	任才云	曾信福 张进 何久林 谭小碧 何同文	
2015 年	方琪 李强 王谊 谭祥 赵婉彤 申晚霞	罗国兵	崔孝萱 何灵 唐炳明 潘先华 何良国 李建明 李茂康 邱仕才 徐华明 蒋少和 刘孝顺	陈卫军
2016 年	马岩岩 丛林 崔永亮 余歆		叶利成 刘加明 景跃炳 谭莎 王旭东 隋万里 景荣耀 王寿明 程红 陈朝友 艾启宾 葛康 李其明	段泰男
2017 年			何小令 柳鸣 黄开 王国木 何明礼 陈子学 艾启九 蒋小芹 吴荣伦 邱方明 邓烈 张云生 刘富 陈秀华	庞俊晓
2018 年	刘洋 隋宗阳 李晶 洪敏 何义仲 伍玉松	易鹏	陈国华 汤爱华 何绍兰 唐连炳	方琪 (去世)
2019 年	吴雪锋 刘蕾 吴雪儿	薛杨	谢志学 徐碧 程璧坊 葛杰 韩小琴 贺南安 龙波 李宜琴 吴志刚	陈宇 (去世)
2020 年	王福生 傅仕敏 贺俊 尹晓东 丁增富		曾春明 王国林	

年度管理人员升级情况

六级晋升五级：程壁坊 2011. 11，七级晋升六级：张洁、谭祥礼 2013. 12；王旭东 2012. 12，柳鸣、徐忠强 2011. 11，八级晋升七级：吕致民、龙飞、何灵 2011. 11；江丽娜 2013. 12，九级晋升八级谭静 2012. 12 常青华 2013. 12

团队与个人奖项，获荣誉称号情况

2011 年，所获西南大学“十一五”科研工作先进单位、“十一五”引进人才工作先进单位、国际合作与交流工作先进集体称号；所女职工委员会获重庆市教科文卫系统市先进女职工组织；彭良志获重庆市教育系统优秀共产党员；董行健、何永睿获西南大学优秀共产党员。

2015 年，章瑾获中国期刊协会颁发的“从事期刊出版三十年纪念”章(重庆市共 15 人)。

2012 年 9 月，冉春被评为西南大学 2010—2012 年度优秀教师。

2015 年 12 月，冉春被重庆市科技青年联合会授予“重庆市最美科技工作者”。

2016 年 9 月，胡军华被评为西南大学 2014—2016 年度优秀教师。

2016 年 11 月 17 日，冉春入选“北碚区第二届“缙云英才”计划，获荣誉证书。

2016 年 12 月 22 日，胡军华被评为民主党派工作先进个人。

2016 年 12 月，歇马镇选举，胡军华被选举为北碚区人大代表。

2017 年 1 月 10 日，冉春被云南省新平县人民政府评为优秀专家。

2017 年 10 月 30 日，冉春团队申请的“柑橘病虫害绿色防控技术创新团队”入选 2017 年重庆市创新创业示范团队培育计划。

2018 年 9 月，胡军华被评为西南大学 2016—2018 年度优秀教师。

2018 年 12 月 7 日，冉春被确定为重庆市科技创新领军人才。

2019 年，胡军华获教育部科学技术进步二等奖。

2019 年 12 月 6 日，冉春牵头申请的“柑橘重要害虫防治关键技术构建及应用”获神农中华农业科技奖三等奖。

2020 年 3 月 10 日，冉春参与申报的“柑橘害螨绿色治理关键技术创新与应用”获重庆市科技进步奖一等奖。

第六章 党政管理与文化建设

第一节 机构沿革

一、所领导班子

2010 年底所领导班子为所长周常勇，党委书记龙力，常务副所长陈善春，党委副书记邓烈，副所长焦必宁、彭良志，所长助理葛康、李中安、赵晓春。

2013 年 12 月 23 日，根据“西南大学关于陈云、黄森同志职务任免的通知”（西校〔2013〕410 号）文，陈云任副所长；12 月 20 日，根据西南大学党委“关于黄森同志任职的通知”（西委〔2013〕80 号）文，黄森任党委副书记。

2014 年 7 月 4 日，根据西南大学党委“关于骆云中、龙力同志职务任免的通知”（西委〔2014〕47 号）文，骆云中任所党委书记；7 月 8 日，根据“西南大学关于赵晓春同志职务聘任的通知”（西校〔2014〕337 号）文，赵晓春任副所长。

2015 年底，所领导为所长周常勇，党委书记骆云中，常务副所长陈善春，党委副书记邓烈、黄森，副所长焦必宁、彭良志、陈云、赵晓春，所长助理：葛康、李中安。

2016 年 1 月，根据“西南大学关于王永才、周常勇同志免职的通知”（西校〔2016〕4 号）文，免去周常勇柑桔研究所所长职务；根据“西南大学关于陈善春等同志职务任免的通知”（西校〔2016〕64 号）文，陈善春任所长，免去焦必宁、彭良志副所长职务；1 月，根据“关于谭志友、王雪峰同志任职的通知”（西校柑〔2016〕3 号）文，谭志友、王雪峰任所长助理；3 月，根据“关于邓烈同志免职的通知”（西委〔2016〕105 号）文，免去邓烈所党委副书记、纪委书记职务；4 月，根据“西南大学关于何晓阳等同志任职的通知”（西校〔2016〕212 号）文，骆云中任副所长（兼）；7 月，根据“西南大学关于王雪峰等同志任职的通知”（西校〔2016〕470 号）文，王雪峰任副所长；根据“关于易鹏同志任职的通知”西委〔2016〕193 号）文，易鹏任所党委副书记；所长助理葛康 2016 年 11 月退休。2016 年底，所领导班子为党委书记骆云中，所长陈善春，副所长赵晓春、陈云、王雪峰，副书记黄森、易鹏，所长助理李中安、谭志友。

2017 年 1 月，根据“关于何永睿同志任职的通知”（西校柑〔2017〕2 号）文，何永睿任所长助理。

2018 年 1 月，根据“西南大学关于谭志友同志任职的通知”（西校〔2018〕40 号）文，谭志友任副所长；1 月，根据西校〔2018〕767 号）文，易鹏任教务处副处长、免去柑桔研究所党委副书记职务。2018 年底，所领导班子为党委书记骆云中，所长陈善春，副书记黄森，副所长赵晓春、陈云、王雪峰、谭志友，所长助理李中安、何永睿。

2019 年 7 月，根据“中共西南大学委员会关于朱敏等同志职务任免的通知”西委〔2019〕99 号）文，周乐顺任党委副书记，根据“西南大学关于赵晓春同志免职的通知”（西校〔2019〕448 号）文，因年龄原因，免去赵晓春柑桔研究所副所长职务。2019 年底，所领导班子为党委书记骆云中，所长陈善春，副书记黄森、周乐顺，副所长陈云、王雪峰、谭志友，所长助理李中安、何永睿。

2020 年学校进行中层领导班子换届。2020 年 4 月 27 日，根据“西南大学关于田维波等同志职务任免的通知”（西校〔2020〕73 号）文，丁增富任柑桔研究所副所长，免去其校地合作处副处长职务；2020 年 5 月 9 日，根据“中共西南大学委员会关于杨毅等同志职务任免的通知”西委〔2020〕38 号）文，尹晓东任柑桔研究所党委委员、书记，免去其党委研究生工作部部长、研究生院副院长（兼）职务，免去骆云中柑桔研究所党委书记、副所长（兼）职务，免去周乐顺柑桔研究所党委副书记职务；2020 年 5 月 9 日，根据“西南大学关于黄承志等同志职务任免的通知”（西校〔2020〕80 号）文，免去陈云柑桔研究所副所长职务；

2020年6月15日,根据“中共西南大学委员会关于段运冬等同志职务任免的通知”(西委〔2020〕52号)文,陈善春任柑桔研究所所长,王雪峰任柑桔研究所副所长,谭志友任柑桔研究所副所长。2020年6月,所领导班子为党委书记尹晓东,所长陈善春,副书记黄森,副所长丁增富、王雪峰、谭志友,所长助理李中安、何永睿。

二、职能机构

2010年底,职能部门有综合管理办公室、科研开发管理办公室,直属科2个:计划财务与国有资产管理科、保卫科。综合管理办公室,主任陈云,副主任程璧坊、徐忠强,下设5个科,秘书科,副科长罗国兵;综合科,科长徐忠强(兼);组织人事科,科长程璧坊(兼);离退休科,科长张洁;基建后勤科,科长黄泓。科研开发管理办公室,主任黄森,副主任谭志友,下设3个科(中心):科研科,科长谭志友(兼),副科长史良秀;开发科,科长晏承泉,副科长权银;网络信息中心,主任姜国金。计划财务与国有资产管理科,科长任才云,副科长龙飞。保卫科,科长张云生,副科长:邱方明。

2012年7月成立国际合作交流与研究生管理科。4月26日,学校《关于徐忠强等同志任职的通知》(西校〔2012〕138号)文,徐忠强任综合办公室副主任、综合科科长(兼);程璧坊任综合办公室副主任、人事科科长(兼);罗国兵任综合办公室秘书科科长;黄泓任201综合办公室基建后勤科科长;张洁任综合办公室离退休科科长;刘英任综合办公室离退休科副科长(试用期1年);谭志友任科研开发管理办公室副主任、科研科科长(兼);史良秀任科研开发管理办公室科研科副科长;权银任科研开发管理办公室开发科副科长;姜国金任科研开发管理办公室网络信息中心主任;江丽娜任科研开发管理办公室国际合作交流与研究生管理科副科长(试用期1年);任才云任计划财务与国有资产管理科科长;龙飞任计划财务与国有资产管理科副科长;谭祥礼任保卫科科长。

2013年12月31日,西南大学党委书记黄蓉生、校长张卫国等全体校领导来所视察,副书记张跃光主持召开职工代表座谈会和职工大会,宣布“西南大学关于印发《柑桔研究所体制机制改革方案》的通知”(西校〔2013〕414号)和“西南大学关于徐忠强等同志任职的通知”(西校〔2013〕413号)文。我所行政机构设置调整为综合办公室、科研开发管理办公室、国有资产与财务管理科、保卫科、离退休管理科、国际合作与人才培养科、后勤保障中心和网络信息中心等8个科级机构。徐忠强任综合办公室主任,罗国兵任副主任(正科级);谭志友任科研开发管理办公室主任,史良秀、权银任副主任;任才云任国有资产与财务管理科科长,龙飞任副科长;谭祥礼任保卫科科长;张洁任离退休管理科科长,刘英任副科长;江丽娜任国际合作与人才培养科副科长;黄泓任后勤保障中心主任;姜国金任网络信息中心主任。

2015年12月7日,根据《西南大学关于赵倩等同志任职的通知》(西委〔2015〕541号),常青华任综合办公室副主任(副科级),江丽娜任国际合作交流与人才培养科科长。

2016年7月,根据“西南大学关于师超等同志职务任免的通知”(西校〔2016〕473号)文,免去史良秀科研开发管理办公室副主任职务。

2017年6月,根据《西南大学关于田红等同志免职的通知》(西校〔2017〕321号),因年龄原因,免去张洁离退休工作科科长职务,根据《关于傅阳等通知任职的通知》(西校〔2017〕618号),龙飞任离退休工作科科长职务,王佳任科研开发管理办公室主任职务。

2018年10月,根据《西南大学关于谭祥礼同志免职的通知》(西校〔2018〕581号)文,因年龄原因,免去谭祥礼保卫科科长职务,;11月,根据《中共西南大学委员会关于钱璐等同志职务任免的通知》(西委〔2018〕157号),常青华任所党委正科级组织员;12月,根据《西南大学关于伍玉松同志任职的通知》(西校〔2018〕768号),伍玉松任保卫科科长。

2019年1月,根据《西南大学关于王浩等同志任职的通知》(西委〔2019〕19号)文,

邓淑莉任国资财务管理科副科长职务，吴雪锋任科研开发管理办公室主任；4月，根据《西南大学关于陈懿等同志职务任免的通知》（西校〔2019〕201号）文，因年龄原因，免去徐忠强综合办办公室主任职务。

2019年12月，根据《第一次党政联席会议纪要》（西校柑〔2019〕1号）文，江丽娜任国家柑桔工程技术研究中心主任（正科级），免去其国际合作交流与人才培养科科长职务，王佳任国际合作交流与人才培养科副科长，主持工作。

第二节 党的建设 群团工作 民主党派工作

一、组织状况

中国共产党西南大学柑桔研究所委员会

2011年12月，所党委换届，换届后的党委委员有周常勇、龙力、邓烈、彭良志、黄森、饶述军、朱世平。龙力任所党委书记兼政保委员，周常勇兼统战委员，邓烈任纪检委员，彭良志任保密委员，黄森任青年委员，饶述军任组织委员，朱世平任宣传委员。选举产生所纪律检查委员会委员：王成秋、邓烈、何永睿，邓烈任书记。

2012年3月，所党委6个党支部进行换届，科研1支部，书记王成秋，组织委员何永睿，宣传委员陈洪明。科研2支部，书记谭志友，组织委员姚廷山，宣传委员易时来。行政支部，书记陈云，组织委员蒋小芹，宣传委员龙飞。开发支部，书记晏承泉，组织委员王旭东，宣传委员徐忠强。离退休1支部，书记罗明金，副书记兼组织委员朱伟生，宣传委员田明永。离退休2支部，书记张永芳，组织委员余志怀，宣传委员易雄。

2013年，我所研究生单列招生，9月成立研究生党支部，由辅导员王佳任书记，设副书记、组织委员、宣传委员各一人，由研究生担任。6月，对科研2支部、开发支部党员进行调整，9月开发支部换届，权银任支部书记，凌丽俐任组织委员，江才伦任宣传委员。

2014年1月，我所体制机制改革，离退休1支部、离退休2支部调整为西南大学离退休党委柑桔所离退休一支部、柑桔所退休二支部，由西南大学离退休党委管理。

2014年7月，龙力退休，中共西南大学委员会任命骆云中为所党委书记。

2015年6月，根据工作需要，对在职职工支部进行调整，原科研一支部、科研二支部、开发支部分别调整为教工一支部、教工二支部、教工三支部、教工四支部。教工一支部书记王成秋、组织委员何永睿、宣传委员陈洪明。教工二支部书记姚廷山、组织委员韩冷、宣传委员易时来。教工三支部书记肖田、组织委员黄泓、宣传委员葛亮。教工四支部书记谭志友，组织委员江丽娜，宣传委员常青华。

2016年3月，根据学校统一部署，完成所党委换届选举，产生新一届所党委、纪委。党委组成：骆云中任党委书记兼统战委员，黄森任党委副书记，谭志友任组织委员，王雪峰任宣传委员，陈云任政保委员，冉春任保密委员，朱世平任青年委员。纪委组成：黄森任书记，王成秋、何永睿、易时来、常青华任委员。

2016年7月，根据“关于易鹏同志任职的通知”西委〔2016〕193号）文，易鹏任党委副书记，增补为党委委员。

2016年10月，因姚廷山出国进修，付行政补选为教工二支部书记。

2017年4月，根据学校组织部关于党支部优化整改要求，将研究生支部调整为研究生一支部、研究生二支部，进行支委增选，研究生一支部书记由王佳担任，组织委员、宣传委员由研究生担任；研究生二支部书记由申晚霞担任，副书记、组织委员、宣传委员由研究生担任。

2018年4月，免去葛亮教工三支部宣传委员。

2018年7月，所党委4个教工党支部进行换届，教工一支部书记曹孟籍，组织委员雷天刚，宣传委员何悦；教工二支部书记付行政，组织委员王珺，宣传委员丛林；教工三支部

书记肖田，组织委员叶夏、宣传委员黄泓；教工四支部书记常青华，组织委员谭静、宣传委员沈焱杰。

2018年12月，根据西校〔2018〕767号文，易鹏任教务处副处长、免去柑桔研究所党委副书记职务，自动免去其所党委委员职务。

2018年12月，王珺调动开发中心，组织关系调整到教工三支部，不再担任教工二支部组织委员职务。

2019年2月，教工二支部增补洪敏任组织委员。

2019年7月，根据“中共西南大学委员会关于朱敏等同志职务任免的通知”西委〔2019〕99号文，周乐顺任党委副书记，增补为党委委员。

工会

2013年9月，成立柑桔研究所第三届职工代表大会，正式代表50人。9月28日，召开第三届第一次职工代表大会，选举产生第三届工会（职代会）委员，职代会主任、工会主席饶述军，组织委员王成秋，宣传委员卢志红，生活福利委员任才云，青年委员江丽娜，女工委员蒋小芹，文体委员雷天刚。

2017年9月22日，成立柑桔研究所第四届职工代表大会，正式代表44人。10月18日，召开第四届第一次职工代表大会，选举产生第四届工会（职代会）委员，职代会主任、工会主席王成秋，组织委员江丽娜，生活福利委员卢志红，青年委员付行政，女工委员常青华，文体委员韩冷。

2018年3月，韩冷辞去文体委员。

2018年4月，增补李峰任文体委员。

2018年12月，王新娟调学校期刊社，不再担任宣传委员。

共青团

2005年7月，成立西南大学柑桔研究所团支部以来，黄森任书记，刘英、葛亮任委员。

民主党派

现有民革、九三学社两个民主党派。民革西南大学三支部有党员12人，其中在职党员5人，退休党员7人，郑永强任主委，刘浩强、龙波任委员。

九三学社西南大学四支社有社员29人，其中在职社员14人，退休社员12人，外单位在职社员3人，王华任主委，吴涛、胡军华任委员。

二、工作概况

中国共产党西南大学柑桔研究所委员会

“十二五”以来，所党委严格落实党员组织生活会制度，加强党的路线方针政策学习，适时开展主题教育活动，不断提高党员思想素质。按照“坚持标准，保证质量，改善结构，慎重发展”的方针，培养入党积极分子20人，发展教工党员3名，研究生党员13人。全所现有党员124人，其中，教职工党员82名，研究生党员42名。

党支部较好地发挥战斗堡垒作用，教职工党员在科学研究、人才培养、科技开发、管理服务工作中较好地发挥模范作用，研究生党员在学习生活、综合素质锤炼等方面起到表率作用，全所形成“风清气正、求真务实、顽强拼搏、不断进取”的良好氛围。

2010年4月至2011年7月，开展“创先争优”活动，坚持以“做科技创新的排头兵，做产业支撑的排头兵，做柑桔所自身发展的排头兵”为主题，以践行《中国农业科学院职工守则》《中国农业科学院科技人员道德准则》和学校相关规定为载体，大力弘扬“壹志嘉树，修远求索”立所精神，按照公开承诺、积极争创、领导点评、群众评议、组织考核、评选表彰六个环节，在职党员74人围绕中心工作和个人岗位任务，做出公开承诺；制作支部创先争优活动展板，公开展示在职党员承诺2期；编印创新争优专题简报5期；大力实施创建高

水平班子、学习型党组织、示范性党员队伍，组织引导科研人员进产业、管理人员进一线的“三创二进”行动计划，开展全所文明单位和先进个人争创评比活动；形成“坚持创先争优活动与一个时期的中心工作相结合、与学习型党组织建设工作相结合、与创新文化建设工作相结合”的工作经验；2011年5月19—21日，我所承办“中国农科院党建和思政工作研究会第五届理事会第四次会议暨创先争优座谈会”，我所创先争优活动作典型发言，得到中国农业科学院党组和兄弟所好评。2012年2月22日，召开柑桔所二届四次职工代表大会，所党委书记龙力作“柑桔所创先争优活动情况报告”，与会代表46人对所党委开展创先争优活动情况进行群众评议，为全所工作又快又好发展奠定坚实基础。

2010年，所职代会工作获2009—2010年度学校二级教代会工作评比一等奖，科研二支部获优秀党支部，姜国金、王雪峰、叶荫民、李世菱获优秀共产党员，陈云获优秀党务工作者，胡军华、李中安、吴厚玖获2008—2010年度优秀教师，黄森获优秀教育工作者。

2011年，科研工作继2008年再次获学校“十一五”先进单位，所女职工委员会获重庆市教科卫体系统市先进女职工组织，彭良志获重庆市教育系统优秀共产党员，董行健、何永睿获学校优秀共产党员。

2012年，积极推进党的建设、思想政治工作，积极营造和形成重视学习、崇尚学习、坚持学习的浓厚氛围，创建“学习型党组织”。以创先争优为契机，深入推进基层组织建设年活动。通过领导点评、群众评议、组织考核，开展支部整改提升晋位活动，各支部和党员的创先争优意识和素质均得到较大提升。在学校创先争优评优活动中，科研一支部获得先进支部称号，三位党员获“优秀党员”称号，四位同志获“西南大学2010—2012学年度优秀教师、优秀教育工作者”光荣称号。

2012年3月，所党委召开缅怀董行健同志座谈会，开展向董行健同志学习活动，学习董行健团结同志、勤于学习、勤于工作，淡泊名利，为中国革命和建设，特别是为柑桔所的建立发展作出重要贡献以及志愿捐献遗体的无私奉献精神。

2013年7月至11月，扎实开展党的群众路线教育实践活动，夯实又快又好发展的基础。按照“照镜子、正衣冠、洗洗澡、治治病”的总要求，完成了“学习教育、听取意见”“查摆问题、开展批评”和“整改落实、建章立制”三个环节十个步骤的工作，坚持以为民务实清廉为主要内容，以产业发展为中心、以服务科技人员、服务学生、服务桔农为重点，着力解决“四风”突出问题，在全体党员，重点是所领导班子、副处级以上党员领导干部中扎实开展党的群众路线教育实践活动。通过理论学习，通过认真梳理影响我所发展的突出问题，通过批评与自我批评，通过深刻的思想政治洗礼，通过即知即改，提振了党员干部精气神，形成推动改革发展的强大力量，获教育部第七组督导组好评。2014年底逐步完成对会风文风，服务部门作风，领导干部办公用房，深化科学研究管理，建立离退休人员关怀制度，职称评审制度和报账程序制度等14项专项整治。

2013年5月，国家柑桔工程技术研究中心荣获“2012年度重庆市工人先锋号”称号。

2014年4月29日，国家柑桔工程技术研究中心获“北碚区青年科技示范岗”称号，冉春被评选为“北碚区青年科技带头人”。

2014年7月，所党委被评为西南大学2012—2014学年度先进二级党组织，行政党支部获“先进党支部”称号、谭志友、朱世平、凌丽俐、罗明金获“优秀共产党员”称号，黄森获“优秀党务工作者”称号。

2015年，不断加强党风廉政建设，确保“两个责任”落实到位。组织制定并实施党风廉政建设责任制，实施廉政风险防控，规范调整行政办公用房，对我所超标准的3辆公务用车和1辆商务车进行封存。深入开展“三严三实”专题教育活动。召开全所职工大会，进行了子和班子成员考核和民主推荐；召开职工代表大会对职能部门进行绩效考核和评优。

坚持每学期民主党派座谈会、青年学者座谈会、离退休老同志座谈会制度，及时通报所工作情况，加强沟通交流、集思广益，营造团结协作、开拓进取的良好氛围。

2016 年，扎实开展“两学一做”专题教育活动，开展专题党课、分散自学、集中学习讨论、知识竞赛、开展“学党史·感党恩·跟党走”主题教育活动等方式，认真学习党章党规和习近平总书记系列重要讲话精神，对 2007 年以来转入转出党员组织关系进行全面排查，核实完善全所 140 余位党员档案材料和相关信息；完成 83 名在职职工党员 2008 年以来党费收缴专项检查工作，推进全面从严治党，党员党性修养得到提高，理想信念更加坚定。

组织全所职工认真学习贯彻党的十八届六中全会精神；开展柑桔研究所及西南大学“十三五”事业发展规划宣讲，凝聚人心，团结力量；完成教育部党组第五巡视组来校巡视及来所走访的相关工作。

王成秋、张盼（研究生）被评为西南大学优秀共产党员，谭志友被评为西南大学优秀党务工作者，教工第二党支部被评为先进党支部，受到西南大学表彰。胡军华、邓烈、彭良志、洪棋斌、王雪峰获学校“优秀教师”称号，姜国金、常青华、涂小利获学校“优秀教育工作者”称号。胡军华当选北碚区第十八届人大代表，任才云、葛康、王成秋当选歇马镇第九届人大代表。

完善规范各项规章制度，制定“党政联席会议制度”，制定实施“所领导接待日工作办法”，强化“三重一大”制度的贯彻实施，对重大问题决策、重要人事任免、重大项目投资决策、大额资金使用集体决策，定期召开党风廉政建设工作会议，加强纪委对各项工作的监督管理，推进党风廉政建设。

2017 年，深入学习贯彻党的十九大精神，持续推进全面从严治党；扎实做好教育部党组巡视整改工作，全面推进党的建设；加强制度建设，规范管理。制定《中共西南大学柑桔研究所委员会领导干部改进工作作风、密切联系师生的实施意见》，修订“三重一大”制度，制定知识产权、临时工雇用管理、宣传信息考评等系列制度。严格党政联席会、党委中心组学习、班子民主生活会等制度。完成西南大学第三次党代会代表选举。

2018 年，深入学习贯彻党的十九大精神，切实落实教育部巡视整改工作，全面推进从严治党。认真组织开展 9 次教职工政治理论学习，加强全体教职工的思想政治宣传教育工作和管理工作，深入学习贯彻党的十九大精神。组织教工党员赴川陕革命根据地学习考察，缅怀革命先烈。利用西南大学党务工作信息平台，严格“三会一课”制度，开展形式多样的党建活动，发挥好支部的战斗堡垒作用和党员的先锋模范作用。

对照“五个到位”进行自查，制定我所“对标争先”建设实施方案，争创先进，推进党的建设，充分发挥基层党组织的战斗堡垒作用和党员的先锋模范作用；严肃党规党纪，协助学校纪委，给予一名违法党员开除党籍处分。

研究生第二党支部获得学校“先进党支部”称号，付行政、白晓晶（研究生）获学校“优秀党员”称号，王佳获学校“优秀党务工作者”称号。曹孟籍、王成秋、邹修平、胡军华获得学校“优秀教师”称号，易鹏、江丽娜、姜国金、沈焱杰获学校“优秀教育工作者”称号。

易鹏、骆云中合著一论文获校党委组织的“庆祝改革开放 40 周年”理论研讨会优秀论文二等奖；易鹏、骆云中撰写的一论文获学校纪委、北碚区纪委组织的理论征文活动优秀论文一等奖。

2019 年，学校党委巡察，接受全面政治体检，推进从严治党，以整改落实促事业发展。对巡察发现的问题、差距、薄弱环节深刻剖析原因，认真制定整改方案及责任清单，及时报送整改方案及问题线索核查办理情况报告；坚持立行立改，以良好的作风抓好整改，以整改促发展，切实增强巡察整改落实的成果运用和转化，推动我所事业发展更上新台阶。

以“不忙初心，牢记使命”主题教育为契机，牢记建所的初心与使命，促进党建与业务

工作的深度融合。主题教育活动开展中，所领导班子成员坚持“学原著、悟原理”，认真听党课，讲党课，通过走访、调研、座谈、个别谈话、查阅资料，发放调查问卷等形式，找准影响我所事业发展的核心瓶颈问题，分析症结，列出问题清单，抓住一批问题，解决一批问题，对十余项问题进行即知即改。召开检视问题工作会、专题民主生活会，领导班子成员认真检视反思存在的问题，辨明我所发展面临的机遇与挑战，理清整改问题的思路，制定有效的整改落实措施，将党的初心和柑桔所的初心紧密联系，坚守科学研究、人才培养、产业服务三大功能定位，促进党建与业务工作的深度融合，促进我所事业发展。

加强党的基层组织建设，发挥党支部的战斗堡垒作用。严格规范“三会一课”制度，创新形成“微党课+学习交流+知识拓展”的主题党日活动模式，充分发挥网络学习平台优势，解决教师党员“工学”矛盾，结对科研基地支部；开展党支部书记及支委培训；建立党支部年度评优制度，营造争先创优氛围；全面推进支部党员“五个一”工程及所党委“五个一”工程，建设教工二支部为样板党支部，充分展现党员的先锋模范作用和所党委的引领作用；1个后进党支部按时完成整改转化提升工作。新增设3个党员活动室，做到6个党支部相对固定的活动室。

加强制度落实，规范完善管理机制，发挥党委的政治引领作用。严格规范并全面落实职工分类考勤制度；组织开展教职工政治理论学习10次，全面落实理论学习签到制度，不断拓展丰富教职工政治理论学习形式，充分发挥党委的政治引领作用。

工会

“十二五”以来，工会（职代会）工作有序开展，认真召开职工代表大会，积极组织职工参加学校的各项文体活动，均取得优异成绩，所内各项文体活动也如期开展，每年组织进行“六一国际儿童节”慰问活动，职工新生子女慰问等。

2010年2月3日，召开第二届第一次职工代表大会，周常勇所长作2009年度行政工作报告，财务科长任才云作2009年度财务工作报告，龙力书记传达中国农科院会议精神并诠释立所精神候选作品的涵义，对立所精神候选作品进行投票。3月6—7日，组织全所女职工进行“三八”节阆中古镇旅游活动；4月15—17日，我所组队参加西南大学第五届田径运动会，获得教职工组团体总分第四名；11月12日，组织职工参加学校冬季越野赛。

2011年1月18日，召开柑桔所第二届二次职工代表大会，周常勇所长作2010年度行政工作报告，国资财务科长任才云作2010年度财务工作报告，龙力书记传达中国农业科学院工作会议及学校工作会议精神，副处级以上干部述职，开展民主评议。7月21日，召开柑桔所第二届三次职工代表大会，进行2009—2010年度双文明评选职能部门和服务部门工作业绩和服务质量考评，部门负责人述职，科研开发管理办公室主任黄森作“关于西南大学柑桔研究所‘十二五’发展规划的说明”，龙力书记就下半年工作和规划讨论问题讲话。1月6日，组织开展全所职工第一届羽毛球比赛；1月中旬，组织全所职工进行迎春登山活动；4月14—16日，组队参加西南大学第六届田径运动会，获教工组团体第四名；10月，组织全所职工到北碚区第二人民医院体检。

2012年2月22日，召开柑桔所第二届四次职工代表大会，周常勇所长作2011年度行政工作报告并通报上半年工作布置，国资财务科长任才云作2011年度财务工作报告，龙力书记传达中国农业科学院和西南大学相关会议精神、作创先争优活动总结，根据学校安排对所党委开展创先争优活动进行群众评议。9月5日，召开柑桔所第二届五次职工代表大会，龙力书记传达学校新学年干部大会精神，周常勇所长通报我所近期工作情况并布置下半年工作任务，邓烈副书记宣读学校关于表彰优秀党员、优秀党务工作者、优秀教师、优秀教育工作者的决定，龙力书记通报我所职工首轮聘期考核结果。3月8日，组织所女职工进行“三八”节赴东温泉考察活动；3月23日，举行第三届“迎春登山活动”；3月29日，举行柑

桔所首届师生篮球赛；4月12—14日，组队参加西南大学第七届田径运动会，获教工组团体第五名；9月下旬，组织全所职工到新桥医院体检；10月中下旬，举行所首届师生乒乓球友谊赛；12月28日，举行2013元旦师生联欢会。

2013年1月7日，柑桔所召开第二届第六次职工代表大会，周常勇所长代表所领导班子作班子述职报告，副处级以上干部作个人述职报告，开展民主评议。1月25日，举行所第四届迎春登山活动；3月7日，组织所女职工赴统景镇印盒李基地进行“三八”节考察活动；4月27日，组织职工向雅安地震灾区捐款2.5万余元。4月18—20日，组队参加西南大学第八届田径运动会，获得教工组团体总分第三名；5月17日，举行师生篮球赛及趣味运动会；9月，所退休在职女职工及研究生参加北碚区、歇马镇“广场舞”比赛，均获二等奖；9—12月，组织职工到校医院体检。10月，组织所篮球队参加学校教职工篮球比赛，柑桔所羽毛球俱乐部成立；11月，举行所第二届师生羽毛球比赛；12月27日，举行2014元旦师生联欢会。

2014年9月18日，召开全所职工大会，选举产生西南大学第三届“两代会”柑桔所代表11人。3月6日，组织所女职工进行“三八”节座谈会；4月18—20日，组队参加西南大学第九届田径运动会，获得教工组团体总分第二名；5月9日，举行所第二届师生趣味运动会；5月中下旬，吴涛、董朝菊、汪兴建等参加校乒乓球比赛，分获中老年女子单打第一名、第六名，男子单打第六名成绩；5月29日，工会、保卫科共同组织消防运动会；10月中旬，路耿、王旭畅等参加西南大学第二届棋艺大赛，分获特等奖、第一名好成绩。7—12月，根据学校安排，组织职工到西南大学校医院体检。（缺2015年的情况！）

2016，组织职工参加学校运动会、越野赛、棋艺比赛、乒乓球比赛等各项赛事，在校运动会中获教工组团体第三名和广播体操三等奖。

2017年，组织教职工参加学校运动会，获教工组团体第四名、广播操二等奖。

2018年，组织教职工参加学校运动会，获教工组团体第五名；组织职工参加校羽毛球比赛、健康讲座等各项活动；协助校工会，发放各项节假日福利；召开职代会，审议所绩效考核办法等，建言献策，提升职工的主人翁意识。

2019年，召开职代会，评议职能部门行政管理服务能力；组织教职工参加学校运动会，获教工组团体第四名；参加“我和我的祖国——西南大学庆祝中华人民共和国成立七十周年”教职工歌咏比赛获三等奖；参加学校钓鱼比赛获团体第一，个人第一名次；30人参加校园跑活动；参加新进职工“认家门”活动；组织职工参加校工会健康讲座等活动。

共青团

2000年以来，在所党委的领导和学校团组织的指导下，努力展现朝气蓬勃、进取向上的青春风采。开展“青年论坛”、职业规划、学术交流、参观考察等一系列与学习、生活、科研、开发领域相结合的活动，积极反映年轻人的诉求，为年轻人健康成长搭建良好平台。

2011年，我加强共青团工作，成立研究生会。2013年，我所研究生单列招生后，团员数量增加，不断加强对共青团的领导，充分发挥其助手和桥梁作用，开辟党团园地，成立中英文讲解团，开展“弘扬中华美德敬老爱老”“雾霾不在，青山绿水更有时”等主题活动，开展新学年迎新联谊活动，2014年7月开展“科服果农”研究生暑期社会实践活动，凤凰网、中国网和中青网纷纷刊载。丰富多样的活动积极引导青年学生全面发展，健康成才。

“十三五”以来，我所共青团组织研究生会，组织丰富多彩、形式多样的活动，与研究生思想政治工作紧密结合，助力青年人的成长成才。（缺2015年的情况！）

2016年，通过柑橘摄影、书画作品征集大赛、柑橘科普展示、柑橘拼盘大赛、柑橘趣味运动会等活动，打造柑橘文化活动亮点，陶冶学生情操，以研究生为主体的“科服果农·暑期社会实践活动”已成为学生了解农业、农村、农民概况和科技服务柑橘产业发展的品牌社

会实践活动，得到业界的好评和果农的欢迎，彰显柑桔所特色。柑桔所“科服果农·暑期社会实践活动”志愿服务团队连续被评为西南大学优秀研究生团队。

2017 年，通过党的十九大精神宣讲系列主题活动、重大节假日升旗仪式、柑橘文化节系列活动、师生羽毛球友谊赛、“文明寝室”评比等，开展研究生思想政治工作，取得良好效果。2017 年，研究生会获学校“优秀研究生会”称号；组织暑期西南大学研究生“千百硕博进基层”科服果农志愿服务队，开展精准扶贫工作，获得果农一致好评，获评西南大学“2016—2017 学年度优秀实践团队”称号。

2018 年，举办“端午佳节品橘粽 传承文化颂古今”第四届柑橘文化节、“芸香谷”学术夏令营；暑期社会实践乡村振兴柑橘科技服务队深入忠县柑橘产区及橙汁加工厂，开展实践活动，助力乡村振兴战略，获西南大学 2017—2018 学年度优秀研究生团队称号。开展“益友杯”师生乒乓球友谊赛、毕业生座谈会、“文明寝室”评比活动、送科普进校园活动，2018 年我所研究生会获学校“优秀研究生会”称号；参加学校农科院“弘农杯”PPT 及墙报设计大赛，2 名研究生分获第二、三等奖。

2019 年，举行柑橘拼盘大赛，柑橘摄影、手工大赛以及柑橘文化科技展，“科扶果农梦起航，我与祖国共成长”暑期社会实践，走进四川省广安市武胜县 20 个小镇 40 个柑橘基地进行柑橘技术培训、技术指导和产业实地考察调研，2018-2019 学年研究生会及社会实践团队分别获得 2018-2019 学年度“西南大学优秀研究生会”称号及 2019 年“西南大学优秀实践团队”称号。

民主党派（请补充，已经请民主党派补充，一直都忙，没有回复）

第三节 综合管理工作

一、部门职责

综合办公室：负责全所事业发展规划编制与实施管理；协调全所重大活动和重要会议的安排、服务及接待工作；负责督办上级部门要求落实的事项和全所重要决策的落实；负责全所重要文件、材料的起草，负责公文收发、传阅和档案管理工作；负责所印章、所领导签名章及其它重要印章（印鉴）的使用管理；负责全所党务、所务、纪检监察、工会、群团、统战、宣传及“中柑所”法人资质管理等日常工作；负责协助学校的干部人事管理和劳动工资工作；完成所领导交办的其它任务。

科研开发与管理办公室：所科技发展规划和管理办法的制定；各类科技项目的组织与管理；科技平台建设及管理；创新团队及人才计划项目的组织与管理；科技成果管理与成果转化、开发；学术交流的协调组织。

国际交流合作与人才培养科：完成研究生的招生、培养、毕业、就业等过程中的管理工作；负责导师首岗及年度招生岗位审核工作；负责职工及研究生因公出国的管理登记及外事接待等外事交流工作；负责国际合作项目的开拓、申报、组织实施与督促落实工作。

国有资产与财务管理科：负责制订和完善所内国有资产与财务管理制度的组织实施和监督；负责全所资金核算，编制本所财务预算方案与财务决算、相关财务报表；科学配置资金，组织增收节支，提高资金使用效益；实施全所财务分析并提供相关财务数据，为单位决策提供依据；合理配置和有效利用资产，实施日常资产管理和报表统计；配合实施授权范围内的仪器设备及大宗物资的招标采购；配合各级管理部门开展各项经济业务审计及检查工作；完成上级部门和领导交办的其他任务。

网络信息中心：组织开展所网络网站与信息化发展规划，所域网网络建设与管理，网站与公共信息系统开发、部署、推广和舆情管理；负责终端接入和上网行为监管，运算、存储和虚拟化资源的配置与管理，重点信息系统的灾备，信息员队伍建设与管理，所内专业书刊的采购、登记与借阅管理；协助科研业务部门开展业务系统开发方案评估、选型和部

署；完成领导交办的其它任务。

离退休工作科：宣传、贯彻、落实学校离退休工作，规范退休职工的管理和服务，协助离退休党委开展“风采老人”评选，协助关工委工作；发挥老协桥梁纽带作用，协助退休人员参加学校和所组织的教代会、党代会、职代会和各种报告会，座谈会；协助退休党支部组织建设、组织活动及党费上缴；负责本单位退休职工手续接转和登记；负责接待退休职工来信来访，做好退休老同志思想工作，积极处理反映的相关问题；组织开展适合老年人身心健康的文体活动、知识讲座，协助安排退休职工（退养）学习、参观、体检等；负责重大节日期间及生病、住院走访慰问；对本单位特别困难退休职工进行“困难离退休教职工帮扶基金”申报；同相关职能部门及职工家属处理好退休职工逝世善后事宜；负责退休职工其他工作；完成上级部门和领导交办的其他工作。

保卫科：了解掌控所及其周边治安状况，做好安全保卫工作，及时调处各类矛盾纠纷，配合公安机关查处扰乱办公、科研秩序、侵害师生员工人身财产安全案件；监督、检查、指导、整改办公场所、科研基地、研究生宿舍等重点要害部位消防、安防；督促、检查、指导、整改有关科研基地危险化学品采购、使用及安全管理；做好师生员工法制宣传教育，配合所有有关部门开展消防演练工作；做好安全协管员教育管理，加强安全协管员业务培训；做好实验室安全管理，保障科研实验正常运行；做好大型活动和上级领导、国内外专家学者来访安全保卫工作；加强门卫管理，对外来人员及车辆进行安全管理；做好安全突发事件防控处置；完成所领导交派的其它任务。

后勤保障中心：制定完善并组织实施后勤保障服务工作计划、管理制度与工作机制；负责编制柑桔所房屋与基础设施维修（包括环境治理）改造计划，申报教育部修购专项（维修改造部分）计划或向学校申请维修专项；负责全所水电系统（管网）与设施（设备）的管理维护，确保正常供水、供电；负责科研办公区室内照明器具和室外公共照明器具维修，灌溉系统管理与维护；负责由所供水、供电用户的水电操表计费与足额回收；承担我所土地权属范围内，除科研、教学、开发及房屋（设施）用地外所有土地的绿化管理及维护；负责公务车辆管理；对全所公用房屋和基础设施进行日常零星维修；负责食堂管理与膳食服务（食堂管理与膳食服务由学校后勤集团统一管理，后勤保障中心协助）；负责研究生公寓、职工公寓管理；加强后勤保障中心职工思想政治教育、法纪法规教育、廉政建设警示教育、业务培训等，提高职工综合素质和工作能力；开展后勤保障综合能力建设调研，为所决策提供参考；承办领导交办的临时任务。

三、主要工作情况

1. 文书工作

承办起草全所党政工作计划、总结、报告等；负责公文处理与运转工作；印鉴的使用管理登记；在学校协同办公系统收发文，并转发全所职工，为科研人员开具公函介绍信；完成党政联席会议的组织、记录及纪要撰写等工作；做好各种文件的收发、复印、登记工作。

2016 年，发文 37 份，发布放假等通知 13 则，在协同办公系统收文 250 余份，开具公函介绍信证明等 20 余份，归档 2015 文书档案 1145 页。

2017 年，发文 33 份，发布放假等通知 6 则，在协同办公系统收文 360 余份，开具公函介绍信证明等 20 余份，归档 2016 文书档案 1000 余页。

2018 年，发文 48 份，发布通知 6 则，在协同办公系统收文 340 余份，开具公函介绍信证明委托书等 30 余份，归档 2017 年文书归档 1000 余页。

2019 年，发文 25 份，发布通知 6 则，在协同办公系统收文 400 余份，开具公函介绍信证明委托书等 30 余份，归档 2018 年文书归档 1000 余页。

2. 人事工作

积极与各课题进行沟通,了解人员需要,做好各层次人才工作,在各大网站发布招聘信息,组织招聘会,引进博士、博士后,落实了杰出人才的待遇。完成职称评审工作,完成工勤人员技术等级的考评、管理岗位职级晋升工作,完成退伍军人转编工作。做好博士后工作站的日常管理工作,并完成转编考核,高校教师资格认定核对,青年骨干教师出国研修项目,西部地区人才培养特别项目的申报,新进博士、博士后入职体检、考核、相关待遇的落实,教师英语能力提升和出国英语强化培训,教师出国出境合同的签订,教师岗前培训等干部工作日常管理及统计上报工作。完成每年度的考核工作,负责全所职工的劳资工作、有毒有害津贴发放等工作,认真负责地保障我所职工工资及各项补贴准确准时的发放。

3. 档案工作

2010年,接收、整理、入库档案284卷(册),其中文书档案23卷,科技档案18卷,基建档案54卷,会计凭证175册,账本14本;2011年,接收、整理、入库档案307卷(册),其中文书档案53卷,科技档案67卷,会计凭证186册,账本15本;2012年,接收、整理、入库档案284卷(册),其中文书档案19卷,科技档案39卷,会计凭证211册,账本15本;2013年,接收、整理、入库档案369卷(册),其中文书档案23卷,科技档案74卷,基建档案47卷,会计凭证211册,账本14本;2014年,接收、整理、入库档案352卷(册),其中文书档案44卷,科技档案79卷,会计凭证229册;2015年,接收、整理文书档案56卷,科技档案18卷,基建档案14卷,经济适用房图纸9份。2016年,接收文书档案15卷,科技档案80卷,会计档案凭证366册,账本10册。查阅档案资料200余人次,凭证照相500余份。2017年,接收文书档案15卷,科技档案25卷,会计档案凭证246册,基建档案4卷。查阅档案资料180余人次,凭证照相复印等480余份。2018年,接收文书档案17卷,科技档案63卷,会计档案凭证367册。查阅档案资料200余人次,凭证照相复印等600余份;2019年,接收文书档案、科技档案、会计档案凭证(补充!)。做好档案日常管理,确保档案的完整性、安全性。

4. 接待工作

完成各项接待工作,承办所内外信息沟通与联系,完成所内会议服务工作,2012年、2015年分别完成中国农业科学院综合政务、国家柑橘产业技术体系的会务工作。

综合办公室作为对外服务窗口,2010年,接待中国农业科学院科技局,农业部农产品加工局,农业部计划司,浙江柑桔研究所,湖南省农业科学院,中国农业科学院蔬菜花卉研究所、南京农机化研究所、植物保护研究所,汇源公司,农夫山泉公司等66家单位、1000余人次来访,其中有比利时教育团,美国农业部佛罗里达园艺实验室,巴西农牧研究院等外宾50余人次。

2011年,接待国务院三峡办,中国农业科学院作物科学研究所,江西省农业科学院园艺研究所,重庆市政协,重庆市农业委员会,华中农业大学,湖北省农业科学院、浙江大学等70家单位,500余人次来访,其中有比利时教育团,泰国泰北皇家理工大学,美国佛罗里达大学,西班牙,意大利,格鲁吉亚阿扎尔自治共和国,澳大利亚等国家和地区外宾80余人次。

2012年,接待农业部部长韩长赋,农业部副部长、中国农业科学院院长李家洋,农业部陈晓华副部长,中国工程院周济院长,科技部农村科技司,湖南农业大学,国务院三峡办、重庆市中药研究院,四川资中等66个单位,570余人次来访,其中有美国斯比凯可公司全球运营总监Azzolino Luiz,澳大利亚新南威尔士州主要产业和投资部Dareton试验站Tahir Khurshid博士,西班牙LUDOVICUS JKHANN教授,加州大学河滨分校等外宾20余人次。

2013年,接待中国工程院许智宏院士,王大元教授,中国农业科学院油料作物研究所,上海交通大学,中国饮料工业协会,农业部种植司,河北农业大学,广西贺州市水果办,科

技部农村科技司等 47 家单位，710 余人次来访，其中有以色列 ARO 副所长，美国加州大学戴维斯分校杰出教授，法国科学院外籍院士 William John Lucas 等外宾 20 余人次。

2014 年，接待云南省科协主席、中国工程院朱有勇院士，教育部综合改革司、农业部农产品加工局、吉林农科院，农业部计划司，浙江大学，中国农科院深圳农业基因组研究所等 61 家单位，400 余人次来访，其中有美国农业部 Eric Jang 教授、拜耳作物公司科学代表 Koen、韩国果农考察团等外宾 30 余人。

2015 年，接待中国农业科学院党组书记陈萌山，中国农业科学院科技局梅旭荣局长，汉基投资集团，云南省植保植检站等 30 家单位，200 余人次，其中有南非国际柑桔研究所 Dr.Hattingh 博士，澳大利亚，泰国勿洞市孔子学院等外宾 15 余人次。

2016 年、2019 年分别完成校庆、第二十届国际柑橘病毒学家组织大会、第七届果树病虫害防治技术交流会、国家农作物种质资源平台 2016 年工作会议、“2019 年中国柑橘产业提质增效暨所地合作战略研讨会”，2016-2019 年，完成西南大学柑桔研究所第二、三、四、五届青年学术论坛等大型会议等重要会议的会务工作。

2016 年，接待浙江省江山市、贵州省人大、广西特色作物研究院、广西农科院、教育部党组第五巡视组、上海交通大学等 30 余家单位，550 余人次来访。

2017 年，接待农业部沼气研究所、桂林市政府、云南省农垦局、湖南省农委、贵州从江县、桂林市农业局等 30 余家单位，700 余人次来访，接待中国农业科学院副院长万建民院士、王汉中院士等来所考察，承办重庆市 2017 年柑橘种苗产销对接会，黄龙病协同工作会议，青年学者论坛等会务工作。

2018 年，接待湖北荆门市农业局、上海前卫实业有限公司、广西农科院植物保护研究所、中国农业科学院研究生院、广西科学院、广东省梅州市农业局、华中农大等 50 余家单位，400 余人次来访。举办西南大学柑桔研究所第四届青年学术论坛。

2019 年，接待四川省农业厅、四川农业大学、中国农业科学院麻类研究所、中共广安市广安区委、江西省赣州市果业局、德国康朴公司、云南玉溪市人大常委会等 30 余家单位，400 余人次来访，接待农业农村部党组副书记、副部长余欣荣，农民日报经济部主任冯雷，广西人大常委会副主任张秀隆等来所考察。举办西南大学柑桔研究所第五届青年学术论坛，“2019 年中国柑橘产业提质增效暨所地合作战略研讨会”等大型会议。

第四节 国有资产管理

一、机构沿革与人员情况

国有资产与财务管理科前身为所直属科，先后曾名计财科、财务和国有资产管理科、计划财务与国有资产管理科等。计划财务与国有资产管理科是柑桔研究所国有资产管理职能部门。2010 年 12 月 3 日，西南大学以西校（2010）403 号文决定任才云任柑桔研究所计划财务与国有资产管理科科长，龙飞任副科长。2012 年 4 月 26 日，学校以西校（2012）138 号文决定任才云任科长，龙飞任副科长。

2013 年 12 月 31 日，根据“西南大学关于印发《柑桔研究所体制机制改革方案》的通知”（西校〔2013〕414 号）文，设置“国有资产与财务管理科”负责全所国有资产管理工 作，同日，西南大学以西校〔2013〕413 号文决定任才云任国资财务科科长，龙飞任副科长。2014 年 2 月 26 日，学校落实国资财务科负责人（科长）委派制，学校人事处以校人调〔2014〕字第 004 号将科长任才云编制关系正式调入学校财务处。2016 年 6 月 22 日以西校〔2016〕378 号文决定任才云任科长（财务处委派），2016 年 7 月 18 日以西校〔2016〕473 号决定龙飞任副科长。2017 年 10 月 12 日，学校以西校〔2017〕618 号文任命龙飞柑桔所离退休工作科科长。2019 年 1 月 14 日，学校以西校〔2019〕19 号文决定邓淑莉任副科长（试用期一年）。

2010 年，国资财务科有工作人员 7 人：葛康、任才云、龙飞、廖泽蓉、何灵、程红、

谭静，至 2013 年 12 月 31 日，基本保持工作人员 7 人（其中，含编制在该科的所长助理 1 人），其间，2013 年 5 月廖泽蓉退休，2013 年 7 月补进 1 名硕士研究生邓淑莉；2014 年 1 月 1 日至 2016 年 7 月 31 日，国资财务科继续保持工作人员 7 人（其中，含编制在该科的所长助理 1 人，编制在学校财务处的委派科长 1 人），其间，2015 年 1 月陈良由开发中心调入、何灵退休；2016 年 8 月程红退休，2016 年 11 月葛康（所长助理）退休，工作人员减至 5 人，2017 年 10 月龙飞提任调离后工作人员减至 4 人；2018 年 5 月通过重庆立欧人力资源有限公司招聘劳务派遣人员赵永琴、熊丽 2 人，8 月陈良调资源课题组、招聘劳务派遣人员吴庆燕；2019 年末有工作人员 6 人：任才云、谭静、邓淑莉、赵永琴、熊丽、吴庆燕。

二、主要工作

截止 2019 年 12 月 31 日，国有资产管理系统的柑桔所共有账面资产 4014 台/套，原值 11104.57 万元（已提折旧 7872.33 万元、净值 3232.24 万元），其中固定资产 4002 台/套，原值 10889.31 万元（已提折旧 7807.80 万元、净值 3081.51 万元），无形资产 12 台/套，原值 215.26 万元（已提折旧 64.53 万元、净值 150.73 万元）。2010 年—2019 年主要工作是：

1. 按照学校采购和国有资产管理办法，负责固定资产、无形资产等采购、验收建账等审核业务。2010—2019 年间，全所新增固定资产 2392 台/套，价值 7375.55 万元，其中房屋及构筑物 21 台/套，价值 1989.53 万元，家具 428 台/套，价值 134.54 万元，仪器设备 1943 台/套，价值 5251.48 万元。新增无形资产 12 台/套，价值 215.25 万元。

2. 加强管理数据库建设，全面推动国有资产信息化管理。2014 年前，我所采用单独的资产管理系统对固定资产及无形资产进行内部数据管理，没有供资产领用人随时查阅的对外信息平台，根据 2013 年西南大学机构改革结果，2014 年初借学校更换国有资产管理系统之际，将全所固定资产和无形资产导入学校国有资产管理系统进行统一管理，极大的提高了固定资产和无形资产的管理效率。

3. 审核固定资产/无形资产使用人变更、二级单位间资产调拨业务，规范固定资产/无形资产“谁使用，谁领用”的责任范围。

4. 定期组织对国有资产进行清查，全面掌握国有资产账物情况。结合学校国有资产管理和我所国有资产管理现实要求，我所分别于 2011 年、2014 年、2016 年、2019 年对所内国有资产进行了集中清理和核对（主要是固定资产），而 2016 年资产清查更是对全所各类资产进行了全面的账务清理和财产清查，2016 年资产清查盘盈固定资产 126 台/套，价值 2328.71 万元（盘盈资产主要为原基建项目未及时建账入库等原因造成，2016 年已上报学校国资处，暂未反馈处理结果），处置盘亏固定资产 453 台/套，原值 270.58 万元（盘亏的固定资产主要购置于 2000 年以前，因资产使用人变动未及时变更资产领用人或未及时进行资产报废等原因造成）。2019 年清查查出有账无物资产 175 台/套，原值 83.18 万元。经过多次清查核对，及时掌握了所固定资产/无形资产具体账物情况，提高了资产责任人的保管责任意识。

5. 定期组织固定资产统一报废，及时清理不能使用的固定资产。学校固定资产报废由资产领用人每月自行申请并负责后续报废流程，因我所地理位置较校本部较远，资产回收不便，资产领用人固定资产及时处置意识不强等原因，固定资产报废实行个人自行报废和全所统一组织报废相结合的方式，国资财务科分别于 2017 年、2020 年组织全所固定资产统一报废。2010 年—2019 年期间，全所共报废固定资产 642 台/套，原值 717.75 万元，2020 年拟报废 500 余台/套，原值 900 万元。

6. 协助职工住房公积金提取和住房补贴集中发放。每年协助职工定期支取住房公积金 4 次，2014 年前每次大约 20 人左右。协助发放职工住房补贴，2014 年 10 月，集中发放住房补贴共计 158.4 万元。

7. 向其他部门提供全所国有资产相关统计数据。

第五节 后勤保障

后勤保障中心是柑桔研究所下设负责全所后勤保障服务工作的职能部门,主要承担包括水电系统(管网)与设施(设备)管护、环境治理及绿化管护、汽车运输服务、食堂管理与服务、研究生公寓(职工公寓)管理、房屋与基础设施日常零星维修、报刊(邮件)订阅(收发)等服务保障工作。

一、机构沿革与人员情况

2008年4月,学校进行机构调整和干部重新任命工作,在综合管理办公室下设秘书科、综合科、组织人事科、离退休管理科和基建后勤科等5个科。黄泓为基建后勤科科长。基建后勤科下辖由车队、水电组、绿化组组成的后勤服务中心,黄泓为主任。

2013年12月31日,根据“西南大学关于印发《柑桔研究所体制机制改革方案》的通知”(西校〔2013〕414号)文,撤销副处级建制的综合管理办公室、科研开发管理办公室,科级机构设置综合办公室、科研开发管理办公室、国有资产与财务管理科、保卫科、离退休工作科、国际合作与人才培养科、后勤保障中心、网络信息中心。同日,“西南大学关于徐忠强等同志任职的通知”(西校〔2013〕413号)文,黄泓任后勤保障中心主任。后勤保障中心下设车队、水电组、绿化组。截至2019年12月31日,后勤保障中心有工作人员21人,其中,车队3人、水电组5人、绿化组8人。

二、主要工作

加强安全教育,提升服务水平,确保公务车安全运行。2010年安全行车25万公里、2011年安全行车27万公里、2012年安全行车32万公里、2013年安全行车29万公里,2014年安全行车27万公里、2015年安全行车28万公里、2016年15万公里(从2016年起3个车),2017年11.5万公里、2018年15.5万公里、2019年13.8万公里;加强水电管网巡查及水电收费管理,及时整改故障,保障水电正常供给;保证所部办公区、大田坝科研区,白鹤林、返溪院、桃园家属区及歇浦公路(柑桔所段)近4万平方米的绿化与环境整治工作,兼顾了科研课题组试验果园绿篱修剪等。

2010年,围绕在11月1日举行中国农业科学院柑桔研究所成立50周年庆典,强化后勤保障。着实抓好环境整治与绿化美化、保水电供给、庆典现场布置、来宾接待等工作,为50周年庆典圆满成功作出贡献。

经2010年11月26日所务会议研究,启动大田坝渔塘回填。至2015年,完成回填。回填后场地做柑橘良种苗木繁育基地。

2011年12月,为预防和减少交通事故,保护人身及国家财产安全,切实提高管理水平,编制《柑桔研究所驾驶员安全操作规程(2011年版)》。

2012年5月,为加强国有资产管理,维护国有资产的安全、完整,切实提高管理效能,进一步推进所务公开,编制《柑桔研究所公用房屋基本信息图册及国有资产管理制度汇编(2011年版)》专辑。该专辑收录我所公用房屋的基本信息及西南大学国有资产管理的相关制度,设公用房屋明细与统计、公用房屋照片、公用房屋平面布局和西南大学国有资产管理等4个栏目。

2012—2020年配合学校基建处在我所实施一系列教育部修购专项项目:柑橘产后处理成果转化及实训车间维修改造、柑桔所排危治理、电力线路及下户线改造、生活用水社会化改造(一户一表)、白鹤林左家大院修缮、柑桔加工功能性成分开发和深加工实验室建设、大田坝柑橘良种繁育基地、灌溉系统改造、道路系统改造项目,配合北碚区实施双凤溪河道改造工程、以及芸香大道景观改造工程规划设计工作(2020年)。独立完成柑橘科技成果转化与人才培养实训基地建设(2011年)、害虫天敌工厂化繁育场维修改造工程(2014年)项目。

2017年8月,与解放台社区签定公共区域保洁外包协议,提升全所公共区域保洁质量。

2019年6月12日,通过法律程序,重庆市第一中级人民法院作出的(2018)渝01民终4410号民事判决书确定的内容已全部执行完毕,申请执行人中国农业科学院柑桔研究所基于执行依据的权利全部得到了实现。

2019年9月,对全所办公区及生活区范围内100余棵高大绿化树木进行修枝整形;经多年催迁,2019年10月收回上世纪九十年代出租给华业粉末冶金公司的房屋及场地。

在新冠肺炎疫情防控中,2020年4月,于学生返所复课前,组织人员对研究生公寓学生寝室进行彻底清洁并消毒,为学生晾晒被褥,清洗床单被套,并对全所公共区域每天进行消毒;制订新冠肺炎疫情防控期间食堂恢复营运方案,确保防控措施落实到位。

2020年6月—9月,与学校基建处密切配合实施白鹤林地区配电房改造,变压器从400千伏安增容到630千伏安。

第六节 网络信息

网络信息中心是柑桔研究所下设负责全所网络、网站、图书和信息化的规划、实施、管理与服务工作的职能部门。

一、机构沿革与人员情况

2005年10月,西南大学批复我所科级机构设置与科级干部职数配置方案,所网络信息中心正式成立,作为科级机构挂靠科研开发管理办公室,姜国金任中心副主任(西校〔2006〕449号文,主任空缺),中心其他成员有葛杰、孙荣荣和杜肖影。2010年7月,姜国金任中心主任(西校〔2010〕239号文)。

2012年初,所图书室并入网络信息中心,同年,孙荣荣调离,中心成员为姜国金、葛杰、叶林菲和杜肖影。

2013年12月31日,根据“柑桔研究所体制机制改革方案”(西校〔2013〕414号文)撤销副处级建制的“两办”、设立综合办公室等8个科级机构,姜国金任网络信息中心主任(西校〔2013〕413号文),中心成员保持不变。

2019年6月,葛杰退休,中心成员减少为姜国金、叶林菲和杜肖影。

二、主要工作

1. 网络专线

2012年,为满足P2P、新媒体传输等对于高网络带宽的需求,我所与北碚电信公司签订综合通信合作协议,将带宽由原来的15Mbps升级到25Mbps。至2014年底联网设备数稳定在300多台,每台设备带宽不足0.1Mbps(即10KB/s左右)。为保障科研与各项联网业务开展,2012年6月,网络信息中心即开展上网行为管理系统试用,2013年5月通过西南果树科学观测实验站运行经费支持,购入深信服AC-1600型上网行为管理系统,实现对网络带宽与流量管控、上网行为审计和上网风险防范,有效缓解P2P、流媒体和下载工具对常规应用的带宽占用。

2013年10月,为推动校所深度融合和财务统一,网络信息中心协助学校财务处等部门完成学校财务专线的接入,协助财务科顺利完成双财务系统应用实施。

2013年9月,网络信息中心会同综合办与移动公司会商建设移动通信基站等事宜,12月,移动基站在研究生公寓楼顶建成,首期开通2G服务,2014年底升级为4G基站,解决我所部分办公区域移动信号不稳定问题,为我所开展物联网科学试验网奠定基础。

2014年4月,我所接入西南大学骨干网的专线带宽成功升级至1Gbps。

2015年5月,为防范网络安全风险,正式关闭所域网的独立电信出口,全部切换至校园网统一出外网,在费用基本保持不变的基础上,学校将我所出口带宽由原来的40Mbps扩容到100Mbps。

2016年7月,全所主要科研、办公区完成“swu_wifi”无线网一期覆盖。

2018 年 6 月，全所网络切换到西南大学统一出外网认证。

2019 年底学校信息中心启动校所间后备光缆建设，电信、移动、联通三大运营商的专线全部接入机房，投入使用后，可有效防范“信息高速公路”的单点故障。

2020 年 5 月，经学校信息化建设办公室同意，正式接入学校校园一卡通专网，结束柑桔所食堂无法使用校园一卡通消费的历史。

2. 网络平台建设

为方便师生员工移动终端接入和使用互联网，2013 年 5 月，网络信息中心组织开展所部大楼、研究生公寓和大田坝办公区等主要科研、办公楼宇的无线网络建设。通过室外胖 AP，实现楼宇及周边的 Wifi 覆盖，应用效果好。由于投入经费有限，部分区域留有盲区且管理相对困难。通过网站开发，实现基于网站单点登录的无线上网认证，2014 年 10 月，通过上网行为管理系统增配短信验证途径认证，实现统一认证。

为防范内外网网络攻击、保障全所师生上网、网银和支付等安全，2012 年中期在所内部署免费 360 企业版防范内网“肉鸡”对内外网的攻击，购入深信服科技 AF-1520 型应用防火墙防范内外网的双向 DDOS 攻击，上网行为管理系统和应用防火墙部署后，全所职工和网站服务的安全得到有效保障。

2013 年 5 月，在西南果树科学观测实验站运行经费支持下，购入 20 KVA APC 不间断电源 1 套，淘汰 2006 年购入的 2 组山特 UPS，保证市电故障后机房不间断运行。

2016 年 5 月，成功注册“中国柑橘”服务号和“中国果业”订阅号两个微信公众号，并完成实名认证。

2016 年 12 月，学校信息中心支持建设的“柑桔科技与产业信息服务平台”一期工程正式上线试运行，平台集 WEB 网站、移动端网站、个性化会员展示门户、CMS 系统、产业服务类系统等应用为一体，是服务本所宣传、科研协同和产业[引流](#)等三位一体的一站式平台。

3. 网站与数据库建设

2010 年初开始，就将网站建设重点从单一宣传功能转向全国柑橘行业数据库与产业信息服务，以“用户为中心”和“产业为主线”，建立和拓展宣传、行业、产业和内网服务四大门户。宣传门户开展文化、人才、团队与平台建设、科研进展、科技成果等的宣传报道；内网门户为员工提供业绩填报、记事、微信息发布、资源共享和工作协同等服务；行业门户以“国家柑桔信息资源共享服务平台”为主体，面向为科研、教学、推广等专业用户开展行业数据资源的建设、分享与交流，建立品种资源、病虫害害、生态环境、地理信息、生产管理技术、政策、标准、知识文献、生产经营管理等数据库及各类现代生物信息数据库，传播推动文化繁荣；产业门户以“中国果业网”为重点，以服务产业可持续发展为宗旨，建设农产品市场行情和产销、供求、产品、企业和品牌等信息库，提供新品种、新技术推广使用，科技成果转化与推广，实用技术、市场资讯和技术服务等信息服务，开发配方施肥、精确灌溉、病虫害预警、生态逆境预警、优质采收及贮运物流等决策支持系统，为社会大众用户提供全面的资讯、市场、技术和决策支持。

4. 信息化工作

2012 年底，“国家柑橘信息资源共享服务平台”主要子平台建成后，对全部 1213 个种质资源信息、90 余个柑橘病虫害信息和 50 000 余条柑橘相关学科文献题录进行数据清理和入库，对首批 56 287 条柑橘基因互作信息入库。

2013 年，组织研究生完成所图书室及各部门自建展览室图书馆藏梳理、编目与书目信息化入库。书刊总收录量 19 096 件，其中所图书室 17 798 件，脱毒中心阅览室 1 234 件、信息网络中心 64 件；书籍 8 827 种、刊物 8 578 期/卷、其他 1691 种。每件书刊都收录书刊名、馆藏位置、馆藏号、作者、封面照片、出版信息、摘要、页码等详细的书目档案。

2014 年，组织完成“两刊”题录库入库、清洗和 PDF 全文发布工作，整理“两刊”创刊至 2014 年 3 月间的全部 19 097 篇文献题录、分割、发布《中国南方果树》2006—2014 年、《中国果业信息》2007—2014 年间全部 6400 余篇文献的 PDF 全文。

2011 至 2017 年初，行业资源共享服务平台建设专业数据库 10 多个，收录各类柑橘相关有效数据超 24 万条，总数据量超过 30GB，在服务产业、参与信息化类项目竞争、未来开展大数据应用等方面都具备很大价值和竞争力；除基本网站与专业数据库建设外，基于帝国 CMS6.5 系统自主开发完成报名参会、短信群发、砧木选择、业绩管理、采收决策和产业地图等功能子系统的开发。以 2012 年自研的参会报名系统为例，承担 2012 年、2013 年柑橘学会年会和 2013 年果树信息化精准管理技术国际论坛等多次大型学术会议的网上报名缴费任务，有效解决 500 人以上级别会议现场办理报到、缴费和住宿等手续的忙乱难题，减少代表等待时间。

2018 年，成功尝试 720 全景图的应用集成。

2019 年，与重庆云凯科技公司合作开发梁平区乡村振兴大数据平台开展物联网及产业数据可视化平台，为未来开展柑橘大数据平台开发，或推动地方柑橘产业数据可视奠定积极的基础。

2020 年 3 月起，参考重庆市科技局农村处组织的重庆市科技特派员网课公开课工作，作为独家技术支撑，负责网课直播间管理，承担全年 50 期网课开发、剪辑和导播工作，已完成 17 次网课的建设和开播，收获粉丝 1.4 万人、累计网课播放量 15 万余人次，获授课老师、观众广泛赞誉。

5. 信息系统实施与推广

2006 年网络信息中心成立时，即着手企业邮局应用测试，由于受反垃圾邮件、防火墙等安全环境、经费投入，以及外部免费企业邮局开放性等因素限制，尝试使用免费邮件服务器自建企业邮局、试用腾讯域名邮箱等，2012 年 8 月，推出基于腾讯免费企业邮局的@cric.cn 邮局。该邮局所提供的通讯录、群组、QQ 绑定等应用属性为全所职工收发电子邮件提供极大便利，有力提升我所对外形象。

2011 年 7 月，所 QQ 群“中柑所在线”（现名“中柑所大家庭”）建立。

2012 年 6 月，与西南大学图书馆、信息中心等部门沟通，我所专线出口成功实现西南大学订购的全部期刊数据库在所内直接访问。

在网络办公系统应用实践方面，网络信息中心成立后，即广泛测试泛微、万户、致远，以及红帆、通达、华天动力、780A 等主流办公系统软件。自行开发基于通讯录的信息访问许可和短信平台，以满足基本的公文传播功能，并通过短信通知实现更便利的内部信息服务。2013 年 12 月 23 日，西南大学新综合协同平台正式上线，全体职工用上网上办公系统。

2015 年，“中柑所大家庭”微信群建立。

2017 年 3 月，“中柑所”企业微信建立，因师生习惯 QQ 和微信群，企业微信仍未能得到广泛使用。

2010 年以来，协助农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心搭建 LIMS 实验室管理系统平台；协助期刊编辑部搭建在线投稿审稿系统；协助高产课题组开展信息化果园实时视频、生态监控平台接入等工作。

6. 虚拟化平台建设

2011 年，通过脱毒中心承担的行业公益性专项购入 IBM X3850 X5 服务器 1 台、VMware vSphere4.1 虚拟化软件 1 套。该服务器配置 4 颗至强多路处理器和 64GB 内存，通过该服务器外挂 2009 年通过病虫害检测鉴定中心项目购入 IBM DS3400 型磁盘阵列，构建基于 iESX 的虚拟化服务平台。受限于服务器内存量和磁盘阵列空间等因素，该平台在 2014 年以前主

要用于虚拟化测试和一些信息系统的调试与试运行。

2014 年，通过学校下达的 2011 年教育部修购专项经费支持，将运算资源池内存升级至 320GB、存储升级至 12TB，虚拟化能力得到提升。

2015 年 4 月，通过西南果树实验站建设项目，购入 IBM x3850 服务器与 V5000 存储各 1 台，通过 VMware ESXi 虚拟平台，将新老 IBM 服务器与存储构建为高可用虚拟化平台，为开展大规模运算和差异化信息服务提供支撑。

第七节 离退休工作

一、部门设置及人员变动情况

2012 年 5 月，程璧坊从综合办调入，刘英从脱毒中心调入，沈焱杰从保卫科调入。2015 年 7 月，离退休工作科科长张洁，副科长刘英，工作人员程璧坊、文罡、沈焱杰。

2017 年 9 月《关于傅阳等同志任职的通知》（西校〔2017〕618 号文），龙飞从计划财务与国有资产管理科调入离退休工作科任科长；2017 年 10 月，沈焱杰调综合科；2018 年 6 月，文罡调高产课题；2019 年 5 月，程璧坊退休；2019 年 9 月，徐忠强从综合科调入。2019 年 12 月，离退休工作科科长龙飞，副科长刘英，工作人员：张洁、徐忠强。

二、主要工作

在学校和柑桔所的领导下，离退休工作科致力于做好离退休及提前退养职工的服务和管理。近年来，柑桔所离退休及提前退养人员维持在 300 人左右。

重视离退休职工的精神文化建设。多次组织离退休职工及提前退养职工的文娱活动，包括春天踏青，趣味运动会，棋牌活动等。正在筹建离退休职工活动中心，拟设立棋牌活动室、健身活动室。不定期组织离退休职工到学校参加各种座谈会、党支部组织生活，文体演出、书画展等活动，丰富广大离退休（养）职工业余生活。

2011 年以来，为离退休（养）职工发放各种物品和资料数千人次，包括果品，生日麻油，《老年人权益保护法》等。到医院探望生病离退休职工 200 多次，及时慰问去世职工家属。春节，教师节，重阳节等重大节日，上门拜望离休干部，高龄退休职工，退休博（硕）士导师以及退休所领导，把学校和柑桔所关心关怀送给他们。

特别注意解决经济困难职工及空巢老人的问题。如孤寡老人刘孝仲，经常关注她的生活情况，无论节假日还是上班时间，多次陪同其就医看病、住院治疗。直至她去世。

规范离退休职工管理，为离退休职工提供更好的服务。帮助离退休职工筹建行政小组 5 个，各小组在组长的带领下展开工作，完成西南大学“风采老人”推选。

柑桔所离退休党支部自 2014 年 1 月并入西南大学离退休党委管理，离退休工作科成为离退休党委与柑桔所离退休党支部联系桥梁。协助各支部填报组织生活计划，为党支部活动提供服务，帮助收交党费。组织离退休党员参观西南大学中心图书馆。

离退休工作科在做好本职工作外，配合协调其他科室开展相关工作，如通知离退休人员体检，发放体检报告，组织离退休代表参加年终工作座谈会等。

离退休工作科始终秉持“一张笑脸，一声问候，一杯清茶”的态度为离退休职工服务，保质保量地完成学校和所领导交办的任务。

离退休工作科坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神为指导，坚持稳中求进工作基调、精准服务工作理念、求真务实工作作风，切实优化服务保障，老同志的政治待遇和生活待遇得到较好的落实。

一、加强档案管理，更新台账。补充完善离退休职工信息库，截止 2019 年底，全所有退休职工 304 人，退养职工 4 人，其中党员 67 人，处级干部 23 人，所级（副校级）干部 5 人，正高职称（正研究员）17 人，70 岁以上 163 人，百岁老人 1 人。2011 年至 2019 年，有 58 名离退休职工去世。建立离退休职工困难老人情况汇总表，2011 年至 2019 年，有困

难老人 76 名。对历年来的离退休档案进行归类整理，并移交到所档案室，离退休档案管理做到规范有序，便于查询。

二、加强走访慰问，嘘寒问暖。2011 年至 2019 年，慰问去世职工家属 65 次，看望生病、住院、困难职工 675 人次，春节、七一、中秋、重阳等重大节日校领导带队走访慰问 160 人次。发放各类补贴 96.27 万元。2018—2019 年，为生活特别困难的离退休职工申请学校“帮扶基金”专项补助 5 人次。根据《西南大学关于进一步加强二级单位走访慰问离退休教职工工作的通知》和《柑桔研究所离退休教职工走访慰问经费管理办法》，从 2017 年起开始发放离退休教职工走访慰问费。2017 至 2019 年，发放离退休教职工走访慰问费 204.1 万元。2019 年 10 月，根据渝府发〔2015〕67 号等相关文件，离退休人员工资统一纳入重庆市社保局社保基金发放。

三、加强阵地建设，整体搬迁。2014 年 6 月，筹备建设柑桔研究所离退休教职工活动中心，2017 年 11 月，离退休工作科从综合大楼 3 楼 302、304、306 整体搬迁至白鹤林原左家大院（现“中苏文化杂志社旧址”）办公。配置了离退休会议室、棋牌活动室、阅览室和健身房等，为离退休职工提供了良好的娱乐休闲场所。

四、加强交流沟通，搭建平台。2014 年 9 月成立 5 个柑研所离退休职工行政小组，组织离退休支委干部、小组长和职工代表参加学校的离退休职工校情通报会、座谈会、工作布置会及工作总结会及离退休党委组织的各类会议和学习活动，让离退休职工及时了解校情动态，做到与校本部步调一致。

五、加强细节管理，提升服务质量。每年组织离退休职工进行健康体检。为方便离退休职工，主动与体检单位西南大学校医院和重庆市人民医院联系，做到上门体检和专车接送。为激发广大离退休职工参加各种会议活动的积极性，确保老人出行安全便利，在有限的办公经费中挤出费用安排车辆接送老人参加活动。2012 年底至 2014 年 1 月，离退休工作科承担所 500 多名在职和离退休职工医保二次报销审核，为方便离退休职工医保二次报销，由离退休工作科代为办理到 2017 年。

六、加强活动开展，丰富文化生活。通过积极开展丰富多彩和有益于老同志身心健康的文化活动，开展健身、游园、绘画等活动，引导老同志发挥余热，为广大老同志的晚年生活创造良好条件。按照《西南大学加强和改进离退休干部工作实施办法》等文件，开展“风采老人”评选活动。2014 年至 2019 年，评选赵学源，杨承先，钟永文，唐富国和刘景安等 37 人次为西南大学“风采老人”。

工作亮点

2012 年 12 月起，离退休工作科承担柑桔研究所医保二次报销审核，至 2014 年 1 月。

2014 年 6 月，筹备建设柑桔研究所离退休教职工活动中心。

2014 年 9 月，划分柑桔研究所离退休职工行政小组 5 个并各设组长一名。

2015 年 9 月 11 日，新增百岁老人 1 名，为退休职工徐绍禄。

2017 年 11 月，离退休工作科从综合大楼 3 楼 302、304、306 整体搬迁至白鹤林原左家大院（现“中苏文化杂志社旧址”）办公。

2017 年，根据《西南大学关于进一步加强二级单位走访慰问离退休教职工工作的通知》（西校〔2017〕605 号文件）和《柑桔研究所离退休教职工走访慰问经费管理办法》，发放离退休教职工走访慰问费。2017 年发放离退休教职工走访慰问费 66.73 万元；2018 年发放离退休教职工走访慰问费 69.93 万元；2019 年发放离退休教职工走访慰问费 70.44 万元。

2018—2019 年，为生活特别困难的离退休职工申请学校“帮扶基金”专项补助。2018 年吕钟容、罗德蓉；2019 年吕钟容、熊正国、丁一、张进仁。

2014—2019 年，按照《西南大学加强和改进离退休干部工作实施办法》等文件，开展

“风采老人”评选活动。2014 年，赵学源、杨承先、钟永文、唐富国和刘景安；2015 年，丁一、李广勤、王世碧、张进仁、左廷英；2016 年，路有涛、陈全友、易雄、余志怀、邓功秀；2017 年，冯朝英、梁建和、万天伦、章瑾、赵世经、朱伟生、左廷智；2018 年，何天富、张权柄、田明永、戴小容、张伟、张锡明、赵学源、张格成；2019 年，胡朝州、赖毅、雷慧德、李莉莉、李培玉、罗明金、陶照明获评西南大学“风采老人”。

2019 年 10 月，根据渝府发〔2015〕67 号，渝人社发〔2016〕302 号，渝人社发〔2017〕62 号，渝人社发〔2017〕76 号，渝人社发〔2017〕76 号，渝人社发〔2019〕38 号等文，离退休人员工资统一纳入重庆市社保局社保基金发放。

2019 年 12 月 3 日，新增百岁老人一名，为退休职工刘绍禄。

2020 年 2 月 5 日，成立柑桔所离退休人员“新冠肺炎疫情防控工作小组”，组长骆云中，副组长龙飞、常青华，成员刘英、张洁、徐忠强、杜青、陈莉、刘景安、景跃清、张懋。2 月 6 日开始，5 个离退休行政小组长按分管片区，全面摸排掌握离退休人员居家情况、活动轨迹，建立工作台账，准确掌握基础信息和动态信息，特别是加强对外地返碚人员和接触疫区返回人员的信息摸排，坚持每日疫情上报。为更精准地掌握离退休人员流动和新、旧常住地址情况，对 307 名离退休职工和退养职工逐一电话信息核实。

6 月，为方便疫情期间老同志体检，主动与西南大学校医院体检中心对接，在柑桔所设置专门体检室，为居住歇马地区的老同志提供就近体检服务。

第八节 保卫工作

保卫科是柑桔研究所下设负责全所安全保卫的职能部门，主要承担包括治安防范、消防安全、实验室安全、调解职工纠纷等工作。

一、部门设置及人员变动情况

保卫科为柑桔研究所直属科，2008 年 4 月，学校进行机构调整和干部聘任工作，保卫科为柑桔研究所安全保卫职能部门。2012 年 5 月 1 日，谭祥礼由西南大学保卫处治安科调柑桔研究所任保卫科科长；2018 年 12 月 1 日谭祥礼调西南大学保卫处治安科工作，2019 年 1 月 1 日，伍玉松由西南大学组织部调任柑桔研究所任保卫科科长。

三、主要工作情况

2010 年，为保证所庆 50 周年安全稳定，制定安保预案，对所内消防隐患进行全面排查整改，配合地方派出所对全所辖区内暂住户、租赁户、外来人口、临时工进行清理排查。对排查出的重点人员进行管控。

2012 年 6 月，所举办首次消防知识和疏散逃生及现场灭火培训演练，学校保卫处副处长周乐顺、消防办主任郭勇来所指导并主讲消防知识和疏散逃生技能。

2012 年 10 月，所举办易制毒品安全管理知识讲座，北碚区公安分局禁毒支队政委张宾来所指导并主讲易制毒品安全管理知识。

2012—2013 年，所投入近 20 万元实施办公室、实验楼、学生宿舍技防设施建设改造工程，对存在的消防和治安隐患进行整改。目前，全所办公场所、实验大楼、学生宿舍、食堂等重点要害部位的监控覆盖率达到 80%以上。

2013 年 9 月，举办首次治安知识安全讲座，学校保卫处治安科刘可唯科长来所主讲。

2013 年 9 月，首个实验室安全规范性文件《实验室安全管理规定（试行）》和所卫队规范性文件《所卫队管理办法》出台。

2013 年 11 月，首个规范性药品保管室建立并投入使用，成为北碚+区范围内率先开展网上申购易制毒品的单位。

2013 年，我所被北碚区人民政府再次确定为区级治安保卫重点单位，由北碚区公安分局治安支队对我所日常治安管理工作进行指导、检查和监督。

2014年5月，举办首次消防运动会，学校工会主席刘文政、保卫处副处长周乐顺等来所现场指导。

2014年11月13日，举办2014年度消防知识培训会，开展疏散逃生演练、现场灭火演练，学校保卫处副处长周乐顺、消防办主任郭勇，重庆市安居消防培训机构来所指导宣传。

2015年5月，在研究生公寓、加工实验楼、化学楼、资源楼安装“门禁系统”，增强安全安全防范力度。

为确保夜间学生（特别是女生）从大田坝实验室回学生公寓途中安全，2015年6月，制定并落实护送制度。

2015年9月11日，对全体保卫人员、所卫队员、义务安全员进行治安、消防业务能力的培训，开展消防水带快速使用演练、灭火器正确使用和现场灭火演练。进行消防安全宣传，出台并落实《柑桔研究所学生公寓安全公约》。

2016年3月，西南大学保卫处投入近40万元改造我所监控系统，在学生公寓、科研楼、办公楼、公共区域新建32个高清摄像点，调整整合改造64个监控点，建立起规范的监控中心，监控覆盖率达到95%以上。

2016年，根据学校实验室设备与安全管理处要求，摸底排查实验室安全情况，组织实验室管理人员参加安全培训5次，处置各类废液及废弃化学药品近1吨，整改安全隐患。

2016年7月，学校保卫处投入近5万元整改综合实验楼顶部消防储水加压箱，保证综合大楼、加工楼消防储水安全，清洗所内消防蓄水池，确保消防水系统畅通、量足。

2016年6月7日、11月17日，举办消防讲座、现场消防演练2次，考核保卫人员、义务安全员安全技能水平。

2017年4月12日，牵头在研究生公寓门口安装智能快递箱，规范快递投送。

2017年6月28日、9月22日，组织全体职工、学生开展消防安全知识讲座和实验室安全知识讲座。

2017年7月1日，在所综合实验楼、研究生公寓、化学楼、资源楼、加工楼及果园基地安装46个电子巡更系统，加强巡逻力度。

2017年7月，学校实验室与设备管理处投入30余万元，整改实验室安全隐患、处置废液及历史遗留的过期化学品近1吨、各实验室统一张贴“安全提示”标识800余张、开实验室“观察窗”82个。

2017年11月1日，在深加工楼外、左家大院内新安装2个室外消防栓，更新综合实验楼加压消防栓，为各实验室配置防烟罩290个、灭火毯95床。

2018年3月1日，西南大学设备处启动实验室化学品安全管理平台，全所实验用试剂、药品（含常规药品及易制毒、易制爆、农药、生物等）上网规范管理。

2018年3月31日，在柑桔培训中心一楼建成规范的、安全性能较高的“易制毒、易制爆化学药品”库房并投入使用。

2018年6月26日，配合所工会举办柑桔研究所第二届消防运动会。

2018年11月8日，举办消防安全知识培训，组织义务安全员、保卫人员、所卫队员开展现场灭火演练。

2018年9月，根据《西南大学实验室技术安全管理办法》《西南大学实验室技术安全事故应急预案》，拟定《柑桔研究所应急预案》《柑桔研究所实验室应急预案》，骆云中书记，陈善春所长与各实验室29名安全责任人签定《西南大学柑桔研究所实验室安全责任人工作责任书》，46名新进研究生、博士生签定《实验室安全承诺书》。对46名新进学生进行实验室安全准入培训考试。

2018年10月22日，为做好九三学社中央主要领导来所视察调研的安全保卫工作，与

学校保卫处、北碚区公安局内保支队沟通配合，制定落实安保方案。

2018 年，配合学校专家组对我所实验室安全检查 9 次，专人跟踪安全隐患限期整改。
11 月 8 日，召开全所实验室安全培训会，脱毒中心周彦讲解实验室安全管理知识。

2018 年，保卫科获北碚区内保单位先进单位奖。

2019 年，协助学校设备处定期收取实验室废液 866 千克，处置费用 6.2 万元。

2019 年 10 月，为做好农业农村部主要领导来所视察调研的安全保卫工作，与学校保卫处、北碚区公安局内保支队沟通配合，制定落实安保方案。

2019 年，保卫科获北碚区内保单位先进单位奖。

2020 年，在新冠疫情防控中，对我所所部大院、大田坝科研区实施封闭式管理，对进出人员体温检测；按照西南大学相关规定，对提前返校到所的重庆市外学生，护送其集中在兰苑宾馆进行 14 天隔离。对各值班点进行全面消毒，加强所部大门、研究生公寓管理，确保开学复工复产的正常秩序。

第九节 文化建设

2010 年，系统梳理柑桔研究所 50 年发展历史，为业界前辈曾勉、章文才、吴耕民、林孔湘塑像；庆祝柑桔研究所成立 50 周年系列活动圆满成功。创新文化建设为我所事业发展增添深厚强劲活力，初步形成献身产业、负重自强、协作奋发、开放进取的文化氛围；营造起激励和培育创新思维、造就创新人才，推进可持续发展的人文环境。

2011 年，在系统梳理柑桔所 50 年发展历史基础上，编纂《中国农业科学院柑桔研究所西南大学柑桔研究所志(1960—2010)》；突出“柑橘和科技”两大院素的顶层设计，实施“文化上墙工程”和环境美化工程。荣获西南大学“十一五”科研工作先进单位、“十一五”引进人才工作先进单位、国际合作与交流工作先进集体称号；所女职工委员会获重庆市教科文卫体系统市先进女职工组织；彭良志获重庆市教育系统优秀共产党员；董行健、何永睿获西南大学优秀共产党员；评选所文明单位 5 个，文明职工 9 人；所科技开发先进单位 5 个，先进个人 20 人。

2013 年，包括所领导在内的近百名人员（含离退休职工）以极大的热情和强烈的责任感，经 4 年努力，完成《中国农业科学院柑桔研究所 西南大学柑桔研究所志(1960—2010)》编纂工作。

2014 年，正式出版《中国农业科学院柑桔研究所 西南大学柑桔研究所志(1960—2010)》。《所志》全面回顾柑桔研究所各项事业的发展，纵述历史，横陈现实，真实记录半个世纪里，几代柑桔所人孜孜不倦的奋斗历程。

2015 年，在全面总结“十二五”工作基础上，组织完成柑桔研究所“十三五”事业发展规划的编制。组织开展柑桔研究所“十三五”事业发展报告的编写。

2016 年，配合学校基建处实施《柑桔所所区总体规划》编制，与政府相关职能部门积极沟通，努力实现柑桔所所区总体规划与北碚区城市规划有机衔接，相得益彰。完成国家柑桔工程技术研究中心展厅建设余布展。

2017 年，协助学校基建处完成“抗战文化基地——白鹤林左家大院”修缮项目；自筹资金实施环境整治。科技部正式命名“芸香谷·星创天地”为“国家级星创天地”。“芸香谷”4 大类商标获批，设计完成“芸香谷”徽标 VI，正式用于自研橙汁等产品的包装推广。

2018 年，完成抗战文化基地（《中苏文化》杂志社旧址）人文景观布展。

2019 年，积极探索产业信息地图化标注、数据可视化和视频直播等信息技术的应用与开发。申请国家发明专利 1 项、获国家软件著作权登记 4 项，丰富了文化呈现方式、服务能力。与企业合作在重庆梁平区搭建乡村振兴大数据样板平台 1 个，为柑橘大数据平台开发奠定良好的基础。

第七章 基础条件与信息网络

第一节 基础条件

土地

根据“碚国用 1997 字第 325 号”国土证,我所国土证面积为 1 918.54 亩(1 279 037 平方米),由于该证的相关图纸系人工绘制,准确性存在一定问题,无法存入电子文档。2007 年,在学校的支持下,我所进行国有土地确界工作。测绘工作由北碚区国土局土地勘测站实施并于 2010 年提交相应结果,启动办理国土证等相关手续。

北碚区国土局提出根据河流与道路分布,拟将我所划分为 5 个区域,实行两证(土地证、房产证)合一,各区域间的公共房屋与土地办一个证,共 5 个证,以有利于土地的管理与利用。5 个区域分别是:光明区域、所部区域、大田坝科研区、场部区域 1、场部区域 2,及河边抽水房。

1. 土地面积

在本次测绘与确权中,除下述事项外,我所与相邻单位村社的土地边界没有明显变化。本次测绘后,柑桔研究所土地面积为 1800.13 亩(1200079.33 平方米),较原证国土面积减少 118.41 亩(78957.67 平方米),本次测绘中,将以下事项涉及的土地从我所土地中划出:

- (1) 出售职工福利房后划出土地 7.94 亩(5 294.78 平方米);
- (2) 我所经济适用房建设划出土地 33.68 亩(22 455 平方米);
- (3) 2001 年出售土地 1.72 亩(1 143.7 平方米)给晏阳初级中学。

(4) 根据国家相关规定,河流为国家所有,流经我所的河流不再确权给我所,双凤溪流经我所段被划出我所范围,改以河坎为界,我所沿磨滩河狭长河岸改以常年平均水位线为界确权而被划出我所范围,另由于原国土证图纸系人工绘制,面积计算的准确性存在一定误差,多因素叠加减少面积 75.07 亩(5064.19 平方米)。

出售给歇马污水处理厂土地 16.5 亩(11 000.06 平方米),待新证办好后再行分割,本次未划出。

由于我所法人资格证问题,目前新国土证办理处于暂停状态。

2. 公用房屋产权证

已拆除的房屋无法办证。拆除后重建房屋,面积与形状发生较大变化的房屋,若无国家相关手续亦无法办证。我所将保留已经拆除房屋的国土证复印件,以利今后在基本建设等方面的需要。

道路

我所地处北碚区歇马镇,幅员面积 1800.13 亩(1200079.33 平方米);呈东南—西北向狭长形状,东西长约 1.5 千米,南北宽约 0.7 千米;浅丘陵地形,地势起伏不大,较为平坦开阔,海拔高程从 232 米到 277 米不等,多数在海拔 232~250 米之间,最高点是青冈林山头(277 米),最低点是返溪河沿岸(232 米);植被较好,加上自然的水面与溪流,形成较好的自然生态环境。

返溪河(梁滩河支流)与歇浦公路由西北—东南穿越我所。我所地域东南方向以梁滩河为界,西北方向与歇马镇东风村、光明村接壤;地界明晰,产权清楚;交通比较方便。

地名

在过去几十年的生产、生活中形成诸如小桥、彭家院、鸡舍、狗舍、奶牛房、水牛房、马房、农机队、上学习队、下学习队、红楼、桃园、竹林区、万担仓、试验场场部、试验场机修车间、返溪院、青冈林、蜗居、土墙院、刘家院;大田坝、农药所、黄斗山、大田坝小

院、徐家坝上院、徐家坝下院；白鹤林、白鹤林小院、消化室、大沟；汪家院、光明坝、唐家河沟上院、唐家河沟下院、苹果林、吊井湾、内招、外招、挂藏室、物资库、车库等众多地名。

近 20 余年来，我所相继拆除近 1 万平方米的破旧房屋，或将原址改造成果园，或在原址新建（构）筑物等，使得一些破旧（危险）建（构）筑物在人们的视线中彻底消失，一批地名也逐步在人们的记忆中淡化。如新建桔苑小区，唐家河沟上院、唐家河沟下院地名消失；如新建综合实验楼、改造加工中心和所部环境整治，消化室、大沟地名消失；如国家柑桔苗木脱毒中心、国家柑桔品种改良中心、国家果树种质重庆柑桔圃等 3 个国债项目的建设，小桥、鸡舍、狗舍、竹林区、土墙院、刘家院、大田坝小院、徐家坝上院、徐家坝下院等地名消失；如学校农学与生物科技学院、园艺园林学院、资源环境学院、植物保护学院等在所建设科研试验基地，奶牛房、水牛房、马房、农机队、上学习队、下学习队、红楼、汪家院、苹果林、吊井湾等地名消失。

因新建些道路，整治土地，也使原有地名所涉区域发生变化或模糊。

虽然一些地名因其载体的消失而被人们逐步淡化，但在所的一些文字资料和工作、生活的口头表述中还经常使用老地名，让许多人不知就里。规范使用地名已十分迫切。

根据我所地形、地貌以及科研、生产、生活现状及已由歇浦公路、返溪河及支流的分割，形成桃园、大田坝、所部三大片区的基本格局。为进一步精确工作秩序、提高管理效率、提升文化品质、促进科学发展，通过调研提出遵循历史原则、功能原则、简便原则和系统原则的《柑桔研究所地域道路名称规范》并经 2012 年 7 月 9 日所务会议审定通过。

公有房屋及温网室等设施基本情况

2010 年 12 月 31 日，全所有公用房屋总计 83 幢，建筑面积计 29 945.89 平方米，其中，有房屋产权证的 26 276.67 平方米，由于历史等因素未办房屋产权证的 3 669.22 平方米。个别房屋为十九世纪末建筑，如左家大院；少部分为上世纪 30—60 年代建筑，如化学楼、资源楼建筑；大部分为上世纪 70—90 年代建筑，砖混结构；部分为近年新建，如综合实验楼，研究生公寓，现浇框架结构。在统计面积时，有房屋产权证的按产权证面积统计，无房屋产权证的按实际面积统计（化学楼房屋产权证面积比实际面积多 446.34 平方米）。职工住宅除少量（计 1 414.2 平方米）未出售给职工外，其余均已出售给职工，在统计面积时，未包括此部分。

在上述公有房产中，科研用房 12 308.34 平方米，行政办公用房 3 317.61 平方米，后勤保障用房 2 229.15 平方米，开发用房 1 285.52 平方米，研究生公寓及职工公寓（原外招）4 207.73 平方米，其他用房计 4 457.00 平方米，温室 9 幢，建筑面积 3 895.93 平方米；网室计 33 幢，建筑面积 9 021.59 平方米。

至 2019 年 12 月 31 日，全所现有公用房屋总计 90 幢，建筑面积共计 32 382.25 平方米，较 2010 年增加 7 幢（捕食螨车间 1 栋，学生活动板房 1 幢，课题等工具房 4 幢，柑橘加工功能性成分开发和深加工实验室 1 幢，均未办理产权证），计 2 436.36 平方米；有温室计 10 幢，建筑面积 3 935.93 平方米；网室计 35 幢，建筑面积 13 046.59 平方米。

电力设施

2010 年 12 月 31 日，全所电力容量为 1000 千伏安，分别是桃园地区配电房 400 千伏安，白鹤林地区配电房 400 千伏安，大田坝地区配电房 200 千伏安。

2011 年，通过教育部直属高校农林试点实践基地建设项目——柑橘科技成果转化与人才培养实训基地建设，实施改造电力线路 2 520 米。

2013 年，通过教育部修购专项“柑桔教学科研基地水电管网改造（二）”，实施改造电力线路 1 500 米，改造配电屏 17 面，大田坝地区电力增容到 400 千伏安。

2020年6月，白鹤林地区配电房改造，变压器从400千伏安增容到630千伏安。目前全所电力容量为1430千伏安，分别是桃园地区配电房400千伏安，白鹤林地区配电房630千伏安，大田坝地区配电房400千伏安。

生活给水管网与设施

2011年，通过“农林基地建设项目”，完成给水管网改造3180米。

2013年，通过“柑橘教学科研基地水电管网改造（二期）”修购专项，完成给水管网改造1080米。

2014年，“改造柑桔研究所供水基础设施”列入学校“十件实事”之一，该项目由学校基建后勤处负责实施。1960年10月，柑桔所在重庆市缙云山农场成立，1963年春由北碚区磨滩乡原重庆平板玻璃厂旧址搬迁至现址后，开始抽取梁滩河水经自备水厂沙过滤，作为全所职工生活饮用水源；20世纪70年代，由于梁滩河水水质污染，不能作为饮用水源，1973年开凿深井，抽取地下水经过滤、消毒处理，作为全所职工生活饮用水源。2014年12月8日，我所成功接入北碚自来水厂水源（采用主水管接入，与水厂总表结算方式），由此，圆了柑桔所师生员工“使用符合国家标准饮用水的自来水，告别41年抽取饮用地下水时代”的梦想。2015年年底实施职工住宅区（包括原由我所供水的周边农村居民，计374户）“一户一表”改造，我所生活供水系统全部社会化。

我所饮用水水源改造后，由于所区自来水计量系统老化和缺失、以及部分自来水管网难以负荷新水源压力等问题，严重影响所区自来水系统的正常使用，在学校的支持下，对自来水计量系统和所区自来水局部管网进行维修改造，更新水表、阀、角阀、高压管等。

灌溉系统

灌溉系统建于上世纪70年代，其主要灌溉方式是将梁滩河水抽提到高位蓄水池，再通过灌溉管网自流灌溉基地内的果园与实验地。

根据2012年9月6日所务会议关于灌溉用水管理的决定“为加强灌溉管网的管理，会议决定，将由开发中心管理的灌溉管网移交后勤中心水电组统一管理”之精神，2014年7月1日，开发中心正式向后勤保障中心移交了灌溉管网相关资料，由此，灌溉系统的管理由后勤保障中心承担。

2015年12月，针对灌溉系统设备时常故障且无法修复的实际，为保证抗旱用水需求，后勤保障中心召集相关人员商讨并听取专业人员意见，实施了灌溉系统的改造，更新37kW离心抽水泵一台，改造老旧抽水供电线路及抽水房已投入使用。

2018年12月—2019年8月，利用教育部修购专项资金对建于上世纪70年代的老旧灌溉系统进行了全面改造，优化灌溉方式，以梁滩河水作为主灌溉水源，灌溉全所主要科研生产果园及教学实习基地区域，以地下深井水为辅助灌溉水源，灌溉地势较高区域，在改善了灌溉效果，提升灌溉效率的同时，还节约了水资源

机械设备与交通工具

2010年底，保有汽车7辆：帕拉丁越野车（渝B-49791）、本田雅阁轿车（渝B-87668）、丰田（渝B-Q1331）、江铃全顺（渝B93669）、奥德赛（渝B-D0856）、大众奥迪（渝B-B8557）、大众帕萨特（渝B-J7203）。

后勤保障中心车队帕拉丁越野车（渝B-49791）购于2004年，行驶43.3万公里，2009年大修，车况较差，使用率不高；本田雅阁轿车（渝B-87668）购于2002年，行驶55.3万公里，2008年大修，该车被车管部门黄标限制。2014年6月30日所务会议同意按学校固定资产管理相关程序，申请对帕拉丁越野车和雅阁轿车予以报废处置。

2015年11—12月，根据学校“关于清理和规范二级单位公务用车的通知”要求，我所对超标准的3辆公务用车和1辆商务车已进行封存并已移交学校国有资产管理处，同时，

将余下的三辆车：江铃全顺（渝 A-ZG739）、奥德赛（渝 B-D0856）、丰田（渝 B-Q1331）车辆移交西南大学后勤集团公务用车服务中心管理。与西南大学后勤集团公务用车服务中心签订《公务车辆校内使用协议》，由该中心提供公务车辆使用服务。

第二节 信息网络建设

2009 年底完成研究生公寓综合布线工程。受专线带宽的限制，所域网服务未拓展到桔苑小区、白鹤林小区和学校教学试验农场等区域。

2010 年以来基础网络建设集中在无线覆盖、网络安全、机房运行保障和零星未联网办公区的接入等。2013 年 5 月，完成无线测试网络 zgs_wifi 建设，基本实现对综合实验楼、研究生公寓和大田坝等主要科研、办公楼宇的无线覆盖，总体应用效果良好。2016 年 7 月，全所主要科研、办公区完成学校“swu_wifi”无线网一期覆盖，自建的 zgs_wifi 无线网全部撤销。

2012 年，电信专线带宽由 15Mbps 升级到 25Mbps，2013 年 11 月免费提速到 40Mbps。

2012 年 6 月起，完成核心网络调整，全所师生可以在所域网内直接访问西南大学订购的全部镜像或在线期刊数据库，以及其他校内授权资源。

2013 年 9 月，研究生公寓楼设立中国移动通信基站，2014 年底升级为 4G 基站，2015 年中国铁塔接管基站，增设电信等公司信号覆盖。

2013 年 11 月，学校财务专线顺利接入我所。

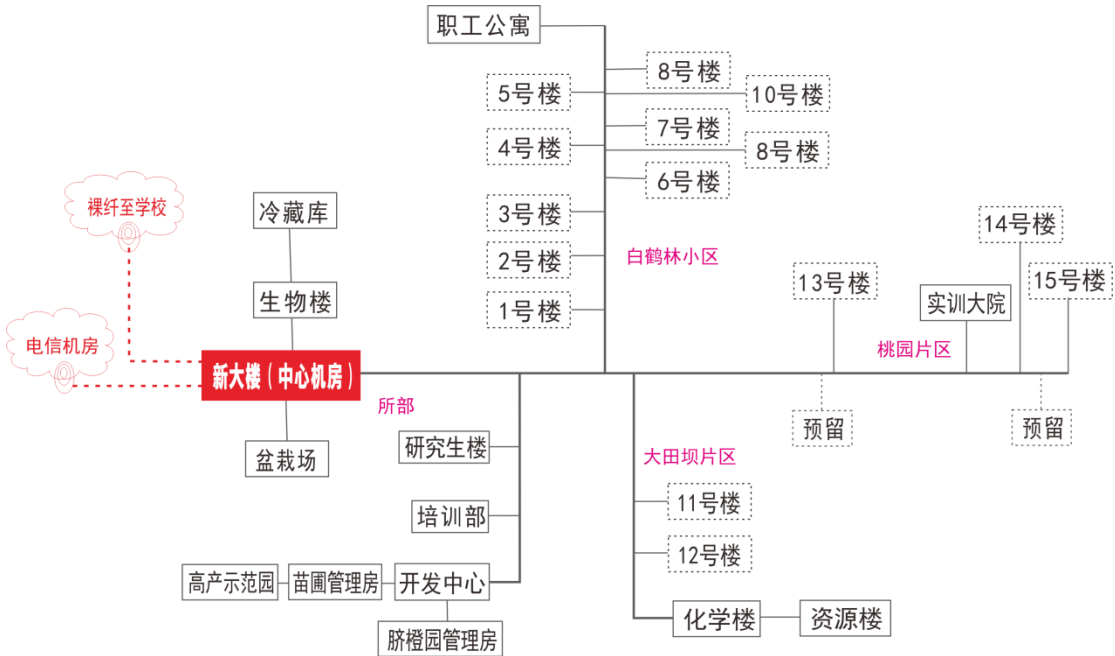
2013 年 12 月，所内建成移动基站并开通 2G 服务，2014 年底开通 4G 服务。

2014 年，接入西南大学骨干网的专线带宽成功升级至 1Gbps，出外网带宽维持在 40Mbps。

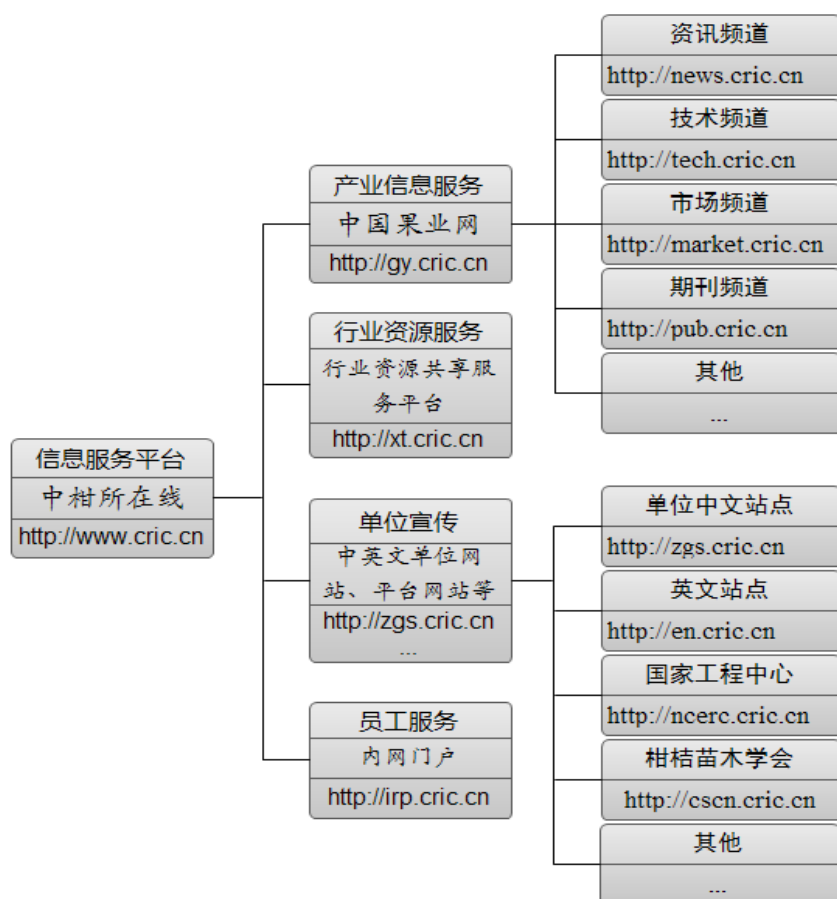
2015 年 5 月，因单独接入专线成本太高、网络安全风险较大以及校所深度融合需要，关停电信专线，经学校出外网的带宽经争取扩容到 100Mbps。

2019 年底，电信、移动和联通的后备线路接入中心机房（目前尚未投入使用）。

2020 年 5 月，学校校园一卡通专网接入我所。



所域网连接现状



中柑所在线网站框架

2010 年，基于 SupeSite8.5 内容管理系统对所网站进行全站改造，推出行业网站“芸香谷”和论坛“橙满园”，因缺少专业信息员队伍的支撑，以及信息安全风险防范条件有限，论坛一直没有开放到公网上。

2011 年底，由于 SupeSite CMS 自身的扩展性等问题，放弃已完成的开发成果，选定开源的帝国 CMS6.5 系统重新建站。对所网站发展进行全新的定位和规划，逐渐形成基于四大门户的网站版图，并从零开始积极推动各个网站板块与数据库开发工作。

2012 年，完成种质、病虫害、文库、科学仪器共享、政策等子平台查询及展示等基础功能的开发。10 月，种质资源子平台加入“重庆科技资源共享平台果树种质资源子平台”。

2013 年，完成产业地图、短信平台、交换机端口管理、记事和品种识别等子系统的基础开发，以及项目、成果、论著、研究生培养等个人业绩信息库的开发，完成以用户个人宣传为中心的员工个人空间的开发。协助完成“中国果业网”的建设与整合。

2014 年，对“中柑所在线”首页和投稿系统进行系统改造，使得版块分割更加清晰，会员投稿和权限管理更加便利；组织开发并开通手机版（一期主要建设开通宣传、资讯与技术等信息模型的栏目）和微信息发布平台；完成基于“中柑所在线”平台对忠县果业局委托开发运营的“中国柑橘城”网站的全站整合，基本上实现零维护，安全性也得到有效提升。

“中柑所在线”在业界的关注度显著提高，单日页面访问量在 2014 年 11 月 3 日创下 3 125 次的新纪录，2014 年日均页面访问量超过 1 000 次。并在 2011 年 1 月举行的“中国农业网站百强”评选活动中再获“最具投资价值网站”，2012 年 4 月，网站获评“重庆市互联网信息资讯类优秀分类网站”。

为进一步提供“中柑所在线”服务能力，2017 年初，组织“柑橘科技与产业信息服务

平台”开发团队基于新平台对全所大部分网站进行改版。基于帝国 CMS6.5 系统开发的“中柑所在线”宣传类网站关闭，行业资源共享服务平台维护运行。

2018 年底，“柑橘科技与产业信息服务平台”暴露出来的问题已积重难返，除几个主要网站外，平台的其他功能模块全部关闭外网访问。

2019 年 5 月，基于 hisiPHP 框架自主开发的“中柑所在线”重装上线，新网站采用最新 H5 技术，兼容各类主流浏览器，很好地实现多屏适配。同期，基于“柑橘科技与产业信息服务平台”平台的所有网站正式关闭。

“中柑所在线”2011 年 1 月在“中国农业网站百强”评选活动中再获“最具投资价值网站”，2012 年 4 月，网站获评“重庆市互联网信息资讯类优秀分类网站”。

第八章 大事记

2010 年

10 月 23 日, 16 开本 428 页约 80 万字的所史《中国农业科学院柑桔研究所 50 年》编印完成。

11 月 1 日, 以“凝练传统, 展现风貌, 面向未来”为主题的中国农业科学院(西南大学)柑桔研究所成立 50 周年庆典大会在所综合实验大楼前隆重举行。中国农业科学院副院长王韧, 国际柑橘学会主席、华中农大校长邓秀新院士, 西南大学党委书记黄蓉生等中外嘉宾及我所职工 800 余人参加大会。

11 月 2 日, 为纪念中国农业科学院(西南大学)柑桔研究所成立 50 周年, 我所分别成功举办“2010 海峡两岸柑橘学术交流会”和“泛太平洋国际柑橘学术研讨会”。

10 月 31 日—11 月 9 日, 吴厚玖参加澳大利亚 2010 国家柑橘大会, 并考察澳大利亚柑橘产业状况。

11 月 10—12 日, 为庆祝中意建交 40 周年, 由中国科技部和意大利托斯卡那大区府共同主办“中意区域技术与创新展”及“创新高层论坛”系列活动。龙力、谭志友、郑永强与重庆长安汽车股份有限公司等 10 个单位由重庆市科委组织, 在意大利参加该活动。

11 月 5—17 日, 周常勇率团赴巴西参加第 18 届国际柑橘病毒学家组织会议和会后考察, 并作大会报告。李中安、刘金香、刘科宏参加。

11 月 18 日, 江西赣南师范学院院长胡乔生一行 3 人来所调研。

11 月 19 日, 北碚区政府副区长史全波、歇马镇党委书记李厚杰来所考察。

11 月 24 日, 农业部科教发展中心测试处处长张新民来所考察指导工作。

11 月 30 日—12 月 2 日, 巴西农牧研究院(EMBRAPA)专家 Janice Reis Ciacci Zanella 和 Gorge Luiz Loyola Dantas 来所访问, 并分别作学术报告。

12 月 6 日, 农业部柑橘类水果及制品中香精油含量的测定等 7 项农业行业标准审定会在北碚举行。

12 月 7 日, 由我所承担, 周常勇主持的重庆市重大科技专项“柑橘危险性病虫害高通量分子检测与监测预警技术的研发”在我所通过重庆市科委组织的专家验收。

12 月 7 日, “十一五”重庆市重大科技专项“柑橘新品种选育与深加工”2010 年度工作会在所召开, 重庆市科委副主任张文等科委领导出席会议。

12 月 10 日, 西南大学党委副书记李胜元一行 5 人来所巡查二级教代会工作。

12 月 12 日, 农业部科教司张振华处长一行 3 人来所检查指导工作。

12 月 18—20 日, “中国柑橘产业标准化果园建设学术研讨会暨中国柑橘学会 2010 年年会”在广西阳朔县召开, 中国柑橘学会理事长周常勇致辞并作大会总结。窦华亭作大会专题报告。

12 月 23 日, 重庆市农业农村信息化高峰论坛在西南大学举行, 邓烈作大会报告。

2011 年

1 月 7 日, 国务院三峡办经合司司长刘卡、副司长黄建国来所考察指导工作。

1 月 8 日, “2010 中国农村信息化年度峰会暨中国农业网站百强颁奖盛典”在广州举行, 我所主办的“中柑所在线”连续第四年入选“中国农业网站百强”。

1 月 9 日, 国家柑桔工程技术研究中心主任周常勇, 常务副主任彭良志, 副主任吴厚玖、雷霆等在海南万宁参加由科技部农村科技司组织, 国家重要热带作物工程技术研究中心承办的“第十三届农口国家工程技术研究中心主任联席会”。

1 月 18 日, 举行全所在职工迎春登山(缙云山)比赛活动。

1月25日，召开柑桔所二届二次职工代表大会。

2月9日，中共四川省委副书记、省长蒋巨峰在遂宁考察由我所技术支持的四川可士可公司现代柑橘产业示范园区，邓烈专程赴遂宁汇报示范园区规划建设情况。

2月17日，重庆三峡建设集团公司董事长罗第福一行4人来所商议国家柑桔工程技术研究中心建设事宜。

2月24日，全国农业技术推广中心刘万才处长来所考察指导工作。

3月3日，重庆市农业委员会副主任张洪松来所调研考察。

3月13日，我所主办的《中国南方果树》获重庆市新闻出版局颁发“第六届重庆市十佳科技期刊”称号。

3月16日，由我所牵头承担、周常勇为首席专家的“十一五”国家科技支撑计划“长江柑橘带橙汁加工关键技术研究产业化开发”项目通过科技部专家验收。

3月22日，北碚国家大学科技园区主任联席会在所召开。

4月4日，比利时教育考察团师生43人来所参观访问。

4月8日，泰国泰北皇家理工大学校董事会主席基里特卡拉、校长尤维里亚努库一行6人来所参观访问。

4月14—16日，西南大学第六届运动会举行，我所获职工团体总分第4名。

4月21日，美国佛罗里达柑橘研究和教育中心科研部主任、加工专家 Dan Oscar King 研究员，佛罗里达大学著名经济分析专家 Ronald Peter Muraro 教授和柑橘品种专家陈纯贤教授来所访问并做学术报告。

5月19—21日，中国农业科学院“党的建设和思想政治工作研讨会”第五届理事会第四次会议由我所承办在北碚召开，中国农业科学院党委书记薛亮，副书记罗炳文，院党组成员、人事局长贾连奇等领导及兄弟所党委主要负责同志60多人参加会议。会议期间，与会领导及代表来所进行考察指导。

5月21—22日，“国家柑桔工程技术研究中心运行模式暨工程技术委员会第二次会议”在北碚召开。科技部计划司曹熠中处长、农村司高旺盛处长，重庆市教委周旭主任，科委梁震副主任、陈军处长、古林副处长，农委张洪松副主任、文泽富副处长，发改委周绍晖处长、汤卫东副处长，华中农大校长邓秀新院士、西南大学向仲怀院士、西南大学常务副校长宋乃庆教授、中国农科院科技局长王小虎研究员、国家农业信息化工程技术研究中心主任赵春江研究员、中国农大罗云波教授、浙江大学陈力耕教授、四川省农业科学院副院长刘建军研究员、湖南省农业科学院副院长单扬研究员、广东省农业科学院副院长易干军研究员、湖南农业大学邓子牛教授、国家苹果工程技术研究中心常务副主任高东升教授、西南大学王钊教授等专家学者及“中心”建设依托单位——柑桔研究所、重庆三峡建设集团有限公司负责人40余人参加会议。

5月22日，国家柑桔工程技术研究中心建设领导小组会议在北碚召开。

5月29日，农业部科技发展中心副主任聂善明来所考察指导工作。

6月1日，柑桔研究所研究生公寓建设工程在学校基建处通过正式验收。

6月2日，分别于2006年，2007年启动的重庆市重大科技专项“柑橘重要功能基因克隆与功能分析”和“柑橘分子育种与优异种质创新”两个项目在我所通过重庆市科委组织的项目验收。

6月9日，重庆市人民政府市长黄奇帆一行赴我所提供技术支撑的忠县拔山镇“柑橘信息技术试验示范基地”调研视察，对重庆市柑橘信息技术发展表示赞赏和支持。

6月11日，组队参加歇马镇“永远跟党走，明天更美好”庆祝建党90周年文艺演出。

6月25日，为纪念中国共产党建党90周年，我所于13日和19日分两批组织党政骨干

40 余人赴湖南韶山、宁乡，江西井冈山、瑞金等地开展“红色追寻活动”并考察革命老区柑橘产业发展情况。

6 月 27 日，重庆市教委、西南大学开展纪念建党 90 周年评优活动，彭良志评为重庆市教委优秀共产党员；董行健、何永睿评为西南大学优秀共产党员。

6 月 28 日，美国佛罗里达州柑橘厅常务副厅长 Robert Norberg、佛罗里达大学食品与农业科学研究所柑橘研究与教育中心教授 Fred G.Gmitter、食品与经济资源系教授 Thomas H. Spreen、副教授高志峰一行 4 人来所访问并专题学术报告。

6 月 28 日，我所举行庆祝中国共产党建党 90 周年座谈会。

6 月 29—30 日，由我所承建的国家柑桔工程技术研究中心通过科技部组织的现场验收。

7 月 6—7 日，农业部柑桔及苗木质量安全监督检查中心建设项目（1 806 万元）竣工验收会议在我所举行。

7 月 12—14 日，西班牙柑橘基因工程专家 Pena 等一行 3 人来所访问并学术交流。

7 月 21 日，召开柑桔所二届三次职工代表大会。

7 月 18—22 日，何绍兰参加重庆市移民局组织的台湾现代农业科技考察团，考察参访台湾农业科研教学机构和农场。

7 月 26 日，“重庆市柑橘产业技术路线图”编制研讨会在所召开，来自市科委、农委，大学，科研院所，龙头企业的 25 位专家参加研讨会。

8 月 2 日，教育部“农林教育基地建设”项目（500 万元）工程验收会在所召开。

8 月 2 日，重庆市政府召开重庆市科技特派员大会，邓烈被授予全国优秀科技特派员和重庆市优秀科技特派员称号。

8 月 19 日，重庆市农委在我所召开重庆市产业重大技术攻关专项——“晚熟柑橘优质高产综合技术研究示范推广”项目中期评估会议。

8 月 25 日，我所承担的农业部“948”项目——“柑橘危险性新病原检测、难培养细菌培养与弱毒疫苗研制关键技术引进与应用”通过农业部专家验收。

8 月 31 日，由我所承担，吴厚玖主持的农业科技跨越计划“甜橙高效栽培新技术体系的推广与产业化”项目通过农业部专家验收。

9 月 16 日，中国农科院人事局副局长李奇剑来所考察调研。

9 月 19 日，我所获西南大学 2010 年度科技工作先进单位荣誉称号。

9 月 22 日，设计会期为 6 个月的过程性会议——柑桔所第一届科技开发工作会开幕。

9 月 24 日，由重庆市科学技术协会、重庆市柑橘学会、我所等单位联合主办的“2011 年柑橘质量安全保障与品牌建设学术研讨会”在北碚召开，重庆市柑橘学会会长焦必宁主持会议。

9 月 25 日，农业部管理干部学院院长魏百刚来所考察访问。

9 月 26 日，农业部财务司巡视员邓庆海一行 3 人来所检查指导工作。

9 月 28 日，应农业部国际交流服务中心邀请，格鲁吉亚阿扎尔共和国农业部部长多拉里（Donari Surmanidze）一行 5 人来所参观访问，并洽谈合作事宜。

10 月 3—8 日，周常勇在韩国参加“气候变化与柑橘产业发展现状及未来国际研讨会”作大会专题报告，并考察韩国柑橘产业及产业文化情况。

10 月 10 日，冉春主持完成的“柑橘介类害虫生物防治技术研究及应用”项目获 2010—2011 年度中华农业科技科研类成果奖三等奖。

10 月 19 日，中国农业科学院植物保护研究所所长吴孔明研究员来所调研。

10 月 22 日，农业部发展计划司副司长郭红宇来所检查指导工作。

10 月 23 日，在西南大学参加中国农业工程学会 2011 年年会的 8 位外国专家来所访问。

10月23日，国家农业信息化工程技术研究中心主任赵春江来所调研。

10月24日，国际果汁工业保护协会项目部经理 Martin Greeve 一行3人来所考察并洽谈合作事宜。

10月26日，中国农业科学院柑桔研究所与欧洲水果工业保护协会关于加工领域合作协议在我所签订。

10月28日，农业部人事司司长梁田庚一行4人来所检查指导工作。

11月1—4日，澳大利亚新南威尔士州主要产业和投资部 Dareton 试验站 Tahir Khurshid 博士来所访问。

11月16日，“重庆市柑橘产业技术路线图技术壁垒”研讨会在所召开，所内外专家学者26人参加研讨会。

11月16日，中国农业大学副校长张建华来所考察。

11月17日，农业部农产品质量安全中心副主任罗斌来所考察指导工作。

11月19日，农业部科教司产业技术处副处长徐利群来所考察指导工作。

11月20日，新疆农业大学党委副书记再娜甫一行4人来所考察。

11月29日，国家农业信息工程技术研究中心与我所联合建立“柑橘信息技术科学观察试验站”协议在所签定并获授牌。

12月12日，重庆市柑橘学会第五次会员代表大会暨理事会换届大会在永川召开，周常勇当选名誉理事长，焦必宁当选理事长。

12月13日，所召开干部大会。根据西南大学文件，新一届所行政领导班子组成，所长周常勇（兼），常务副所长陈善春，副所长焦必宁、彭良志。

12月14日，副所长、国家柑桔工程技术研究中心常务副主任彭良志在广西南宁参加第十四届国家农口工程技术研究中心主任联席会。

12月22日，西南大学副校长丁忠民来所调研部署所职工医疗保险改制工作，并代表学校宣布从2012年1月起，我所职工医保纳入西南大学体系。

12月22日，教育部高教司王启明处长及中国农业大学等院校10位专家来所考察。

12月26日，我所第一届研究生会成立。主席张玉，副主席江高飞、苏霞。研究生会下设办公室、学习部、生活部、文体部。

12月28日，召开党员大会换届选举所党委。周常勇、邓烈、龙力、彭良志、黄森、朱世平、饶述军当选新一届党委委员。龙力当选书记、邓烈当选副书记。

2012年

1月6日，北碚区人大代表选举第9选区，歇马镇人大代表选举第11选区选举活动在我所举行。陈善春当选北碚区人大代表，王成秋、葛康当选歇马镇人大代表。

1月14日，中国共产党党员、我所第二任所长叶荫民研究员因病逝世，享年83岁，1月16日，在北碚殡仪馆举行遗体告别仪式。灵堂悼联书“半世踏寻千山汇芸香满园强柑橘科技体魄；一生求索修远聚英才盈所固嘉树中国精神。”

2月17日，科技部农村司副司长王喆一行4人来所检查指导工作。

2月22日，召开柑桔所二届四次职工代表大会。

2月23日，周常勇主持的国家公益性行业专项“果树病毒病防控技术与示范”项目启动仪式在我所举行，项目承担单位的所内外专家学者30余人参加。

2月27日，由我所，西南大学资环学院和重庆三峡建设集团有限公司共同完成的“柑橘皮渣低碳无害化处理生产有机肥关键技术与示范”项目通过重庆市科委组织的专家鉴定。

2月27日，中国共产党党员、我所离休干部董行健同志（享受副厅级待遇）因病逝世，

享年 86 岁。

3 月 2 日，所党委召开缅怀董行健同志座谈会，号召全所师生员工开展向董行健同志学习活动。

3 月 5 日，农业部公布首批“农业部农产品质量安全风险评估实验室”名单，我所“农业部柑橘产品质量安全风险评估实验室”在列。

3 月 6 日，从正式出版的《中文核心期刊要目总览》2011 年版获悉，《中国南方果树》连续第六次入选“中文核心期刊”。

3 月 16 日，由邓烈主持的“重庆市柑橘遥感与信息技术创新服务国际合作基地”项目启动会在我所举行，项目外方首席专家、美国农业部南方农业研究中心近地遥感研究室主任兰玉彬教授专程来所参加会议。

3 月 20 日，重庆市中药研究院交流考察团来所参观访问。

3 月 22 日，中国农科院郑州果树研究所党委书记王志强，山东农业大学副校长高东升来所调研。

3 月 22—24 日，由邓烈主持的国家“863”项目“果园精准生产技术与装备”课题启动及工作会议在所召开，承担课题的所内外专家学者 20 余人参加会议。

3 月 23 日，举行全所在职职工、研究生迎春登山（缙云山）比赛活动。

3 月 26 日，中国农业科学院下达柑桔改良中心二期建设项目经费 510 万元。

4 月 12—14 日，西南大学第七届春季运动会举行，我所职工获团体总分第五名。

4 月 19 日，为期近七个月的所科技开发工作会举行闭幕式。

4 月 20 日，农业部副部长、中国农科院院长李家洋，中国农科院副院长唐华俊一行 5 人来所检查指导工作。西南大学校长张卫国陪同。

4 月 24 日，美国斯比凯可公司全球运营总监路易斯（Azzolino Luiz）来所参观访问。

4 月 29 日，农业部副部长陈晓华、中国农科院副院长唐华俊来所检查指导工作。

5 月 16 日，西南大学副校长李明、丁忠民来所检查指导工作。

5 月 17 日，所举行仪式，聘请王大元教授为我所事业发展顾问。

5 月 15—19 日，澳大利亚新南威尔士州主要产业和投资部 Dareton 试验站 Tahir Khurshid 博士来所访问交流。

5 月 23 日，国家柑桔工程技术研究中心副主任吴厚玖赴新加坡，在亚洲果汁大会上作大会报告。

6 月 1 日，农业部优农中心杨映辉处长一行 3 人来所检查指导工作。

6 月 6 日，焦必宁，研究生张雪莲、冉玥参加在北京举行的“2012 中国食品与农产品质量安全检测技术应用国际论坛暨展览会”，两位同学分别作大会学术报告。

6 月 19 日，我所举行中国农科院生物技术研究所 柑桔研究所科技合作签约暨中国农科院生物技术研究所西南研发中心揭牌仪式。生物技术所所长林敏、党委书记田小微、副所长张春义出席揭牌仪式。

6 月 19 日，由我所主持的国家“十二五”支撑课题“甜橙饮料基质加工技术研究及产业化示范”启动会在我所举行。

6 月 26 日，中国工程院院长周济，院士旭日干、束怀瑞、吴孔明一行 10 人来所检查指导工作。西南大学党委书记黄蓉生、校长张卫国陪同。

6 月 27 日，全国农技推广信息化建设与现代装备技术交流会在北京举行，邓烈参加会议并作经验交流发言。

6 月 28 日，由我所主持完成的重庆市软科学重大项目“重庆农业产业技术路线图研究”子项目——“重庆市柑橘产业技术路线图编制”通过市科委评审。

6月29日，黄森、曹立、王应旭获西南大学优秀共产党员称号，邓烈获优秀党务工作者称号，科研一支部获优秀党支部称号。

6月29日，农业部农产品质量监管局薛志红处长一行2人来所检查指导工作。

6月，经西南大学批准，从2013年起以中国农业科学院柑桔研究所（西南大学柑桔研究所）名义独立招收硕士研究生。

7月4日，重庆市科委副主任王力军一行4人来所检查指导工作。

7月10日，农业部部长韩长赋，副部长李家洋，部总经济师、办公厅主任陈萌山，计划司司长钱克明，财务司司长李健华来所视察指导工作。重庆市委常委、政府常务副市长马正其，市委常委、市农工委书记刘光磊，市农委主任夏祖相，西南大学党委书记黄蓉生，校长张卫国，副校长丁忠民陪同。

7月13日，中国工程院院士、浙江省农科院院长陈剑平来所考察，并受聘为我所事业发展顾问。

7月15—18日，邓烈参加美国农业工程学会会议，交流柑橘信息技术与机械化发展并考察佛罗里达CREC。

8月11日，由我所和重庆市柑橘学会共同主办的“西南五省区市柑橘质量安全与风险评估学术研讨会暨重庆市柑橘学会年会”在重庆渝北召开。

9月5日，召开柑桔所二届五次职工代表大会。

9月7日，农业部科教司张文处长一行3人来所检查指导工作。

9月10日，冉春、焦必宁、李中安获西南大学优秀教师称号；谭志友获优秀教育工作者称号。

9月12日，作为新生入学教育的重要内容，西南大学300多名博士新生分两批到我所及国家柑桔工程技术研究中心参观。

9月12日，西南大学校长张卫国、副校长崔延强来所调研科研平台建设及研究生培养工作。

9月22日，美国康奈尔大学Andrew J Landers教授、国家智能农业装备中心副主任王秀来所考察。

9月23日，西班牙Ludovicus Jkhann教授来所访问交流。

9月28日，山西农业大学副校长王俊东来所考察。

10月11日，所研究生会换届，田喜任第二届研究生会主席；吴越、彭耀武任副主席。

10月31日，西南大学党委副书记徐晓黎来所参加开发党支部党员组织生活。

11月1日，国家柑桔工程技术研究中心常务副主任彭良志在山东省泰安参加由科技部农村科技司主办，国家苹果工程技术研究中心承办的“第十五届农口国家工程技术研究中心主任联席会”。

11月1日，美国加州大学河滨分校教授、著名植物病毒学家丁守伟来所访问讲学。

11月7日，西南大学党委副书记李胜元率学校纪委15名干部来我所开展廉政培训，并考察调研。

11月7日，澳大利亚联邦科工组织植物研究所（CSRIO）著名植物病毒学家王明波研究员、西北农林科技大学单卫星教授、浙江大学李红叶教授来所访问讲学。

11月9日，在重庆市国际科技合作工作会上，邓烈承担的“重庆柑橘遥感与信息技术创新服务合作基地”建设项目获“重庆市国际科技合作基地”称号并授牌。

11月15—16日，焦必宁、赵晓春、吴厚玖一行8人组成代表团在德国访问国际果汁工业保护协会（SGF International e.V.），与SGF总经理Heinermann、技术经理Rieth博士等6名官员进行会谈交流。

11月18日,国家自然科学基金委生命科学部常务副主任杜生明来所考察调研。

11月14—23日,第十二届国际柑橘学大会(ICC)在西班牙召开,我所22人参加会议,周常勇参加会议期间举行的执委会会议。

11月23日,由我所协办的中国农业科学院2012综合政务会在重庆北碚召开。24日,参加会议的全体代表来所参观考察。

11月29—30日,中国农业科学院“党建与思想政治工作研究会”在茶叶所(杭州)召开,党委书记龙力参加会议并当选中国农业科学院“两研会”第六届理事会理事。

12月11日,重庆市人力资源和社会保障局办公室公布,我所获准建立重庆市博士后科研工作站。

12月27日,重庆市委办公厅副秘书长谢义亚,市农工委副书记、市农委副主任王健来所考察指导工作。

12月28日,举行柑桔所2013年元旦师生联欢会。

2013年

1月7日,召开柑桔所二届六次职工代表大会。

1月9日,重庆市科委副主任王硕一行4人来所调研考察。

1月10日,由我所主管,中国南方果树信息中心主办的信息类服务网站“中国果业网”正式上线运行。

1月11日,以色列农业研究组织(ARO)研发应用总监Jacob Muallem,南非金橙柑橘技术咨询公司(Citrogold(Pty)Ltd) Peter Turner来所访问交流。

1月15日,西南大学副校长丁忠民一行4人来所慰问何天富、沈兆敏等老领导,并听取所班子2012年工作汇报。

1月18日,中共中央、国务院在北京隆重举行国家科学技术奖励大会,西南大学(西南大学柑桔所/中国农业科学院柑桔所主持完成)领衔的“柑橘良种无病毒三级繁育体系构建与应用”荣获国家科技进步奖二等奖。20日,农业部副部长、中国农业科学院院长李家洋发来贺信,热烈祝贺周常勇研究员及其科研团队主持完成的“柑橘良种无病毒三级繁育体系构建与应用”荣获2012年度国家科技进步奖二等奖,代表中国农科院并以个人名义向项目完成人员致以崇高的敬意。

1月24—27日,中央电视台科教频道(第十套)在所和重庆忠县等地拍摄柑橘科技片《柑橘皮渣的命运》,介绍由柑桔所、西南大学资环学院、重庆三峡建设集团有限公司共同研发的柑橘皮渣低碳无害化处理生产皮渣有机肥技术。

1月25日,举行全所在职职工、研究生迎春登山(缙云山)比赛。

1月30—2月1日,农业部专家组来所主持农业部柑桔及苗木质量监督检验检疫测试中心资质认证现场复查评审会。通过复查评审。

1月31日,我所第一任党委书记、原重庆市委委员、市纪委书记张若千同志因病逝世,享年92岁(张若千同志曾分别于1960年10月至1962年7月和1982年10月至1983年3月任我所党委书记;1960年10月至1961年10月任我所副所长)。

3月10日,科技部农村司王亚武副处长一行3人来所考察指导工作。

3月11日,我国著名经济学家、中国人民大学教授、西南大学乡村建设学院执行院长温铁军一行4人来所调研科研平台建设并参观考察晏阳初故居。

4月1—3日,由重庆市园艺学会、国家柑桔工程技术研究中心主办,重庆市黔江区农委和我所承办的重庆市园艺学会2013年会员代表大会暨“效益农业”学术研讨会在黔江召开,周常勇当选重庆市园艺学会第四届理事会理事长,邓烈任副理事长兼秘书长。

4月3日,举行清明追思缅怀先贤活动,向曾勉所长墓及曾勉教授、章文才教授、吴耕

民教授、林孔湘教授塑像敬献鲜花。

4月6日，中国科学院院士许智宏，所事业发展顾问王大元教授来所考察。

4月9日，比利时教育参访团师生一行10人来所参观访问。

4月11日，北碚区委书记龙华，区委常委董伦来所考察指导工作。

4月17日，我所牵头主持的国家星火计划项目“重庆现代柑橘产业技术集成与产业化”项目工作会在所举行。

4月19日，西南大学举行重庆市“两江学者”签约仪式，周常勇研究员受聘为“两江学者”。

4月20日，西南大学第八届运动会闭幕，我所职工代表团获团体总分第三名。

4月22日，美国佛罗里达 Chenical Dynamics Inc 公司 H.Donovan Broun 博士来所访问交流。

4月23日，中国饮料工业协会理事长赵亚利一行3人来所考察。

4月24日，美国加州大学戴维斯分校杰出教授、法国科学院外籍院士 William John Lucas 来所访问交流。

4月27日，农业部种植业司司长叶贞琴一行5人来所调研指导工作。

4月27日，组织全所职工向四川雅安芦山地震灾区献爱心募捐活动。

4月27日，国家现代农业桃体系专家40余人来所考察。

5月9—16日，所党委书记龙力等6人赴台湾相关院校考察交流。

5月22日，我所承建的“重庆市柑橘危险性有害生物检测鉴定中心”竣工验收会在所召开。

5月24日，重庆市政府参事室农业组专家一行8人来所考察调研科技支撑特色效益农业发展情况。

6月5—6日，周常勇、赵晓春在北京参加“第四届国际农科院院长高层研讨会暨中国与国际农业研究磋商组织（CGIAR）合作30年论坛”。

6月10日，邓烈主持的国家863计划项目“果树精准作业技术与装备”课题通过科技部专家组中期检查。

6月20日，西南大学党委副书记张跃光来所参加科研二支部党员组织生活。

6月24日，国家公益性行业（农业）科研专项“果树病毒防控技术研究与示范”2012年—2013年工作会议在所召开。西南大学校长张卫国莅会致辞。

6月25日，农业部优农中心副主任金文成一行人3人来所考察指导工作。

6月28日，科技部农村科技司司长陈传宏，重庆市科委副主任王力军一行6人来所考察指导工作。

7月5日，西南大学教代会全体常委来所考察。

7月10日，西南大学校办、财务处、规划处、人事处、科研处等部门主要负责人来所调研财务运转等情况。

7月8—14日，邓烈在西班牙参加欧洲精准农业大会，并考察欧洲果业的机械化和信息化进展。

7月18日，国际马铃薯研究中心主任卢肖平一行3人来所考察。

7月19日，召开中共柑桔研究所党委“党的群众路线教育实践活动”动员大会。

7月22日，北京市农林科学院林业果树研究所所长王玉柱研究员来所调研。

7月27日，农业部药监所副所长魏启文一行2人来所考察。

7月28日—8月2日，周常勇率团（我所师生5人，其他院校师生3人）赴南非参加第19届国际柑橘病毒学家组织（IOCV）会议。周常勇当选第20届IOCV主席，履职时期为2016

年至 2019 年。这是该组织成立 56 年来首次由亚洲国家代表当选为主席。

8 月 21 日，台湾中兴大学张哲嘉教授一行 5 人来所访问。

8 月 27 日，学校召开“西南大学 2013 年暑期工作会”，专题研讨“完善柑桔所管理机制”相关事宜。

9 月 5 日，重庆市柑橘产业技术创新战略联盟成立大会在所召开。我所被推选为联盟第一届理事会理事长单位，周常勇任理事长。

9 月 8 日，西南大学副校长靳玉乐一行 4 人来所慰问何天富、沈兆敏、李中安、赵晓春、冉春等老中青科技人员。

9 月 15 日，焦必宁、江东受农业部聘请为第二届全国农产品地理标志登记专家评审委员会委员，聘期 2013 年 10 月 1 日至 2018 年 10 月 1 日。

9 月 18 日，召开柑桔所职工（工会会员）大会，选举产生新一届职工（工会会员）代表大会代表 50 名。

9 月 26 日，召开中共西南大学柑桔研究所首个研究生党支部成立大会。一年级新生有中共党员 15 人。

9 月 28 日，召开柑桔所三届一次职工（工会会员）代表大会。王成秋、卢志红、任才云、江丽娜、饶述军、蒋小琴、雷天刚当选新一届工会委员会委员；在新一届工会委员会第一次会议上，饶述军当选工会主席。

10 月 11 日，我所首个研究生团支部正式成立。一年级新生有共青团员 15 人。

10 月 18 日，柑橘黄龙病研究专家，法国波尔多大学 Josey Bové 教授率巴西及美国等国著名专家考察中国柑橘黄龙病防控现状，首站访问我所并进行学术交流。

11 月 21—23 日，由我所承办的“果树信息化精准管理技术国际论坛暨第二届全国果树信息技术研讨会”在重庆北碚举行。重庆市科委副主任王力军莅会，宣布“果树信息化精准技术国际联合开发中心（筹）”建设工作在我所正式启动并授牌。23 日，参加“果树信息化精准管理技术国际论坛暨第二届全国果树信息技术研讨会”的 100 余名中外专家学者来所考察。

10 月 22 日，在“重庆 2013 国际知名研发机构重庆行动”活动中，所党委书记龙力与美国华盛顿大学柑橘中心教授张勤分别代表中外方就共建“果树信息化精准技术国际联合开发中心”签订合作协议。

10 月 24 日，西南大学副校长丁忠民一行 5 人来所调研。

10 月 30 日，所研究生会换届。第三届研究生会主席龙勇；副主席王雪莲、裴俊羽。

11 月 8 日，中国柑橘学会第五次代表大会在江西寻乌闭幕，周常勇再次当选中国柑橘学会第五届理事会理事长。

11 月 11—12 日，中国农科院基本建设局副局长周霞一行 3 人来所检查调研科研平台建设工作。

11 月 18 日，柑橘黄龙病研究专家、法国波尔多大学 Josey Bové 教授率巴西与美国专家来所访问并作学术报告。

11 月 20 日，吴厚玖获中国饮料工业协会授予“20 年科技工作成就奖”荣誉称号。

11 月 22 日，由我所承办的“第二届中国果业期刊发展研讨会”在所召开。

11 月 26 日，西南大学党委副书记张跃光率学校相关部处领导来所就“柑桔所管理机制改革”召开座谈会，我所职工代表 50 余人参加座谈会。

11 月 30 日，《中国农业科学院柑桔研究所/西南大学柑桔研究所志 1960—2010》由西南师范大学出版社出版发行。

12 月 3—4 日，重庆市科委副巡视员杨宪民一行 4 人来所检查国家星火计划“重庆现代

柑橘产业技术集成与产业化”重点项目阶段执行情况。

12月24日,2013年农业部柑桔质量安全风险评估实验室(重庆)技术委员会暨水果质量安全风险评估结果研判会商会在所召开。

12月24日,北碚区政协副主席、区民革主委秦远好一行2人来所检查指导工作。

12月28日,举行柑桔所师生迎新联欢会。

12月30日,农业部农药残留实验单位资质认定专家组来所,考核评审农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心农药残留实验单位资质认定。

12月31日,西南大学党委书记黄蓉生、校长张卫国等全体校领导及有关部门负责人来所视察,副书记张跃光主持召开职工代表座谈会和职工大会,宣布学校关于“完善柑桔所管理机制”方案等有关决定。

根据学校决定,我所党政管理部门调整为综合管理办公室、科研开发办公室、国有资产与财务管理科、保卫科、国际合作与研究生管理科、离退休管理科、网络中心、后勤保障中心等8个科级机构;增补陈云为副所长,黄森为所党委副书记。

2014年

1月16日,邓烈主持研制的农业部行业标准《加工用宽皮柑橘》在北京通过由农业部农产品加工标准化技术委员会组织的审定。

1月17日,农业部农产品加工局副局长杨泽钊来所调研指导工作并作学术报告。

2月8日,重庆市农委副主任张洪松、市发改委副主任杨树海来所调研。

2月18日,我所召开廉政风险防控工作推进会,中共西南大学党委副书记、纪委书记徐晓黎到会指导。

2月20日,国家科技部公布第二批国家级科技特派员创业链名单,由我所牵头组建的“重庆柑橘产业国家科技特派员创业链”在列。

2月27日,重庆市科技期刊编辑学会常务理事会在所召开。

3月2日,中国共产党党员、我所离休干部贺月秋因病去世,享年87岁。

3月7日,党的群众路线教育实践活动教育部督导组第七组组长韩星臣,副组长刘树道、陈浩等督导组成员由西南大学党委副书记张跃光陪同来所检查指导工作。

3月14日,我所教代会荣获西南大学工会、教代会2012—2013年度二级教代会先进集体称号。

3月14日,农业部计划司行发一处调研员曹华一行5人来所调研国家柑橘无病毒苗木三级繁育体系建设情况。

3月18日,教育部综合改革司司长宋德民一行5人来所考察指导工作。

3月18日,所党委召开“党的群众路线教育实践活动”总结大会。

4月2日,重庆市武陵山区柑橘产业发展调研座谈会在所召开。西南大学、重庆市农技总站、重庆市农科院、武陵山区七区(县)和我所领导、专家参加座谈会。

4月4日,举行清明追思缅怀先贤活动,向曾勉所长墓及曾勉教授、章文才教授、吴耕民教授、林孔湘教授塑像敬献鲜花。

4月9日,云南省科协主席、中国工程院院士朱有勇教授一行5人来所考察。

4月16日,西南大学副校长丁忠民带领学校招标领导小组成员和基建处相关负责人来所调研“柑桔所排危治理工程”建设情况。

4月17日,“中柑所在线”手机版正式开通。

4月19日,我所职工代表团获西南大学第九届田径运动会团体总分第二名。

4月23日,吉林省农科院副院长罗振锋由重庆市农科院副院长刘建飞陪同来所调研。

4月23日,四川蓬安县委常委、县政法委书记杜勇一行5人来所调研。

4月28日,我所承办的“重庆市园艺学会2014年会员代表大会暨学术研讨会”在重庆潼南召开,周常勇理事长作2013年度工作报告。

5月7日,国际果汁工业保护协会(SGF International e.v.)项目经理Wilhelm Rieth、质量经理Susanne Koswig、中国办公室主任高继海来所访问。

5月8日,农业部计划司行发一处处长李睿一行4人来所调研国家柑橘无病毒苗木三级繁育体系建设情况。

5月8日,西南大学党委副书记张跃光来所调研“完善柑桔所管理机制”运行情况。

5月12日,国家柑桔工程技术研究中心获评“北碚区青年示范岗”;冉春获评“北碚区青年科技带头人”。

5月14日,西南大学在我所举行国家“外专千人计划”专家卢瑟夫(Russell Rouseff)教授受聘签约仪式,副校长李明教授代表学校与卢瑟夫教授签订协议。

5月25日,我所职工获西南大学第三届教职工乒乓球赛中老年女子单打冠军、中老年女子单打第六名、中老年男子单打第六名。

5月26日,我所获准加入全国农业航空产业科技创新战略联盟。

5月27日,美国农业部Eric Jang教授和美国加州食品农业部Robert Dowell教授来所访问,交流柑橘等果树害虫防控工作。

5月29日,农业部信息中心专家一行5人由重庆市农委副主任张洪松陪同来所考察。

5月29日,我所举行师生消防运动会,260名师生参加。

6月9—11日,由中国柑橘学会苗木分会、重庆市人力资源与社会保障局主办的“2014年中国柑橘苗木大会暨重庆市柑橘良种繁育及结构调整高级研修班”和“苗木分会第二次会员代表大会暨第二届第一次学术会议”在重庆召开。大会产生中国柑橘学会苗木分会第二届理事会,吴厚玖当选理事长,李中安当选秘书长。

6月12日,湖北省农业科学院果树茶叶研究所所长孙中海一行3人来所调研。

6月17日,第一届“柑桔研究所学术论坛”活动圆满结束。10位科研人员和10位在读研究生做学术演讲,评选6位优秀演讲人。

6月20日,西南大学副校长丁忠民一行8人来所调研“国家外专千人计划”专项“柑橘深加工实验室”基本建设情况。

7月1日,中共柑桔所党委获西南大学“优秀二级党组织”称号;行政党支部获“优秀党支部”称号;谭志友、朱世平、凌丽俐、罗明金获“优秀共产党员”称号;黄森获“优秀党务工作者”称号。

7月4日,科技部国家科技风险开发事业中心主任张东风一行3人来所巡视检查“863项目”、国家科技支撑项目科研项目经费使用情况。

7月8日,北碚区常委、副区长孙凌雁一行4人来所调研。

7月9日,西南大学党委书记黄蓉生、副书记张跃光、副校长周常勇来所主持召开所班子座谈会和职工大会,因年龄原因龙力不再担任所党委书记职务;任命骆云中为所党委书记;聘任赵晓春为副所长。

7月24日,我所作为唯一科教单位当选中国饮料工业协会果蔬汁分会第三届副会长单位;吴厚玖当选副会长。

8月13日,重庆市农委主持的果园机械化标准制定座谈会在所召开,市农委副主任詹仁明参加会议。

8月13日,我所“科服果农”研究生暑期社会实践活动情况在凤凰网、中国网、中青网等多家网络媒体刊载。

9月9日,由国家柑桔工程技术研究中心、“国家外专千人计划”卢瑟夫项目联合举办

的“柑橘汁热处理和柑橘加工新技术”研讨会在所召开,来自国内食品加工和食品机械企业科技人员、大专院校和科研机构技术人员 200 余人参加会议。

9 月 9 日,西南大学副校长周常勇、靳玉乐分别率相关职能部门负责人来所慰问“外专千人计划”专家卢瑟夫教授、退休老所领导、90 岁以上退休职工和生活困难职工。

9 月 10 日,何绍兰、何永睿、冉春、王雪峰、赵晓春获西南大学优秀教师荣誉称号;史良秀、江丽娜获西南大学优秀教育工作者荣誉称号。

9 月 15 日,农业部发布第 2148 号公告,依托我所建设的农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心获批农业部农药登记残留实验单位。

9 月 20—22 日,“遥感与精细农业技术在柑橘产业中的应用国际研讨会”在所召开,重庆市科委副主任徐青到会作主题讲话。会议期间,由美国农业部农业研究服务中心兰玉彬教授主持,对我所承担的国家“863”课题和重庆市国际合作基地建设项目进展和成果进行技术咨询、评估,给予很好的评价,并对下一步项目推动和成果凝练提出意见建议。

9 月 23 日,西南大学校长张卫国,副校长丁忠民,副校长、我所所长周常勇,所党委书记骆云中及学校相关部门负责人专程赴中国农业科学院就深化院校共建柑桔所机制、推进柑桔所发展、加强院校农业科技交流与合作等事宜,与农业部副部长、中国农科院院长李家洋,院党组副书记唐华俊,副院长吴孔明,院党组成员、人事局长魏琦等领导商讨交流。

9 月 28 日,召开职工大会,民主选举产生西南大学第三届工会会员大会暨教教职工代表大会代表 11 名。

10 月 9 日,研究生会换届,银湛当选第四届研究生会主席,宾羽、乔梁当选副主席。

10 月 10 日,德国拜耳作物科学公司代表 Koen 一行 3 人来所访问。

10 月 16 日,农业部计划司陈章全副巡视员一行 4 人来所考察指导工作。

10 月 16—17 日,中国柑橘学会理事长周常勇带队,我所科技人员及研究生 42 人在福建平和参加第十届中国(平和)蜜柚节暨中国柑橘学会 2014 年学术年会。

10 月 31 日,由重庆市科协和重庆市柑橘学会主办,我所和重庆市农技推广总站承办的“2014 年重庆市柑橘学会年会暨柑橘质量安全管控与产业可持续发展学术研讨会”在渝北召开。重庆市柑橘学会理事长焦必宁主持开幕式。

11 月 5 日,科技部基础研究管理办公室李霄处长一行 4 人来所考察指导工作。

11 月 12—15 日,邓烈、吕强在广东珠海参加“2014 年度农业航空产业技术创新研讨会暨农业航空产业技术创新战略联盟 2014 年第二次全体会议”和“第四届国际精准农业航空学术研讨会”,分别就柑橘产业航空技术应用探索整体进展作工作汇报和学术报告。

11 月 20 日,由我所承担,易时来主持的“柑橘园变量施肥决策物联网研发与应用”项目在所通过重庆市经信委组织的专家验收。

11 月 25 日,所长周常勇与中国农科院深圳农业基因组研究所党委书记方谊文在我所签署“两所所际合作备忘录”,推进两所多方面紧密合作。

11 月 27 日,骆云中在河南安阳出席中国农科院党的建设与思想政治工作研究会第六届理事会第二次会议。

11 月 29—30 日,由农业部农产品质量标准研究中心主办、农业部柑桔产品质量安全风险评估实验室(重庆)承办的首届“农产品混合污染联合效应评价技术研讨会”在北碚召开。

12 月 4 日,重庆市“两江学者”年度考核专家组在我所对“两江学者”特聘教授周常勇年度考核,西南大学党委副书记张跃光莅会致辞。

12 月 4 日,从农业部农产品质量安全中心在北京召开的 2014 年度无公害农产品地理标志监督抽检总结会获悉,柑桔质检中心圆满完成农业部农产品地理标志监测任务。

12 月 4—5 日,由我所主办,周常勇任首席专家主持的公益性行业(农业)科研专项“果

树病毒病防控技术研究与示范”2014 年度工作会议暨中期交流会议在广州召开。华南农业大学副校长廖明莅会致辞。

12 月 8 日,列入 2014 年西南大学党政“办好十件民生大事”之一的“改造柑桔所供水基础设施”项目完成北碚自来水厂水源接入,我所师生员工告别 41 年抽取饮用地下水时代。

12 月 8 日,从农业部农产品质量安全监管局在北京召开的 2014 年农产品质量安全专项监测项目总结会获悉,柑桔质检中心圆满完成 2014 年农产品质量安全专项监测任务。

12 月 9 日,由柑桔研究所和农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心主持制定的《柑橘良好农业规范》标准在北京通过农业部组织的审定。

12 月 16 日,召开柑桔所三届二次职工代表大会,通过《西南大学柑桔研究所绩效管理与绩效津贴分配实施细则(试行)》方案。

12 月 16 日,卢瑟夫教授向西南大学教育基金会捐赠 10 万元人民币,设立“卢瑟夫教育基金”,资助柑橘加工技术研发方向在读优秀硕士生和博士生。

12 月 19 日,“中柑所在线”获 2014 年度“优秀全国高等农业院校网站”三等奖。

12 月 20 日,我所主持承担的国家星火计划重点项目“重庆现代柑橘产业技术集成与产业化”通过科技部组织的验收。

12 月 18—20 日,重庆 121 科技示范工程“重庆忠县国家农业(柑橘)科技示范园区科技支撑示范工程”项目推进会在忠县召开。邓烈及管理团队参加会议。

12 月 30 日,举行柑桔所第三届元旦师生联欢会。

12 月 31 日,国务院三峡办经司副司长赵晓明、重庆市移民局副局长彭亮一行 6 人来所调研指导工作。

12 月,我所研究生会获西南大学 2013—2014 学年度优秀研究生会二等奖;“科服果农”研究生志愿者服务团队获西南大学 2013—2014 学年度优秀研究生团队一等奖。

2015 年

1 月 1 日,农业部 2166 号公告,邓烈主持研制的农业部行业标准《加工用宽皮柑橘》正式颁布实施。

1 月 8 日,召开所三届三次职工代表大会,民主评议所党政班子及班子成员。

1 月 9 日,重庆市政府副市长张鸣、市农委主任夏祖相来所调研国家柑桔工程技术研究中心工作。

1 月 13 日,中共重庆市委副书记、市长黄奇帆,市委副书记张国清,副市长张鸣一行视察调研国家柑桔工程技术研究中心。西南大学党委书记黄蓉生、校长张卫国、副校长周常勇陪同。

1 月 13 日,西南大学副校长丁忠民一行 7 人来所调研基本建设工作。

1 月 14 日,西南大学副校长周常勇率学校慰问组来所慰问离退休领导及高龄职工。

1 月 21 日,大田坝科研区学生活动中心建成投入使用,周常勇所长主持启用仪式。

1 月 28 日,召开所 2014 年科研进展报告会,黄森主持会议。

3 月 17—18 日,卢瑟夫教授在所作“香气入门”专题系列讲座。华中农大、西南大学、果汁行业、生产厂家相关专家及我所 100 余名师生参加。

4 月 3 日,丁忠民副校长率基建处相关同志来所调研“2015 年学校民生实事”之一“柑桔研究所供水管网(二期)改造及办公区域环境改造项目”建设情况。

4 月 10 日,中国农科院农业质量标准与检测技术研究所所长、国家农产品质量安全风险评估中心(农业部农产品质量标准研究中心)主任钱永忠研究员来所指导工作,并作学术报告。

4 月 14 日,比利时大学生代表团一行 40 人来所访问。

4月17日,南开大学原校长、天津国际生物医药联合研究院院长饶子和院士,著名生物物理与结构生物学家、副院长张耀洲教授一行6人由副校长周常勇、家蚕国家重点实验室主任夏庆友教授陪同来所考察并参观晏阳初纪念馆。

4月26日,我所获西南大学第十届田径运动会教工组团体总分第三名,获学校“2014年度体育工作先进单位”。

4月29日,我所主持承担的“柑橘园智能变量施肥决策系统”获“重庆市首批物联网十大应用案例”荣誉称号。黄森等参加由重庆市委常委、常务副市长翁杰明主持召开的“加快推进物联网产业发展座谈会”。

5月7日,吴厚玖、王华、孙志高、马亚琴、黄林华参加“2015中国(广州)国际果汁技术大会”吴厚玖作“中国橙汁质量特征和安全性评价”大会报告。

5月13日,研究生会主办柑桔研究所首届柑橘花摄影比赛,30名师生的99幅作品参赛。

5月22日,中国农业科学院和西南大学关于“共建柑桔研究所、重点学科领域协同创新、创新平台共建共享、研究生教育、科技成果集成转化、学术合作与交流”等重要事项在西南大学签订“农科教战略合作协议”。中国农业科学院党组书记陈萌山、西南大学校长张卫国、党委副书记张跃光、副校长丁忠民、周常勇等出席签约仪式,李金祥副院长和丁忠民副校长代表双方签署协议。签约仪式后,陈萌山书记、李金祥副院长、袁龙江局长来所调研指导工作。

5月27日,举办柑桔所第二届师生羽毛球友谊比赛。

5月29日,重庆市首批10家新型农业创新创业一站式开放性综合服务平台“星创天地”正式授牌,我所“芸香谷·星创天地”在列。

6月1日,南非国际柑橘研究组织首席执行官Vaughan Hattingh博士、经理Sean Mooye博士、南非驻中国大使馆农业参赞Washiela Williams女士来所访问,洽谈合作事宜。

6月8日,党支部换届,新组成的教工第一、第二、第三、第四党支部书记分别由王成秋、姚廷山、肖田、谭志友担任。

6月11日,重庆市科委副主任王力军一行6人来所调研“芸香谷·星创天地”建设情况。

6月16日,王华作为国家公益性行业(农业)科研专项“园艺作物产品加工副产物综合利用”项目执行专家组成员,在中国农业大学参加项目启动仪式。

6月30日,西南大学2015届研究生毕业典礼暨学位授予仪式在学校中心体育馆举行,我所2013年首批计划单列招收的硕士研究生24人毕业。

7月3日,主题为“情系三农,科服果农”的研究生暑期社会实践活动启动仪式在所举行。10日、13日、14日,中青网、腾讯网、华龙网报道我所研究生志愿服务团队深入产区和企业开展社会实践活动情况。

7月20日,西南大学副校长丁忠民一行5人来所专题调研柑橘深加工实验室改造项目进展情况。

7月20—22日,重庆市园艺学会2015年会员代表大会暨城郊园艺产业学术研讨会在渝北召开。周常勇理事长主持预备会,副理事长兼秘书长邓烈主持开幕式。

9月11日,学校离退休党委书记蒋利蓉、所党委书记骆云中、副所长陈云一行5人专程前往重庆市区看望慰问我所百岁老人徐绍禄。

9月13日,中国农科院科技管理局局长梅旭荣、农科院环发所科技处处长刘国强、重庆市农科院副院长刘剑飞一行5人来所考察指导工作。

9月15—18日,吴厚玖、卢瑟夫教授、王华员、马亚琴在美国佛罗里达州参加“2015国际柑橘与饮料大会”,吴厚玖作大会报告。

10月15日,据西南大学文件“西校(2015)449号”文,王华、周彦晋升研究员任职资格。

10月21日,我所丁一、李广勤、王世碧、张进仁、左廷英5位老同志评为西南大学第二届“风采老人”获学校表彰。

10月23—24日,重庆市农委特色效益农业技术支撑项目“万州晚熟塔罗科血橙优质高效技术链集成示范”阶段总结汇报会在万州举行。项目首席专家邓烈主持会议,专家团队汇报子项目工作进展,重庆市农委特经处洪国伟处长、万州区农委果树站徐兴权站长参加会议。

11月10日,重庆市“两江学者”特聘教授周常勇通过重庆市委组织部人才办专家组年度考核。

11月23日,华中农业大学“教育部长江学者”郭文武教授来所作“提升国家自然科学基金项目申请书撰写质量”专题辅导报告。

12月9日,泰国勿洞市市长、重庆大学一勿洞市孔子学院理事长容志江一行9人来所访问。

12月11日,中国工程院院士、国家柑橘产业技术体系首席科学家、十二届全国人大常委会委员、华中农业大学校长邓秀新教授来所调研指导工作,并向全所科技人员和研究生作“柑橘研究—从基础到产业”学术报告。

12月12—13日,由我所承办的“国家柑橘产业技术体系2015年度工作会议”在重庆北碚召开。中国工程院院士邓秀新教授、国家柑橘产业技术体系岗位科学家、综合试验站站长50余人参加会议。我所周常勇、陈善春、焦必宁、彭良志、马亚琴、朱世平等6位岗位科学家参加会议并作个人年度工作报告。西南大学副校长丁忠民出席开幕式并致辞。

12月14日,国家柑橘产业技术体系岗位科学家、华中农业大学园艺林学学院彭抒昂教授来所作“如何写好国家自然科学基金项目申请书”专题辅导报告。

12月16—18日,由我所和地方共同组织的“重庆忠县(柑橘)国家农业科技园区建设科技支撑示范工程”项目2015年课题总结及进度评估会在忠县召开。

12月31日,举行第四届师生新年联欢会。

2016年

1月8日,国家果树种质(重庆)柑桔圃建设项目初步设计及概算获农业部批准,资源圃建设项目启动实施。

1月21日,陈善春所长与新平县人民政府李丁全县长签署合作协议,中国农业科学院柑桔研究所云南新平县滇南热区现代柑橘试验站正式挂牌。

3月9—10日,受农业部委托,中国农业科学院组织项目管理、仪器设备和财务审计专家来所对“国家柑桔品种改良中心二期工程建设项目”进行现场竣工验收。通过竣工验收。

3月15日,召开“橙汁胞等级规格”标准制定(18162130109237131)”项目启动会。中国农业科学院柑桔研究所牵头组织标准制定,浙江天子果业有限公司、重庆天邦食品有限公司、重庆三峡果业集团有限公司、湖南省李文食品有限公司为主要起草单位。

3月10—12日,淳长品在美国佛罗里达大学柑橘教育和研究中心访问交流。

4月6—8日,农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心通过国家认监委第五次复查评审,资质认定产品62个,检测参数425个。

4月7日,比利时孔多塞农业大学教授Francois Serneels一行3人来所访问。

4月10—19日,由国际柑橘病毒学家组织(IOCV)主办,西南大学、国家柑桔工程技术研究中心承办,中国柑橘学会等单位协办的第20届IOCV大会在重庆北碚召开,来自中国、美国、韩国、澳大利亚、巴西等15个国家的近110余位代表参加本次大会。周常勇研究员作为国际柑橘病毒学家组织主席,应邀做“Graft-transmissible Citrus Diseases in P. R.

China—Research Developments”大会报告，会议期间有 11 位大会邀请报告、25 位口头报告、33 份墙报展示，大会收到来自 18 个国家的论文摘要 79 篇，与会代表就当前全球柑橘生产重大病害、柑橘产业发展等相关议题进行广泛深入讨论。我所赵学源研究员被推选为 IOCV 会士，这是亚洲人首次获此殊荣。20 余位代表参加会后考察。

4 月 15—25 日，按学校统一部署，开全所资产清查（清查基准日为 2015 年 12 月 31 日，包括账务核对清理和财产清查等）。

5 月 6 日，中国农业科学院“柑橘黄龙病综合防控”协同创新项目论证会在中国农业科学院植物保护研究所召开。

5 月 10—13 日，加工课题组代表中国农业科学院柑桔研究所组织、协办“2016 中国（济南）国际果汁加工技术研讨会”。

5 月 18—19 日，农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心二期建设项目可研报告获农业部批准立项。主要建设内容为购置液相色谱-四级杆飞行时间质谱联用仪和液相色谱-三重四级杆串联质谱仪各 1 台（套）。总投资 594 万元，其中仪器设备购置费 560 万元，工程建设其他费 22 万元，预备费 12 万元。资金来源为中央预算内投资。项目建设期 2 年。

6 月 2—3 日，我所承担的 863 项目“果园精准生产技术与装备”课题通过科技部验收。

6 月 21—24 日，卢瑟夫教授在德国瓦特堡参加“第十一届风味化学与生物学研讨会”。

6 月 24—25 日，由中国农业科学院柑桔研究所主持的公益性行业（农业）科研专项“果树病毒病防控技术与示范（201203076）”2015-2016 年工作会议在杭州召开。项目首席周常勇、课题负责人王雪峰参加会议。

6 月 27 日，窦华亭主持承担的“十二五”国家科技部支撑课题“甜橙饮料基质加工关键技术研究及产业化示范”（2012BAD31B10）通过验收。

6 月 29—30 日，焦必宁主持的“柑橘及热带果品未知危害因子识别与已知危害因子安全性评估”重大专项启动会在重庆北碚召开。

6 月 30 日—7 月 1 日，中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所所长钱永忠研究员、金芬研究员，中国农业科学院果树研究所果品质量安全研究中心主任聂继云研究员，新疆农业科学院农业质量标准与检测技术研究所所长王成研究员来所作学术报告。

7 月 14 日，由重庆市农委计划发展处主持对国家种质资源重庆柑橘圃建设项目进行中期检查。

7 月 25 日，我所承担的“重庆市社会事业与民生保障科技创新专项”——“特色优质柑橘新品种选育与示范应用”获准立项启动，立项经费 180 万元。

8 月 26—27 日，陈善春在北京参加中国农科院蔬菜花卉所主办的“园艺作物分子育种研讨会”，就柑橘分子育种进展及“十三五”设想作大会交流。

2016 年 8 月—2017 年 7 月，朱世平赴美国佛罗里达大学柑橘研究与教育中心访学并合作研究。

9 月 5 日，北碚区赵祺副区长、北碚农委刘清明书记一行 5 人来所调研。

9 月 11—13 日，加工课题组代表中国农科院柑桔研究所组织协办在苏州召开的“2016 中国果蔬汁产业峰会”。吴厚玖作大会报告。

9 月 12 日，我所参加由重庆市博士后管理办公室支持的 2016 年度市级博士后科研工作站综合评估工作面试答辩，评估结果为优秀。

9 月 15 日，我所在重庆组织召开《橙汁胞规格等级》行业标准起草工作组会议，针对标准文本（第一稿）进行讨论，修改完成标准文本（第二稿）。

9 月 16—26 日，周常勇、彭良志、赵晓春、吴厚玖、Russell Lee Rouseff、申晚霞、李贵杰参加在巴西召开的第十三届国际柑橘学大会。周常勇参加执委会并与巴西柑橘病害研

究专家 Juliana Astrua 共同组织主持“柑橘病毒类病害防控研究”部分，作为通信作者提交“Occurrence and Distribution of New Citrus viruses and Viroids in China”学术论文，吴厚玖作“A new method in quantitative determination of orange's suitability for juice processing”分会报告，周常勇、申晚霞 2 人的研究 Occurrence and Distribution of new citrus viruses and viroids in China 和 Genome-wide Analysis of 4-coumarate-CoA Ligase Gene Family in Citrus clementina 以墙报展示。

9 月 20—23 日，朱世平参加在美国佛罗里达召开的国际柑橘饮料大会。

9 月 25—27 日，易时来在中国农科院参加国家重点研发计划项目“肥料养分推荐方法与限量标准”项目启动会，并负责柑橘养分推荐施肥与限量标准研究。

9 月 27—29 日，由柑桔所承办的“第七届全国果树病虫害防治技术交流会”在北碚召开，周常勇做题为“柑橘嫁接传染性病害防控研究进展”大会邀请报告。

10 月 20 日，重庆市“十三五”主题专项“柑橘品种创新与安全生产”项目启动会在重庆铜梁召开。

10 月 21 日，邓烈主持的国家国际科技合作专项项目“中美柑橘遥感与信息技术联合研发及产业服务”在重庆通过结题验收。该课题完成任务书规定的研究内容和指标要求，总体达到国内领先水平，部分达到国际先进水平。

10 月 26 日，西藏昌都科技创新专业技术人才高级研修班学员来所考察并参加培训。

10 月 27—29 日，由中国农业科学院柑桔研究所、植物保护所、果树研究所、郑州果树研究所联合主办，柑桔研究所、重庆市园艺学会承办的“第七届全国果树病虫害防治技术交流会”在重庆召开。胡军华做柑橘沙皮病菌抗病性评价报告

10 月，韩国柑桔研究所 Park Kyungjin, Yang Hyosun, Yun Suhyun 来所与资源育种课题组开展合作研究。

10 月，完成《种质资源和遗传育种资料汇编（1961—2015）》。收集整理 1961 年—2015 年间在各类期刊、会议发表的文章，按专业方向汇编成册；整理 1961 年以来积累的种质资源评价数据，形成数据库。

10 月，我所主持的国家高技术现代农业领域项目（863 项目）“果园精准生产技术与装备课题”在北京通过科技部组织的结题验收。该课题完成任务书规定的研究内容和指标要求，达到国内领先水平。

11 月 2 日—4 日，我所承办“鲜活农产品质量安全风险评估科技创新”研讨会。

11 月 3 日，《中国农业科学》执行主编路文如一行 4 人来所考察。

11 月 11 日，“青秋脐橙”通过重庆市农作物品种审定委员会柑橘专委会专家组田间现场鉴评。

11 月 11 日，教育部党组第五巡视组周家伦组长、张一华副组长一行 8 人来所调研。

11 月 17 日，冉春获“北碚区首届“缙云英才（A 类）”创新人才计划支持。

11 月 24 日，西南大学张卫国校长，北碚区黄宗华区长一行 10 人来所调研。

11 月 28 日，郑志亮团队在真核生物细胞形态发生的转录调节机制上获重要突破。

12 月，“芸香谷·星创天地”通过科技部备案。

12 月 2—4 日，中国柑橘学会 2016 年学术年会暨广安市第一届农博会在四川广安召开，周常勇理事长参加会议并在开幕式致辞。

12 月 6 日，周常勇、彭良志、谭志友、雷霆在北京参加国家柑桔工程技术研究中心评估答辩。国家柑桔工程技术研究中心通过答辩。

12 月 19 日，新南威尔士州初级产业部柑橘产业发展官 Steven Falivene、Andrew Creek 来所访问，做题为“澳大利亚柑橘产业”学术报告，与我所科研人员就柑橘田间管理技术，

提高品质、产量的技术等进行座谈。

2017 年

1 月 20 日, 国家柑桔品种改良中心陈善春团队在抗(耐)黄龙病柑桔种质创新取得新进展, 通过导入维管束特异表达 Cecropin B 基因, 在国际上首次获得对黄龙病抗(耐)性显著提高且稳定(连续多年田间隔离网室评价)的转基因株系, 部分结果在 Plant Molecular Biology 发表。

2 月 21 日, 彭良志、胡承孝、豆威等在武汉市科技局参加科技部重点研发计划“柑橘化肥农药减施项目”电视答辩会, 通过答辩。

2 月 28 日, 北碚区人大常委会主任彭烨一行 4 人来所考察。

3 月 2—3 日, “柑橘黄龙病综合防控协同创新”研讨会在我所召开, 中国农科院科技管理局副局长熊明民、项目与成果管理处处长庄严出席研讨会。周常勇、陈善春、王雪峰以及来自中国农科院植物保护研究所、广东省农科院果树研究所、江西省农科院园艺研究所、江西省赣州市柑桔研究所等单位的 20 余位专家参加研讨会。

3 月 6 日, 农业部沼气研究所胡国全副所长一行 4 人来所考察。

3 月 14—17 日, 朱世平参加在美国佛罗里达州举行的第五届国际黄龙病研究会议。

3 月 15 日, 邓烈团队主持的重庆市地方标准——《机械化柑橘果园建园技术规程》通过重庆市质量技术监督局组织的专家评审。

3 月 25 日, “改良中心”主持的科技部基础公益项目课题“贵州果树几十年生经济作物资源调查与评价”通过结题验收。

3 月 27 日, “改良中心”牵头的“柑橘种质资源创新与利用”团队入驻西南大学现代农业研究院。

4 月 1 日, “改良中心”主持的 2017 年重庆市社会事业与民生保障科技创新专项项目“早熟脐橙新品种‘青秋’脐橙及其优质高效栽培技术的示范与推广”获批立项, 立项经费 20 万元。

4 月 5—7 日, 由西南大学主办, 国家柑桔工程技术研究中心、忠县柑橘国际协同创新中心承办, 忠县果业局、重庆市园艺学会协办的“2017 柑橘风味与加工新技术国际研讨会”在重庆北碚召开, 来自中国、美国、德国、西班牙、巴基斯坦的 11 位柑橘领域专家参加。会议交流了国际柑橘风味与加工领域最新研究动态。

4 月 11 日,《自然·遗传学》(Nature Genetics)在线发表 Genomic analyses of primitive, wild and cultivated citrus provide insights into asexual reproduction 研究论文。我所曹立和华中农业大学博士生王霞、徐远涛、张斯淇为论文并列第一作者。该研究利用单分子测序技术(PacBio)构建迄今为止最为完整的柑桔基因组, 以柑桔原始种、野生种和栽培种的基因组为基础, 采用比较基因组、遗传学和转录组等方法解析柑桔“多胚”形成的分子基础, 锁定关键基因 CitRWP。本研究为进一步精确利用“多胚性”分子设计辅助柑桔育种提供基因资源, 对大田作物引入无融合生殖性状固定杂种优势具有借鉴价值。

4 月 18 日, “改良中心”主持的 2017 年重庆市农委技术支撑项目“特色柑橘优新品种培育及危险性病害监测防控技术示范应用”获批立项, 立项经费 80 万元。

4 月 25—26 日, 周常勇作为“柑橘黄龙病综合防控协同创新联盟”发起人, 参加在北京召开的国家农业科技创新联盟领导小组会议。

4 月, 柑桔研究所研究生党支部调整为研究生一支部、研究生二支部。

5 月 1 日, 江东主持选育的杂柑新品种“Q 桔”获植物新品种权证书。

5 月 12 日, 由我所牵头的国家农产品质量安全风险评估重大专项——“2017 年柑橘及热带作物产品质量安全风险项目”在学校启动, 焦必宁主持会议。

5月24日,周常勇担任首席的国家公益性行业(农业)科研专项“果树病毒病防控技术与示范”(201203076)在重庆北碚通过验收。

5月25日,陈善春团队在柑橘基因组编辑技术(CRISPR/Cas9)获得突破,建立高效柑橘基因组编辑技术,成功对柑橘溃疡病感病基因CsLOB1进行定点编辑,利用该技术在国内外首次获得对溃疡病抗性显著提高的转基因柑橘株系材料。部分研究结果在Plant Biotechnology Journal发表。

5月27日,洪棋斌主持选育的“红韵香柑”向农业部植物新品种保护办公室提交新品种权申报获受理。

6月5—7日,朱世平参加美国佛罗里达州园艺学会。

6月21日,“改良中心”主持的重庆市科委/重庆市基础科学与前沿技术研究重点项目“协同表达溶菌酶和抗菌肽改良柑橘黄龙病抗性的研究”获准立项,立项经费20万元。

6月26—27日,周常勇组织在江西赣州召开“国家柑橘优势区域黄龙病综合防控协同创新联盟”成立大会,当选理事长并作学术报告。

6月,国家果树种质(重庆)柑橘资源圃作为农作物品种登记的柑橘样品接受单位建立柑橘登记品种样品保存圃,开始接受申报柑橘品种登记的柑橘样品入圃保存。

6月,淳长品主编的《柑橘高产优质栽培与病虫害防治图解》由化工工业出版社出版。

7月,赵学源研究员编著《柑橘黄龙病防治研究工作回顾》一书由中国农业出版社出版。

7月5日,由来自阿富汗、多米尼克、埃塞俄比亚、缅甸等16个国家农业部门组成的发展中国家果树栽培技术培训班学员48人来所参观访问。

7月5—6日,周常勇在科技部农村司参加柑橘黄龙病防控学术座谈会,做“柑橘黄龙病流行防控现状及研究进展”报告。

7月21日,彭良志、淳长品、贺明阳、王日葵、胡军华等在奉节参加重庆市科委科委组织的“121”重大项目——《重庆现代脐橙产业科技支撑示范工程》验收会,该项目历时5年多,实现晚熟脐橙面积10万亩,脐橙采摘期8个月,示范节本增效1.0元/公斤,辐射20万吨,年节本增效2亿元,惠及20万果农,年销售额10亿元的目标。彭良志作为项目主持人汇报项目实施完成情况。专家组一致通过验收。

7月22日—8月4日,焦必宁、吴厚玖、赵晓春、彭良志、杨方云、李太盛、卢志红、付行政、曹立等10人赴澳大利亚、新西兰参加第十一届国际柑橘苗木大会(ISCN),吴厚玖做“中国柑橘产业、品种和育苗现状”,赵晓春作“柑橘砧木的抗逆性评价”大会报告。

7月25—27日,陈善春在乌鲁木齐参加“一带一路”农业生物技术高层研讨会暨第五届全国农业生物技术研发机构高层论坛,作“柑橘生物技术育种与种质创新”大会报告。

8月16—18日,加工课题组代表中国农业科学院柑桔研究所作为技术支持单位在珠海组织召开“2017中国果蔬汁产业峰会”。

8月19日,重庆市园艺学会召开2017年会员代表大会暨学术研讨会。

8月28日,我所选育的“青秋脐橙”获重庆市新品种审(鉴)定证书(渝品审鉴2017031)。

9月15日,农业部蔬菜质量监督检验测试中心刘肃主任来所培训指导质检中心实验室飞行检查重点内容。

9月15日,重庆北碚国家柑橘公园详细规划初审(内审)会议在我所召开。

9月18—22日,卢瑟夫教授在奥地利格拉茨参加第十五届风味研究研讨会。

9月19日,彭良志、付行政在武汉华中农业大学参加科技部重点研发计划—柑橘化肥农药减施专项启动会,彭良志主持的《西南柑橘化肥农药减施增效技术集成研究与示范》课题获942万元国家专项资助,是“十三五”期间我所获国家资助最多的课题。

9月29日,在中国农业科学院农产品质量安全风险评估与人才队伍建设研讨会上,柑

橘质量安全与营养评价创新团队赵希娟博士获 2017 年度中国农业科学院农产品质量安全风险评估研究青年创新人才二等奖。

10 月 12 日，中国农业科学院副院长万建民院士来所调研。

10 月 12 日，首届“西南大学重要学术成果”自然入选成果系列报告会在我所举行，周常勇作“柑橘良种无病毒三级繁育体系构建与应用”学术报告。

10 月 23 日，审议通过《国家柑桔工程技术研究中心开放课题管理办法（试行）》《国家柑桔工程技术研究中心开放课题申请指南》《柑桔研究所优秀人才支持计划申请通知》。

10 月 23 日—11 月 1 日，韩国柑桔研究所 Park Sukman, Park Kyungjin, Choi Yonghun, Yun Suhyun, Yang Hyosun 在我所资源育种课题组开展合作研究并就合作项目做结题总结。

10 月 30 日，冉春牵头申请的“柑橘病虫害绿色防控技术创新团队”入选 2017 年重庆市创新创业示范团队支持计划。

11 月 4—5 日，周常勇组织召开柑桔所第三届青年学术论坛，邀请中科院微生物所叶健研究员、上海师范大学乔永利教授、浙江大学李正和教授、中科院动物所张晓明研究员、中国农业大学王献兵教授、福建农林大学吴建国教授和东北农业大学程晓非教授 7 位植物病理学国家优青做学术报告。

11 月 10—12 日，第四届中国食品科技成果交流会、第 97 届全国糖酒会在重庆国际博览中心共同开展。我所“**柑桔皮晶条**”获中国食品科技成果交流会最佳科技成果奖。

11 月 14—16 日，2017 年中国柑橘学会学术年会暨代表大会在江西南丰召开，周常勇、彭良志、李太盛、曹立、付行政、凌丽俐、淳长品等参加会议，彭良志主持栽培组学术交流，李太盛作大会报告。

11 月 21 日，2017 世界柑橘产业峰会在上海国家会展中心开幕，王雪峰参加会议并作“黄龙病威胁下的中国柑橘产业发展走向”大会报告。

12 月 4 日，重庆美丽乡村建设行动联盟秘书处第三次会议在所召开。

12 月 6—11 日，赵晓春、江东、洪棋斌、申晚霞、薛杨访问韩国柑桔研究所，就中韩“柑橘高功能性成分研究”合作项目进行结题总结。

12 月 7 日，希腊亚里士多德大学植物病毒学 Nikolaos I. Katis 教授和中国农业科学院植物保护研究所李世访研究员来所访问并学术讲座。王雪峰、李中安参加。

12 月 11—12 日，彭良志、付行政、凌丽俐、淳长品在广西桂林参加国家重点研发计划项目《西南柑橘化肥农药减施增效技术集成研究与示范》课题启动暨 2017 年总结会，彭良志主持会议。

12 月 21 日，学校隆重召开第三次科研大会，周常勇领衔的“柑橘良种无病毒三级繁育体系构建与应用”入选首届“西南大学重要学术成果”受到表彰。

12 月 22 日，西南大学 2017 年秋季学期工会干部培训会在所召开，70 余名校工会和二级工会干部参会。

12 月 25 日，中国工程院院士王汉中一行 4 人来所调研。

12 月 27—28 日，《眉山市东坡区人民政府 中国农业科学院柑桔研究所科技合作协议》在四川眉山签订。陈善春所长，东坡区党委书记孙剑、区长宋骥、副区长张妍等出席签字仪式。

2017 年，“重庆市橙汁产业技术体系构建与应用”获重庆市科技进步奖二等奖。

2018 年

1 月 16 日，陈善春受聘为重庆市农委第四届重庆市非主要农作物品种审定委员会特色经济作物专委会副主任委员。

1 月 31 日，“改良中心”主持的国家重点研发计划“柑橘黄龙病综合防控技术集成研

研究与示范”子课题“柑橘黄龙病病原-媒介-寄主互作及新型防控技术研究”获科技部批准立项，立项经费 74 万元。

1 月 31 日，“改良中心”主持的国家重点研发计划“柑橘黄龙病综合防控技术集成研究与示范”子课题“柑橘黄龙病病原生物学及检测监测新技术研究”获科技部批准立项，立项经费 30 万元。

2 月，制定《西南大学柑桔研究所研究生教育培养规章制度汇编（试行）》。

3 月 9—10 日，周常勇协助赣南师范大学在赣州召开柑橘黄龙病国际研讨会，作中国黄龙病防控行动报告。

3 月 12 日，周常勇在中国农业科学院参加国家农业科技创新联盟工作会议，汇报黄龙病综合防控协同创新联盟 2018 年重点工作。

3 月 13—16 日，美国佛罗里达大学柑橘教育和研究中心 Tripti Vashisth 博士、Christopher I. Vincent 博士、Amit Levy 博士到所访问并做学术报告。

3 月 15 日，周常勇、陈善春入选农业部种植业专家指导组成员。

3 月 25 日，农业农村部农产品质量安全中心批准柑桔研究所“全国名特优新农产品营养品质评价鉴定机构”和“全国农产品质量安全科普示范基地”。

3 月 26 日，焦必宁入选农业部农产品营养标准专家委员会委员。

3 月 27—28 日，吴厚玖、Russell Lee Rouseff 教授在美国佛罗里达州参加国际柑橘商业会议。吴厚玖作“中国在橙汁生产现状，展望和出口潜力”报告。

3 月 28 日，全国果品标准化技术委员会贮藏加工分技术委员会成立大会在山东济南召开。王华入选贮藏加工分技术委员会成员。

4 月 11 日，国家柑橘黄龙病综合防控协同创新联盟暨中国农科院创新工程“柑橘黄龙病协同创新任务”2018 年工作会议在我所召开，中国农科院科技管理局副局长文学、中国农科院植物保护研究所所长周雪平以及国家柑桔黄龙病综合防控协同创新联盟理事长周常勇等出席会议，来自我所和中国农科院植物保护研究所、中国农科院生物技术研究所以、农业部南京农机化所、江西省赣州市柑桔研究所等单位的 20 余位专家参加会议。

4 月 13—14 日，陈善春理事长组织召开重庆市园艺学会常务理事及专委会主任会议，商讨筹备 2018 年度重庆市园艺学会年会召开相关事宜。

4 月 16 日，农业部种子局张延清局长 3 人一行来所调研，陈善春汇报柑橘新品种选育、成果转化及种苗繁育等情况。

4 月 23 日，“青秋脐橙”和“长叶香橙”获农业农村部新品种登记证书，登记号 GPD 柑橘（2018）500005，GPD 柑橘（2018）500004。

4 月 25 日，重庆市农业综合管理办公室主任唐双福一行 3 人来所考察，商讨所地合作共建国家柑橘公园及校地合作促进北碚歇马乡村振兴实施方案。

5 月 3 日，根据中华人民共和国农业农村部公告（第 9 号），我所承建的农业部柑桔及苗木质量监督检验测试中心正式更名为“农业农村部柑桔及苗木质量监督检验测试中心”，启用“农业农村部柑桔及苗木质量监督检验测试中心”印章和检验检测专用章。

5 月 5—7 日，邓烈、郑永强、易时来、谢让金、洪棋斌在湖北荆门参加“中国农业科学院柑桔研究所荆门专家工作站”共建协议签约仪式。

5 月 19—22 日，曹孟籍在杭州参加中国植物保护学会园艺病虫害防治专业委员会学术研讨会，作“柑橘病毒组及其生物学研究”报告。

5 月 28—31 日，Russell Lee Rouseff 教授在无锡参加第二届风味化学国际会议，作“A historical perspective of flavor science”报告。

6 月，“晚熟柑橘落果枯水的形成机制及其综合防控技术创新与产业化应用”获重庆市

科学技术进步奖一等奖，我所排名第二，淳长品、彭良志、凌丽俐排名第二、第五、第六。

7月1日，“改良中心”主持的“柑橘分子育种技术创新与新种质创制应用”获重庆市科技进步奖二等奖（证书号：2017-J-2-27-D01，2018年7月）。

7月6—7日，“改良中心”主持的广西创新驱动专项子课题“耐（抗）黄龙病柑橘种质资源收集、相关抗性基因挖掘及新种质创制”获广西壮族自治区科技局批准立项，课题经费70万元。项目在桂林启动。

7月7日—8日，邓烈、易时来参加在河北保定召开的国家重点研发计划项目“丘陵山区林果机械化作业装备研发与示范”项目启动工作会，易时来负责丘陵山区林果树下智能管护技术与装备改进研发。

7月8日，柑桔质检中心在重庆北碚组织召开“2018年风评评估项目启动会”，47名专家和项目承担人员参会。

7月8—15日，澳大利亚悉尼大学植物育种研究所 Richard Michael Trethowan, 教授一行4人来所交流讨论植物育种新技术及合作研究事宜。

7月20—21日，柑桔质检中心承担的“农产品（金柑、葡萄）质量安全专项监测项目”中期评估会在广西南宁召开，农业农村部农产品质量安全监管局曾庆处长到会指导。

7月27—28日，2018年度重庆市园艺学会年会及学术研讨会在重庆万州召开，陈善春理事长主持会议。

8月1日，邓烈团队研究建立的《机械化柑橘果园建园技术规程（DB50/T 881-2018）》由重庆市质量技术监督局（第四十八号公告）发布，自2018年10月1日起实施。该标准是我国第一个丘陵山地区域机械化柑橘果园建设标准。

8月6—8日，周常勇、朱世平参加在重庆北碚召开的“柑橘主要病虫害持续控制基础研究学科创新引智基地启动会暨植物病虫害生物学国际研讨会”，周常勇介绍我国柑橘黄龙病防控行动。

8月20日，“改良中心”主持的2018年重庆市农委技术支撑项目“不同熟期柑橘新品种培育、登记、示范及重要病害监测防控”获批立项，立项经费80万元。

8月26—28日，由农业农村部科技发展中心和西南大学共同主办，周常勇主持的国家重点研发计划“柑橘黄龙病综合防控技术集成研究与示范”项目启动暨实施方案研讨会在重庆北碚召开。农业农村部科技发展中心杨雄年主任、项目主管鞠辉明博士、西南大学校长张卫国教授，咨询专家组朱有勇院士、赵学源研究员、白先进研究员、林敏研究员、夏玉先教授及来自中国农科院等29家单位的60余位专家学者参加会议。

9月21—27日，意大利国家研究委员会可持续发展植物保护研究所研究员 Vitantonio Pantaleo 博士来所进行为期一周的学术交流。

9月11日，澳大利亚迪肯大学副校长 Mr. Trevor Day 一行3人来所访问，洽谈合作培养博士研究生事宜。

9月14日，西南大学批准，在我所成立“西南大学农药残留检测与安全评价中心”，启用“西南大学农药残留检测与安全评价中心”印章。

9月16日，王雪峰在西安参加“全国第十届种子病理学术研讨会”并做学术报告。

9月18—21日，吴厚玖、Russell Lee Rouseff 教授在美国佛罗里达州举行的国际柑橘饮料会议，Russell Lee Rouseff 教授作“Current and Outlook of the Chinese Citrus Industry”报告。

9月20—21日，举办西南大学柑桔研究所（中国农业科学院柑桔研究所）第四届青年学者学术论坛暨国家柑桔工程技术研究中心2018年学术研讨会。

9月20日，周常勇在北京参加中国农业农村科技发展高峰论坛及国家农业科技创新联

盟推进会。

9月25—27日，国家重点研发计划“智能农机”重点专项“丘陵山区林果机械化作业机械装备研发与示范”项目在北京启动。邓烈作为项目组咨询专家出席会议，课题主持人易时来参加启动会。

9月25—29日，重庆市黔江区农产品质量安全监督管理站王元贵副站长一行7人在质检中心参加农产品质量安全检测技术培训学习。

9月29日，组织国家重点研发计划项目“果树抗逆机制与调控”项目课题“果树响应细菌病害机制与调控”项目预算申报书编制。

10月3—6日，美国佛罗里达大学柑橘教育研究中心主任 Michael E. Rogers 和 Fred G. Gmitter 教授，Yu Wang 博士作为“柑橘主要病虫害持续控制基础研究学科创新引智基地”（“111”计划）项目合作专家来所访问交流并学术报告。

10月11日，中国农业科学院研究生院李哲敏副院长一行4人来所调研。

10月12日，周彦、曹孟籍、杨方云在海南海口参加由中国农业科学院植物保护研究所李世访研究员主持的国家重点研发计划政府间国际科技创新合作重点专项“中欧果树苗木无病毒化合作研究”项目启动会。该项目由中国农业科学院植物保护研究所牵头，联合中国农业科学院柑桔研究所、中国农业大学、浙江大学、华中农业大学和杭州师范大学6家科研机构 and 高校共同执行。我所主要承担柑桔苗木无病毒化合作研究，曹孟籍为任务负责人。

10月13日，周常勇在海南海口出席第八届全国果树病虫害防治技术交流会，作“黄龙病防控概况与研究进展”特邀报告。

10月15—19日，陈善春在重庆参加“九三学社中央第十九次科学座谈会——现代山地特色高效农业发展路径”，作“我国柑橘产业的现状、风险和对策建议”大会报告。陪同全国人大常委会副委员长、九三学社中央主席武维华赴重庆巫山考察库区柑橘产业发展情况，并对我所柑橘加工技术、无病毒三级良繁体系和新品种培育等情况

10月17日，湖南常德津市市人民政府黄旭峰市长一行4人来所调研。

10月25日，郑永强代表西南大学签署遂宁国家农业科技园区-西南大学区校合作项目协议，合作共建“柑橘专家工作室及智慧橘园协同创新服务平台”。西南大学丁忠民副校长和遂宁市委组织部周鸿部长见证协议签署并讲话。

10月26日，陈善春、赵晓春、易鹏、谭志友参加在四川天府农博园举行杂交柑橘育种高峰论坛暨早熟新品种品鉴会。

10月28日，周常勇出席2018年GCHERA世界农业奖颁奖仪式。

10月30日，我所承担的《重庆市北碚区全国区域性柑橘良种繁育基地建设规划（2018—2022）》编制项目举行专家评审会，《规划》通过评审。

10月，邓烈团队与江西绿卫士公司共同编制的《无人机柑橘果园植保喷雾作业技术规范》（江西绿卫士公司企业标准），通过江西吉安市技监局备案（Q/JXLWS02-2018），成为我国第一个无人机植保作业技术标准。

11月1日，广西科学院黄志民副院长一行5人来所考察。

11月2日至3日，美国农业部农业研究中心（U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service）陈健炽教授来所访问并作“Recent developments in Huanglongbing genomic research”和“Prophage diversity of *Candidatus Liberibacter asiaticus* strains in California”学术报告。

11月7—11日，江东、申晚霞参加第二届韩国济州国际柑橘博览会，江东作“中国柑桔育种现状”大会报告。

11月11—13日，曹孟籍赴浙江杭州参加中国科学技术协会主办的“中国科协第370次

青年科学家论坛：作物-微生物-昆虫三者互作与生态安全”交流会，作“柑橘病毒组及其生物学研究”特邀报告。

11月14日，国家重点研发计划“智能农机”重点专项“丘陵山区林果机械化作业机械装备研发与示范”项目牵头单位中农集团农业装备有限公司刘军民副总经理，项目首席北京林业大学工学院李文彬院长、山东农业大学工学院宋月鹏副院长、广西农业机械研究院有限公司曾伯胜副院长、中国农业大学万畅博士等一行7人来所考察。

11月16—18日，2018年中国柑橘学会学术年会在浙江黄岩召开。周常勇、彭良志、卢志红、淳长品、付行政、曹立、凌丽俐、朱世平等参加会议。周常勇作“柑橘黄脉病和黄龙病防控概况与研究进展”大会报告，彭良志主持大会分组学术交流。与会代表考察调研宁海柑橘产业发展情况。

12月7日，冉春入选第四批重庆市高层次人才特殊支持计划-科技创新领军人才。

12月17—19日，农业农村部种植业司委派周力研究员、徐军研究员、隋建中研究员和王晓军研究员等4位专家对“西南大学农药残留检测与安全评价中心”进行农药残留资质现场评审，基本通过现场考核。

12月24日，彭良志参加重庆市柑橘产业协会年度会议，当选副会长

12月28日，重庆市农委主持对“国家果树种质（重庆）柑桔圃建设项目”进行竣工结题验收。

2018年，由项目首席专家邓烈主持的重庆科技支撑示范工程（121项目）“重庆忠县（柑橘）科技示范”通过结题验收。

2019年

1月1日，“改良中心”主持的广东省科技创新战略专项课题“多抗、优质柑橘分子育种”获广东省科技厅批准立项，立项经费37.5万元。

1月1日，“改良中心”主持的科技部重点研发计划项目课题“果树应答细菌病害的分子机制与调控”获科技部批准立项，立项经费253万元。

1月1日，Russell Lee Rouseff教授在美国得克萨斯州参加2019年ACS国际年会。

1月6日，彭良志主持在广西南宁召开“西南‘两减’课题2018年度总结会”，40余人参加会议。

1月7日，召开所职工大会，所领导班子和领导成员述职，开展民主评议。

1月10日，“改良中心”国家发明专利“一种基于双菌株/双质粒遗传转化柑橘的共转化”获得授权，专利号ZL 201510606353.0。

1月16日，举行2017—2018学年“卢瑟夫奖学金”颁奖仪式。王雪峰，Russell Lee Rouseff教授、加工课题组师生参加颁奖仪式。

1月20日，“改良中心”陈善春团队论文“Engineering canker-resistant plants through CRISPR/Cas9-targeted editing of the susceptibility gene CsLOB1 promoter in citrus”获重庆市科学技术协会“2018年度重庆市自然科学优秀学术论文奖”。

1月，受农业农村部植物新品种测试中心委托，在国家果树种质（重庆）柑桔圃建立DUS测试站，负责柑橘品种DUS测试。

3月9—22日，周常勇、赵晓春、王雪峰、彭良志、付行政、凌丽俐等11人在美国参加第21届国际柑橘病毒学家组织大会和第6届国际黄龙病研究大会。

3月11—12日，陈善春带队在湖南永州开展技术服务，并为“中国农业科学院柑桔研究所永州协同创新中心”揭牌。

3月12日，中国农业科学院麻类研究所陈万权所长一行5人来所调研。

3月23日，“改良中心”陈善春主持选育的“长叶晚橙”通过重庆市农作物新品种审定

委员会审定，审定号：渝品审鉴 2019017。

4 月 1—3 日，黄林华参加在美国奥兰多举行美国化学年会，作“砧木接穗组合对黄龙病影响的甜橙风味的积极影响”报告。

4 月 2 日，卢瑟夫教授向西南大学捐赠人民币 20 万元签约仪式在学校举行。校长张卫国，对外联络部部长、教育基金会秘书长龚常智，学术委员会主任周常勇，所党委书记骆云中等出席捐赠仪式。

4 月 3 日，加工课题组王华团队申报的“柑橘加工综合利用技术集成科研基地建设项目”获国家发改委和农业农村部立项批复，获批经费 1209 万元。

4 月 15 日，中华人民共和国农业农村部公告第 156 号，西南大学农药残留检测与安全评价中心获农业农村部资质认可，试验范围包括农作物残留试验（室内检测、田间试验）、加工农产品残留试验，颁发农药登记试验单位证书（编号：SD2019039）。

5 月 4—10 日，美国佛罗里达大学柑橘研究与教育中心 Edgardo Juan Etxeberria 教授来所访问，做“HLB, More Questions Than Answer”学术报告。

5 月 5 日，以“改良中心”为主体的“柑橘新品种培育与加工产业技术研究中心”团队入驻北碚（西南大学）产业技术研究院。

5 月 8—10 日，由西南大学、国家柑桔工程技术研究中心、中华全国供销合作总社济南果品研究院和国际果汁工业保护协会等单位联合主办的 2019 中国（重庆）国际果蔬汁技术研讨会在北碚召开。会议以“绿色、开放、共享”为主题，来自中国、德国、英国、美国的知名专家学者，国内果蔬管理政府部门、相关协会、果蔬加工企业和设备制造商等近 200 位代表参会。国际果汁工业保护协会 Petra Maeder 和 Aintzane Esturo、国际果汁生产者联合会 David Berryman、JBT 亚太区域负责人 Alex Leduc、西南大学（中国农业科学院）柑桔研究所吴厚玖、中国农业大学廖小军、中华全国供销合作总社济南果品研究院赵岩、陕西师范大学郭玉蓉、郑州商品交易所冷冰 9 位专家作大会主题报告。

5 月 13 日，举行副高级职称以上教师大会，经民主选举，王雪峰、冉春、陈善春、周彦、周常勇、郑永强、赵晓春组成柑桔研究所第二届学术委员会，赵晓春任主任。

5 月 23—24 日，**牵头组织**举办“2019 年中国柑橘产业提质增效暨产学研合作研讨会”，**并代表主办方中国农业科学院（西南大学）柑桔研究所致辞。（会议地点？谁？）**

6 月 19—21 日，陈善春在广州参加广东农垦热带农业研究院与中国农业科学院柑桔研究所科技战略合作签约仪式。

6 月 29—30 日，**组织**国家重大研发计划项目“果树抗性机制与调控”课题六“果树应答细菌病害的分子机制与调控”推进会。**（谁组织？会议地点？规模？）**

7 月 1 日，柑橘黄龙病综防控技术集成研究与示范工作**推进**会在所召开。

7 月 30 日—8 月 5 日，美国佛罗里达大学柑橘教育研究中心 Fred G. Gmitter 教授，美国能源部联合基因组研究所 Guohong Albert Wu 研究员和西班牙瓦伦西亚农业研究所 Manuel Talon 研究员作为“柑橘主要病虫害持续控制基础研究学科创新引智基地”项目合作专家来所访问，分别做“柑橘耐黄龙病育种工作方面的研究进展”“高通量测序技术在研究柑橘遗传结构变异方面的应用”“柑橘基因组学研究进展”学术报告。

8 月 1 日，郑永强入选“国家现代农业（柑橘）产业技术体系智能化生产岗位科学家。

8 月 7 日—9 月 6 日，赵晓春、朱世平作为“柑橘主要病虫害持续控制基础研究学科创新引智基地”项目专家在美国佛罗里达大学柑橘教育研究中心进行为期一个月的访问和合作研究。完成合作的柑橘耐黄龙病机制研究实验，在遗传育种研究室和 CREC 中心做 3 场学术报告，考察美国国家柑橘种质资源圃、脱毒品种资源圃及苗圃。

9 月 7—9 日，彭良志、付行政在广东梅州参加中国柑橘年会。（核实！我所还有无其他

人员参加此会议？会议简况？）

9月17日，农业农村部党组副书记、副部长余欣荣来所考察调研，陈善春汇报我国柑橘产业情况、我所柑橘新品种选育及无病毒种苗繁育情况。（核实参加人员、市校陪同人员？）

9月18日，农业农村部党组副书记、副部长余欣荣一行来所考察调研。（究竟是17日？18日？）

9月23日，来自荷兰瓦赫宁根大学 Gerardus Kessel 教授、美国肯塔基大学 Pradeep Kacheroo 教授、比利时烈日大学 Sébastien Massart 教授、美国密苏里大学 Alberto Maurer 教授、中科院微生物所、中国农科院植物保护研究所等 15 位知名专家组成的代表团来所访问。（国内专家有哪些？起码一个单位 1 名！什么代表团？为何来？）

9月25—27日，农业农村部柑桔及苗木质量监督检验测试中心通过第六次“2+1”现场资质认定评审，认证产品（涵盖果蔬茶农产品）89个，认证参数 433 个。

9月26—29日，王华、吴厚玖、谭祥在德国访问国际果汁工业保护协会（SGF International e.V.）全面总结双方合作项目《中国橙汁质量特征和安全性评价》，就下一步合作事宜达成意向。

9月30日—10月4日，王华、吴厚玖、谭祥在比利时安特卫普参加 2019 国际果汁峰会（Juice Summit 2019）。

10月，根据渝府发〔2015〕67号；渝人社发〔2016〕302号；渝人社发〔2017〕62号、渝人社发〔2017〕76号、渝人社发〔2017〕76号；渝人社发〔2019〕38号等文，我所离退休人员工资统一纳入重庆市社保局社保基金发放。

11月4日，通过西南大学-迪肯大学“中外大数据联合研究中心”平台，迪肯大学 Janarthan 一行来所讨论联合培养博士生技术方案。

11月5日，经网上申报，专家现场考评，我所由农业农村部批准批准为农药登记试验单位，资格范围：冉春（杀虫剂）、胡军华（除草剂）、李鸿筠（杀菌剂）、刘浩强（植调剂）。

11月7—9日，朱世平在广东新兴参加中国柑橘学会苗木分会并作学术报告。

11月11日，农民日报经济部主任冯雷一行来所采访座谈。

11月23—30日，美国佛罗里达大学柑橘教育研究中心 Fred G. Gmitter 和 Yu Wang 来所访问，交流讨论柑桔抗病育种、柑桔进化及遗传演变、次生代谢产物研究等方面合作研究。

11月26日，中国绿色食品发展中心委派中国绿色食品发展中心唐伟高级实验师、湖南省农药检定所刘春来高级实验师、四川省农科院分析测试中心雷绍荣研究员等 3 位专家对柑桔质检中心绿色食品检测机构现场考核。通过现场考核。

12月5—7日，何永睿在广西桂林参加广西省科技厅创新驱动发展项目年度总结及中期评估会议。

12月6日，冉春牵头申报的“柑橘重要害虫防治关键技术构建及应用”获神农中华农业科技奖三等奖。

12月9—11日，郑永强、易时来参加在山东寿光召开的“全国经济作物高质量发展与农机农艺融合推进落实会”，郑永强教授作“智慧柑橘”主题报告。

12月13—14日，重庆市园艺学会理事长陈善春参加重庆市园艺学会 2019 年度年会暨智慧柑橘研讨会，做“国内外柚类产业发展概况和建议”大会报告。

12月13—15日，彭良志主持在云南玉溪市召开国家重点研发项目“西南柑橘化肥农药减施增效技术集成研究与示范课题”2019 年总结会。华中农业大学、西南大学、浙江柑桔研究所、玉溪柑桔研究所、广西园艺所、广西特作院、玉溪农业局的领导和专家 30 余人参加会议。

12月15日，农业农村部柑桔及苗木质量监督检验测试中心通过第七次资质认定。国家

认监委颁发资质认定证书;农业农村部颁发农产品质量安全检验检测机构证书和审查认可证书。

12月28—29日,召开国家重点研发计划“果树抗性机制与调控”项目2019年度工作会议。西北农林科技大学康振生院士、西南大学学术委员会主任周常勇、华中农业大学彭抒昂教授、武汉大学孙蒙祥教授、山东农业大学郝玉金教授作为咨询专家、特邀专家组出席会议,项目组23个单位的专家参加会议。

2020年

2月1日,园艺领域TOP期刊Horticulture Research在线发表国家柑橘品种改良中心‘CitGVD: a comprehensive database of citrus genomic variations’研究论文。该研究报道柑橘的全基因组变异数据库CitGVD,是世界范围内第一个园艺类全基因变异数据库。李强为该数据库创建者和论文第一作者,陈善春、何永睿为共同通讯作者。

4月1日,Horticulture Research在线发表陈善春团队CsWAKL08, a pathogen-induced wall-associated receptor-like kinase in sweet orange, confers resistance to citrus bacterial canker via ROS control and JA signaling研究论文。结果显示,CsWAKL08超表达可以明显增强柑橘对溃疡病的抗性,并在转基因植株中重建活性氧(ROS)平衡,增加茉莉酸(JA)积累并上调JA途径相关PR蛋白的表达。得出结论,CsWAKL08通过对ROS平衡和JA信号途径的调控,增强柑橘对溃疡病的抗性,是柑橘抗溃疡病分子育种中一个有潜力的抗病基因。李强为论文第一作者,陈善春、何永睿为共同通讯作者。

4月3日,焦必宁主持的国家重点研发计划课题《柑橘类水果质量安全保障技术应用及示范》(课题编号:2019YFC1605604)立项,国家财政资助318万元,留校经费227万元。项目下设子课题4个,西南大学苏学素、李志霞、王成秋承担3个子课题任务。

4月14日,四川润尔科技有限公司胡总经理、业务经理陈敏来柑桔质检中心座谈交流委托农药登记残留试验相关事宜。

4月14—15日,周常勇参加四川眉山春橘产业发展座谈会。

5月7日,国家重点研发计划项目“园艺作物病毒检测及无病毒苗木繁育技术”召开视频启动会,华中农业大学王国平为项目负责人,曹孟籍为“柑橘和香蕉无病毒种苗繁育技术研发”课题负责人,课题立项经费720万元。

5月29日,重庆市农业农村委员会农药处唐林副处长、赵怡科长一行2人来柑桔质检中心检查指导农药登记试验单位安全工作。

5月30日,浙江大学李正和教授来柑桔脱毒中心,交流植物负链RNA病毒在载体化、生物反应器等研究进展,对柑橘病毒研究方向提出建设性意见。

6月19日,王成秋主持的2017年北碚区科委集成示范计划项目《柑桔节肥减药提质增效技术集成示范》通过北碚区科技局主持的验收。

6月17—20日,由柑橘产业技术体系岗位专家陈善春、绒山羊品种改良选育岗位专家李金泉、马铃薯体系凉山综合试验站站长刘绍文、中国热带农业科学院香料饮料研究所胡丽松副等组成科技扶贫专家组,在国家级贫困县四川凉山彝族自治州金阳县开展农业产业技术扶贫。

第九章 附录

附录一

五十周年所庆活动纪实

2010年11月1日是中国农业科学院（西南大学）柑桔研究所成立50周年纪念日。五十个春夏秋冬，半个世纪的艰辛历程，值得回顾、梳理、品味、纪念。五十周年所庆活动的筹划和实施成为一段时期柑桔所党政的重要工作。

五十周年所庆活动筹备工作于2008年初正式展开。在《中共西南大学柑桔研究所委员会2008年工作要点》（柑研委〔2008〕1号）文中提出“启动建所50周年纪念的筹备工作”。在1月22日召开的所职代会上，明确“启动五十周年所庆筹备工作是今年我所工作的一项新内容”，要求全体职工“以五十周年所庆为契机，尽最大可能汇聚各方面力量，凝练各方面资源，推动我所事业有一个大的发展”。11月21日，召开职工大会，总结国际柑橘学大会（武汉）、国际柑橘苗木大会（重庆）工作；对五十周年所庆工作进行动员。2009年4月28日，印发《中国农业科学院柑桔研究所关于成立建所50周年庆祝活动筹备领导小组的通知》（农科柑〔2009〕15号）文，正式成立柑桔所五十周年所庆筹备工作组织机构。2010年3月9日，西南大学第二次校长办公会通过“柑桔所建所50周年庆祝活动方案”。

经认真研讨谋划，五十周年所庆筹备工作除做好2010年11月1日前后庆典活动筹划准备之外，还着眼丰厚五十周年所庆内涵，提升我所国家队气质以及促进我所事业可持续发展的长远目标，完成以下6项重要工作。

1. 硬件环境改造

在所主要建筑近6000平方米的“综合实验楼”主体工程2007年底竣工基础上，2008年5月4日所与一公司签订综合实验楼装修合同，7月底装修工程完工。因位于新建大楼原址的两栋危旧办公房屋拆除，从2006年分散到全所各处办公工作的所党政机构和部分科研机构于8月22日始搬入新落成的“综合实验楼”。

综合实验楼庭园总体设计邀请西南大学园艺园林学院周建华团队于2008年4月完成初步设计。白鹤林所部区域大门、道路等硬环境项目经公开招标，北碚建筑公司中标，7月15日施工，10月11日竣工；绿化项目9月17日由渝川公司施工，年底完成。

由学校基建处组织的4700平方米研究生公寓项目于2009年3月初动工，2010年8月完工；9月13日研究生入住，设在研究生公寓一楼的所新食堂同日启用。

2010年教育部修购专项“柑桔研究所培训中心维修改造”项目，2010年4月动工，9月竣工，维修改造1238平方米。

通过教育部农林实践基地建设中果园改造和管网改造项目，2010年上半年对综合实验楼后荒坡实现规整美化。

在农业部、重庆市发改委专项，教育部修购专项、教育部农林实践基地建设、学校基建专项的支持下，及所自筹项目的实施，我所硬件环境条件得到很大改善，为五十周年所庆奠定了良好基础。

2. 《所史》撰写编印

所史编撰是我所历史上第一次，计划目标是正式出版发行《中国农业科学院柑桔研究所/西南大学柑桔研究所1960—2010志》。2008年下半年开始安排人员梳理历史档案，收集相关资料，并安排专人对1960年到1990年代（电脑作为主要办公工具以前）的所主要文件进行电子化录入。

2009年上半年《所志》大纲编写基本完成。7月7日所召开有老所领导、全体在职所领导、部分老同志、各党政部门各研究室负责人参加的《所志》编撰工作启动座谈会，9月7日召开《所志》撰写任务分解工作会，50余人参加的《所志》编撰工作由此全面铺开。

2010年春节后,《所志》各部分陆续完稿并修改,9月进入统稿审定阶段。这期间的工作量非常大,有关同志夜以继日,所党政班子和有关人员时常通宵开会斟酌商议《所志》内容中的问题,到10月中旬大家仍然感到《所志》还不够成熟,遂调整原“正式出版”目标,改为“编印成册”。10月23日,80余万字的16开428页精装本《中国农业科学院柑桔研究所50年(1960—2010)》印制完成。(以此为基础,经不断努力,《中国农业科学院柑桔研究所/西南大学柑桔研究所志(1960—2010)》于2013年11月由西南师范大学出版社正式出版。此为后话。)

3. 所徽标识遴选

2009年6月所决定面向社会公开有偿征集所徽标识,途径为两个,一是在西南大学网站告示;二是在威客—猪八戒网寻求外包。一个月后校内征集作品极少,猪八戒网上获12000余人关注,360人报告参加,得稿371件。经初选,有140件作品在所内展示,由师生选出20件作品;邀请学校4位专家来所提出意见,形成10件作品候选;再经与作品原作者沟通并修改作品后,9月16日所务会决定将3件作品提交所职代会票选。

9月25日,召开所职代会扩大会议(职代会代表、所领导、在所老领导、退休党支部支委参加会议),“A—2”作品以压倒多数当选;9月28日晚,所务会决定以“地方天圆,探求无限”构图,寓意“坚定不移耕耘柑橘产业,坚持不懈探求科技创新”的“A—2”作品为法定所徽标识。该作品设计者为攀枝花大学2007级工业设计专业学生。

4. 立所精神凝练

所2009年7月发《关于征集立所精神的通知》,在所内开始征集立所精神的活动。至10月31日,仅4人提出11个方案,征集工作不理想。11月5日,所党委决定,要求每个党支部一周内必须组织提出10个以上方案,一周后征集方案63个。

2010年1月19日、20日,所就立所精神方案接连召开年轻职工,科技人员,离退休老同志和管理人员等4次座谈会。座谈会中有同志提出将一个方案的“壹志嘉树”与另一个方案的“修远求索”结合起来寓意极佳,获得大家认同。

1月21日,所精神文明办公室讨论决定选送5个方案提交所职代会票选(1.壹志嘉树,修远求索;2.与产业共命运,以创新谋发展;3.敬业,求实,创新,协作;4.务平实,求精深,强产业;5.心系产业,志在创新)。2月3日所职代会票选立所精神方案,1号方案“壹志嘉树,修远求索”高票当选。3月5日,所务会正式确定“壹志嘉树,修远求索”为所立所精神。

5. 前辈雕塑塑立

为提升我所柑橘事业国家队气质,经在全国柑橘学界、产业界调研沟通,逐渐形成在我所综合实验楼前庭园塑立曾勉、吴耕民、章文才、林孔湘四位我国柑橘学界、业界前辈雕塑的策划。2010年3月5日,所务会决定实施“四前辈雕塑”工程。

3月8日,受邀创作制作“四前辈雕塑”的西南大学美术学院副院长刘曙光教授团队来所商谈创作制作事宜。4月7日所务会同意刘曙光团队设计草案(2.5米高,花岗岩面底座,玻璃钢半身像)。8月10日全体所领导及相关同志到美术学院审观看雕塑大样,提出修改意见;8月15日全体所领导及相关同志再次到美术学院审看大样,认可创作方案。10月25日,坐落在所综合实验楼前庭园的“四前辈雕塑”制作完成并塑立,待所庆庆祝大会揭幕。

6. 所宣传片创作

我所历史上尚无所情、所貌的影视宣传资料。为庆祝建所50周年,所决定制作反映所50年历程和整体风貌的影视宣传片。

2010年3月16日,所明确由《所志》编撰统稿人王应旭负责执笔初创所影视宣传片脚本,片名定为“壹志嘉树,修远求索”。经反复比较商议,7月7日确定重庆金母带电视制

作公司制作所宣传片。10月9日—11日金母带公司来所进行现场资料拍摄，10月26日，中文版和英文版所宣传片《壹志嘉树，修远求索》完成。

按计划所50周年庆典活动主要由三个会议组成。2010年10月13日庆典活动现场指挥组织机构正式成立。

“海峡两岸柑橘学术研讨会”由海峡两岸农业交流协会和台湾财团法人农村发展基金会主办，中国农科院柑桔研究所承办，中国农业科学院、中国柑橘学会、国家现代农业（柑橘）产业技术体系协办。会议地点在北碚海宇温泉大酒店。台湾财团法人农村发展基金会高级代表林富雄，台湾柑橘技术服务团、嘉义大学园艺系吕明雄教授，李堂察教授，林芳存副教授和广西农业厅总农艺师白先进等大陆柑橘专家学者百余人参加会议。会议代表10月31日报到；11月1日上午参加柑桔所成立50周年庆祝大会，参观柑桔所，下午参观重庆市市区；11月2日学术交流。

“泛太平洋地区国际柑橘学术研讨会”由中国农业科学院、重庆市科委、重庆市外专局、西南大学主办，中国农科院柑桔研究所承办，中国柑橘学会、国家现代农业（柑橘）产业技术体系协办，地点在北碚海宇温泉大酒店。悉尼大学学术委员会主任Sutton Bruce Gregor教授等10位国外专家和中国工程院院士、华中农大校长、中国柑橘产业首席专家邓秀新等国内专家百余人参加会议。会议代表10月31日报到，11月1日上午参加柑桔所成立50周年庆祝大会，参观柑桔所；1日下午和2日上午学术交流；2日下午和3日参观重庆市市区及重庆市柑橘基地。

中国农业科学院柑桔研究所/西南大学柑桔研究所成立50周年庆祝大会11月1日上午9时30分在所综合实验大楼楼前庭园举行。国家农业部、中国农科院相关领导，重庆市、北碚区相关领导，兄弟院所领导，柑橘产区地方领导，企业界领导，国内外专家及我所在职工、离退休老同志共800余人参加大会。

在临时搭建的主席台入座贵宾共三排45人，主席台第一排入座贵宾有重庆市人民政府副秘书长丁先军，中国农业科学院副院长王韧，西南大学党委书记黄蓉生，农业部种植业管理司巡视员曾衍德，华中农业大学校长邓秀新院士，原西南农业大学校长向仲怀院士，西南大学常务副校长宋乃庆，重庆市农委主任夏祖相，农业部科技发展中心副主任周云龙，农业部全国农技中心副主任邓光联，重庆市扶贫办主任王义北，广西壮族自治区农业厅总农艺师白先进，北碚区人民政府副区长王大勇，重庆市科委副主任袁杰，我所原所长叶荫民。

会议由所长周常勇主持。会议主要议程为：农业部种植业司曾衍德巡视员宣读农业部韩长赋部长贺信；西南大学党委书记黄蓉生致辞；职工代表蒋元晖研究员发言；中国农业科学院副院长王韧致辞；重庆市政府副秘书长丁先军代表重庆市常务副市长马正其致辞；由丁先军、王韧、黄蓉生、曾衍德、邓秀新、向仲怀为1960年来所工作尚健在的汤军、胡运权、李劲、周育彬、陈全友、王代武、张格成、黄良炉、纪延昌、宋乃晶、张谦等11位老同志颁发荣誉证书；由丁先军、叶荫民，王韧、黄蓉生，邓秀新、宋乃庆，曾衍德、向仲怀分别为曾勉、吴耕民、章文才、林孔湘四位中国柑橘界前辈雕塑揭幕。

庆典午宴在学校后勤集团协助下由我所组织人员在所研究生公寓一楼食堂和二楼多功能厅举办，共45桌，所外嘉宾参加。所大部分在职职工、离退休老同志在所外歇马镇街上酒店聚餐。

晚7时30分所50周年庆典活动大型交响音乐会在海宇温泉大酒店举行，西南大学音乐学院交响乐团演奏经典交响曲目近20个，庆典活动三个会议的嘉宾参加了音乐会。

五十周年所庆活动得到了各方面好评，实现了凝练传统，展现风貌，汇聚人心，面向未来的既定目标，为所进一步可持续发展打下了良好基础。

附录二：科研项目

品种资源研究

(一) 科研项目统计

纵向课题

序号	项目来源	项目类别	项目名称	项目负责人	立项日期	开始日期	结束日期	合同经费 (万元)
1	科技部	科技部	柑橘新品 种苗木繁育与推广	洪棋斌	2012-11-05	2012-01-01	2014-12-30	67.50
2	科技部 西南大学梁国鲁	科技部	柑橘新品种选育	洪棋斌	2013-05-27	2013-01-01	2017-12-31	273.00
3	科技部教育部	农业部	早晚熟鲜食加工兼用甜橙新品种转化 与示范	洪棋斌	2013-12-02	2013-07-01	2015-12-31	60.00
4	重庆市科委 奉节县脐橙研究所	重庆市科委 (计划科)	脐橙优新品种的引进筛选和繁育推广	洪棋斌	2015-06-09	2013-01-01	2016-06-30	50.00
5	农业部 中国农科院作物所	农业部	柑橘种质资源更新复壮与利用	江东	2010-04-06	2009-07-01	2010-06-30	10.00
6	重庆市科委	重庆市科委 (计划科)	柑橘 miRNA 的发掘及在温州蜜柑品种 间的差异表达分析	江东	2010-10-12	2010-10-01	2013-10-30	3.00
7	农业部	农业部	柑橘种质资源收集、评价	江东	2011-05-15	2011-01-01	2011-12-31	12.00
8	重庆市科委	重庆市科委 (计划科)	优异晚熟柑橘种质资源的发掘、创新与 利用	江东	2011-05-23	2011-03-01	2013-12-30	15.00
9	科技部	科技部	柑橘种质资源评价与利用研究	江东	2011-12-23	2011-01-01	2012-12-31	20.00
10	农业部	农业部	柑橘种质资源收集、编目、更新与利用	江东	2012-04-27	2012-01-01	2012-12-31	28.00
11	重庆市科委	其他	重庆科技资源共享特色资源数据库	江东	2012-11-21	2012-01-01	2012-12-30	3.00

12	科技部	科技部	柑橘种质资源鉴定、评价与利用	江东	2013-01-06	2012-12-01	2013-12-31	20.00
13	科技部 中国农科院蔬菜花卉所	科技部	柑橘种质资源发掘与创新利用	江东	2013-06-25	2013-01-01	2017-12-31	38.00
14	农业部	农业部	柑橘种质资源收集、评价、更新、编目与利用	江东	2013-07-10	2013-01-01	2013-12-31	30.00
15	科技部	科技部	晚熟杂柑沃柑的品种转化与示范	江东	2013-12-04	2013-09-01	2015-07-31	60.00
16	中国农科院作物所	科技部	国家柑橘种质资源平台	江东	2013-12-20	2014-01-01	2014-12-31	20.50
17	农业部	其他	柑橘种质资源安全保存、收集、鉴定评价与编目	江东	2014-06-12	2014-01-01	2014-12-31	30.00
18	农业部 中国农科院作物所	农业部	柑橘种质资源分类原则与分类目录修订	江东	2014-09-26	2014-01-01	2014-12-31	10.00
19	农业部	农业部	柑橘种质资源保护	江东	2015-06-03	2015-01-01	2015-12-31	30.00
20	科技部 中国农科院作物所	科技部	柑橘种质资源保存与利用（2015）	江东	2015-06-23	2015-01-01	2015-12-31	20.00
21	中国农科院作物所	科技部	柑橘资源发掘及利用	江东	2016-03-01	2016-04-01	2017-04-01	20.00
22	农业部	农业部	柑橘圃种质资源安全保存、收集、性状鉴定评价	江东	2016-08-01	2016-01-01	2016-12-31	30.00
23	重庆市科委	重庆市科委 (计划科)	柑橘种质资源精准鉴定评价与种质创新	江东	2016-11-07	2016-07-28	2019-06-30	100.00
24		科技部	国家柑橘种质资源整合与共享服务	江东	2017-01-01	2017-01-01	2017-12-31	20.00
25		农业部	物种品种资源保护费	江东	2017-09-01	2017-01-01	2017-12-31	28.00
26		科技部	柑橘种质资源的发掘、创新与利用	江东	2018-03-01	2018-04-01	2023-04-01	20.00

27	华中农业大学	科技部	柑橘芽变资源收集评介及种质创新	江东	2018-07-01	2018-07-01	2020-12-30	50.00
28		农业部	柑橘品种资源保护	江东	2018-08-31	2018-01-01	2018-12-31	50.00
29		农业部	柑橘种质资源的收集、鉴定、编目、繁殖与入圃保存	江东	2019-07-11	2019-01-01	2019-12-31	50.00
30		科技部	国家农作物种质资源平台——国家柑橘种质资源平台	江东	2019-12-11	2019-12-11	2020-12-31	20.00
31	重庆市科委	重庆市科委(计划科)	抗菌肽 CecropinB 和人溶菌酶 HL 双价基因表达载体的构建及转化柑橘的研究	刘小丰	2010-10-09	2010-10-01	2013-10-30	1.50
32	重庆市科委	重庆市科委(计划科)	利用目标区域扩增多态性筛选柑橘溃疡病抗性相关的分子标记	彭祝春	2010-10-09	2010-10-01	2013-10-30	1.50
33	重庆市科委	重庆市科委(基金科)	柑橘遗传图谱构建及抗溃疡病的 QTL 定位分析	彭祝春	2014-08-11	2014-07-01	2017-06-30	2.50
34		人力资源和社会保障部	柑橘 4CL 基因的多态性及其对类黄酮生物合成的影响	申晚霞	2014-09-03	2014-09-05	2015-06-30	5.00
35		重庆市人力资源和社会保障局(博士后)	柑橘类黄酮合成相关基因的克隆及功能研究	申晚霞	2014-09-10	2014-09-10	2015-06-30	5.00
36	重庆市科委 重庆市农业科学院	重庆市科委(计划科)	优新柑橘品种精细系统评价和示范推广	申晚霞	2017-01-18	2016-07-25	2019-07-18	15.00
37	国家自然科学基金委员会	国家自然科学基金委	4CL 基因调控柑橘类黄酮生物合成的机制研究	申晚霞	2019-09-25	2020-01-01	2022-12-31	24.00
38		国家自然科学基金	柑橘类柠檬苦素生物合成相关基因	王福生	2019-08-16	2020-01-01	2022-12-31	25.00

		学基金委	CiOSC 的转录调控机制研究					
39	重庆市科学技术委员会	重庆市科委 (基金科)	枳壳抗渗透胁迫相关基因的全基因组挖掘	余歆	2018-07-02	2018-08-01	2021-07-31	10.00
40	重庆市农委/重庆市经济作物推广总站(农技推广总站)	重庆市科委 (计划科)	重庆市晚熟柑橘品种引进和砧木试验	赵晓春	2010-12-24	2010-11-01	2013-12-31	36.00
41	重庆市科委	重庆市科委 (计划科)	柑橘砧木耐旱功能基因的发掘和利用	赵晓春	2014-05-05	2014-03-25	2017-12-31	48.90
42	韩国农村振兴厅	其他	柑橘高功能产物种质资源的鉴定与应用	赵晓春	2015-10-27	2015-10-01	2017-12-31	59.31
43	重庆市农委/重庆市农业技术推广总站	重庆市农委	晚熟柑橘现代农业特色产业技术体系—晚熟柑橘良种繁育研究室	赵晓春	2015-11-19	2015-09-18	2016-09-18	20.00
44	农业部	农业部	国家种质资源重庆柑橘圃建设	赵晓春	2015-11-19	2015-06-18	2017-12-31	800.00
45	重庆市农委/重庆市农业技术推广总站	重庆市农委	晚熟柑橘分子辅助芽变选种-特色效益农业 2016	赵晓春	2016-04-28	2016-04-01	2017-03-31	17.00
46	重庆市农委	重庆市农委	重庆柚产业提质增效技术体系集成示范	赵晓春	2016-11-23	2016-05-01	2018-12-31	50.00
47	重庆市农委	重庆市农委	晚熟柑橘分子辅助芽变选种-特色效益农业 2017	赵晓春	2017-06-30	2017-01-01	2017-12-31	20.00
48	重庆市农委/重庆市农业技术推广总站	重庆市农委	晚熟柑橘分子辅助芽变选种-特色效益农业 2018 项目	赵晓春	2018-09-28	2018-01-01	2018-12-31	20.00
49	重庆市农委/重庆市经作站	重庆市农委	重庆市晚熟柑橘品种引进和砧木试验	钟广炎	2010-12-24	2010-11-01	2013-12-31	36.00
50	科技部	科技部	柑橘分子标记开发与种质创新	钟广炎	2011-06-27	2011-01-01	2012-12-31	40.00

51	农业部	农业部	柑橘砧木收集、评价、筛选与示范	钟广炎	2012-09-02	2012-01-01	2016-12-31	26.48
52	农业部	农业部	柑橘砧木育种研究	钟广炎, 朱世平	2011-01-20	2011-01-01	2015-12-31	350.00
53	国家自然科学基金委	国家自然科学基金委	一个新基因 Csunknown 在乙烯诱导柑橘果实脱落过程中的功能解析	朱世平	2011-09-19	2012-01-01	2014-12-31	22.00
54	农业部	农业部	柑橘产业技术体系一砧木育种及评价	朱世平	2014-03-04	2013-01-01	2015-12-31	210.00
55	重庆市科委	重庆市科委 (基金科)	柑橘砧木评价体系建立	朱世平	2014-12-30	2014-12-15	2017-10-31	20.00
56		农业部	十三五柑橘产业技术体系一砧木育种及评价	朱世平	2016-03-07	2016-01-01	2020-12-31	350.00
57	华中农业大学	科技部	柑橘矮化芽变性状形成机制解析	朱世平	2018-07-01	2018-07-01	2022-12-30	50.00

横向课题

序号	委托单位	项目类别	项目名称	项目负责人	立项日期	开始日期	结束日期	合同经费 (万元)
1	泸州绿苑农林科技发展有限公司	技术服务	早晚熟柑橘品种引种试验	洪棋斌	2010-01-11	2009-03-01	2011-12-31	10.00
2	渠县农业局	技术服务	渠县柑橘品种筛选推广试验	晏承泉	2010-09-06	2010-07-01	2012-12-31	12.00
3	南充市高坪区青居现代农业建设指挥部	技术服务	柑橘标本制作	江东	2011-03-22	2011-01-01	2012-12-31	4.40
4	华中农业大学	技术服务	柑橘晚熟品种观察分析	洪棋斌	2011-03-30	2011-01-01	2011-12-31	1.90
5	重庆忠县果业局	技术服务	柑橘果实标本	晏承泉	2013-12-10	2013-12-04	2015-12-30	10.50
6	重庆博农农业生产资料有限公司	技术服务	柑橘和猕猴桃果园注射施肥试验研究	龚桂芝	2013-12-19	2013-12-01	2016-12-31	15.00

7	江西绿巨人生物科技有限公司	其他	江西吉安市柚类品种园建设	晏承泉	2014-04-03	2014-02-27	2015-12-31	3.00
8	中国农科院作物所	技术开发	柑橘休眠芽花粉等材料提供及其低温保存前处理	江东	2014-05-20	2014-04-01	2014-12-31	3.00
9	重庆西农园艺有限公司	其他	柑橘品种引进观测评价	江东	2014-06-18	2014-06-01	2014-12-31	3.00
10	金堂县农村发展局	其他	柑橘新品种引种观测评价与示范	江东	2014-07-31	2014-07-01	2015-12-31	8.00
11	梁平县人民政府	其他	重庆梁平柚产业技术支撑	朱世平	2014-12-19	2015-01-01	2019-12-31	50.00
12	中国农业科学院作物科学研究所	技术开发	农作物种质资源保护项目子课题任务协议书	江东	2015-01-01	2015-05-01	2015-12-31	2.00
13	四川泰昌农业发展有限公司	技术服务	武胜晚熟柑橘区试及评价	江东	2015-01-27	2015-01-01	2016-12-31	20.00
14	江苏省太湖常绿果树技术推广中心	其他	洞庭红桔保护利用	江东	2015-03-05	2014-12-01	2016-12-31	3.00
15	广西金果生态农业发展有限公司	技术服务	广西柑橘品种区试及评价	江东	2015-03-24	2015-01-01	2017-01-30	20.00
16	重庆三峡建设集团忠县柑橘有限公司	技术服务	柑橘果园田间区划试验	洪棋斌	2015-11-18	2015-10-20	2018-10-20	5.00
17	奉节县脐橙研究所	技术服务	奉节柑橘试验基地果实样品分析测试	龚桂芝	2015-12-10	2015-01-20	2016-12-31	3.50
18	东莞市农业科学研究中心	技术服务	柑橘新品种的引进、培育及示范	晏承泉	2015-12-23	2015-11-01	2017-12-31	4.00
19	忠县果业局	技术开发	早熟和晚熟鲜食与加工兼用甜橙新品种在忠县的引进和示范推广	洪棋斌	2016-01-12	2016-01-12	2018-12-31	25.00
20	绵阳梓潼县农业局	技术服务	绵阳梓潼柚品种区试试验	江东	2016-03-11	2016-03-07	2017-12-31	3.00

21	云南师宗县农业局	技术服务	师宗柑橘技术支撑	晏承泉	2016-03-22	2016-01-01	2018-12-31	31.00
22	上海芬美意香料有限公司	技术服务	香料柑橘品种资源评价	江东	2016-03-22	2016-03-01	2017-12-30	3.00
23	广西蒙山县水果技术服务 中心	技术服务	蒙山柑橘品种区试试验	江东	2016-03-28	2016-01-01	2017-12-30	3.00
24	重庆市北碚区誉果花木专 业合作社	技术服务	早中熟脐橙品种引进试验	洪棋斌	2016-05-04	2016-06-18	2018-12-31	10.00
25	重庆市渝北区经济作物技 术推广站	技术服务	柑橘品种区试观测与评价	江东	2016-05-09	2016-04-12	2018-04-12	9.60
26	奉节县脐橙研究所	技术服务	奉节柑橘基地果实样品分析测试 2016-2017	龚桂芝	2016-05-12	2016-01-20	2017-12-31	5.50
27	四川可士可果业股份有限 公司	技术服务	鲜食及鲜食加工兼用柑橘种质创新	江东	2016-07-06	2016-07-06	2020-12-31	50.00
28	广西百色国家农业科技园 区管理委员会	技术服务	柑橘新品种新技术引进与示范推广	赵晓春	2016-08-01	2016-05-01	2019-04-30	10.00
29	湖南江永县季丰农业有限 公司	技术服务	湖南江永柚品种鉴定评价	江东	2016-10-24	2016-09-20	2018-09-20	3.00
30	宾川县云福农副产品加工 有限责任公司	技术服务	柑橘新品种新技术引进与示范推广	赵晓春	2016-11-30	2016-08-01	2017-08-30	5.00
31	云南省新平县农业局	技术服务	云南新平柑橘新品种引进	江东	2016-11-30	2016-01-01	2018-12-31	5.00
32	云南省新平县农业局	技术服务	云南新平冰糖橙芽变选系的鉴定与评 价	江东	2016-12-08	2016-01-01	2018-12-31	10.00
33	湖北公安县老区建设促进 会	技术服务	湖北公安柑橘产业技术服务	洪棋斌	2017-03-30	2017-01-01	2017-12-31	10.00

34	吉安园艺场	技术服务	吉安柑橘母本园建设	江东	2017-04-06	2017-01-20	2017-11-20	9.72
35	四川橘源农业有限责任公司	技术服务	仁寿柑橘选育种合作	洪棋斌	2017-04-26	2017-01-01	2018-12-31	3.00
36	井冈山农业科技园管理委员会	技术服务	蜜柚种质资源的收集评价与开发利用研究	江东	2017-06-07	2017-02-01	2019-12-31	10.00
37	玉溪市农业局	技术服务	玉溪市柑橘产业发展规划	赵晓春	2017-06-23	2017-03-01	2019-12-31	30.00
38	云南省新平彝族傣族自治县农业局	技术服务	云南新平柑橘新品种引种鉴定与评价	江东	2017-07-13	2017-01-01	2019-12-31	35.00
39	奉节县脐橙研究所	技术服务	几个柑橘选系在奉节地区的成熟期研究	龚桂芝	2017-10-24	2017-02-01	2018-12-31	3.00
40	四川省富顺县人民政府	技术服务	富顺柑橘新品种示范	洪棋斌	2017-11-16	2017-11-01	2020-12-31	15.00
41	四川橘源农业有限公司	技术服务	四川橘源农业柑橘新品种试验园建设	洪棋斌	2017-11-30	2017-11-01	2018-12-31	3.00
42	四川省浦江县寿安镇插旗山村村民委员会	技术服务	四川浦江柑橘品种园建设	朱世平	2018-03-14	2018-03-06	2018-12-31	8.00
43	眉山市东坡区农业局	技术服务	眉山市东坡区柑橘新品种评价与示范	江东	2018-03-23	2018-01-01	2019-12-31	5.00
44	师宗县农业局	技术服务	师宗高原特色农业	晏承泉	2018-04-09	2018-02-28	2019-02-28	8.00
45	重庆锦橙实业有限公司	技术服务	柑橘新品种选育及推广	赵晓春	2018-04-16	2018-04-28	2020-11-27	90.00
46	奉节县脐橙研究所	技术服务	奉节柑橘试验基地晚熟脐橙砧木比较试验	龚桂芝	2018-05-24	2018-03-29	2019-12-31	3.00
47	青神县万国花园农业专业合作社	技术服务	柑橘新品种区试	江东	2018-06-06	2018-03-01	2019-12-31	5.00
48	东坡区崇仁家庭农场	技术服务	柑橘新品种眉山区试观察	江东	2018-06-12	2018-06-02	2020-06-02	3.00

49	盐亭县人民政府	技术服务	柑橘新品种选育及推广—盐亭	赵晓春	2018-07-05	2018-04-01	2021-04-30	5.00
50	成都市农业技术推广总站	技术服务	柑橘新品种成都区试观测	江东	2018-09-17	2018-08-21	2023-12-30	5.00
51	芬美意香料（中国）有限公司	技术服务	永顺蜜桔的种植和叶油提取	赵晓春	2018-11-15	2017-06-01	2022-06-30	50.00
52	玉环万得凯文旦观光园有限公司	技术服务	柚种博园建设	江东	2018-12-21	2018-08-01	2023-08-31	10.00
53	重庆奔象果业有限公司	技术服务	重庆奔象果业有限公司采穗圃柑橘叶片黄化原因分析研究	余歆	2018-12-26	2018-12-01	2020-11-30	15.00
54	四川橘源农业有限责任公司	技术服务	杂交柑橘选育评价	洪棋斌	2018-12-27	2019-12-01	2019-12-31	3.00
55	资中县农林局	技术服务	资中县柑橘新品种示范评价	洪棋斌	2018-12-29	2018-12-01	2020-12-31	40.00
56	四川本味农业产业有限公司	技术服务	柑橘新品种新技术引进与示范推广	江东	2019-03-08	2018-03-20	2021-03-31	5.00
57	顶菓（成都）农业科技有限公司	技术开发	鲜食及鲜食加工兼用柑橘种质创新	江东	2019-04-01	2019-04-01	2023-04-01	10.00
58	云南恒冠泰达农业发展有限公司	技术服务	云南恒冠泰达品种试验	龚桂芝	2019-04-24	2019-01-01	2020-12-31	25.00
59	农业农村部科技发展中心	技术开发	申请保护品种 DUS 测试及已知品种库维护	江东	2019-05-25	2019-02-25	2020-02-25	12.00
60	自贡市沿滩区农牧林业局	技术服务	自贡沿滩柑橘品种示范	洪棋斌	2019-05-27	2019-03-15	2021-03-15	15.00
61	中国农业科学院作物科学研究所	技术开发	柑橘休眠芽、花粉等材料提供机器低温保存前处理	江东	2019-06-18	2019-06-18	2019-06-18	2.00
62	盐亭农旅投资管理有限公司	技术服务	特色柑橘休闲园建设技术支撑	晏承泉	2019-07-08	2019-06-25	2021-06-24	8.00

	司							
63	成都深山老邻生态农业有限公司	技术服务	深山老邻柑橘新品种（系）区域试验	洪棋斌	2019-09-05	2019-03-06	2024-03-06	15.00
64	四川原森态农业开发有限公司	技术服务	东林柚新品种选育与开发利用	洪棋斌	2019-09-05	2019-08-01	2023-12-31	5.00
65	中国农业科学院作物科学研究所	技术服务	柑橘花粉技术服务	江东	2019-10-08	2019-10-08	2020-10-08	2.00
66	四川原森态农业开发有限公司	技术服务	柚类品种资源提供与利用	江东	2019-10-08		2020-10-08	3.00
67	广西农之源农业投资有限公司	技术服务	广西隆安两个柚类新品种特异性、一致性和稳定性测试	赵婉彤	2019-10-31	2019-08-01	2020-12-31	1.00
68	江西省双金柑橘试验站	技术服务	南丰蜜桔化渣性等果实品质改良的新品系选育研究	洪棋斌	2019-12-11	2019-09-01	2021-08-31	4.00
69	临海市柑橘产业技术协同创新中心	技术服务	临海市柑橘选种研究	江东	2019-12-25	2019-05-01	2021-12-31	6.00

遗传育种研究

2010—2019 年度主要科技项目统计表

序号	项目名称及编号	立项经费 (万元)	起止年份	项目来源和类别
1	现代农业产业（柑橘）技术体系生物技术岗位科学家项目. CARS-27.	980.00	2007-2020	农业部
2	国家柑桔品种改良中心二期工程建设项目.	510.00	2012-2013	农业部
3	优质多抗柑橘分子育种技术与品种创制. 2006AA100108-4-12-4.	50.00	2006-2010	科技部/“863”计划项目课题

4	柑橘抗病分子育种与品种创制. 2011AA100205.	140.00	2011-2015	科技部/“863”计划项目课题
5	果树应答细菌病害的分子机制与调控. 2018YFD1000306.	253.00	2018-2022	科技部/国家重点研发计划项目课题
6	韧皮部特异表达抗菌肽基因提高柑橘黄龙病抗性的研究. 31272150.	75.00	2013-2016	科技部/国家自然科学基金
7	水杨酸甲酯通过 SAR 信号途径调控柑橘黄龙病耐性的分子机制. 31972393.	75.00	2020-2023	科技部/国家自然科学基金
8	柑橘黄龙病病原-媒介-寄主互作及新型防控技术研究. 2018YFD0201503	74.00	2018-2020	科技部/国家重点研发计划子课题
9	柑橘黄龙病综合防控技术集成研究与示范子课题. 2018YFD0201500.	30.00	2018-2020	科技部/国家重点研发计划子课题
10	云南及周边地区果树资源调查与评价. 2006FY110706.	150.00	2006-2011	科技部/科技基础性工作专项
11	贵州果树及多年生经济作物资源调查与评价. 2012FY110200.	120.00	2012-2017	科技部/科技基础性工作专项
12	柑橘抗病分子育种与种质创新. 2012BAD19B06.	60.00	2012-2016	科技部/国家科技支撑计划子课题
13	重要果树基因资源发掘与创新的关键技术合作研发. 2011-G21.	80.00	2011-2015	农业部/948 计划项目子课题
14	南亚农业生物资源引进与农业技术需求和政策信息收集研究. 2016-X11.	10.00	2016-2017	农业部/948 计划项目子课题
15	柑橘主要病虫害持续控制基础研究. IRT0976.	55.00	2010-2012	教育部/长江学者和创新团队发展计划
16	柑橘模式化栽培与贮藏技术研究. nyhyzx07-023.	15.00	2007-2010	农业部/公益性行业（农业）科研专项子课题
17	柑橘黄龙病和柑橘溃疡病防控. 201003067.	60.00	2010-2014	农业部/公益性行业（农业）科研专项课题
18	特色优质柑橘新品种选育与示范应用. cstc2016shms-ztzz80001.	180.00	2016-2019	重庆市科委/社会民生重大项目
19	柑橘分子育种与优异种质创新. CSTC2007AB1040.	80.00	2007-2010	重庆市科委/重庆市重大科技专项
20	特色柑橘优新品种培育及危险性病害监测防控技术示范应用.	80.00	2017-2018	重庆市农委/特色效益农业技术支撑项目

21	不同熟期柑橘新品种培育、登记、示范及重要病害监测防控.	80.00	2018-2019	重庆市农委/特色效益农业技术支撑项目
22	柑橘高效分子标记辅助杂交育种技术平台构建与晚熟杂种新材料的创制.	20.00	2010-2013	重庆市科委/重庆市科技攻关项目
23	重庆市早、晚熟柑橘新品种选育评价与示范推广.	20.00	2013-2015	重庆市科委/应用开发
24	协同表达溶菌酶和抗菌肽改良柑橘黄龙病抗性的研究. cstc2017jcyjBX0020.	20.00	2017-2020	重庆市科委/自然科学基金
25	早熟脐橙新品种‘青秋’脐橙及其优质高效栽培技术的示范与推广. cstc2017shms- xdney0296.	20.00	2017-2020	重庆市科委/重庆市社会民生项目
26	青秋脐橙选育与示范推广.	30.00	2019-2020	重庆市农委农作物品种后补助项目
27	重庆市自然科学基金博士后科学基金项目. cstc2019jcyj-bshX0024.	10.00	2019-2020	重庆市科技局
28	耐(抗)黄龙病柑橘种质资源收集、相关抗性基因挖掘及新种质创制. 桂科AA18118046.	70.00	2018-2020	广西创新驱动发展专项资金课题
29	多抗、优质柑橘分子育种. 2018B020202009.	30.00	2019-2022	广东省科技计划项目
30	长叶香橙及其晚熟新品系在忠县引进、示范与推广.	25.00	2016-2018	校地合作技术开发项
31	中国农业科学院柑桔研究所北缘柑橘产区现代产业技术试验站.	90.00	2018-2020	湖北枝江市所地合作技术开发项目
32	枝江市柑橘新品种引进、评价、示范及地方品种优选与提纯复壮项目.	30.00	2018-2020	湖北省枝江市校地合作项目
33	抗菌肽 Cecropin B 和人溶菌酶 HL 双价基因表达载体的构建及转化柑橘的研究.	5.00	2010-2012	重庆市科委/重庆市自然科学基金
34	柑橘砧木耐缺铁 EST 的获得及其相关基因的克隆.	5.00	2011-2013	重庆市科委/重庆市自然科学基金
35	基于 MAT 载体系统的柑橘成年树腋芽无标记转基因技术研究.	5.00	2011-2013	重庆市科委/重庆市自然科学基金

36	利用病原物诱导启动子控制抗菌肽基因提高柑橘对溃疡病抗性的研究；cstc2011jjA80010.	5.00	2012-2014	重庆市科委/重庆市自然科学基金
37	提高柑橘基因组编辑效率的研究.	5.00	2015-2018	重庆市科委/重庆市自然科学基金
38	转基因甜橙抗黄龙病评价及重要农艺性状研究. cstc2015jcyjA80042.	5.00	2015-2018	重庆市科委/重庆市自然科学基金
39	胍胝质合成酶基因在黄龙病侵染柑橘中的作用. cstc2018jcyjAX0247.	10.00	2018-2021	重庆市科委/重庆市自然科学基金
40	柑橘砧木耐碱性相关基因连锁标记的筛选.	5.00	2010-2013	西南大学基本科研业务费
41	利用柠檬苦素-UDP-葡萄糖转移酶基因改良柑橘“延迟苦味”. XDJK2012B023.	6.00	2012-2014	中央高校基本科研业务费专项
42	CsLOB 基因与不同柑橘品种抗感溃疡病差异研究及其定点编辑对柑橘抗病性影响. XDJK2014A018.	20.00	2014-2016	西南大学基本科研业务费重点项目
43	柑橘CIII 过氧化物酶家族的功能研究及抗病育种中的应用. XDJK2015C089.	5.00	2015-2016	西南大学基本科研业务费
44	柑橘溃疡病相关 ERF 基因筛选与功能分析. SWU115025.	10.00	2016-2017	西南大学基本科研业务费
45	柑橘黄龙病病原培养及其生物学特性研究. XDJK2018C034.	10.00	2018-2020	西南大学基本科研业务费
46	柑橘重要砧木抗黄龙病种质创制. XDJK2018B016.	20.00	2018-2020	西南大学基本科研业务费
47	中央高校基本科研业务费专项资金项目. XDJK2019C027.	10.00	2019-2020	西南大学基本科研业务费
48	黄龙病胁迫下柑橘胍胝质合成关键基因的鉴定及其分子调控机制研究. XDJK2019B018.	20.00	2019-2021	西南大学基本科研业务费
49	利用 GWAS 发掘柑橘溃疡病抗感性相关新位点及功能基因.	10.00	2018-2019	国家柑橘工程研究中心开放课题
50	转基因柑橘产品精准检测技术研究. CSTC.	8.00	2011-2013	柑橘学重庆市重点实验室专项经费

51	利用抗菌肽基因提高柑橘抗黄龙病的研究. CSTC.	5.00	2012-2015	柑橘学重庆市重点实验室专项经费
52	利用柠檬苦素-UDP-葡萄糖转移酶基因改良柑橘“延迟苦味”的性状. CKLC201105.	5.00	2012-2015	柑橘学重庆市重点实验室开放基金
53	柑橘中 CsBZIP40 介导的抗溃疡病菌侵染机制解析.	5.00	2019-2020	西南大学教育部重点实验室开放基金
	合计到位经费	3706.00		

**栽培生理与技术研究
脐橙课题部分**

(1) 科研项目统计

纵向项目

序号	项目名称	经费 (万元)	起止年份	项目来源	主持人
1	山地桔园水肥滴灌设施和水肥一体化施用技术的研发与试验示范	92.00	2009.10-2013.12	农业部/华南农业大学	淳长品
2	缺镁组荷尔脐橙叶脉肿胀的发生机制	23.00	2013.01-2015.12	国家自然科学基金委	凌丽俐
3	奉节脐橙产业协同创新与关键技术攻关	295.80	2012.10-2016.06	重庆市科委	彭良志 淳长品
4	柑橘轻简化、标准化栽培技术集成与推广应用	41.50	2012.01-2014.12	科技部/重庆光恒农业发展有限公司	淳长品
5	晚熟柑橘优质高效栽培技术与示范	20.00	2013.06-2016.07	重庆市科委	江才伦
6	柑橘缺锌响应的基因挖掘与基于基因表达的缺锌诊断技术研究	5.00	2013.07-2016.06	重庆市科委	付行政
7	柑橘缺锌响应基因的挖掘及其在缺锌诊断上的应用研究	25.00	2014.01-2016.12	国家自然科学基金委	付行政

8	晚熟柑橘丰产优质关键技术支持	50.00	2013.08-2015.07	重庆市农委	彭良志
9	红翠2号晚熟脐橙新品种产业化	20.00	2013.06-2015.12	重庆市科委/重庆奉节县红翠脐橙研究基地	淳长品
10	柑橘新型生物保鲜剂的研制	10.00	2013.07-2016.12	重庆市科委/西南大学袁玲	曹立
11	柑橘产业技术体系-丘陵山地果园栽培与土肥	350.00	2011.01-2015.12	农业部、财政部	彭良志
12	柑橘皮渣低碳无害化处理生产有机肥产业化示范	45.00	2013.09-2016.08	国家科技部	彭良志
13	替代2,4-D的晚熟柑橘越冬保果及贮藏保鲜药剂开发	20.00	2014.03-2016.12	重庆市科委	曹立
14	奉节脐橙示范工程协同管理与共性技术攻关	235.80	2012.10-2016.06	重庆市科委	淳长品
15	奉节脐橙示范工程战略规划与管理创新	30.00	2012.10-2016.06	重庆市科委/彭良志 121	彭良志
16	龙回红脐橙与纽荷尔脐橙比较研究	4.00	2014.05-2017.04	江西省科技厅	彭良志
17	十三五柑橘产业技术体系一丘陵山地果园栽培与土肥	350.00	2016.01-2020.12	农业部、财政部	彭良志
18	重庆三峡库区坡地柑橘园氮磷肥减施增效技术研究与示范	20.00	2016.06-2019.06	重庆市科委	凌丽俐
19	中国农科院柑桔研究所生物物理防控试验基地	10.00	2016.04-2017.12	中国农业科学院	彭良志
20	果园生物物理防控技术示范点 2017	10.00	2017.01-2017.12	重庆市农委	淳长品
21	丰都红心柚轻简化高产优质栽培技术集成与示范	20.00	2017.06-2020.02	重庆市科委	江才伦
22	重庆忠县高换杂柑树体黄化矫治与丰产技术研究与示范	20.00	2017.06-2019.12	重庆市科委	淳长品
23	基于PtIRT1基因被转录调控的机制解析枳易缺锌缺铁的原因	60.00	2018.01-2021.12	国家自然科学基金	付行政
24	重庆柑橘化肥减施技术研发与示范(川渝柑橘两减子课题)	122.00	2017.07-2020.12	国家科技部	付行政
25	西南柑橘化肥农药减施增效技术集成研究与示范	942.00	2017.07-2020.12	国家科技部	彭良志
26	2018年度沃柑黄化矫治技术推广示范	30.00	2018.01-2019.07	重庆市农综办	江才伦

27	无核沃柑丰产栽培关键技术研发与示范	50.00	2018.07-2021.06	重庆市科委	付行政
28	柑橘黄龙病综合防控技术集成研究与示范	47.00	2018.07-2020.12	国家科技部	淳长品
29	奉节脐橙提质与省力化栽培技术研究与示范	30.00	2018.07-2019.12	重庆市科委	彭良志
30	成年柑橘树桩不带土移植并同时嫁接创新技术研究与示范应用推广	8.00	2018.07-2019.07	重庆市科委	淳长品
31	果园生物物理防控技术示范点 2018	10.00	2018.01-2018.12	重庆市农委	淳长品
32	柑橘响应缺铁逆境的分子生理机制	68.00	2018.07-2022.12	福建农林大学	付行政
33	转录因子 CsSHN3 提高采后柑橘果实耐冷性的分子机制	25.00	2020.01-2022.12	国家自然科学基金	何义仲
34	重庆金秋砂糖桔高品质栽培技术创新与应用	50.00	2019.07-2022-06	重庆市科技局	凌丽俐
	合计到位经费	3139.10			

横向项目

序号	项目名称	到位经费 (万元)	起止年份	委托单位	主持人
1	安远柑橘营养诊断技术研究	75.00	2010.01-2015.12	安远养生堂基地果园有限公司	彭良志
2	柑橘高产栽培技术示范研究	25.00	2011.01-2017.12	云阳县人民政府	彭良志
3	金秋沙糖桔配套栽培技术研究	10.00	2014.01-2019.01	重庆平伟朝阳农业发展有限公司	曹立
4	云南热带雨林柑橘试验站	20.00	2014.05-2019.04	云南普洱市普庆农业发展有限公司	彭良志
5	YJ2009-1 栽培技术研究	7.5.00	2014.07-2017.07	宋豫青	曹立
6	哈姆林甜橙丰产栽培技术应用示范	9.00	2014.10-2017.12	重庆市忠县果业局	江才伦
7	广西柳州柑橘产业规划	10.00	2014.09-2016.12	广西柳州市农业局	彭良志
8	广西柳州市柑橘产业发展技术支撑	10.00	2014.03-2016.12	广西柳州市农业局	彭良志
9	柑橘产业技术开发服务	15.00	2015.01-2018.12	四川省新津县组织部	彭良志
10	新津柑橘科技合作	5.00	2014.12-2018.12	四川省新津县农村发展局	彭良志

11	金秋沙糖桔引种试验	10.00	2015.02-2020.01	重庆格林曼园林生态农业发展有限公司	曹立
12	2015 年柳州柑橘技术服务	10.00	2015.01-2016.12	广西柳州市农业局	彭良志
13	蒲江柑橘园规划设计	20.00	2015.01-2015.12	四川佳橙现代农业科技有限公司	彭良志
14	柑橘土壤分析	10.56	2014.11-2015.12	奉节县脐橙产业发展有限公司	付行政
15	柑橘叶片分析	8.10	2014.11-2015.12	奉节县脐橙产业发展有限公司	凌丽俐
16	云阳柑橘科技合作	25.00	2015.01-2016.12	云阳县果品产业发展局	彭良志
17	金秋砂糖桔柳州中试	6.00	2015.3-2018.12	广西柳州市金友种植专业合作社	曹立
18	月圆柚区试广西云南项目	5.00	2015.07-2018.12	广西集成农业发展有限公司	曹立
19	柑橘专用肥联合开发	30.00	2015.02-2020.01	梁平县丰疆生物科技有限公司	彭良志
20	拜耳肥效及农药试验示范	30.00	2015.04-2016.04	拜耳作物科学（中国）有限公司	淳长品
21	重庆格林曼公司柑橘栽培技术服务	10.00	2015.02-2020.01	重庆格林曼园林生态农业发展有限公司	彭良志
22	土壤分析	8.00	2015.08-2016.12	国家脐橙工程技术研究中心	彭良志
23	2014 年柑橘营养诊断评价	23.04	2015.11-2016.06	重庆市农技推广总站	淳长品
24	柑橘叶片分析与诊断服务（江西）	12.00	2015.08-2016.12	国家脐橙工程技术研究中心	彭良志
25	品种繁育授权及服务	20.00	2015.11-2018.12	广西集成农业发展有限公司	彭良志
26	2015 年柑橘营养诊断评价—脐橙课题	15.60	2016.08-2016.2	重庆市农业技术推广总站	淳长品
27	加工甜橙省力化高产优质高效栽培关键技术示范	20.00	2016.01-2018.12	忠县果业局	淳长品
28	四川佳橙现代农业科技有限公司柑橘技术服务	20.00	2016.01-2020.01	四川佳橙现代农业科技有限公司	彭良志
29	惠东金东海绿色农林产业有限公司柑橘技术服务	13.00	2016.01-2020.01	惠东金东海绿色农林产业有限公司	彭良志
30	重庆泰升生态农业发展有限公司柑橘技术服务	10.00	2016.04-2019.03	重庆泰升生态农业发展有限公司	彭良志
31	长寿农委柑橘叶片营养元素定量分析测定	6.30	2015.11-2017.12	重庆市长寿区农业委员会	淳长品
32	重庆泰升农业发展有限公司新品系引进试种试验	8.00	2016.09-2022.12	重庆泰升生态农业发展有限公司	彭良志

33	重庆柑橘叶片矿质营养成分测试分析与评价	22.68	2016.07-2017.12	重庆市农技推广总站	凌丽俐
34	2016 柳州技术服务	10.00	2017.01-2017.12	广西柳州市农业局	彭良志
35	云阳柑橘试验站	75.00	2016.01-2020.12	云阳县人民政府	淳长品
36	新津强基兴村技术服务	9.60	2017.01-2017.12	新津县农业和林业局	彭良志
37	臻贵科技柑橘专用肥联合开发	30.00	2017.05-2022.12	广西臻贵科技有限公司	彭良志
38	安岳柠之恋技术服务	30.00	2017.03-2019.02	安岳县柠之恋农业科技服务有限公司	凌丽俐
39	绿友农柑橘专用肥联合开发	40.00	2017.05-2022.04	南宁绿友农农业科技有限公司	凌丽俐
40	金沙江干热河谷柑橘试验站	10.00	2017.07-2022-06	会理县金砂农业科技有限公司	彭良志
41	重庆丰泽园肥料研发与试验	50.00	2017.07-2022.06	重庆丰泽园肥业有限公司	淳长品
42	仁寿铧锐公司果园规划	30.00	2017.06-2019.06	四川仁寿铧锐土地开发有限责任公司	淳长品
43	赣南师范大学营养诊断	5.00	2017.01-2017.12	赣南师范大学	淳长品
44	青神县柑橘产业发展技术支撑服务	54.00	2017.08-2022.07	青神县农业和畜牧局	淳长品
45	柑橘育苗地杂草控制技术研发	10.00	2017.11-2019.12	重庆奔象果业有限公司	彭良志
46	富顺现代柑橘高效栽培技术示范	15.00	2017.11-2020-12	四川富顺县人民政府	江才伦
47	自贡中农联柑橘园果园规划设计	15.00	2017.01-2019.12	自贡中农联农业开发有限公司	淳长品
48	大果冰糖橙高接换种技术服务	12.00	2017.01-2018.12	重庆三峡建设集团忠县柑橘有限公司	彭良志
49	忠县新立镇文笔专业合作社柑橘果园营养评价	5.00	2017.11-2018.12	忠县新立镇文笔专业合作社	淳长品
50	广西合浦柑橘树及果实评估技术服务	6.00	2018.01-2018.12	广西合浦冠华农业有限公司	淳长品
51	眉山市东坡区现代柑橘栽培技术示范	5.00	2018.01-2019.12	眉山市东坡区农业局	彭良志
52	万植巨丰柑橘专用肥开发	10.00	2018.02-2023.01	重庆市万植巨丰生态肥业有限公司	彭良志
53	091 无核沃柑保果技术攻关	100.00	2018.01-2021-12	重庆奔象果业有限公司	彭良志
54	柑橘叶片及土壤矿质养分测试分析与评价	27.78	2017.11-2018.12	重庆市农技推广总站	凌丽俐
55	四川乐桔生态农业有限责任公司柑橘园规划及技术服务	10.00	2018.04-2019.12	四川乐桔生态农业有限责任公司	彭良志

56	广西合浦柑橘果园柑橘树体及果实评估报告	6.00	2018.07-2019.07	广西合浦冠华农业有限公司	淳长品
57	天下农园柑橘种苗繁育基地技术支撑	10.00	2018.01-2020.12	四川天下农园农业有限公司	曹立
58	慈利县农业农村工作局技术服务	20.00	2018.01-2020.12	慈利县农业农村局	曹立
59	柑橘大食蝇调查与评价	5.00	2018.03-2019.12	长寿区农业技术科研服务中心	淳长品
60	垫江丰达农业公司柑橘技术服务	18.00	2018.10-2021.10	重庆垫江丰达农业科技发展有限公司	付行政
61	仁寿县现代农业产业示范园技术服务	100.00	2018.09-2020.12	仁寿铧锐农业投资有限责任公司	彭良志
62	金秋砂糖桔联合开发—四川陶然	420.00	2018.08-2028.12	四川陶然农业科技发展有限公司	曹立
63	柑橘叶片营养诊断评价与施肥技术研究	24.24	2018.12-2019.12	重庆市农业技术推广总站	凌丽俐
64	金秋砂糖桔联合开发—重庆奔象	139.30	2018.08-2028.12	重庆奔象果业有限公司	曹立
65	园丰一号防草布功能性试验研究	25.00	2019.01-2020.12	崇义县威骏高分子功能材料科技有限公司	淳长品
66	眉山万亩园区果园规划	68.90	2018.04-2020.12	眉山市东坡区晨硕果业有限公司等	淳长品
67	资中血橙高效栽培技术示范	10.00	2018.12-2020.12	资中县农林局	江才伦
68	广西合浦 2018 冬果园树体与果实评估	5.00	2018.12-2019.12	广西合浦冠华农业有限公司	淳长品
69	资阳柑橘科技合作	30.00	2019.01-2023.12	资阳市雁江区人民政府	淳长品
70	自贡沿滩柑橘栽培技术示范	14.80	2019.03-2021.03	自贡市沿滩区农牧林业局	江才伦
71	金堂彩柚引种	10.00	2019.01-2023.12	金堂县彩柚家庭农场	曹立
72	广西冠华 19 年秋评估服务	5.00	2019.07-2019.12	广西合浦冠华农业有限公司	淳长品
73	安岳柠檬营养诊断与施肥服务	19.20	2019.01-2020.12	安岳县柠檬产业局	淳长品
74	“农夫一品”新材料科技合作	25.00	2019.07-2022.06	东莞市威骏不织布有限公司	淳长品
75	桔柚中试生态宝公司项目	5.00	2019-01-2023.12	四川生态宝农业有限公司	曹立
76	市农技总站营养检测诊断与评价	30.00	2019.01-2020.12	重庆市农业技术推广总站	凌丽俐
77	安溪专家工作站	10.00	2019.11-2022.11	安溪县福田柑橘产业发展促进会	曹立

78	开州柑橘高效栽培技术示范	10.00	2019.12-2020.11	重庆市开州区农业农村委员会	江才伦
		2099.60			

柑橘栽培与智慧农业研究（高产课题组）

1. 科研项目统计（2010年1月—2019年12月）

序号	项目名称	合同经费 (万元)	立项日期	项目类别
1	橙汁加工原料优质高效保障技术集成与推广	30.00	2010-02-03	科技部
2	晚熟柑橘优质高产综合技术与示范	43.00	2010-06-17	重庆市农委
3	基于多光谱图像技术的柑橘氮素诊断模型研究	1.50	2010-10-09	重庆市科委(计划科)
4	柑橘果实油斑病抗性分子生理机制及外源调控研究	19.00	2010-10-11	国家自然科学基金委
5	柑橘果实油斑病砧穗特异性生理机制研究	3.00	2010-10-12	重庆市科委(计划科)
6	柑橘适时采收远程管理决策系统研发与示范	15.00	2011-05-23	重庆市科委(计划科)
7	制汁甜橙	7.00	2011-06-11	农业部
8	三峡移民果园信息化精准管理技术支撑体系建设	200.00	2011-10-09	国家三峡建设委员会
9	果园精准生产技术与装备	960.00	2012-03-13	科技部
10	柑橘园智能变量施肥决策物联网研发与应用	20.00	2012-03-14	重庆市经信委
11	重庆市柑橘遥感与信息技术创新服务国际合作基地建设	98.00	2012-05-08	重庆市科委(计划科)
12	果树生长信息实时监测技术及设备	395.00	2012-05-08	科技部
13	加工用宽皮柑橘标准制定	6.00	2012-05-08	农业部
14	果园产地环境信息多传感监测技术	45.00	2012-06-26	科技部
15	基于高光谱成像技术的柑橘植株营养实时无损诊断技术研究及装置开发	20.00	2012-08-28	重庆市科委(计划科)
16	柑橘砧木 CKXs 基因家族成员的克隆、鉴定与功能验证	5.00	2012-10-29	重庆市科委(计划科)
17	柑橘产业协同创新与关键技术攻关	295.00	2012-10-29	重庆市科委(计划科)
18	柑橘产业信息服务系统	41.50	2012-11-05	科技部

19	重庆市效益农业科技示范园区可持续发展战略研究	5.00	2012-12-10	重庆市科委(计划科)
20	核桃良种引进	3.00	2012-12-24	重庆市科委(计划科)
21	中美柑橘遥感与信息技术联合研发及产业服务	295.00	2013-03-12	科技部
22	柑橘 R2R3MYB 家族成员的鉴定及其对逆境影响的研究	2.5.00	2013-07-02	重庆市科委(基金科)
23	爱谷素对柑橘品质和产量的影响及应用研究	40.00	2013-07-02	重庆市科委(计划科)
24	内源乙烯介导柑橘幼果脱落的分子机制研究	24.00	2013-09-27	国家自然科学基金委
25	忠县柑橘新技术应用种植示范	3.00	2013-11-04	重庆市科委(计划科)
26	巫山核桃良种生态种植集成示范	3.00	2013-11-04	重庆市科委(计划科)
27	物联网应用开放创新与应用示范	16.00	2014-06-25	教育部(计划科)
28	忠县柑橘科技示范工程战略规划与管理创新	30.00	2014-09-02	重庆市科委(计划科)
29	重庆忠县(柑橘)国家农业科技园区建设示范工程协同管理与共性技术攻关	235.00	2014-09-02	重庆市科委(计划科)
30	柑橘果园树体生长状态高光谱图像时间序列监测与生态适应性评价研究	85.00	2014-10-08	国家自然科学基金委
31	柑橘园现代高新管理技术创新示范	135.00	2014-12-02	重庆市科委(计划科)
32	重庆柑橘信息化精准管理技术国际联合研发中心建设	120.00	2014-12-02	重庆市科委(计划科)
33	万州晚熟塔罗科血橙优质高效技术链集成示范	50.00	2014-12-09	重庆市农委
34	晚熟柑橘优质高效栽培技术集成与示范推广	10.00	2014-12-26	重庆市科委(计划科)
35	柑橘、香蕉等果树果园机械装备研究与应用	209.50	2015-01-04	科技部
36	柑橘光能高效利用砧-穗组合评价与筛选	40.00	2015-01-19	重庆市科委(计划科)
37	万州塔罗科血橙机械化果园建设示范	50.00	2015-05-12	重庆市农委
38	观光果园信息化机械化技术集成与示范	10.00	2015-07-07	北碚区科委
39	赣南脐橙精准施肥与黄龙病防控新技术研究	85.00	2015-09-17	其他
40	柑橘多聚半乳糖酸酶基因在柚果脱落过程中的功能解析	2.50	2015-09-24	重庆市科委(基金科)
41	柑橘 CsPRP4 基因导致植株矮化的功能解析	24.00	2015-10-12	国家自然科学基金委

42	柑橘 CKXs 基因的植株创制及其在砧穗互作生物效应研究	10.00	2015-11-01	重庆市人力资源与社会保障局（博士后）
43	果实品质实时无损检测关键技术与车载分级生产线研发	120.00	2016-04-08	重庆市科委(计划科)
44	万州塔罗科血橙优质丰产栽培技术与示范	20.00	2016-08-30	重庆市科委(计划科)
45	农业航空低空低容量喷雾技术	25.00	2016-12-01	科技部
46	丘陵山地拖拉机田间验证与示范	53.00	2016-12-07	科技部
47	高工效果园风送喷雾施药技术研究	30.00	2016-12-07	科技部
48	柑橘养分推荐方法与限量标准	100.00	2017-03-21	科技部
49	澄迈福橙网棚设施优质高效栽培技术示范	25.00	2017-06-01	其他省市
50	万州塔罗科血橙品质提升技术与示范	5.00	2017-06-26	重庆市科委(计划科)
51	柑橘 CsPRP4 基因参与细胞壁代谢及导致植株矮化的机理分析	10.00	2018-07-02	重庆市科委(基金科)
52	柑橘乙烯信号转导元件 CitERF34 在非生物胁迫中的功能研究	10.00	2018-07-02	重庆市科委(基金科)
53	丘陵山区林果树下智能管护技术与装备改进研发	243.00	2018-09-05	科技部
54	华东柑橘黄龙病低度流行区防控技术集成研究与示范子课题	29.40	2018-11-07	科技部
55	遂宁市智慧橘园协同创新平台搭建与示范应用	96.00	2019-05-05	其他省市
56	“十三五”国家现代农业柑橘产业技术体系—智能化生产	140.00	2019-08-02	农业部
57	基于水肥耦合效应的智慧橘园肥水管理决策控制模块研发	59.00	2019-09-25	国家自然科学基金委
58	柑橘育苗工厂智慧管理关键技术与装备研发	200.00	2019-12-27	重庆市科委(计划科)

2. 所地合作项目统计（2010 年 1 月—2019 年 12 月）

序号	项目名称	合同经费(万元)	立项日期	委托单位
1	忠县农业综合开发科技推广项目技术支撑	3.00	2010-01-14	忠县农业综合开发办公室
2	遂宁市安居区地震灾区柑橘园技术支撑	15.00	2010-03-03	遂宁市安居区人民政府
3	忠县现代信息化柑橘示范基地远程视频管理系统研究与示范	15.00	2010-05-06	重庆兴忠柑橘发展有限责任公司
4	柑橘新品种推广及其标准化栽培技术应用	15.00	2010-08-19	海南省澄迈县人民政府
5	重庆三峡移民柑橘基地信息系统建设	180.00	2010-09-15	忠县发展改革委员会项目
6	临海蜜桔现代信息化精准管理系统建设	16.00	2011-10-28	浙江忘不了柑橘专业合作社

7	柑橘土壤水分养分实时监测的无线传感器网络应用关键技术与示范	10.00	2011-12-09	西南大学
8	浙江省临海市柑橘规划与服务	14.80	2013-06-18	浙江省临海市林业特产局
9	芦山县思延乡猕猴桃示范园建设	5.00	2014-05-21	芦山县盈安农业有限公司
10	广西武鸣县柑橘试验站	25.00	2014-05-23	广西武鸣县宁武一鸣红香蕉专业合作社
11	忠县甜橙皮渣有机肥试验与示范	35.98	2014-06-04	忠县果业局
12	现代特色果业示范园建设规划	1.00	2014-08-29	重庆满满农业股份合作社
13	城口核桃遗传资源发掘利用研究（技术团队建设）	10.00	2014-10-30	城口县科学技术委员会
14	阆中现代柑橘（柠檬）示范基地规划设计	30.00	2014-11-03	四川杨氏生态农业有限公司
15	杜邦特卫强无纺布地面覆盖对柑橘产量品质的影响及应用技术研究	22.30	2014-11-27	杜邦（中国）研发管理有限公司
16	血橙基地精准施肥处方图研制示范	5.00	2014-12-02	重庆万州区科委
17	渝北区柑橘信息化示范果园建设	6.00	2015-05-12	重庆王清林生态农业发展有限公司
18	万州龙沙机械化现代柠檬示范园规划设计	9.00	2015-07-10	重庆奔富农业发展有限公司
19	贵州罗甸、四川古蔺现代高标准柑橘园建设项目规划设计	6.00	2015-09-18	陕西海升果业发展股份有限公司
20	柑橘高光效优质丰产树形培育技术研究示范	30.00	2016-01-12	忠县果业局
21	滇南热区现代柑橘试验站技术服务	90.00	2016-05-13	新平彝族傣族自治县人民政府
22	减轻宫川温州蜜柑裂果试验研究	6.00	2016-10-26	临海市柑橘产业技术协同创新中心
23	温州蜜柑树体衰弱调控技术研究示范	10.00	2016-10-26	临海市柑橘产业技术协同创新中心
24	云南新平柑橘精准施肥与优质生产技术体系	40.00	2016-11-30	云南省新平县农业局
25	井冈蜜柚优质丰产施肥技术研究示范	6.00	2017-06-06	井冈山农业科技园管理委员会
26	江西柑橘黄龙病高效监测与防控技术集成示范	10.00	2017-06-06	井冈山农业科技园管理委员会
27	武胜县晚熟柑橘（大雅）绿色生产技术规程及产品质量标准研究	20.00	2017-12-07	武胜县农业局
28	忠县主要柑橘品种产品地方标准研制	17.50	2018-03-23	忠县果业局
29	澳地美肥料柑橘应用示范	9.00	2018-04-09	云阳澳美地农业科技有限公司
30	液态杂项有机质肥料肥效试验	15.00	2018-06-12	辽宁正根源生物科技有限公司
31	忠县新立镇白马村现代柑橘机械化智能果园规划设计	3.00	2018-06-12	忠县新立镇人民政府

32	中国农业科学院柑桔研究所荆门专家工作站	90.00	2018-07-27	荆门市漳河新区管理委员会
33	遂宁国家农业科技园区柑橘专家工作室服务	60.00	2018-10-25	遂宁国家农业科技园区
34	忠县柑橘科技特派员团队建设服务	2.50	2018-12-03	忠县科学技术委员会
35	万州玫瑰香橙果实品质与光谱数据采集	3.00	2018-12-21	重庆市万州区果树技术推广站
36	万州玫瑰香橙果实品质光谱预测模型构建	3.00	2018-12-21	重庆市万州区果树技术推广站
37	江津鲁能集团柑橘品种博览与机械化观光休闲采摘园规划	12.00	2019-01-21	重庆鼎座农业发展有限公司
38	智慧农业创新服务中心建设	100.00	2019-05-24	中农普惠金服科技股份有限公司
39	柑橘增糖降酸栽培技术研究示范	20.00	2019-05-27	中化现代农业有限公司
40	云南新平冰糖橙成熟期监测与优质采收技术	5.00	2019-07-16	新平县农业局
41	国家农业园区优质高效蜜柚种植示范基地建设	6.00	2019-09-02	井冈山农业科技园管理委员会
42	广安区柑橘科技服务	45.00	2019-09-02	广安市广安区农业局
43	国家农业园区蜜柚品种园的升级改造	5.00	2019-09-02	井冈山农业科技园管理委员会
44	协助建立一个社会化综合服务中心	5.00	2019-09-02	井冈山农业科技园管理委员会
45	忠县三个杂柑品种绿色生产规程编制	15.00	2019-09-04	忠县果业发展中心
46	广安龙安柚果园机械化升级改造规划设计	2.80	2019-09-26	广安市广安区农业农村局
47	“科力生态”有机肥科学试验与示范	25.00	2019-10-08	成都科力生态有限责任公司
48	临海柑橘土壤管理与精准施肥技术研究示范	10.00	2019-12-25	临海市柑橘产业技术协同创新中心

**植物保护研究
病毒课题组**

2010-2019 年承担科技项目一览表

序号	项目名称及编号	到位经费 (万元)	起止年份	项目来源和类别
1	柑橘黄龙病、溃疡病监测防控技术研究 农财发〔2011〕35号	10.00	2010—2012	农业部 2011 年农作物病虫害疫情监测与防治项目

2	柑橘病毒检测技术规范 210115	7.00	2010	农业行业标准制定
3	主要农作物有害生物种类与发生危害特点研究 200903004	133.00	2009-2013	农业部 公益性行业专项
4	柑橘危险性新病原检测、难养细菌培养与弱毒疫苗研制关键技术引进与应用	50.00	2010	农业部“948”项目
5	柑橘有害生物种类与发生危害特点研究 201004076	38.00	2009-2013	农业部公益性行业专项
6	利用试管内柑橘枝段诱芽改进茎尖嫁接技术的研究 CSTC2010BB1149	1.50	2010-2013	重庆市科委(计划科) 重庆市自然基金项目
7	啤酒花矮化类病毒强弱株系互作及其对寄主影响的分子机制研究 31000843	20.00	2011-2013	国家自然科学基金委 国家自然科学基金青年基金项目
8	基于柑橘碎叶病毒的基因沉默载体构建 CSTC, 2010BB1150	3.00	2010-2013	重庆市科委(计划科) 重庆市自然基金项目
9	柑橘黄龙病和溃疡病综合防控技术研究与示范 201003067	440.00	2010-2014	农业部公益性行业专项
10	柑橘非疫区建设	20.00	2010	重庆市农委项目
11	柑橘黄龙病、溃疡病监测防控技术研究 农财发【2011】35号	10.00	2011	农业部 2011 年农作物病虫害疫情监测与防治项目
12	柑橘主要病虫害持续控制基础研究-病毒 Irt0976	55.00	2010—2012	教育部(基金科) 教育部创新团队项目
13	变温处理对柑橘碎叶病毒活性影响和脱毒效应研究 cstc2011jjA80031	2.50	2011—2014	重庆市科委(计划科) 重庆市自然基金项目
14	国内新发病害-柑橘黄化脉明病的病原鉴定及快速检测技术研究 cstcjjA80025	5.00	2011-2014	重庆市科委(计划科) 重庆市自然基金项目
15	柑橘学重庆市市级重点实验室	20.00	2006-2011	重庆市科委(计划科)
16	柑橘母本树脱毒与监测 渝农发〔2011〕408号	50.00	2011-2012	重庆市农委(重庆市 2011 年中央财政现代农业柑橘专项)

17	柑橘老母树更新改造渝农发〔2011〕409号	50.00	2011-2012	重庆市农委（重庆市2011年中央财政现代农业柑橘专项）
18	果树病毒病防控技术与示范 201203076	1516.00	2012-2016	农业部公益性行业（农业）科研专项经费项目
19	果树病毒病防控技术与示范	321.00	2012-2016	农业部公益性行业（农业）科研专项课题项目
20	重庆市柑橘危险性有害生物监控技术研究	15.00	2012	重庆市农委项目
21	柑橘有害生物鉴定技术与防控咨询	10.00	2012	农业部2012年农作物病虫害疫情监测与防治项目
22	柑橘重要病虫害可持续控制关键技术研发与示范 2012BAD19B06	120.9	2012—2016	科技部 国家科技支撑计划子课题
23	柑橘 VIGS 体系建立及柑橘耐（感）黄龙病相关基因的功能鉴定	5.00	2012—2015	重庆市科委(计划科) 重庆市重点实验室专项经费
24	红桔褐斑病爆发流行成因及综合防控技术与示范 cstc2012gg-yyjs0475	100.00	2012—2014	重庆市科委(计划科) 重庆市科技攻关计划重点项目
25	柑橘衰退病毒表达载体的构建及其在黄龙病防治中的应用研究 cstc2012jjA80029	2.50	2012—2015	重庆市科委(计划科) 重庆市自然科学基金项目
26	基于褐色桔蚜携带 CTV 数量与其传毒效率的监测模型构建及预测 cstc2012jjA80036	2.50	2012—2015	重庆市科委(计划科) 重庆市自然科学基金项目
27	柑橘黄龙病病原菌噬菌体多态性及分子进化研究	2.50	2012-2015	重庆市科委(计划科) 重庆市自然科学基金项目
28	重庆现代柑橘产业技术集成与产业化 2012GA811001	315.00	2012-2014	科技部国家星火计划重大项目
29	重庆市柑橘危险性有害生物监控技术研究	20.00	2013	重庆市农委项目
30	农作物病虫害疫情监测与防治	10.00	2013	农业部2013年农作物病虫害疫情监测与防治项目
31	农业科研杰出人才及其创新团队 20130536	60.00	2012-2015	其他

32	柑橘产业技术体系-病毒病防控	350.00	2011-2015	农业部现代农业产业技术体系建设专项资金
33	柑橘衰退病预免疫苗木繁育关键技术研究 20140370	20.00	2014-2016	重庆市科委(计划科)
34	现代农业人才支撑计划项目 20140558	19.80	2014	农业部
35	柑橘非疫区监测 2014	20.00	2014	重庆市农委项目
36	柑橘苗木检疫性病害鉴定和风险管理对策研究 20140590	10.00	2014	农业部财政专项
37	忠县柑橘科技示范工程协同管理示范与提升	30.00	2012-2016	重庆市科委(计划科)
38	柑橘黄脉病毒侵染性克隆构建及基因沉默抑制子鉴定 20140590	2.50	2014—2017	重庆市科委(基金科) 基础与前言研究计划一般项目
39	柑橘苗木检疫性病害鉴定和风险管理对策研究	10.00	2015	农业部财政专项
40	柑橘黄龙病和溃疡病联合监测与防控	20.00	2015	农业部财政专项
41	柑橘类病毒互作以及寄主响应的分子机理研究 31501611	21.60	2016-20186	国家自然科学基金委 国家自然科学基金青年基金项目
42	柑橘非疫区监测 2015	20.00	2015-2016	重庆市农委项目
43	柑橘衰退病毒蚜传相关基因研究 cstc2015jcyjBX0043	20.00	2015-2018	重庆市科委(基金科) 基础与前沿研究计划重点项目
44	十三五柑橘产业技术体系--病毒病防控	350.00	2016-2020	农业部现代农业产业技术体系建设专项资金
45	柑橘溃疡病联合监测与防控 2016	10.00	2016	农业部财政专项
46	柑橘苗木检疫性病害鉴定和风险管理对策研究	10.00	2016	农业部财政专项
47	柑橘黄龙病联合监测与防控 2016	10.00	2016	农业部财政专项

48	柑橘重大和新发病虫害绿色防控技术体系研究发与示范应用 Cstc2016shms-ztzx80003	180.00	2016-2019	重庆市科委(计划科) 社会事业与民生保障科技创新主题专项
49	小麦蓝粒两系法强优势杂种创制与应用 2016YFD0101603	150.00	2016-2020	科技部 国家重点研发计划课题
50	柑橘黄龙病菌非自主转座子 MCLas-A 中串联重复与转座酶互作及其调节寄主症状的机制 项目编号: 31671992	78.00	2017-2020	国家自然科学基金委 国家自然科学基金面上项目
51	柑橘母树危害性病害监测	20.00	2016-2018	重庆市农委
52	柑橘苗木检疫性病害监测	5.00	2016-2017	重庆市农委
53	柑橘无病毒良种苗木繁育新技术集成与示范应用 cstc2016shms-ztzx80006	80.00	2016-2019	重庆市科委(计划科) 社会事业与民生保障科技创新主题专项
54	果树上一类负链 RNA 新病毒的快速鉴定及其致病性研究 cstc2017jcyjBX0016	20.00	2017-2020	重庆市科委(计划科) 重庆市自然科学基金重点项目
55	提高柑橘茎尖嫁接脱毒效率的研究 cstc2017jcyjAX0150	5.00	2017-2020	重庆市科委(计划科) 重庆市自然科学基金项目
56	巫溪涪溪蜜柚促产早结丰产栽培技术集成示范与推广 cstc2017shms-kifp120006	20.00	2017-2020	重庆市科委(计划科) 重庆市自然科学基金项目
57	柑橘溃疡病、柑橘黄龙病联合监测与防控协作	20.00	2017	农业部财政专项
58	新传入细菌病害的鉴定与预警	10.00	2017	农业部财政专项
59	重庆柑橘肥药减施技术研发 2017YFD0202002	82.00	2017-2020	科技部 国家重点研发计划子课题
60	2017 年柑橘非疫区监测	5.00	2017	重庆市农委
61	园艺术本植物废弃物作为柑橘育苗基质的研发与应用示范 cstc2018jscx-msybX0211	10.00	2018-2020	重庆市科委(计划科) 社会事业与民生保障科技创新一般项目
62	西南柑橘黄龙病非疫区及阻截带防控技术研究与示范子课题(刘金香) 2018YFD0201508	32.00	2018-2020	科技部 国家重点研发计划子课题

63	柑橘黄龙病病原生物学及检测监测新技术研究 2018YFD0201501	402.00	2018-2020	科技部 国家重点研发计划课题
64	柑橘黄龙病综合防控技术集成研究与示范 2018YFD0201500	2852.00	2018-2020	科技部 国家重点研发计划
65	柑橘重大病虫害监测预警指标体系与防控及标准制定	30.00	2018	农业部
66	柑橘黄化脉明病毒致病分子机制	10.00	2018-2021	重庆市科委(基金科)
67	中欧果树苗木无病毒化合作研究	80.00	2018-2021	科技部 国家重点研发计划子课题
68	柑橘黄龙病菌分泌蛋白 ES40 抑制寄主细胞坏死的分子机制	70.80	2019-2022	国家自然科学基金委
69	柑橘黄龙病病原-媒介-寄主互作及新型防控技术研究子课题 22018YFD0201502	32.00	2018-2020	科技部 国家重点研发计划子课题
70	柑橘黄龙病菌功能基因组学与遗传多样性研究 桂科 AA18118046-4	50.00	2018-2020	其他省市
71	CTV 沉默抑制子 p20 调控甜橙水杨酸信号途径影响褐色橘蚜种群增长的 分子机制 31972237	57.00	2020-2023	国家自然科学基金委 国家自然科学基金面上项目
72	绣线菊蚜中与柑橘黄脉病毒互作的介体蛋白的鉴定及功能研究 cstc2019jcyj-msxmX0557	10.00	2019-2022	重庆市科委(基金科) 基础与前沿研究计划一般项目
73	柑橘种苗健康检测项目	25.00	2019	农业部
74	中国-阿根廷柑橘黄龙病防治合作	40.00	2019	农业部
75	柑橘优良品种引种选育及应用潜力评价	25.00	2019-2022	其他省市
76	柑橘有害生物监测预警技术研究	20.00	2019	农业部财政专项
77	柠檬黄脉病发生规律与防控对策	25.00	2019-2020	其他(部委)
78	柑橘和香蕉无病毒种苗繁育技术研发 2019YFD1001802	720.00	2019-2022	科技部 国家重点研发计划课题

综防课题部分

科研项目

序号	项 目 名 称 及 编 号	到位经费 (万元)	起止年份	项目来源和类别
1	柑橘主要病虫害持续控制基础研究——病毒病部分；IRT0976	110.00	2010—2012	教育部长江学者和创新团队发展计划项目
2	柑橘病毒病防控	350.00	2010—2014	农业部现代农业产业技术体系建设专项资金
3	重庆现代柑橘产业技术集成与产业化；2012GA811001	315.00	2012—2014	国家星火计划重大项目
4	果树病毒病防控技术与示范；201203076	1516.00	2012—2016	农业部公益性行业（农业）科研专项经费项目
5	柑橘重要病虫害可持续控制关键技术研发与示范；2012BAD19B06	120.90	2012—2016	国家科技支撑计划子课题
6	柑橘黄龙病、溃疡病监测防控技术研究；农财发〔2011〕35号	10.00	2011	农业部 2011 年农作物病虫鼠害疫情监测与防治项目
7	柑橘有害生物鉴定技术与防控咨询	10.00	2012	2012 年农作物病虫鼠害疫情监测与防治项目
8	柑橘重要病害防控基础研究	100.00	2012—2016	农业部现代农业人才支撑计划项目
9	农作物病虫鼠害疫情监测与防治	10.00	2013	农业部 2013 农作物病虫鼠害疫情监测与防治
10	变温处理对柑橘碎叶病毒活性影响和脱毒效应研究； cstc2011jjA80031	5.00	2011—2014	重庆市自然科学基金项目
11	国内新发病害——柑橘黄化脉明病的病原鉴定及快速检测技术研究； cstcjjA80025	5.00	2011—2014	重庆市自然科学基金项目
12	柑橘母本树脱毒与监测；渝农发〔2011〕408号	50.00	2011—2012	重庆市农委（重庆市 2011 年中央财政现代农业柑橘专项）

13	柑橘老母本树更新改造；渝农发〔2011〕409号	50.00	2011—2013	重庆市农委(重庆市2011年中央财政现代农业柑橘专项)
14	柑橘衰退病毒表达载体的构建及其在黄龙病防治中的应用研究； cstc2012jjA80029	5.00	2012—2015	重庆市自然科学基金项目
15	基于褐色桔蚜携带CTV数量与其传毒效率的监测模型构建及预测； cstc2012jjA80036	5.00	2012—2015	重庆市自然科学基金项目
16	柑橘黄龙病病原菌噬菌体多态性及分子进化研究；cstc2012jjA80025	5.00	2012—2015	重庆市自然科学基金项目
17	红桔褐斑病暴发流行成因及综合防控技术与示范 (cstc, 2012gg-yyjsx0001)	40.00	2012—2014	重庆市科技攻关计划项目
18	柑橘VIGS体系建立及柑橘耐(感)黄龙病相关基因的功能鉴定	10.00	2012—2015	重庆市重点实验室专项经费
19	柑橘检疫性病害监测及防控技术研究	10.00	2011—2012	全国农业科技推广服务中心委托项目
20	柑橘母本树病毒检测	8.95	2012	重庆市农业技术推广总站委托项目
21	柑橘衰退病毒种群结构及遗传变异研究；CKLC201101	5.00	2012—2014	柑橘学重庆市市级重点实验室开放基金
22	柑橘黄龙病病原菌中原噬菌体多态性及分子系统发育研究； CKLC201108	5.00	2011—2013	柑橘学重庆市市级重点实验室开放基金
23	发展DNA疫苗方式制备柑橘衰退病毒抗血清的研究	6.00	2011—2013	国家柑桔工程技术研究中心开放基金项目
24	柑橘碎叶病毒对寄主同工酶的影响及诱导表达病程相关蛋白的分析； XDJK2012C078	4.00	2012—2014	学校基本科研业务费项目
25	缩短柑橘品种脱毒流程时间的技术优化与集成；XDJK2012C101	4.00	2012—2014	学校基本科研业务费项目
26	柑橘良种无病毒三级繁育体系专项	10.00	2012	西南大学专项

27	6 种杂柑嫁接不同砧木的苗期表现及栽培经济价值的初步评价； XDJK2014C026	5.00	2014—2016	学校基本科研业务费项目
28	柑橘衰退病毒全长侵染性克隆的构建及其在蚜传机理研究中的应用； XDJK2014C027	5.00	2014—2015	学校基本科研业务费项目
29	柑橘衰退病毒强弱株系互作诱导的蛋白质变化研究	5.00	2014—2015	学校基本科研业务费项目
30	柑橘碎叶病毒致病分子机制	5.00	2014—2016	学校基本科研业务费项目
31	柑橘衰退病毒强弱株系诱导甜橙表达差异蛋白的分离鉴定及重要蛋白的功能分析；XDJK2013C103	5.00	2013—2015	学校基本科研业务费项目
32	柑橘碎叶病毒分子变异研究；XDJK2013C161	5.00	2013—2016	学校基本科研业务费项目
33	病虫害绿色防控技术与配套产品研发	30	2015-2016	重庆市科委/重庆市农业科学院
34	重庆晚熟柑桔现代农业特色产业技术体系-柑桔生物物理防控试验站	40	2015-2016	重庆市农委/重庆市农业技术推广总站
35	柑桔病害病原菌分离	3	2015-2017	新平金泰果品有限公司
36	2, 4-D 防止柑桔落果药效试验	2.5	2015-2016	江苏辉丰农化股份有限公司
37	植物源农药在北碚果树上的示范应用	6	2015-2016	北碚区科学技术委员会
38	重庆晚熟柑桔现代农业特色产业技术体系-抗药性捕食螨研发中心	10	2015-2016	重庆市农委
39	增效液对柑桔的安全性和品质影响	4.14	2015-2016	江苏丰生物有限公司
40	柑橘溃疡病菌抗铜关键基因 copL 的克隆及功能鉴定	2.5	2016-2019	重庆市科委
41	柑桔重大和新发病虫害绿色防控技术体系研发与示范应用	38	2016-2019	重庆市科委/西南大学

42	柑桔生物物理防控试验站 2016	30	2016-2017	重庆市农委\重庆市农技推广总站
43	柑橘溃疡病菌抗铜基因 copL 的功能鉴定及铜抗性消减研究	20	2016-2018	西南大学基本科研业务费
44	中国农科院柑橘研究所抗药性捕食螨研发中心	10	2016-2017	重庆市农业委员会
45	酵素液与拮抗放线菌优化配置在绿色烟草生产中应用研究	50	2016-2018	湖南省烟草公司
46	云阳县晚熟柑桔重大病虫害绿色防控技术与示范；	20.00	2016-2018	重庆市社会民生科技创新专项
47	柑橘生物物理防控试验示范 2017	20	2017-2017	重庆市农委/重庆市农业技术推广总站
48	柑桔病虫害绿色防控技术创新团队	30	2017-2019	重庆市科委
49	针对潼南区柠檬园用药情况的抗药性品系捕食螨的示范应用	20	2017-2019	重庆市科委
50	富顺柑桔绿色防控技术示范	9	2017-2020	四川省富顺县人民政府
51	云南柑橘化肥农药减施增效技术集成研究与示范	100.00	2017-2020	国家重大研发计划项目
52	柑橘生物物理防控试验示范 2018 项目	20	2018-2018	重庆市农委/重庆市农业技术推广总站
53	西南柑橘黄龙病非疫区及阻截带防控技术与示范	279	2018-2020	科技部（西南大学项目牵头）
54	重庆市科技创新领军人才项目	15	2018-2021	重庆市科委
55	基于深度学习的柑橘实蝇图像智能识别系统研究及其在手机中的应用	2.0	2018-2020	重庆市科委
56	柑桔黄龙病菌在柑桔体内的移动及防控研究	34.0	2018-2021	科技部
57	重庆市北碚区柑桔检疫性病虫害普查	7.6	2018-2019	北碚区农委

58	柑桔病虫害盒装标本制作及果实标本固化	3	2018-2020	重庆三峡建设集团
59	三峡博物馆建设	4.5	2018-2018	重庆市三峡派森百柑桔工程技术有限公司
60	柑桔溃疡病抗性鉴定	30.00	2018-2021	企业合作项目
61	三氟嘧黄草胺大田评价	30.00	2018-2020	企业合作项目
62	粉棒束孢功能基因研究	20.00	2018-2020	企业合作项目
63	资中血橙绿色防控技术示范	15.00	2019-2021	企业合作项目
64	自贡沿滩柑橘病虫害防治技术示范	15.00	2019-2021	企业合作项目
65	重庆晚熟柑桔现代农业特色产业技术体系 2019	5	2019-2019	重庆市农委/重庆市农业技术推广总站
66	柑桔重要害虫生物物理防治产品研发与产业化	12.7075	2019-2022	重庆市科技局
67	柑桔病虫害综合防治新技术研究	5	2019-2021	临海市柑桔产业技术协同创新中心
68	基于捕食螨防控的柑橘全爪螨绿色防治技术研发与应用	50	2019-2022	科技部
69	纳米土霉素防控柑橘黄龙病的效果及前景	5	2020-2021	博士启动基金

承担项目

序号	项目名称	编号	来源	开题时间	结题时间	主持人
1	叶螨种群分子遗传结构、繁殖机理及其寄生菌的分布扩散规律研究	nyhyzx07-057	农业部公益性行业专项	2006	2010	胡军华
2	利用植物提取成分、研发安全高效的柑橘生物防腐剂及产业化示范	2007BAD47B04, 2006BAD22B03-B4	“十一五”支撑项目柑橘贮藏	2006	2010	胡军华

3	橙汁原料基地大面积丰产中的病虫害防治技术研究	2007BAD47B04-01	国家科技支撑计划子课题	2007	2010	冉春
4	长江柑橘带橙汁加工关键技术与产业化开发，三峡库区柑橘非疫区建设核心技术开发研究	2007BAD47B03	国家科技支撑计划项目	2007	2010	胡军华
5	草本植物提取物对柑橘贮藏期病原菌抑制作用的研究	CSTC, 2008BB1272	重庆市自然科学基金计划项目	2008	2010	胡军华
6	柑橘主要病虫害持续控制基础研究	IRT0976	教育部长江学者和创新团队发展计划子课题	2009	2013	冉春
7	柑橘溃疡病拮抗放线菌的筛选、鉴定及其活性研究	XDJK2009C142	教育部西南大学项目	2009	2012	姚廷山
8	农业部田间药效试验		横向经费	2009	2013	冉春
9	捕食螨天敌产业化		碧海行动（潮州）农业科技有限公司	2009	2013	冉春
10	柑橘害螨天敌饲养技术研究及应用	CSTC 2010AC1018	重庆市科技攻关项目	2010	2012	冉春
11	柑橘黄龙病和溃疡病综合防控技术研究 with 示范子课题	201003067	公益性项目	2010	2015	姚廷山
12	标本制作		横向	2010	2012	姚廷山
13	柑橘蚧类害虫植物源农药的筛选与剂型加工	XDJK2009C144	西南大学学校基本科研业务费	2010	2012	刘浩强
14	全国农药大田试验网药效登记试验杀菌剂		各有关企业	2010	2013	李鸿筠
15	作物叶螨综合防控技术研究 with 示范推广	201103020	农业部公益性行业专项	2010	2015	胡军华
16	果树腐烂病防控技术研究 with 示范——柑橘主要腐烂病防控技术研究 with 示范	201203034	公益性行业（农业）科研专项	2011	2016	胡军华
17	柑橘贮藏期病害防治技术规范		农业部标准制定	2011	2012	胡军华
18	柑橘病虫害绿色防控技术推广应用	2012GA811001	国家星火计划项目课题	2012	2014	冉春
19	抗性捕食螨人工繁育生产与桔园示范应用	2012GB2F100377	国家农业科技成果转化资金	2012	2015	冉春
20	红桔褐斑病暴发流行成因及综合防控技术研究 with 示范	cstc2012gg-yyjs 0475	重庆市科技攻关计划项目	2012	2014	胡军华
21	利用核辐射不育昆虫技术（SIT）防控桔小实蝇、柑橘大实蝇	（CPR/12038）	国际原子能机构合作项目	2013	2015	胡军华

22	柑橘粉虱座壳孢菌的研究及应用	XDJK2013C020	西南大学学校基本科研业务费	2013	2015	李鸿筠
23	柑橘溃疡病新型拮抗放线菌表达基因筛选模式建立与应用	XDJK2013C104	教育部西南大学项目	2013	2016	姚廷山
24	忠县标本制作		横向	2014	2016	姚廷山

贮藏与加工研究
贮藏课题组部分

科研项目

2010-2019 年度科技项目统计

序号	项 目 名 称 及 编 号	项目经费 (不含自筹, 万元)	起止年份	项目来源和类别
1	柑橘采后品质劣变(枯水等)及调控技术研究 (2006BAD22B01-2)	20.00	2006-2010	国家科技支撑计划项目子课题
2	柑橘综合储藏保鲜技术研究(2006BAD22B04-04)	20.00	2006-2010	国家科技支撑计划项目子课题
3	B4 利用植物提取成分、研发安全高效的柑橘生物防腐剂 及产业化示范(2006BAD22B03-B4)	20.00	2006-2010	国家科技支撑计划项目子课题
4	加工甜橙高效、低成本周转贮藏技术与示范 (2007BAD47B02-4)	8.00	2007-2010	国家科技支撑计划项目子课题
5	课题“柑橘果品加工利用及皮渣利用”之子课题“延 长柑橘商品化处理果实货架寿命的关键技术研究” (nyhyzx07-023)	59.00	2007-2010	公益性行业(农业)科研专项子课题
6	柑橘贮藏期枯水分子机理研究(CSTC, 2010BB1154)	1.50	2010-2013	重庆市自然科学基金项目

7	晚熟柑橘冷链贮运关键技术研究与应用 (CSTC, 2011AC1023)	15.00	2011-2013	重庆市科技攻关项目
8	柑橘主要腐烂病防控技术与示范 (201203034-5)	202.00	2012-2016	公益性行业(农业)科研专项课题
9	柑橘冷链物流关键技术集成应用 (2012GA811001)	12.50	2012-2014	国家星火计划重点项目课题
10	晚熟柑橘产地保鲜处理及冷链贮运技术研究与应用 (cstc2013yykfA80008)	20.00	2013-2015	重庆市应用开发计划项目
11	脐橙果实商品化处理与冷链物流技术集成与应用 (cstc2014fazktjcsf80007)	180.00	2013-2015	重庆市科技支撑示范工程项目课题
12	重庆现代脐橙产业科技支撑示范工程协同管理示范与提升 (cstc2014zktjccxBX0062)	30.00	2012-2015	重庆市决策咨询重点项目
13	化学诱导剂诱导柑橘采后抗炭疽病的抗性机理研究 (CKLC201301)	5.00	2013-2015	重庆重点实验室项目
14	外源激素诱导柑橘抗炭疽菌的分子机制研究 (XDJK2013C014)	4.00	2012-2015	西南大学/中央高校基本业务费
15	奉节脐橙枯水病的分子机制研究 (2120130746)	5.00	2013-2015	西南大学/ 博士启动项目
16	脐橙枯水响应基因的挖掘 (XDJK2015C017)	5.00	2014-2016	西南大学/中央高校基本业务费
17	晚熟柑橘采后绿色保质保鲜技术研发与示范 (cstc2016shms-ztzz80005)	22.00	2016-2018	重庆市科技专项课题

18	低氧胁迫对柑橘采后糖代谢的调控研究 (XDJK2017C016)	10.00	2017-2019	西南大学/中央高校基本业务费
19	基于能量亏缺的柑橘采后浮皮的调控机制研究 (cstc2018jcyjAX0256)	10.00	2018-2021	重庆市基础研究与前沿探索项目
20	基于能量亏损的柑橘浮皮发生的生物学基础 (2018M633178)	5.00	2018-2020	中国博士后科学基金项目
21	柑橘冷链物流技术及其装备研发示范(2018YFD0401301)	7.00	2018-2020	国家重点研发计划项目子课题
22	DNA 甲基化修饰对柑橘果实采后浮皮发生的调控作用研究 (cstc2019jcyj-msxmX0690)	5.00	2019-2022	重庆市基础研究与前沿探索项目
23	褪黑素处理对柑橘采后乙醇代谢的调控机制研究 (XDJK2020C027)	10.00	2020-2022	西南大学中央高校基本科研业务费专项资金项目
24	中国沃柑采收及贮藏技术服务	11.00	2015-2017	重庆绿康果业有限公司, 横向
25	重庆柚产业提质增效技术体系集成示范-贮藏	15.00	2015-2018	重庆市农业农村委员会, 横向
26	梁平柚支撑(贮藏)	6.00	2014-2020	重庆市梁平区农业农村委员会, 横向
4	减轻宫川温州蜜柑果实腐烂率技术研究示范	9.00	2016-2019	临海市农业农村局, 横向
27	云南新平柑橘果实防腐保鲜技术推广示范	30.00	2016-2018	新平县政府, 横向
28	基于 DBD 等离子体技术的柑橘保鲜样机开发	3.00	2017-2019	四川省建业工程质量检测有限公司, 横向

29	眉山市东坡区柑橘采后商品化处理技术服务	15.00	2018-2021	眉山市东坡区农业局，横向
30	柑橘苗木装杯机研发	40.00	2018-2020	重庆科正花果苗木有限责任公司，横向
31	龙安柚高效优质商品化处理及贮藏技术研究示范	20.00	2019-2020	广安市广安区农业农村局，横向

加工课题组部分

科研项目

2010-2019 年科技项目统计截至 2019 年底

序号	项目名称及编号	到位经费 (万元)	起止年份	项目来源和类别
1	柑橘加工特性研究与品质评价技术	91.50	2009-2013	农业部
2	橙汁加工技术研究	210.00	2011-2013	农业部
3	超声波辅助提取对柑橘皮渣多酚稳定性影响的机理研究	2.50	2011-2014	重庆市科委(计划科)
4	橙汁特征香气成分分析及其影响机制研究	2.50	2011-2014	重庆市科委(计划科)
5	中国橙汁项目的安全性和真实性数据研究	36.00	2011-2014	其他
6	甜橙饮料基质加工关键技术研究及产业化示范	536.00	2012-2015	科技部
7	超声波局部声场时空动态变化引起甜橙皮渣酚酸降解的机理研究	21.00	2013-2015	国家自然科学基金委
8	柑橘类黄酮和柠檬苦素最佳提取方法及工艺条件的研究	5.00	2012-2015	重庆市科委(计划科)
9	柑橘皮渣资源化利用技术集成应用	41.50	2012-2014	科技部

10	全果柑橘最少加工关键技术研究 and 示范	199.00	2013-2017	农业部
11	橙汁加工产业链全程技术服务平台	75.00	2012-2014	科技部
12	梁平柚深加工产品开发	20.00	2013-2015	重庆市科委(计划科)
13	国家现代农业柑橘产业技术体系—橙汁加工	140.00	2014-2015	农业部
14	园艺作物产品加工副产物综合利用	236.00	2015-2019	农业部
15	四川省柑橘精深加工优势产业技术集成与产业化示范	20.00	2015-2017	其他省市
16	十三五柑橘产业技术体系-橙汁加工	350.00	2016-2020	农业部
17	柑橘果胶低聚糖抗真菌活性及其构效关系研究	24.00	2017-2019	国家自然科学基金委
18	高品质 NFC 橙汁加工关键技术研究及装备开发	93.00	2017-2020	科技部
19	岳池县柠檬标准化绿色种植与产地初加工技术扶贫及示范	16.00	2017-2019	其他省市
20	柑橘皮渣膳食纤维高效提取及产品研发	19.64	2019-2021	重庆市科委(计划科)
21	梁平柚精油特征香气和活性成分在冷磨生产过程中的变化及其机理	10.00	2019-2021	重庆市科技局（基金办）
22	甜橙高效栽培新技术示范	25.00	2010-2017	重庆金橙科技有限公司
23	橙汁在贮藏过程中品质劣变变化规律研究	5.30	2011-2014	重庆三峡建设集团忠县柑橘有限公司
24	柠檬鲜片保鲜贮藏技术研究	2.00	2011-2012	重庆爱柠科技开发有限责任公司
25	赣南脐橙深加工可行性研究	16.00	2012-2017	香港紫荆城控股有限公司

26	柑橘容器育苗和现代栽培技术研究	7.50	2012-2013	重庆金橙科技有限公司
27	中国柑橘产业发展概况研究	2.00	2013-2013	芬美意香料（中国）有限公司
28	柑橘产品加工研究	25.00	2013-2015	统一企业（中国）投资有限公司
29	忠县信息化果园果实农残分析	2.00	2013-2014	忠县果业局
30	广安名特柚加工技术研究	1.50	2013-2014	广安市广安区名特柚应用技术研究所
31	橙浓缩汁加工工艺改进和品质标准化	10.00	2014-2019	重庆三峡果业集团有限公司
32	柑橘新品种及配套栽培技术示范与推广	30.00	2013-2014	重庆市江津区农业综合开发办公室
33	多穗石柯甜茶主要成分检测与产品开发	3.00	2014-2015	重庆金橙科技有限公司
34	柑橘香气成分研究	8.00	2014-2018	曼氏（上海）香精香料有限公司
35	NFC 橙汁终端产品的监制服务	3.00	2014-2019	重庆鲜果集橙汁有限公司
36	梁平柚果茶开发	10.00	2014-2018	梁平县奇爽食品有限责任公司
37	柚子果粒产品加工研究	30.00	2015-2020	统一企业（中国）投资有限公司
38	柚子去皮脱囊衣生产技术服务	20.00	2015-2020	山东佳美食品工业有限公司
39	三峡果业-加工技术	10.00	2015-2020	重庆三峡果业集团有限公司
40	柑橘酶法去皮脱囊衣技术委托开发及应用推广	8.00	2015-2020	帝斯曼（中国）有限公司
41	梅州柚品质和利用评价	6.00	2015-2017	广东李金柚农业科技有限公司

42	柚加工中间生产试验	10.00	2016-2017	广东李金柚农业科技有限公司
43	忠县汁用甜橙品种加工适宜性评价	30.00	2016-2018	忠县果业局
44	美亨柚子加工技术	3.10	2016-2020	重庆市美亨柚子种植专业合作社
45	NFC 汁和蜜饯	10.00	2016-2017	浙江天子股份有限公司
46	江津区长叶橙优选系—长叶香橙配套栽培技术示范	30.00	2016-2017	江津区农业综合开发办公室
47	柚果提取柚苷和果胶技术研究	20.00	2016-2019	广东李金柚农业科技有限公司
48	四川欣景茂农副食品加工	3.00	2017-2019	四川欣景茂农副食品有限公司
49	组建宜昌柑橘产业发展股份有限公司可行性论证研究报告	10.00	2017-2017	宜昌市晓曦红果业有限公司
50	丰都红心柚精深加工技术服务	80.00	2017-2020	重庆穗丰生物科技有限公司
51	柚香气成分研究	5.00	2017-2020	MANE SEA PET LTD
52	长叶香橙加工适应性数据监测	5.00	2017-2020	重庆市硒成农业开发有限公司
53	火棘果原浆精深加工技术服务	23.00	2018-2019	重庆火吉健康产业（集团）有限公司
54	桑葚原汁精深加工技术服务	3.64	2018-2019	重庆茁源生态农业发展有限公司
55	柠檬加工技术研究	3.00	2019-2022	岳池县超奇果蔬专业合作社
56	枳壳柚苷二氢查尔酮技术研发	5.00	2019-2020	重庆市铜梁区赢山中药材专业合作社
57	柚皮蜜饯深加工技术服务	10.00	2019-2022	奇爽实业（集团）有限公司

58	柚苷二氢查耳酮加工技术	10.00	2019-2021	广东李金柚农业科技有限公司
59	柑橘果实综合利用开发研究	10.00	2019-2021	临海市柑橘产业技术协同创新中心

质量安全与标准及检验检测研究

科研项目

2010—2019 年质检中心承担项目一览表

序号	项目名称	编号	来源	开题时间	结题时间	主持人
1	基于荧光量子点的免疫技术快速检测柑桔中的抑霉唑残留	CSTC2009BB1136	重庆市自然科学基金计划项目	2010	2012	张耀海
2	2010 年全国柑桔质量安全普查		农业部财政专项	2010	2011	焦必宁
3	农药在柑桔中加工系数研究		农业部农药检定所	2010	2011	焦必宁
4	毛细管电泳技术分析软包装果汁中多种光引发剂残留量及其迁移规律	20100946	博士后基金第 47 批面上资助	2010	2012	张耀海
5	柑桔产业技术体系-品质与质量控制		现代农业产业技术体系项目	2011	2015	焦必宁
6	新鲜水果（柑桔、鲜食桃、樱桃番茄、猕猴桃）质量安全普查		农业部财政专项	2011	2012	焦必宁
7	果蔬中外源性生长激素摸底排查评估		农业部财政专项	2011	2013	陈爱华、焦必宁
8	果蔬中外源性生长激素风险因子排查		农业部财政专项	2011	2013	焦必宁
9	红翠晚熟脐橙研究培育	CSTC, 2011AB1079	重庆市科委(攻关项目)	2011	2012	王成秋
10	2012 年新鲜水果（柑桔）质量安全普查		农业部财政专项	2012	2013	焦必宁

11	柑桔类水果及制品中多甲氧基黄酮含量的测定标准制定		农业部农业行业标准	2012	2013	焦必宁
12	水果套袋技术规程 柠檬		农业部农业行业标准	2012	2013	焦必宁
13	柑桔产地质量安全风险隐患摸底排查与专项评估		农业财政专项	2012	2013	焦必宁
14	柑桔质量安全国家监督抽查		农业财政专项	2012	2013	焦必宁
15	柑桔地理标志品质鉴定与质量控制技术引进与利用	2012-Z13	“948”项目	2012	2013	张耀海
16	毛细管电泳在线富集技术快速检测柑桔中苯氧乙酸类植物生长调节剂	XDJK2012C059	中央高校基本科研业务费专项	2012	2014	张耀海
17	柑桔鲜果质量安全普查		农业财政专项	2013	2014	焦必宁
18	柑桔良好农业规范		农业财政专项	2013	2014	焦必宁
19	柑桔中高风险农药的降解、代谢及归趋规律研究	cstc2013yykfA80012	重庆市科委(计划项目) 自然科学基金重点项目	2013	2016	焦必宁
20	柑桔鲜果质量安全监督抽查		农业财政专项	2013	2015	焦必宁
21	柑桔类果品质量安全风险评估		农业财政专项	2013	2015	焦必宁
22	基于特征香气成分的脐橙地理标志产品溯源技术研究	cstc2013jcyjA80004	重庆市科委(基金项目)	2013	2016	张耀海
23	晚熟脐橙“红翠2号”新品种转化与示范	2013GB2F10039	科技部(成果转化项目)	2013	2016	王成秋
24	2014年果品(柑桔)质量安全跟踪抽检		农业部财政专项	2014	2015	焦必宁

25	柑桔新鲜果品质量安全风险评估		农业部财政专项	2014	2016	焦必宁
26	水果（金桔、杏子）质量安全专项监测		农业部财政专项	2014	2015	焦必宁
27	果品植物生长调节剂使用调查及产品安全性评估	GJFP201500302	农业部财政专项	2015	2016	焦必宁
28	2015 农产品水果（金桔、杏）质量安全专项监测		农业部财政专项	2015	2016	焦必宁
29	柑桔中未知危害因子识别与已知危害因子安全性评估	GJFP2015004	农业部财政专项	2015	2016	焦必宁
30	果品等特色植物源性农产品营养功能识别与安全性评估	GJFP201500203	农业部财政专项	2015	2016	周志钦
31	我国柑桔标准体系研究		农业行业标准	2015	2016	焦必宁
32	基于核酸适配体和新型指数放大技术快速检测赭曲霉毒素 A		重庆市自然科学基金项目	2015	2017	何悦
33	基于氧化石墨烯和核酸末端保护的蛋白质传感新方法研究		国家自然科学基金项目/青年基金	2015	2017	何悦
34	30%螺虫乙酯-噻虫嗪在番茄上田间残留试验		福建新农大正生物工程有限公司	2015	2017	张耀海
35	35%噻虫嗪-联苯菊酯悬浮剂在番茄上残留试验		江苏龙灯化学有限公司	2015	2017	赵其阳
36	石棉县黄果柑品种选育与标准化示范基地建设		石棉县农业局	2015	2020	焦必宁
37	1%联苯-噻虫胺颗粒剂在甘蓝上残留试验		济南绿霸农药有限公司	2015	2017	王成秋
38	20%乙螨唑-阿维菌素悬浮剂在柑桔上残留试验		江苏龙灯化学有限公司	2015	2017	焦必宁

39	瓜果类农产品植物生长调节剂使用摸底排查及产品安全性评估		农业部财政专项	2016	2017	方琪
40	柑桔及制品中呋喃香豆素的测定 高效液相色谱法	1816213010923713 2	农业部财政专项	2016	2018	焦必宁
41	柑桔及热带果品未知危害因子识别与已知危害因子安全性评估	GJF2016004	农业部财政专项	2016	2017	焦必宁
42	柑桔产品特征性营养成分识别与验证评估		农业部财政专项	2016	2017	周志钦
43	柑桔及制品中辛弗林含量的测定 高效液相色谱法	1816213010923713 2	农业部财政专项	2016	2018	焦必宁
44	十三五柑桔产业技术体系—品质与质量控制		现代农业产业技术体系	2016	2020	焦必宁
45	2016 年农药残留限量科学性验证评估		农业部财政专项	2016	2017	崔永亮
46	2016 年水果（金桔）质量安全专项监测监管		农业部财政专项	2016	2017	焦必宁
47	农业农村部柑桔及苗木质量安全监督检验中心建设项目	农计发【2016】65 号	国家检测体系建设项目	2016	2018	焦必宁
48	400 克每升啞霉·抑霉唑农药柑桔贮藏残留试验		杭州瑞旭产品技术有限公司	2016	2016	焦必宁
49	33%氯氟·吡虫啉悬浮剂在柑桔上残留试验		江苏龙灯化学有限公司	2016	2018	王成秋
50	柑桔节肥减药提质增效技术集成示范	2017-06	北碚区科委	2017	2018	王成秋
51	果品（金桔、葡萄）质量安全专项监测	1817213010923610 77	农业部财政专项	2017	2018	赵希娟

52	啉虫脒在柠檬中的残留限量标准制定 开展啉虫脒在柠檬上的残留试验	1817213010923711 15	农业行业标准	2017	2018	焦必宁
53	吡唑醚菌酯在柠檬上的残留限量标准制定 开展吡唑醚菌酯在柠檬上的残留	1817213010923711 15	农业行业标准	2017	2018	赵其阳
54	果汁中 5-羟甲基糠醛的测定 液相色谱	1817213010923711 15	农业行业标准	2017	2018	张耀海
55	吡虫啉在柠檬中的残留限量标准制定 开展吡虫啉在柠檬上的残留试验	1817213010923711 15	农业行业标准	2017	2018	方琪
56	高效氯氟氰菊酯在柠檬中的残留限量标准制定 开展高效氯氟氰菊酯在柠檬上的残留试验	1817213010923711 15	农业行业标准	2017	2018	苏学素
57	农产品地理标志柑桔类产品品质鉴定及控制技术规范	1817213010923711 15	农业行业标准	2017	2018	焦必宁
58	柑桔和热带果品标准体系梳理	1817213010923711 15	农业行业标准	2017	2018	焦必宁
59	柑桔中青霉素的测定 液相色谱-质谱法	1817213010923711 15	农业行业标准	2017	2018	焦必宁
60	柑橘中玉米黄素、 β -隐黄质和叶黄素的测定 液相色谱-质谱法	1817213010923711 15	农业行业标准	2017	2018	赵希娟
61	柑橘及热带作物产品质量安全风险隐患排查与关键控制点评估专项	GJF2017004	农业部财政专项	2017	2018	张耀海
62	奉节脐橙减药减肥增效技术集成与示范应用	cstc2017shms-kjfp0001	重庆市科委(计划科)	2017	2020	王成秋
63	柑橘中类黄酮和类柠檬苦素等标准物质研究	2016YFF0201105-0 2	科技部国家重点研发计划	2017	2020	苏学素

64	基于超高效液相色谱指纹图谱的我国主要金柑类地理标志产品鉴定研究	XDJK2017B034	中央高校基本科研业务费专项（重点项目）	2017	2019	张耀海
65	抗生素在柑橘中的残留行为及其果实品质的影响研究	SWU116078	博士启动基金	2017	2019	崔永亮
66	制定乙螨唑在金桔中的残留限量标准	1817213010923711 15	农业行业标准	2018	2018	赵希娟
67	氯虫苯甲酰胺在金桔中的残留限量	1817213010923711 15	农业行业标准	2018	2018	焦必宁
68	咪鲜胺在金桔中的残留限量	1817213010923711 15	农业行业标准	2018	2018	焦必宁
69	柑橘及热带作物产品质量安全风险专项	GJF2018004	农业部财政专项	2018	2019	焦必宁
70	农产品质量安全监管专项（2018 年水果质量安全专项监测）	1818213010923610 57	农业部财政专项	2018	2019	赵希娟
71	制定螺螨酯在猕猴桃中的残留限量标准	1817213010923711 15	农业行业标准	2018	2018	苏学素
72	螺虫乙酯在金桔中的残留限量	1817213010923711 15	农业行业标准	2018	2018	李晶
73	2019 年农产品质量安全监测		农业部财政专项	2018	2019	焦必宁
74	果蔬中超痕量农药残留免疫毒性效应的体外高通量评估及联合效应机制初探	21707109	国家自然科学基金委	2018	2020	庞俊晓
75	农产品中有害病原微生物快速检测试剂盒的研制		重庆市技术创新与应用示范（社会民生类）一般项目	2018	2020	何悦

76	丁虫腈在设施蔬菜-土壤环境中迁移转化及降解代谢规律研究		中央高校基本科研业务费专项	2018	2021	李晶
77	螺虫乙酯纳米抗体的制备与应用研究		中央高校基本科研业务费	2018	2020	崔永亮
78	18%高效氟氯氰菊酯•噻虫啉悬浮剂在柑桔上残留试验		北京瑞泽星科技有限公司	2018	2019	崔永亮
79	35%肟菌酯•咪鲜胺悬浮剂在柑桔上残留试验		福建新农大正生物工程有限公司	2018	2019	焦必宁
80	80%抑丹水分散粒剂在柑桔上残留试验		四川国光农化股份有限公司	2018	2019	王成秋
81	2018 年农药登记田间残留委托试验研究		宁波市农业科学研究院等	2018	2019	焦必宁
82	20%阿维•乙螨唑悬浮剂和 36%春雷霉素•啶啉铜悬浮剂在		海南利蒙特生物农药有限公司、广西	2018	2019	焦必宁
83	35%螺虫乙酯•乙螨唑悬浮剂在柑桔上残留试验		江西抚州新兴化工有限公司	2018	2019	焦必宁
84	20%联苯菊酯•噻虫胺悬浮剂在甘蓝上、40%啶酰菌胺•腐霉利悬浮剂在柑桔上以及 15%乙螨唑•啉啉酯悬浮剂在番茄上残留试验		河南广龙农药厂	2018	2019	焦必宁
85	7%阿维•虱螨脲悬浮剂在柑桔上和 21%阿维菌素•噻唑磷		江西抚州新兴化工有限公司	2018	2019	焦必宁
86	33%螺虫乙酯•噻嗪酮悬浮剂在柑桔上残留试验		福建新农大正生物工程有限公司	2018	2019	李晶
87	45%螺虫乙酯•乙螨唑悬浮剂在柑桔上残留试验		北京辉胜农业科技有限公司	2018	2019	焦必宁

88	45%春雷·啶虫脒悬浮剂在柑橘上残留试验项目		河南锦绣之星作物保护有限公司	2018	2019	何悦
89	20%联苯菊酯·噻虫啉悬浮剂和 40%联苯肼酯·乙螨唑悬浮剂在柑桔上残留试验		山东奥胜生物科技有限公司	2018	2019	赵希娟
90	3%氯氟·吡虫啉在柑桔上残留试验		江苏龙灯化学有限公司	2018	2019	陈爱华
91	25%春雷霉素·松脂酸铜悬浮剂在柑桔上残留试验		山东奥胜生物科技有限公司	2018	2019	王成秋
92	35%苯醚甲环唑·吡唑醚菌酯悬浮剂		上海悦联生物科技有限公司	2018	2019	李晶
93	8%春雷·噻霉酮水分散粒剂和 50%苯丁锡浮剂在柑桔上残留试验项目		陕西西大华特科技实业有限公司等	2018	2019	赵其阳
94	45%乙螨唑·联苯肼酯悬浮剂在柑桔上残留试验项目		北京辉胜农业科技有限公司	2018	2019	张耀海
95	柑桔叶片和土壤营养诊断评价与施肥研究		重庆市农业技术推广总站	2018	2019	陈爱华
96	农业行业标准制定和修订（甲基硫菌灵在玉米中最大残留限量等 18 项标准）		农业行业标准制	2019	2020	焦必宁
97	典型农产品品质指标体系构建与特征性指标筛选验证		农业部财政专项	2019	2019	赵希娟
98	柑橘中丙溴磷等高风险、热带水果中农药残留风险评估		农业部财政专项	2019	2019	焦必宁
99	柑橘类水果质量安全保障技术应用及示范	2019YFC1605604	科技部-国家重点研发计划	2019	2022	焦必宁

100	柑橘类水果中主要污染物形成、消长规律及动态调控机制研究	2019YFC160560401	科技部-国家重点研发计划	2019	2022	李志霞
101	出口橘瓣罐头质量安全保障技术集成应用与示范	2019YFC160560403	科技部-国家重点研发计划	2019	2022	王成秋
102	基于酶促金属化的多色传感器对赭曲霉毒素 A 的可视化检测		北碚区科委一般项目	2019	2020	何悦
103	40%吡唑·咪鲜胺水乳剂在柑桔上加工残留试验		江苏龙灯化学有限公司	2019	2020	焦必宁
104	72%春雷·啮啉铜水分散粒剂在柑桔加工农产品中的残留试验		浙江海正化工股份有限公司	2019	2020	焦必宁
105	柑桔叶片和土壤营养诊断评价研究		重庆市农业技术推广总站	2019	2020	王成秋
106	20%烯肟·戊唑醇悬浮剂（1:1）在柑桔上加工残留试验		沈阳科创化学品有限公司	2019	2020	王成秋
107	50%氟啶胺悬浮剂在柑桔上加工残留试验		深圳诺普信农化股份有限公司	2019	2020	焦必宁
108	2019 年农药登记田间残留试验研究		上海科立特农产品检测技术服务有限公司	2019	2020	焦必宁
109	115g/L 阿维菌素·甲氧嘧啶乙酯悬浮剂在柑桔上的加工残		先正达（中国）投资有限公司	2019	2021	焦必宁
110	农产品质量安全监管专项-农业科技创新与推广-特色小宗作物用药试验-花椒		农业部财政专项	2020	2021	焦必宁

产业经济与信息研究

科技项目统计（2016—2019 年）

序号	项目名称及编号	到位经费(万元)	起止年份	项目来源和类别
1	农业科技期刊质量控制技术集成和评估模型	10.00	2019.01—2022.12	西南大学基本科研业务费
2	《中国柠檬产业发展报告》蓝皮书编制	10.00	2019.08—2019.12	横向
3	江田园林产业技术咨询服务	6.00	2018.03—2019.12	横向
4	柑橘产业技术服务咨询	3.00	2017.03—2018.12	横向
5	柑橘产业发展信息技术服务	3.00	2016.01—2017.12	横向
6	《中国南方果树》2018 年增刊——《全国梨联合育种协作组第五次会议暨优质早熟梨鉴评会论文集》	3.00	2018.06—2018.07	横向

附录三：论文

品种资源研究

序号	论文名称	作者	刊物名称、期号出版社名称、出版时间
1	柑橘溃疡病抗性相关的 SSR 标记筛选	彭祝春, 龚桂芝, 洪棋斌, 陈善春, 张戈壁, 等	园艺学报, 2010, 37 (3): 383-389
2	应用 cpSSR 和 EST-SSR 标记进行柑橘特异种质资源遗传背景研究.	王福生、江东(通讯作者)	园艺学报, 2010, 37 (3): 465-474
3	资阳香橙×枳杂种苗鉴定及耐碱株系筛选	曹立, 彭良志, 彭爱红, 凌丽俐, 江东(通信作者), 王福生, 范达, 王军政, 马小焕, 张雯雯, 常青华, 王小雪	果树学报, 2011, 28 (1): 20-25
4	CjFR02 在转基因枳中的整合与表达	刘小丰、彭爱红、许兰珍、雷天刚、姚利晓、何永睿、陈善春(通讯作者)	果树学报, 2011, 28 (5): 808-813
5	晚熟高糖杂柑品种“沃柑”在重庆的引种表现	江东、曹立	中国南方果树, 2011, 5(40):33-34
6	单胚慢橘×多胚岩溪芦柑多胚种子的胚分离培养及后代的叶形态和 SSR 鉴定	彭祝春, 龚桂芝, 马喜军, 洪棋斌(通信作者)	果树学报, 2012, 29 (1): 1-5
7	略论我国柑橘鲜食加工兼用品种的选育与发展	洪棋斌, 龚桂芝	中国南方果树, 2012, 41 (1): 100-104
8	柑橘 BES-SSR 标记开发及连锁图延伸和加密	马喜军, 龚桂芝, 彭祝春, 韩学智, 洪棋斌(通信作者)	西北植物学报, 2012, 32 (6): 1112-1117
9	柑橘不同晚熟品种(系)的抗寒性	马喜军, 龚桂芝, 彭祝春, 韩学智, 洪棋斌	中国南方果树, 2012, 41 (3): 12-14, 19

	测试分析	斌（通信作者），陈忠	
10	柑橘砧木评价及应用研究进展	朱世平，陈娇，马岩岩，闫树堂，钟广炎.	园艺学报，2013, 40（9）：1669-1678
11	柑橘砧木育种研究进展	朱世平，江东，洪棋斌，龚桂芝，刘小丰，赵晓春.	中国南方果树，2013, 42（2）：30-34
12	不同金柑品种果皮精油含量及果实形态研究	刘小丰，张军，朱世平，江东，赵晓春.	中国南方果树，2013, 42（4）：1-4, 21.
13	npt II::mgfp5 融合基因的构建及其在柑橘遗传转化中的应用	刘小丰，彭爱红，许兰珍，邹修平，朱世平，赵晓春，陈善春.	热带作物学报，2013, 34（7）：1282-1287
14	外源 NO 缓解果树胁迫的作用机理和研究进展	陈志友，赵樱，江东.（通信作者）	中国南方果树，2013, 42（2）：44-47, 51.
15	柑橘脚腐病菌 <i>Phytophthora parasitica</i> 杀菌剂的室内筛选	黄景龙，江东（通信作者），陆智明	中国南方果树，2013, 42（3）：49-51.
16	Isolation and characterization of LEAFY COTYLEDON 1-LIKE gene related to embryogenic competence in <i>Citrus sinensis</i>	Shiping Zhu, Jun Wang, Junli Ye, Andan Zhu, Wenwu Guo, Xiuxin Deng	Plant Cell Tiss Organ Cult, 119:1-13
17	15 种柑橘砧木出苗期耐盐碱性评价	朱世平，陈娇，刘小丰，曹立，陆志明，赵晓春	西南大学学报（自然科学版），36（6）：47-52
18	第十届国际柑橘苗木会议参会报告	朱世平，权银，吴厚玖，李中安，姜国金，李太盛	中国南方果树，43（5）：148-150
19	52 份柑橘属种质对胶孢炭疽菌的抗性评价	王雪莲，胡军华，姚廷山，江东等	中国南方果树，2014, 43（3）：1-4, 23
20	柑橘种质抗柑橘蒂腐病菌扩展能力的评价	周娜，胡军华，姚廷山，王雪莲，王娟，李鸿筠，洪棋斌，江东	园艺学报，2015,（10）.

21	Satellite RNAs interfere with the function of viral RNA silencing suppressors	Wanxia Shen, Phil Chi Khang Au, Bujun Shi, Neil A. Smith, Elizabeth S. Dennis, Huishan Guo, Changyong Zhou*, Mingbo Wang*.	Frontiers in Plant Science. 2015. 6:doi/10.3389/fpls.2015.00281
22	QTL mapping of citrus freeze tolerance	Qibin Hong, Xijun Ma, Guizhi Gong, ZhuchunPeng and Yongrui He	Acta Hort. (ISHS), 2015, 1065:467-474
23	Genetic diversity of Poncirus and phylogenetic relationships with its relatives revealed by SSR and SNP/InDel markers	Shiping Zhu, Fusheng Wang, Wanxia Shen, Dong Jiang, Qibin Hong, Xiaochun Zhao*	Acta Physiol Plant, 2015, 37: 141
24	柑橘 CHS 基因序列多态性及表达水平对类黄酮合成的影响.	王志彬, 申晚霞, 朱世平, 薛杨, 赵晓春*	园艺学报, 2015, 42 (3): 435-444
25	50 份枳种质物候期的调查与聚类分析.	陈娇, 申晚霞, 朱世平*, 陆智明, 赵晓春.	中国南方果树, 2015, 44 (2): 5-9
26	4 个种子数量差异明显的甜橙品种的胚珠发育观察	王艳杰, 龚桂芝, 彭祝春, 王炯, 洪棋斌	中国南方果树, 2015, 44 (3): 5-10
27	26 份椪柑资源遗传多样性分析	高恒锦, 王小柯, 张琰, 闫树堂, 孙珍珠, 江东	中国南方果树, 2016, 4:11-17
28	45 份宽皮柑橘野生和地方资源遗传多样性分析	高恒锦, 储春荣, 王小柯, 陈绍彬, 晏承泉, 闫树堂, 孙珍珠, 江东	中国南方果树, 2016, 2:1-9
29	Temporal and spatial variations on accumulation of nomilin and limonin in the pummelos	王福生(学), 余晓函(外), 刘晓纳(学), 申晚霞, 朱世平, 赵晓春	Plant Physiology and Biochemistry, 2016, 106: 23-29
30	植物微 R N A 的生物学功能及其	徐媛媛, 刘晓纳, 朱世平, 赵晓春	中国南方果树. 2017, 46 (3): 172-178.

	在砧穗互作中的作用研究进展		
31	嫁接对柑橘 microRNA 表达的影响	徐媛媛, 朱世平, 刘晓纳, 李青萍, 赵晓春	园艺学报. 2017, 44 (7): 1263-1274.
32	Identification of Putative Genes Involved in Limonoids Biosynthesis in Citrus by Comparative Transcriptomic Analysis	王福生, 王梅, 刘晓纳, 徐媛媛, 朱世平, 申晚霞, 赵晓春	Frontiers in Plant Science. 8:782. doi:10.3389/fpls.2017.00782
33	6 份枳种质耐酸碱胁迫能力的比较	杨翼飞, 李青萍, 朱世平, 陆智明, 赵晓春	中国南方果树. 2017, 46(2):1-6
34	柑橘砧木对酸碱耐性的评价	李青萍, 陈 娇, 朱世平, 杨翼飞, 陆智明, 赵晓春	园艺学报. 2017, 44 (3): 431 - 440 (2017.3.15)
35	柑橘衰退病晚期抑制差减 cDNA 文库的构建及初步分析	曾正荣, 闫树堂	园艺学报, 2017, 44(10): 1871-1880.
36	杂柑“甘平”在重庆北碚的引种表现及栽培技术	江东, 孙珍珠, 王婷, 王小柯, 刘小丰, 冉志林	中国南方果树, (2017), 1:32-33
37	基于 COS Marker 分析柑橘属及其近缘、远缘属植物的遗传与进化	王炯 龚桂芝 彭祝春 李一兵 王艳杰 洪棋斌	中国农业科学. 2017, 2: 320-331
38	不同甜橙品种果汁中柠檬苦素含量的变化	李一兵 龚桂芝 彭祝春 王艳杰 王炯 洪棋斌	食品与发酵工业, 2017, 2: 201-205
39	柠檬苦素类化合物在植物保护中的应用	李一兵 龚桂芝 彭祝春 王炯 董倩倩 王艳杰 洪棋斌	中国南方果树, 2017, 5: 154-158
40	8 种柑橘砧木种质耐酸碱性评价	农江飞, 李青萍, 杨翼飞, 刘晓娜, 曾明, 赵晓春, 朱世平*.	中国南方果树, 2018 年 47 卷 2 期, 2018 年 1 月,

41	Functional study of CHS gene family members in citrus revealed a novel CHS gene affecting the production of flavonoids	Zhibin Wang, Qibin Yu, Wanxia Shen, Chaoa A. El Mohtar, Xiaochun Zhao* and Fredrick G. Gmitter Jr*	BMC Plant Biology, 2018, 18: 189
42	柑橘采前落果与果实不同部位内源激素含量关系分析	董倩倩, 龚桂芝, 彭祝春, 李一兵, 侯艳红, 洪棋斌	植物生理学报, 2018, 54 (10): 1569 - 1575
43	The accumulation and composition of essential oil in kumquat peel	刘小丰, 刘冰浩(外), 江东, 朱世平, 申晚霞, 余歆, 薛杨, 刘梦雨, 冯锦英, 赵晓春	Scientia Horticulturae, , 2019, 252:121-129
44	利用重测序 - BSA 分析鉴定金柑油胞发育相关基因	刘梦雨(学), 刘小丰, 江东, 朱世平, 申晚霞, 余歆, 薛杨, 赵晓春	园艺学报, 2019, 46(5) :841-854
45	柑橘 4CL 基因家族的结构及其功能分析	申晚霞, 王志彬, 薛杨, 赵婉彤, 朱世平, 赵晓春	园艺学报 https://kns.cnki.net/kcms/detail/11.1924.S.20190314.0953.003.html

遗传育种研究

2010-2019 年度课题发表论文统计

序号	作品名称	作者	刊物名称、期号出版社名称、出版时间	备注 (SCI/EI 收录)
1	Systematic analysis and functional validation of citrus <i>XTH</i> genes reveals the role of <i>CsXTH04</i> in citrus bacterial canker resistance and tolerance.	Qiang Li, Anhua Hu, Wanfu Dou, Jingjing Qi, Qin Long, Xiuping Zou, Tiangang Lei, Lixiao Yao, Yongrui He*, Shanchun Chen*.	<i>Frontiers in Plant Science.</i> 2019, 10: 1109.	SCI, IF=4.106
2	Functional analysis of citrus <i>AP2</i> transcription factors identified <i>CsAP2-09</i>	Yongrui He#, Ruirui Jia#, Jingjing Qi, Shanchun Chen, Tiangang Lei, Lanzhen Xu,	<i>Gene.</i> 2019, 707: 178-188.	SCI, IF=2.638

	involved in citrus canker disease response and tolerance.	Aihong Peng, Lixiao Yao, Qin Long, Zhengguo Li*, Qiang Li*.		
3	<i>CsBZIP40</i> , a BZIP transcription factor from sweet orange, plays a positive regulatory role involved in citrus canker response and tolerance.	Qiang Li, Ruirui Jia, Wanfu Dou, Jingjing Qi, Xiujuan Qin, Yongyao Fu, Yongrui He*, Shanchun Chen*.	<i>Plos One.</i> 2019, 14 (10): e0223498.	SCI, IF=2.776
4	Overexpressing <i>GH3.1</i> and <i>GH3.1L</i> reduces susceptibility to <i>Xanthomonas citri</i> subsp. <i>citri</i> by repressing auxin signaling in citrus (<i>Citrus sinensis</i> Osbeck).	Xiuping Zou*, Junhong Long, Ke Zhao, Aihong Peng, Min Chen, Qin Long, Yongrui He, Shanchun Chen *.	<i>Plos one</i> , 2019, DOI: 10.1371/ journal. pone. 0220017.	SCI, IF=2.776
5	Proteomic and metabolomic analyses provide insight into the off-flavour of fruits from citrus trees infected with ‘Candidatus Liberibacter asiaticus’.	Yao L, Yu Q, Huang M, Hung W, Grosser J, Chen S, Wang Y, Gmitter F G*.	<i>Horticulture Research</i> , 2019, 6.	SCI, IF=5.404
6	Comparative Analysis of Tolerant and Susceptible Citrus Reveals the Role of Methyl Salicylate Signaling in the Response to Huanglongbing.	Zou, Xiuping*; Bai, Xiaojing; Wen, Qingli; Xie, Zhu; Wu, Liu; Peng, Aihong; He, Yongrui; Xu, Lanzhen; Chen, Shanchun*.	<i>Journal of Plant Growth Regulation</i> , 2019, 38:1516–1528.	SCI, IF=2.179
7	Abscisic acid promotes jasmonic acid accumulation and plays a key role in citrus canker development.	Qin Long, Yu Xie, Yongrui He, Qiang Li, Xiuping Zou*, Shanchun Chen*.	<i>Frontiers in Plant Science.</i> 2019, 10: 1634.	SCI, IF=4.106
8	Improved protocol for the transformation of adult <i>Citrus sinensis</i> Osbeck ‘Tarocco’ blood orange tissues.	Peng A, Zou X, Xu L, He Y, Lei T, Yao L, Li Q, Chen S*.	<i>In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant</i> , 2019, doi.org/ 10.1007/ s11	SCI, IF=1.454

			627-019-10011-9.	
9	CRISPR/Cas9-mediated editing of <i>CsWRKY22</i> reduces susceptibility to <i>Xanthomonas citri</i> subsp.	Wang Lijuan, Chen Shanchun, Peng Aihong, Xie Zhu, He Yongrui, Zou Xiuping*.	<i>Plant Biotechnology Reports</i> , 2019, 13:501-510.	SCI, IF=1.259
10	Engineering canker-resistant plants through CRISPR/Cas9-targeted editing of the susceptibility gene CsLOB1 promoter in citrus.	Aihong Peng†, Shanchun Chen†, Tiangang Lei, Lanzhen Xu, Yongrui He, Liu Wu, Lixiao Yao, Xiuping Zou*.	<i>Plant Biotechnology Journal</i> , 2017, 15: 1509 - 1519.	SCI, IF=7.443.
11	Transgenic citrus expressing synthesized cecropin B genes in the phloem exhibits decreased susceptibility to Huanglongbing.	Xiuping Zou, Xueyou Jiang, Lanzhen Xu, Tiangang Lei, Aihong Peng, Yongrui He, Lixiao Yao, Shanchun Chen*.	<i>Plant Molecular Biology</i> , 2017, 93(4): 341-353.	SCI, IF=3.905.
12	Identification and expression analysis of multiple ferric chelate reductases in Citrus junos.	Li-Xiao Yao, Yong-Rui He, Hai-Fang Fan, Lan-Zhen Xu, Tian-Gang Lei, Xiu-Ping Zou, Ai-Hong Peng, Qiang Li, Shan-Chun Chen*.	<i>Journal of the American Society for Horticultural Science</i> , 2017, 142(6): 419-424.	SCI, IF=0.816
13	Efficient production of marker-free transgenic ‘Tarocco’ blood orange (Citrus sinensis Osbeck) with enhanced resistance to citrus canker using a Cre/loxP site-recombination system.	Aihong Peng, Lanzhen Xu, Yongrui He, Tiangang Lei, Lixiao Yao, Shanchun Chen*, Xiuping Zou.	<i>Plant Cell, Tissue and Organ Culture</i> , 2015, 123: 1 - 13.	SCI, IF=2.612
14	Characterization of transgenic Poncirus trifoliata overexpressing the ferric chelate reductase gene <i>CjFRO2</i> from Citrus junos.	A. H. PENG, X. F. LIU, Y. R. HE, L. Z. XU, T. G. LEI, L. X. YAO, L. CAO, S. C. CHEN*.	<i>Biologia Plantarum</i> , 2015, 59(4): 654-660.	SCI, IF=1.849
15	Activation of three pathogen-inducible	Xiuping Zou, Erling Song, Aihong Peng,	<i>Plant Cell, Tissue and</i>	SCI,

	promoters in transgenic citrus (<i>Citrus sinensis</i> Osbeck) after <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>citri</i> infection and wounding.	Yongrui He, Lanzhen Xu, Tiangang Lei, Lixiao Yao, Shanchun Chen.	<i>Organ Culture</i> , 2014, 117 (1):85-98.	IF=2.612
16	Efficient auto-excision of a selectable marker gene from transgenic citrus by combining the Cre/loxP system and ipt selection.	Zou XP, Peng AH, Xu LZ, Liu XF, Lei TG, Yao LX, He YR*, Chen SC*.	<i>Plant Cell Reports</i> , 2013, 32: 1601-1613.	SCI, IF=3.088
17	Production and Evaluation of Transgenic Sweet Orange (<i>Citrus sinensis</i> Osbeck) Containing Bivalent Antibacterial Peptide Genes (<i>Shiva</i> A and <i>Cecropin</i> B) Via a Novel <i>Agrobacterium</i> -mediated Transformation of Mature Axillary Buds.	Yongrui He, Shanchun Chen*, Aihong Peng, Xiuping Zou, Lanzheng Xu, Tiangang Lei, Xiaofeng Liu, Lixiao Yao.	<i>Scientia Horticulturae</i> , 2011, 128(2): 99-107.	SCI, IF=2.769
18	柑橘溃疡病相关基因 <i>CsPGIP</i> 的克隆与表达.	胡安华, 祁静静, 张庆雯, 陈善春, 邹修平, 许兰珍, 彭爱红, 雷天刚, 姚利晓, 龙琴, 何永睿*, 李强*.	中国农业科学, 2019, 52(4): 639-650.	
19	GST pull-down 联合 LC-MS / MS 筛选柑橘抗溃疡病转录因子 <i>CsBZIP40</i> 的互作蛋白.	窦万福, 祁静静, 胡安华, 陈善春, 彭爱红, 许兰珍, 雷天刚, 姚利晓, 何永睿*, 李强*.	中国农业科学. 2019, 52 (13): 2243-2255.	
20	超量表达 <i>CsGH3.6</i> 通过抑制生长素信号转导增强柑橘溃疡病抗性.	邹修平, 龙俊宏, 彭爱红, 陈敏, 龙琴, 陈善春*.	中国农业科学, 2019, 52(21): 3806-3818.	
21	CRISPR/Cas9 介导柑橘 <i>CsLOB1</i> 基因启动子的多位点编辑.	邹修平, 范迪, 彭爱红, 何永睿, 许兰珍, 雷天刚, 姚利晓, 李强, 罗克明*, 陈善春*.	园艺学报, 2019, 46 (2): 337-344.	
22	柑橘胼胝质合成酶基因家族的表达分析.	彭蕴, 范海芳, 雷天刚, 何永睿, 陈善春*, 姚利晓*.	园艺学报, 2019, 46: 330-336.	

23	柑橘 R2R3-MYB 类转录因子 <i>CitMYB20</i> 的克隆与表达分析.	范海芳, 彭蕴, 张庆雯, 何永睿, 邹修平, 李强, 彭爱红, 许兰珍, 雷天刚, 陈善春*, 姚利晓*.	分子植物育种, 2019, 17: 3199-3207.	
24	<i>CsWRKY22</i> 启动子的克隆及响应柑橘溃疡病菌侵染的表达特征.	王丽娟, 龙俊宏, 谢竹, 吴柳, 彭爱红, 何永睿, 龙琴, 陈善春, 邹修平*.	园艺学报, 2019, 46(4): 667-690.	
25	以科技创新推动三峡库区柑橘产业转型升级.	陈善春, 谭志友	九三论坛, 2019, 176: 31-34.	
26	柑橘黄龙病病原菌 Las 在叶圆片嫁接接种的‘锦橙’中早期扩散研究.	吴柳, 白晓晶, 文庆利, 谢竹, 何永睿, 王丽娟, 陈善春, 邹修平*.	园艺学报, 2018, 45(11): 2121-2128.	
27	柑橘响应黄龙病侵染的韧皮部蛋白 2 基因 CsPP2B15 的克隆与表达分析.	文庆利, 谢竹, 吴柳, 何永睿, 陈善春*, 邹修平*.	园艺学报, 2018, 45(12): 2347-2357.	
28	响应黄龙病侵染的柑橘韧皮部蛋白 2 基因筛选及表达分析.	文庆利, 吴柳, 白晓晶, 许兰珍, 陈善春*, 邹修平*.	中国南方果树, 2018, 47(1): 17-21.	
29	柑橘响应溃疡病菌转录因子 CsBZIP40 的克隆及功能分析.	贾瑞瑞, 周鹏飞, 白晓晶, 陈善春, 许兰珍, 彭爱红, 雷天刚, 姚利晓, 陈敏, 何永睿*, 李强*.	中国农业科学, 2017, 50(13): 2488-2497.	
30	柑橘 4 个 WRKY 转录因子基因的克隆及其响应柑橘溃疡病菌侵染的表达分析.	周鹏飞, 贾瑞瑞, 陈善春, 许兰珍, 彭爱红, 雷天刚, 李强, 陈敏, 白晓晶, 邹修平*, 何永睿*.	园艺学报, 2017, 44(3): 452-462.	
31	柑橘响应溃疡病菌转录因子基因 CsAP2-09 的克隆与功能分析.	贾瑞瑞, 胡安华, 陈善春, 邹修平, 彭爱红, 许兰珍, 雷天刚, 姚利晓, 白晓晶, 何永睿*, 李强*.	园艺学报, 2017, 44(10): 1881-1893.	
32	柑橘黄龙病相关水杨酸羧基甲基转移酶基因 CsSAMT-1 的克隆与表达分析.	白晓晶, 许兰珍, 贾瑞瑞, 周鹏飞, 陈敏, 何永睿, 彭爱红, 雷天刚, 李强, 姚利晓, 陈善春*, 邹修平*.	园艺学报, 2017, 44(12): 2265-2274.	

33	转基因柑橘外源基因拷贝数的实时荧光定量 PCR 检测.	许兰珍, 何永睿, 雷天刚, 彭爱红, 姚利晓, 姜国金, 李强, 邹修平*, 陈善春.*	园 艺 学 报 , 2016, 43(6):1186-1194.	
34	Cloning and expression analysis of citrus genes <i>CsGH3.1</i> and <i>CsGH3.6</i> responding to <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>citri</i> infection.	Min Chen, Yongrui He, Lanzhen Xu, Aihong Peng, Tiangang Lei, Lixiao Yao, Qiang Li, Pengfei Zhou, Xiaojing Bai, Minjie Duan, Xueyou Jiang, Ruirui Jia, Xiuping Zou*, Shanchun Chen*.	<i>Horticultural Plant Journal</i> . 2016, 2 (4): 193-202.	
35	柑橘溃疡病相关基因 CitEX3 的克隆与表达分析.	段敏杰, 陈善春*, 周鹏飞, 陈敏, 许兰珍, 彭爱红, 何永睿, 邹修平*.	西南师范大学学报(自然科学版), 2016, 41(5): 213-218.	
36	沙田柚芽变品种“真龙柚”的分子标记鉴定.	李小孟, 雷天刚, 陈伟, 吴安辉, 黎秋刚, 周天平, 王燕, 孙世秀, 陈善春, 何永睿.	中国南方果树, 2016, 45(5): 52-54	
37	枳根 cDNA 全长文库的构建与分析.	姚利晓, 王金萍, 何永睿, 雷天刚, 许兰珍, 彭爱红, 邹修平, 陈善春*.	园 艺 学 报 , 2015, 42(1):149-156.	
38	抗菌肽—人溶菌酶融合基因的构建及转入锦橙后的表达分析.	解栋梁, 邹修平, 许兰珍, 何丹丹, 彭爱红, 何永睿, 陈善春*.	中国南方果树, 2015, 44(2):1-4.	
39	异源韧皮部特异启动子在转基因枳中的表达.	许兰珍, 彭爱红, 何永睿, 姚利晓, 雷天刚, 刘小丰, 姜国金, 邹修平*, 陈善春*.	园艺学报, 2014, 41(1): 1-8.	
40	分泌型 <i>CecropinB</i> 抗菌肽基因转化血橙提高其抗溃疡病水平.	邹修平, 彭爱红, 刘琦琦, 何永睿, 王军政, 许兰珍, 雷天刚, 姚利晓, 陈善春*.	园 艺 学 报 , 2014, 41(3):417-428.	
41	柠檬苦素类似物糖基转移酶基因(citLGT)在转基因锦橙中的异位表达分析.	马园园, 邹修平, 彭爱红, 许兰珍, 何永睿, 陈善春*.	果 树 学 报 , 2014, 31(2):181-186.	
42	转 <i>Cecropin B</i> 基因柑橘对溃疡病的离体抗性评价.	刘琦琦, 邹修平, 彭爱红, 许兰珍, 何永睿, 陈善春*	中国南方果树. 2014, 02: 1-4+21	

43	短童期柑橘资源“早花枳”遗传转化技术体系的建立.	彭爱红, 曹立, 许兰珍, 邹修平, 雷天刚, 何永睿, 姚利晓, 陈善春.	中国南方果树, 2014, 43(3): 28-31.	
44	资阳香橙铁螯合还原酶基因家族的克隆和分析.	姚利晓, 陈善春, 何永睿.	园艺学报, 2014, 41(S): 2645.	
45	应用抑制性消减杂交技术从枳中筛选根特异表达基因.	姚利晓, 何永睿, 许兰珍, 雷天刚, 彭爱红, 邹修平, 陈善春	园艺学报, 2014, 41(12): 2481-2488	
46	抗菌肽 <i>ShivaA</i> 基因在转基因柑橘无性繁殖后代中的遗传与表达分析.	许兰珍, 何永睿, 彭爱红, 雷天刚, 刘小丰, 邹修平, 姚利晓, 陈善春*.	农业生物技术学报, 2013(07): 820-827.	
47	甜橙核糖体 DNA ITS 序列分析.	雷天刚, 何永睿, 彭爱红, 许兰珍, 姚利晓, 邹修平, 刘小丰, 陈善春*.	西南大学学报(自然科学版), 2013(08): 55-60.	
48	转基因锦橙中甲型肝炎病毒衣壳蛋白融合基因的遗传和表达稳定性研究.	彭爱红, 雷天刚, 许兰珍, 刘小丰, 何永睿, 姚利晓, 陈善春*.	西南大学学报(自然科学版), 2013, 35(10): 31-35.	
49	柑橘基因工程育种研究策略及其进展.	姚利晓, 何永睿, 邹修平, 雷天刚, 许兰珍, 彭爱红, 陈善春*.	果树学报, 2013, 30(6): 1056-1064.	
50	优质甜橙长叶橙“94-1”选育初报.	雷天刚, 刘显银, 何永睿, 吴厚玖, 陈善春*	中国南方果树 2013, 42(6): 28-32.	
51	柑橘 CAPS 标记和 AS-PCR 引物的开发.	雷天刚, 何永睿*, 彭爱红, 许兰珍, 刘小丰, 姚利晓, 邹修平, 江东, 陈善春*.	园艺学报, 2012, 39(6): 1027-1034.	
52	Efficient Auto-excision of Selectable Marker Gene from Transgenic Citrus using <i>Cre/loxP</i> Recombination System.	Xiuping Zou, Aihong Peng, Yongrui He, Lanzhen Xu, Lixiao Yao, Tiangang Lei, Shanchun Chen*.	VII International Citrus Congress, S05P12.	
53	Screening and analyzing the root-specific genes of <i>Poncirus trifoliata</i> .	Yao LX, Chen SC*, He YR, Lei TG, Xu LZ, Liu XF, Peng AH.	VII International Citrus Congress, S05P01.	

54	Establishment of a Multiplex PCR System for Detecting Transgenic Ingredients from Citrus.	Zhengli LI; Aihong PENG; Xiuping ZOU; Yongrui HE; Lixiao YAO; Shanchun CHEN*.	Agricultural Science&Technology, 2012, 13 (5): 952-957.	
55	<u>植物诱导抗病基因工程育种研究进展.</u>	宋二玲, 邹修平, 刘琦琦, 陈善春*.	安徽农业科学, 2012, 40(29):14252-14255.	
56	<u>植物根特异性启动子研究进展.</u>	李凤龙, 姚利晓, 马园园, 陈善春*.	安徽农业科学, 2012, 40(16): 8417-8421.	
57	<u>柑橘杂种材料鉴定研究进展.</u>	陈勇, 雷天刚, 何永睿, 陈善春*.	安徽农业科学, 2012, 40(16):8825-8827.	
58	<u>柑橘转基因成分多重 PCR 检测体系的建立.</u>	李政利, 彭爱红, 邹修平, 何永睿, 姚利晓, 陈善春*.	安徽农业科学, . 2012, 40 (16): 8845-8849.	
59	枳早期结瘤素样基因 PtBCP1 的克隆和分析.	姚利晓, 马园园, 李凤龙, 许兰珍, 雷天刚, 彭爱红, 何永睿, 陈善春*.	安徽农业大学, 2012, 40(33): 16102-16106.	
60	纽荷尔脐橙贮藏枯水相关 ESTs 分离与初步分析.	许兰珍, 刘小丰, 何永睿, 姚利晓, 彭爱红, 雷天刚, 陈善春*.	园艺学报. 2011, 38 (6): 1153-1160.	
61	CjFR02 在转基因枳中的整合与表达.	刘小丰, 彭爱红, 许兰珍, 雷天刚, 姚利晓, 何永睿, 陈善春*.	果树学报. 2011, 28(5):745-203	
62	一种快速微量提取柑橘早期胚基因组 DNA 的方法.	<u>范达, 雷天刚, 王军政, 宋二玲, 彭爱红, 谭洪泉, 王金萍, 李政利, 李凤龙, 陈勇, 陈善春*.</u>	安徽农业科学. 2011, 39(9): 5089-5090.	
63	资阳香橙根 cDNA 全长文库的构建及 EST 分析.	<u>王金萍, 宋二玲, 姚利晓, 李凤龙, 何永睿, 陈善春*.</u>	中国南方果树. 2011, 40(3): 1-5.	
64	柑橘杂种胚挽救及早期鉴定.	<u>谭洪泉, 陈善春*.</u>	安徽农业科学. 2011, 39(9): 5089-5090.	
65	柑橘转基因研究进展.	<u>彭爱红, 何永睿, 许兰珍, 邹修平, 刘小丰, 姚利晓, 雷天刚, 陈善春*.</u>	热带作物学报. 2011, 32(7): 1381-1387.	

66	转基因植物疫苗的研究进展.	王军政, 彭爱红, 姚利晓, 范达, 陈善春*.	湖北农业科学. 2011, 50(17): 3471-3475.	
67	柑橘溃疡病抗性相关的 SSR 标记筛选.	彭祝春, 龚桂芝, 张戈壁, 陈善春*, 洪棋斌*.	园艺学报, 2010, 37(3): 383-389.	
68	中国农业科学院柑桔研究所柑橘生物技术研究进展.	张进仁, 何永睿, 陈善春.	中国果业信息, 2010, 27(5): 25-29.	

**栽培生理与技术研究
脐橙课题组**

(1) 论文统计

序号	论文名称	作 者	科技期刊或出版社名称
1	滴灌施肥对‘特罗维它’甜橙生长结果的影响	彭良志, 淳长品, 江才伦, 王雪生, 刘生, 曹立, 雷霆, 凌丽俐	园艺学报, 2011, 38(1): 101
2	脐橙果皮内裂发生的解剖结构和矿质营养元素变化	马小焕, 彭良志(通信作者), 淳长品, 凌丽俐, 曹立, 江才伦, 解发, 张雯雯, 古祖亮, 唐焕庆	园艺学报, 2011, 38(10): 1857, 俐, 曹立
3	资阳香橙×枳杂种苗鉴定及耐碱株系筛选	曹立, 彭良志, 彭爱红, 凌丽俐, 江东(通信作者), 王福生, 范达, 王军政, 马小焕, 张雯雯, 常青华, 王小雪	果树学报, 2011, 28(1): 20-25
4	机油乳剂对朋娜脐橙光合特性的影响	张雯雯, 彭良志(通信作者), 凌丽俐, 曹立, 马小焕, 白志川	果树学报, 2011, 28(1): 26-30
5	不同除草剂对清家脐橙夏梢的毒害作用	马小焕, 彭良志(通信作者), 曹立, 张雯雯	果树学报, 2011, 28(1): 92-96
6	树冠直接覆膜对清见桔橙树冠内环境因子的影响	王振兴, 彭良志(通信作者), 淳长品, 曹立, 凌丽俐, 江才伦	果树学报, 2011, 28(2): 199-203
7	三峡库区紫色土坡地柑橘园不同耕作方式的水土流失研究	江才伦, 彭良志, 曹立, 淳长品, 凌丽俐	水土保持学报, 2011, 25(4): 26-31
8	赣南脐橙叶片营养状况对果实品质的影响	凌丽俐, 彭良志, 淳长品, 江才伦, 曹立	植物营养与肥料学报, 2012, 18(4): 947-954.

9	不同修剪方式对柑橘产量品质的影响及效益研究	江才伦, 彭良志, 曹立, 淳长品	果树学报, 2012., 29 (6): 1058~1062
10	赣南不同土壤类型脐橙叶片营养状况研究	曹立, 彭良志, 淳长品, 凌丽俐, 赖九江, 闵嗣璠, 江才伦	中国南方果树, 2012, 41 (2): 5-9.
11	缺镁诱导的纽荷尔脐橙叶脉肿裂初报	凌丽俐, 彭良志 (通讯作者), 周薇, 唐玉琴, 淳长品, 江才伦, 曹立, 付行政	中国南方果树, 2012, 41 (2): 1-4.
12	缺锌对‘不知火’杂柑叶绿素荧光特性的影响.	凌丽俐, 彭良志, 王男麒, 邢飞, 江才伦, 曹立, 淳长品	中国南方果树, 2012, 41 (3): 44-47.
13	不同施氮水平纽荷尔脐橙叶绿素含量变化	李彩, 彭良志 (通讯作者), 党江波, 陆智明, 曹立, 黄翼	中国南方果树, 41 (2): 14-18
14	赣南柑橘园背景土壤营养状况分析	王男麒, 彭良志 (通讯作者), 淳长品, 李勋, 薛珺, 范玉兰, 梁梅青	中国南方果树, 2012, 41 (5): 1-4
15	Different transcriptional response to <i>Xanthomonas citri</i> subsp. <i>citri</i> between Kumquat and Sweet Orange with contrasting canker tolerance.	Fu X Z, Gong X Q, Zhang Y X, Wang Y, Liu J H (通信作者)	PLoS ONE. 2012, 7(7): e41790. doi:10.1371/journal.pone.0041790.
16	缺镁胁迫对纽荷尔脐橙叶绿素荧光特性的影响	凌丽俐, 彭良志 (通讯作者), 王男麒, 邢飞, 江才伦, 曹立, 淳长品	生态学报, 2013, Vol. 33(1): 71-78
17	红壤甜橙园土壤和叶片营养元素相关性分析	唐玉琴, 彭良志 (通讯作者), 淳长品, 凌丽俐, 方贻文, 严翔	园艺学报, 2013, 40(4): 6233, 40(
18	赣南脐橙园土壤有效镁含量状况研究。Survey of soil available magnesium content at navel orange orchards in southern Jiangxi province	刁莉华, 彭良志 (通讯作者), 淳长品, 凌丽俐, 李勋, 薛珺, 范玉兰, 钟八莲。	果树学报, 2013, 30(2): 241-247
19	缺镁对‘纽荷尔’不同叶龄叶片叶绿素及荧光特性的影响	凌丽俐, 周薇, 彭良志 (通讯作者), 唐玉琴, 江才伦, 曹立, 淳长品。	果树学报, 2013, 30(2): 235-240
20	撒施复合肥柑橘园土层剖面中氮磷钾分布特征	淳长品, 彭良志 (通讯作者), 凌丽俐, 江才伦, 曹立, 雷霆	果树学报, 2013, 30(3): 416-420
21	赣南脐橙园土壤有效锌含量状况研究	邢飞, 付行政, 彭良志 (通讯作者), 淳长品, 凌丽俐, 李勋, 薛珺, 范玉兰, 钟八莲, 刁莉华	果树学报, 2013, 30(4): 597-601

22	脐橙新品种 龙回红'	彭良志, 黄宗俊(外), 殷文萍(外), 淳长品, 曹立	园艺学报, 2014, 41 (1), 187-188
23	重庆三峡库区柑橘硼营养状况及其影响因素分析	周薇(学), 淳长品, 彭良志, 江才伦, 凌丽俐, 王男麒(学), 邢飞(学), 黄翼(学)	应用生态学报, 2014, 25 (4), 991-996
24	柑橘缺锌研究进展与展望	付行政, 彭良志, 邢飞(学), 凌丽俐, 淳长品, 江才伦, 曹立	果树学报, 2014, 31 (1), 132-139
25	三峡库区柑橘园不同土壤管理方式对土壤温度的影响	江才伦, 彭良志, 付行政, 淳长品, 凌丽俐, 曹立	果树学报, 2014, 31 (3), 401-409
26	镁缺乏和过量胁迫对纽荷尔脐橙叶绿素荧光特性的影响	凌丽俐, 黄翼(学), 彭良志, 吴玉婷(学), 江才伦, 曹立, 淳长品	生态学报, 2014, 34 (7), 1672-1680
27	镁胁迫对纽荷尔脐橙叶绿素荧光日变化特性的影响	凌丽俐, 朱春钊(学), 彭良志, 付行政, 淳长品, 曹立	西南大学学报(自然科学版), 2014, 36 (6), 67-73
28	重庆三峡库区加工甜橙园土壤养分状况分析	习建龙, 彭良志, 淳长品, 朱春钊, 杨惠栋, 王男麒, 江才伦, 凌丽俐	中国南方果树, 2015, 44 (1): 1-7
29	锌胁迫下水培枳幼苗锌分布及矿质营养元素含量变化	邢飞, 彭良志, 王男麒, 付行政, 曹立	中国南方果树, 2015, 44 (3): 1-4, 10
30	7 种柑橘砧木实生苗生长状况的比较	袁高鹏, 习建龙, 彭良志, 彭震宇, 张梦娇, 朱春钊, 黄翼, 淳长品	中国南方果树, 2015, 44 (3): 35-37
31	赣南不同区域脐橙园氮素投入特点及氮素平衡研究	淳长品, 彭良志, 江才伦, 曹立, 凌丽俐, 付行政	西南大学学报(自科版), 2015, 37 (11): 36-42
32	Physiological changes and expression characteristics of ZIP family genes under zinc deficiency in navel orange (Citrus sinensis)	Xing Fei, Fu Xing-zheng, Wang Nan-qi, Xi Jian-long, Huang Yi, Zhou Wei, Ling Li-li, Peng Liang-zhi	Journal of Integrative Agriculture 2016, 15(4): 803 Huan
33	Effects of Foliar Application of Various Zinc Fertilizers with Organosilicone on Correcting Citrus Zinc Deficiency	Fu Xing-Zheng, Xing Fei, Cao Li, Chun Chang-Pin, Ling Li-Li, Jiang Cai-Lun, Peng Liang-Zhi	HORTSCIENCE 2016, 51(4): 422 Li, C

34	Changes in free polyamines and expression of polyamine metabolic genes under drought and high-temperature in <i>Citrus sinensis</i> .	Fu Xing-Zheng, Huang Yi, Xing Fei, Chun Chang-Pin, Ling Li-Li, Cao Li, Peng Liang-Zhi*	Biologia Plantarum 2016, 60 (4): 793-798
35	晚熟柑橘越冬保果新药剂筛选研究	袁高鹏, 淳长品, 彭良志, 彭震宇, 习建龙, 张梦娇, 朱春钊, 付行政, 江才伦	果树学报, 2016, 33 (8): 985-992
36	奉节脐橙树体营养状况研究	杨惠栋, 淳长品, 彭良志, 付行政, 凌丽俐, 江才伦, 曹立, 袁高鹏, 张梦娇	中国南方果树, 2016, 45 (2): 10-15
37	不知火桔橙单果间及囊瓣间的品质差异	彭震宇, 袁高鹏, 彭良志*, 习建龙, 张梦娇, 淳长品, 江才伦, 曹立, 凌丽俐, 朱春钊	中国南方果树, 2016, 45 (3): 9-14
38	重庆三峡库区晚熟脐橙品质变化和适宜采收期研究	习建龙, 袁高鹏, 彭良志*, 袁梦, 张梦娇, 彭震宇, 淳长品, 江才伦, 付行政	中国南方果树, 2016, 45 (4): 1-6
39	柑橘果实枯水研究进展	习建龙, 彭良志, 袁高鹏, 袁梦, 李思静, 王君秀, 彭震宇, 淳长品, 付行政	中国南方果树, 2017, 46(1): 144-147
40	不同柑橘品种的裂果程度及裂果成因研究	王君秀, 袁梦, 李思静, 袁高鹏, 陈焱, 彭良志, 付行政, 曹立, 淳长品	中国南方果树, 2017, 46(2): 63-667
41	重庆市长寿区气象站与当地果园冬季温度的比较。	张梦娇, 彭良志, 朱春钊, 江才伦, 方丽, 习建龙, 王男麒	中国南方果树, 2017, 46 (2): 37-40
42	奉节晚熟脐橙果实品质、枯水与海拔的关系研究	习建龙, 彭良志, 淳长品, 等.	中国南方果树, 2017, 46(5).:
43	纽荷尔脐橙及其芽变品种‘龙回红’脐橙的比较研究。	袁高鹏, 淳长品, 彭良志, 黄宗俊, 黄同麒, 杨惠栋, 付行政, 凌丽俐, 曹立。	果树学报, 2017(9):1117-1124

44	Genome-wide identification, cloning and functional analysis of the zinc/iron-regulated transporter-like protein (ZIP) gene family in trifoliolate orange (<i>Poncirus trifoliata</i> L. Raf.)	Fu Xing-Zheng, Zhou Xue, Xing Fei, Ling Li-Li, Chun Chang-Pin, Cao Li, Aarts Mark G. M., Peng Liang-Zhi*.	. Frontiers in Plant Science 2017, 8: 588
45	Genome-wide identification of sweet orange (<i>Citrus sinensis</i>) metal tolerance proteins and analysis of their expression patterns under zinc, manganese, copper, and cadmium toxicity.	Fu Xing-Zheng*, Tong Ya-Hua, Zhou Xue, Ling Li-Li, Chun Chang-Pin, Cao Li, Zeng Ming, Peng Liang-Zhi*.	Gene 2017, 629: long
46	不同 pH 营养液处理下 3 种柑橘砧木有机酸分泌的差异。	王君秀, 袁高鹏, 阮 科, 彭良志, 凌丽俐, 付行政, 淳长品。	园艺学报, 2018, 45 (6): 1054-1066
47	柑橘高接换种中间砧不同抑萌和除萌处理的效果和成本比较。	袁梦, 张超博, 李有芳, 淳长品, 彭良志。	果树学报, 2018, 35 (6): 711-71
48	不同 LED 光质对枳壳幼苗生长发育的影响。	李思静, 易晓瞳, 李有芳, 王君秀, 凌丽俐, 彭良志。	光谱学与光谱分析, 2018, 38 (3): 708-714
49	柑橘铜胁迫研究进展。	袁梦, 李有芳, 张超博, 王君秀, 李思静, 付行政, 凌丽俐, 曹立, 彭良志。	果树学报, 2018, 35 (3): 347-357
50	杂柑新品种“中柑所 5 号”的 SSR 分子标记鉴定。	陈焱, 余歆, 曹立, 雷天刚, 周雪, 彭良志, 陆智明。	中国南方果树, 2018, 47 (3): 1-4
51	重庆柑橘园土壤微量营养元素养分状况分析。	王彤, 朱攀攀, 习建龙, 凌丽俐, 淳长品, 江才伦, 付行政, 曹立, 彭良志。	果树学报, 2018, 47(12): 1478-1486

52	3 种杀菌剂采前喷果实对清家脐橙果实品质及落果的影响	朱礼乾, 王君秀, 阮科, 朱攀攀, 王彤, 张晓勇, 王孝国, 李永安, 淳长品	《中国南方果树》, 2018, 47 (4): 26-28
53	Genomic analyses of primitive, wild and cultivated citrus provide insights into asexual reproduction.	Xia Wang, Yuantao Xu, Siqi Zhang, , Li Cao, Yue Huang, Junfeng Cheng, Guizhi Wu, Shilin Tian, hunli Chen, Yan Liu, Huiwen Yu, Xiaoming Yang, Hong Lan, Nan Wang, Lun Wang, Jidi Xu, Xiaolin Jiang, Zongzhou Xie, Meilian Tan, Robert M Larkin, Ling-Ling Chen, Bin-Guang Ma, Yijun Ruan, Xiuxin Deng & Qiang Xu	Nature Genetics 49, 765 (2017).
54	Changes in mineral nutrition during fruit growth and development of ‘Seike’ and ‘Newhall’ navel orange as a guide for fertilization	Fu Xing-Zheng, Xie Fa, Cao Li, Ling Li-Li, Chun Chang-Pin, Peng Liang-Zhi*	Revista Brasileira de Fruticultura, 2019, 41(5): e-111
55	Whole-transcriptome RNA sequencing reveals the global molecular responses and ceRNA regulatory network of mRNAs, lncRNAs, miRNAs and circRNAs in response to copper toxicity in Ziyang Xiangcheng (<i>Citrus junos</i> Sieb. ex Tanaka)	Fu Xing-Zheng*, Zhang Xiao-Yong, Qiu Jie-Ya, Zhou Xue, Yuan Meng, He Yi-Zhong, Chun Chang-Pin, Cao Li, Ling Li-Li, Peng Liang-Zhi*	BMC Plant Biology 2019, 19: 509...
56	Systematic analysis of the basic/helix-loop-helix (bHLH) transcription factor family in pummelo (<i>Citrus grandis</i>) and identification of the key members involved in the response to iron deficiency	Zhang Xiao-Yong, Qiu Jie-Ya, Hui Qiu-Ling, Xu Yuan-Yuan, He Yi-Zhong, Peng Liang-Zhi, Fu Xing-Zheng*(通讯作者)..	BMC Genomics 2020, 21:233
57	Comprehensive analysis of autophagy-related genes in sweet orange (<i>Citrus sinensis</i>) highlights their roles in response to abiotic stresses	Fu Xing-Zheng*, Zhou Xue, Xu Yuan-Yuan, Hui Qiu-Ling, Chun Chang-Pin, Ling Li-Li, Peng Liang-Zhi	International Journal of Molecular Sciences 2020, 21, 2699

58	枳和‘资阳香橙’阳香橙 rn 家族基因鉴定、克隆及响应营养逆境的表达模式分析。	黄梓洋, 张晓勇, 凌丽俐, 淳长品, 彭良志*, 付行政。	果树学报, 2019, 36 (5): 537-548
59	广西柑橘叶片微量营养元素含量状况研究。	张超博, 易晓瞳, 李有芳, 陈香玲, 刘升球, 付行政, 凌丽俐, 彭良志*	植物营养与肥料学报, 2019, 25(9): 1514
60	广西产区柑橘叶片大中量元素营养丰缺状况研究。	易晓瞳, 张超博, 李有芳, 彭良志, 陈东奎, 邓崇岭, 付行政, 淳长品, 陈香玲, 刘升球, 陈传武, 李果果, 黄其椿, 凌丽俐*。	果树学报, 2019, 36 (2): 153-162
61	奉节脐橙园土壤养分状况普查及其与叶片养分和产量相关性研究。	阮科, 朱礼乾, 沈鑫健, 周上铃, 彭良志, 凌丽俐, 黄涛江, 刘文华, 淳长品*	果树学报, 2019, 36 (4): 458-467
62	土壤管理方式对伏早期柑橘生长及土壤温度和水分的影晌。	张超博, 李有芳, 李思静, 袁梦, 凌丽俐, 淳长品, 彭良志*。	华南农业大学学报, 2019, 40(3): 45-52
63	不同砧木金秋砂糖桔生长结果比较	李有芳, 张超博, 陈焱, 黄梓洋, 凌丽俐, 曹立, 何义仲, 彭良志*。	中国南方果树, 2019, 48(4): 4-9
64	云南玉溪柑橘园土壤养分水平和叶片营养状况相关性分析。	朱攀攀, 李有芳, 邱洁雅, 王敏, 张超博, 凌丽俐, 施云庭, 胡军华, 张蓉, 李永奇, 资丽玲, 彭良志*。	果树学报, 2019, 36(12): 1453-1462

柑橘栽培与智慧农业研究（高产课题组）

论文成果统计

序号	作品名称	作者	刊物名称/出版时间/期号
1	几种砧木对哈姆林甜橙植株生长、产量及果实品质的影响.	郑永强, 邓烈, 何绍兰, 周志钦, 易时来, 毛莎莎, 赵旭阳.	园艺学报, 2010, 37(4)
2	哈姆林甜橙果实油斑病砧穗特异性调控农艺因子筛选.	郑永强, 邓烈, 何绍兰, 周志钦, 易时来, 赵旭阳, 王亮.	中国农业科学. 2010, 23
3	Characteristics and oleocellosis sensitivity of citrus fruits.	Zheng, Y.Q., He, S.L., Yi, S.L., Zhou, Z.Q., Mao, S.S., Deng, L.	Scientia Horticulturae. 2010, 123
4	脐橙叶片解剖结构与气体交换特性相关性研究	赵旭阳, 郑永强, 何绍兰, 易时来, 王亮, 姚珍珍, 韦献果, 牛廷香, 邓烈	中国南方果树, 2010, 5
5	Predicting oleocellosis sensitivity in citrus using VNIR reflectance spectroscopy.	Zheng Y.Q., He S.L., Yi S.L., Zhou Z.Q., Mao S.S., Zhao X.Y., Deng L.	Scientia Horticulturae. 2010, 125
6	Rootstocks influence fruit oleocellosis in 'Hamlin' sweet orange (<i>Citrus sinensis</i> L. Osbeck).	Zheng Y.Q., Deng L., He S.L., Zhou Z.Q., Yi S.L., Niu T.X., Wang L.	Scientia Horticulturae. 2011, 128
7	柑橘园紫色土 Fe/Mn/Zn 含量近红外光谱监测模型研究	易时来, 邓烈, 何绍兰, 郑永强, 王纪华, 王亮, 赵旭阳	中国农业科学, 2011, 44(11)
8	影响柑橘光合作用的内外因素研究综述	简水仙, 李松伟, 邓烈, 郑永强, 易时来, 谢让金, 何绍兰.	中国南方果树, 2011, 40(4)
9	微尺度下丘陵柑橘园碱解氮空间变异性研究	王亮, 何绍兰, 李松伟, 姚珍珍, 赵旭阳, 易时来, 郑永强, 邓烈.	中国南方果树, 2011, 40(3)
10	FTIR 光谱结合系统聚类分析的甜橙树苗鉴别研究.	易时来, 邓烈, 何绍兰, 时有明, 郑永强, 吕强, 谢让金, 韦献果, 李松伟, 简水仙	光谱学与光谱分析, 2012, 32(11)

11	数字图像分析的椪柑可溶性固形物含量检测	易时来, 邓烈, 何绍兰, 张浩, 郑永强	农机化研究, 2012, 34(2)
12	柑橘果实油斑病砧穗特异性的 FTIR 研究	郑永强, 刘艳梅, 何绍兰, 易时来, 邓烈	中国农业科学, 2012, 4(19)
13	柑橘及其近缘属植物中天然香豆素化合物及药效作用综述	韦献果, 曾明, 邓烈	食品科学, 2012, 33(13)
14	班菲尔脐橙可溶性固形物近红外光谱特征谱区选择	吕强, 何绍兰, 刘斌, 田喜, 易时来, 邓烈	农业机械学报, 2012, 43 卷增刊
15	基于冠层光谱的锦橙叶片磷素营养监测研究	易时来, 邓烈, 何绍兰, 郑永强, 吕强, 谢让金	核农学报, 2013, 27(2)
16	Recent advances and emerging trends in fruit abscission.	Xie Rangjin, Deng Lie. Jing Li., He Shaolan, Ma Yintao, Yi Shilai, Zheng Yongqiang, Zheng Li	Biologia Planarum, 2013, 57(2)
17	The effect of cultivar and bagging on physicochemical properties and antioxidant activity of three sweet orange cultivars (<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck).	Xie Rangjin, Zheng Li, Jing Li, He Shaolan, Lv Qiang, Yi Shilai, Zheng Yongqiang, Deng Lie	American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences, 2013, 13(2)
18	Cluster analysis of citrus genotypes using near-infrared spectroscopy	Qiuhong Liao, Yanbo Huang, Shaolan He , Rangjin Xie , Qiang Lv , Shilai Yi, Yongqiang Zheng, Xi Tian, Lie Deng	Intelligent Automation & Soft Computing, 2013, 19(3)
19	The role of R2R3MYB ranscription factors in plant stress tolerance	Xie Rangjin, Zheng Li, Deng Lie, He Shaolan, Yi Shilai, Lv Qiang, Zheng Yongqiang	The Journal of Animal & Plant Sciences, 2014, 24(6)
20	脐橙可溶性固形物含量的光谱检测技术研究	田喜, 何绍兰, 吕强, 易时来, 谢让金, 郑永强, 邓烈	西南大学学报 (自然科学版), 2014, 36 (3)
21	基于小尺度的山地柑橘园土壤有效磷空	李松伟, 邓烈, 何绍兰, 易时来, 谢让金, 郑永强, 吕强, 田喜	果树学报, 2014, 31 (1)

	间分布状况研究		
22	柑橘花钾素营养的高光谱表征	刘艳丽, 何绍兰, 吕强, 易时来, 谢让金, 郑永强, 邓烈	果树学报, 2014, 31(6)
23	Transcriptome analysis of blood orange (<i>Citrus sinensis</i>) following fruit bagging treatment by digital gene expression profiling	Sun Qi, Zheng Li, Xi Wangpeng, He Shaolan, Yi Shilai, Lv Qiang, Zheng Yongqiang, Deng Lie, Xie Rangjin	Journal of Horticultural Science & Biotechnology, 2014, 89 (4)
24	高光谱图像信息的柑橘叶片光合色素含量分析技术研究	田喜, 何绍兰, 吕强, 易时来, 谢让金, 郑永强, 邓烈*	光谱学与光谱分析, 2014, 34(9)
25	Genome-wide analysis of citrus R2R3MYB genes and their spatiotemporal expression under stresses and hormone treatments.	Xie Rangjin, Li Yongjie, He Shaolan, Zheng Yongqiang, Yi Shilai, Lv Qiang, Deng Lie	PLOS ONE, 2014, 9(12)
26	Identification of fruit and branch in natural scenes for citrus harvesting robot using machine vision and support vector machine	Qiang Lu, Jianrong Cai, Bin Liu, Lie Deng, Yajing Zhang	Interational Journal of Agricultural And Biological Engineering, 2014, 7(2)
27	The ARF, AUX/IAA and GH3 gene families in Citrus: genome-wide identification and expression analysis during fruitlet drop from abscission zone A.	Xie Rangjin, Shaoping Pang, Yanyan Ma, Deng Lie, He Shaolan, Yi Shilai, Lv Qiang, Zheng Yongqiang.	Molecular genetics and genomics : MGG, 2015, 290(6)
28	R2R3MYB 转录因子在果树花青素合成中的调控作用	李永杰, 谢让金, 邓烈	中国南方果树, 2014, 43(6)
29	Feasibility of SSC Prediction for Navel Orange Based on Origin Recognition Using NIR Spectroscopy	Qiang Lyu, Qihong Liao, Yanli Liu, Yubin Lan	Intelligent Automation and Soft Computing, 2015, 21(3)

30	Intelligent Information Technologies in Fruit Industry	Lie Deng, Qiang Lyu, Simon X. Yang	Intelligent Automation and Soft Computing. 2015, 21(3)
31	Diagnosis of CTV-Infected Leaves Using Hyperspectral Imaging	Dongmei Guo, Rangjin Xie, Chun Qian, Fangyun Yang, Yan Zhou, Lie Deng	Intelligent Automation and Soft Computing. 2015, 21(3)
32	Analysis of Phylogenetic Relationships of Main Citrus Germplasms Based on FTIR Spectra of Petals	Xunlan Li, Shilai Yi, Yongqiang Zheng & Shaolan He	Intelligent Automation and Soft Computing. 2015, 21(3)
33	江津甜橙3个变异品种的果实品质及酸组分分析	孙琦, 谢让金, 邓烈, 易时来, 郑永强, 吕强, 何绍兰	食品科学, 2015, 36(6)
34	Prediction of nitrogen and phosphorus contents in citrus in leaves based on hyperspectral imaging	Liu Yanli, Lyu Qiang, He Shaolan, Yi Shilai, Liu Xuefeng, Xie Rangjin, Zheng Yongqiang, Deng Lie	International Journal of Agricultural and Biological Engineering, 2015, 8(2)
35	高光谱成像技术的柚类品种鉴别研究	李勋兰, 易时来, 何绍兰, 吕强, 谢让金, 郑永强, 邓烈	光谱学与光谱分析, 2015, 35(9)
36	纽荷尔脐橙果实物理特性及化学成分的产地差异性研究	胡德玉, 廖秋红, 谢让金, 何绍兰, 钱春, 吕强, 易时来, 郑永强, 邓烈	食品科学(英文版), 2015, 36(19)
37	施钾对锦橙幼树生长及钾吸收利用的影响	余倩倩, 邓烈, 何绍兰, 郑永强, 谢让金, 吕强, 姚珍珍, 韦献果, 易时来	中国南方果树, 2015, 44(5)
38	基于近红外光谱的纽荷尔脐橙产地识别研究	廖秋红, 何绍兰, 谢让金, 钱春, 胡德玉, 吕强, 易时来, 郑永强, 邓烈*	中国农业科学, 2015, 48(20)
39	柑橘植株冠层氮素和光和色素含量近地	刘雪峰, 吕强, 何绍兰, 易时来, 谢让金, 郑永强, 胡德玉, 汪志涛, 邓烈	遥感学报, 2015, 19(6)

	遥感估测		
40	Identification of pummelo cultivars by using Vis/NIR spectra and pattern recognition methods	Xun-lan Li, Shi-lai Yi, Shao-lan He, Qiang Lv, Rang-jin Xie, Yong-qiang Zheng, Lie Deng	Precision Agriculture, 2016, 17(3)
41	柑橘 CjGH3.4 和 CjGH3.7 基因的生物信息学分析及表达分析	庞少萍, 谢让金, 马岩岩, 钱春, 何绍兰, 易时来, 吕强, 郑永强, 邓烈	园艺学报, 2015, 42 (12)
42	小型无人机对柑橘园的喷雾效果研究	张盼, 吕强, 易时来, 刘颖, 何绍兰, 谢让金, 郑永强, 潘海洋, 邓烈	果树学报, 2016, 33(1)
43	柑橘 CitERF9 和 CitAP2-7 在不同逆境和外源激素处理下的表达	董翠翠, 马岩岩, 谢让金, 邓烈, 易时来, 吕强, 郑永强, 何绍兰	园艺学报, 2016, 43(2)
44	哈姆林甜橙叶片锰锌缺乏症状的高光谱识别	郭冬梅, 邓烈, 谢让金, 吕强, 易时来, 郑永强, 钱春, 何绍兰	西南大学学报 (自然科学版), 2016, 38(1)
45	Effects of citrus tree-shape and spraying height of the small unmanned aerial vehicle on droplet distribution	Zhang Pan ^{1, 2} , Deng Lie ^{1, 2} , Lyu Qiang ^{1, 2} , He Shaolan ^{1, 2} , Yi Shilai ^{1, 2} , Wu Shiwei ³ , Yu Yongxu ⁴	International Journal of Agricultural and Biological Engineering, 2016, 9(4)
46	柑橘转录因子基因 CitMYB22 的分离、表达及叶细胞定位分析	李永杰, 马岩岩, 谢让金, 何绍兰, 易时来, 吕强, 郑永强, 王武, 邓烈	园艺学报, 2016, 43(6)
47	基于冠层高光谱信息的苹果树花量估测	刘颖, 王克健, 谢让金, 吕强, 何绍兰, 易时来, 郑永强, 邓烈	中国农业科学, 2016, 49(18)
48	Estimation of carbon and nitrogen contents in citrus canopy low-altitude remote sensing	Liu Xuefeng, Lyu Qiang, He Shaolan, Yi Shilai, Hu Deyu, Wang Zhitao, Xie Rangjin, Zheng Yongqiang, Deng Lie	International Journal of Agricultural and Biological Engineering, 2016, 9(5)
49	新型叶面铁肥对李树叶片营养及光合效	余倩倩, 董朝菊, 邓烈, 何绍兰, 郑永强, 谢让金, 吕强, 王树良, 易时来	中国南方果树 2016, 2(3)

	率的影响		
50	柑橘 CitMYB40 转录因子的克隆与表达分析	董翠翠, 庞少萍, 马岩岩, 谢让金, 邓烈, 何绍兰	果树学报, 2017, 34 (3)
51	CsAREB 转录因子在柑橘果实发育中的时空表达	庞少萍, 董翠翠, 马岩岩, 钱春, 何绍兰, 谢让金, 邓烈	园艺学报, 2017, 44 (3)
52	脐橙植株冠层光照、叶片营养及果实品质的空间分布研究.	胡德玉, 邓烈, 刘雪峰, 汪志涛, 李永杰, 钱春	西南大学学报(自然科学版), 2016(6)
53	Genome-wide identification and analysis of CKX genes in Poncirus trifoliata	Yan-yan Ma, Li Zheng, Rangjin Xie, Shao-lan He & Lie Deng	The Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 2016, 91(6)
54	Ca(NO ₃) ₂ Canopy Spraying during Physiological Fruit Drop Period Has a Better Influence on the Tree Character and Fruit Quality of Newhall navel orange	Zheng Y. Q., Yang Q., Jia X. M., Liu Y. M., Xie R. J., Ma Y. Y., He S. L., Deng L	Journal of Integrative Agriculture, 2017, 16(07)
55	Effects of DuPont Tyvek®non-woven material mulching on fruitquality and chlorophyll fluorescence in Wanzhou Rose Orange	Jia XM, Yang Q, Wang Y, Liu YM., Zheng YQ*, Xie RJ, He SL, Deng L, Yi SL, .Lv Q, Ma YY	Scientia Horticulturae. 2017, 219
56	Role of Ca ²⁺ and calmodulin in on-tree oleocellosis tolerance of Newhall navel orange	Zheng Y. Q., Yang Q., Jia X. M., Liu Y. M., Xie R. J., Ma Y. Y., He S. L., Deng L	Acta Physiol Plant. 2016, 38
57	基于不同传感器的纽荷尔脐橙叶片叶绿素含量检测技术评价	李文涛, 杨江波, 张绩, 王克健, 邓烈, 吕强, 何绍兰, 谢让金, 郑永强, 马岩岩, 易时来	中国农业科学 2018, 51(6)

58	一种叶面铁肥在柑橘上应用的效果初步评价	余倩倩, 李文涛, 董朝菊, 金忠泽, 杨江波, 张绩, 邓烈, 何绍兰, 易时来	中国南方果树, 2018, 47(2)
59	重庆三峡库区果园地面覆膜对塔罗科血橙果实品质的影响	杨江波, 李文涛, 普金安, 邓烈, 何绍兰, 易时来, 朱文祥	中国南方果树, 2018, 47(1)
60	基于掩模及亮度校正算法的脐橙表面缺陷分割	张明, 李鹏, 邓烈, 何绍兰, 易时来, 郑永强, 谢让金, 马岩岩, 吕强	中国农业科学, 2019, 52(2)
61	中国柑橘外部品质机器视觉检测分级技术研究现状与展望	孙荣荣, 宋健宇, 张明, 李鹏, 吕强	农业工程, 2019, 9(1)
62	Genome-wide identification of citrus CAMTA genes and their expression analysis under stress and hormone treatments	Jing Zhang,, Xiaoting Pan, Ting Ge, Shilai Yi, Qiang Lv, Yongqiang Zheng, Yanyan Ma, Xiaogang Liu, RangjinXie	The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 2019, 94(3)
63	Genome-wide identification and expression analysis of citrus fruitlet abscission-related polygalacturonase genes	Ting Ge, Xue Huang, Xiaoting Pan, Jing Zhang, Rangjin Xie	3 Biotech, 2019, 9(7).
64	多聚半乳糖醛酸基因在果树中的研究进展	葛廷, 黄雪, 谢让金	植物生理学报, 2019, 55(8)
65	柑橘 CitPG34 的克隆、定位与表达分析	葛廷, 黄雪, 谢让金	中国农业科学, 2019, 52(19)
66	三峡重庆库区施氮水平对塔罗科血橙树体养分、产量品质及土壤理化性质的影响	杨江波, 张绩, 李俊杰, 郑永强, 吕强, 谢让金, 马岩岩, 邓烈, 何绍兰, 易时来	中国农业科学, 2019, 52(5)
67	施肥处理对桃溪蜜柚养分吸收、产量及品质的影响	戴祥生, 赵晓东, 张绩, 罗辉, 黎鑫林, 刘江华, 易时来	安徽农业科学, 2019, 47(21)
68	基于不规则三棱柱分割法实时测算果树冠层体积	李鹏, 张明, 戴祥生, 王腾, 郑永强, 易时来, 吕强	中国农业科学, 2019, 52(24)

69	Overexpression of a new proline-rich protein encoding Gene CsPRP4 increases starch accumulation in Citrus	Yanyan Ma, Tianli Wu, Guangyan Zhong, Yongqiang Zheng	Scientia Horticulturae, 2020, 260.
----	---	---	------------------------------------

**植物保护研究
病毒病课题组**

1. Qing, L, Y Xiong, X C Sun, S Y Yang, C Y Zhou. First report of Tobacco curly shoot virus on pepper in China. Plant Disease, 2010, 94(5):637.
2. Cao, M J, Y Q Liu, X F Wang, Y F Yang, C Y Zhou. First Report of Citrus bark cracking viroid and Citrus viroid V Infecting Citrus in China. Plant disease, 2010, 94: 922
3. Wang, X F, Y Zhou, Z A Li, K Z Tang, Y Q Liu, M J Cao, C Y Zhou. Molecular, Biological and Phylogenetic Analysis of Chinese Isolates of Hop stunt viroid Associated with Citrus Cachexia Disease. J Phytopathol, 2010, (158): 372-377
4. Wang, X F, Z A Li, K Z Tang, C Y Zhou. First Report of Alternaria Brown Spot of Citrus Caused by Alternaria alternata in Yunnan Province, China. Plant disease, 2010, 94(3): 375
5. Liu, J X, Z A Li, K Z Tang, X F Wang, C Y Zhou. A Rapid Multiplex RT-PCR Assay For Simultaneous Detection of Four Citrus Graft-Transmissible Pathogens in P.R.China. XVIII Conference of the IOCV, 2010, 102
6. 刘永清, 曹孟籍, 王雪峰, 李中安, 唐科志, 周常勇. 植物组织和单头蚜虫中柑橘衰退病毒的快速分子检测技术. 中国农业科学, 2010, 43(7): 1397-1403
7. 孙现超, 李勇, 周常勇 青玲. Fdn-I 的原核表达、抗体制备及在 ToMV 侵染烟草体内表达分析. 中国农业科学, 2010, 43(19): 3981-3987
8. 青玲, 包凌云, 周常勇, 杨水英, 孙现超. 重庆南瓜病毒病病原 ELISA 检测及 CMV 变异分析. 园艺学报, 2010, 37(3): 405-412
9. 孙现超, 赵刚, 周常勇 青玲. 温州蜜柑萎缩病毒大外壳蛋白基因克隆分析. 果树学报, 2010, 27(3): 457-460
10. 阮涛, 熊艳, 周常勇, 周彦, 李中安, 青玲. 柑橘衰退病毒强弱毒株系的种群变异比较. 西南大学学报, 2010, 32(增刊): 136
11. 李太盛, 周常勇, 陈洪明. 苗床柑橘脱毒苗的培育技术. 中国南方果树, 2010, 39(3): 23-24
12. Zhou, Y, C Y Zhou, X F Wang, Y Q Liu, K H Liu and Z A Li. Influence of the quantity and variability of Citrus tristeza virus on transmissibility by single Toxoptera citricida. Journal of plant pathology . 2011, 93(1): 97-103
13. Hu, W Z, X F Wang, Z A Li, K Z Tang and C Y Zhou. Diversity of the omp gene in Candidatus Liberibacter asiaticus in China.

Journal of plant pathology. 2011, 93(1): 211-214

14. Atta, S, Y Q Liu, M J Cao, F Y Yang, Y Zhou and C Y Zhou. Molecular characterization of Citrus tristeza virus isolates from Pakistan based on CPG/Hinf I restriction fragment length polymorphism (RFLP) groups analysis. African Journal of Biotechnology. 2011, 10(4): 8689-8694

15. 熊艳, 杨帅, 青玲, 周常勇, 孙现超, 杨水英. 四川番茄黄化曲叶病原分子鉴定及变异分析. 中国农业科学, 2011, 44(3): 477-484

16. 邹勤, 周彦, 李中安, 周常勇, 刘永清, 苏华楠. 应用 real-time RT-PCR 监测柑橘衰退病毒强、弱毒株的时序变化. 园艺学报, 2011, 38(11): 2193-2198

17. 宋震, 周常勇, 刘科宏, 李中安. 柑橘碎叶病毒巢式 RT-PCR 检测方法建立及应用. 果树学报, 2011, 28(3): 458-462

18. 李太盛, 李中安, 周常勇. 重庆市柑橘苗木设施培育技术. 种子, 2011, 30(3): 124-126

19. 刘金香, 刘科宏, 李中安, 周常勇. 第18届国际柑橘病毒学家组织者会议概况及巴西柑橘考察. 中国南方果树, 2011, 40(2): 75-78

20. 陈洪明, 李亚非, 唐德英, 苏开美, 严兴初, 李国钰, 郑殿升, 李立会, 刘旭. 云南永德县民族聚居区园艺作物种质资源调查. 植物遗传资源学报, 2011, 12(3): 413-418

21. 陈洪明, 周彦, 李中安. 甜橙品种(系)对柑橘衰退病毒多态性的影响. 中国南方果树, 2011, 40(2): 1-4

22. Zhou, C Y and Y Zhou. Strategies for viral cross protection in plants. Methods in Molecular Biology, 2012, 894: 69-81

23. Wang, X F, C Y Zhou, Deng X L, H N Su and J Chen. "Molecular characterization of a mosaic locus in the genome of 'Candidatus Liberibacter asiaticus'. BMC Microbiology, 2012, 12: 18

24. Atta, S, C Y Zhou, Y Zhou, M J Cao and X F Wang. Distribution and research advance of Citrus tristeza virus. Journal of Integrative Agriculture, 2012, 11: 346-358

25. Cao, M J, H N Su, S Atta, X F Wang, Q Wu, Z A Li and C Y Zhou. Molecular characterization and phylogenetic analysis of Citrus viroid V isolates from Pakistan. European Journal of Plant Pathology, 2012, 135: 11-21

26. Cao, M J, H N Su, F Y Yang, H M Chen and C Y Zhou. Deep sequencing of viroid-derived small RNAs from citron. The XII International Citrus Congress, 2012, 236

27. Chen, H M, Z A Li, Y Zhou, X F Wang, K Z Tang and C Y Zhou. Biological characterization of a new lemon disease in China. The XII International Citrus Congress, 2012, 249

28. Qing, L, T Ruan, Y Xiong, Y Zhou, Z Song, X C Sun, Z A Li and C Y Zhou. Population variation of Citrus tristeza virus. The XII International Citrus Congress, 2012, 241

29. Song, Z, C Y Zhou, K H Liu, Z A Li. Construction of an infectious cDNA clone of Citrus tatter leaf virus from an infected sweet orange. The XII International Citrus Congress ,2012,245
30. Su, H N, X F Wang, K Z Tang, Z A Li and C Y Zhou. Identification of "Candidatus Liberibacter" and phytoplasma and evaluation of their association with citrus Huanglongbing in China. The XII International Citrus Congress, 2012,200
31. Sun, X C, L Qing, F Y Yang and C Y Zhou. Cloning and sequence analysis of the large coat protein of Satsuma dwarf virus Fengjie isolate. The XII International Citrus Congress, 2012,247
32. Yang, F Y, Z A Li and C Y Zhou, Y Zhou. Expression of different proteins in sweet orange induced by severe and mild Citrus tristeza virus (CTV) isolates. The XII International Citrus Congress, 2012,239
33. Zhou, C Y. Introduction of control on main citrus diseases in P.R. China. The XII International Citrus Congress, 2012,215
34. 刘永清,周常勇,周彦. 抗柑橘衰退病毒基因工程研究进展. 中国农业科学, 2012, 45(14): 2848-2855
35. 刘科宏, 宋震, 周彦, 李中安, 周常勇. 8 种柑橘类植物对柑橘碎叶病毒分子组成的影响. 果树学报, 2012, 29(1): 90-93
36. 刘科宏. 砧木品种与茎尖嫁接成活率关系的研究. 安徽农业科学, 2012, 40(16): 8866-8867
37. 刘英, 李中安. 超低温保存前处理甜橙嫩芽再生培养基的筛选. 中国南方果树, 2012, 41(1):45-47
38. 陈洪明, 江东, 胡忠荣, 李坤明, 何永睿, 陈善春, 李中安, 周常勇, 李立会, 郑殿升, 刘旭. 云南元江县首次发现原始宜昌橙群落. 植物遗传资源学报, 2012, 13(6):929-935
39. 唐淬, 周常勇. 柑橘黑斑病的发病特点及检测方法研究进展. 中国南方果树, 2012, 41(3): 55-60
40. 陈洪明, 李坤明, 江东, 胡忠荣, 何永睿, 陈善春, 周常勇. 云南威信县首次发现野生宜昌橙群落. 中国南方果树, 2012, 41(3): 80-82
41. 陈洪明, 江东, 胡忠荣, 李坤明, 何永睿, 陈善春, 李中安, 周常勇. 云南元江县首次发现原始宜昌橙群落. 植物遗传资源学报, 2012, 13(6):929-935
42. 段硕, 周常勇. 柑橘疮痂病研究进展. 中国南方果树, 2012, 41(5): 28-30
43. 董国菊, 李文英, 刘翠平, 周常勇, 肖崇刚. 烟草疫霉拮抗菌株 P-72-10 的鉴定及其拮抗代谢产物初步分析. 植物病理学报, 2012, 42(3):297-305
44. 窦彦霞, 李兰, 彭雄, 肖崇刚, 周常勇. 烟草根黑腐病菌致病力分化及品种抗性差异研究. 植物病理学报, 2012, 42(6):645-648
45. Cao, M J, H N Su, S Atta, X F Wang, Q Wu, Z A Li and C Y Zhou. Molecular characterization and phylogenetic analysis of Citrus viroid V isolates from Pakistan. European Journal of Plant Pathology, 2013, 135:11-21
46. Shen, W X, N A Smith, C Y Zhou and M B Wang. High-Level Accumulation of Exogenous Small RNAs does not Affect Endogenous

small RNA Biogenesis and Function in Plants. Journal of Integrative Agriculture, 2013

47. Wang, X F, J Tan, Z Q Bai, H N Su, X L Deng, Z A Li and C Y Zhou, J C Chen. Detection and Characterization of Miniature Inverted-Repeat Transposable Elements in “*Candidatus Liberibacter asiaticus*”. Journal of Bacteriology, 2013, 195(17): 3979-3986

48. Zhou, Y, Z A Li, X F Wang, K H Liu, T S Li and C Y Zhou. Variations of Pathogenicity and Composition of Two Citrus Tristeza Virus Isolates Induced by Host Passage. Journal of Plant Pathology, 2013, 95(2): 265-273

49. Zhou, C Y. Progress in Control of Main Graft-Transmissible Citrus Diseases in the P. R. China, 19th Conference of the IOCV. 2, Africa, 2013. 7. 28-8. 2, Abstract.

50. Duan, S, Z Song, M Li, Z A Li and C Y Zhou. Development of Reverse Transcription Loop-Mediated Isothermal Amplification for Rapid Detection of Citrus tatter-leaf virus, 19th Conference of the IOCV. 21, Africa, 2013. 7. 28-8. 2, Abstract

51. Li, L D, C Y Zhou, J X Liu, K Z Tang, Z A Li and X Tian. Quantitation by Real-Time RT-PCR of CTV Targets in Toxoptera citricida after Different Acquisition Periods, 19th Conference of the IOCV. 43, Africa, 2013. 7. 28-8. 2, Abstract

52. Huang, L, K Z Tang, X F Wang, H N Su, J X Liu, A J Huang, Z A Li and C Y Zhou. Development of a Loop-Mediated Isothermal Amplification Assay for the Detection of *Candidatus Liberibacter asiaticus*, 19th Conference of the IOCV. 68, Africa, 2013. 7. 28-8. 2, Abstract

53. 段硕, 李敏, 陶珍珍, 宋震, 李中安, 周常勇. 柑橘碎叶病毒外壳蛋白基因的原核表达. 果树学报, 2013, 30(5): 744-747

54. 李玲娣, 周常勇, 李中安, 田晓, 王永江, 唐科志, 周彦, 刘金香. 褐色桔蚜中柑橘衰退病毒实时荧光定量 RT-PCR 检测方法的建立与应用. 中国农业科学, 2013, 46(3): 525-533

55. 刘科宏, 宋震, 李中安, 周常勇. 温州蜜柑萎缩病毒实时荧光 RT-PCR 检测. 植物保护学报, 2013, 40(1): 93-94

56. 谭锦, 王雪峰, 苏华楠, 李中安, 周常勇. 中国柑橘黄龙病病原菌两个原噬菌体超变异基因遗传多样性. 中国农业科学, 2013, 46(18): 3784-3792

57. 田晓, 李玲娣, 刘金香. 半持久性病毒的介体传播机制研究进展. 生物技术通报, 2013, (7): 48-53

58. 吴琼, 王雪峰, 周常勇. 柑橘木质险孔病——一种柑橘生产上值得重视的类病毒病害. 中国南方果树, 2013, 42(1): 32-33

59. 杨方云, 李中安, 周常勇, 周彦. 应用 2D-DIGE 技术分析柑橘衰退病毒诱导的甜橙差异表达蛋白. 果树学报, 2013, 30(1): 16-21

60. 赵圆, 王玲杰, 唐科志. 柑橘褐斑病研究进展. 北方园艺, 2013, (19): 186-189

61. 梅鹏颖, 周常勇. 与 NADPH 氧化酶相关的植物抗病性研究进展. 江西农业学报, 2013, 2(9): 90-94

62. 吴越, 周常勇. 柑橘黄龙病防控研究进展. 中国果树, 2013, (4): 77-81

63. 李敏, 段硕, 李中安, 周彦, 周常勇, 谭锦, 彭耀武. 叶片微形态结构特征与柑橘溃疡病抗性的关系. 中国南方果树, 2013, 42(2): 1-5
64. 王永江, 李中安, 张振臣, 杨方云, 周彦, 曹孟籍, 申晚霞, 刘金香, 周常勇. 利用 Solexa 测序技术鉴定甜橙 miRNAs. 果树学报, 2013, 30(4): 526-536
65. 王永江, 周彦, 李中安, 苏华楠, 黄爱军, 唐科志, 周常勇. 柑橘衰退病毒 RT-LAMP 快速检测方法的建立. 中国农业科学, 2013, 46(3): 517-524
66. 梅鹏颖, 周常勇. 溃疡病病菌作用下金柑和葡萄柚中 H_2O_2 的含量变化. 中国植物保护学会第十一次全国会员代表大会暨 2013 年学术年会. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2013: 26-29.
67. 彭耀武, 李中安. 柑橘溃疡病病原菌多态性分化研究. 中国植物保护学会第十一次全国会员代表大会暨 2013 年学术年会. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2013: 396
68. 陶珍珍, 周常勇. 应用多重 RT-PCR 技术分析重庆市柑橘衰退病毒基因型. 中国植物保护学会第十一次全国会员代表大会暨 2013 年学术年会. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2013: 397
69. Wu, Q, M J Cao, H N Su, S Atta, F Y Yang, X F Wang and C Y Zhou. Molecular characterization and phylogenetic analysis of Citrus viroid I-LSS variants from citrus in Pakistan and China reveals their possible geographic origin. European Journal of Plant Pathology, 2014, 139: 13-17
70. Chen, H M, Z A Li, X F Wang, Y Zhou, K Z Tang, C Y Zhou and X Y Zhao. First Report of Citrus yellow vein clearing virus on Lemon in Yunnan, China. Plant Disease, 2014 (First look)
71. Cao, M J, P Du, X B Wang, Y Q Yu, Y H Qiu, W X Li, A Gal-On, C Y Zhou, Y Li and S W Ding. Virus infection triggers widespread silencing of host genes by a distinct class of endogenous siRNAs in Arabidopsis. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2014, 111(40): 14613-14618
72. Shen, W X, S Neil, C Y Zhou and M B Wang. High-Level Accumulation of Exogenous Small RNAs does not Affect Endogenous small RNA Biogenesis and Function in Plants. Journal of integrative agriculture, 2014, 13(5): 1017-1023
73. Yi, L and C Y Zhou. Phylogenetic Analysis of Citrus tristeza virus Isolates of Wild Type Citrus in China. Journal of Integrative Agriculture, 2014, 13(12): 2669-2677
74. Wang, X F, H N Su, L Huang, X L Deng, J C Chen, C Y Zhou and Z A Li. Identification of a novel 1033-nucleotide deletion polymorphism in the prophage region of '*Candidatus Liberibacter asiaticus*': potential applications for bacterial epidemiology. Journal of Phytopathology. doi: 10.1111/jph.12307

75. Liu, J X, C Y Zhou , K Z Tang, L D Li, K H Liu, X Tian and Z A Li. Simultaneous and Rapid Detection of Four Impirtant Graft-transmissible Pathogens of Citrus by Multiplex PCR. 植物病理学报, 2014, 44(3):295-301
76. 周彦. 果树病毒载体研究进展. 中国农业科学, 2014, 47(6): 1119-1127
77. 黄爱军, 苏华楠, 王雪峰, 唐科志, 李中安, 周常勇. 基于 SSR 标记的中国亚洲韧皮杆菌种群结构研究. 中国农业科学, 2014, 47(22): 4488-4494
78. 周彦. 交叉保护防治柑橘衰退病研究进展. 园艺学报, 2014, 41(9): 1793-1801
79. 宋震, 李中安, 周常勇. 病毒诱导的基因沉默(VIGS) 研究进展. 园艺学报, 2014, 41(9): 1885-1894
80. 苏华楠, 王雪峰, 黄爱军, 李中安, 唐科志, 周常勇. 高质量提取柑橘叶片中病原总核酸方法的建立. 园艺学报, 2014, 41(11):2342-2352
81. 姚廷山, 周常勇, 胡军华, 冉春, 李鸿筠, 刘浩强. 柑橘溃疡病土壤拮抗放线菌的分离及菌株 A16 初步鉴定. 果树学报, 2014, 31(4): 684-688
82. 陶珍珍, 周常勇. 柑橘衰退病毒分子生物学检测及基因型分析技术研究进展. 中国南方果树, 2014, 43(4): 19-21
83. 陈洪明, 刘科宏, 周彦, 王雪峰, 周常勇, 李中安. 柑橘黄脉病毒脱毒方法研究. 中国南方果树, 2014, 43(3): 71-73
84. 王玲杰, 王洪秀, 赵圆, 唐科志. 柑橘褐斑病菌毒素研究进展. 中国南方果树, 2014, 43(3): 25-28
85. 陈娇月, 周常勇. 微型反向转座重复元件(MITEs)及其在细菌病害中的研究进展. 中国植物保护学会 2014 年学术年会论文集. 北京:中国农业科学技术出版社, 2014:70-73
86. 贾敏, 李中安, 杨方云, 周常勇. 柑橘碎叶病检测方法和脱毒技术研究进展. 中国植物保护学会 2014 年学术年会论文集. 北京:中国农业科学技术出版社, 2014:74-80.
87. Huang, A J, Z Song, M J Cao, H M Chen, Z A Li and C Y Zhou. The complete genome sequence of Citrus vein enation virus from China. Journal of Integrative Agricultrue. 2015, 14(3):598-601.
88. S M Fu, J Hartung, C Y Zhou, H N Su, J Tan and Z A Li. Ultrastructural Changes and Putative Phage Particles Observed in Sweet Orange Leaves Infected with '*CandidatusLiberibacterasiaticus*'. Plant disease, 2015, 99(3):320-324.
89. Song, Z, E G Kurth, V V Peremyslov, C Y Zhou and V V Dolja. Molecular characterization of a citrus yellow vein clearing virus strain from China. Archives of Virology. 2015, 160(7): 1811-1813.
90. Song, Z, Z A Li, K H Liu and C Y Zhou. Complete genome sequence analysis of two Citrus tatter leaf virus (CTLV) isolates from China. Journal of Integrative Agriculture. 2015, 14(5): 984-987.

91. Wang, X F, H Doddapaneni, J C Chen, R K. Yokomi. Improved real-time PCR diagnosis of citrus stubborn disease by targeting prophage genes of *Spiroplasma citri*. Plant Disease. 2015, 99(1): 149-154.
92. Wang, X F, H N Su, L Huang, X L Deng, J C Chen, C Y Zhou and Z A Li. Identification of a novel 1033-nucleotide deletion polymorphism in the prophage region of '*Candidatus Liberibacter asiaticus*': potential applications for bacterial epidemiology. Journal of Phytopathology, 2015, 163:681-685.
93. Wang, X F, J Y Chen, J Tan, S Duan, X L Deng, J C Chen and C Y Zhou. High genetic variation and recombination events in the vicinity of non-autonomous transposable elements from "*Candidatus Liberibacter asiaticus*". Journal of Integrative Agriculture. 2015, 14(10):2002-2010.
94. Shen, W X, P C K Au, B J Shi, N A Smith, E S Dennis, H S Guo, C Y Zhou, M B Wang. Satellite RNAs interfere with the function of viral RNA silencing suppressors. Frontiers in Plant Science, 2015, 6: 281
95. Zhou Y, H M Chen, X F Wang, Z A Li, M Tang and C Y Zhou. Lack of evidence for seed transmission of *Citrus yellow vein clearing virus* despite its frequent detection in seed tissues. Journal of plant pathology, 2015, 97(3):1-3.
96. 宾羽, 宋震, 李中安, 周常勇. 柑橘黄化脉明病毒 DTBIA 检测方法的建立. 园艺学报, 2015, 42(9):1843-1850.
97. 吴越, 苏华南, 黄爱军, 周彦, 李中安, 刘金香, 周常勇. 柑橘黄龙病菌侵染对甜橙片糖代谢的影响. 中国农业科学, 2015, 48(1):63-72.
98. 刘科宏, 陈洪明, 周彦, 李中安. 柑橘黄化脉明病毒 RT-LAMP 检测方法的建立. 园艺学报, 2015, 42(5):997-1002.
99. 周彦, 王雪峰, 陈洪明, 李中安, 刘科宏, 周常勇. 柑橘衰退病毒含量对其蚜传效率的影响. 植物保护学报, 2015, 42(1): 93-98.
100. 陶珍珍, 李中安, 贾敏, 唐萌, 唐科志, 周常勇, 周彦. T3 基因型柑橘衰退病毒实时荧光定量 RT-PCR 检测体系的建立及应用. 园艺学报, 2015, 42(1):183-190.
101. 刘翠花, 宾羽, 周常勇. 柑橘黄脉病毒研究进展. 中国南方果树, 2015, 44(2):134-136.
102. 唐萌, 金鑫, 周彦. 柑橘衰退病毒弱毒株筛选方法研究进展. 果树学报. 2015, 32(04):707-711.
103. 王洪苏, 关桂静, 刘金香. Alexa Fluor 荧光标记在细胞学和分子生物学研究中的应用. 中国生物工程杂志. 2015, 35(9):71-77.
104. 王洪秀, 张倩, 王玲杰, 唐科志. 链格孢菌毒素合成相关基因研究进展. 中国生物工程杂志, 2015. 35(11):92-98.
105. 陈洪明, 王雪峰, 周彦, 周常勇, 郭俊, 李中安. 尤力克柠檬上一种新病害的生物学特性及 RT-PCR 检测技术; 植物保护学报, 2015, 42(4):557-563.
106. 姚廷山, 周彦, 周常勇. 柑橘溃疡病菌分化及防治研究进展. 园艺学报, 2015, 42(9):1699-1706.
107. Cao, M J, Q Wu, S Atta, H N Su, Y Q Yu, H M Chen and C Y Zhou. First molecular evidence of *Citrus yellow vein clearing*

virus from Citrus in Punjab, Pakistan. Plant disease, 2016, 100(2):540.

108. Zhou, Y, D D Ma, H M Chen, X F Wang, S G He and C Y Zhou. A rapid and efficient purification of *Citrus yellow vein clearing virus* by sucrose cushion ultracentrifugation. Journal of Plant pathology, 2016, 98(1):159-161.

109. Song, Z, K H Liu, Z A Li and C Y Zhou. RT-PCR-RFLP for genetic diversity analysis of the citrus tatter leaf virus strain of *Apple stem grooving virus*. European Journal of Plant Pathology, 2016, 144: 687-692.

110. Fu, S M, J Shao, C Y Zhou and J S Hartung. Transcriptome analysis of sweet orangetrees infected with '*Candidatus Liberibacter asiaticus*' and two strains of Citrus tristeza virus. BMC Genomics, 2016, 17: 349.

111. 唐萌, 金鑫, 周常勇, 李中安, 陶珍珍, 周彦. 柑橘品种对不同基因型柑橘衰退病毒的抑制及变异的影响. 园艺学报, 2016, 43(1):55-60.

112. 113. 马丹丹, 邓雨青, 周彦, 周常勇, 李中安. 电镜技术在植物病害研究中的应用. 生物技术通报, 2016, 32(3):38-43.

113. 周彦, 陈洪明, 王雪峰, 李中安, 王亮, 周常勇. 柑橘黄化脉明病毒巢式 RT-PCR 检测方法的建立及应用. 植物保护学报, 2016, 43(2):255-259.

114. 陈洪明, 周彦, 王雪峰, 周常勇, 杨秀燕, 李中安. 应用实时荧光 RT-PCR 检测柑橘黄化脉明病毒. 园艺学报, 2016, 43(1):168-174.

115. 王艳娇, 崔甜甜, 黄爱军, 陈洪明, 李中安, 周常勇, 宋震. 柑橘脉突病毒实时荧光定量 RT-PCR 检测体系的建立与应用. 园艺学报, 2016, 43(8), 1613-1620.

116. 陈先兵, 卢志红, 黄森. 柑橘良种无病毒容器育苗新技术在邻水县的集成应用与示范. 中国南方果树, 2016, 45(4):147-148.

117. 张倩, 唐飞艳, 孔向雯, 王洪秀, 唐科志. 柑橘褐斑病菌信号转导基因及活性氧解毒机制研究进展. 园艺学报, 2016, 43(9):1699-1710.

118. Yu, Y Q, Q Wu, H N Su, X F Wang, M J Cao and C Y Zhou. Small RNA deep sequencing reveals full-length genome of *Citrus yellow vein clearing virus* in Chongqing, China. Journal of Integrative Agriculture, 2017, 16(2): 503-508.

119. Atta, S, M J Cao, U D Umar, Y Zhou, F Y Yang and C Y Zhou. Biological indexing and genetic analysis of *Citrus tristeza virus* in Pakistan. Journal of General Plant Pathology, 2017, 86(6):382-389.

120. Cao, M J, Q Wu, F Y Yang, X F Wang, R H Li, C Y Zhou, Z A Li. Molecular characterization and phylogenetic analysis of *Citrus viroid VI* variants from citrus in China. European Journal of Plant Pathology, 2017, 149:885 - 893

121. Cao, M J, Y Q Yu, X Tian, F Y Yang, R H Li and C Y Zhou. First Report of *Citrus leaf blotch virus* in Lemon in China. Plant disease, 2017, 101(8): 1561.

122. Cao, M J, P X Lan, F Li, J Abad, C Y Zhou, R H Li. Genome characterization of sweet potato symptomless virus 1: a mastrevirus with an unusual nonanucleotide sequence. Archives of Virology ,2017,162: 2881 - 2884.
123. Fu, S M , J Shao, C Paul, C Y Zhou and J S. Hartung. Transcriptional analysis of sweet orange trees co-infected with ‘*Candidatus Liberibacter asiaticus*’ and mild or severe strains of *Citrus tristeza virus*. BMC Genomics, 2017, 18: 837.
124. Fu, S M, J Shao, C Y Zhou and J S. Hartung. Co-infection of Sweet Orange with Severe and Mild Strains of *Citrus tristeza virus* Is Overwhelmingly Dominated by the Severe Strain on Both the Transcriptional and Biological Levels. Frontiers in Plant Science, 2017, 8, 1419.
125. Zhou Y, H M Chen, M J Cao, X F Wang, X Jin, K H Liu and Changyong Zhou. Occurrence, distribution, and molecular characterization of *Citrus yellow vein clearing virus* in China. Plant disease,2017, 101:137-143.
126. Zhou, Y, Y H Zhang, Y J Liu, H M Chen, T S Li, C Y Zhou. Distribution and molecular characterization of citrus chlorotic dwarf-associated virus in China. Australasian Plant Pathology. 2017, 46:227 - 229
127. Zhou, Y, Y J Liu, K H Liu, F Y Yang and C Y Zhou. Distribution and population structure of *Citrus tristeza virus* in *Poncirus trifoliata*. Australasian Plant Pathology. 2017, 46(4):351-355.
128. Hu, Y, X Zhong, X L Liu, B H Lou, C Y Zhou and X F Wang. Comparative transcriptome analysis unveils the tolerance mechanisms of *Citrus hystrix* in response to ‘*Candidatus Liberibacter asiaticus*’ infection. Plos One, 2017,12(12):e0189229.
129. 刘科宏,陈洪明,周彦,宋震,李中安. 柑橘褪绿矮化相关病毒 LAMP 检测体系的建立. 园艺学报,2017,44(5):999-1004.
130. 赵恒燕,关桂静,周常勇,于云奇,王洪苏,李中安,刘金香. 柑橘黄化脉明病毒和衰退病毒的二重 RT-PCR 检测体系的建立与应用. 园艺学报,2017,44(7):1405-1414.
131. 崔甜甜,王艳娇,李中安,周常勇,宋震. 柑橘黄化脉明病毒的 TGB 基因生物信息学分析及亚细胞定位. 园艺学报,2017,44(8):1579-1588.
132. 崔甜甜,王艳娇,宾羽,李中安,周常勇,宋震. 柑橘黄化脉明病毒基因组的长链 RT-PCR 扩增_克隆及序列分析. 园艺学报,2017,44(5):944-952.
133. 宋震,刘科宏,陈洪明,王艳娇,李中安,周常勇. 柑橘黄化脉明病毒一步法 RT-qPCR 检测体系的建立及应用. 植物保护学报,2017,44(1):175-176.
134. 陈洪明,马丹丹,金鑫,李太盛,邓雨青,刘翠花,吴强,李中安,周彦. 不同类型柑橘中黄脉病毒衣壳蛋白基因的保守性及复制水平. 园艺学报,2017,44(1):106-112.

135. 张艳慧, 刘莹洁, 金鑫, 周彦. 我国柑橘近年新发生的病毒及类似病害研究进展. 果树学报, 2017, 34(9):1213-1221.
136. 关桂静, 赵恒燕, 王洪苏, 刘金香. 病毒-植物互作对介体昆虫生物学特性的影响. 生物技术通报, 2017, 33(4):44-50.
137. 邓雨青, 李平, 周彦, 熊克才, 李中安. 植物细胞程序性死亡检测技术研究进展. 生物技术通报, 2017, 33(3), 52-57.
138. 崔甜甜, 晏建红, 宾羽, 李中安, 周常勇, 宋震. 利用酵母同源重组系统快速构建柑橘叶斑驳病毒的侵染性克隆. 中国农业科学, 2018, 51(9):1695-1705.
139. 唐飞艳, 孔向雯, 吕韦玮, 唐科志. 柑橘褐斑病菌 *AaSIP2* 基因生物学功能初步研究. 园艺学报, 2018, 45(12):2358-2370.
140. 孔向雯, 唐飞艳, 吕韦玮, 张倩, 唐科志. 柑橘褐斑病菌原生质体制备与再生条件的优化. 植物保护学报, 2018, 45(6):1431-1432.
141. 李敏, 周天宇, 张松, 杨方云, 周彦, 周常勇, 李中安, 曹孟籍. 柑橘鳞皮病毒 3 个分离物全基因组序列分析, 园艺学报, 2018, 45(10):167-173.
142. Bin, Y, Z A Li, J X Wu, X F Wang, Y Zhou, T S Li, F Y Yang, C Y Zhou and Z Song. Development of an immunochromatographic strip test for rapid detection of citrus yellow vein clearing virus. Archives of Virology, 2018, 163: 349-357.
143. Tian, X, Y Tian, Y Q Yu, X F Wang, Z A Li, R H Li, M J Cao and C Y Zhou. Periwinkle: A new natural host of *lettuce Chlorosis Virus* in China. Plant disease, 2018, 102(2):462-462.
144. Shen, P, X Tian, S Zhang, F Ren, P Li, Y Q Yu, R H Li, C Y Zhou and M J Cao. Molecular characterization of a novel luteovirus infecting apple by next-generation sequencing. Archives of Virology, 2018, 163(3): 761-765.
145. Lou, B H, Y Q Song, M Roychowdhury, C L Deng, Y Niu, Q J Fan, Y Tang and C Y Zhou. Development of a tandem repeat-based polymerase chain displacement reaction method for highly sensitive detection of '*Candidatus Liberibacter asiaticus*'. Phytopathology, 2018, 108(2): 292-298.
146. Wang, Y F, S Atta, X F Wang, F Y Yang, C Y Zhou and M J Cao. Transcriptome sequencing reveals novel *Citrus bark cracking viroid* (CBCVd) variants from citrus and their molecular characterization. Plos One, 2018, (13): 6. e0198022.
147. Li, P, M Li, S Zhang, F Y Yang, M J Cao, Z A Li. Complete genome sequences of four isolates of *Citrus leaf blotch virus* from citrus in China. Journal of Integrative Agriculture. 2018, 17(3): 712-715.
148. Zhang, S, P Shen, M Li, X Tian, C Y Zhou and M J Cao. Discovery of a novel geminivirus associated with camellia chlorotic dwarf disease. Archives of Virology. 2018, 163(6):1709-1712.
149. Luo, Y L, D W Dong, Y Su, X Y Wang, Y M Peng, J Peng and C Y Zhou. Transcriptome analysis of *Brassica juncea* var. *tumida* Tsen responses to *Plasmodiophora brassicae* primed by the biocontrol strain *Zhihengliuella etuarii*. Functional & Integrative

Genomics, 2018, 18:301–314.

150. Yang Y H, J H Hu, F J Chen, D K Ding and C Y Zhou. Development of a SCAR Marker–Based Diagnostic Method for the Detection of the Citrus Target Spot Pathogen *Pseudofabreaecitricarpa*. BioMed Research International, 2018, Article ID 7128903. 5 pages.

151. Luo, Y L, D W Dong, Z Q Gou, X Y Wang, H Jiang, Y F Yan, C J Wu and C Y Zhou. Isolation and characterization of *Zhihengliuellaeaestuarii* B18 suppressing clubroot on *Brassica juncea* var. *tumida* Tsen. European Journal of Plant Pathology, 150: 213–222.

152. Zhong, X, X L Liu, B H Lou, C Y Zhou and X F Wang. Development of a sensitive and reliable droplet digital PCR assay for the detection of ‘*Candidatus Liberibacter asiaticus*’. Journal of integrative agriculture, 2018, 17(2):483–487.

153. Duan, S, H G Jia, Z Q Pang, D Teper, F White, J Jones, C Y Zhou and N Wang. Functional characterization of the citrus canker susceptibility gene *CsLOB1*. Molecular plant pathology, 2018, 19(8):1908–1916.

154. Zhang, Y H, Y L Wang, Q Wang, M J Cao, C Y Zhou and Y Zhou. Identification of *Aphis spiraecola* as a vector of Citrus yellow vein clearing virus. Eur J Plant Pathol, 2018, 152:841–844.

155. Cao, M J, P Li, S Zhang, F Y Yang, Y Zhou, X F Wang, R Li and Z A Li. Molecular characterization of a novel citricivirus from citrus using next generation sequencing. Archives of Virology, 2018, 163: 3479–3482.

156. Cui, T T, Y Bin, J H Yan, P Y Mei, Z G Li, C Y Zhou and Z Song. Development of Infectious cDNA Clones of Citrus Yellow Vein Clearing Virus Using a Novel and Rapid Strategy. Phytopathology, 2018, 108(10):1212–1218.

157. Wu, Q, N A Smith, D A Zhang, C Y Zhou and M B Wang. Root–Specific Expression of a Jacalin Lectin Family Protein Gene Requires a Transposable Element Sequence in the Promoter. Genes, 2018, 9(11): 550.

158. Zhang, Y H, C H Liu, Q Wang, Y L Wang, C Y Zhou and Y Zhou. Identification of *Dialeurodes citri* as a Vector of Citrus yellow vein clearing virus in China. Plant Disease, 2019, 103(1): 65–68

159. Liu, Y J, Y L Wang, Q Wang, Y H Zhang, W X Shen, R H Li, M J Cao, L Chen, X Li, C Y Zhou and Y Zhou. Development of a sensitive and reliable reverse transcription droplet digital PCR assay for the detection of citrus yellow vein clearing virus. Archives of Virology, 2019, 164(3): 691–697.

160. Zhang, Y H, Y J Liu, Y L Wang, Q Wang, S G He, X Y Li and Y Zhou. Transmissibility of citrus yellow vein clearing virus by contaminated tools. Journal of Plant Pathology, 2019, 101(1): 169–171.

161. Wang, J, T Y Zhou, M J Cao, Y Zhou and Z A Li. First report of *citrus tristeza virus* trifoliate resistance–breaking

(RB) genotype in *Citrus grandis* in China . Journal of Plant Pathology .2019, 101:451.

162. Song, Z, Y J Wang, T T Cui, Y Bin, J H Yan and C Y Zhou. Identification of an RNA silencing suppressor encoded by citrus vein enation virus. Journal of Plant Pathology, 2019,101:135-140.

163. Liu, X L, Y P Yan, H D Wu, C Y Zhou and X F Wang. Biological and transcriptomic studies reveal *hfq* is required for swimming, biofilm formation and stress response in *Xanthomonas axonopodis* pv. *Citri*. BMC Microbiology, 2019, 19:103.

164. Mei, P Y, Z Song, Z A Li and C Y Zhou. Functional study of Csrbohs in defence response against *Xanthomonas citri* ssp. *citri*. Functional Plant Biology, 2019, 46(6): 543-554

165. Atta, S, UUD Umar, MA Bashir, A Hannan, AU Rehman, SA HNNaqvi and C Y Zhou. Application of biological and single-strand conformation polymorphism assays for characterizing potential mild isolates of *Citrus tristeza virus* for cross protection. AMB Express, 2019, 9:174.

166. Wang Y F, J X Wu, Y J Qiu, S Atta, C Y Zhou and M J Cao. Global transcriptomic analysis reveals insights into the response of 'Etrog' citron (*Citrus medica* L.) to *Citrus exocortis viroid* infection. Viruses, 2019, 11(5):453.

167. Liu, J X, L D Li, H Y Zhao, Y Zhou, H S Wang, Z A Li, C Y Zhou. Titer variation of *Citrus tristeza virus* in aphids at different acquisition access periods and its association with transmission efficiency. Plant Disease, 2019, 103(5): 874-879.

168. Fu S M, Z Q Bai, H N Su, J Liu, J S Hartung, C Y Zhou and X F Wang. Occurrence of prophage and historical perspectives associated with the dissemination of huanglongbing in mainland China. Plant Pathology, 2019, 69(1):132-138.

169. Liu, Q Y, L Yang, Z Y Xuan, J X Wu, Y J Qiu, S Zhang, D Wu, C Y Zhou and M J Cao: Complete nucleotide sequence of loquat virus A, a member of the family Betaflexiviridae with a novel genome organization. Archives of Virology, 2019. 165(1):223-226.

170. Cao, M J, S Zhang, M Li, Y J Liu, P Dong, S R Li, M Kuang, R H Li and Y Zhou: Discovery of four novel viruses associated with flower yellowing disease of green Sichuan pepper (*Zanthoxylum Armatum*) by virome analysis. Viruses, 2019. 11(8):696.

171. Liu, Q Y, Z Y Xuan, J X Wu, Y J Qiu, M Li, S Zhang, D Wu, R H Li and M J Cao. Loquat is a new natural host of *Apple stem grooving virus* and *Apple chlorotic leaf spot virus* in China. Plant Disease, 2019. 103(12):3290.

综防课题组部分

序号	论文题目	作者	出版物名称, 年, 卷 (期)
----	------	----	-----------------

1	Analysis of transcriptome differences between resistant and susceptible strains of the citrus red mite <i>Panonychus citri</i>	刘斌, 江高飞, 张云飞, 等.	PLoS ONE6(12): e28516; (SCI 收录, IF2010=4.411, 一区)
2	藁本提取物对 2 种柑橘贮藏病害病原菌的抑制作用研究	贺磊, 胡军华, 姚廷山, 等.	中国南方果树, 2010, 39 (1): 6-10
3	一株桑椹致病菌的鉴定及其生物学特性研究	贺磊, 胡军华, 徐立, 等.	西南农业学报, 2010, 23 (3): 760-763
4	藁本提取物杀桔全爪螨活性研究	胡军华, 马丽娜, 冉春, 等.	西南农业学报, 2010, 23 (2): 405-409
5	47 种植物提取物对 3 种柑橘常见贮藏病害病原菌活性抑制作用研究	胡军华, 马丽娜, 贺磊, 等.	中国南方果树. 2010, 39 (3): 1-4, 8
6	柑橘脂点黄斑病的发生及防治	胡军华, 林邦茂	中国南方果树, 2010, 39 (1): 16-18
7	卡里佐枳橙幼苗病害致病菌的分离和鉴定	刘娟, 胡军华, 姚廷山, 等.	中国南方果树, 2010, 39 (5): 4-7
8	牛蒡 L1-2 组分对桔全爪螨的毒性和几种代谢解毒酶的作用	胡军华, 马丽娜, 冉春, 等.	昆虫学报, 2010, 53 (4): 405-410
9	云南桔小实蝇发生量预测模型研究	李鸿筠, 刘浩强, 姚廷山, 等.	西南师范大学学报, 2010, 35 (1)
10	桔小实蝇发生期及发生量预测模型研究	李鸿筠, 刘浩强, 姚廷山, 等.	果树学报, 2010, 27 (2)
11	桔小实蝇 5 个地理种群的 SSR 遗传多态性分析	姚廷山, 胡军华, 李鸿筠, 等.	农学通报, 2010, 26 (8)
12	利用 rep-PCR 技术对我国 9 省溃疡病菌遗传多样性的初步研究	姚廷山, 胡军华, 周常勇, 等.	果树学报 2010, 27 (5)
13	炔螨特与哒螨灵不同配比对桔全爪螨室内毒力测定	刘浩强, 姚廷山, 李鸿筠, 等.	中国南方果树, 2010, 39 (1)
14	啮虫脒 5 种常用剂型对柑橘蚜虫类害虫的田间药效评价	刘浩强, 李鸿筠, 冉春, 等.	中国南方果树, 2010, 39 (4)
15	三种常用农药微乳剂对桔全爪螨的田间药效评价	刘浩强, 胡军华, 李鸿筠, 等.	中国南方果树, 2010, 39 (5)
16	Bioactivity of the Mixture of Two Botanical Pesticide against <i>Panonychus citri</i>	刘浩强, 冉春, 李鸿筠, 等.	农药, 2010, 49 (5)
17			
18	柑橘园一株产纤维素酶细菌 SB3 的筛选鉴定及酶学性质研究	李永胜, 胡军华, 姚廷山, 等.	西南农业学报, 2011, 24 (3): 936-940
19	汉中温州蜜柑枝条枯死致病菌的分离和鉴定	李永胜, 刘娟, 胡军华, 等.	中国南方果树, 2011, 40 (2) 5-7
20	金柑流胶病致病菌的分离与鉴定	刘娟、胡军华, 姚廷山, 等.	中国南方果树, 2011, 40 (3): 20-24
21	陆英致病菌的分离和鉴定	徐丽兰, 胡军华, 姚廷山, 等.	农田杂草与防控, 2011, 312-317
22	重楼提取物对柑橘三种病原真菌的抑制活性	李敏敏, 胡军华, 姚廷山, 等.	中国南方果树, 2011, 40 (6): 1-3, 8
23	矿物油绿颖在花期和采果前期使用对柑橘的安全性评价	胡军华, 李鸿筠, 姚廷山, 等.	中国南方果树, 2011, 40 (6): 26-28

24	柑橘溃疡病防治药剂的筛选研究	姚廷山, 周常勇, 胡军华, 等.	云南农业大学学报 (自然科学版), 2011, 26(1)
25	三唑锡与不同药剂混配施用对柑橘的药害试验	姚廷山, 雷慧德, 刘浩强, 等.	中国南方果树, 2011, 40(4)
26	山东广翅蜡蝉在柑橘园中的为害与防治	姚廷山, 冉春, 胡军华, 等.	中国南方果树, 2011, 40(5)
27	昆虫生长调节剂对柑橘潜叶蛾的毒力测定及药效评价	刘浩强, 李鸿筠, 冉春, 等.	西南师范大学学报 (自然科学版), 2011, 36(1)
28	25% JS7119 乳油对桔全爪螨的生物活性和田间防效	刘浩强, 李鸿筠, 冉春, 等.	湖南农业大学学报 (自然科学版), 2011, 37(5)
29	桔全爪螨不同品系 γ 氨基丁酸受体基因差异性分析	张云飞, 李晓娇, 岳建苏, 等.	果树学报, 2012, 29(5)
30	不同柑橘种质资源对桔全爪螨抗性评价	李俊丽, 岳建苏, 李晓娇, 等.	果树学报, 2012, 29(6)
31	柑橘全爪螨对双甲脒的抗性选育及其 <i>P450</i> 基因差异分析	冉春, 江高飞, 刘斌, 等.	昆虫学报, 2012, 55(6)
32	柑橘全爪螨环境相容性农药筛选	胡军华, 冉春, 李鸿筠, 等.	中国南方果树, 2012, 41(1): 4-7
33	柑橘链格孢菌杀菌剂的室内筛选	赵永安, 胡军华, 姚廷山, 等.	中国南方果树, 2012, 41(2) 23-25
34	富含岩白菜内酯植物筛选及提取工艺比较	左佩佩, 李敏敏, 胡军华, 等.	西南农业学报, 2012, 25(6): 2050-2053
35	柑橘园链格孢菌 Mp3 毒素作用机制研究	刘荣萍, 刘娟, 胡军华, 等.	中国南方果树, 2012, 41(3): 15-19
36	Isolation and identification of pathogens from weeds in citrus orchard	HU Jun-hua, Xu Li-lan, YAO Ting-shan, et al.	Biological Control of Weeds” session at the 6th International Weed Science Congress in Hangzhou, China, 17-22 June, 2012.
37	独活提取物抑制柑橘病原真菌活性成分的分离与鉴定	李敏敏, 胡军华, 贺磊, 等.	果树学报, 2012, 29(5): 900-904
38	牛蒡子杀柑橘全爪螨活性成分的分离与鉴定	胡军华, 马丽娜, 姚廷山, 等.	果树学报, 2012, 29(5): 905-910
39	柑橘黑斑病菌药剂筛选试验	王延杰, 徐丽兰, 胡军华, 等.	中国南方果树, 2012, 41(3): 33-35
40	岩白菜内酯对柑橘病原真菌抑制作用研究	左佩佩, 李敏敏, 胡军华, 等.	中国南方果树, 2012, 41(4): 1-4
41	赤霉酸乳油对脐橙着果及果实品质的影响	刘浩强, 张云飞, 江高飞, 等.	中国南方果树, 2012 年, 41(2)
42	自制植物源农药对柑橘大实蝇的毒力、化蛹及羽化的影响	刘浩强, 向可海, 李鸿筠, 等.	中国南方果树, 2012, , 41(5)
43	柑橘全爪螨代谢抗性相关基因表达差异分析	冉春, 张云飞, 陈飞, 等.	果树学报, 2013, 30(1)
44	柑橘全爪螨钠离子通道基因差异性分析	冉春, 涂祖霞, 陈飞, 等.	西南大学学报 (自然科学版), 2013, 35(6)
45	几种代谢酶基因与柑橘全爪螨对双甲脒抗性的关系	陈飞, 张云飞, 刘浩强, 等.	植物保护学报; 2013, 40(2)
46	柑橘褐斑病室内快速评价方法的研究	刘荣萍, 胡军华, 姚廷山, 等.	果树学报, 2013, 30(5)

47	18 种香豆素类化合物对柑橘炭疽病菌的抑制作用	王雪莲, 李敏敏, 胡军华, 等.	中国南方果树, 2013, 42 (4)
48	重庆万州红桔褐斑病田间防治药剂的筛选	李鸿筠, 姚廷山, 王联英, 等.	中国南方果树, 2013, 42 (3)
49	5%啉虫脒乳油对柑橘粉虱的防效研究	李鸿筠, 王联英, 姚廷山, 等.	农业灾害研究, 2013, 3(09)
50	数字化柑橘病虫害标本馆的创建	姚廷山, 姜国金, 肖田, 等.	中国南方果树, 2013, 42 (2)
51	2 种植物源农药对矢尖蚧毒力测定和药效评价	刘浩强, 李鸿筠, 冉春, 等.	西南农业学报, 2013, 26 (1)
52	桔小实蝇生物学特性及控制方法研究	刘浩强, 李鸿筠, 冉春, 等.	中国园艺文摘, 2013, 29 (9)
53	温度对柑橘大实蝇幼虫、化蛹和羽化的影响	刘浩强, 向可海, 李鸿筠, 等.	中国园艺文摘, 2013, 29 (10)
54	5 种药剂对柑橘贮藏病害的防控效果评价	李鸿筠, 姚廷山, 王联英, 等.	食品工业科技, 2014, 35(11)
55	柑橘溃疡病土壤拮抗菌的分离及菌株 A16 初步鉴定	姚廷山、周常勇、胡军华, 等.	果树学报, 2014, 31 (4)
56	保鲜剂对柑橘贮藏病菌的敏感性及其贮藏保鲜效果	刘浩强, 李鸿筠, 向可海, 等.	食品科学, 2014, 35 (4)
57	Cloning of acetyl CoA carboxylase cDNA and the effects of spirodiclofen on the expression of acetyl CoA carboxylase mRNA in <i>Panonychus citri</i>	Shijiang Yu, Lili Ding, Ren Luo, Xiaojiao Li, Juan Yang, Haoqiang Liu, Lin Cong, Chun Ran	Entomologia Experimentalis et Applicata, 2015, 156(1):52-58
58	Molecular cloning of heat shock protein gene HSP90 and effects of abamectin and double-stranded RNA on its expression in <i>Panonychus citri</i> (Trombidiformes: Tetranychidae)	Huixia Tian, Shijiang Yu, Bin Liu, Juan Yang, Xiaojiao Li, Jiansu Yue, Fei Chen, Lili Ding, Haoqiang Liu, Hongjun Li, Lin Cong, Chun Ran	Florida Entomologist, 2015, 98(1):37-43.
59	Differential analysis of the cytochrome p450 acaricide-resistance genes in <i>Panonychus citri</i> (Trombidiformes: Tetranychidae) strains	Gaofer Jiang, Yunfei Zhang, Fei Chen, Junli Li, Xiaojiao Li, Jiansu Yue, Haoqiang Liu, Hongjun Li, Chun Ran	Florida Entomologist, 2015, 98(1):318-329

60	不同柑橘属种质对柑橘褐斑病菌的抗性评价	胡军华, 刘荣萍, 王雪莲, 等	果树学报, 2015, 32 (4) :672-680
61	柑桔溃疡病菌纤维素酶的的信息学和三种内切葡聚糖苷酶的作用方式分析	胡军华, 李永胜, 姚廷山, 等	果树学报, 2015, 32 (5) :934-942
62	柑桔种质抗柑桔蒂腐病菌扩展能力的评价	周娜, 胡军华#, 姚廷山, 等	园艺学报, 2015, 42 (10): 1889-1998
63	江津龙华 W • 默科特叶片黄化致病真菌的分离和鉴定	周娜, 胡军华#, 姚廷山, 等	中国南方果树, 2015, 44 (3) :38-41
64	柑桔黑斑病菌的快速识别鉴定	王娟, 徐丽兰, 胡军华#, 等	中国南方果树, 2015, 44 (3) :42-45
65	不同喷雾器械对柑橘害虫的防治研究	李鸿筠, 刘浩强, 冉春, 等.	农机化研究, 2015, 37 (04)
66	柑橘溃疡病菌分化及防治研究进展	姚廷山, 周彦, 周常勇*	园艺学报, 2015, 42 (9): 1699-1706
67	QA-snare protein SYP22 negatively regulates brassinosteroid signaling in the dark	Yao Tingshan, Zhu Xiao-feng, Jung Jin-hee, Xuan Yuan-hu	ACTA BIOLOGICA CRACOVIENSIA Stertes Botantca. 2015. Doi:10.1515/abcsb-2015-0021
68	生物源保鲜剂枯草芽孢杆菌对锦橙储藏病菌敏感性和保鲜效果	刘浩强, 李鸿筠, 向可海, 冉春, 胡军华等	食品工业科技, 2015, 36 (04): 31-319
69	Effect of Six Insecticides on Three Populations of Bactrocera (Tetracus) minax (Diptera: Tephritidae)	Haoqiang Liul, Gaofei Jiang, Yunfei Zhang, Fei Chen, Xiaojiao Li, Jiansu Yue, Chun Ran, Zhimo Zhao	Current Pharmaceutical Biotechnology, , 2015.16:77-83
70	The Essential Role of Vitellogenin Receptor in Ovary Development and Vitellogenin Uptake in Bactrocera dorsalis (Hendel)	Lin Cong, Wen-Jia Yang, Xuan-Zhao Jiang, Jin-Zhi Niu, Guang-Mao Shen, Chun Ran and Jin-Jun Wang	International Journal of Molecular Sciences, 2015, 16, 18368-18383
71	黄板对柑橘粉虱成虫的诱集作用和控制效果	王邦祥, 刘浩强, 陈飞, 李鸿筠, 丛林, 冉春	西南大学学报(自然科学版), 2015, 37 (08) :28-32
72	柑桔木虱防治研究进展	罗忍, 于士将, 丁莉莉, 杨雪	中国南方果树, 2016, 45 (06) :165-171+177

		超, 李钊, 普金安, 刘浩强, 李鸿筠, 丛林, 冉春	
73	Identification of Immunity-Related Genes in <i>Dialeurodes citri</i> against Entomopathogenic Fungus <i>Lecanicillium attenuatum</i> by RNASeq Analysis	Shijiang Yu, Lili Ding, Ren Luo, Xiaojiao Li, Juan Yang, Haoqiang Liu, Lin Cong, Chun Ran	Plos One, 2016, 11(9):e0162659
74	巴氏新小绥螨甲氰菊酯抗性品系生物学特性及其对常用药剂的交互抗性	侯栋元; 丛林; 陈飞; 杨娟生; 周浩楠; 成禄艳; 于士将; 雷双; 刘浩强; 冉春	Chinese Journal of Applied Entomology, 2016, 53 (1): 22-29
75	巴氏新小绥螨对柑桔全爪螨处理的枳橙叶片挥发物的行为反应	胡军华, 王雪莲, 张耀海, 等	应用昆虫学报, 2016, 53 (1): 30-39
76	柑桔提取物中主要成份的杀螨活性评价。	胡军华, 彭风格, 王娟, 等	应用昆虫学报, 2016, 53 (1): 95-102
77	柑桔全爪螨高致病力菌株枝状枝孢霉的生物学特性研究	王娟, 胡军华#, 龙艳玲, 等	应用昆虫学报, 2016, 53 (1): 22-29
78	应用铜制剂防治柑橘溃疡病的研究进展	姚廷山, 周彦, 周常勇*	园艺学报, 2016, 43 (9): 1711-1718.
79	Transcriptome and Difference Analysis of Fenpropathrin Resistant Predatory Mite, <i>Neoseiulus barkeri</i> (Hughes)	Lin Cong, Fei Chen, Shijiang Yu, Lili Ding, Juan Yang, Ren Luo, Huixia Tian, Hongjun Li, Haoqiang Liu, Chun Ran	International Journal of Molecular Sciences, 2016, 17(6):704
80	交枝顶孢霉杀柑橘全爪螨活性及其生物学特性研究	王娟, 胡军华#, 龙艳玲, 等	植物保护, 2017, 43 (2): 95-101
81	粉棒束孢对柑橘全爪螨的毒杀活性及其生物学特性	龙艳玲, 胡军华*, 王帆, 等	湖南农业大学学报(自然科学版), 2017, 43(4):411 - 416。
82	几种药剂对柑橘潜叶蛾的防控效果	李鸿筠, 戴建修, 刘浩强, 等.	中国园艺文摘, 2017, 33(09)
83	重庆万州区红桔褐斑病防控实践	程兰, 胡军华#, 唐科志, 等	中国南方果树, 2017, 46 (5): 117, 120 。
84	咪鲜胺对不同品种柑桔的保鲜效果评价	李鸿筠, 刘浩强, 戴建修, 等.	中国南方果树, 2017, 46(04)
85	柑桔粉虱寄生性真菌渐狭蜡蚧菌 TN002 菌株培养条件探究	丁莉莉, 罗忍, 潘琦, 王翠伦,	中国南方果树, 2017, 46(02):58-62

		于士将, 杨雪超, 李钊, 普金安, 冉春	
86	重庆果园几种渐狭蜡蚧菌分离鉴定及生物学特性分析	于士将, 潘琦, 王翠伦, 成禄艳, 罗忍, 刘浩强, 冉春	中国园艺文摘, 2018, 34(02):67-70
87	几种杀虫剂防治柑橘矢尖蚧的田间药效试验	王翠伦, 潘琦, 杨娟生, 李钊, 杨雪超, 普金安, 李鸿筠, 冉春	中国园艺文摘, 2018, 34(05):54-55+61
88	Gene cloning and difference analysis of vitellogenin in <i>Neoseiulus barkeri</i> (Hughes)	Ding L ,Chen F ,Luo R, Pan Q, Wang C, Yu S, Cong L ,Liu H, Li H, Ran C	Bulletin of Entomological Research, 2018, 108 (2): 141-149
89	Screening of reference genes using real-time quantitative PCR for gene expression studies in <i>Neoseiulus barkeri</i> Hughes (Acari: Phytoseiidae)	C. Wang, J. Yang, Q. Pan, S. Yu, R. Luo, H. Liu, H. Li, L. Cong, C. Ran	Bulletin of Entomological Research, 2018, : 1-10
90	亚洲柑橘木虱的发生与防治研究进展	姚廷山, 周彦, 周常勇*	果树学报, 2018, 35 (11): 1413-1421
91	柑橘褐斑病菌侵染对不同抗性柑桔种质防御酶活性的影响	龙艳玲, 苏基平, 胡军华*, 等	中国南方果树, 2018, 47 (1) :6-11, 16。
92	石棉黄果柑果实病斑致病菌的分离鉴定	侯康, 王帆, 胡军华*, 等	中国南方果树。2018, 47 (2) :46-49, 53。
93	感染赤星病后不同烟草品种叶片防御酶的变化	耿莉娜, 龙艳玲, 胡军华*, 等	西南大学学报 (自然科学版) 2018, 40 (10): 1-6
94	表面活性剂产品“一满除”防控柑橘全爪螨效果及安全性评价	姚廷山, 王树良, 胡军华*	中国南方果树, 2018, 47 (6) :8-11
95	土霉素处理对 <i>Valeicia</i> 夏橙中淀粉及相关基因表达的影响	姚廷山, 周彦, Diann Achor, 周常勇*	园艺学报, 2019, 46 (2): 227-236.
96	The flagella of <i>Candidatus Liberibacter asiaticus</i> and its movement in planta	Andrade M O, Pang Z Q, Achor D S, Wang H, Yao T S, et al. ,	Molecular Plant Pathology. 2019. DOI:10.1111/mpp.12884.
97	桔小实蝇钠离子通道基因和 P450 基因 RNAi 载体构建及转化	潘琦, 岳建苏, 王翠伦, 于士	分子植物育种, 2019, 17(02):471-477

		将,周浩楠,杨娟生,侯栋元,成禄艳,冉春	
98	Expression of exogenous dsRNA by <i>Lecanicillium attenuatum</i> enhances its virulence to <i>Dialeurodes citri</i>	Shi-Jiang Yu, Qi Pan, Ren Luo, Cui-LunWang, Lu-Yan Cheng, Juan-Sheng Yang, Hao-Nan Zhou, Dong-Yuan Hou, Hao-Qiang Liu ,Chun Ran	Pest Management Science, 2019, 75 (4) :1014-1023
99	膨大弯颈孢 SCKD10 菌株的杀虫活性及培养条件	苏基平, 王帆, 胡军华#, 等	湖南农业大学学报 (自然科学版), 2019, 45 (3) :281-287。
100	一株高致病力赭绿青霉的生物学特性及杀虫活性。	王帆, 向剑, 胡军华#, 等	中国生物防治学报。2019, 35 (4): 576-585。
101	噻虫啉喷雾对柑桔星天牛的防治效果	李鸿筠, 刘浩强, 胡军华, 姚廷山, 冉春	应用昆虫学报, 2020, 57 (03) :690-699.
102	等钳蠊螨联苯肼酯抗敏品系对柑橘全爪螨的捕食作用	周浩楠, 潘琦, 侯栋元, 杨娟生, 于士将, 成禄艳, 雷双, 王莉, 丛林, 冉春	中国南方果树, 2020, 49 (03) :29-31
103	亚致死浓度溴虫腈和毒死蜱对等钳蠊螨生长繁殖和解毒酶的影响	杨娟生, 丛林, 王翠伦, 侯栋元, 周浩楠, 于士将, 成禄艳, 雷双, 傅云梅, 程明明, 冉春.	农业灾害研究, 2020, 10 (01) :4-5+25.
104	噻虫啉喷雾对柑桔星天牛的防治效果	李鸿筠, 刘浩强, 胡军华, 等.	中国南方果树, 2020, 49 (03)
105	螺虫乙酯对柑橘橘全爪螨和矢尖蚧的防治效果	李鸿筠, 刘浩强, 冉春, 等.	农业科学, 2020, 05
106	22%吡虫啉·噻嗪酮可湿性粉剂对柑橘黑刺粉虱的田间药效评价	李鸿筠, 刘浩强, 冉春, 等.	农业灾害研究, 2020, 10 (01)

**贮藏与加工研究
贮藏课题组部分**

序	成果类型	成果名称	作者	刊物名称、期号出版社名称、出版时间
---	------	------	----	-------------------

号				
1	论文	制冷贮藏温度对锦橙的影响	王日葵, 周炼, 陈婷, 刘涛	农产品加工·学刊. 2010, 3: 8-10
2	论文	柑橘贮藏期间色差指数变化规律研究	陈 婷, 王日葵, 周炼, 陆智明, 刘涛	农产品加工·学刊. 2010, 3: 4-7
3	论文	柑橘果实采后风味劣变机理的研究进展	陈 婷, 王日葵, 陆智明.	农产品加工·学刊. 2010, 2: 56-59, 64
4	论文	水果成熟衰老与植物激素相关性研究进展	刘 涛, 王日葵	农产品加工·学刊. 2010, 5: 30-33, 37
5	论文	锦橙采后果皮结构及生理特征变化与褐斑的相关性	李聪敏, 杨晓红, 郝春梅, 王日葵, 周 炼, 韩爱华	食品科学, 2010, (31)6: 274-278
6	论文	柑橘湿冷通风贮藏库的设计及效果分析	王日葵, 周 炼, 韩爱华	农业工程学报, 2010, (26) 11: 355-360
7	论文	中国农业科学院柑桔研究所柑橘贮藏保鲜及商品化处理研究进展及成果	王日葵	中国南方果树(J). 2010, 27(6): 27-30
8	论文	柑橘贮藏保鲜研究进展	杨明, 王日葵	农产品加工·学刊, 2011(9):104-107、110
9	论文	酶制剂在食品安全中的应用	焦雁翔, 王日葵(通讯作者)	农产品加工·学刊, 2012(2):20-22、26
10	论文	柑橘炭疽病研究进展	焦雁翔, 王日葵(通讯作者), 唐玉琴	中国南方果树, 2012, (41) 2: 32-35
11	论文	应用抑制性差减杂交技术分离桠柑桔水相关基因	杨 明, 王日葵(通讯作者), 周 炼, 葛文东, 焦雁翔	中国农业科学, 2012, 45(5):917-925
12	论文	抑制性差减杂交技术及其在柑橘上的应用	杨 明, 王日葵(通讯作者), 焦雁翔, 周 炼	农产品加工·学刊, 2012(4):8-10、17

13	论文	采后处理与贮藏条件对柑贮藏效果的影响	周炼, 王日葵, 董晓莉, 杨明, 焦雁翔	食品工业科技, 2012, 33(17): 350-352、356
14	论文	重庆及周边部分地区柑橘炭疽病菌鉴定(焦雁翔, 王日葵(通讯作者), 胡军华, 贺明阳, 周炼, 杨明	果树学报, 2014, 31(5): 893-900
15	论文	采后处理与贮藏条件对蜜奈夏橙主要生理及贮藏效果的影响	张艳芝, 王日葵(通讯作者), 周炼, 贺明阳, 吴志刚	中国南方果树, 2014, 43(6): 36-41
16	论文	柑橘采后枯水相关基因的挖掘与表达分析	贺明阳, 韩冷, 王日葵(通讯作者), 周炼, 盖智星	园艺学报, 2015, 42(S1): 2636
17	论文	柑橘采后肉桂酸钾处理对果实贮藏品质的影响	贺明阳, 盖智星, 韩冷, 王日葵, 周炼	园艺学报, 2015, 42(S1): 2635
18	论文	肉桂酸钾对柑橘采后主要病原真菌的抑制作用	盖智星, 王日葵, 贺明阳(通讯作者), 周炼, 韩冷	食品与发酵工业, 2016, 42(3): 109-113
19	论文	采后柑橘与胶孢炭疽菌互作过程中果皮成分动态变化	盖智星, 贺明阳, 曾小峰, 黄小兰, 王日葵(通讯作者), 周炼, 韩冷	食品科学, 2016, 37(10): 266-271
20	论文	对羟基苯甲酸对柑橘炭疽病的抑制作用研究	黄小兰, 盖智星, 王日葵(通讯作者), 贺明阳, 韩冷, 周炼	食品与机械, 2016, 32(9): 121-125、208
21	论文	晚熟柑橘采收期与采前处理技术研究	周炼, 王日葵, 贺明阳, 韩冷, 焦雁翔, 盖智星, 黄小兰, 吴志刚	园艺学报, 2016, 43(S1): 2566
22	论文	几种生长调节剂对柑橘贮藏保鲜效果的比较	周炼, 王日葵, 贺明阳, 韩冷, 董晓莉, 陈婷, 杨明, 张艳芝, 吴志刚	园艺学报, 2016, 43(S1): 2567

23	发明专利	一种提高滴定精度的还原糖直接滴定法 (ZL201310752539.8)	周炼	2017-07-18 授权
24	论文	柑橘采后生理代谢对胶孢炭疽菌粗毒素的动态响应	黄小兰, 王日葵(通讯作者), 韩冷, 贺明阳, 周炼	食品科学, 2017, 38(7):247-252
25	论文	温州蜜柑采后几种生理生化指标与枯水相关性研究	王日葵(通讯作者), 郝春梅, 周炼, 贺明阳, 韩冷	园艺学报, 2017, 44(S1):2513
26	论文	龙安柚采收及保鲜技术研究		
27		王日葵(通讯作者), 周炼, 贺明阳, 韩冷, 吴志刚	园艺学报, 2017, 44(S1):2512	
28	论文	橙皮素在柑橘果实与胶孢炭疽菌互作中的防御作用	贺明阳, 喻最新, 王日葵(通讯作者), 周炼, 韩冷	园艺学报, 2017, 44(S1):2511
29	论文	利用拮抗酵母防治水果采后病害的研究进展	喻最新, 贺明阳(通讯作者), 王日葵, 韩冷, 周炼	果树学报, 2018, 35(3): 358-366
30	论文	Decreased sorbitol synthesis leads to abnormal stamen development and reduced pollen tube growth via an MYB transcription factor, MdMYB39L, in apple (<i>Malus domestica</i>)	Dong Meng, Mingyang He, Yang Bai, Hongxia Xu, Abhaya M. Dandekar, Zhangjun Fei and Lailiang Cheng	New Phytologist, 2018, 217: 641-656
31	论文	塔罗科血橙采前磷酸二氢钾和绿化钙处理对果实品质的影响	喻最新, 王日葵, 王晶, 贺明阳(通讯作者), 袁小松, 洪敏, 吴志刚	园艺学报, 2018, 45(S1) 2556
32	论文	草酸处理对塔罗科血橙采后花色苷积累和糖酸含量的影响	喻最新, 王日葵, 王晶, 贺明阳(通	食品与发酵工业, 2019, 45(8) 63-70

			讯作者), 袁小淞, 洪敏	
33	论文	外源褪黑素处理对‘爱媛38号’柑橘果实品质和乙醛代谢的影响	王晶, 洪敏, 冯雨, 贺明阳, 王日葵 (通讯作者), 喻最新, 周炼	食品与发酵工业, 2019, 45 (21) 147-154
34	论文	Expression of a chromoplast-specific lycopene β -cyclase (CYC-B) gene is implicated in carotenoid accumulation and coloration in the loquat	Min Hong , Zhuo-Heng Chi , Yong-Qing Wang* , Yue-Ming Tang , Qun-Xian Deng , Ming-Yang He , Ri-Kui Wang and Yi-Zhong He	Biomolecules, 2019, 9(12):874, 1-14

加工课题组

2010-2019 年科技成果统计截至 2019 年底

序号	论文名称	作者	刊物名称、期号出版社名称、出版时间
1	橙汁的果汁含量测定及其 6 种特征指标相关性的比较	杨秀佳、吴厚玖 (通讯学者)	食品工业科技, 2010 (1): 384-387
2	鲜橙汁冷藏期间色泽变化研究	韩燕, 吴厚玖 (通讯学者), 窦华亭	食品科学, 2010, Vol. 31(2):269-272,
3	酶法处理柑橘果渣回收果汁技术与中试试验	张其圣、陈功、吴厚玖、王华等	农业工程学报, 2010 (4): 340-346,
4	中国甜橙橙汁色泽的定量评价	韩燕, 吴厚玖 (通讯学者), 窦华亭	食品科学, 2010, Vol. 31(9): 16-18,
5	几种柑橘品种制汁适应性评价研究	谢娇、王华 (通讯学者)、马亚琴	食品科学, 2010, Vol. 31 (17): 153-157
6	超声波辅助提取植物活性成分的研究进展	王华	食品科学, 2010. Vol. 31, 第 21 期
7	微波辅助提取红桔种子蛋白质的研究	王华	发酵与食品工业科技, 2010. 第 1 期
8	柑橘皮渣发酵饲料饲喂奶牛对其泌乳及体细胞	王华	动物营养学报, 2010 (1): 38-412

9	响应面法优化提取甜橙皮渣中果胶的研究	马亚琴、孙志高（通讯学者）、吴厚玖、周志钦	食品科学, 2010, Vol. 31 (14) 10-13
10	超声波辅助提取植物活性成份的研究进展	马亚琴、叶兴乾、吴厚玖、周志钦等	食品科学, 2010, Vol. (21), 459-463
11	生产柑橘皮渣发酵饲料的多菌种优化培养条件	马亚琴、王华（通讯学者）、吴厚玖、孙志高等	食品与发酵工业, 2010. 12, 111-114
12	加工过程中夏橙汁香气成分的 SPME-GC-MS 分析	郭莉、吴厚玖、王华（通讯学者）、孙志高	食品科学, 2010, Vol. 31, (24): 259-263
13	响应面法优化橙皮苷酶法改性工艺研究	盛占武、金志强、孙志高（通讯学者）等	中国食品学报, 2010, Vol. (4): 202-210
14	<i>Investigation of dietary fiber, protein, vitamin E and other nutritional compounds of babana flower of two cultivars grown in China</i>	Zhan-Wu Sheng, Wei-Hong Ma, Zhi-Qing Jin, Zhi-Gao Sun, Hua-Ting Dou 等	African Journal of Biotechnology 2010, Vol. 9(25):3888-3895,
15	橙汁非酶褐变机制及控制措施	苏霞、吴厚玖	食品与发酵工业, 2011, 37 (7): 148-151
16	贮藏过程中夏橙汁香气成分变化	郭莉、吴厚玖、王华、郑炯、黄学根、谈安群	食品科学, 2011. Vol. 32(22): 293-297
17	鲜牛乳橙汁复合饮料研制及工艺优化	李远虎、王华（通讯作者）	食品科学, 2011. Vol. 32 (2) : 318-323
18	超声处理对琯溪蜜柚果皮中酚酸含量及抗氧化性的影响	马亚琴、叶兴乾、吴厚玖、王华、孙志高	食品科学, 2011, Vol. 32 (7) 25-29
19	温州蜜柑皮多酚物质的超声提取及抗氧化特性	马亚琴、叶兴乾、吴厚玖、王华、孙志高	食品科学, 2011. Vol. 32(22): 100-104
20	超临界二氧化碳精馏萃取橙油中的苧烯	孙志高, 陈静静, 郭莉, 马亚琴, 黄学根	食品工业科技, 2011, 32 (5) : 305-308
21	臭氧在果蔬贮藏保鲜中的应用研究综述	李勤, 张萌萌, 蒋国玲, 孙志高	中国南方果树, 2011, 40 (5) : 29-32
22	低温在鲜切果蔬保鲜技术中研究进展	蒋国玲, 孙志高（通讯作者）, 沈海亮, 张银	饮料工业, 2011, 14 (1) : 15-17
23	果蔬中叶酸分析方法研究的进展	郭丽琼, 曹秋旭, 吴厚玖（通讯作者）	食品工业科技, 2012, Vol. (10):226-227

24	索氏法与超声波辅助提取甜橙橙皮苷比较研究	谈安群, 吴厚玖 (通讯作者), 王华, 孙志高等	中国食品学报, 2012, Vol. 12(6): 80-87
25	超高压在柑橘类果汁加工中的应用及其研究进展 三聚氰胺对嗜热链球菌生长影响的研究	曹秋旭、郭丽琼、吴厚玖 (通讯作者)	食品工业科技, 2012, Vol. 33(12): 414-417
26		郭丽琼、田雪琴、苏霞、吴厚玖 (通讯作者)	食品工业科技, 2012, Vol. (10): 226-227
27	利用柑橘加工废弃物制取糖蜜及乙醇	沈艳丽、吴厚玖 (通讯作者)	北京工商大学学报, 2012, Vol. 30(4): 31-36
28	微波杀菌技术在食品工业中的研究进展	沈海亮、宋平、吴厚玖等	食品工业科 技, 2012, Vol. 33(13): 361-365
29	柑橘类黄酮提取方法的研究进展	郭丽琼, 吴厚玖 (通讯作者) 等	食品工业科技, 2012, Vol. 33(14): 412-416
30	葵花壳红色素提取方法	谢姣、王华 (通讯作者) 谈安群等	食品科学, 2012, Vol. 33(4): 128-
31	辐照保鲜技术对肉类及其制品影响的研究现状	刘俊轩, 苏霞, 何彦瑾, 王华 (通讯作者)	食品与发酵工业, 2012, Vol. 38(10): 151-154
32	不同品种板栗罐头加工的特性	苏霞, 郭丽琼, 吴厚玖 (通讯作者) 等	食品与发酵工 业, 2012, vol. 38(5): 129-133
33	超声辅助提取柑橘鲜皮渣中果胶的工艺研究	马亚琴, 吴厚玖, 周志钦, 孙志高, 王华	食品工业科 技, 2012, Vol. 33(8): 287-290
34	微波辅助提取柑橘鲜皮渣中果胶的工艺优化	马亚琴, 吴厚玖, 周志钦, 孙志高, 王华, 张玉	食品科学, 2012, Vol. 33 (24):
35	不同超声频率对温州蜜柑皮总酚和抗氧化能力的影响	马亚琴, 吴厚玖, 周志钦, , , 孙志高	食品科学, 2012, Vol. 33(13): 66-69
36	杀菌方式对无核雪柑汁香气成分的影响	郭莉 黄明发 吴厚玖 王华 沈海亮 何朝飞	食品科学, 2012, Vol. 33(20): 162-166
37	制备鲐鱼鱼肉发酵液中抗氧化因子的条件优化	蒋国玲、陈洁、张萌萌、孙志高 (通讯作者)	食品科学, 2012, Vol. 33(11): 219-223
38	柑橘主要组织 SOD 分布及其在生长中晚期活性变化	孙志高、张萌萌、蒋国玲、马亚琴、郭莉,	食品科学, 2012, Vol. 33(21)

		李勤	
39	溶剂和超声波辅助提取温州蜜柑皮 β -隐黄素的条件优化	蒋国玲、孙志高（通讯作者）、贺金梅	食品工业科技, 2012, Vol. 33(13): 294-297
40	柑橘汁胞生产过程中脱囊衣技术的研究进展	李杰, 王华等	食品与发酵工业, 2013, 39(4): 157-160
41	复合保鲜剂对鲜切藕贮藏品质的影响	张萌萌、李勤、蒋国玲、孙志高（通讯作者）	食品工业科技, 2012, Vol. 33(6): 386-389
42	固态微生物菌剂干燥和菌体保存的研究进展	贺金梅, 刘俊轩, 孙颖, 户天星, 王华	食品工业科技, 2012, Vol. 33(15): 423-427
43	哈姆林橙汁在贮藏过程中的理化指标及色泽变化	王华, 刘俊轩, 马亚琴	食品科学, 2012, 33(24): 321-324
44	响应面法优化超声波提取川皮苷工艺研究	张玉, 李洪军（通讯作者）, 窦华亭, 吴厚玖, 贺稚非, 王华, 孙志高, 马亚琴	食品科学, 2012, 33(20): 123-127
45	Optimization of Nobiletin Extraction Assisted by Microwave from Orange Byproduct Using Response Surface Methodology	Yu Zhang, Hongjun Li（通讯作者）, Huating Dou, Zhifei He, Houjiu Wu, Zhigao Sun, HUa Wang, Xuegen Huang, and Yaqin Ma	Food Sci. Biotechnol. 22(s):1-7(2013)
46	二次正交旋转组合优化微波辅助提取温州蜜柑隐黄素工艺	孙志高、蒋国玲、张萌萌、孙颖、郭丽琼	食品科学, 2013, 34(08): 16-20
47	温州蜜柑皮 β -隐黄素的分离和纯化	孙志高、蒋国玲、张萌萌、马亚琴、李勤、谈安群	食品科学, 2013, 34(12): 11-15
48	超声处理对琯溪蜜柚皮中多组分酚酸稳定性的影响	马亚琴, 叶兴乾, 吴厚玖, 王华, 孙志高	食品科学, 2013, .34(19): 27-31.
49	中心组合设计优化热带假丝酵母菌冷冻干燥保护剂	王华, 贺金梅	食品科学, 2013, 34(1): 244-247;
50	黑曲霉孢子粉真空冷冻干燥保护剂配方优化	王华, 贺金梅	食品科学, 2013-10-24 网络预发表
51	超高压处理对甜橙果肉品质影响研究	魏炜, 王华等	食品科学, 2013-11-15 网络预发表
52	酶法真空间歇处理脱除脐橙果皮和囊衣的研究	李杰, 王华等	食品科学, 2013-10-24 网络预发表

53	汁用甜橙果肉膳食纤维研究进展	魏炜, 王华等	食品工业科技, 2013, 34 (10) : 381-385
54	柑橘汁胞生产过程中脱囊衣技术的研究进展	李杰, 王华等	食品与发酵工业, 2013, 39 (4) : 157-160
55	白藜芦醇抗氧化性及安全性的研究进展	孙颖, 王华等	食品工业, 2013, 34 (4) : 177-180
56	超高压处理对甜橙果肉品质影响研究	魏炜, 王华 (通讯作者)	食品科学, 2014, 35 (3) , 66-70
57	黑曲霉孢子粉真空冷冻干燥保护剂配方优化	王华, 贺金梅 (学)	食品科学, 2014, 35 (1) , 159-162
58	酶法真空间歇处理脱除脐橙果皮和囊衣的条件优化	李 杰, 吴厚玖, 马亚琴, 黄学根, 孙志高, 胡中海, 王华 (通讯作者)	食品科学, 2014, 35 (2), 18-22.
59	果汁浓缩技术概述	白小鸣, 王华 (通讯作者), 曾小峰, 龙勇	食品与发酵工业, 40 (7), 131-135, 2014 年 7 月 30 日
60	柚果实苦味物质及其分析检测方法概述	白小鸣, 王华 (通讯作者), 郭莉, 全海慧, 陈祖谋	中国南方果树, 43 (4), 22-24, 2014 年 7 月 20 日
61	提高果蔬维生素 C 含量研究进展	龙勇, 孙谦, 冯靖媛, 孙志高*	《食品工业科技》、2014, 35 (1), 385-389
62	哈密瓜贮藏保鲜技术的研究进展	胡中海 (学), 李杰 (学), 马亚琴, 吴厚玖 (通讯作者)	《食品工业科技》, 2014, 35 (6), 396-400
63	基于电子鼻的柑橘检测技术进展	郭莉	中国南方果树, 2014, 43 (2) , 29-31
64	响应面法优化超声辅助提取梁平柚果皮中柚皮苷工艺研究	白小鸣, 曾小峰, 王华*, 谈安群, 郭莉, 全海慧, 陈祖谋	西南大学学报, 2015, Vol. 40, No. 11
65	响应面法优化超声波辅助提取柚皮纤维素工艺	曾小峰, 白小鸣, 盖智星, 彭雪娇, 王华*	食品科学, 2015, Vol. 36, No. 14: 34-38
66	气相色谱-质谱法结合保留指数对比花椒提取物初步分析梁平柚麻味物质的组成成分	白小鸣, 王华*. 曾小峰, 谈安群, 郭莉, 全海慧, 陈祖谋	食品科学, 2015, Vol. 36, No. 14: 103-107

67	柠檬烯的安全性研究进展	黄巧娟, 黄林华, 孙志高*, 郝静梅, 郭 莉	食品科学, 2015, Vol. 36, No. 15, 277-281
68	不同方法萃取长叶橙种子油品质的比较	孙谦, 胡中海, 孙志高*, 盖智星, 黄巧娟, 郝静梅	食品与发酵工业, 2015, Vol. 41, No. 8, 229-233
69	柑橘种子油的主要成分及提取技术	孙谦, 龙勇, 孙志高*	中国粮油学报, 2015, Vol. 30, No. 4, 142-146
70	加工单元操作对血橙汁香气成分的影响	郭莉, 吴厚玖, 王华, 孙志高, 黄学根, 谈安群	食品科学, 2015, Vol. 36, No. 24: 59-64
71	Fluctuation of Limonin Concentrations in Different Fruit Compartments during the Developing Period of Three Orange Varieties ,	Wu Houjiu, Tan Anqun, Wang Hua, Ma Yaqing, Sun Zhigao, Huang Xuegeng, Guo Li, Dou Huating*.	Acta Horticulturae , 2015(1):1475-1482.
72	果蔬产业中绿色加工技术的研究与应用	黄林华, 吴厚玖	食品安全质量检测学报, 2015, Vol. 6(6): 2056-2062
73	冷冻对温州蜜柑橘瓣品质影响的灰色关联度分析评价	胡中海, 孙谦、马亚琴、韩智、朱攀攀、吴厚玖*	食品与发酵工业, 2015, Vol. 41 (8) ; 198-203
74	水果速冻保鲜技术研究进展	胡中海, 孙谦、龙勇、韩智、白小鸣/吴厚玖	食品与发酵工业, 2015, Vol. 41 (2) ; 242-247
75	超声处理条件对血橙皮渣中黄酮类物质的影响	朱攀攀, 马亚琴, 窦华亭, 胡中海, 汪志涛, 韩智.	食品与发酵工业, 2015, Vol. 41 (1) : 126-130.
76	Evaluation of the effect of ultrasonic variables at locally ultrasonic field on yield of hesperidin from penggan (Citrus reticulata) peels [J].	Ma Ya Qin, Ye Xing Qian, Wu Hou Jiu, Wang Hua, Sun Zhi Gao, Zhu Pan Pan, Han Zhi.	Food Science and Technology. 2015, 60 (3): 1088~1094.
77	我国水果副产物综合利用的研究及应用	黄林华, 吴厚玖	食品安全质量检测学报, 2015, Vol. 6(11): 4446-4452
78	橙汁模拟体系非酶褐变产物及评价标准	韩智, 李申, 马亚琴, 窦华亭, 龚蕾, 朱攀	食品科学, 2015, 36 (22):117-121.

		攀	
79	橙汁褐变评价及研究方法研究进展	韩智, 窦华亭, 马亚琴, 朱攀攀, 李申, 龚蕾	食品工业科技, 2015, 36(24):360-365.
80	超声条件对咖啡酸稳定性及抗氧化性的影响	朱攀攀, 马亚琴, 窦华亭, 韩智, 李申	食品科学, 2015, 36(23):12-17.
81	果胶低聚糖的研究进展	黄林华, 吴厚玖, 马亚琴, 孙志高, 王华	食品科学, 2015. 36 (19) : 277-281
82	柚皮微晶纤维素的制备及其结构特性研究	曾小峰, 彭雪娇, 谈安群, 王华	食品与发酵工业, 2016. 9月 42 卷, 98-101
83	响应面优化超声波辅助提取梁平柚柚皮苷研究	白小鸣, 曾小峰, 王华, 谈安群, 郭莉, 陈祖某	西南师范大学学报, 2016 年 2 月 41 卷, 58-65
84	不同方式提取的柑橘种子油中脂肪酸组成及活性成分分析	孙志高, 孙谦, 黄巧娟, 郝静梅, 盛冉	食品科学, 2016, Vol. 37, No. 10 , 187-191
85	响应面法优化超临界 CO ₂ 流体萃取红橘种子油	孙谦, 胡中海, 孙志高, 黄巧娟, 郝静梅, 龙勇, 白小鸣, 马亚琴	西南师范大学学报(自然科学版) 2016, 41(2):46-52.
86	超声皂化法提取 β -隐黄素的研究	黄巧娟, 盛冉, 郝静梅, 孙志高*	食品与发酵工业, 2016, 42 (10) : 210-215.
87	低聚糖抗菌活性的研究进展	季堯虎, 窦华亭, 吴厚玖, 黄林华	食品科学, 2016, 37 (13) , 237-242.
88	响应面优化酶法制备柑橘果胶低聚糖	季堯虎, 黄林华, 王珺, 张晓勇, 吴厚玖	第五届全国酶制剂研究开发应用技术研究论文集, 144-153.
89	Preparation and Characterisation of Nobiletin-Loaded Nanostructured Lipid Carriers	黄 威 , 窦华亭 , 吴厚玖 , 孙志高 , 王华 , 黄林华	Journal of Nanomaterials , 文章号 ID2898342, 出版日期 2017 年 8 月 17
90	柠檬烯抗菌性研究进展	郝静梅, 孙志高*, 盛冉, 等	食品与发酵工业, 食品与发酵工业, 2017, Vol. 43, No. 2, 274-278
91	β -隐黄素纳米乳的制备及其稳定性研究	孙志高, 黄巧娟, 盛冉, 郝静梅	食品与发酵工业, 2017, Vol. 43, No. 3, 175-179

92	QuEChERS—高效液相色谱法检测柑橘中毒死蜱、吡虫啉和	孙志高, 盛 冉, 郝静梅, 龙 勇, 于奉生, 方明	食品与机械, 2017, vol. 33 , No. 6 ,
93	残杀威农残 微波辅助提取沙田柚囊衣中柚皮苷及其对抗氧化性的影响	李楠楠, 马亚琴*, 李申, 张震	68-72 食品与发酵工业, 2017 年 3 月
94	基于声化学效应探究低频超声处理对温州蜜柑汁 杀菌及其品质的影响	李申, 马亚琴*, 李楠楠, 张震	食品与发酵工业, 2017 年 5 月
95	川陈皮素纳米结构脂质载体的制备及稳定性评价	黄威 , 窦华亭 , 吴厚玖 , 王华 , 孙志高 , 马亚琴 , 黄林华 , 郭莉 , 王珺 , 黄学根	食品发酵与工业, 2017 (08) 43 卷, 出版日期 2017 年 8 月 25 日
96	HPLC-DAD-FLD 同时测定柑橘果汁中 12 种多甲基黄酮和香豆素类物质	李贵节, 谭祥, 王华, 吴厚玖, Russell Rouseff,	食品科学, 2017, 38 (20) : 112-116
97	柑橘加工废渣糖蜜糖分的分离提取及含量测定,	彭雪娇, 曾小峰, 王华, 黄林华, 谈安群, 郭莉	食品与发酵工业, 2017, 43 (5) : 247-254
98	血橙果肉渣糖蜜的果胶酶法制备工艺的优化,	彭雪娇, 曾小峰, 王华, 黄林华, 谈安群, 郭莉	食品工业科技, 2017, (4) : 220-224
99	Microcapsule of Sweet Orange Essential Oil Encapsulated in Beta-Cyclodextrin Improves the Release Behaviors In Vitro and In Vivo	李大虎, 吴厚玖, 黄威, 郭莉, 窦华亭	European Journal of Lipid Science and Technology, 期号: 9; 2018.9 WILEY 出版
100	Microcapsule of Sweet Orange Essential Oil Changes Gut Microbiota in Diet-induced Obese Rats	李大虎, 吴厚玖, 窦华亭, 郭莉, 黄威	Biochemical and Biophysical Research Communications, 期号: 4; 2018.10 Elsevier Inc 出版
101	食品中挥发性硫化物的研究进展	程玉娇, 李贵节, 翟雨淋, 王珺, 高芳进, 刘光兰, Russell Lee Rouseff	食品与发酵工业:1-8[2018-11-07]
102			
103	柠檬烯纳米脂质体的制备及其性质测定	郝静梅, 孙志高*, 盛冉, 方明, 于奉生	食品与发酵工业, 《食品与发酵工业》编辑部, 2018..4
104	超声声学效应在果蔬酚类化合物提取中的应用	王鹏旭, 成传香, 马亚琴*, 张 震, 贾蒙	食品科学、中国食品杂志社

105	脉冲电场技术应用于果蔬汁杀菌的研究进展	马亚琴, 李楠楠, 张震	食品科学, 2018, 39(21): 308-315.
106	局部超声效应对甜橙皮渣总酚提取及其抗氧化性的影响	张震, 马亚琴, 王鹏旭, 成传香, 朱攀攀	食品与机械, 2018, 34(8):19-23.
107			
108	固相萃取-高效液相色谱-二极管阵列/荧光检测器串联法快速检测汁用甜橙中 9 种多甲氧基黄酮成分;	李贵节, 王华等	食品与发酵工业, 2018, Vol. 44, No. 1

质量安全与标准检验检测研究
2010—2015 年质检中心发表的论文目录

序号	论文题目	作者	出版物名称, 年, 卷(期)
1	农产品产地溯源技术研究进展	张晓焱, 苏学素, 焦必宁, 付陈梅, 曹维荃	食品科学, 2010, 31 (13): 184-188
2	杀菌剂抑霉唑人工抗原的合成和鉴定	周映霞, 张丽杰, 潘家荣, 焦必宁, 王磊	食品科学, 2010, 31 (3): 271-278
3	气相色谱-质谱联用快速检测柑桔中 55 种农药多残留	张耀海, 赵其阳, 焦必宁, 周志钦	食品与发酵工业, 2010, 36(7): 169-173
4	GC—MC 测定软包装饮料中光引发剂 2—异丙基硫杂蒽酮的残留量	张耀海, 陈爱华, 赵其阳, 焦必宁, 周志钦	食品工业科技, 2010, (10): 367-369
5	气相色谱-质谱法快速检测水果中的多效唑残留	宋莹, 张耀海, 黄霞, 潘家荣, 焦必宁	分析化学, 2011, 39(8): 1270-1273
6	柑桔叶中矿质元素的盐酸煮沸提取研究	陈爱华, 焦必宁, 王成秋	果树学报, 2011, 28(6): 1107-1110
7	QuEChERS-GC/MS 快速检测柑桔中的 50 种农药残留	黄霞, 张耀海, 宋莹, 李云成, 焦必宁	食品科学, 2011, 32(18): 268-273
8	我国主产地柑桔的农药残留现状研究	张耀海, 焦必宁, 赵其阳, 王成秋, 周志钦	食品与发酵工业, 2011, 37(4): 189-193

9	橙汁中两株条件致病酵母菌形态及分子鉴定	胡芹, 杨晓红, 郭冬琴, 刘超怡, 周志钦, 焦必宁	食品科学, 2011, 32(9): 231-235
10	柠檬中类黄酮的含量分析和检测技术的研究进展	于玉涵, 焦必宁	食品工业科技, 2011, 32(12)
11	柑桔皮对重金属生物吸附的研究进展	赵华, 陈爱华, 焦必宁, 张耀海	食品工业科技, 2011, 32(12)
12	Simultaneous determination of inositols and carbohydrates in different citrus juices by gas chromatography with pre-column derivatization	张耀海, 赵其阳, 张雪莲, 王磊, 焦必宁, 周志钦	食品科学(英文版), 2012, 33(10): 173-178
13	气相色谱-质谱法结合 QuEChERS 方法快速检测软包装饮料中 8 种光引发剂	张耀海, 焦必宁, 周志钦	分析化学, 2012, 40(10): 1536-1542
14	温控离子液体分散液液微萃取结合高效液相色谱法检测脐橙中染色剂残留	张耀海	分析化学, 2014, 40(10): 1434-1440
15	Effect of commercial processing on pesticide residues in orange products	Yuncheng Li, Bining Jiao, Qiyang Zhao, Chengqiu Wang, Yong Gong, Yaohai Zhang, Weijun Chen.	European food research and technology (SCI), 2012, 234(3): 449-456
16	橙汁加工过程对农药呋喃特残留的影响(EI)	李云成, 张耀海, 陈卫军, 赵其阳, 单炜力, 刘光学, 王成秋, 焦必宁	农业工程学报, 2012, 28(9): 270-275
17	基于近红外光谱的脐橙产地溯源研究(EI)	苏学素, 张晓焱, 焦必宁, 曹维荃	农业工程学报, 2012, 28(15): 240-245
18	加工过程对食品中农药残留的影响	李云成, 孟凡冰, 陈卫军, 黄霞, 焦必宁	食品科学, 2012, 33(5): 315-322
19	果蔬中常用植物生长调节剂分析方法研究进展	陈卫军, 张耀海, 李云成, 赵其阳, 焦必宁	食品科学, 2012, 33(11): 283-289
20	分散液液微萃取技术及其在食品和环境农药残留检测中的应用	张雪莲, 焦必宁	食品科学, 2012, 33(9): 307-313
21	甲醛改性脐橙皮对重金属 Pb(II) 吸附	赵华, 陈爱华, 张耀海, 焦必宁	食品科学, 2012, 33(19): 57-61

22	我国柑桔类地理标志产品保护现状及对策	陈卫军, 焦必宁, 薛杨, 付陈梅, 李云成	食品工业科技, 2012, 33(1): 391-395
23	广西富川纽荷尔脐橙园土壤和叶片营养状况研究与评价	曾林芳, 陈爱华, 王成秋, 赵小龙, 邓崇岭, 焦必宁	中国南方果树, 2012, 41(5): 8-12
24	Dispersive liquid-liquid microextraction combined with online preconcentration MEKC for the determination of some phenoxyacetic acids in drinking water	Yaohai Zhang and Bining Jiao	Journal of Separation Science, 2013, 36(18): 3067-3074
25	Dissipation and Residue of Forchlorfenuron in Citrus Fruits. Bull Environ. Contam	Weijun Chen, Xuesu Su, Qiyang Zhao, Chengqiu Wang and Bining Jiao	Toxicol (SCI), 2013, 90(6): 756-760
26	分散固相萃取-气相色谱-质谱法测定蔬菜中多环芳烃及卤代多环芳烃(SCI)	王丽, 金芬, 李敏洁, 刘玥, 焦必宁, 邵华, 金茂俊, 王静	分析化学, 2013, 41(6): 869-875
27	分散液液微萃取-气相色谱联用检测果汁中有机磷类农药残留(EI)	张雪莲, 张耀海, 焦必宁, 苏学素, 艾春平	高校化学工程学报, 2013, 6
28	超高效液相色谱法同时测定柑桔中 11 种类黄酮物质	冉玥, 焦必宁, 赵其阳, 田玲, 苏学素, 曾朝波	食品科学, 2013, 34(4): 168-192
29	套袋对柠檬香气成分的影响	何朝飞, 张耀海, 田景华, 何绍国, 焦必宁	食品科学, 2013, 34(4): 144-149
30	柠檬果皮香气成分的 GC-MS 分析	何朝飞, 冉玥, 曾林芳, 张雪莲, 张耀海, 王成秋, 焦必宁	食品科学, 2013, 34(6): 175-179
31	气相色谱-质谱法结合 QuEChERS 方法快速检测柑桔中 52 种农药多残留	张雪莲, 张耀海, 焦必宁	食品科学, 2013, 34(6): 152-155
32	十种柚类及柚杂种果实中类黄酮含量的超高效液相色谱分析	方波, 赵其阳, 席万鹏, 周志钦, 焦必宁	中国农业科学, 2013, 46(9): 1892-1902
33	中空纤维液相微萃取技术及其在食品有机污染物检测中的应用	朱艳梅, 焦必宁	食品工业科技, 2013, 34(15): 384-389

34	寄生疫霉 <i>Phytophthora parasitica</i> 侵染对岩溪晚芦果皮挥发性物质的影响	陈沁媛, 江东, 焦必宁	中国南方果树, 2013, 42 (4): 5-11
35	农药溴氰菊酯分子印迹聚合物的制备及性能研究	郭婷, 张宇昊, 马良	西南大学学报 (自然科学版), 2013, 35 (8): 35-41
36	Determination of ten pyrethroids in various fruit juices: Comparison of dispersive liquid-liquid microextraction sample preparation and QuEChERS method combined with dispersive liquid-liquid microextraction (SCI)	Yaohai Zhang, Xuelian Zhang, Bining Jiao	Food Chemistry, 2014, 159 : 367-373
37	Flavonoid composition and antioxidant activities of Chinese local pummelo (<i>Citrus grandis</i> Osbeck) var.ieties (SCI)	Wanpeng Xi, Bo Fang, Qiyang Zhao, Bining Jiao b, Zhiqin Zhou	Food Chemistry, 2014, 161 : 230-238
38	Interaction of single-stranded DNA with grapheme oxide: fluorescence study and its application for S1 nuclease detection (SCI)	Yue He, Bining Jiao, Hongwu Tang	RSC Advances, 2014, 4: 18294-18300
39	An ultrasensitive fluorometric platform for S1 nuclease assay based on cytochrome c (SCI)	Yue He, Bining Jiao	RSC Advances, 2014, 4: 35422-35427
40	温控离子液体分散液液微萃取结合高效液相色谱法检测脐橙中染色剂残留 (SCI)	张耀海, 张雪莲, 赵其阳, 陈卫军, 王成秋, 陈爱华, 焦必宁	分析化学, 2014, 42 (10): 1434-1440
41	超高效液相色谱法同时测定柑桔中主要酚酸和类黄酮物质	郑洁, 赵其阳, 张耀海, 焦必宁	中国农业科学, 2014, 47 (23): 4706-4717
42	UPLC-ESI-MS-MS 结合 QuEChERS 同时测定柑桔中的 4 种真菌毒素	史文景, 赵其阳, 焦必宁	食品科学, 2014, 35 (20): 194-198
43	超高效液相色谱-质谱结合 QuEChERS 方法快速检测柑桔中的残留苯丁锡	朱艳梅, 赵其阳, 陈卫军, 焦必宁, 张耀海	食品科学, 2014, 35 (04): 123-127
44	Dissipation and residue of 2,4-D in citrus under field condition (SCI)	WeiJun Chen, Bining Jiao, Xuesu Su, Qiyang Zhao, Dali Sun	Environmental Monitoring & Assessment, 2015, 187:

			302-309
45	Dispersive liquid-liquid microextraction combined with micellar electrokinetic chromatography for the determination of some photoinitiators in fruit juice (SCI)	Yaohai Zhang, Bining Jiao*.	Food Analytical Methods, 2015, 8: 973-981
46	Multiresidue method for the simultaneous determination of 16 acaricides by modified quick, easy, cheap, effective, rugged, and safe extraction and ultra-high performance liquid chromatography coupled with tandem mass spectrometry in citrus (SCI)	Dali Sun, Junxiao Pang, Bining Jiao, Qiyang Zhao, Zhiqin Zhou	Journal of Separation Science, 2015, 38(22): 3845-3851
47	气相色谱-质谱大体积进样法测定果汁中 90 种农药残留 (SCI)	张弛, 宋莹, 潘家荣, 焦必宁, 睢珂, 梁世正, 冯涛, 傅丽丽	分析化学, 2015, 43(8):1154-1161
48	超高效液相色谱-质谱法快速检测柑桔中的 5 种链格孢霉毒素 (SCI)	蒋黎艳, 赵其阳, 龚蕾, 刘雁雨, 张耀海, 马良, 焦必宁	分析化学, 2015, 43(12):1851-1858
49	温控辅助离子液体分散液液微萃取-高效液相色谱检测果汁中杀菌剂残留	张琰, 赵其阳, 张耀海, 焦必宁	食品科学, 2015, 36(4): 202-207
50	离子液体-分散液液微萃取在食品及环境污染物检测中的应用	张琰, 张耀海, 焦必宁	食品科学, 2015, 36(5): 250-259
51	我国主要金柑品种果皮中挥发性成分比较	郑洁, 江东, 张耀海, 焦必宁, 庞俊晓	食品科学, 2015, 36(6): 145-150
52	植物中天然香豆素类化合物的提取纯化技术研究进展	龚蕾, 刘雁雨, 焦必宁, 张思远, 张娇娇	食品工业科技, 2015, 36(20): 377-391
53	广西南丰蜜桔园土壤养分状况及其对果实品质的影响	曾林芳, 陈爱华, 王成秋, 陈香玲, 邓崇岭, 焦必宁	中国南方果树, 2015, 44(3): 49-52, 58
54	Vortex-Assisted Ionic Liquid Dispersive Liquid-Liquid Microextraction Coupled with High-Performance Liquid	Yaohai Zhang*, Yan Zhang, Qiyang Zhao, Weijun Chen, Bining Jiao*	Food Analytical Methods, 2016, 9(3):1-9.

	Chromatography for the Determination of Triazole Fungicides in Fruit Juices (SCI)		
55	Dissipation behavior of five organophosphorus pesticides in kumquat sample during honeyed kumquat candied fruit processing (SCI)	W eijun Chen, Yanyu Liua, Bining Jiao*	Food Control, 2016, 66:87-92.
56	Behaviour of spirotetramat residues and its four metabolites in citrus marmalade during home processing (SCI)	Yanyu Liu, Xuesu Su, Qiu Jian, Weijun Chen, Dali Sun, Lei Gong, Liyan Jiang, Bining Jiao*	Food Additives & Contaminants Part A, 2016, 33(3):699-704
57	Residue level, persistence and safety of spiroadiclofen - pyridaben mixture in citrus fruits (SCI)	Dali Sun, Yanmei Zhu, Junxiao Pang, Zhiqin Zhou, Bining Jiao*	Food Chemistry, 2016, 194:805-810
58	Enantioselective environmental behavior and cytotoxicity of chiral acaricide cyflumetofen (SCI)	Dali Sun, Junxiao Pang, Zhiqin Zhou*, Bining Jiao*	Chemosphere, 2016, 161:167-173
59	3 种高检出农药在柑桔检测样品中的稳定性研究[J]	魏梅, 孙大利, 张耀海, 焦必宁*, 周志钦*	中国南方果树, 2016, 45(3): 21-26
60	柚子要好吃, 挑选有讲究	焦必宁, 江东, 方琪	中国果业信息, 2016, 33(9):79-80
61	果品中有机磷农药联合毒性研究进展[J]	张思远, 方琪, 焦必宁*	果树学报, 2017, 34(1): 94-105
62	农药内分泌干扰效应研究进展[J]	方琪, 马彦博, 张思远, 焦必宁*	生态毒理学报, 2017, 12(1): 98-110
63	阿维菌素在柑桔和土壤中的残留及其消解动态[J]	张娇娇, 刘炎, 叶玉凤, 赵其阳, 彭震宇, 焦必宁*, 王成秋*	中国南方果树, 2017, 46(2): 49-53
64	人工接种温州蜜柑后链格孢霉毒素的产生及分布规律[J]	蒋黎艳, 龚蕾, 盖智星, 刘雁雨, 马良,*, 赵其阳, 王成秋, 焦必宁*	食品科学, 2017, 38(8): 251-257
65	分子印迹固相萃取/高效液相色谱法分离和富集枳实中 4 种黄烷	贺美艳, 叶玉凤, 刘炎, 李珍柱, 焦必宁,	分析测试学报, 2017,

	酮[J]	曾绍梅, 苏学素*	36(3): 325-330
66	QuEChERS 结合超高效液相色谱-串联质谱法同时测定番茄中噻虫嗪、噻虫胺、螺虫乙酯及其代谢物残留[J]	刘 炎, 欧阳迪庆, 叶玉凤, 王成秋*, 焦必宁*, 赵其阳, 张耀海, 敖艳, 王海燕	分析测试学报, 2017, 36(3): 325-330
67	重庆主栽甜橙品种果实品质比较分析 [J]	朱丽莎, 董超, 赵静, 江东, 王成秋, 焦必宁*	中国南方果树, 2018, 47(5): 128-135
68	Efficient analysis of phytochemical constituents in the peel of Chinese wild citrus Mangshanju (Citrus reticulata Blanco) by ultra high performance liquid chromatography-quadrupole time-of-flight-mass spectrometry[J]	Xi Juan Zhao, Tian Tian Xing, Yuan Fang Li*, Bi Ning Jiao*, Dong Jiang	JOURNAL OF SEPARATION SCIENCE, 2018, 41(9): 1947-1959
69	光学适配体传感器在赭曲霉毒素 A 检测中的应用研究进展[J]	田凤玉, 周静, 何悦*, 焦必宁*	食品与发酵工业, 2018, DOI: 10.13995/j.cnki.11-1802/ts.017754.
70	Simultaneous Determination of Six Protoalkaloids in Chinese Local Varieties of Loose-Skin Mandarins and Sweet Oranges by Strong Cation Exchange-High Performance Liquid Chromatography	Yaohai Zhang*, Bining Jiao*	Food Analytical Methods, 2019, 12, 677-686
71	Colorimetric aptasensor for ochratoxin A detection based on enzymeinduced gold nanoparticle aggregation	Yue He*, Fengyu Tian, Jing Zhou, Qiyang Zhao, Ruijie Fu, Bining Jiao*	Journal of Hazardous Materials, DOI: https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2019.121758.
72	A fluorescent aptasensor for ochratoxin A detection based on enzymatically generated copper nanoparticles with a polythymine scaffold	Yue He*, Fengyu Tian, Jing Zhou, Bining Jiao*	Microchimica Acta, 2019, 186:199
73	分散固相萃取结合 UPLC-MS/MS 测定柑桔中青霉素 G 及其代谢物	周杰, 赵静, 董超, 张耀海, 赵其阳, 焦必	分析测试学报, 2019, 38(4),

	残留[J]	宁*	442-448
74	不同晚熟柑橘中酚类物质的含量检测及分析[J].	张静, 朱丽莎, 张耀海, 赵静, 董超, 焦必宁*	食品与机械, 2019, 34(12), 27-34
75	33%氯氟·吡虫啉悬浮剂在柑橘中的残留动态与膳食风险评估	龚方圆, 王成秋*, 焦必宁*, 张耀海, 赵其阳, 安姣	食品与机械, 2019, 35(5), 101-106
76	果蔬中吡虫啉和高效氯氟氰菊酯的残留及检测技术研究进展	龚方圆, 王成秋*, 焦必宁*, 张耀海, 安姣, 康霞丽	食品与机械, 2019, 35(1), 226-231
77	不同品种甜橙类酚类物质检测及含量差异性研究	朱丽莎, 张静, 张耀海, 焦必宁*	食品与发酵工业, 2019, 45(10): 216-224
78	我国主要宽皮柑橘品种中类胡萝卜素物质的检测及差异性分析	陈细羽, 焦必宁*, 张耀海*	食品与发酵工业, 2019, 45(10), DOI : 10.13995/j.cnki.11-1802/ts.020161

产业经济与信息研究
科技成果统计（2016—2019 年）

序号	成果名称	作者或参与者	科技期刊或专利号或成果登记号
1	园艺类非核心科技期刊的困境与应对	肖田, 李治飞, 饶述军	青年记者, 2018 (3): 55-56
2	文字重合检测的陷阱与对策——以《中国南方果树》来稿为例	肖田	中国南方果树, 2018, 47 (1): 177-179

3	学术期刊育人功能的实现	王新娟	中国高校科技, 2018(6): 50-52
4	跨界与融合: 农业科技期刊转型发展新战略	王新娟	重庆: 第十三届中国科技期刊发展论坛文集, 2018
5	为“椪桔”正名	章瑾, 王新娟	中国科技术语, 2018, 20(2): 56-57
6	“棕”字在农业科技期刊中的应用	王新娟, 章瑾	中国南方果树, 2018, 47(2): 175-176
7	“橘”与“桔”之辨	章瑾, 王新娟	中国南方果树, 2017, 46(3): 198-200
8	一种柑橘运输箱	肖田、姚廷山	2016200088040.0
9	一种用于枳壳疾病防治的药物组合物及其制备方法	肖田、姚廷山	201610164135.0

附录四：其他成果

品种资源研究

品种审定

知识产权类别	序号	项目名称	授权（审、认定）部门	授权（审定）编号	备注
品种审定	1	晚锦橙	重庆市农作物品种审定委员会	渝审柑橘 2011001	洪棋斌、陈竹生、龚桂芝、江东、彭祝春等
品种审定	2	沃柑	重庆市农作物品种审定委员会	渝审柑橘 2012002	中国农业科学院柑桔研究所（江东）
					重庆绿康果业有限公司
					2012. 04
品种审定	3	红翠 2 号晚熟脐橙	重庆市农作物品种审定委员会	渝审柑橘 2012001	1. 第一培育单位：中国农业科学院柑桔研究所
					第二培育单位：重庆市夔门红翠脐橙合作社有限公司
					2. 完成人员顺序：钟广炎、李良蓉、王成秋、闫树堂、余都国
					2012. 04. 23
品种认定	4	龙回红脐橙	江西省农作物品种审定委员会	赣认柑橘 2012002	1. 南康俊萍果树示范场
					2. 中国农业科学院柑桔研究所 2012. 12. 28
新品种授权	5	Q 桔	农业部	品种授权号 CNA20130829. 0	中柑所，
					江东、李伟
					2017. 05. 01

专利

序号	专利名称	专利号	产权人	发明人	专利类型	状态	授 权 (年)	授权日期	申 请 (年)	申请日期
1	一种组装叶绿体基因组序列的方法	ZL 2014 1 0782756.6		洪棋斌、龚桂芝	发明专利	授权	2017	2017.07.07	2014	2014.12.16
2	自动调控土壤湿度的灌水装置	ZL 2017 2 0088677.4		申晚霞、刘小丰、赵晓春	实用新型	授权	2017	2017.10.27	2017	2017.01.20
3	用于评级柑橘抗逆性的液膜水培装置	ZL 2017 2 1206364.0	中柑所	朱世平, 赵晓春, 王福生, 申晚霞, 刘小丰, 薛杨	实用新型	授权	2018	2018.05.20	2017	2017.09.20
4	柑橘抗逆性评价用种植床	ZL 2017 2 1205732.X	中柑所	朱世平, 赵晓春, 申晚霞, 王福生, 刘小丰, 薛杨	实用新型	授权	2018	2018.05.22	2017	2017.09.20

计算机软件

序号	成果名称	登记号	产权人	发明人	成果类型	状态	授权 (年)	授权日期	申请 (年)	申请日期
1	植物小 RNA 发掘计算及显示软件[简称: Screen_miRNA_1.0]	登记号: 2013SR120312		江东	计算机软件	获得	2013	2013.11.06	2013	2013.11.06

标准

序号	标准名称	批准及发布单位	参加人员	主要完成单位	标准代号及类型	发布日期
1	农作物优异种质资源评价规范 柑橘	农业部	江东, 焦必宁, 江用文, 王成秋	中国农科院柑桔研究所	(NY/T 2030-2011)	2011.12
2	植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 柑橘	农业部	江东、陈竹生	中国农业科学院柑桔研究所	NY/T 2435-2013,	2013 年 9 月 10 日

3	柑橘种质资源描述规范	农业部	江东、焦必宁、江用文、熊兴平、赵晓春、朱世平、申晚霞、胡军华、刘小丰	中国农业科学院柑桔研究所	NY/T 2930-2016,	2016. 10. 26 农业部发布
---	------------	-----	------------------------------------	--------------	-----------------	--------------------

著作

序号	著作名称	作者	出版社	出版时间(年)	备注
1	主要果树新品种（新品系）及新技术	洪棋斌等 58 人编著	中国农业大学出版社	2011	ISBN 978-7-5655-0220-0

遗传育种研究

新品种审定

序号	品种名称	作物种类	审定时间	审批号	审定部门	选育单位
1	长叶晚橙	柑橘	2019 年 3 月 23 日	渝品审鉴 2019017	重庆市农作物新品种审定委员会	中柑所
2	青秋脐橙	柑橘	2018 年 4 月 23 日	GPD 柑橘（2018）500005	中华人民共和国农业农村部	中柑所
3	长叶香橙	柑橘	2018 年 4 月 23 日	GPD 柑橘（2018）500004	中华人民共和国农业农村部	中柑所
4	青秋脐橙	柑橘	2017 年 8 月 28 日	渝品审鉴 2017031	重庆市农作物品种审定委员会	中柑所
5	长叶香橙	柑橘	2014 年 5 月 30 日	渝审柑橘 2014 001	重庆市农作物品种审定委员会	中柑所
6	眉红脐橙	柑橘	2011 年 3 月 23 日	川审果树 2010 003	四川省农作物品种审定委员会	中柑所

转基因柑橘中间试验审批

序号	中间试验名称	审批号	审批时间	审批部门	报送单位
1	转 <i>Shiva</i> A 和 <i>Cecropin</i> B 双价基因抗溃疡病组荷尔脐橙 FJT-1 到 FJT-10 十个转基因株系在重庆和广西的中间试验	农基安办字（2010-T101）	2010 年 1 月	农业部转基因安全管理办公室	中柑所
2	转柞蚕抗菌肽 D 基因 <i>ABp</i> -D 抗病锦橙 JTD-1 等在重庆和广西的中间试验	农基安办字（2010-T300）	2010 年 1 月	农业部转基因安全管理办公室	中柑所
3	转甲型肝炎病毒衣壳蛋白融合基因 <i>hacp</i> 锦橙 JTH-1 等在重庆	农基安办字	2010 年 1 月	农业部转基因安全管理办公室	中柑所

	的中间试验	(2010-T301)			
4	转铁螯合还原酶基因 <i>CjFRO2</i> 耐缺铁枳 PTF-1 等在重庆的中间试验	农基安办字 (2010-T302)	2010 年 1 月	农业部转基因安全管理办公室	中柑所
5	转 <i>Cas9</i> 基因, 突变 <i>CsLOB1</i> 基因抗病柑橘 WJC-S2-5 等在广西壮族自治区的中间试验	农基安办报告 字[2019]第 857 号	2019 年 12 月	农业农村部转基因安全管理办公室	西柑所

申请和获得专利授权统计

序号	专利名称	专利号 (申请号)	专利权人及发明人	专利类型	授权公告日期	专利申请日期
1	The Citrus Genomic Variation Database 数据平台.	2020SR004071.8.	李强, 何永睿, 陈善春.	软件著作权	2020 年 1 月	2019.12.
2	一种基于双菌株/双质粒遗传转化柑橘的共转化方法.	ZL 201510606353.0.	彭爱红, 邹修平, 何永睿, 许兰珍, 雷天刚, 陈善春.	国家发明专利	2019 年 1 月	2015.10.
3	柑橘品种标准 DNA 指纹图谱库及其构建方法.	ZL 201010513720.X.	雷天刚, 陈善春, 何永睿, 姚利晓, 彭爱红, 许兰珍.	国家发明专利	2014 年 1 月	2010.10.
4	一种基于 <i>CsWAKL08</i> 超量表达提高柑橘对溃疡病抗性的方法.	201910683121.3.	李强, 何永睿, 陈善春, 邹修平, 龙琴.	国家发明专利		2019.3.
5	一种利用 <i>CsXTH04</i> 基因沉默以提高柑橘对溃疡病抗性的方法.	201910676561.6.	李强, 何永睿, 陈善春, 邹修平, 龙琴.	国家发明专利		2019.6.
6	一种基于 <i>CsPrx25</i> 超量表达提高柑橘对溃疡病抗性的方法.	201910687674.6.	李强, 何永睿, 陈善春, 邹修平, 龙琴.	国家发明专利		2019.6.
7	一种基于 CRISPRCas9 介导 <i>CsWRKY22</i> 定点编辑提高柑橘溃疡病抗性的方法.	201910598288.X.	邹修平, 彭爱红, 陈善春, 何永睿, 李强.	国家发明专利		2019.8.

8	<i>CsLYK</i> 基因及其编码蛋白在提高柑橘溃疡病抗性的应用.	201911234041. 6.	李强, 祁静静, 胡安华, 何永睿, 陈善春.	国家发明专利		2019. 12.
9	柑橘果胶乙酰酯酶 CsPAE 及其编码基因和应用.	201911308648. 4.	李强, 何永睿, 陈善春, 祁静静, 胡安华, 窦万福.	国家发明专利		2019. 12.
10	柑橘胼胝质合成酶基因家族的荧光定量 PCR 检测试剂盒和检测方法.	ZL201810693224. 3	姚利晓, 陈善春, 何永睿, 彭蕴, 雷天刚, 许兰珍, 邹修平, 彭爱红, 李强.	国家发明专利		2018. 6.
11	检测柑橘铁螯合还原酶家族基因的方法.	CN201710253833. 2.	姚利晓, 陈善春, 何永睿, 许兰珍, 雷天刚, 邹修平, 彭爱红.	国家发明专利		2017. 4.
12	一种改良柑橘黄龙病抗性的方法.	201610816705. X	邹修平, 许兰珍, 陈善春, 彭爱红, 何永睿, 雷天刚, 姚利晓.	国家发明专利		2016. 9.
13	可删除筛选标记的转基因植物表达载体及其用途.	201510049764. 4.	许兰珍, 邹修平, 彭爱红, 陈善春, 何永睿, 雷天刚, 姚利晓, 姜国金.	国家发明专利		2015. 1.
14	一种基于双菌株/双质粒遗传转化柑橘的共转化方法.	201510606353. 0.	彭爱红, 许兰珍, 邹修平, 陈善春, 何永睿, 雷天刚.	国家发明专利		2015. 9.
15	诱导表达抗菌肽的植物表达载体及其用途.	201510023235. 7.	邹修平, 彭爱红, 陈善春, 何永睿, 雷天刚, 许兰珍, 姚利晓.	国家发明专利		2015. 1.
16	一种柑橘成年态茎段的转基因方法.	201410528306. 4	彭爱红, 何永睿, 许兰珍, 邹修平, 陈善春, 姚利晓.	国家发明专利		2014. 9.

获奖成果统计

序号	获奖成果名称	获奖时间、类别、授奖部门	获奖单位名单	获奖人名单	奖励证书号
1	柑橘分子育种技术创新与新种质创制应用.	2018 年 7 月; 重庆市科技进步奖二等奖; 重庆市人民政府。	西南大学	何永睿, 陈善春, 彭爱红, 邹修平, 雷天刚, 许兰珍, 姚利晓, 李强, 徐忠强.	2017-J-2-27-D01
2	Engineering canker-resistant plants through CRISPR/Cas9-targeted editing of the susceptibility gene <i>CsLOB1</i> promoter in citrus.	2019 年 1 月; 2018 年度重庆市自然科学优秀学术论文奖; 重庆市科学技术协会。	西南大学	彭爱红†, 陈善春†, 雷天刚, 许兰珍, 何永睿, 吴柳, 姚利晓, 邹修平*.	
3	柑橘种苗纯度和真实性 DNA 指纹检测技术体系的建立与应用.	重庆市科技成果登记, 重庆市科技局。	西南大学	陈善春、何永睿、彭爱红, 邹修平, 雷天刚, 许兰珍.	2010T135

**栽培生理与技术研究
脐橙课题组**

获得软件著作权、专利授权统计

序号	专 利 名 称	专利号	专利发明人	专利型	授权公告日	备 注
1	用于防止柑橘果实果顶黄化脱落的制剂及其制备和使用方法	ZL 2008 1 0069872.8	彭良志、曹立、淳长品等	发明专利	2010.08.04	
2	一种脐橙缺素黄化矫治多元叶面肥及其制备和使用方法	ZL 2009 1 0104098.4	彭良志、淳长品、江才伦等	发明专利	2012.01.04	
3	一种缩短杂交柑橘童期的方法	ZL 2010 1 0210503.3	曹立、彭良志、淳长品等	发明专利	2012.01.25	
4	一种用于柑橘抹芽控梢的制剂及其制备和使用方法	ZL 2010 1 0239158.6	彭良志、马小焕、曹立等	发明专利	2013.01.23	

5	一种制作柑橘容器育苗营养土的方法	ZL 2012 1 0415912.6	彭良志、雷霆、曹立等	发明专利	2014.01.01	
6	一种防止柑橘幼果生理落果的制剂及其使用方法	ZL 2013 1 0023151.4	彭良志、淳长品、曹立等	发明专利	2014.09.03	
7	一种防止柑橘幼果生理落果的制剂及其使用方法	ZL 2013 1 0023151.4	彭良志、淳长品、曹立等	发明专利	2014.09.03	
8	一种红壤区脐橙的专用肥及其精准变量施肥方法	ZL 2013 1 0460799.8	淳长品、彭良志、曹立等	发明专利	2015.12.23	
9	一种柑橘叶面锌肥及其制备方法和使用方法	ZL 2013 1 0124991.X	付行政、曹立、彭良志等	发明专利	2015.05.20	
10	一种杂交柑橘种子实生苗的嫁接方法	ZL 2015 1 0063534.3	曹立、彭良志、淳长品等	发明专利	2017.02.22	
11	一种用于缺镁诱导纽荷尔脐橙叶脉爆裂的方法	ZL 2015 1 0681686.X	凌丽俐、彭良志、淳长品等	发明专利	2018.10.26	
12	一种防止柑橘高接换种后树桩萌蘖和日灼的涂料及其使用方法	ZL 2016 1 1042856.0	彭良志、汪海、曹立等	发明专利	2018.10.26	
13	一种防止柑橘果皮异常粗厚的制剂、制备方法及其使用方法	ZL 2015 1 0296862.8	彭良志、赖九江、淳长品等	发明专利	2018.01.23	

获奖成果统计

序号	获 奖 成 果 名 称	获奖时间、类别、授奖部门	本单位获奖排序	本单位获奖人姓名及名次	备注
1	赣南脐橙高效安全生产关键技术研究与应用	2013年5月江西省科技进步一等奖	3	彭良志（2），淳长品（11）	

2	柑橘营养失衡机制及矫治技术创新与应用	2015年6月重庆市科技进步二等奖	1	彭良志（2），淳长品（6）， 凌丽俐（9），曹立（10）	
3	晚熟柑橘落果枯水的形成机制及综合防控技术创新与产业化应用	2018年重庆市科技进步一等奖	2	淳长品（2），彭良志（5）， 凌丽俐（6），	

授权/审定/认定 /登记品种

序号	知识产权类别	项目名称	授权（审、认定）部门	授权（审定）编号	备注
1	新品种授权	中柑所5号	农业部	CNA20130475.7	中柑所，曹立，2017.03
2	非主要农作物品种登记	091 无核沃柑	农业农村部	GPD 柑橘（2019）500015	西南大学，彭良志，付行政，淳长品，凌丽俐，曹立，
3	非主要农作物新品种登记	中柑所5号	农业部	GPD 柑橘(2018)5000007	曹立

出版著作

序号	著作名称	作者	出版社	出版时间(年)	备注
1	果树轻简栽培技术	彭良志副主编	中国农业出版社	2010.10.1	ISBN 978-7-109-14645-7
2	甜橙安全生产技术指南	彭良志主编	中国农业出版社	2013	ISBN: 978-7-109-17568-6
3	柑橘学	彭良志参编	中国农业出版社	2013	ISBN: 978-7-109-17809-0
4	中国农业气候资源图集	彭良志、淳长品等参编	浙江科学技术出版社	2016	ISBN978-7-5341-6758-4.
5	柑橘高产优质栽培与病虫害防治图解	淳长品主编	化学工业出版社	2016	978-7-122-27843-2

柑橘栽培与智慧农业研究（高产课题组）

标准制、修订统计

序	标准名称	批准发布单位	参加人员	主要完成单位	标准号、类型、
---	------	--------	------	--------	---------

号					发布日期
1	制汁甜橙	农业部	邓烈、何绍兰、雷霆、易时来、郑永强、谢让金、吕强	中国农业科学院柑桔研究所、重庆三峡建设集团有限公司	NY/T 2276-2012 2012-03-01
2	加工用宽皮柑橘	农业部	邓烈、何绍兰、陈君、易时来、廖振坤、谢让金、张俊、郑永强、吕强	中国农业科学院(西南大学)柑桔研究所、浙江台州一罐食品有限公司、湖南省农业厅经济作物处、浙江省农业科学院食品科学研究所	NY/T 2655-2014 2015-01-01
3	机械化柑橘果园建园技术规程	重庆市质量技术监督局	邓烈、何绍兰、易时来、谢让金、唐琳、敖方源、吕强、郑永强、马岩岩、吴强、刘光兰、高芳进	中国农业科学院(西南大学)柑桔研究所、重庆市农业机械化技术推广总站、忠县果业局	DB50/T 881-2018, 重庆市地方标准, 2018-08-01

获得专利、软件著作权授权统计

序号	专利名称	专利号	专利权人	专利型	授权公告日
1	多功能近红外光谱监测仪	201420264050.6	中国农业科学院柑桔研究所	实用新型	2014
2	果园信息化服务车	201420264050.6	中国农业科学院柑桔研究所	实用新型	2014
3	中柑所柑橘水分实时监控与旱情预警系统	2013SR005874	中国农业科学院柑桔研究所	软件著作权	2013
4	山地柑橘园精准施肥决策系统	2013SR072846	中国农业科学院柑桔研究所, 北京农业信息技术研究中心	软件著作权	2013
5	一种柑橘果实优质化采收决策的方法及系统	CN103971176A	中国农业科学院柑桔研究所	软件著作权	2014
6	农业气象信息移动用户终端系统(简称:农情宝)	2016SR025402	西南大学, 中国农业科学院柑桔研究所, 北京技术发展有限公司	软件著作权	2015
7	基于帝国CMS的柑橘采收辅助决策支持平台	2016SR078738	中国农业科学院柑桔研究所	软件著作权	2016
8	一种基于植物营养液袋输入管插针密封垫装置	ZL201720546245.3	中国农科院柑桔研究所	实用新型专利	2018
9	一种流动式柑橘品质现场检测分级装备	201822001320.5	西南大学	实用新型	2018

10	一种龙门式园艺小植株作物高光谱图像采集系统	ZL201720769194.0	华东交通大学、中国农业科学院柑桔研究所	实用新型	2018
11	柑橘近红外光谱分析	2017SR422373	中国农业科学院柑桔研究所	软件著作权	2017
12	柑橘品质机器视觉检测系统	2018SR610010	西南大学	软件著作权	2018.
13	树体冠层三维重构与体积测定软件	2019SR0136753	西南大学	软件著作权	2019
14	一种新型果树开沟施肥的肥料与土壤搅拌混匀装置	ZL201821723516.9	中国农科院柑桔研究所	实用新型	2019
15	一种新型果园开沟施肥的粗根切根刀片装置	ZL201821723675.9	中国农科院柑桔研究所	实用新型	2019
16	一种新型果园开沟施肥的自动避障装置	ZL201821722984.4	中国农科院柑桔研究所	实用新型	2019
17	一种新型施肥开沟深度与宽度可调节调控装置	ZL201821778038.1	中国农科院柑桔研究所	实用新型	2019
18	柑橘养分专家系统 V1.0	2019SR0587962	中国农科院柑桔研究所, 西南大学, 中国农业科学院农业资源与农业区划研究所	软件著作权	2019

著作

序号	著作名称	出版社	书刊号	专著/编著	作者	出版时间
1	Plant Nutrition and Physiological disorders in Fruit Crops	ELSEVIER	Chapter 4 - 624(65)	编著	Zheng Yongqiang; Ma yanyan; Liu Wenhuan; Qiu Fangying	2020

获奖成果统计

序号	获奖成果名称	获奖时间、类别、授奖部门	本单位获奖排序	本单位获奖人姓名及名次	备注
1	重庆市柑橘产业数字化精准管理系统研究与示范	2012 重庆市科技进步奖三等奖	3	邓烈 (3)	
2	甜橙高效生产技术体系集成创新与产业化应用	2014 重庆市科技进步奖二等奖	1	何绍兰 (4)	

植物保护研究

病毒病课题组

2010-2019 年授权专利一览表

序号	申请号/专利号	专利名称	专利发明人	申请年度	授权年度
1	200910103937.0	一种柑橘碎叶病毒分子变异的快速检测方法	宋震, 周常勇, 李中安	2009	2011
2	201010282983.4	检测 10 种主要柑橘病害病原的基因芯片	周常勇, 王雪峰, 李中安, 杨方云, 宋震, 周彦, 唐科志, 刘金香, 刘科宏	2010	2012
3	201110300775.7	柑橘衰退病毒的 RT-LAMP 快速检测方法	周常勇, 王永江, 李中安, 苏华南, 唐科志, 周彦, 黄爱军	2011	2013
4	201210046005.9	用于传毒分子机制研究的无毒褐色桔蚜饲养方法	刘金香, 周常勇, 李中安, 宋震, 李玲娣, 王永江	2012	2013
5	201210046017.1	同时检测柑橘 4 种重要病原的一步法多重 PCR 检测方法	刘金香, 周常勇, 李中安, 唐科志, 王雪峰	2012	2013
6	201210450791.9	柑橘碎叶病毒的 RT-LAMP 检测方法	段硕, 周常勇, 李敏, 宋震, 李中安	2012	2014
7	201210101160.6	柑橘黄龙病的 LAMP 快速检测方法	黄丽, 唐科志, 周常勇, 李中安, 苏华南	2012	2013
8	201310703583X	一种柑橘衰退病毒全长侵染性克隆的构建方法及试剂盒	周彦, 周常勇, 李中安	2013	2014
9	201310703042.7	一种柑橘衰退病毒的表达载体构建方法及试剂盒	周彦, 周常勇, 李中安	2013	2015
10	201410025175.8	一种检测柑橘黄脉病毒的引物对及检测方法	陈洪明, 李中安, 王雪峰, 周彦, 唐科志, 周常勇	2014	2015
11	201410467902.6	柑橘黄脉病毒的实时荧光定量 RT-PCR 检测试剂盒及检测方法	陈洪明, 周彦, 王雪峰, 李中安, 唐科志, 周常勇	2014	2015
12	201410620927.5	柑橘黄脉病毒的 RT-LAMP 引物组、检测方法及试剂盒	刘科宏, 周常勇, 李中安, 陈洪明, 周彦	2014	2016
13	201410322816.6	同时检测 CiMV 和 SDV 的实时荧光 RT-PCR 检测试剂盒	刘科宏, 周常勇, 李中安, 周彦	2014	2016

		及方法			
14	201510222476.4	用于柑橘容器育苗的固体基质及其制备方法	李太盛, 李中安, 卢志红, 周常勇	2015	2017
15	201510103671.5	同时检测 CYVCV 和 VVDaV 的一步法 PCR 检测引物对、试剂盒及方法	周彦, 陈洪明, 王雪峰, 李中安, 周常勇	2015	2017
16	201510679111.4	快速、简捷提取有活性的柑橘黄化脉明病毒的方法	周彦, 周常勇, 马丹丹	2015	2018
17	201510678752.8	柑橘黄化脉明病毒长期离体保存方法	周彦, 周常勇, 李中安	2015	2018
18	201510906257.8	一种同步检测三种柑橘病毒的 RT-qPCR 试剂盒	宋震, 刘科宏, 陈洪明, 李中安, 周常勇	2015	2018
19	201610246323.8	一种快速鉴定柑橘脉突病毒侵染植株的方法	宋震, 王艳娇, 崔甜甜, 陈洪明, 李中安, 周常勇	2016	2019
20	201610027041.9	一种柑橘嫩芽嫁接方法	杨方云, 李太盛, 刘英, 周常勇, 李中安	2016	2019

获奖成果:

1. “柑橘良种无病毒三级繁育体系构建与应用”项目, 2012 年获国家科技进步奖二等奖; 主要完成人: 周常勇, 熊伟, 白先进, 唐科志, 吴正亮, 李莉, 赵小龙, 李太盛, 张才建, 杨方云。
2. “重庆橙汁产业技术体系构建与应用”项目, 2017 年重庆市科技进步二等奖; 主要完成人: 周常勇, 吴厚玖, 雷霆, 张才建, 陈善春, 孙志高, 王华, 孙彭寿, 童明伟, 李中安。

综防组

申请专利

序号	专利名称	专利号	专利发明人	专利型	授权公告日
1	实蝇类害虫饲养装置	ZL2012 2 0002960.8	刘浩强	实用新型	
2	植物源杀虫剂	ZL2012 1 0076671.7	刘浩强	发明专利	
3	一种柑橘全爪螨若螨的 RNA 干扰方法	ZL2013 1 0030235.0	冉春	发明专利	
4	一种基于 RNA 干扰的抗柑橘全爪螨育种方法	ZL201210492314.9	冉春, 张云飞, 刘浩强, 何永睿, 陈善春, 陈飞, 李鸿筠, 李俊丽	发明	2014.04.16

5	巴氏新小绥螨对阿维菌素抗性的分子标记及其应用和检测方法	CN201710585867.1	冉春 于士将 罗忍 潘琦 王翠伦 侯栋元 丛林 刘浩强 李鸿筠	发明	2015.02.11
6	烟草薄片断丝刀	ZL201510738271.1	姚廷山, 于庆涛, 马冠华, 曾钰	发明	2015.11.03
7	人工室内饲养叶螨的装置	ZL 2014 2 0703668.8	刘浩强、李鸿筠、冉春、丛林、姚廷山、胡军华、王邦祥	实用	2015.04.15
8	柑桔实蝇类性诱捕器	ZL 2014 2 0618413.1	刘浩强、冉春、李鸿筠、丛林、胡军华、姚廷山	实用	2015.03.25
9	捕食螨毒力测定方法	ZL201410399519.1	丛林, 冉春, 陈飞, 刘浩强, 李鸿筠, 田慧霞, 于士将, 杨涓, 丁莉莉	发明	2016.01.20
10	一种基于柑橘全爪螨几丁质酶基因的 RNA 干扰载体制备方法	ZL201210492357.7	冉春, 张云飞, 刘浩强, 陈飞, 李鸿筠, 李俊丽, 李晓姣, 岳建书	发明	2016.06.15
11	桔小实蝇钠离子通道基因的 RNA 干扰载体及其构建方法	ZL201410315849.8	冉春, 岳建苏, 刘浩强, 丛林, 李鸿筠	发明	2016.06.15
12	基于全爪螨几丁质基因的双靶标转基因载体的制备方法	ZL201210492338.4	冉春, 张云飞, 刘浩强, 陈飞, 李鸿筠, 李俊丽, 李晓娇, 岳建书	发明	2016.08.24
13	捕食螨大量饲养方法	CN201610414426.0	冉春, 于士将, 丁莉莉, 罗忍, 丛林, 刘浩强, 李鸿筠	发明	2016.01.20

14	一种便捷柑桔支撑架	ZL201620088512.2	姚廷山, 胡军华, 肖田, 刘浩强, 李鸿筠, 冉春	实用	2016.08.31
15	一种柑桔用套袋	ZL 201521043737.8	姚廷山, 胡军华, 肖田, 刘浩强, 冉春, 李鸿筠	实用	2016.5.25
16	一种柑桔采摘装置	ZL 201521043767.9	姚廷山, 胡军华, 肖田, 刘浩强, 冉春, 李鸿筠	实用	2016.8.17
17	对柑桔大实蝇进行亲缘关系和聚类分析的分子标记方法	ZL 2014 1 0315887.3	刘浩强、冉春、李鸿筠、从林、胡军华、姚廷山、	发明	2016.01.20
18	一种用于杀虫的植物源农药	ZL 2015 1 0648187.0	胡军华, 姚廷山, 刘浩强, 李鸿筠, 冉春	发明	2017.7.18
19	一种抑菌农药组合物及其用途	ZL 2015 1 0680855.8	胡军华, 姚廷山, 刘浩强, 李鸿筠, 冉春	发明	2017.10.17
20	巴氏新小绥螨对甲氰菊酯抗性的分子标记及其应用	ZL201410350374.6	冉春, 于士将, 陈飞, 刘浩强, 田慧霞, 杨涓	发明	2017.01.11
21	一种防护罩	ZL201720239939.2	姚廷山, 胡军华, 肖田, 冉春, 刘浩强, 李鸿筠	实用	2017.12.26
22	一种自动采果和收集装置	ZL201620474340.2	姚廷山, 肖田, 胡军华, 刘浩强, 冉春, 李鸿筠	实用	2017.01.18
23	一种去柑桔种子外皮装置	ZL 201720116787.7	姚廷山, 胡军华, 肖田, 冉春, 刘浩强	实用	2017.12.01
24	一种农药组合物及其用途	ZL 2015 1 0667070.7	胡军华, 姚廷山, 刘浩强, 李鸿筠, 冉春	发明	2018.3.30
25	捕食螨毒力测定装置	CN201420459289.9	冉春, 丛林, 李鸿筠, 刘浩强, 于士将, 田慧霞, 杨涓, 丁莉莉	实用	2018.11.6
26	捕食螨饲养装置	CN201620577164.5	冉春, 于士将, 李鸿筠, 刘浩强, 胡	实用	2018.8.31

			军华, 姚廷山		
27	一种交枝顶孢霉菌株及其应用	ZL 2015 1 0751072.4	胡军华, 王娟, 姚廷山, 刘浩强, 李鸿筠, 冉春	发明	2018.10.23
28	桔小实蝇细胞色素 P450 基因的 RNA 干扰载体及其构建方法及应用	ZL201410315113.0	冉春, 岳建苏, 刘浩强, 丛林, 李鸿筠	发明	2018.11.20
29	应用木醋液防治柑橘类绿斑病的方法	ZL201610881089.6	冉春, 李鸿筠, 刘浩强, 丛林, 于士将, 丁莉莉, 罗忍, 潘琦, 王翠伦	发明	2018.06.01
30	捕食螨与蜡蚧轮枝菌联合应用的生物农药及其制备、应用方法	ZL201510330730.2	李鸿筠, 刘浩强, 冉春, 丛林	发明	2018.06.01
31	一种树干注射器及应用树干注射器的树干注射设备	ZL 201820313846.4	姚廷山, 胡军华, 肖田	实用	2018.11.13
32	柑橘实蝇类害虫诱捕器	ZL201820383750.5	丛林, 冉春, 刘浩强, 李鸿筠, 姚廷山, 胡军华	实用	2018.12.4
33	果实病菌接种装置	ZL 2017 2 1720389.2	李鸿筠、王邦祥、冉春、刘浩强、胡军华、姚廷山、丛林	发明	2018.08.31
34	柑橘实蝇类害虫诱捕球	ZL201820541788.0	丛林, 冉春, 李鸿筠, 刘浩强, 胡军华, 姚廷山	实用	2018.11.6
35	橘实蝇诱杀装置	ZL201820382165.3	丛林, 冉春, 李鸿筠, 刘浩强, 胡军华, 姚廷山	实用	2018.11.2
36	捕食螨大量饲养方法	ZL 2016 1 0414426	冉春、于士将、丁莉莉、罗忍、丛林、刘浩强、李鸿筠	发明	2019.03.12
37	一种菌肥或农药的柑橘树灌根装置	ZL 201920692724.5	姚廷山, 肖田, 胡军华, 丛林	实用	2020.2.14

编著图书

序号	著作名称	作者	出版社	出版时间（年）	备注
1	柑橘病虫害防治彩色图说	冉春	化学工业出版社	2011	主编；第一

2	柑橘主要病虫害简明识别手册	周常勇	中国农业出版社	2012	副主编；第三
3	中国现代柑橘技术	沈兆敏	金盾出版社	2008	副主编；第三
4	柑橘规模生产与果园经营	王日葵, 王成秋, 卢志红, 冉春, 成守敏, 李鸿筠, 张玉, 高芳进, 黄森, 淳长品	中国农业出版社	2015. 6	副主编；第四

序号	获 奖 成 果 名 称	获奖时间、类别、授奖部门	获奖人	备注
1	柑桔重要害虫防治关键技术构建及应用	2019. 12. 06 中华神农奖三等奖 农业部	冉春, 王进军, 刘浩强, 李燕, 周贤文, 付世军, 李国慧, 乔兴华, 汪小伟, 戴建修	

**贮藏与加工研究
贮藏课题部分**

序号	成果类型	成果名称	作者	刊物名称、期号出版社名称、出版时间
1	实用新型专利	具催熟功能的湿冷气调库 (ZL201020192216. X)	王日葵, 周炼, 董晓莉	2010-11-24 授权
2	通过重庆市科技成果	晚熟柑橘冷链贮运关键技术研究与应用(渝科成字 2014Y151)	王日葵, 周炼, 贺明阳, 焦必宁, 吴志刚, 王成秋, 董晓莉, 陈爱华, 韩冷, 张艳芝	2014-04-02 鉴定
3	实用新型专利	自动地下通风降温式通风库 (ZL201320749944. X)	王日葵, 周炼, 贺明阳, 韩冷	2014-09-10 授权
4	发明专利	一种提高滴定精度的还原糖直接滴定法	周炼	2017-07-18 授权

		(ZL201310752539.8)		
5	发明			
6	专利	基于等离子体发生技术的保鲜系统及其保鲜方法 (ZL201710056064.7)	刘坤、韩冷、胡友谊	2019-10-08 授权
7	实用新型专利		一种用于果蔬保鲜的处理系统 (ZL201821986567.0)	刘坤、韩冷

加工课题部分

1	超临界提取甜橙皮精油中萜烯的工艺	孙志高、郭莉、马亚琴	发明专利申请号：201010166125.3
2	柑橘皮渣分层次提取柠碱、类黄酮和膳食纤维的工艺	孙志高、吴厚玖、马亚琴	发明专利申请号：201010166121.5
3	柑橘皮渣发酵饲料的生产工艺	吴厚玖 王华、孙志高 黄学根 郭莉)	ZL 2009 1 0191132.6
4	柠檬鲜片的制作工艺	王华，郭莉，谈安群)	ZL 2012 1 0068136.7
5	一种真空脉冲处理柑橘果皮和囊衣脱除装置	马亚琴、吴厚玖、王华、孙志高、黄学根	ZL 2013 2 0756373.2
6	柑橘皮渣分层次提取柠碱、类黄酮和膳食纤维的工艺	孙志高、吴厚玖、马亚琴、郭莉、黄学根、王华	ZL 2010 1 0166121.5
7	一种梁平柚柚皮脱苦脱麻的工艺	王华，郭莉，黄学根，马亚琴，谈安群	ZL 2014 1 0084134.6
8	脱除脐橙果皮和囊衣的方法	马亚琴、吴厚玖、王华、孙志高、黄学根	ZL 2013 1 0666998.4
9	一种柑橘酶法去皮全果填装罐及自动化灌装线	王珺，吴厚玖，王华，马亚琴，黄林华	ZL 2016 2 1039243.7
10	一种柑橘酶法去皮全果球传送清洗装置及自动化灌装线	王珺，吴厚玖，孙志高，黄学根，郭莉	ZL 2016 2 1039133.0

11	一种从柑橘皮中同步分离和纯化隐黄素及豆甾醇的方法	孙志高, 黄巧娟, 马亚琴, 黄林华, 郭莉, 黄学根, 谭祥, 王珺, 王华	ZL 2015 1 0941144.1
12	用柑橘皮制备抗真菌果胶低聚糖的方法及其应用和柑橘保鲜方法	黄林华, 季尧虎, 吴厚玖, 黄学根, 孙志高, 王珺	ZL 2016 1 0006136.2
13	便携式柑橘手动榨汁机	王珺, 吴厚玖	ZL 2018 2 0136402.8

产业经济与信息研究

获奖情况

序号	获 奖 成 果 名 称	获奖时间、类别、授奖部门	获奖人	备注
1	“纪念新中国成立 70 周年·重庆市精品期刊”	2018 年 12 月重庆市期刊协会	中国南方果树	
2	入选“庆祝中华人民共和国成立 70 周年精品期刊展”	2019 年北京国际图书博览会 (BIBF)	中国南方果树	
3	优秀主编	2019 年 11 月重庆市科学技术期刊编辑学会	吴涛	
4	荣获中华人民共和国成立 70 周年重庆市期刊杰出人物	2019 年 12 月重庆市期刊协会	吴涛	
5	十佳青年编辑提名奖	2018 年重庆市期刊协会	肖田	
6	第十六、十七、十八、十九届重庆市期刊好作品一、二、三等奖	2016—2019 年重庆市期刊协会	张放、董朝菊、李治飞、肖田、王新娟	

附录五：2011-2019 年培养研究生情况

序号	姓名	性别	学位	导师姓名	入学时间	毕业时间	备注
1	吴琼	女	硕博连读	周常勇	2010	2015	国际合作培养
2	段硕	男	硕博连读	周常勇	2010	2015	国际合作培养
3	娄冰海	男	博士	周常勇	2012	2015	在职国际合作培养博士生
4	唐科志	男	博士	周常勇	2012	2015	在职博士生
5	于云奇	男	博士	周常勇	2012	2015	
6	田艳	女	博士	周常勇	2013	2016	
7	王福生	男	博士	赵晓春	2013	2016	
8	黄威	女	博士	窦华亭	2013	2016	
9	王志彬	男	硕博连读	赵晓春	2013	2019	
10	刘翠花	女	硕博连读	周常勇	2013	2020	
11	梅鹏颖	女	博士	周常勇	2014	2017	
12	姚廷山	男	博士	周常勇	2014	2017	在职博士生
13	刘小丰	男	博士	赵晓春	2014	2019	在职博士生
14	郭莉	女	博士	窦华亭	2015	2018	在职博士生
15	王亚飞	男	硕博连读	周常勇	2015	2018	
16	曹明浩	男	博士	郑志亮	2015	2020	
17	李大虎	男	博士	窦华亭	2016	2019	
18	宾羽	女	博士	周常勇	2016	2019	
19	张盼	女	博士	赵晓春	2016	2020	
20	于士将	男	博士	冉春	2016	2020	
21	彭爱红	女	博士	赵晓春	2016	2020	在职博士生
22	雷天刚	男	博士	周常勇	2016	2020	在职博士生
23	沈盼	男	硕博连读	周常勇	2016	2021	

24	张松	男	硕博连读	周常勇	2016	2022	
25	程玉娇	女	博士	卢瑟夫	2017	2020	
26	时洪伟	男	博士	周常勇	2017	2021	
27	成禄艳	女	博士	冉春	2017	2021	
28	许兰珍	女	博士	赵晓春	2017	2021	在职博士生
29	刘科宏	女	博士	周常勇	2017	2021	在职博士生
30	沈海亮	男	博士	窦华亭	2018	2021	
31	胡洲	女	博士	赵晓春	2018	2021	
32	张书舍	女	博士	周常勇	2018	2021	
33	李帅	男	博士	赵廷昌	2018	2021	联合培养
34	雷双	女	博士	冉春	2018	2021	
35	王彤	女	硕博连读	赵晓春	2019	2022	
36	张曼曼	女	博士	赵晓春	2019	2022	
37	刘梦雨	男	博士	赵晓春	2019	2022	
38	王美霞	女	博士	周常勇	2019	2022	联合培养
39	彭涛	男	博士	周常勇	2019	2022	
40	杜娇	女	博士	王雪峰	2019	2022	
41	丁莉莉	女	博士	冉春	2019	2022	
42	谭锦	男	硕士	周常勇	2010	2013	
43	吴越	女	硕士	周常勇	2011	2014	
44	梅鹏颖	女	硕士	周常勇	2011	2014	
45	彭耀武	男	硕士	李中安	2011	2014	在职研究生
46	赵圆	女	硕士	唐科志	2011	2014	
47	田晓	女	硕士	刘金香	2011	2014	
48	王萱	女	硕士	钟广炎	2011	2014	

49	王男麒	男	硕士	彭良志	2011	2014	
50	邢飞	男	硕士	彭良志	2011	2014	
51	黄翼	女	硕士	彭良志	2011	2014	
52	周薇	女	硕士	彭良志	2011	2014	
53	魏炜	女	硕士	王华	2011	2014	
54	李杰	女	硕士	王华	2011	2014	
55	陈志友	男	硕士	江东	2011	2014	
56	李晓娇	女	硕士	冉春	2011	2014	
57	岳建苏	女	硕士	冉春	2011	2014	
58	陈飞	男	硕士	冉春	2011	2014	
59	左佩佩	女	硕士	胡军华	2011	2014	
60	刘荣平	女	硕士	胡军华	2011	2014	
61	马园园	女	硕士	陈善春	2011	2014	
62	刘琦琦	男	硕士	陈善春	2011	2014	
63	田嘉	男	硕士	邓烈	2011	2014	
64	廖秋红	女	硕士	邓烈	2011	2014	
65	黄昶	男	硕士	邓烈	2011	2014	
66	史文景	男	硕士	焦必宁	2011	2014	
67	陈沁媛	女	硕士	焦必宁	2011	2014	
68	朱艳梅	女	硕士	焦必宁	2011	2014	
69	裴浚羽	女	专业硕士	王华	2012	2014	
70	张艳芝	女	专业硕士	王日葵	2012	2014	
71	张旭辉	男	专业硕士	江东	2012	2014	
72	陈娇月	女	硕士	周常勇	2012	2015	
73	陶珍珍	女	硕士	周常勇	2012	2015	

74	王玲杰	女	硕士	李中安	2012	2015	
75	贾敏	女	硕士	刘金香	2012	2015	
76	何丹丹	女	硕士	陈善春	2012	2015	
77	解栋梁	男	硕士	陈善春	2012	2015	
78	李勋兰	女	硕士	邓烈	2012	2015	
79	刘艳丽	女	硕士	邓烈	2012	2015	
80	郭冬梅	女	硕士	邓烈	2012	2015	
81	邹腾飞	男	硕士	邓烈	2012	2015	
82	孙琦	女	硕士	何绍兰	2012	2015	
83	张琰	女	硕士	焦必宁	2012	2015	
84	郑洁	女	硕士	焦必宁	2012	2015	
85	郑元勋	男	硕士	彭良志	2012	2015	
86	朱春钊	男	硕士	彭良志	2012	2015	
87	胡中海	男	硕士	吴厚玖	2012	2015	
88	孙谦	女	硕士	孙志高	2012	2015	
89	白小鸣	女	硕士	王华	2012	2015	
90	龙勇	男	硕士	孙志高	2012	2015	
91	田慧霞	女	硕士	冉春	2012	2015	
92	王雪莲	女	硕士	胡军华	2012	2015	
93	陈娇	女	硕士	钟广炎	2012	2015	
94	童宁	男	专业硕士	陈善春	2013	2015	
95	彭风格	男	专业硕士	胡军华	2013	2015	
96	银湛	男	专业硕士	王华	2013	2016	
97	王洪秀	男	硕士	唐科志	2013	2016	
98	马丹丹	女	硕士	李中安	2013	2016	

99	宾羽	女	硕士	周常勇	2013	2016	
100	唐萌	男	硕士	周彦	2013	2016	
101	王洪苏	女	硕士	刘金香	2013	2016	
102	段敏杰	男	硕士	陈善春	2013	2016	
103	赵琦	女	硕士	何永睿	2013	2014	个人原因退学
104	江学友	男	硕士	陈善春	2013	2016	
105	李永杰	男	硕士	邓烈	2013	2016	
106	汪志涛	男	硕士	邓烈	2013	2016	
107	刘雪峰	男	硕士	邓烈	2013	2016	
108	刁建龙	男	硕士	彭良志	2013	2016	
109	刘雁雨	女	硕士	焦必宁	2013	2016	
110	龚蕾	女	硕士	焦必宁	2013	2016	
111	杨涓	女	硕士	冉春	2013	2016	
112	周娜	女	硕士	胡军华	2013	2016	
113	朱攀攀	女	硕士	窦华亭	2013	2016	
114	韩智	男	硕士	窦华亭	2013	2016	
115	曾小峰	女	硕士	王华	2013	2016	
116	黄巧娟	女	硕士	孙志高	2013	2016	
117	盖智星	女	硕士	王日葵	2013	2016	
118	王艳杰	女	硕士	洪祺斌	2013	2016	
119	高恒锦	男	硕士	江东	2013	2016	
120	杨惠栋	女	硕士	彭良志	2013	2017	
121	乔梁	男	硕士	郑志亮	2013	2017	
122	刘颖	女	专业硕士	邓烈	2014	2017	
123	彭震宇	男	专业硕士	彭良志	2014	2017	

124	季尧虎	男	专业硕士	窦华亭	2014	2017	
125	王艳娇	女	硕士	宋震	2014	2017	
126	金鑫	男	硕士	周彦	2014	2017	
127	胡燕	女	硕士	周常勇	2014	2017	
128	严玉萍	女	硕士	王雪峰	2014	2017	
129	邓雨青	女	硕士	李中安	2014	2017	
130	张倩	女	硕士	唐科志	2014	2017	
131	关桂静	女	硕士	刘金香	2014	2017	
132	刘晓纳	女	硕士	赵晓春	2014	2017	
133	王小柯	女	硕士	江东	2014	2017	
134	陈敏	女	硕士	陈善春	2014	2017	
135	周鹏飞	男	硕士	何永睿	2014	2017	
136	丁莉莉	女	硕士	冉春	2014	2017	
137	王娟	女	硕士	胡军华	2014	2017	
138	余倩倩	女	硕士	易时来	2014	2017	
139	董翠翠	女	硕士	何绍兰	2014	2017	
140	贾学梅	女	硕士	郑永强	2014	2017	
141	张盼	女	硕士	邓烈	2014	2017	
142	张思远	女	硕士	焦必宁	2014	2017	
143	张娇娇	女	硕士	王成秋	2014	2017	
144	张梦娇	女	硕士	彭良志	2014	2017	
145	袁高鹏	男	硕士	淳长品	2014	2017	
146	黄小兰	女	硕士	王日葵	2014	2017	
147	彭雪娇	女	硕士	王华	2014	2017	
148	李申	女	硕士	马亚琴	2014	2017	

149	郝静梅	女	硕士	孙志高	2014	2018	
150	田欣	女	硕士	周常勇	2015	2018	
151	李平	女	硕士	李中安	2015	2018	
152	张艳慧	女	硕士	周彦	2015	2018	
153	钟晰	女	硕士	王雪峰	2015	2018	
154	赵恒燕	女	硕士	刘金香	2015	2018	
155	崔甜甜	女	硕士	宋震	2015	2018	
156	白晓晶	女	硕士	陈善春	2015	2018	
157	贾瑞瑞	女	硕士	何永睿	2015	2018	
158	王克健	男	硕士	何绍兰	2015	2018	
159	杨琼	女	硕士	郑永强	2015	2018	
160	李文涛	女	硕士	易时来	2015	2018	
161	李思静	女	硕士	凌丽俐	2015	2018	
162	袁梦	女	硕士	彭良志	2015	2018	
163	王君秀	女	硕士	淳长品	2015	2018	
164	刘炎	女	硕士	王成秋	2015	2018	
165	叶玉凤	女	硕士	焦必宁	2015	2018	
166	李楠楠	女	硕士	马亚琴	2015	2018	
167	盛冉	女	硕士	孙志高	2015	2018	
168	徐媛媛	女	硕士	赵晓春	2015	2018	
169	孙珍珠	女	硕士	江东	2015	2018	
170	李一兵	女	硕士	洪棋斌	2015	2018	
171	龙艳玲	女	硕士	胡军华	2015	2018	
172	郑剑	男	硕士	郑志亮	2015	2018	
173	罗忍	男	硕士	冉春	2015	2018	

174	潘小婷	女	硕士	谢让金	2016	2019	
175	文庆利	女	硕士	陈善春	2016	2019	
176	张静	女	硕士	谢让金	2016	2019	
177	刘梦雨	男	硕士	赵晓春	2016	2019	
178	苏基平	男	硕士	胡军华	2016	2019	
179	唐飞艳	女	硕士	唐科志	2016	2019	
180	王帆	女	硕士	胡军华	2016	2019	
181	董倩倩	女	硕士	洪棋斌	2016	2019	
182	王丽娟	女	硕士	邹修平	2016	2019	
183	胡安华	女	硕士	何永睿	2016	2019	
184	李秋月	女	硕士	江东	2016	2019	
185	王翠伦	女	硕士	冉春	2016	2019	
186	吴柳	女	硕士	邹修平	2016	2019	
187	范海芳	女	硕士	陈善春	2016	2019	
188	张志强	男	硕士	郑志亮	2016	2019	
189	张震	男	硕士	马亚琴	2016	2019	
190	龚方圆	女	硕士	王成秋	2016	2019	
191	周杰	男	硕士	焦必宁	2016	2019	
192	朱丽莎	女	硕士	焦必宁	2016	2019	
193	方明	女	硕士	孙志高	2016	2019	
194	于奉生	男	硕士	孙志高	2016	2019	
195	张静	女	硕士	焦必宁	2016	2019	
196	喻最新	女	硕士	王日葵	2016	2019	
197	阮科	男	硕士	淳长品	2016	2019	
198	李有芳	女	硕士	彭良志	2016	2019	

199	易晓瞳	女	硕士	凌丽俐	2016	2019	
200	黄梓洋	男	硕士	彭良志	2016	2019	
201	杨江波	男	硕士	易时来	2016	2019	
202	张超博	男	硕士	彭良志	2016	2019	
203	王娅	女	硕士	郑永强	2016	2019	
204	刘雪禄	女	硕士	王雪峰	2016	2019	
205	孔向雯	女	硕士	唐科志	2016	2019	
206	王骏	男	硕士	李中安	2016	2019	
207	李敏	女	硕士	李中安	2016	2019	
208	刘莹洁	女	硕士	周常勇	2016	2019	
209	潘琦	男	硕士	冉春	2016	2019	
210	罗国涛	男	硕士	赵晓春	2017	2020	
211	桂瑶	女	硕士	胡军华	2017	2020	
212	侯艳红	女	硕士	洪棋斌	2017	2020	
213	张亚飞	男	硕士	江东	2017	2020	
214	张晓勇	男	硕士	付行政	2017	2020	
215	窦万福	男	硕士	何永睿	2017	2020	
216	彭蕴	女	硕士	陈善春	2017	2020	
217	葛廷	女	硕士	谢让金	2017	2020	
218	谢竹	男	硕士	陈善春	2017	2020	
219	李鹏	男	硕士	吕强	2017	2020	
220	范佳莹	女	硕士	王华	2017	2020	
221	董超	男	硕士	焦必宁	2017	2020	
222	张群琳	女	硕士	孙志高	2017	2020	
223	成传香	男	硕士	马亚琴	2017	2020	

224	李则灵	男	硕士	王华	2017	2020	
225	田风玉	女	硕士	何悦	2017	2020	
226	朱霞建	女	硕士	王华	2017	2020	
227	王晶	女	硕士	王日葵	2017	2020	
228	王鹏旭	男	硕士	马亚琴	2017	2020	
229	蔡德萍	女	硕士	窦华亭	2017	2020	
230	李甜	女	硕士	孙志高	2017	2020	
231	安姣	女	硕士	王成秋	2017	2020	
232	朱攀攀	女	硕士	彭良志	2017	2020	
233	朱礼乾	男	硕士	淳长品	2017	2020	
234	张绩	女	硕士	易时来	2017	2020	
235	周天宇	男	硕士	李中安	2017	2020	
236	晏建红	女	硕士	周常勇	2017	2020	
237	滕彩玲	女	硕士	王雪峰	2017	2020	
238	王琴	女	硕士	周彦	2017	2020	
239	吴昊娣	女	硕士	王雪峰	2017	2020	
240	刘清红	女	硕士	周常勇	2017	2020	个人原因退学
241	王瑛丽	女	硕士	周彦	2017	2020	
242	吴佳星	女	硕士	周常勇	2017	2020	
243	杨娟生	女	硕士	冉春	2017	2020	
244	侯栋元	男	硕士	冉春	2017	2020	
245	周浩楠	女	硕士	冉春	2017	2020	
246	赵静	女	硕士	焦必宁	2017	2021	
247	林志豪	男	硕士	焦必宁	2017	2022	
248	李姜玲	女	硕士	李中安	2018	2021	

249	张晓楠	女	硕士	赵晓春	2018	2021	
250	张庆雯	女	硕士	陈善春	2018	2021	
251	吴望	女	硕士	胡军华	2018	2021	
252	罗艾	女	硕士	洪棋斌	2018	2021	
253	龙俊宏	女	硕士	邹修平	2018	2021	
254	谢宇	男	硕士	陈善春	2018	2021	
255	傅云梅	女	硕士	冉春	2018	2021	
256	祁静静	女	硕士	何永睿	2018	2021	
257	王腾	男	硕士	吕强	2018	2021	
258	陈细羽	女	硕士	张耀海	2018	2021	
259	康霞丽	女	硕士	王成秋	2018	2021	
260	庞雯辉	女	硕士	焦必宁	2018	2021	
261	周琦	男	硕士	王华	2018	2021	
262	郭鹏妹	女	硕士	焦必宁	2018	2021	
263	周静	女	硕士	何悦	2018	2021	
264	易鑫	男	硕士	王华	2018	2021	
265	贾蒙	男	硕士	马亚琴	2018	2021	
266	杨秦	女	硕士	焦必宁	2018	2021	
267	冯雨	女	硕士	王日葵	2018	2021	
268	刘敏竹	女	硕士	凌丽俐	2018	2021	
269	刘文欢	男	硕士	郑永强	2018	2021	
270	彭洁	女	硕士	江东	2018	2021	
271	余洪	女	硕士	赵晓春	2018	2021	
272	沈鑫健	男	硕士	淳长品	2018	2021	
273	黄雪	女	硕士	谢让金	2018	2021	

274	邱芳颖	女	硕士	郑永强	2018	2021	
275	李俊杰	男	硕士	易时来	2018	2021	
276	邱洁雅	女	硕士	彭良志	2018	2021	
277	王敏	女	硕士	彭良志	2018	2021	
278	吕韦玮	女	硕士	唐科志	2018	2021	
279	崔学进	男	硕士	王雪峰	2018	2021	
280	段玉	女	硕士	周常勇	2018	2021	
281	杨真	女	硕士	周彦	2018	2021	
282	邱远健	男	硕士	曹孟籍	2018	2021	
283	程明明	男	硕士	冉春	2018	2021	
284	王莉	女	硕士	冉春	2018	2021	
285	刘齐燕	女	硕士	周常勇	2018	2021	
286	叶子茂	男	硕士	赵晓春	2019	2022	
287	杨澜	女	硕士	李中安	2019	2022	
288	占爽	女	硕士	胡军华	2019	2022	
289	吴玉珠	女	硕士	胡军华	2019	2022	
290	张婧芸	女	硕士	何永睿	2019	2022	
291	郑林	女	硕士	何永睿	2019	2022	
292	秦秀娟	女	硕士	陈善春	2019	2022	
293	杜美霞	女	硕士	邹修平	2019	2022	
294	张晨	男	硕士	马亚琴	2019	2022	
295	韩科	男	硕士	焦必宁	2019	2022	
296	秦艳	女	硕士	焦必宁	2019	2022	
297	欧阳祝	女	硕士	王华	2019	2022	
298	张念	女	硕士	张耀海	2019	2022	

299	刘浩然	男	硕士	王成秋	2019	2022	
300	左巍	女	硕士	王成秋	2019	2022	
301	付瑞杰	女	硕士	何悦	2019	2022	
302	惠秋玲	女	硕士	付行政	2019	2022	
303	李文广	男	硕士	彭良志	2019	2022	
304	杨胜男	女	硕士	江东	2019	2022	
305	万连杰	男	硕士	易时来	2019	2022	
306	陈朗	男	硕士	郑永强	2019	2022	
307	赖恒鑫	男	硕士	彭良志	2019	2022	
308	杨程	女	硕士	洪棋斌	2019	2022	
309	杨超	男	硕士	凌丽俐	2019	2022	
310	曾瑶	女	硕士	淳长品	2019	2022	
311	朱延松	男	硕士	江东	2019	2022	
312	徐媛媛	女	硕士	彭良志	2019	2022	
313	王莹	女	硕士	周常勇	2019	2022	
314	曾春华	男	硕士	王雪峰	2019	2022	
315	杨柳	女	硕士	曹孟籍	2019	2022	
316	赵金发	男	硕士	周彦	2019	2022	
317	张兴铠	男	硕士	周常勇	2019	2022	
318	方云洪	女	硕士	冉春	2019	2022	
319	许建建	男	硕士	宋震	2019	2022	
320	赵珂	女	硕士	陈善春	2019	2022	
321	何雅静	女	硕士	孙志高	2019	2022	
322	玄志友	男	硕士	曹孟籍	2019	2022	
323	马志敏	女	硕士	周常勇	2019	2022	

附录六：

修购项目等实施情况

年份	项目名称	建设内容	投资额 (万元)	项目管理 部门
2011	教育部直属高校农林试点实践基地建设项目——柑橘科技成果转化与人才培养实训基地建设	改造彭家院示范果园 75.5 亩；改造电力线路 2 520 米，给水管网改造 3 180 米；改造硬化道路 1 287.5 米，边界便道 155 米	500	柑桔所
2012	教育部直属高校修购项目——柑橘产后处理成果转化及实训车间维修改造	屋面防水、外墙面、内墙面、地面、门窗、道路及晒坝、水电（房屋建筑面积 1 054.09 平方米，道路及晒坝 1870 平方米）	105	西南大学 基建处
2013	农业部重庆三峡库区柑橘非疫区建设专项——重庆市柑橘危险性有害生物检测鉴定中心建设	改扩建实验室面积 512.8 m²，新建隔离网室 418.3 m²；购置 PCR 仪等仪器设备 131 台（套）	398	柑桔所
2013	教育部直属高校修购项目——柑橘科研教学基地环境排危治理	混凝土护坡 47 米；条石挡土墙 121 米；加工楼至冷藏库人行透水砖道 178 米；冷藏库旁道路拓宽 196 平方米及排水沟、土地整治；新建青冈林至丁家院公路 216 米及附属条石挡土墙、排水沟、涵管；新建网球场一个（772 平方米）及附属挡土墙、道路、排水沟、围网等；新建围墙 88 米及附属条石挡土墙、道路、休闲场地等；拆除黄斗山原职工食堂危房、新建学生活动中心板房一栋（313 平方米）及环境整治；拆除绿化组工具房片石墙危房 3 栋，新建绿化管理用房一栋（79 平方米）及环境、道路等；拆除片石围墙 140 米；维修公厕一栋	295	西南大学 基建处
2013	教育部直属高校修购项目——柑橘教学科研基地水电管网改造（二）	改造电力线路 1 500 米，电力增容 200kVA, 更换配电屏 17 面，给水管网改造 1 080 米	245	西南大学 基建处
	国建检测体系项目——农业部柑橘及苗木质量安全监督检验中心项目	改造实验室 1 355 平方米，新增电梯间 116 平方米，购置仪器设备 68 台套	1806	柑桔所
	国家柑桔品种改良中心二期工程建设	田间隔离评价网室、管理房，育种材料繁育保存温网室、育种和资源材料鉴定评价园土壤改良，育种圃道路改造硬化、主排水沟改造，施肥灌溉系统改造和购置仪器设备 24 台（套）	510	柑桔所
2014	学校公房维修项目——资源楼贮藏加	屋面防水改造 1 250 平方米，屋面彩钢棚 850 平方米	45	西南大学

	工楼外专楼屋面防水			基建处
2014	学校职工住宅维修项目——返溪院平房改造	屋面翻新 500 平方米，更换电表及空气开关，改造排污管道 90 米，化粪池 20 立方米	13	西南大学 基建处
2014	科研办公区绿化环境改造	绿化所部办公楼后斜坡 250 平方米，大田坝科研区 150 平方米。	12	西南大学 基建处
2014	扑食螨车间建设	单层厂房 600 平方米, 平房维修 300 平方米. 新建停车场 410 平方米。	115	柑桔所
2014	教育部直属高校修购项目——柑橘产后处理成果转化及教学实训车间设备购置	贮藏课题购进智能气调系统 1 套，加湿系统 7 台，贮藏底部货架 1 套，二极管阵列检测器 1 台，装卸车 2 台；脱毒中心购入高通量台式离心机 1 台，8 道可调移液器 6 台，连续分液器 3 台，单道可调移液器 10 台	110	柑桔所
2014	教育部直属高校修购项目——果树(柑橘)学教学实验平台功能完善	网络信息中心购入 48 端口全千兆二层以太网交换机 8 套, 上网行为管理系统 1 套；网络教育支持平台 1 套；综防题组购入徕卡研究级立体显微镜 1 台，日本 SANYO 光照培养箱 1 台；育种课题组购入生物信息学分析工作站 1 台，数字化显微镜万能视频成像装置 2 台；脱毒中心购入显微镜成像系统 1 套，真空干燥箱 1 台，滚筒洗衣机 1 台；高产课题购入电感耦合等离子发射光谱仪主机及配套设备 1 套	140	柑桔所
2014	光明坝职工住宅楼维修	屋面防水改造 250 平方米，更换电表及空气开关	6.5	西南大学 基建处
2014	返溪河（吊井湾桥头）河堤整治	消除道路隐患，改造河堤 65 米	50	西南大学 基建处
2015	返溪桥至大田坝科研区路灯工程	改造路灯 12 盏	13	西南大学 基建处
2015	柑桔所供水社会化（一户一表）	科研办公区供水社会化，职工住宅区及原由我所供水的周边农村居民共计 374 户改由自来水厂统一供水，一户一表制	150	西南大学 基建处
2015	所部及大田坝科研区道路“白改黑”及停车场改扩建+	道路“白改黑”11 396 平方米，包括改扩建停车场 2 100 平方米	100	西南大学 基建处
2016	综合实验楼屋面维修抢险与屋面防水	拆除屋面存在安全隐患的挑檐、屋面防水改造 1200 平方米	98	西南大学

	改造			基建处
2016	部分区域的电力外线及下户线进行改造	桃园及光明坝区域电力外线及下户线改造 37 处，庭院灯 38 盏		西南大学 基建处
2017	所部车库（二层砖房）外立面改造、大田坝科研区平房改造。	改造所部车库（二层砖房）590 平方米，含外立面，水电改等造大田坝科研区平房 268 平方米。	18	柑桔所
2017	抗战文化学生教育基地修缮(重庆北碚白鹤林左家大院)	改造白鹤林左家大院建筑面积共 391 平方米（前幢 202 m ² ，后幢 189 m ² ）。	125	西南大学 基建处
2018	柑桔研究所加工中试车间屋面防水改造 白鹤林公共厕所及周边环境整治	加工中试车间屋面防水改造 550 平方米，白鹤林公共厕所改造及周边环境整治	80	西南大学 基建处
2018	柑研所教学科研实习实训基地整治（一期）育苗基地	大田坝育苗基地改造 140 亩，包括。道路、排水沟渠、灌溉管网、管理房、围网等	400	西南大学 基建处
2019	柑研所教学科研实习实训基地整治（二期）灌溉系统	改造覆盖全所及学校基地的灌溉系统。改造主管道（De110 以上）铺设 15700 米，二级管道 21000 米，阀门安装 185 个，阀门井 145 个，安装滴灌管道 24000 米，滴灌系统 3 套，山坪塘清淤 1500 立方米，更换抽水泵 5 台	900	西南大学 基建处
2020	柑研所教学科研实习实训基地整治（三期）道路系统	改造道路沥青路面 7 千米（22622 平方米），步道 2.9 千米（3828 平方米），车行桥 2 座	1380	西南大学 基建处