2019年度湖北省科技奖公示材料

**项目7 柿产业提质增效关键技术研究与应用**

一、项目基本情况

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 奖种：科学技术进步奖 | | | 学科（专业）评审组代码： 2013 | | | | | | 省成果登记编号： | | |
| 项目  名称 | 中文 | 柿产业提质增效关键技术研究与应用 | | | | | | | | | |
| 英文 |  | | | | | | | | | |
| 主要完成人 | | 罗正荣，杨勇，张青林，徐莉清，郭大勇，林清，冯锁牢，李登朝，徐向阳 | | | | | | | | | |
| 主要完成单位 | | 华中农业大学，西北农林科技大学，恭城瑶族自治县农业局，富平县林业局，建始县林业局，罗田县林特产业局 | | | | | | | | | |
| 提名者 | | 华中农业大学 | | | | | 项目名称可否公布 | | | | 可 |
| 项目简介可否公布 | | | | 是 |
| 是否涉密 | | | | 否 |
| 主题词 | | 柿；资源评价；遗传改良；标准化安全生产； 多元化产品开发 | | | | | | | | | |
| 学科（专业）  分类名称代码 | | 果树学2104010 | | | 所属国民经济行业 | | | | | 农、林、牧、渔业 | |
| 所属行业领域 | | 农业 | | | | | | | | | |
| 任务来源 | | 国家计划：(A) 科技支撑(攻关)计划 (X) 863计划 (Y) 973计划 (Z) 其他计划。基金资助: (D) 国家自然科学基金(O) 湖北省自然科学基金(P) 其他基金。湖北省科技厅：(J) 重大科技专项(R) 研究与开发计划(T) 科技型中小企业创新基金(U) 创新平台专项。 (B)部、委 (C)省、市、自治区 (D)基金资助 (E)国际合作(F)其他单位委托 (G) 自选(H)非职务 (J)省科技厅 (I)其他 | | | | | | | | | |
| 计划(基金)  名称和编号 | | 公益性行业（农业）科研专项（201203047），国家自然科学基金（39500102；31471861），高等学校博士学科点专项科研基金（20030504014），科技部国家农作物种质资源共享服务平台（NICGR2018-50） | | | | | | | | | |
| 授权发明专利（项） | | 4 | | 授权的其他知识产权（项） | | | | 8 | | | |
| 项目起止时间 | | 起始：1996年1月1日 | | | | 完成：2018年12月31日 | | | | | |

二、提名意见

（适用于提名机构和部门）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 提 名 者 | 华中农业大学 | | |
| 通讯地址 | 湖北省武汉市洪山区狮子山街1号 | 邮政编码 | 430070 |
| 联 系 人 | 许炎生 | 联系电话 | 027-87282038 |
| 电子邮箱 | xysh@mail.hzau.edu.cn | 传 真 | 027-87282038 |
| 提名意见：  我国现有柿树面积93.9万公顷（1408万亩）、柿果产量398万吨，居世界首位；该项目针对柿产业中存在的产业综合效益差、单产低等主要问题，在公益性行业（农业）科研专项、国家自然科学基金等20余个项目资助下，华中农业大学、西北农林科技大学和广西壮族自治区恭城瑶族自治县、陕西省富平县、湖北省建始县和罗田县联合开展柿产业提质增效关键技术研究与应用协同攻关，系统和深入地开展种质鉴定、保存和评价、甜柿基因资源挖掘与高效遗传改良，标准化优质安全生产技术体系示范与推广，以及柿单宁功能扩展与多元化产品开发等研究。  通过该项目实施，我们系统保存并评价了680份柿种质，筛选出无核、早熟和自然脱涩的优异资源12份；阐明了中国甜柿起源和演化途径，深度解析了中国甜柿自然脱涩特点及其分子调控网络；首次建立了一套完全甜柿快速遗传改良技术体系并获得了备选接穗、专用授粉及广亲和砧木新种质；创新了以冬季管理为中心、以提高土壤有机质含量为重点的田间管理模式和地钻穴施冬肥的冬季管理技术体系；开发出高附加值的以柿单宁为主要成分的金属吸附剂和高效保水剂。  获授权国家发明专利6项；制定标准6项（含国家标准1项、行业标准4项、地方标准1项）；审（认）定品种3个；标准化优质安全生产关键技术示范与辐射范围49万亩/年，近10年累计综合经济效益141.64亿元。发表学术论文168篇；主、参编专著或教材5部；累计培养21名博士（占全国42%）、54名硕士（占全国19.9%）；成功申请和承办国际园艺学会第五届柿学术研讨会（2012年10月20-26日，武汉-恭城）和组织20余次全国性柿学研讨会，所在单位为“中国园艺学会柿分会”挂靠和理事长单位；积累了较高的国际和国内学术声誉。  同意提名该项目为湖北省科学技术进步奖一等奖。 | | | |

三、项目简介（限1页）

|  |
| --- |
| **科学技术领域**：果树学  **主要内容**  该项目历时20余年系统开展了资源评价与良种选育、高效栽培和精深加工研究。主要研究内容及成果如下：  1. 首次对中国原产柿属植物和栽培品种进行了系统评价。  （1）开发出同工酶、RAPD、SSR、ISSR、AFLP、SRAP、TRAP、IRAP、REMAP、SSAP、ISTR、ScoT、cpDNA-RFLP、mtDNA-RFLP、DNA Barcoding等15种分子标记，并结合形态学鉴定，系统开展了品种鉴定和亲缘关系研究，构建了由11份资源组成的核心种质；  （2）田间活体保存柿种质680余份，建立了117份柿种质DNA保存库和超低温保存技术体系，筛选出无核、早熟和自然脱涩的优异资源12份；  （3）利用DNA条形码技术明确了中国原产柿属植物的数量、分布及其在世界柿属植物中的地位；  （4）结合多种证据阐明了中国甜柿与日本甜柿属独立起源，大别山区为完全甜柿的起源地之一，明确了中国甜柿在世界甜柿基因库中的地位。  2. 首次建立了中国甜柿快速遗传改良技术体系。  （1）在创新幼胚培养、嫩枝高接技术的基础上，集成常规杂交和现代组织培养与分子标记辅助甜涩性状和性别选择等技术环节，首次建立起中国甜柿遗传改良技术体系，可缩短育种周期3-5年，并有效避免了近交退化；创制出候选新种质3000余份，其中完全甜柿新种质220余份，候选新品种5个；  （2）首次筛选出广亲和砧木类型2份和甜柿专用授粉种质2份；  （3）利用“多组学”技术筛选出调控中国甜柿自然脱涩关键基因4个并构建其分子调控网络；建立起稳定遗传转化体系，为进一步的分子育种奠定了基因和技术基础。  3. 创新以冬季管理为中心、以提高土壤有机质含量为重点的田间管理模式和地钻穴施冬肥的冬季柿园管理技术，集成抽槽改土+起垄定植、宽行密株定植+树盘覆盖、Y字型整形+简化修剪、地钻穴施贮冬肥（果园生鲜废弃物粉碎直接还田）、果实留树保鲜等系列优质安全生产技术环节，建立起柿园标准化优质安全生产技术体系；‘阳丰’甜柿定植后2年见果，5年进入丰产期（亩产6000斤）；该生产技术体系已经推广到全国19省（市区）70余县市。  4. 创新了柿园废弃物利用新领域，以生理落果、病虫果、落叶和修剪残余枝条等原料，研发出以柿单宁为主要成分的金属吸附剂，可高效回收电子垃圾、工业或生活污水中的贵、重金属，获得4种中试产品。 |
|  |

|  |
| --- |
| 1. 第三方机构评价评价意见  2019年1月7日，由中国园艺学会主持，对华中农业大学与西北农林科技大学、恭城瑶族自治县农业局等6家单位共同完成的“柿产业提质增效关键技术研究与应用”项目进行了成果评价。评价专家委员会成员认真阅读了有关资料，听取了项目工作汇报，通过质询，形成了如下意见：  项目针对我国柿产业中良种缺乏、栽培技术落后、精深加工薄弱、产业效益低等问题，历时20余年系统开展了资源评价与自然脱涩机理、良种选育、高效栽培和精深加工研究，筛选出一批优异资源，建立了高效遗传改良体系并选育出新品种，创建了安全优质高效的生产技术。研究成果总体达到国际先进水平，在中国甜柿自然脱涩机理研究方面达到国际领先水平。主要创新点如下：  （1）收集保存并评价柿种质资源680份，筛选出无核、早熟、自然脱涩等优异资源12份。首次阐明中国为甜柿的起源中心之一；揭示了中国甜柿自然脱涩特点及其分子调控网络。  （2）创建了传统杂交与幼胚挽救和分子标记辅助选择、嫩枝高接等相结合的甜柿高效遗传改良技术体系，获得与君迁子嫁接亲和、单性结实和具有中国甜柿自然脱涩特点的新种质220份，筛选出专用授粉种质和广亲和砧木各2个。  （3）集成研发宽行密株、起垄抬高定植、树盘地布覆盖、Y字形树型、简化冬剪、局部穴施冬肥等关键技术，建立了柿标准化优质安全生产技术体系，规模化示范应用平均亩产提高30%。  （4）开发出以柿单宁为主要成分的环境友好型金属吸附剂4种，可用于电子垃圾和生活、工业污水中贵、重金属的高效吸附和循环利用。  审（认）定品种3个；授权国家发明专利6项；制定国家标准1项、行业标准4项、地方标准1项；发表学术论文168篇（其中SCI论文51篇）；出版专著和教材5部。新品种、新技术示范推广8万亩/年，近3年新增纯收入2.7亿元，经济效益、社会效益和生态效益显著。  2. 查新报告  3. 成果应用方评价  对应用本项目技术成果的柿主产区调查表明，均认为该项成果的研发与示范对各产区的柿标准化优质安全生产力道明显的规范和引领示范作用，增加经济效益明显。项目期间共计新增产值105.64亿元，成果的应用推广显著提高了柿农的经济效益，提高了生产技术水平，促进了产业换代升级，实现了产业带动精准扶贫，有力调动了各产区农户发展柿业的积极性，带动了柿周边产业的发展。  4. 曾获科技奖励  4.1 罗正荣，张青林，徐莉清，郭大勇，刘继红．华耐园艺科技奖（2016年度）．中国园艺学会，证书编号：2016004-05  4.2 王仁梓，杨勇．陕西省科技进步三等奖（2000年度）．陕西省人民政府，证书编号：99-776  5. 公益性行业（农业）科研专项结题验收报告  6. 知识产权证明  6.1 品种  （1）陕西省林木良种—‘阳丰’（QLR011-J011-2004）  （2）湖北省农作物品种—‘鄂柿1号’（鄂审果2004006）  （3）湖北省林木良种—甜柿‘阳丰’（鄂S-SV-DK-001-2014）  6.2 标准  （1）湖北省地方标准—‘阳丰’甜柿栽培技术规程（DB42/T1258-2017）  （2）中华人民共和国农业行业标准—柿种质资源描述规范（NY/T2926-2016）  （3）中华人民共和国农业行业标准—植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南-柿（NY/T2522-2013）  （4）中华人民共和国农业行业标准—农作物优异种质资源评价规范-柿（NY/T2024-2011）  （5）中华人民共和国农业行业标准—农作物种质资源鉴定技术规程-柿（NY/T1309-2007）  （6）中华人民共和国国家标准—柿子产品质量等级（GB/T20453-2006）  6.3获得授权国家发明专利6项  （1）一种含柿单宁金属吸附剂的改性方法及其应用（ZL201410006461.X）  （2）利用柿单宁金属吸附剂吸附和回收重金属铅和铜的方法（ZL201110030817.X）  （3）利用柿单宁金属吸附剂吸附和回收贵金属钯的方法（ZL201110030830.5）  （4）利用柿单宁金属吸附剂吸附和回收贵金属金的方法（ZL201110030839.6）  （5）一种柿叶茶的制作方法（ZL201310218023.5）  （6）一种花果香型柿叶茶的制作方法（ZL201010103448.8）  7. 科技论著（部分论文附件）  7.1 论文  自项目实施至2018年12月，共发表学术论文168篇（其中SCI 论文51篇，在国际同行中论文数量和累计影响因子均居第1位）；被SCIE、CSCD引用总计812次、他引661次；  7.2 专著  主、参编专著或教材5部。  （1）罗正荣，王仁梓．甜柿优质丰产栽培彩色图说．北京：中国农业出版社，2001  （2）杨勇，王仁梓等．陕西柿品种资源图说．北京：中国农业出版社，2018  （3）杨勇，王仁梓．甜柿栽培新技术．陕西：西北农林科技大学出版社，2005  （4）王仁梓，杨勇．甜柿标准化生产技术．北京：金盾出版社，2007  （5）杨勇，王仁梓．柿种质资源描述规范和数据标准．北京：中国农业出版社，2006  8. 组织国际及国内会议  项目负责人罗正荣曾任国际园艺学会柿工作组主席（2012-2016）、并连任中国园艺学会柿分会理事长（2008-）。成功申请和承办国际园艺学会第五届柿学术研讨会（2012年10月20-26日，武汉-恭城）。自1994年起，代表“柿学会”牵头举办“全国柿会议”20次（含常务理事会），促进了全国柿产学研的合作。  9. 重要新闻媒体报道  中央电视台CCTV-7科技苑频道2018年12月11日专题报道了华中农业大学柿研究团队推广的甜柿新品种‘阳丰’（节目名称：掰不开 摔不烂 不服软的柿子扎根半高山），为解决湖北秭归农民对二高山的产业利用提供了有力的技术支撑。本研究团队长期坚持在一线为群众开展产业技术服务，相关报道见凤凰网、渭南市人民政府、荆楚网、新华网、中国经济网、中国新闻网、国家林业局、凤凰网、重庆日报和广西民族报等新闻媒体。 |
| 六、应用情况和效益 |
| **1、应用情况**（不超过2页）  **（1）柿标准化优质安全生产技术体系在国内主要柿产区应用情况。**  在湖北省内外建立核心示范基地7个（湖北建始县、罗田县、蕲春县、孝感市、仙桃市，以及广西恭城和陕西富平）；技术培训3万人次，印发资料4万余册；制定技术标准1项。  广西恭城县应用该系列技术在全县主产乡镇莲花镇、西岭乡、恭城镇开展系列培训推广，建立核心示范区面积达2000亩，辐射面积30万亩，累计培训农户1.6万人次，提高座果率20%，施肥、修剪等技术环节年均减少用工15个/亩；提高了有机肥施用效率30%，产量提升200公斤/亩，亩均增收400元。  陕西富平尖柿示范园栽培和加工获得的柿饼品质也明显提高，累计培训农户9000人次，将此技术辐射推广到庄里镇、曹村镇、城关镇等地的15万亩尖柿园，通过逐年分次分批的落实实施，鲜果及加工的柿饼质量得到提高，平均每亩增收1000元。施肥、修剪、防病等技术环节年均减少用工10个/亩。  湖北省建始县应用该系列技术在全县主产乡镇红岩寺镇、业州镇、长梁乡等地开展系列培训推广，建立核心示 范区面积达1000亩，辐射面积1万亩，累计培训农户2000人次，提高座果率30%，施肥、修剪等技术环节年均减少用工20个/亩；减少复合肥施用40%，有机肥增施50%，产量提升150公斤/亩，亩均增收300元。  湖北省罗田县应用该系列技术在全县主产大崎乡、三里畈镇、胜利镇、白庙河镇、凤山镇、平湖乡、河铺镇等地开展系列培训推广，培训农户3000人次，建立核心示范区面积达3000亩，辐射面积3万亩，提高座果率20%，施肥、修剪等技术环节年均减少用工15个/亩；减少复合肥施用40%，有机肥增施50%，产量提升150公斤/亩，亩均增收300元。  该项目持续20余年的实施，从根本上颠覆了消费者对柿果产品的食用习惯和消费观念，有效地促进了鲜食性柿果-完全甜柿的产业化，有力地推动了商品柿果的标准化安全生产。  **（2）选育的甜柿广亲和砧木有力推动了甜柿产业中的品种换代升级。**  本项目筛选获得优良砧木资源‘小果甜柿’和‘牛眼柿’，表现与完全甜柿‘太秋’嫁接亲和，显著促进接穗生长和果实品质；对其种子生产方式、育苗方法进行深入研究，在保证其嫁接亲和性的同时，增加苗木须根量，增强苗木耐移栽性能，达到幼树栽后缓苗快，早期生长量大、投产早；2种砧木类型已经在湖北仙桃市柿缘柿业专业合作社、陕西扶风县绛帐镇马瑛柿种资源研发科技部、江苏昆山良种繁育技术中心、广西平乐金正丰农业有限公司、安徽绿宇果树花卉研究中心等多家甜柿苗木繁育单位广泛应用，年育甜柿苗木40万株以上，经济效益可观。目前国内新增甜柿产业面积中80%的苗木均采用了由本项目推广的‘小果甜柿’和‘牛眼柿’作为砧木的优良甜柿苗木。  其中，仙桃市柿缘柿业专业合作社先后繁育了市场上畅销的‘阳丰’、‘新秋’、‘早秋’、‘太秋’等苗木总数计120万余株，嫁接成活率99%以上；苗木经济价值计0.24亿元。   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 应用单位 | 应用技术 | 应用时间 | 应用单位联系人 | | 1 | 仙桃市柿缘柿业专业合作社 | ‘小果甜柿’和‘牛眼柿’砧木 | 2002-2018 | 钟艮祥  13872970127 | | 2 | 马瑛柿种资源研发科技部 | ‘小果甜柿’和‘牛眼柿’砧木 | 2006-2018 | 马瑛  13891776726 | | 3 | 昆山良种繁育技术中心 | ‘小果甜柿’和‘牛眼柿’砧木 | 2006-2018 | 张效若  13913288390 | | 4 | 金正丰农业有限公司 | ‘小果甜柿’和‘牛眼柿’砧木 | 2010-2018 | 廖桂泉  13517731441 | | 5 | 绿宇果树花卉研究中心 | ‘小果甜柿’和‘牛眼柿’砧木 | 2008-2018 | 黄家祥  13705649369 |   **（3）本项目建立的完全甜柿高效遗传改良技术体系创制出3000份以上的育种新材料。**  创新幼胚培养、嫩枝高接技术基础之上集成常规杂交和现代组织培养与分子标记辅助甜涩性状和性别选择有机结合的中国甜柿遗传改良技术体系，缩短育种周期3-5年。有效避免了近交退化，并创制出候选的新种质3000余份，其中与君迁子嫁接亲和、单性结实和具有中国甜柿自然脱涩特点的新种质220份。已有2份完全甜柿新种质完成圃地和产地评价。此外，发掘出广亲和砧木和专用授粉新种质各2份。  该育种技术体系以自然脱涩性状受单显性基因控制的中国甜柿为育种亲本，将传统杂交与幼胚挽救和分子标记辅助早期选择、嫩枝高接、圃地和产地同时评价有机结合，有效地避免了近交退化现象。  配套结合本项目筛选的完全雄性种质资源，该技术体系目前已经由国内主要柿育种单位如河北农业大学、山东省农业科学院果树研究所、中国林业科学研究院亚热带林业研究所引种和技术复制应用，已创制出杂交新种质20000余株。  **（4）以柿单宁为主要成分的金属吸附剂成功拓展了柿产业应用新领域。**  华中农业大学研发的柿单宁金属吸附剂，目前已经获得国家授权发明专利4项，伟翔环保科技（上海）发展公司已经中试完成对Au（III）高效吸附的金属吸附剂。该研究成果开拓了柿业废弃物高效利用的新领域，此类环保型金属吸附剂的应用和推广，将在“都市矿山”开发中具有重大意义。 |
| **2、经济效益和社会效益**（不超过2页）  **经济效益**  **（1）柿标准化安全优质生产关键技术体系有力促进了主产区提质增效。**   |  |  | | --- | --- | | **自然年** | **新增销售额（亿元）** | | 2008-2015 | 64.14 | | 2016 | 12.25 | | 2017 | 14.336 | | 2018 | 14.914 | | 合计 | 105.64 |   在湖北省内外建立核心示范基地7个（湖北建始县、罗田县、蕲春县、孝感市、仙桃市，以及广西恭城和陕西富平）；技术培训3万人次；制定技术标准1项；近10年来，推广示范面积49万亩，每年可有效减少用工成本3.6亿元，每年可促进农户增收2.82亿元，每年产生综合经济效益14.164亿元。  近10年，广西恭城县应用该系列技术在全县主产乡镇开展系列培训推广，建立核心示范区面积达2000亩，辐射面积30万亩，提高座果率20%，施肥、修剪等技术环节年均减少用工15个/亩，10年累计减少用工15工/亩×50元/工·亩×30万亩×10年=22.5亿元；减少复合肥施用30%，提高了有机肥施用效率30%，产量提升200公斤/亩，亩均增收400元，10年累计增收400元/亩·年×30万亩×10年=12亿元；新增销售额度10年累计2000元/亩·年×30万亩×10年=60亿元，其中2016-2018年新增销售额度分别为7.2亿元、8.5亿元和8.7亿元。  本团队在陕西富平建立尖柿示范园，技术辐射推广到全县8个乡镇的15万亩尖柿园，鲜果及柿饼质量显著提升，亩均增收1000元。施肥、修剪、防病等技术环节年均减少用工10个/亩，10年累计减少用工10工/亩×70元/工·亩×15万亩×10年=10.5亿元；亩均增收1000元，10年累计增收1000元/亩·年×15万亩×10年=15亿元；新增销售额度10年累计2500元/亩·年×15万亩×10年=37.5亿元，其中2016-2018年新增销售额度分别为4.1亿元、4.8亿元和5.1亿元。  近10年，湖北省建始县应用该系列技术在全县主产乡镇业州镇、红岩寺镇等10个乡镇地开展系列培训推广，建立核心示范区1000亩，辐射面积1万亩，提高座果率30%，施肥、修剪等技术环节年均减少用工20个/亩，10年累计减少用工15工/亩×50元/工·亩×1万亩×10年=0.75亿元；减少复合肥施用40%，有机肥增施50%，产量提升150公斤/亩，亩均增收300元，10年累计增收300元/亩·年×1万亩×10年=0.3亿元；新增销售额度10年累计2500元/亩·年×1万亩×10年=2.5亿元，其中2016-2018年新增销售额度分别为0.32亿元、0.36亿元和0.32亿元。  近10年，湖北省罗田县应用该系列技术在全县主产大崎乡、三里畈镇等9个乡镇开展系列培训推广，建立核心示范区面积达3000亩，辐射面积3万亩，提高座果率20%，施肥、修剪等技术环节年均减少用工15个/亩，10年累计减少用工15工/亩×50元/工·亩×3万亩×10年=2.25亿元；减少复合肥施用40%，有机肥增施20%，产量提升150公斤/亩，亩均增收300元，10年累计增收300元/亩·年×3万亩×10年=0.9亿元；新增销售额度10年累计1800元/亩·年×3万亩×10年=5.4亿元，其中2016-2018年新增销售额度分别为0.6亿元、0.64亿元和0.76亿元。  近10年来，通过华中农业大学柿研究团队筛选提供的优良甜柿砧木资源和现代繁育技术体系及具体指导下，仙桃市柿缘柿业专业合作社先后繁育了市场上畅销的‘阳丰’、‘新秋’、‘早秋’、‘太秋’等苗木总数计120万余株，嫁接成活率99%以上；苗木经济价值20元/株×120万株=0.24亿元，其中2016-2018年新增销售额度分别为0.03亿元、0.036亿元和0.034亿元；苗木销售全国19个省（市区）70余县市，累计新增甜柿栽植面积3万余亩。  广西‘恭城月柿’的全国市场占有率全国第一，市场反响良好；陕西富平的柿园现代管理技术规范逐年普及，辐射带动面积15万亩，有力促进当地农民增收。湖北建始县近三年新增标准化甜柿基地500亩，总规模达到10000余亩，湖北建始‘阳丰’甜柿离园价格2-3元/斤，网络销售价格达6元/斤；湖北罗田多元化开发当地特色甜柿资源，游客体验采摘鲜果价格5月/斤。在“第七届全国柿生产和科研进展研讨会”（湖北罗田，2014）及“第八届全国柿生产和科研进展研讨会”（云南保山，2016）和“第九届全国柿生产和科研进展研讨会”（山东临朐，2018）上经项目组成员指导的果园选送的产品获得多项优质产品荣誉称号。  **社会效益**  **（1）柿标准化安全优质生产关键技术体系有力促进了主产区生态环境改善。**  柿标准化安全优质生产关键技术体系应用创新了栽培新模式，大幅度节约了果园用水，降低了农药和化肥用量，大幅减少用工投入，增加了果园废弃物（落叶、落果、修剪残枝）利用途径；符合国家“一控两减”要求，契合当前农业机械化、轻简化、绿色发展要求，在柿主产业得到示范和推广，并可为其他果树产业发展提供借鉴。  **（2）促进了柿研究和产业链技术升级。**  通过提供适栽良种、高效栽培模式和技术体系及示范样板等，有力支撑了柿产区的快速发展，实现了特色柿产品的多用途供给、为推动我国20年来柿产量由100余万吨上升至近400万吨提供了强有力的科技支撑，维护社会稳定，提高人民生活水平，实现全面脱贫、精准扶贫和健康中国等国家重大战略目标发挥了重要作用，具有重大的社会效益。  **（3）为柿业培养了高水平的创新平台和技术骨干。**  在国内外同类研究团队中，发表论文数量和累计影响因子排名第1；培养的博士和硕士数量全国第1（分别占全国42%和19.9%）。主要完成人罗正荣曾任国际园艺学会柿工作组主席（2012-2016）、并连任中国园艺学会柿分会理事长（2008-）。成功承办国际园艺学会第五届柿学研讨会（2012年10月20-26日，武汉-恭城）。自1994年起，代表“柿学会”牵头举办“全国柿会议”20次（含常务理事会），促进了全国柿产学研的合作。 |

七、主要知识产权和标准规范等目录（不超过10 件）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 知识产  权（标准）类别 | 知识产权（标准）具体名称 | 国家  （地区） | 授权号（标准编号） | 授权（标准实施）日期 | 证书编号（标准批准发布部门） | 权利人（标准起草单位） | 发明人（标准起草人） | 发明专利（标准）有效状态 |
| 1 | 湖北省地方标准 | ‘阳丰’甜柿栽培技术规程 | 湖北省 | DB42/T1258-2017 | 2017年4月12日 | 湖北省地方标准公告2017年第2号 | 华中农业大学 | 郭大勇，张青林，赵昆松，陆平波，李登朝，王正东，徐莉清，刘继红，鲍江峰，罗正荣 | 有效 |
| 2 | 品种 | ‘阳丰’ | 陕西省 | QLR011-J011-2004 | 2005年1月14日 | 陕西省林业厅文件陕林发[2005]52号 | 西北农林科技大学 | 杨勇，王仁梓，阮小凤 | 有效 |
| 3 | 发明专利 | 一种含柿单宁金属吸附剂的改性方法及其应用 | 中国 | ZL201410006461.X | 2015年5月20日 | 1670669 | 华中农业大学 | 罗正荣，谢枫，张青林，郭大勇 | 有效 |
| 4 | 发明专利 | 利用柿单宁金属吸附剂吸附和回收重金属铅和铜的方法 | 中国 | ZL201110030817.X | 2014年1月15日 | 1336352 | 华中农业大学 | 罗正荣，谢枫，张青林，郭大勇 | 有效 |
| 5 | 发明专利 | 利用柿单宁金属吸附剂吸附和回收贵金属钯的方法 | 中国 | ZL201110030830.5 | 2013年9月25日 | 1277147 | 华中农业大学 | 罗正荣，樊在军，张青林，郭大勇 | 有效 |
| 6 | 发明专利 | 利用柿单宁金属吸附剂吸附和回收贵金属金的方法 | 中国 | ZL201110030839.6 | 2013年9月25日 | 1276912 | 华中农业大学 | 罗正荣，樊在军，张青林，郭大勇 | 有效 |
| 7 | 农业部行业标准 | 柿种质资源描述规范 | 农业部 | NY/T2926-2016 | 2017年4月1日 | 中华人民共和国农业部2016-10-26发布 | 西北农林科技大学 | 杨勇，阮小凤，江用文，熊兴平，王仁梓，王建平 | 有效 |
| 8 | 农业部行业标准 | 植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南—柿 | 农业部 | NY/T2522-2013 | 2014年4月1日 | 中华人民共和国农业部2013-12-13发布 | 西北农林科技大学 | 杨勇，李硕碧，王仁梓，陈企村，阮小凤，杨江龙，李高潮，张丽，王建平，杜联盟 | 有效 |
| 9 | 农业部行业标准 | 农作物优异种质资源评价规范—柿 | 农业部 | NY/T2024-2011 | 2011年12月1日 | 中华人民共和国农业部2011-09-01发布 | 西北农林科技大学 | 杨勇，江用文，李高潮，阮小凤，熊兴平，王建平 | 有效 |
| 10 | 国家标准 | 柿子产品质量等级 | 国家质量监督检验检疫总局，国家标准化管理委员会 | GB/T20453-2006 | 2006年12月1日 | 国家质量监督检验检疫总局2006-07-12发布 | 西北农林科技大学 | 王仁梓，杨勇，阮小凤，李高潮 | 有效 |

完成人合作关系说明

本项目完成单位华中农业大学、西北农林科技大学等6家单位在柿产业提质增效关键技术研究与应用等方面建立了长期紧密合作关系，共同完成了相关成果，包括行业标准、专利、论文、技术示范应用和中国园艺学会华耐园艺科技奖等，20余次全国柿生产和科研进展研讨会和常务理事会议促使本项目9位完成人团结合作，促进柿产业健康发展。

第一完成人罗正荣与第二完成人杨勇主持了项目的设计和技术研发，罗正荣负责该成果相关研究内容的整体实施；杨勇和第三完成人、第四完成人徐莉清、第五完成人郭大勇具体负责柿种质资源搜集、保存、评价、新品种选育和柿品种优选及柿标准化优质安全生产技术体系研发与示范等工作；第六完成人林清、第七完成人冯锁牢、第八完成人李登朝、第九完成人徐向阳分别在广西恭城、陕西富平、湖北建始、罗田等柿主产区负责本项目完成了柿标准化优质安全生产技术体系建立、基地建设和示范、农户培训、优新品种高接换种、利用冬季果园植草开展生态保护等研发示范工作。