

# 2017 年度国家科技进步奖公示内容

|   |                     |
|---|---------------------|
| 项目名称  | 桑树资源高值化加工利用关键技术与产业化 |
| 推荐单位（专家）意见  |                     |
| <p>该成果以推进我国桑树资源高值化加工利用为目标，围绕种质资源品质鉴评、生物活性物质表征、精深加工技术等方面开展系统研究与协同创新：率先开展桑树加工专用品种筛选目标和方法研究，创建首个桑树资源加工专用数据库，筛选出营养风味突出、加工特性好以及降血糖、抗病毒和免疫调节等功能物质含量高的 8 个加工优势品种。在此基础上，探明桑叶降血糖、抗病毒和抑菌等生物活性的物质基础和作用机制，发明活性成分稳态化加工技术，解决桑叶加工过程中营养、功能成分损失及品质劣变等技术难题。突破桑椹原汁保鲜、护色及功能成分稳态化等技术，解决桑椹浆果难以大量长途储运加工的技术瓶颈。以桑叶和桑椹为核心原料创制系列新产品并实现产业化。项目成果获国家专利授权 24 件（发明 22 件，实用新型 2 件），出版专著 5 部，发表论文 117 篇，其中 SCI、EI 和国家级学报 52 篇。制定国家药品标准 1 项，地方标准 2 项；获国家药品批件 2 项；获国家保健食品批文 3 项，绿色食品证书 2 项；获省部级科学技术一等奖 2 项。经第三方评价成果整体技术达国际先进水平，其中桑树活性物质结构和功能研究方面居国际领先水平。</p> <p>该成果筛选的加工专用桑树品种在粤、桂、苏、川等 20 多个省市种植，配套加工技术在全国多个企业推广应用，累计实现经济效益 63.17 亿元，近三年经济效益 38.06 亿元。该成果创建的桑树果叶兼用、果籽兼用和食药兼用的高值化加工利用新理论、新技术、新模式，有效引领了桑树高值化加工利用新学科和新产业发展，为传统蚕桑产业转型升级和人类健康作出贡献，社会、经济和生态效益显著。</p> <p>推荐该项目为国家科学技术进步奖 <u>二</u> 等奖。</p> |                     |
| 项目简介（限 1200 字）  |                     |
| <p>项目以推进桑树资源高值化加工利用为目标，围绕种质资源品质鉴评、生物活性物质表征、精深加工技术等方面开展系统研究与协同创新，在桑树高值化加工基础理论和关键技术上取得多项突破。</p> <p>(1) <b>率先开展桑树加工专用品种筛选目标和方法研究，创建首个桑树资源加工专用数据库，筛选加工专用品种 8 个。</b>以国家桑树种质资源圃华南分圃的桑树种质资源为研究对象，系统评价其营养、功能成分及加工特性，挖掘优异种质 46 份，率先构建桑树资源加工专用数据库。建立桑树加工专用品种筛选目标和方法，筛选出营养风味突出、加工特性好以及降血糖、抗病毒和免疫调节等功能物质含量高的 8 个加工优势品种。</p> <p>(2) <b>解决桑叶加工过程中营养、功能成分损失及品质劣变等技术难题，率先利用加工专用品种创建其绿色高效制备和品质改良技术体系。</b>从桑叶中分离鉴定出 170 余种化合物，其中新化合物 11 种，新天然产物 9 种；率先发现桑叶活性单体 Kuwanon X 通过抑制病毒复制各环节关键基因表达实现防治流感的作用机制；确证桑叶多糖和多羟基生物碱基于 <math>\alpha</math>-糖苷水解酶抑制活性的降血糖作用机制；发现桑叶抑菌活性主要单体—绿原酸可通过破坏细胞壁结构而致菌体失活的抑菌机制；发明桑叶多糖、黄酮和生物碱的连续提取制备工艺，全面提升并稳定降血糖保健食品“桑唐饮口服液”和传统中药“夏桑菊颗粒”的质量品质；创制高品质桑叶茶、脱水桑叶菜和桑叶纤维等新产品。</p> <p>(3) <b>突破桑椹原汁保鲜、护色及功能成分稳态化等技术，解决桑椹浆果难以大量长</b></p>                                |                     |

途储运加工的技术瓶颈，创制系列新产品并实现产业化。突破桑果原汁产地加工保鲜技术，解决了桑椹浆果难以大量长途贮运的技术难题；创制桑果汁、桑果酒等新产品；发明发明营养、风味突出和加工稳定性好的桑椹食品基料，建立其在焙烤食品、风味肉制品和乳制品中的稳态化应用技术体系；确证桑椹花青素和多糖分别为其延缓衰老与免疫调节的功能成分及作用机制；利用专用品种发明功能成分的高效制备工艺，提升并稳定保健食品“女仕口服液”（延缓衰老、免疫调节）和“增健口服液”（免疫调节）的产品品质。

(4) 筛选的加工专用桑树品种在粤、桂、苏、川等 20 多个省市种植，配套加工技术在全国多个企业推广应用，累计实现经济效益 63.17 亿元，近三年经济效益 38.06 亿元。本成果创建的桑树果叶兼用、果籽兼用和食药兼用的高值化加工利用新理论、新技术、新模式，有效引领了桑树高值化加工利用新学科和新产业发展，为传统蚕桑产业转型升级和人类健康作出重大贡献，社会、经济和生态效益极为显著。

(5) 获国家专利授权 24 件（发明 22 件，实用新型 2 件），出版专著 5 部，发表论文 117 篇，其中 SCI、EI 和国家级学报 52 篇。制定国家药品标准 1 项，地方标准 2 项，获国家药品批件 2 项，获国家保健食品批文 3 项，绿色食品证书 2 项，省级重点新产品 1 个，省级高新技术产品 3 个，获省部级科学技术一等奖 2 项。经第三方评价成果整体技术达国际先进水平，其中桑树活性物质结构和功能研究方面居国际领先水平。

### 客观评价

#### (一) 与国内外同类技术比较

项目在桑树加工专用数据库构建与优势品种挖掘、生物活性研究及精深加工技术等方面取得较大进展，与国内外同类研究相比结果如下：

| 比较内容     | 同类研究  | 本研究   |
|----------|---|---|
| 食用药品数据库  | 已有桑树种质资源库品种全部源于生产品种及以之为素材经理化、基因诱变选育获得的新品种；桑树不同品种间营养及功能成分的比较涉及品种数量均<20 个；未见基于营养、活性成分和加工特性的加工专用数据库构建。 | 建立以营养、活性成分和加工特性为核心加工专用品种筛选指标体系，挖掘桑树加工专用优势资源 110 份；采集与营养、生物活性及加工特性密切相关的理化指标，构建桑树资源加工专用数据库。   |
| 优势品种挖掘   | 以高产、优质、抗性（抗病、抗逆）及茧丝品质等农艺/经济性状为核心开展优势品种挖掘，如青枯病高抗品种“抗青 10 号”、养蚕成绩和茧丝品质俱佳的品种“粤桑 11 号”。                 | 以桑树高值化加工利用为导向，筛选出 1 个果汁和果酒专用品种，1 个富含桑叶多糖的品种作为辅助降血糖保健食品“桑唐饮口服液”专用原料，1 个富含抗病毒活性单体 Kuwanon X 的品种作为夏桑菊系列产品加工专用原料，1 个富含桑椹多糖和花青素的品种作为免疫调节保健食品“女仕口服液”和“增健口服液”的专用原料，1 个脱水桑叶菜加工专用品种及桑叶乌龙茶、红茶、绿茶专用品种 3 个。 |
| 配套栽培技术模式 | 已有桑树栽培技术体系主要围绕家蚕营养需求、蚕茧品质及养蚕生产周期而建立；未见加工原料的安全、营养和生物活性建立配套栽培技术的报道。                                   | 探明桑椹和桑叶中重要活性物质的变化规律与调控机制，制定以活性物质积累为导向的四季肥水调控原则和措施；创建“果叶兼用”“果籽兼用”和“食药兼用”等新型种植技术和加工利用模式，经济效益高。  |

|                  |   |   |
|------------------|---|---|
| <p>生活物质基础及用制</p> | <p>未见桑树抗流感病毒活性单体的物质基础及作用机制相关报道；</p>   | <p>发现抗流感病毒活性单体 <b>Kuwanon X</b> 并揭示作用机制；通过体内外活性实验确证了桑叶多糖和多羟基生物碱基于 <math>\alpha</math>-糖苷水解酶抑制活性的协同降血糖作用机制。</p>  |
| <p>桑原保加技及列品发</p> | <p><b>原汁保鲜与果汁加工：</b>常用热杀菌结合防腐剂进行原汁保鲜，果汁营养风味损失严重（常温贮藏 180d, V C 和花青素下降分别 80%和 60%以上）且常温保质贮藏时间短（<math>\leq 180d</math>）。<b>果酒：</b>同类产品易浑浊、褐变、杂醇油和挥发酸含量高，风味品质不佳；添加 <math>SO_2</math> 防腐效果不佳。</p> | <p><b>原汁保鲜与果汁加工：</b>集成产地巴氏杀菌、快速冷却及低温无菌灌装技术，不添加防腐剂，常温保质贮藏时间 270d；果汁品质稳定（常温贮藏 180d, VC 下降 <math>&lt; 30\%</math>，花青素下降 <math>&lt; 20\%</math>）；<b>获绿色食品证书。</b><b>果酒：</b>发明有效保存花青素及白藜芦醇的桑果酒发酵方法；发明同时制备花青素和浓缩发酵型桑果酒方法，解决了透光率差、褐变、杂醇油高和微生物超标等技术难题；产品不添加 <math>SO_2</math>。<b>加工技术拓展：</b>研发果酱、果粉等系列产品，进而拓展应用至果奶、冰淇淋等产品。</p> |
| <p>桑利及套深工木</p>   | <p><b>功能物质提取技术及产品：</b>同类产品多采用高温提取或浓缩工艺，缺乏抗流感病毒和降血糖活性指导下的桑叶提取工艺相关研究及产品开发，质控指标针对性不强；<b>食用加工技术及产品：</b>桑叶桑椹保健食品活性成分不清以绿茶工艺生产的桑叶茶为产品，普遍存在腥臭味、汤浑浊、风味不佳的问题。</p>                                      | <p><b>功能物质提取技术及产品：</b>发明以抗流感病毒活性为导向的“夏桑菊颗粒”原料 <math>CO_2</math> 超临界萃取及精制工艺，所获得的产品与普通热水工艺制备产品相比综合抗病毒指数提高 34.2%；发明并建立夏桑菊制剂指纹图谱的质控体系，制定夏桑菊颗粒国家药品标准；发明桑叶桑椹多糖、黄酮和生物碱等活性组分高效制备技术，提升并稳定降血糖和免疫调节保健食品的质量品质并实现产业化；<b>食用加工技术拓展：</b>通过生物转化富集桑叶功能成分，结合后发酵、高温提香技术研发桑叶乌龙茶、红茶和绿茶，显著改善产品风味并提升功能物质含量，<b>获绿色食品证书。</b></p>                |

## （二）农业部科技成果评价意见

2013年12月8日农业部组织孙宝国院士为主任、马峙英教授和朱明研究员在内的8位专家对“桑树资源食药用品品质鉴评及产业化关键技术研发”进行了科技成果评价。专家组一致认为：“该成果针对桑树资源食药利用机理不明与关键技术缺乏等问题，在系统评价桑树资源食药利用成分和加工特性的基础上，构建了桑树食药用品品质数据库，挖掘出一批优势专用品种，建立了标准化种植技术规程，创制了精深加工利用关键技术和系列产品，开拓了桑树资源综合利用的新途径。成果创新性明显，经济社会效益显著，整体达到国际先进水平，其中在桑树活性物质结构和功能研究方面处于国际领先水平”。

## （三）获得的奖励

“桑树资源功能物质研究与食药用品开发”获得2012年度广东省科学技术一等奖；“蚕桑资源营养功能评价及系列食品研发”获得2008年中国食品科学技术学会科技创新一等奖（技术进步奖）。

## （四）制修订标准

制订产品国家药品标准1项（WS-11386(ZD-1386)-2002-2012Z）、地方标准2项（DB44/T 221-2005，DB44/T 274-2005）和多项产品企业标准。

### （五）院士评价

蚕桑行业中国工程院院士向仲怀教授连续为项目主要完成人廖森泰和肖更生主编的4部关于蚕桑资源综合利用的专著撰写序言。其中在《蚕桑资源创新利用》中评价“广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所多年来一直把蚕桑资源的开发与利用作为科研主攻方向.....在桑树方面系统研究桑品种的食用、药用价值，开发出桑果汁、桑果酒、桑叶降糖茶、桑枝灵芝等产品，形成产业，为蚕桑资源的高效可循环利用树立了一面旗帜，得到蚕学界的一致认同，这也是对新世纪我国蚕业发展的新贡献”。在专著《桑树活性物质研究》的序中评价“近年来该团队把蚕桑副产物综合利用提升到以开拓新兴产业为目标进行了系统的基础性研究，对于桑树活性成分的开发利用，开拓新的产业将起到积极的推动作用”。

### （六）其他获奖

“桑椹原汁的保鲜方法”作为桑椹加工应用的第一核心专利技术，为后续产品开发奠定了坚实的基础，在企业转化应用过程中发挥重要作用，效益显著，获2009年度广东省优秀专利奖。

### （九）应用单位评议

本项目成果收到由农业生产主管部门和食品、医药加工企业开具的多份应用证明，主要包括两部分：一是桑树加工专用品种在我国20多个省区推广面积约200万亩，应用单位普遍评价通过实施果叶两用、果籽兼用、食药兼用等新的种植加工模式，农民增收明显，同时促进了当地蚕桑产业的健康发展；二是核心加工技术在一批有代表性的食品和医药企业的转化应用，包括无限极（中国）有限公司、广州白云山星群（药业）股份有限公司、广州采芝林药业有限公司等，通过使用桑树加工专用品种的优质原料、创新加工技术实现产品质量提升。

### （七）同行评价

第一完成人目前在轻工食品领域担任中国食品学会功能食品分会和果蔬加工分会的副理事长，相关成果获得首届（2008）中国食品学会科技创新奖一等奖。在我国蚕桑行业，第一完成人担任中国蚕学会副理事长、蚕桑资源综合利用专业委员会主任、国家蚕桑产业技术体系加工研究室主任，连续10多年每年主办或承办商务部、蚕学会等全国性蚕桑资源综合利用技术研讨会1次以上，同时还承担蚕桑技术体系中牵头承担体系三大重点任务之一“蚕桑资源的多元化综合利用”，组织全国同行进行桑树高值化加工技术的协作攻关，并将研究成果通过技术培训、技术转让等多种方式推广应用。

### 推广应用情况

（1）本项目的核心技术、设备、标准及新产品在全国 20 多家休闲食品、功能食品、食品配料、中药制剂生产企业广泛推广应用。2000-2015 年期间，代表性应用企业累计新增销售额 63.17 亿元，新增利润 17.12 亿元，其中项目完成单位近 3 年直接经济效益：新增销售额 38.06 亿元，新增利润 8.17 亿元。

（2）桑资源加工专用优势品种筛选技术在广州采芝林药业有限公司、广州宝桑园生

态科技有限公司、广东信达茧丝绸股份有限公司、广东省蚕业技术推广中心等企业推广应用，筛选的 8 个加工专用优势品种等在全国多个省市推广种植近 200 万亩，率先建立了果叶兼用和药食兼用等多元化利用模式。

(3) 桑树资源活性物质提取及稳态化技术在无限极(中国)有限公司、广州白云山星群(药业)股份有限公司、广州采芝林药业有限公司、广州泽力医药科技有限公司等知名企业转化，有效解决了桑树资源多糖、生物碱和花青素功能成分在常规工艺制备过程中活性成分损失、降解和生产能耗大的技术问题，建立了原料及产品标准，降低了企业生产成本，推动了企业利润逐年攀升，产生了良好的经济和社会效益。

(4) 桑树资源食用新产品研究与产业化开发技术在广东宝桑园健康食品有限公司、鑫缘茧丝绸集团股份有限公司、咀香园健康食品(中山)有限公司等企业转化，先后研究开发了脱水桑叶菜、桑叶乌龙茶、绿茶、红茶、桑叶凉茶(金桑菊)、桑叶/桑椹食品基料、桑叶面条、桑果咀嚼片、桑果醋、桑叶/桑果月饼等系列产品。

**主要知识产权目录(不超过 10 件)**

| 序号 | 知识产权类别 | 知识产权具体名称                       | 授权号                      | 证书编号        | 权利人                 | 发明人                                   | 发明专利有效状态 |
|----|--------|--------------------------------|--------------------------|-------------|---------------------|---------------------------------------|----------|
| 1  | 发明专利   | 一种桑叶多糖产品及其用途                   | ZL0112997<br>6.2         | 16431<br>9  | 广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所 | 廖森泰、李瑞声、邹宇晓、郑祥明、林卓新、黄炳辉、杨琼、陈卫东        | 有效       |
| 2  | 发明专利   | 桑椹原液的保鲜方法                      | ZL0011415<br>6.2         | 14626<br>3  | 广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所 | 肖更生、陈卫东、姚锡镇、李润昌、徐玉娟、吴继军               | 有效       |
| 3  | 发明专利   | 一种连续提取天然 $\alpha$ -葡萄糖苷酶抑制剂的方法 | ZL<br>2011102221<br>74.9 | 13639<br>13 | 广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所 | 刘凡,廖森泰,肖更生,邹宇晓,施英,吴娱明,刘学铭,徐玉娟,姚锡镇,蔡月仙 | 有效       |
| 4  | 发明专利   | 一种桑椹酒的生产方法                     | ZL0011415<br>7.0         | 111289      | 广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所 | 吴继军、刘学铭、徐玉娟、陈卫东、肖更生                   | 有效       |
| 5  | 发明专利   | 一种用桑果汁同时生产桑果                   | ZL2010105<br>45716.1     | 10434<br>79 | 广东省农业科学院蚕业与农产品加     | 吴继军、刘学铭、肖更生、廖森泰、徐玉娟、                  | 有效       |

|    |      |                      |                   |        |                                     |   |    |
|----|------|----------------------|-------------------|--------|-------------------------------------|---|----|
|    |      | 花青素和桑果酒的方法           |                   |        | 工研究所；广东宝桑园健康食品研究发展中心                | 张友胜、李升锋、唐道邦                               |    |
| 6  | 发明专利 | 桑椹复合果汁饮料             | ZL200410077774.0  | 309106 | 广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所；广东宝桑园健康食品研究发展中心 | 徐玉娟、李升锋、肖更生、吴继军、陈卫东、刘学铭、张友胜、邹宇晓、陈智毅、张岩、施英 | 有效 |
| 7  | 发明专利 | 一种抗流感病毒的中药有效部位及其制备方法 | ZL200610005382.2  | 503759 | 广州星群(药业)股份有限公司                      | 詹华强、董婷霞                                   | 有效 |
| 8  | 发明专利 | 夏桑菊制剂指纹图谱的建立及指纹图谱    | ZL200710026346.9  | 583010 | 广州星群(药业)股份有限公司                      | 孙维广、柯雪红、许招懂、苏广丰、方铁铮、符素平                   | 有效 |
| 9  | 发明专利 | 应用膜分离技术对夏桑菊提取液精制的新工艺 | ZL 200510121312.9 | 406591 | 广州星群(药业)股份有限公司                      | 孙维广、方铁铮、何国熙                               | 有效 |
| 10 | 发明专利 | 夏桑菊制剂的制备方法           | ZL200810029096.9  | 715854 | 广州星群(药业)股份有限公司                      | 孙维广、谭银合、方铁铮、苏广丰、姚江雄、许招懂、符素平               | 有效 |

**代表性论文专著目录（不超过 10 篇）**

| 序号 | 论文专著名称                                | 刊名                       | 发表时间 | 通讯作者                  | 第一作者 | 产权是否归国内所有 |
|----|---------------------------------------|--------------------------|------|-----------------------|------|-----------|
| 1  | 桑树活性物质研究                              | 中国农业科学技术出版社              | 2012 | 廖森泰                   | 廖森泰  | 是         |
| 2  | Phenolics and Antioxidant Activity of | International Journal of | 2012 | Chung-Yen Oliver Chen | 邹宇晓  | 是         |



|   |  |  |      |     |     |   |
|---|--|--|------|-----|-----|---|
|   | Mulberry Leaves Depend on Cultivar and Harvest Month in Southern China   | Molecular Sciences                       |      |     |     |   |
| 3 | Anti-HSV Activity of Kuwanon X from Mulberry Leaves with Genes Expression Inhibitory and HSV-1 Induced NF- $\kappa$ B Deactivated Properties | Biol. Pharm. Bull                        | 2016 | 王辉  | 马方  | 是 |
| 4 | Mulberry leaf phenolics ameliorate hyperglycemia-induced oxidative stress and stabilize mitochondrial membrane potential in HepG2 cells      | Int J Food Sci Nutr.                     | 2014 | 邹宇晓 | 邹宇晓 | 是 |
| 5 | Mulberry leaf polyphenols delay aging and regulate fat metabolism via the germline signaling pathway in <i>Caenorhabditis elegans</i> .      | AGE                                      | 2014 | 廖森泰 | 郑善清 | 是 |
| 6 | Quantification and purification of mulberry anthocyanins with macro-porous resins  | Journal of Biomedicine and Biotechnology | 2004 | 刘学铭 | 刘学铭 | 是 |
| 7 | Changes of Anti-glucosidase and Some Components in Mulberry Juice during Fermentation with <i>Leuconostoc Mesenteroides</i>                  | Acta Alimentaria                         | 2014 | 肖更生 | 郑欣  | 是 |
| 8 | 基于食用价值开发的桑树优势品种筛选  | 蚕业科学                                     | 2012 | 邹宇晓 | 廖森泰 | 是 |
| 9 | 关于构建蚕桑药食用途育种技术体系的思考  | 蚕业科学                                     | 2006 | 廖森泰 | 廖森泰 | 是 |

|                |  |     |      |                     |      |                     |   |
|----------------|--|-----|------|---------------------|------|---------------------|---|
| 10             | 蚕桑资源高效综合利用的新思路和新内涵   |     | 蚕业科学 | 2009                | 廖森泰  | 廖森泰                 | 是 |
| <b>主要完成人情况</b> |  |     |      |                     |      |                     |   |
| 第(一)<br>完成人    | 姓名   | 廖森泰 | 完成单位 | 广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所 | 工作单位 | 广东省农业科学院            |   |
|                | 对本项目创新点一、二、三作出了实质性贡献。主要技术创新贡献：项目总体构思、设计及组织实施。主持构建桑树资源加工专用数据库；参与桑树资源生物活性及作用机理评价；参与桑树加工专用品种筛选及丰产、高效种植模式建立；组织桑叶、桑椹系列健康产品研发与推广。是专利 1、3、5 的发明人，论文 1、5、8、9、10 的第一（通讯）作者。 |     |      |                     |      |                     |   |
|                | 曾获得国家科技奖情况：无   |     |      |                     |      |                     |   |
| 第(二)<br>完成人    | 姓名   | 肖更生 | 完成单位 | 广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所 | 工作单位 | 广东省农业科学院            |   |
|                | 对本项目创新点一、三作出了实质性贡献。主要技术创新贡献：参与项目总体设计并组织项目实施。主持开展我国代表性桑树高值化加工专用品种筛选；主持建立桑树丰产、高效种植模式和标准化种植技术；主持桑椹原汁保鲜加工技术研发；参与桑果酒系列健康产品研发与推广。是专利 2、3、4、5、6 的发明人，论文 7 的通讯作者。          |     |      |                     |      |                     |   |
|                | 曾获得国家科技奖情况：无   |     |      |                     |      |                     |   |
| 第(三)<br>完成人    | 姓名   | 邹宇晓 | 完成单位 | 广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所 | 工作单位 | 广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所 |   |
|                | 对本项目创新点一、二作出了实质性贡献。主要技术创新贡献：参与项目的构思与设计。重点参与桑树资源加工专用数据库构建；系统研究了桑树资源的降血糖、抗氧化等药理活性及作用机制；参与桑叶系列健康产品研发与推广。是专利 1、3、5、6 的发明人，论文 2、4、8 的第一（通讯）作者。                          |     |      |                     |      |                     |   |
|                | 曾获得国家科技奖情况：无   |     |      |                     |      |                     |   |
| 第(四)<br>完成人    | 姓名   | 徐玉娟 | 完成单位 | 广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所 | 工作单位 | 广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所 |   |
|                | 对本项目创新点一、三作出了实质性贡献。主要技术创新贡献：参与项目的构思与设计。主持桑椹果汁系列健康产品研发与质量控制体系建设；参与桑树资源加工专用数据库构建；参与桑树丰产、高效种植模式构建与推广。是专利 2、3、4、5、6 的发明人。  |     |      |                     |      |                     |   |
|                | 曾获得国家科技奖情况：无   |     |      |                     |      |                     |   |
| 第(五)<br>完成人    | 姓名   | 陈卫东 | 完成单位 | 广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所 | 工作单位 | 广东省农业科学院动物科技研究所     |   |



|             |   |     |      |                     |      |                     |
|-------------|---|-----|------|---------------------|------|---------------------|
|             | 对本项目创新点一、三作出了实质性贡献。主要技术创新贡献：参与主持完成桑椹原汁的保鲜技术研究，重点参与桑果汁、桑果酒系列产品加工工艺研发与推广应用；参与桑树资源加工专用数据库构建。是专利 1、2、4、6 的发明人。                  |     |      |                     |      |                     |
|             | 曾获得国家科技奖情况：无  |     |      |                     |      |                     |
| 第(六)<br>完成人 | 姓名  | 唐翠明 | 完成单位 | 广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所 | 工作单位 | 广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所 |
|             | 对本项目创新点一作出了实质性贡献。主要技术创新贡献：参与项目的构思与设计。参与桑树加工专用品种筛选及推广应用；参与桑树安全、高效种植模式构建。   |     |      |                     |      |                     |
|             | 曾获得国家科技奖情况：无  |     |      |                     |      |                     |
| 第(七)<br>完成人 | 姓名  | 王辉  | 完成单位 | 暨南大学                | 工作单位 | 暨南大学                |
|             | 对本项目创新点二作出了实质性贡献。主要技术创新贡献：参与桑属植物化学成分的系统研究及抗病毒作用机制研究；参与构建桑树资源食药用品质数据库。是论文 3 的通讯作者。   |     |      |                     |      |                     |
|             | 曾获得国家科技奖情况：无  |     |      |                     |      |                     |
| 第(八)<br>完成人 | 姓名  | 李文治 | 完成单位 | 无限极（中国）有限公司         | 工作单位 | 无限极（中国）有限公司         |
|             | 对本项目创新点二作出了实质性贡献。主要技术创新贡献：参与桑叶降血糖和桑椹免疫调节生物活性研究；主持完成无限极桑唐饮口服液、增健口服液和女仕口服液 3 个保健食品工艺、质量技术升级工作，制定质量标准制定并完成产业化示范和推广。            |     |      |                     |      |                     |
|             | 曾获得国家科技奖情况：无  |     |      |                     |      |                     |
| 第(九)<br>完成人 | 姓名  | 姚江雄 | 完成单位 | 广州白云山星群（药业）股份有限公司   | 工作单位 | 广州白云山星群（药业）股份有限公司   |
|             | 对本项目创新点二作出了实质性贡献。主要技术创新贡献：主持开展了传统名优中药品种“夏桑菊颗粒”的品质提升工作及新产品开发。参与桑树安全、高效种植模式构建。是专利 10 的发明人。                                    |     |      |                     |      |                     |
|             | 曾获得国家科技奖情况：无  |     |      |                     |      |                     |
| 第(十)<br>完成人 | 姓名  | 陈忠立 | 完成单位 | 鑫缘茧丝绸集团股份有限公司       | 工作单位 | 鑫缘茧丝绸集团股份有限公司       |
|             | 对本项目创新点二作出了实质性贡献。主要技术创新贡献：主持完成桑叶茶活性成分的定向富集和生物转化关键技术；参与筛选桑叶茶加工专用品种 1 个，研发桑红茶、桑绿茶系列新产品并完成绿色食品认证，拓展桑叶粉等食品基料及配套产品综合开发及产业化示范与推广。 |     |      |                     |      |                     |
|             | 曾获得国家科技奖情况：以第 9 完成人参加的“丝胶回收关键技术研发及其产  |     |      |                     |      |                     |

|  |  |
|--|--|
|  | 业化”获 2013 年国家科技进步二等奖，证书编号 2013-J-212-2-03-R09。 |
| <b>主要完成单位创新推广贡献</b>  |  |
| 第一完成单位   | 广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所                            |
| <p>负责对我国代表性桑树品种的营养成分和化学信息表征展开系统鉴评，构建首个桑树资源加工专用数据库；筛选出加工特性好、营养风味突出或富含降血糖、抗病毒和免疫调节等功能成分的 8 个加工优势并进行了大面积推广；突破桑果原汁产地加工保鲜技术，解决了桑椹浆果难以大量长途贮运的技术难题，创制了桑果汁、桑果酒、桑叶乌龙茶和脱水桑叶菜等新产品；发明桑叶活性物质的高效制备技术，并建立基于标志性成分 HPLC 指纹图谱的质控标准；构建了桑树高值化加工利用技术体系，获得授权专利 15 项。出版论著 5 部，发表论文 92 篇。培养研究生 15 人，为企业培养技术骨干 206 名。项目主要完成单位，有 6 人为本项目主要完成人。</p> |  |
| 第二完成单位   | 无限极（中国）有限公司                                    |
| <p>主持完成无限极“桑唐饮口服液”、“增健口服液”和“女仕口服液”3 个保健食品工艺和质量技术升级工作，制定质量标准制定并完成产业化示范和推广。获保健食品批文 3 个，实用新型专利授权 1 项。项目参与单位之一，有 1 人为本项目主要完成人。</p>   |  |
| 第三完成单位   | 广州白云山星群（药业）股份有限公司                              |
| <p>参与加工专用桑树品种的推广种植及高值化加工利用研究；发明“夏桑菊颗粒”原料 CO<sub>2</sub> 超临界萃取的工艺，大幅提升传统名优中药品种“夏桑菊颗粒”产品品质；主持研制开发桑叶植物饮料新产品 4 个；培育出“叶子”牌中成药广东省著名商标和广东省高新技术产品，取得显著的经济效益，为桑树资源的高值化加工利用起到示范带动作用。获得授权发明专利 7 项，发表代表性论文 10 篇，制定“夏桑菊颗粒”国家药品标准。项目主要完成单位之一，有 1 人为本项目主要完成人。</p>   |  |
| 第四完成单位   | 鑫缘茧丝绸集团股份有限公司                                  |
| <p>主持完成功能性桑叶茶中活性成分的定向富集和生物转化关键技术；参与桑叶茶加工专用品种筛选。建立桑叶茶加工专用基地，研发桑红茶及桑绿茶系列新工艺和新产品，完成桑叶茶绿色食品认证，拓展桑叶粉等食品基料及配套产品综合开发及产业化示范与推广。项目参与单位之一，有 1 人为本项目主要完成人。</p>  |  |
| 第五完成单位   | 暨南大学   |
| <p>参与桑树种质资源的生物活性物质及作用机制研究，阐明桑叶降血糖和抗病毒作用的物质基础和作用机制；参与构建桑树资源加工专用数据库，为其高值化加工利用提供了理论和物质基础，对其产业化起了推动作用。发表代表性论文 14 篇，获授权发明专利 1 项，培养研究生 2 人。项目主要完成单位之一，有 1 人为本项目主要完成人。</p>  |  |
| 第六完成单位   | 广东宝桑园健康食品有限公司                                  |
| <p>参与桑树资源加工专用数据库构建；参与桑树安全、高效、标准化种植模式构建与 GAP 基地建设；参与桑果汁、桑果酒、桑叶乌龙茶和脱水桑叶菜等桑树资源健康产品质量标准及生产技术规范制定，负责产品产业化生产与质量控制体系建设；负责桑树资源食品质量安全控制体系构建，新产品开发以及应用示范。项目参与单位之一。</p>   |  |
| <b>完成人合作关系说明</b>   |  |
| <p>本项目由廖森泰，肖更生，邹宇晓，徐玉娟，陈卫东，唐翠明，王辉，李文治，姚江雄，陈忠立等 10 个主要完成人共同完成，分别来自广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所、无限极（中国）有限公司、广州白云山星群（药业）股份有限公司、鑫缘茧丝绸集团股份有限公司、暨南大学和广东宝桑园健康食品有限公司等 6 个完成单位。上述合作人最早从 1998 年起就开始围绕桑树资源化学成分及活性评价和功能食品开发进行了广泛深入的合作研究。主要体现在以下 5 个方面：</p>  |  |

**1、项目的合作。**由多个完成人协作完成的项目包括国家星火计划重点项目“桑叶桑枝综合利用技术成果转化与示范（2006EA780003）”、省自然科学基金团队项目“桑树的化学表征信息数据库构建及其抑菌和抗病毒作用机制（9351064001000002）”、广东省科技计划项目“岭南中药材桑的规范化种植关键技术研究及产业化示范（2008A030101001）”和“广东桑 GAP 种植基地建设及降糖新药临床前研究（2006B35605003）”，在长期的合作过程中，广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所主要负责桑树资源营养和功能成分鉴评、加工专用品种筛选及安全标准化种植技术，暨南大学主要负责桑树资源降血糖、抑菌和抗病毒等生物活性的物质基础和作用机制研究。共同合作筛选出 8 个桑树加工专用品种。

**2、人才培养的合作。**2006-2013 年廖森泰、王辉和邹宇晓联合培养来自暨南大学、华南农业大学和江西农业大学的硕士研究生 14 人，在桑树资源功能成分挖掘及生物活性机制方面研究方面取得较好成绩。

**3、论著、论文与专利的合作。**围绕桑树高值化加工利用技术，以两名或以上完成人联名合作论著 5 部、合作论文 81 篇，共同申请并获得国家发明专利授权 13 件，在桑树资源功能物质等基础研究方面建立了长期、稳定的合作关系。

**4、共建桑树加工专用优势品种标准化种植基地。**广州白云山星群(药业)股份有限公司为提升拳头产品国家中药保护品种“夏桑菊颗粒”及“夏桑菊凉茶饮料”，与广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所合作，引进项目成果筛选的抗病毒优势桑树品种，并在广东翁源建立桑树标准化种植示范基地，为企业提供优质桑叶原料。

**5、产品开发合作。**无限极（中国）有限公司自 2010 年起与广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所合作，利用项目成果筛选的富含桑叶多糖、桑椹多糖和桑椹花青素的桑树品种生产的高品质桑叶和桑椹原料，结合工艺改造和技术创新，大幅提升公司“桑唐饮口服液”、“女仕口服液”和“增健口服液”的质量水平，促进这 3 个产品销售额、利润的逐年攀升。鑫缘茧丝绸集团股份有限公司自 2010 年起与广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所开展桑叶茶加工技术合作，利用项目成果筛选的 3 个茶用加工优势品种，结合活性成分富集和生物转化技术，创新研发桑叶红茶和绿茶新产品，并获绿色食品证书 1 个，公司经济效益稳步增长。