

一、项目基本情况

成果登记号：

项目名称	三七标准化与产业发展关键技术研究及应用				
完成人	崔秀明、魏均娴、苏豹、黄璐琦、官会林、杨兆祥、刘大会、郝南明、饶高雄、宋流冬、张铁、冯光泉、郭兰萍、刘良、陈艳新、胡旭佳、杨野、普俊学、熊吟、周华、高明菊、杨朝文、金航、曲媛、王维和、刘迪秋、王承潇、杨文芬、张志信、常征				
完成单位	1、昆明理工大学；2、云南白药股份有限公司；3、昆明医科大学；4、昆药集团股份有限公司；5、文山学院；6、中国中医科学院中药资源中心；7、云南师范大学；8、云南中医学院；9 云南七丹药业股份有限公司；10、云南省农科院药用植物研究所；11、澳门科技大学；12、云南维和股份有限公司				
推荐单位 (盖章)	云南省教育厅				
推荐专业(学 科)评审委员会	医药与基础医学	项目所属学科 1	中药学		
项目所属学科 2	中药资源	项目所属学科 3			
已提交的科技 报告编号					
所属国民 经济行业	科学研究、技术服务				
任务来源	国家产业化项目、国家基金 项目、云南科技项目	计划下达单位/ 部门	国家发改委、国家责任科学基金委、云南省 科技厅、云南省发改委		
计划名称 和编号	1、国家自然科学基金项目（氮素营养对三七植株生长及其皂苷成分积累的调控机制研究，81260618）；2、国家发改委高技术产业化项目（三七总皂苷中药冻干粉针剂高技术产业化示范工程，2004）；3、云南省重大创新工程项目（三七加工关键技术研究及生产示范，2008IF026）；4、云南省重大科技专项（络泰注射用血塞通二次开发及产业化，2012ZA002）；5、云南省中药现代化专项（三七药材及种子种苗ISO国际标准研究，2014RE02）；6、云南省应用基础研究重点项目（三七RAD-seq遗传连锁图谱构建及QTLs分析 201301PH00028）；7、云南省应用基础研究重点项目（三七免耕栽培土传病害土壤微生态重建及修复机制研究 2013FA015）；8、云南省中药现代化专项（重要地道中药材的中药饮片炮制研究-三七，2002ZY-8）；9、云南省产业化项目（三七提取工程技术优化集成产业化示范 2012-2014）；10、云南省中药现代化专项（注射用三七总皂苷高效提取关键技术研究及示范，2013CG003）；				
项目开始 时间	1998	项目结束时间	2016		
密级/期限(年)		定密机构			
成果应用于生 产时间	2002	成果应用单位 数量	5		
成果类别	应用技术成果	授权发明 专利(项)	34	授权的其他 知识产权(项)	

二、项目简介

规范栽培、产品开发及质量控制是三七产业发展至关重要的三大关键技术。项目针对三七产业发展中存在的栽培基础研究薄弱、种植规范程度不高、产地加工缺乏规范、标准化程度较低、产品开发深度不足等问题，在国家发改委高技术产业化项目、国家自然科学基金项目及云南省重大创新工程项目等 10 个课题的支持下，系统地开展了三七规范化种植、产地加工关键技术、质量控制技术及标准体系、产品深度开发等关键技术研究，取得了一系列科技成果，相关研究历时近 20 年，开创了我国三七研究的历史先河，填补了我国三七相关研究的多项空白，建立了支撑云南三七产业发展的技术体系，产生了十分明显的社会、经济效益，为三七标准化、规范化和规模化发展奠定了良好的产业发展基础，推动了三七产业获得了跨越式发展成就。主要取得的创新性成果如下：

1、结合我国实施中药现代化发展战略，构建了三七质量标准体系。项目共研究制定了三七系列标准 37 项，研究制定了《三七种子种苗》、《三七药材》（FDIS）2 项国际标准，其中《三七药材》是我国第一个制订的中药材国际标准；研究制定了《地理标志产品——文山三七》、络泰粉针国家药品标准等 12 项国家标准；研究制定了《三七超细粉》等 17 项云南省地方标准；制定了《文山三七道地药材》等 4 项团体标准，推动了三七产业的标准化、现代化发展。

2、系统开展了三七栽培基础研究，建立了三七规范化种植技术体系。绘制出了第一张三七遗传图谱；阐明了三七营养特点和需肥规律，建立了三七平衡施肥技术；开展了三七水分生理研究，探明了三七需水规律；发明了三七专用遮阳网栽培技术，够建了三七规范种植技术体系。相关技术的推广将三七每亩单产由 50 公斤提高到 150 公斤，产生了十分明显的社会、经济效益。

3、开展了三七产地加工关键技术研究，建立了三七产地加工技术体系。开展了三七太阳能节能干燥技术、清洗降残技术、饮片生产工艺技术、三七总皂苷超声波提取技术、注射用三七总皂苷高效提取技术等三七产地加工关键技术研究；开发了三七超细粉、熟三七粉、冻干三七饮片等新型饮片，奠定了三七产地加工的技术基础，带动了三七产地加工产业从无到有的快速发展，推动了三七产

业升级。

4、进行了三七深度开发及综合利用研究，构建了标准化产品生产技术体系。在前人研究的基础上，成功开发了三七复方制剂灯银脑通胶囊等 4 个民族药；血塞通软胶囊等 6 个原国家 4 类新药血塞通系列产品；气血康口服液等 2 个系列产品；三七提取物软胶囊等 5 个保健食品。产品均实现了产业化、规模化生产，取得了十分显著的经济效益。

项目共获得获得中国药学会、云南省卫生系统、地州级科技奖 3 项，国家及省部级个人奖 5 项；发表学术论文 182 篇，其中 SCI 论文 24 篇；获得授权发明专利 34 项；主编出版著作 7 部；建立了三七药材、三七种子种苗国际标准及国家、地方标准和团体标准 37 项；主办三七国际、国内学术论坛 3 次、参加国内外相关学术会议 10 余次；培养了博士、硕士 50 余名；发明了三七专用遮阳网栽培技术并且在生产中推广 160 万亩。建立了通过国家认证的三七 GAP 基地 3 个，带动三七规范化种植面积 10 余万亩；开发了三七超细三七粉、熟三七粉、冻干三七等新型饮片，近 3 年实现新增销售收入 1.83 亿元；开发了以三七为主的民族药 4 个、在前人研究基础上开发了血塞通粉针剂、血塞通胶囊、血塞通颗粒剂、血塞通软胶囊、七叶神安滴丸、七血康口服液等原国家四类新药 6 个并实现了产业化生产、研究开发了三七保健食品 5 个。通过上述研究，提升了中药大品种三七的综合开发能力，扩大了三七系列产品的市场占有率，本项目近三年新增销售收入 54 亿元，完成单位新增销售利润 6.9 亿元，产了十分明显的社会效益。

三、候选人及候选单位对项目的贡献情况

第八完成人：郝南明

从 1995 年开始，先后参与了《氨基酸金属螯合物对三七根腐病防治研究》（省科技厅项目）、《三七次生植物成分分析》（2000 年云南省高校大型精密仪器测试项目）等项目研究，出版《三七新食品原料开发利用》（编著、云南科技出版社 2015），撰写并发表《氨基酸金属螯合物防治三七根腐病试验》（中草药 199804）、《三七生长初期不同部位重金属元素含量分析》（微量元素与健康教育 2004）、《三七生长初期不同部位微量元素测定研究》（微量元素与健康教育 2004）等论文。

对本成果第二创新点作出了贡献。

第十一完成人：张铁

从 1996 年开始，先后参加《氨基酸金属螯合物对三七根腐病防治研究》（省科技厅项目）、《利用组织培养技术筛选三七抗根腐病变异体的研究》（教育厅项目 5Y0145B）、《三七内生真菌的分离鉴定及生理活性研究》（教育厅项目 2010Z038）、《三七达玛烯二醇合成酶基因的克隆及其表达研究》（省科技厅项目 2013FD053）、《三七组织培养关键技术研究》（云南三七生物技术与制药工程研究中心委托项目），参与撰写并发表《氨基酸金属螯合物防治三七根腐病试验》（中草药 199804）、《三七组织培养研究综述》（文山学院学报 201206）等论文，项目成果《三七内生真菌资源谱的研究》获得了 2015 文山州科技进步三等奖。

对本成果第二创新点作出了贡献。

第十二完成人：冯光泉

以三七为主要研究对象，开展三七规范化种植技术研究工作。作为项目主要执行人或主持人，主持或参与完成了三七主要病虫害防治技术研究、三七农药

与重金属残留控制技术研究、三七连作障碍克服技术研究等科研工作，成为《三七栽培标准操作规程（SOP）》、DB53055-1999《文山三七综合质量标准》、GB/T19086-2008《地理标准产品 文山三七》等标准的主要制订者之一；参与完成了三七太阳能集热干燥加工技术研究及《三七太阳能集热干燥加工技术规程》的制订等。

对本成果第一、第二创新点作出了贡献。

第二十九完成人：张志信

完成三七茎叶中的叶苷和总黄酮的同步分离工艺参数研究，在此基础上通过红外光谱法(FTIR)、二阶导数红外光谱法分析不同乙醇溶液洗脱物的“宏观指纹特征”，并与原人参二醇型皂苷对照品 Rb1、黄酮类化合物对照品槲皮素、芦丁的红外光谱进行比较。为三七茎叶原料药的提取建立分析模式，研究了三七茎叶总黄酮对 SMMC-7721 细胞增殖的影响；采用红外光谱一维谱图及二阶导数宏观指纹鉴定的方法对屏边三七、疙瘩七、峨眉三七和种植三七的块根、叶原药材及乙醇提取物的红外光谱图进行了整体的分析，为三七品种选育提供依据。获得“一种三七保健饮料及其加工工艺”的国家专利。

对本成果第二创新点作出了贡献。

第三十完成人：常征

1. 对三七皂苷进行了一定的毒理学和药理学的探索，研究了其对小鼠细胞的 DNA 损伤的保护作用，发表了论文一篇《三七皂苷对阿霉素诱发小鼠骨髓细胞微核率的影响》；2. 对三七体内的内生真菌进行了提取、分离、分析和分子鉴定，并初步探索了这些内生真菌培养液中三七皂苷成分的含量，发表了一篇论文《三七内生真菌分离与分子鉴定(I)》；3. 以三七根腐病菌镰刀菌(*Fusarium solani*)为指示菌，采用含毒介质法和平板对峙法，从三七根际和根围土壤中分离筛选了三七根腐病菌拮抗菌，并对其进行了形态特征、培养特征、生理生化特征和 16S rDNA 序列分析的分子鉴定，发表了论文一篇《菌株 YS(r)-19 分离鉴定及对三七根腐病菌的抑菌活性》。

对本成果第二创新点作出了贡献。

第五完成单位：文山学院

负责云南省中药现代化专项《重要地道中药材的中药饮片炮制研究-三七》实施；负责三七专用遮阳网研究及推广；负责《地理标志产品-文山三七》国家研究制定；云南省地方标准《文山三七综合标准》研究制定；主持完成了《氨基酸螯合物对三七根腐病的防治研究，制定了三七规范化栽培技术，是专著《三七GAP栽培技术》主要完成单位。是本成果的主要完成单位，对成果第一、第二方面的创新点作出了主要贡献