

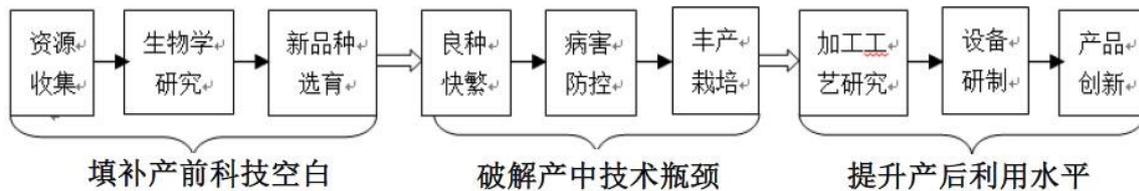
二、项目简介

（一）项目背景

上世纪 80 年代以前，我国魔芋长期处于房前屋后散生状态，仅供农户简单制作成魔芋豆腐食用。日本自 18 世纪实现魔芋精粉工业化生产以来，其富含的葡甘聚糖(KGM)作为优质的可溶性膳食纤维和性能优异的亲水胶体，具有改善肠道微生态和预防“三高”等重要保健功能，形成了特色产业。因此，项目组针对品种匮乏、栽培粗放、加工原始且受制于国际垄断等问题；从零起步，系统性地开展全产业链的关键技术研究与应用，以期构建中国魔芋产业崛起和发展的科技支撑体系。

（二）主要技术方案和内容

本项目开展了魔芋产前、产中和产后系列技术研究，奠定了我国魔芋产业技术支撑，形成了完备的产业链，推动了西南贫困山区高效特色产业发展。



（三）主要科技创新点

1、开创魔芋生物学基础和品种创新研究，填补产前科技空白

项目组收集、整理魔芋资源，建立全球规模最大的魔芋种质资源圃，建立了魔芋种质资源鉴定、保存和创新的技术体系。发现并命名品质最优的“白魔芋”新种，丰富魔芋属植物的起源中心学说。发现了魔芋雌雄胚子受精后的合子单极发育行为，证实合子变态发育形成具有双亲遗传性状的小球茎。明确 96 份材料的亲缘关系，探明 5 种魔芋种间可交配性，选育审定了国内 7 个魔芋新品种中的 5 个。明确魔芋阶段发育特性和球茎内部物质的动态变化规律，揭示魔芋球茎的休眠生理生化机制。

2、创新魔芋良种繁育与防病丰产栽培技术体系，破解产中技术瓶颈

项目组制定了《中国魔芋种植区划》，成功发展 24 个重点基地县。国际首创“一步成芋”技术，成本从 0.5 元/粒降至 0.2 元/粒，商品芋生产周期由 3-4 年缩短至 2 年，增产 30% 以上。建立国际领先的魔芋软腐病及芋花叶病毒快速分子检测技术，研发检测试剂盒。阐明魔芋细菌性病害的流行规律、致病途径，构建魔芋病害早期预警系统。首创

“多苗接力”和“二年生”魔芋高产栽培新技术，产量提高 15% 以上。革新魔芋间作玉米、林下立体种植主推模式，较大田净作，发病率由 20% 以上降至 8% 以下，增产 30% 以上。

3、开创中国魔芋加工技术与装备及现代加工理论，提升产后利用水平

项目组首创国内复合护色剂和特定高温杀酶技术，创新研制 MGF12 型魔芋片热风循环干燥机，变革传统土炕烘烤，时间缩短 80%，产品质量提高。国际首创锤片式 MJJO 系列魔芋精粉机，较日本碓臼式设备时间缩短 95%，成本降低 50%，打破日本垄断。率先建立干法、湿法和干-湿法“三法配套”精粉加工技术体系。构建“多层次结构+结构变异+物理改性”的魔芋产品现代加工技术理论体系，创制魔芋高吸水性纤维、生物涂料等高附加值新产品，促进市场主导的凝胶食品、果冻等加工产品升级。

项目组通过近 30 年的持续创新，发表论文 160 余篇，出版我国魔芋科研、生产和教学的经典专著《魔芋学》及其他著作共 9 部，选育新品种 5 个，获得发明专利 21 项。项目组还革新了推广模式，采用企业+专业合作社（协会）+基地+农户的模式，充分发挥中国魔芋协会的引领和纽带作用。累计推广面积 1148.02 万亩，实现了魔芋收储加工机械从无到有和自动化的发展，行业覆盖率 85% 以上；推进了魔芋加工产品从农户自产到大量工业化精深产品的附加值提升。项目科技创新与应用支撑了中国魔芋产业的崛起和发展，促使魔芋发展成为我国中西部山区重要的经济作物，并为少数民族聚居的该区域 500 万贫困农民脱贫致富发挥了重要作用。项目成果的应用促使我国成为了世界魔芋的第一生产大国和出口强国，在国际市场占有率、定价权、技术装备水平等全面领先日本。在国家西部大开发、区域扶贫攻坚、精准扶贫和全民健康膳食营养等国家战略的大背景之下，项目成果的持续创新和推广应用，对于我国芋、半夏等天南星科植物和菊芋等膳食纤维植物资源的产业化开发具有重要的参考意义。

三、客观评价

1. 曾获科技奖励情况

项目成果名称	获奖时间	奖项名称	奖励等级
中国魔芋产业关键技术的研究和推广应用	2007年	教育部科学技术(推广类)进步奖	一等奖
魔芋综合开发利用研究成果的推广应用	1993年	国家教委科学技术进步奖	二等奖
白魔芋新种的发现、命名及开发利用	1988年	农业部科学技术进步奖	二等奖
魔芋生物学基础研究	2007年	重庆市自然科学奖	二等奖
秦巴山区魔芋软腐病和白绢病综合防治技术研究	2004年	陕西省科学技术奖	二等奖
魔芋病害综合防治与丰产栽培技术推广	2006年	陕西省农业技术推广成果奖	二等奖
魔芋健身高产栽培技术研究	2010年	陕西省科学技术奖	二等奖
魔芋林下种植模式研究与示范推广	2015年	陕西省农业技术推广成果奖	二等奖
魔芋葡甘聚糖及其分子组装体精细结构的实验与理论研究	2012年	湖北省自然科学奖	二等奖
“清江花魔芋”品种选育及产业化关键技术的研究与应用	2013年	湖北省科技进步奖	二等奖
中国魔芋产业关键技术的研究和推广应用	2007年	四川省科学技术奖	三等奖

2. 科技部认定的第三方机构评价

(1) 农作物品种审定委员会新品种审定

项目组先后审定了全国7个魔芋新品种中的5个：其中，万源花魔芋平均单产1970 kg/亩，葡甘聚糖含量58.8%；渝魔1号平均单产2100 kg/亩，葡甘聚糖含量59.9%；清江花魔芋平均单产2000 kg/亩，葡甘聚糖含量44.4%；秦魔1号平均单产1970 kg/亩，葡甘聚糖含量58.8%；鄂魔芋1号平均单产2500 kg/亩，葡甘聚糖含量58.8%。

(2) 四川省科委

1987年6月四川省科委组织专家鉴定“魔芋综合开发利用研究”成果，专家组认为：该成果在学术上、生产上和推广上均起到了示范带头作用，取得了显著的社会和经济效益，对山区农民脱贫致富及发展乡镇企业成绩显著，对我国继续研究、开发魔芋资源，发展经济具有重大意义。课题研究成果具有国内先进水平，其中某些项目达到国际先进水平。

(3) 湖北省科技厅

2006年12月湖北省科技厅组织专家鉴定《魔芋/蛋白质重组凝胶食品研制》，专家组认为：应用魔芋/蛋白质体系的微观相分离原理，采用现代食品科技对传统食品进行改造和提升，为魔芋产业化提供了新产品和新工艺。该成果总体技术水平居国内领先，其中采用非冷冻工艺和重组技术，提高魔芋凝胶食品的着色和赋味性能达到国际先进水平。

2010年7月湖北省科技厅组织专家组鉴定《魔芋主要病害的快速诊断技术及其应用》认为：该成果基于荧光定量PCR、ARMS-PCR方法和RT-PCR、DIBA试剂盒之上，建立了对魔芋软腐病、白绢病和芋花叶病毒的快速诊断技术，并进行应用，整体技术以达到国际领先水平。

3. 查新报告

2016年11月1日，项目组委托教育部科技查新工作站NO.08对项目创新内容进行查新。查新工作站对项目组在魔芋资源研究及产业关键技术创新及应用方面所做的科技创新给予了充分的科学佐证。

4. 国家相关部门检测报告

项目组研制的魔芋干法、湿法和干-湿发三法魔芋精粉加工机械设备，经过专业机构检测，符合国家相关标准。

5. 其他评价

(1) 国际同行

国际天南星科植物学会权威期刊《*Aroideana*》1996年第19卷，封面刊登**白魔芋新种**，并列入国际天南星科属植物检索表中。1995年西南大学（原西南农业大学）主办了“中日魔芋科学技术国际研讨会”，国际同行对中国魔芋科技的进步给予了充分肯定。多年来日本、澳大利亚、越南、缅甸、泰国、印尼等国家魔芋界人士多次来访项目主持单位；日本魔芋产业届多次邀请项目第一完成人赴日本交流讲学。

(2) 国内同行

项目组制订了《魔芋精粉》《魔芋精粉机》《魔芋种芋繁育技术规程》《植物新品种特异性、一致性、稳定性测试指南 魔芋》农业行业标准4个。自1997年成立中国园艺学会魔芋协会，先后举办全国魔芋产业发展研讨会、科技经验交流会、技术培训等100余次，出刊《中国魔芋》62期；协会经历六次换届选举，西南大学都被推选为会长单位。

五、推广应用情况和社会效益

1、推广应用情况

截止2015年,项目成果在魔芋种植区和企业推广应用,累计经济效益424.55亿元。

(1)种植业:推广防病丰产配套技术和良种总计1148万亩,新增产值198.9亿元,新增利润158.63亿元。其中:“中国魔芋种植区划”和“病害综合防治”成果在魔芋各主产区推广应用,累计推广605.35万亩,新增产值78.15亿元,农民增收62.03亿元;累计推广新品种542.67万亩,其中白魔芋297.56万亩、万源花魔芋78万亩、渝魔1号7.61万亩、清江花魔芋159.5万亩,新增产值120.5亿元,新增利润96.6亿元。

(2)加工业:建立了干法、湿法和干-湿法“三法”加工技术,率先研发了热空气循环干燥设备、魔芋精粉机和湿法设备,建立了以魔芋为原料或食品配料的终端制品生产技术体系,开发了数十类制品。新增销售额225.65亿元,新增利税28.96亿元,出口创汇3.7亿美元。

2、间接经济效益:

(1)项目已在全国魔芋种植区和魔芋企业广泛推广应用,全国未计算效益的魔芋种植年总产值达10亿元以上;加工企业300余家,年总产值50亿元以上。

(2)随着我国魔芋产业的进一步发展,该项技术成果将会进一步扩大应用范围,年应用面积预计3-5年后可达200万亩以上,亩增产以400公斤计算,共可增产鲜芋8亿公斤以上,增值32亿元以上。

3、社会效益

(1)项目成果的应用,支撑中国魔芋产业的兴起与持续发展,形成上百亿元的新兴产业,跃升至全球第一大资源国,成为出口创汇重要的特色农产品。项目累计带动相关从业人员500余万人,从业企业300多家,新增就业岗位30余万。

(2)魔芋主要种植于经济社会条件极差的西南连片贫困和少数民族聚居山区,项目成果的推广,对于落实国家扶贫政策和促进民族团结具有特殊的意义。

(3)项目创新推广模式,充分利用挂靠西南大学的中国魔芋协会,组织召开100多次技术培训会议,培训农村实用性人才1万余人次、新型职业农民50余万人,项目组培养了博士20多人,硕士50多人,储备产业后备军,提升了整体种植水平和经济效益。

(4)魔芋是人类重要的优质膳食纤维源。在当前我国因营养过剩导致的人口健康状况不容乐观情况下,项目成果的应用,促进了魔芋资源的循环利用和优质膳食纤维的普及,对于改善公众营养健康具有重要的战略意义。

六、主要知识产权证明目录

1、新品种和专利

知识产权类别	知识产权具体名称	授权号	授权日期	证书编号	权利人	发明人
发明专利	一种提早魔芋成熟期的方法	ZL 02103808.2	2003.11.05	128828	西南大学	张盛林等
发明专利	魔芋一年两熟的栽培方法	ZL 2008 1 0070367.5	2010.08.25	664100	西南大学	张盛林等
发明专利	魔芋无硫干燥方法	ZL 200410004494.7	2006.07.05	271727	西南大学	张盛林等
发明专利	魔芋去皮护色方法	ZL93 1 05419.2	1996.10.19	35363	西南农业大学	孙远明
发明专利	脱除魔芋粉异味的方法	ZL94 1 07158.8	1999.09.11	47052	西南农业大学	孙远明
发明专利	热风循环间接直接加热两用农产品干燥机	ZL 201110163549.9	2011.11.27	1311837	四川省农业机械研究设计院	王 鹏等
发明专利	一种多孔性魔芋高吸水性胶粒及其制备方法	ZL 2009 1 0273469.1	2011/12/28	886517	华中农业大学	李晶
新品种	万源花魔芋	川审芋 1993026	1993.08.10	026	西南大学	刘佩瑛等
新品种	渝魔 1 号	渝品审鉴 2008006	2008.03.12	006	西南大学	张盛林等
新品种	清江花魔芋	鄂审菜 2010007	2010.04.21	783	恩施州农业科学院	吕世安、盛德贤、柳文录、陈永波、沈艳芬、滕建勋、张文学、杨朝柱等

2、论文专著目录

序号	论文名/专著名	期刊名/出版社	年, 卷, 起止页码/ 出版年, 版次, 字数	作者
1	魔芋学	中国农业出版社	2004年, ISBN: 9787109085305	刘佩瑛
2	魔芋栽培及加工	科学技术文献出版社重庆分社	1986年, 科技新书 目: 123-216	刘佩瑛 陈劲枫
3	魔芋栽培与加工技术	中国农业出版社	2005年 ISBN: 710909961X	张盛林
4	中国魔芋产业发展的试金石——岚皋魔芋	陕西人民出版社	2011年 ISBN: 978-7-224-09948-5	张盛林
5	秦巴山区魔芋种植技术研究	陕西科学技术出版社	2009年 ISBN: 978-7-5369-4632-3	崔 鸣
6	魔芋加工实用技术和装备	中国轻工业出版社	2005年, ISBN: 9787501949168	黄中伟
7	中国魔芋菜谱	中国农业出版社	2005年 ISBN 7-109-0976-3	张盛林
8	魔芋生产关键技术百问百答	中国农业出版社	2008年 ISBN 978-7-109-13118-7	张盛林
9	Preparation and characterization of Konjac glucomannan-based cation exchange resin	CARBOHYDRATE POLYMERS	2012,87(2):1877-1880	B Zhou, Y Wang, B Li*, J Li, G Lv Y, T Mei, B Cui, J.S Fan.
10	Antibacterial activity of Konjac lucomannan/chitosan blend films and their irradiation-modified counterparts	CARBOHYDRATE POLYMERS	2013,92(2):1302-1307	Xuezhu Du, Lingxiao Yang, Xiao Ye, Bin Li*

七、主要完成人员名单

姓名	排名	行政职称	技术职称	文化程度 (学位)	工作单位	完成单位	对成果创造性贡献
张盛林	1	西南大学魔芋研究中心主任 重庆高校魔芋工程研究中心主任	研究员	硕士	西南大学	西南大学	对创新技术 1、2、3 作出创新性贡献
陈劲枫	2	南京农业大学园艺学院党委书记	教授	博士	南京农业大学	南京农业大学	对创新技术 1、2、3 作出创新性贡献
孙远明	3	无	教授	博士	华南农业大学	华南农业大学	对创新技术 1、2、3 作出创新性贡献
刘佩瑛	4	西南大学魔芋研究中心原主任	教授	硕士	西南大学	西南大学	对创新技术 1、2、3 作出创新性贡献
崔 鸣	5	秦巴魔芋研究开发中心主任	研究员	学士	安康市农业技术推广中心	安康市农业技术推广中心	对创新技术 1、2 作出创新性贡献
杨朝柱	6	恩施土家族苗族自治州农业科学院 魔芋研究所所长	研究员	博士	恩施土家族苗族自治州农业科学院	恩施土家族苗族自治州农业科学院	对创新技术 1、2 作出创新性贡献
李 晶	7	无	讲师	博士	华中农业大学	华中农业大学	对创新技术 3 作出创新性贡献
张兴国	8	重庆市蔬菜学重点实验室副主任	研究员	博士	西南大学	西南大学	对创新技术 1、2 作出创新性贡献
王 鹏	9	无	研究员	学士	四川省农业机械研究设计院	四川省农业机械研究设计院	对创新技术 3 作出创新性贡献
孙佳江	10	无	高级工程师	硕士	广东喜之郎集团有限公司	广东喜之郎集团有限公司	对创新技术 3 作出创新性贡献
钟 耕	11	重庆高校魔芋工程研究中心副主任	教授	博士	西南大学	西南大学	对创新技术 3 作出创新性贡献
陈时延	12	无	高级工程师	学士	成都市龙泉航天魔芋机电设备研究所	成都市龙泉航天魔芋机电设备研究所	对创新技术 3 作出创新性贡献
孙兴伟	13	无	工程师	学士	广汉市魔芋研究所	广汉市魔芋研究所	对创新技术 3 作出创新性贡献
黄中伟	14	无	高级工程师	学士	南充市农业机械科学研究所	南充市农业机械科学研究所	对创新技术 3 作出创新性贡献
苏承刚	15	无	高级实验师	学士	西南大学	西南大学	对创新技术 1、2、3 作出创新性贡献

八、主要完成单位情况

序号	完成单位名称	对成果创造性贡献	邮政编码	详细通信地址	联系人	联系电话
1	西南大学	对创新技术 1、2、3 作出创新性贡献	400715	重庆市北碚区天生路 1 号	张莲	13983604290
2	华中农业大学	对创新技术 3 作出创新性贡献	430070	湖北省武汉市洪山区狮子山街特 1 号	盛峰	18627924316
3	恩施土家族苗族自治州农业科学院	对创新技术 1、2 作出创新性贡献	445000	湖北省恩施市施州大道 517 号	杨朝柱	15926106501
4	陕西省安康市农技中心	对创新技术 1、2 作出创新性贡献	725000	陕西省安康市陵园路 6 号	王罡	13399153380
5	华南农业大学	对创新技术 1、2、3 作出创新性贡献	510642	广东省广州市天河区五山路 483 号	刘长威	13660455994
6	南京农业大学	对创新技术 1、2 作出创新性贡献	210095	南京市卫岗 1 号南京农业大学	石学彬	13776665779
7	广东喜之郎集团有限公司	对创新技术 3 作出创新性贡献	518067	深圳市蛇口龟山路八号明华国际会议中心 C22 楼	孙佳江	18948780565
8	四川省农业机械设计研究院	对创新技术 3 作出创新性贡献	610066	四川省成都市二环路东四段牛沙路 5 号	褚红春	13678016809
9	广汉市魔芋研究所（普通合伙）	对创新技术 3 作出创新性贡献	618300	四川省广汉市深圳路西二段	孙兴伟	13708102930
10	成都市龙泉航天魔芋机电设备研究所	对创新技术 3 作出创新性贡献	610100	成都市龙泉驿区龙工南路 1233 号	葛经周	13032881870

九、完成人合作关系说明

西南大学为本项目第一完成单位,在本项目开展的和成果推广的 31 年期间,1985 年到 2000 年由西南大学刘佩瑛教授主持工作;2000 年到 2016 年由西南大学张盛林研究员主持工作,并先后与多家单位合作。其中:

南京农业大学陈劲枫和华南农业大学孙远明均为刘佩瑛教授的博士研究生,学习期间开始魔芋研究,毕业后都在西南大学(原西南农业大学)工作过一段时间,而后在现工作单位与西南大学继续合作开展魔芋研究工作。

西南大学与华中农业大学的合作研究,始于在农业部“八五”和“九五”期间的“茶、烟、桑、枸杞、人参、魔芋”特种经济作物新品种选育攻关课题(编号 95-农-01-03-06)中,并继续开展了魔芋加工和制品的合作研究。

广汉市魔芋研究所和成都市龙泉航天魔芋机电设备研究所的负责人孙兴伟和陈时延均在原航天工业部 7317 研究所(现已撤销)工作,并与西南大学合作研制中国首台魔芋精粉机,之后独立成立现在的法人单位,并长期与西南大学合作研制和推广相应设备。四川省农业机械研究设计院与西南大学开展了魔芋精粉机标准化等研究,合作完成农业行业标准“魔芋精粉机”(NY/T1124-2006),并进行合作推广。

西南大学与恩施土家族苗族自治州农业科学院合作完成国家科技支撑计划“魔芋试管苗工厂生产和标准化繁供体系建设”(2007BAD73B00),并主持其中的第四课题魔芋组培良种产业化示范及配套技术研究(2007BAD73B04)。西南大学与安康市农业技术推广中心的合作在安康市进行科技扶贫的相关试验、培训和农业技术推广工作,合作成果获得陕西省二等奖。

1987 年西南大学研制并鉴定了一批魔芋食品,其中包括果冻产品,而后由广东喜之郎集团有限公司合作投入生产推广应用。1987 年,西南大学研制并鉴定魔芋精粉的湿法生产技术,南充市农机所在此基础上进一步生产推广应用。

此外,以上项目参加单位还多次参加西南大学主持的魔芋学术交流与行业协会的会议,研讨和推广魔芋科技成果。