

2021 年度江西省科学技术奖提名项目公示

项目名称：猪多肋性状的因果基因鉴别及产业化应用

候选单位：江西农业大学

候选人：任军、张志燕、黄路生、杨斌、陈从英、段艳宇、幸宇云、肖石军、高军、丁能水、郭源梅、麻骏武、艾华水、宿英、李景、杨明、张慧、张震

项目简介：猪排骨具有很高的经济价值，排骨（肋骨）数由胸椎数决定。商业猪种胸椎数变异显著（14-16根），每增加1个胸椎，将增加1对排骨，商品猪体长增加1.5cm，优质猪肉产量增加1Kg。但猪肋骨性状属复杂性状，不能活体测量，常规育种技术收效甚微。2008年以来，项目组在构建世界上最大的家猪F2群体及4个不同中西方猪实验杂交群体基础上，创新研究方法，在猪的7号染色体鉴别了影响效应达1根肋骨的因果基因VRTN及其因果突变，并系统阐明了其分子发育及分子进化机制。对4个不同实验群体、400多项表型性状的系统评估证明，选育VRTN有利基因将增加肋骨数、体长和乳头数，但不影响肉质、生长及脂肪沉积等其它经济性状。项目组由此创建了猪多肋基因育种专利新技术（ZL201210509536.7）。研究成果在International Journal of Biological Sciences等SCI期刊公开发表，培养博硕士研究生12名。

2012年以来，该专利技术被国家生猪产业技术体系和国家生猪遗传改良计划推荐应用，并在国家核心育种场、国家综合实验站及全国主要种猪企业推广应用，为全国21个生猪主产省、32家大型种猪育种企业（场）累计检测种猪核心群58639头，育成杜洛克、长白、大白多肋新品系59个。通过完善繁育体系，技术覆盖出栏商品猪超3多亿头，按每头生猪增加1kg优质猪肉计算，累计直接经济效益30亿元。

本项目组通过对增加家猪胸椎（肋骨）数量的因果基因及其机制发现的原始创新，建立了高效精准的猪多肋专利技术，在我国21省市推广取得显著经济社会效益，为国家生猪种业破卡提供了重要的原创技术及优异的种质资源。

项目名称：杉木人工林近自然更新造林技术研究

候选单位：江西农业大学、婺源县生态林场

候选人：李桂盛、孙荣喜、江立秋、刘国梅、俞文胜、毕林喜、洪国辉、戴迎红、汪云仙

项目简介：人工纯林结构和功能单一，营林过程中采用皆伐炼山等措施，会引起空气污染碳排放、水土流失、地力衰退、生物多样性降低，其林木本身也会出现生长衰退、抗病能力差等现象，从而制约林业健康的可持续发展，不利于我国林业的提质增效及其高质量发展。本成果以面积最大、经营最广的杉木人工林为对象，以提升森林质量，促进森林稳定和增强森林自我修复能力，以培育发展与利用珍贵阔叶树资源为目标，通过技术集成创新为手段，历时4年开展了模拟试验、生长监测、示范推广、科技培训等方面的工作，取得创新性成果如下：

(1)首次开展在林木采伐时将枝桠打到尽头就地平铺，将采伐剩余物归置为干旱覆盖物，直接开展更新造林的研究，实现了采伐后无需对采伐剩余物再处理，解决了我国林业生产尚不能放弃炼山清理迹地的问题，彻底抛弃炼山造林碳排放的落后生产方式。

(2)首次提出并验证采伐对阔叶幼苗不会造成实质性伤害，对造林保存率不会造成影响。

(3)首次利用“活立木+采伐剩余物”，搭建“森林环境”，提高阔叶幼苗的抗干旱能力，提高造林成活率；有利于各种途径迁移来的阔叶种子萌发生长，促进更新树种的多样化、乡土化，实现人工林向近自然林的转化与发展。

(4)1m×1m扩穴抚育，最大限度地保护了林地原有的状态，充分利用了自然力修复森林，物种多样性得到提高，自然呈现出彩色森林的景象。近自然更新造林有利于培育发展珍贵阔叶树资源，满足社会对珍贵木材日益增长的需求；对于当前人工林经营由数量扩张转向生态系统服务效益提升，是实现“两山”转换、乡村振兴和“碳达峰、碳中和”的有效举措，并产生巨大的经济效益、社会效益和生态效益。

起草报批地方标准《杉木人工林近自然更新造林技术规程》、申请发明专利1项，发表论文1篇。成果经专家评价认为：创新了一种造林方式，在造林成本没有明显增加的基础上，近自然更新造林成活率、苗木抗干旱性、物种多样性等方面显著优于炼山、免炼山两种造林模式。

项目名称：江西松树资源精细化利用关键技术及应用

候选单位：江西农业大学，中国林业科学研究院林产化学工业研究所

候选人：王宗德、宋湛谦、王鹏、陈尚钡、廖圣良、范国荣、宋杰、商士斌、陈金珠、黄敏、司红燕

项目简介：本项目属于林学学科林产化学与加工领域，针对江西松树资源精细化利用不足，开展了松节油高效单离，松香松节油新型日用化学品、农用化学品、医用化学品与高分子产品的研发、生产关键技术构建、生产线建设和生产加工。

1. 创新了松脂基日用化学品制备工艺。开展松节油高效单离技术创新，进而系统开展（氢化）诺卜醇及其醚类、醛类、酯类、酰胺类衍生物和萜烯类衍生物的合成与性能评价，筛选到新型香料产品 13 个，对卫生害虫高效驱避化合物 6 个，优化合成工艺，建立高效单离、香料与驱避化合物制备生产线，实现产值 1 亿多元。

2. 研发了新型松脂基农用化学品。系统制备松香基季铵盐、桃金娘烷基酰胺、柠檬醛基肟类、香茅酸酰胺类、（氢化）诺卜基季铵盐类等新型抗菌与杀虫衍生物，筛选到对水稻纹枯病菌、油茶炭疽病菌、亚洲玉米螟和白纹伊蚊孑具有良好防治效果的衍生物 9 个，优化合成工艺。制备松香季铵盐为模板剂的系列新型有序超微孔材料，获得与二氧化硅基复合前驱体长效抗菌材料。建立抗菌类产品生产线，实现产值 4000 多万元。

3. 研制了新型松脂基医用化学品。系统制备松香松节油新型基亚胺、酰基硫脲、Schiff 碱、酰基亚胺噻唑烷等杂环类，蒾酮酸酰胺类和 α , β -不饱和羰基类、桃金娘烷基酰基硫脲类衍生物共计 100 多个；筛选到对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌和白色念珠球菌具良好活性衍生物，对人体肝癌、肺癌、乳腺癌细胞等高抗性衍生物，获得机制研究新认识；优化了合成工艺。

4. 创制了松脂基高分子产品。开展松香和改性松香多元醇酯制备工艺研究、马来松香改性聚氨酯开发、纳米纤维素及纳米二氧化钛掺杂改性研究；合成系列松香酰氨基酸化合物并应用于酚醛树脂结构调控，获得不同结构纳米酚醛树脂及碳质纳米材料；建立松香及改性松香多元醇酯及延伸产品生产线，实现产值 1.1 亿多元。

本项目推动了江西松树资源的精细化利用水平提升和相关产业转型升级，经济和社会效益显著。

项目名称：江西绿色高效循环农业关键技术研发与集成示范

候选单位：江西农业大学、江西省农业科学院、江西云河实业有限公司、江西星火农林科技发展有限公司、赣州归根生态科技有限公司

候选人：黄英金、黄国勤、黄山、舒邓群、胡冬南、刘勇、魏洪义、刘增兵、潘晓华、欧一智、石庆华、杨滨娟、王广利、吴建富、熊忠华

项目简介：根据江西双季稻区冬闲田增加、水稻秸秆资源量大、猪场粪污资源量多、油茶林地面积大尤其是新造林多的现状，针对目前生产中农林牧业生产脱节、有机废弃物利用率低、冬季资源浪费、土壤生产力偏低、化肥农药投入过量、农产品质量下降等亟待解决的关键问题，以农林牧业主要废弃物资源化高效循环利用为突破点，通过研究，明确了稻田冬种紫云英的用地养地与资源高效利用及增加生态系统结构稳定性、对稻田害虫的调控作用效应，秸秆还田及猪粪有机肥对作物产量、病虫害防控、土壤肥力、温室气体排放等的效应；提出了有机物资源化与高值化利用途径，并证明了其利用效果和可行性：研发了冬种紫云英大面积均衡稳产技术、绿色水稻生产全程质量监控、猪粪规模化养殖蚯蚓、猪粪高效堆肥、油茶壳基料工厂化生产食用菌、油茶林沼液安全施用、橘园害虫生态调控、橘园沼渣安全施用等技术；研制了LED多光谱杀虫灯、稻田肥料增效剂、作物专用肥料、水稻种衣剂、二化螟行为干扰剂、生态环保型猪饲料、海鲜菇培养基质等新产品；获授权发明专利10件、实用新型专利3件，发表论文102篇，出版专著3部、出版技术光盘1张，研制新产品10个，制定规程/标准15项。研究成果促进了《江西省人民政府办公厅关于推进绿色生态农业十大行动计划的意见》的制定，推进了江西省绿色生态农业建设。构建了冬种紫云英资源高效利用、双季稻“双还双减”机械化生产、双季稻病虫害绿色防控、双季稻田猪粪有机肥可持续高效养分管理、橘园生态重建与柑橘提质增效栽培，以及猪-蚯蚓-畜禽-作物专用肥料、“畜禽-沼液-油茶Ⅱ作物”废弃物资源化农林牧互补经营等针对区域农业可持续发展需求的绿色生态循环农业模式，在全省建立核心区和示范区，并进行大面积辐射推广，取得了显著的生态效益和社会经济效益。

项目名称：百合优异种质创制及早熟抗病新品种选育与应用

完成单位：江西农业大学、湖南工业大学、株洲市农科所、湖南省农业环境生态研究所、中国热带农业科学院热带生物技术研究所、云南大学、南昌青岚现代农业有限公司

主要完成人：郑思乡、胡颂平、周俊、张琳、廖晓珊、谭益民、龙世平、汤建新、宋志伟、杜娟、刘菊华、刘飞虎、文斌、胡生明、康敏、龚建华、毛莎莎、魏志刚、谢碧玉、毛伟伟。

项目简介：本项目在国家自然科学基金等项目的资助下，经过近 20 年的系统研究，取得了以下创新成果：

1. 成功建立了百合遗传转化体系，并创制了红叶百合种质资源；应用该转化体系成功将花青素合成相关的 8 个基因转入到百合品种中，首次获得红叶百合优异种质资源。

2. 创造了速生、高抗异源三倍体新品种。建立了百合远缘杂交试管受精技术体系，获得了无斑点的远源杂交新种质材料。培育出特早熟品种，七月份采收种球，只需普通低温冷库就能提供十月份上市的种球，解决了种球国产化过程中需要高精度高能耗冷库才能提供百合花春节前后上市的难题，大幅度降低了百合种球成本。

3. 创新发现同源多倍体二倍化，导致镰刀菌易感基因缺失，培育出抗茎腐新品种，解决了东方百合抗茎腐病国际性难题。筛选出东方百合抗镰刀菌新品种‘贵阳红’。对抗性材料进行了薯蓣皂甙含量相关分析，发现二者呈显著正相关，含量越高抗性越强。发明了百合有性多倍化育种技术，此项技术曾获得国家发明金奖。成果已在国内外核心期刊上发表，被国内外同行广泛引用。

4. 通过芽变育种培育出首个食用百合新品种“龙牙红”，产量比传统品种高 50%，生育期早 20 天。发明反季节栽培技术，使效益增倍且不打农药，解决了食品安全性的难题。

项目共获得国家发明专利 7 项，国家发明金奖 1 项；发表论文 50 篇，其中 SCI 论文 7 篇；专著 3 部，其中一部获得 2018 年华东地区优秀科技图书二等奖；共培育百合新品种 38 个，累计创经济效益 20.2 亿元，近三年经济效益达 12.4 亿元。

项目名称：黄鳝养殖关键技术集成与应用

候选单位：江西农业大学；江西省水产研究所；江西省水产技术推广站

候选人：周秋白；陈文静；包屹红；王自蕊；李小勇

项目简介：黄鳝深受广大消费者喜爱。但黄鳝人工养殖仅有 30 余年历史，养殖生产一直依靠野生苗种和投喂冰鲜野杂鱼，规模化人工繁殖关键技术在国内均未能突破，黄鳝配合饲料也一直未能替代冰鲜鱼。黄鳝养殖瓶颈问题越来越限制了黄鳝产业可持续发展。江西农业大学等单位完成的“黄鳝养殖关键技术集成与应用”针对阻碍黄鳝产业发展的苗种繁育、配合饲料和养殖方式三方面瓶颈问题进行了为期 22 年研究，形成了一套系统的黄鳝健康养殖关键技术原创性成果。

1. 首次揭示了人工繁殖黄鳝苗种具有未经雌性阶段的雄性个体，且雌雄黄鳝肠道微生物种群存在显著差异。首次阐明了黄鳝产卵与性转化规律，成功解决了规模化培育大规格黄鳝亲本的难题。通过选育和营养强化的亲鳝绝对怀卵量由常规平均300粒，上升到平均600粒，亲鳝仿生态繁殖产卵率达83.3%，人工催产产卵率达98.2%，首次成功实现受精卵无泡巢孵化，孵化率达到93.2%。

2. 首次揭示黄鳝仔稚鳝适宜开口饵料，不同于常规鱼类以轮虫为开口饵料或鳊以其它小型鱼类的鱼苗为开口饵料，并成功解决了仔稚鳝开口饵料的人工培养技术，使黄鳝苗种培育成活率达到99.1%；首次全面系统研究了黄鳝蛋白质、脂肪、糖类，维生素、微量元素的营养需求，阐明了不同规格黄鳝蛋白质、脂肪、糖类、维生素和微量元素的适宜需求量，成功应用于黄鳝养殖产业，使黄鳝冰鲜鱼使用量减少1/2；首次发现黄鳝合成长链多不饱和脂肪酸能力弱，性腺发育除了需要常规脂肪酸外还需要特殊的长链多不饱和脂肪酸，并成功应用池塘小网箱规模化培育大规格黄鳝亲本。

3. 选育出具有优良生产性状的大花斑黄鳝和隐花黄鳝良种。集成创新形成了黄鳝仿生态繁殖和全人工繁殖2套黄鳝苗种繁育技术体系。

4. 创新了池塘养殖黄鳝的网箱规格大小和网眼大小，网箱水草种植种类及合理的放养密度，有效改善了黄鳝生态环境，实现生态健康养殖。

5. 在国内外发表论文30余篇、科普著作2部，授权发明专利2件、实用新型专利5件、制定企业标准2项。

项目取得了系列关键性技术突破，显著提升了江西黄鳝产业的规模、技术水平和效益，在全国黄鳝主要养殖地区推广取得了显著的效益。

项目名称：江西双季稻直播抗逆丰产关键技术及应用

候选单位：江西农业大学，江西省农业气象中心，武汉普瑞丰生物科技有限公司

候选人：吴自明、曾研华、谭雪明、韩瑞才、单九生、龙 珑、刘云、潘晓华、石庆华、郭瑞鸽、陈丽明、黄山、商庆银、郭琳、方圣

项目简介（不超 800 字）：本项目属于农业科学技术领域。随着农村劳动力的大量转移，南方直播稻发展迅速，呈不推自广的趋势。目前，江西双季稻直播面积年均已超过 1200 万亩，占全省水稻种植面积的 25%。但双季稻直播生产中存在的气象灾害预警监测缺乏、适宜品种特征不明确，以及全苗、抗倒、杂草防除难等突出问题导致直播稻丰产、稳产性差。针对这些问题，项目组开展了大量研究，集成了双季稻直播抗逆丰产关键栽培技术体系，并进行了大面积示范推广。主要技术内容如下：

（1）分析了江西省近 60 年气候资源的演变特征，揭示了水稻直播生产低温灾害发生的时空分布规律，构建了基于 GIS 的江西双季稻直播气象灾害监测预警平台，提出了直播稻低温灾害风险分区和发展直播稻避灾生产的区域布局；

（2）明确了生育期短、穗型大与结实率高等特征的品种适宜江西双季稻直播，提出了生育期相近、株型相似与粒型相同的早晚稻品种搭配原则；

（3）提出了适时播种基础上种子变温处理与悬浮包衣的播前处理措施，建立了湿整湿播、机械开沟穴播的播种方式，明确了旱管促发、实时预警的播后管理，形成了直播稻“一播全苗”技术；

（4）明确了开沟施肥与 3 叶期旱管促深根的作用，研发了促壮秆的新型微肥，构建了直播稻“深根壮秆”抗倒技术；

（5）摸清了双季直播稻田杂草发生规律，明确了 3 叶期是封杀杂草的关键时期，优化了播前针对禾本科与播后针对阔叶类杂草的“一封一杀”高效节本杂草防除技术；

（6）创新提出了双季双直播、早直播晚抛秧与早直播晚机插等技术模式，建立了“灾害预警平台+特派员挂点指导，新型经营主体带动，订单生产”的推广新模式。技术成果累计示范推广 1208.76 万亩，增产稻谷 67.78 万吨，节本增效 19.97 亿元。

项目名称：南方肉牛舍防暑降温调控技术与示范

候选单位：江西农业大学

候选人：舒邓群 臧一天 王一跃 吴华东 黄爱民 李川 吴武平

项目简介：本项目领域为养殖业专业领域，项目针对南方夏季湿热天气特性下肉牛降温难题，通过研究分析江西高温高湿环境下，风机安装技术、舍内喷雾通风及舍外屋面喷淋等系列降温技术对肉牛生产性能、免疫性能及各生理生化指标的影响效果及机制，创新性研发了舍外屋顶喷淋降温技术及系统，缓解了南方夏季肉牛的热应激。

项目于国内外首次探明了肉牛舍内风机安装角度对肉牛通风降温的影响，在此基础上，进一步探讨了舍内喷雾通风降温系统缓解肉牛夏季热应激的技术及机制，在发现舍内喷雾会增加舍内湿度问题基础上，项目组创新性研发了肉牛舍外屋顶喷淋降温技术及系统，研究了其降温效果及机制；发现其可隔离太阳辐射，降低热交换以降低舍内温度同时，避免了舍内湿度增加，解决了舍内喷雾增加舍内湿度问题。最后优化成熟了使用技术，并进行了推广应用示范，创造了较大的经济和社会效益，缓解了南方夏季肉牛的热应激问题。

项目组在此研究中公开发表相关核心期刊以上论文 8 篇，其中 SCI/EI 论文 3 篇；申请并授权实用新型专利 1 件；制订江西省地方标准 1 项；轻简化生产技术 2 项；培养研究生 3 名。同时，项目研究成果在“高安市裕丰农牧有限公司”和“高安市裕丰肉牛专业合作社”亦进行了推广应用，六年累计饲养了肉牛 27000 头，新增产值约 690 万元，取得了良好经济效益。

项目针对了江西肉牛养殖的突出难点，原创性的提出了解决方法，赢得了国内外同行专家广泛正面评价和关注，为我国南方肉牛养殖的健康可持续发展提供了坚实的理论和实践基础。

项目名称：江西省入侵红火蚁的检疫根除配套技术研究

候选单位：江西农业大学、赣州植保植检局

候选人：王建国、刘志文、何益民、熊忠华、徐业、李小珍、徐昭焕

项目简介：本成果以江西省境内入侵红火蚁发生特点和规律，以低温条件下的红火蚁监测与检疫根除为研究切入点，主要开展了以下几方面的研究：

(1)、该技术突破了冬季低温条件下的监测和诱杀配套技术，使冬季监测和诱杀成为可能。传统上一般认为在我国南方气温低于 9 度不适合进行入侵红火蚁的诱杀，本研究发现冬季中午气温回升，红火蚁能正常活动取食，通过局部升温的方法可以实施监测与诱杀，突破了低温监测诱杀的瓶颈。

(2)、发明的专利装置“一种可更换诱芯四季可用的白蚁、蚂蚁监测陷阱装置”诱芯可以更换，装置可以重复利用，提高监测与根除效率。

(3)、针对江西赣南、赣中与赣北不同纬度季候特点，总结了最适合当地气候条件的监测诱杀方法，针对性极强。

(4)、筛选出诱饵新配方，利用昆虫成分可就地取材，成本低廉，方便在基层技术推广。

(5)、野外筛选出多种草药，可用于野外被红火蚁叮咬后的临时应急处理，在国内首次提出该方法。

在江西省赣州、上饶、吉安、宜春等地市累计进行入侵红火蚁检疫根除 10 件，合同面积 15550 亩，辐射面积超过 4 万亩，合同金额 355 万。在江西省农业厅植保植检局组织下，举办全省范围的植保植检干部入侵红火蚁防控培训班 3 次，南昌市农业植保植检干部入侵红火蚁防控培训班 1 次，新余市渝水区植保植检干部入侵红火蚁防控培训班 1 次，广东东莞市、广西柳州市有害生物红火蚁防控培训 1 次。申报获得实用新型专利 1 件，“一种可更换诱芯四季可用的白蚁、蚂蚁监测陷阱装置”（专利号 ZL2017 2 1573438.4），发表论文 3 篇，形成“入侵红火蚁的检疫根除配套技术”规范 1 套。本项目于 2017 年 5 月~2019 年 12 月在江西省 11 个地市 26 个县实施了入侵红火蚁的检疫根除处理并进行推广。该项目成果对遏制入侵红火蚁在江西的蔓延与扩散提供了技术支持，所形成的技术对我国江西以北低纬度省份红火蚁防控与建议根除有积极借鉴意义。

项目名称：江西省耕地质量提升关键技术与集成应用

候选单位：中国科学院红壤生态实验站、江西农业大学、江西省红壤研究所、江西省土壤肥料技术推广站

候选人：孙波、赵小敏、梁音、刘明、李大明、邵华、蒋瑀霁、郭熙、王辉、陈晏、王晓玥、成艳红、朱绪超、梁丰、梁玉婷

项目简介：江西省是我国粮食主产区之一，在保障国家粮食安全中占有重要地位。然而，近年来江西省耕地质量等级提升缓慢。“十五”期间耕地建设累计投资 2.75 亿，但高产田比例仅增加 0.57 个百分点。项目完成单位基于国家野外站长期定位监测试验和覆盖江西全省的耕地质量监测网点，在国家科技支撑计划等项目支持下，针对高标准农田建设中缺乏耕地质量实时监测平台、缺乏土壤质量与健康协同提升理论、缺乏耕地地力分类快速提升模式等三大问题，基于空间变异理论与分层抽样技术，建立覆盖江西全域的“国家-省-县”三级监测网，确定关键指标阈值，开发面向农户的耕地质量管理软件和数据产品；基于长期定位监测试验研究，采用现代分子生物学技术，实现生物培肥理论突破与技术创新；研发绿色培肥产品，建立耕地质量分类提升技术模式，在江西省耕地质量建设方面取得系列创新性成果。

1、首次构建了覆盖江西省全域的“国家-省-县”三级耕地质量监测网，确定了耕地质量评估的关键因子，开发了服务于新型农民地块尺度个性化需求的耕地质量管理软件；

2、揭示生物体型驱动生物群落构建过程的作用机制，建立了耕地质量提升的“大团聚体生物培肥”理论，提出了生态间作协同培肥机理，实现理论上重大突破；

3、研发了红壤旱地耕地质量提升关键技术 3 套，稻田耕地质量提升关键技术 3 套，研制了有机培肥的生物炭和蚯蚓粪肥产品 2 个，形成系列国家标准、发明专利和技术规程；

4、分类构建了红壤旱地和稻田地力提升技术模式 4 套，被列为全省主推技术模式，实现耕地质量快速提升，取得了重大社会、生态和经济效益。

本项目为我国南方红壤区耕地质量监测平台建设提供了规范化方法；

“大团聚体生物培肥”填补了国内外土壤改良学领域的理论空白；建立的基于地力等级的耕地质量分类建设技术模式先进成熟。以张福锁院士为组长的评价委员会一致认为本项目总体达到国际先进水平，生物培肥理论达到国际领先水平。

项目研发的关键技术模式列入省级行政主管部门的主推技术。2018年-2020年，累计推广应用4581.6万亩，增产164.73万吨，新增经济效益24.32亿元。推广应用面积达到全省可推广耕地面积的30%以上，成果应用区耕地质量年平均提升0.01个等级。三年组织60多期培训，培训农技人员和新型农民4000余人，培养研究生30余名；出版专著3部，编制国家标准3项，发表论文26篇，授权专利6项，获得软件著作权2项，支撑了江西省高标准农田建设行动，有力推动了江西省农业绿色发展战略实施。

项目名称：青钱柳多糖调节糖脂代谢研究

候选单位：江西农业大学

候选人：王文君、欧阳克蕙

项目简介：WTO 调查数据显示 2016 年全世界成年人中肥胖人数达到 6.5 亿人。而我国 2016 年肥胖人数达 9000 多万，排世界第一，已成为我国日益严重、令人不安的社会公共卫生危机问题。因此，如何通过食品或食品组分预防代谢综合征具有重要的现实意义。植物多糖由于其副作用小、作用效果明显，在脂代谢调控、预防糖尿病、降低血脂和心血管疾病的治疗中倍受青睐。青钱柳多糖是从我国独有的珍稀植物资源—青钱柳中提取的一种多糖类物质。探讨和解析青钱柳多糖调节糖脂代谢及其机理，对于研究和开发新的降脂功能因子及降脂功能食品奠定理论基础，为青钱柳资源的深度开发和利用提供科学依据，具有重要的学术价值和应用前景。本研究以研究和开发新的降脂功能因子为切入点，主要开展的研究如下：

(1) 青钱柳多糖对 3T3-L1 前脂肪细胞增殖分化及相关基因表达的影响：首次通过细胞试验，证实了青钱柳多糖对 3T3-L1 前脂肪细胞的毒性作用较小，并能够降低 3T3-L1 脂肪细胞对葡萄糖的消耗，抑制脂肪合成和提高脂肪分解基因的表达；进一步研究发现多糖在促进小鼠巨噬细胞 RAW264.7 释放 NO，显著增加 TNF- α ，IL-1 β 和 PGE2 的分泌，提高细胞免疫力具有重要的作用，为其动物和人体上的应用提供了理论基础；

(2) 动物试验表明，青钱柳多糖能够明显减少高脂血症小鼠血清和肝脏中 TC、TG 含量，升高 HDL 水平。提升高脂血症小鼠血清和肝脏中谷丙转氨酶)、SOD、GSH-PX 等酶的活性，并降低 MDA 和脂质过氧化物含量，增强 T-AOC 水平；抑制脂肪合成和提高脂肪分解基因的表达。同时能够提高环磷酰胺所致免疫抑制小鼠血清中 SOD、GSH-PCAT 含量，降低 MDA 含量。

(3) 表观遗传学研究表明，青钱柳多糖可以显著降低高脂血症大鼠肝脏组织中 *LEPTIN*、*MC4R*、*MTTP*、*POMC*、*PPAR γ* 五个基因启动子区 DNA 甲基化水平，并呈现一定的量效关系。基因表达分析发现，多糖)能够显著下调高脂血症大鼠肝脏和脂肪组织中 *LEPTIN*、*MC4R*、*MTTP*、*PPAR γ* 4 个基因的 mRNA 表达量。在脂肪组织中，*LEPTIN*、*MC4R*、*MTTP* 的 DNA 甲基化水平与 mRNA 表达量呈现正相关，*PPAR γ* 基因则呈现极显著相关，证实了青钱柳多糖可显著抑制脂肪中甲基转移酶的活性而降低 DNA 的甲基化水平。这与传统的调节脂代谢的药物辛伐他汀不同。全基因组 DNA 甲基化分析表明，多糖可能降低肝脏中 DNA 甲基化水平，并且通过调节

AMPK 信号通路、脂肪酸代谢通路、脂肪酸生物合成通路和脂肪细胞因子信号等通路，从而起到调节糖脂代谢的作用。

该研究可为其它种类多糖调节糖脂代谢的作用机制解析提供新思路。其主要研究在 *Carbohydrates Polymers*、*International Journal of Biological Macromolecules*、*Journal of Functional Foods* 等主流学术期刊上发表论文 16 篇，其中 SCI 期刊论文 5 篇；5 篇代表性英文论文(累积影响因子 23.311) 共计被 WOS 引用 152 次，被该领域国际权威期刊 *Trends in Food Science & Technology*(IF 11.077)、*Biomaterials*(IF 10.317)、*Carbohydrates Polymers* (IF **7.182**) 正面他引，1 篇代表性中文论文被 WOS 引用 25 次。

项目名称：土壤常见氧化锰矿物的转化及其环境光化学行为

候选单位：江西农业大学

候选人：张嵌、秦张杰、程晓迪、冯雄汉、兰帅、赖发英、刘凡

项目简介：氧化锰矿物是土壤中广泛存在的一类活性氧化物，是土壤中吸附固定、氧化还原和催化等重要过程的主体及载体。但不同的锰氧化物之间的性质特征差异较大，直接影响对环境中污染物的固定与降解能力。其中，氧化锰矿物作为一种半导体，环境光化学行为研究没有得到重视。而六方水钠锰矿作为常见的层状结构的锰氧化物，是活性最强的锰氧化物之一，也是锰氧化物之间相互转化的重要枢纽，但对其表生环境转化过程的影响因素及机理也有待深入研究。因此开展了以下几方面的研究：

(1)表生环境条件对六方水钠锰矿转化的影响及机制：研究表明，环境 pH 值是决定水钠锰矿能否向锰钾矿转变的重要因素；环境温度的增加以及 K^+ 浓度的降低会提升水钠锰矿的转化速率，最终转化为锰钾矿；而 Mn^{2+} 不仅影响转化速率，还影响转化产物的矿相。明确六方水钠锰矿的转化机制是溶解—重结晶过程，为理解水钠锰矿自然转化过程提供理论依据。

(2)六方水钠锰矿光化学特性及机制：六方水钠锰矿对亚甲基蓝和罗丹明 B 染料的去除是以羟基自由基的氧化还原作用为主；在去除甲基橙染料时，主要是通过物理吸附作用。六方水钠锰矿对印染废水的重复使用仍有较好去除效果，不会造成二次污染。采用准二级动力学方程式对锰氧化物吸附染料的过程进行拟合，发现酸性水钠锰矿对染料的吸附在不同时刻的回归方程相关系数较好。因此，六方水钠锰矿对不同电性的有机染料具有较强的选择性去除，能够在高浓度有机染料废水的处理中广泛应用。

(3)氧化锰矿物光化学降解苯酚及其作用机理研究：光照下六方水钠锰矿和锰钾矿能显著降解苯酚；通过光照和非光照对比表面光催化活性大小为：锰钾矿 > 酸性水钠锰矿 > 钙锰矿 > 碱性水钠锰矿。其中锰钾矿的苯酚降解率和 TOC 去除率分别为 92.1%和 62.1%，其较好的光催化氧化活性与其具有较大的比表面积、较高的氧化度以及较强的光吸收性质有关。而光照下氧化锰矿物光化学降解苯酚主要存在三种机制：苯酚的直接光解，氧化锰矿物的氧化作用以及光催化作用，其中光催化降解机制起主导作用。

同时，通过监测其中间产物，明确了苯酚降解转化的途径。上述研究，为不同种类氧化锰矿物的光催化的应用提供了理论基础。

其主要研究在 *Applied Clay Science*、*Materials Chemistry and Physics* 和 *Journal of Environmental Science* 等主流学术期刊上发表论文 4 篇，其中 SCI 期刊论文 3 篇；4 篇代表性论文(累积影响因子 8.50)共计被引用 50 次，他引 34 次。

项目名称：中国淡水子囊菌资源与系统分类研究

候选单位：江西农业大学、中国科学院微生物研究所

候选人：胡殿明、蔡磊、Kevin D. Hyde、宋海燕

项目简介：淡水子囊菌是水生生态系统中的重要组成部分，在物质和能量转化中起着重要作用；淡水子囊菌也是重要的生物资源，具有巨大的应用潜力。本项目对中国淡水子囊菌进行了系统的调查研究，收集保藏淡水真菌资源。通过系统分类学研究，报道了大量新的分类单元，包括新科，如 *Annulatascaceae*；新属如：*Aquapeziza*, *Ascorhombispora*, *Conlarium*, *Yinmingella*, *Aquaphila*, *Elegantimyces*, *Diluviocola*, *Ascolacicola*, *Tamsiniella*, *Phragmitensis*, *Cataractispora*, *Proboscispora*, *Fluminicola*, *Torrentispora*, *Vertexicola*, *Brunneosporella*, *Aqualignicola* 等；以及新物种，如：*Dictyosporella hydei*, *Junewangia aquatica*, *Mariannaea chlamydospora*, *Mariannaea cinerea*, *Mariannaea fusiformis*, *Mariannaea lignicola*, *Xylohyphopsis aquatica*, *Annulatascus menglensis*, *Aqualignicola vaginata*, *Aquapeziza globispora*, *Diaporthe aquatica*, *Ophioceras aquaticus*, *Togninia aquatica*, *Acrogenospora ellipsoidea*, *Ascominuta ovalispora*, *Dictyosporium biseriale*, *Vanakripa menglensis*, *Sirothecium triseriale* 等。研究成果在 *Fungal Diversity*, *Mycologia*, *Biodiversity and Conservation*, *Cryptogamie*, *Mycologie*, *Mycological Progress* 等国际主流真菌学刊物上发表论文近百篇。这些结果得到国内外同行的广泛认可，相关成果被 *Fungal Diversity*、*Studies in Mycology*、*Mycologia*、*IMA fungus* 等国际顶尖学术期刊论文多次正面引用。

以上项目拟申报 2021 年度江西省科学技术奖，特予公示。公示期：2021 年 4 月 23 日至 2021 年 4 月 30 日，公示期内如对公示内容有异议，请您向江西农业大学科技处反映。

联系人：张晋虹

联系电话：83828478

江西农业大学科技处

2021 年 4 月 23 日