

附件

云南药食同源大品种滇黄精和天麻 产业化关键技术及应用

一、项目基本情况

项目名称：云南药食同源大品种滇黄精和天麻产业化关键技术及应用

提名者：云南省教育厅

提名等级：云南省科学技术进步奖二等奖

主要完成人：俞捷、杨兴鑫、顾雯、者从章、李学芳、邱斌、贺森、
沈志强、丁雄、周宁娜、甘柠琿

主要完成单位：云南中医药大学、云南永孜堂制药有限公司、昆明医科大学、昭通市鑫水月商贸有限公司、云南省中医医院、云南滇药医药健康产业有限公司、丽江华鸿农业有限公司

二、项目简介

推动“药食同源”产业发展对落实“健康中国战略”及中医药产业高质量发展具有重大意义。本成果针对云南药食同源大品种滇黄精和天麻功效机制不明、精深加工滞后、全产业链质控体系不完善等问题，在 11 个国家及省部级科技计划项目支持下，构建了“功效挖掘、产品研发、质量控制”关键技术体系，取得系列创新性成果，实现产业化和推广应用：

1. 创建功效及药效物质筛选新体系，阐释滇黄精、天麻“药效-保健”物质基础及作用机制。创建调控线粒体，肠道菌群体感应的功效及药效物质快速筛选新方法，目前已被他引 100 余次；发现滇黄精对糖、脂代谢关键酶与肠道微生态的调节；阐明滇黄精及其经典复方传统功效机制，滇黄精皂苷等高谱效关联度成分是黄精及其经典复方的物质基础，总多糖等类成分是营养滋补物质基础；创新发现天麻醒

脑胶囊治疗记忆力减退、痴呆及失眠等症的新药效，揭示天麻酚性成分及对羟基苯甲醛抗缺血性脑损伤及促进神经环路修复及认知与肢体运动功能恢复的活性及机制。

2. 创制国家新药“天麻醒脑胶囊”并进入医保目录，研制系列院内制剂、保健食品及健康食品。自主研发“天麻醒脑胶囊”获国药准字批件；改进冷浸提取工艺，缩短受热时间，降低提取温度，明确天麻粉碎粒度；阐明天麻醒脑胶囊治疗头痛、头晕、记忆力减退、痴呆、失眠等适应症的临床有效性及安全性，获药品再注册批件并进入医保目录。研发含滇黄精院内制剂“培正扶生丸”，并改进制剂工艺、提升质量标准，获再注册批件；整合超微粉、酶处理、冷冻浓缩及膜分离等技术解决生物利用度、澄清及口感等问题，增强健康产品“食味”，获保健食品注册 1 件，健康食品 5 件。

3. 构建优质滇黄精、天麻从种源到产品的全产业链质控体系，标准载入中国药典。发现滇黄精质量标志物，创建内生真菌菌肥生态种植法，构建基于人工智能与传统相结合的药材、饮片鉴别法，制定种子质量标准及种植与产地加工技术规范。改进天麻菌种培育装置，优化天麻规范化种植、加工技术，改进制药工艺，药品有效成分含量提升 28.3%；建立天麻醒脑胶囊多指标成分质控体系，标准载入《中国药典》。

本成果历时 26 年，获国药准字药品 1 件及其再注册批件 3 件、院内制剂 1 件及其再注册批件 2 件、保健食品注册 1 件、健康食品 5 件；授权发明 6 项，省专利奖二等奖 1 项；制定团体标准及企业技术标准 17 项；出版专著 3 部（刘昌孝院士和朱兆云院士给予肯定），发表论文 81 篇，其中 SCI 收录 38 篇；滇黄精研究报告获省委领导肯定批示；获云南省中药学黄大年团队 1 个，省有突出贡献专业技术人员 1 人，省中医药领军、产业创新、青年人才等 12 人次，建设省科技特派团 1 个，科技特派员 4 人，科技副总 1 人，指导 11 家企业进

行标准化种植和饮片生产，开展种植技术培训 150 余次，参培人员 7800 余人次，示范推广 6200 余亩，带动 2350 余户致富增收；近三年累计新增收入 70388.49 万元，新增利润 10811.18 万元；项目参与企业成长为国家高新技术企业、省重点龙头企业、省科技型中小企业等，天麻获地理标志、道地药材认证，绿色云品品牌、定制药园等。

本成果有显著创新性，实现产业化及应用推广，取得显著经济和社会效益，引领了药食两用植物资源的综合利用和产品精深开发，整体达到国际先进水平。

三、代表性知识产权目录

(一)代表性论文和专著情况（不超过 10 篇）

1. 俞捷，杨兴鑫，顾雯、贺森、张范、祁燕、李学芳、李静平、杨培、杨雅琴、邱斌、张美、郝俊杰、鲍泥满，云南道地药材滇黄精研究，云南科技出版社，63 万字，2021.
2. 李学芳，范孝开，俞捷，董讯，崔涛，赵荣华，杨兴鑫，杨培，等，云南民族药膳，云南科技出版社，14 万字，2022.
3. 周宁娜，何晓山，（美）向建鸣，缪薇，石安华，赵晓芬，等，血脑屏障药理学，科学出版社，42.5 万字，2022.
4. Shi Anhuan[#], Xiang Jianming, He Fangyan, Zhu Yanping, Zhu Gongbei, Lin Yuhan, Zhou Ningna^{*}. The phenolic components of *Gastrodia elata* improve prognosis in rats after cerebral ischemia/reperfusion by enhancing the endogenous antioxidant mechanisms [J]. Oxidative medicine and cellular longevity, 2018, 2018: 76421588.30.
5. Yan Hongli[#], Lu Jianmei[#], Wang Yanfang, Gu Wen, Yang Xingxin, Yu Jie^{*}. Intake of total saponins and polysaccharides from *Polygonatum kingianum* affects the gut microbiota in diabetic rats [J]. Phytomedicine, 2017, 26:45-54.

6.Lu Jian-mei[#], Wang Yan-fang, Yan Hong-li, Lin Pei, Gu Wen, Yu Jie^{*}. Antidiabetic effect of total saponins from *Polygonatum kingianum* in streptozotocin-induced diabetic rats [J]. Journal of Ethnopharmacology, 2016, 179: 291-300.

7.Cao Guanhua[#], Li Xiaogang[#], Zhang Cenrui, Xiong Yiran, Li Xue, Li Tong, He Sen^{*}, Cui Zhengguo^{*}, Yu Jie^{*}. Physiological response mechanism of heavy metal-resistant endophytic fungi isolated from the roots of *Polygonatum kingianum*. Environ Microbiol Rep. 2023, 15(6):568-581.

8.李云[#], 苏钦, 李玛, 熊永兴, 邱斌^{*}.滇黄精种子质量检验方法[J].中国现代中药, 2021, 23(02): 316-320.

9.詹合琴[#], 李平法, 沈志强^{*}.天麻醒脑胶囊对沙土鼠脑缺血再灌注损伤的影响[J].中成药, 2006, (08):1202-1204.

10.云宇[#], 张燕斌, 吴鹰, 金燕, 郑金丹, 张家硕, 沈志强^{*}.天麻醒脑胶囊对家兔血小板聚集和花生四烯酸诱导大鼠脑血栓形成的影响[J].天然产物研究与开发, 2005, (06):762-765+793.

(二) 代表性专利、软件著作权等授权情况（不超过 10 件）

1.发明专利：俞捷，赵荣华，闫鸿丽.一种具有糖、脂代谢调节活性的滇黄精多糖提取物及其制备方法.ZL201410677935.3.2019年4月5日

2.发明专利：俞捷，杨兴鑫，张美，顾雯，李凤娇.中药抗非酒精性脂肪肝活性物质的筛选方法. ZL 202010764743.1. 2023年6月23日.

3.发明专利：朱明浩，郑金丹，祁继光.一种天麻复方药物及其制备方法和应用. ZL200410022700.7. 2006年5月31日.

4.发明专利：郑金丹;朱明浩;杨扬;张嘉硕.一种天麻醒脑胶囊的检测方法. ZL201410605707.5. 2017年7月18日.

5.发明专利：不公告发明人.一种食用菌生产用菌培养装

置.ZL202010854856.0.2022年2月18日.

6.发明专利:鲁科,杨成.一种智能中药材切片机及中药材加工工艺.
ZL202110542313.X.2022年3月15日.

7.药品再注册批准通知书:天麻醒脑胶囊.国药准字 Z20027062.2020
年9月27日.

8.保健食品批件:永孜堂牌天麻微粉胶囊.国食健字 G20041384. 2004
年12月10日.

9.医疗机构制剂再注册批件:培正扶生丸.滇药制字(Z)20082557A.
2019年4月23日.

10.团体标准:邱斌、俞捷、唐柱生、韦姗姗、苏豹、苏钦、谭慧、
游燕、李乔林、张范、李静平、杨兴鑫、顾雯等.绿色药材滇黄精产
地加工技术规程.T/YNZYC 0116-2023. 2023年12月1日.

四、主要完成人及完成单位对项目的贡献情况

(一)主要完成人对项目的贡献情况

序号	姓名	技术职称	工作单位	对成果创造性贡献
1	俞捷	教授	云南中医药大学	1.创建了基于肠道菌群的中药药效评价及机制研究方法,阐明了滇黄精及其经典复方良好功效的物质基础,为滇黄精基源鉴别及质量控制奠定基础;系统阐释滇黄精及其经典复方调节糖脂代谢、抗疲劳等的多靶点活性及作用机制,科学阐明滇黄精传统功效并为其现代开发利用奠定基础; 2.在丽江华鸿农业有限公司建立丽江市专家工作站,指导滇黄精规范化种植及健康食品研发; 3.以联合攻关、特聘专家等形式与云南永孜堂制药有限公司合作参与天麻醒脑胶囊药品再注册,提升天麻醒脑胶囊质量控制水平,提升标准并进入中国药典,指导保健食品研发; 4.作为技术专家指导滇黄精、天麻院内制剂研发; 5.主编、副主编专著各1部,发表论文40余篇,获专利2项。

2	杨兴鑫	教授	云南中医药大学	<p>1.构建了线粒体相关系列新方法及三种法定基源黄精的鉴别方法；解析了滇黄精及其复方等中药药效物质与作用机理；发现滇黄精质量标志物；</p> <p>2.参与“天麻醒脑胶囊”质量标准提升研究，标准载入《中国药典》；</p> <p>3.在昭通市鑫水月商贸有限公司建立云南省基层专家工作站，与企业合作研发食用菌生产用菌培养装置，指导天麻优质原料生产及质量控制体系建设，并制定系列企业标准和技术规程；</p> <p>4. 主编、参编专著各 1 部，获发明专利 1 项，发表论文 20 余篇。</p>
3	顾雯	副教授	云南中医药大学	<p>1.阐明了天麻饮片加工过程中的关键炮制最佳工艺及相关工艺质控要点，鉴定了鲜天麻中 5 种有害真菌，保证天麻饮片的品质为其后续开发奠定基础；</p> <p>2.系统阐明了滇黄精多糖通过调节肠道微生物改善糖脂代谢紊乱的作用机制，为滇黄精健康产品的研发提供科学依据；</p> <p>3.指导昭通市鑫水月商贸有限公司构建完善天麻优质原料生产体系建设；</p> <p>4.副主编、参编专著各 1 部，发表论文 10 余篇。</p>
4	者从章	执业药师	云南永孜堂制药有限公司	<p>1.完成天麻醒脑胶囊生产工艺、标准提升及药品再注册；完成天麻醒脑胶囊物质基础研究及天麻醒脑胶囊治疗头晕、头痛、失眠、轻中度血管性痴呆等适应症的系列临床试验研究，为天麻醒脑胶囊产业化及推广应用提供充分科学依据；</p> <p>2.参与开发以天麻为原料的具有助睡眠功能的保健食品“永孜堂牌天麻微粉胶囊”，并获得注册证书。</p>
5	李学芳	正高级工程师	云南中医药大学	<p>1.构建传统技术与现代化人工智能技术结合的滇黄精药材质量评价方法体系；</p> <p>2.在丽江华鸿农业有限公司建立丽江市专家工作站并合作研发，参与滇黄精优良种源选育及规范化种植、产品研发，制定系列企业标准和技术规程，确保优良种源的准确性，药材产品优质性；</p> <p>3.指导昭通市鑫水月商贸有限公司构建完善天麻优质原料生产体系建设；</p> <p>4.主编、参编专著各 1 部，发表论文 3 篇。</p>
6	邱斌	正高级工程师	云南中医药大学	<p>1.作为项目主要研究人员负责完成滇黄精种子检验规程和方法，解决滇黄精种源供给和交易中种子质量检测等技术难题和种植中药材质量保证关键问题；制定滇黄精加工团体标准；</p> <p>2.指导昭通市鑫水月商贸有限公司构建完善天麻优质原料生产体系建设；</p> <p>3.参编专著 2 部，牵头制定团体标准 1 项。</p>

7	贺森	教授	云南中医药大学	<ol style="list-style-type: none"> 1.采用微波渗糖技术加工低糖天麻果脯,在传统工艺基础上进行创新,为天麻深加工提供技术支持; 2.系统阐明了内生真菌肥对滇黄精生长和主要功效成分积累的促进作用及机制,对实施滇黄精生态种植、增产提质提供了科学依据。 3.副主编、参编专著各1部,发表论文7篇。
8	沈志强	教授	昆明医科大学	<ol style="list-style-type: none"> 1.揭示天麻醒脑胶囊对血管性痴呆所致认知功能障碍及学习记忆功能的改善作用及机理; 2.揭示天麻醒脑胶囊的镇静催眠作用;揭示天麻醒脑胶囊对脑缺血及脑血液循环的改善作用。 3.发表论文6篇。
9	丁雄	高级实验师	云南中医药大学	<ol style="list-style-type: none"> 1.以委托研发和特聘专家与云南永孜堂制药有限公司研发完成天麻醒脑胶囊生产工艺关键技术研究、标准提升及药品再注册 2.依托滇黄精关键技术的研究,指导云南滇药医药健康产业有限公司等开发乌元康、泉生元等“药食同源”健康食品。
10	周宁娜	教授	云南中医药大学	<ol style="list-style-type: none"> 1.系统阐明天麻酚性成分抗缺血性脑卒中和促进神经新生活性及机制。 2.参与完成天麻醒脑胶囊生产工艺关键技术研究、标准提升及药品再注册。 3.主编专著1部,发表论文10余篇。
11	甘柠琿	医士	昭通鑫水月商贸有限公司	<ol style="list-style-type: none"> 1.发明天麻生产用菌种培育装置,制定天麻种苗选育、栽培、病虫害防治、采收、加工等系列规程,解决了种植和加工炮制过程中药材质量保证和原料供给关键性问题,其推广实施促进了天麻产业快速发展。 2.领导企业成长为昭通市重点龙头企业、省科技型中小企业等,天麻获地理标志、道地药材认证,绿色云品品牌、定制药园等。 3.成立修原职业技能培训学校服务产业发展,助力地方产业提质增效,近三年天麻规范化种植培训近4000人,在昭通彝良县累计示范推广天麻规范化种植5000余亩,带动天麻育种、种植、加工、销售环节农户共计1350户,每户年增收达到3万余元。

(二) 主要完成单位对项目的贡献情况

序号	完成单位	对成果创造性贡献
1	云南中医药大学	<p>创建了中药功效评价及药效物质筛选体系；从关键酶、代谢组学、肠道微生态、线粒体功能等角度，综合利用谱效关联分析、线粒体药物化学等方法，系统阐释了滇黄精、天麻功效的物质基础、药理效应及作用机制，支撑现代产品开发及应用。</p> <p>与云南永孜堂制药有限公司合作开发了国家新药“天麻醒脑胶囊”及保健食品“永孜堂牌天麻微粉胶囊”，改进天麻醒脑胶囊生产工艺，提升质量标准，获得药品再注册批件，药品进入医保目录，标准进入中国药典；与云南省中医医院合作研发含黄精院内制剂“培正扶生丸”；参与玉溪市中医医院院内制剂“黄芝通脑络胶囊”的研发；以黄精为主要原料，开发了黄精茶浓缩液、泉元生、乌元康、秘宁康等健康食品健康食品，并上市推广销售。</p> <p>确定天麻饮片炮制最佳工艺，编制工艺流程图，拟定工艺质控要点，阐明真菌对天麻有效组分含量影响规律，阐明天麻饮片加工过程中应保留皮层的原理；与昭通市鑫水月商贸有限公司合作制定了天麻育种、栽培、采收、加工、包装、储藏及运输系列技术规程，发明天麻生产用菌种培育装置 1 项；建立了滇黄精质量评控体系，建立了滇黄精种子质量检验方法，建立滇黄精规范化和标准化种植基地；建立滇黄精产地加工团体标准。</p>
2	云南永孜堂制药有限公司	<p>与云南中医药大学合作开发了国药准字药品“天麻醒脑胶囊”，产品上市后进一步与云南中医药大学及昆明医科大学完成药品的工艺改进、主要药理学研究，抗血管性老年痴呆药理学研究，与产品功能主治相关的临床试验研究等，获药品再注册批件，药品进入医保目录，产品标准进入中国药典；与云南中医药大学合作开发了以天麻为原料的具有助睡眠功能的保健食品“永孜堂牌天麻微粉胶囊”。上述产品上市销售取得了显著经济社会效益，2021-2023 年间，上述产品实现新增销售额 41471 万元，新增利润 6117 万元。</p>
3	昆明医科大学	<p>创建了系列中药功效评价模型；揭示天麻醒脑胶囊对血管性痴呆所致认知功能障碍及学习记忆功能的改善作用及机理；揭示天麻醒脑胶囊的镇静催眠作用；揭示天麻醒脑胶囊对脑缺血及脑血液循环的改善作用，研究成果直接指导了天麻醒脑胶囊系列临床试验，并使得天麻醒脑胶囊成功增加了治疗头痛、失眠、痴呆等适应症，大力提升产品价值。</p>

4	昭通市鑫水月商贸有限公司	与云南中医药大学合作发明了天麻生产用菌种培育装置，制定了天麻育种、栽培、采收、加工、包装、储藏及运输系列技术规程。2021-2023 年间，开展栽培种植技术培训 100 余次，培训天麻规范化种植近 4000 余人次，相关技术在昭通彝良县累计推广天麻种植 5000 余亩，带动 1350 多户农户致富增收，原料及饮片新增销售额 14591 万元，新增利润 1832 万元。
5	云南省中医医院（云南中医药大学第一附属医院）	与云南中医药大学专家团队合作开发含黄精院内制剂“培正扶生丸”，产品广泛流通使用、服务云岭大地广大患者，相关制剂在治疗、改善患者脾胃气虚，体倦乏力，胃阴不足，口干食少，肺虚燥咳，劳嗽咳血，精血不足，腰膝酸软，内热消渴等疾病症状方面发挥良好疗效。与昭通永孜堂合作，完成天麻醒脑胶囊部分临床再评价工作。
6	云南滇药医药健康产业有限公司	与云南中医药大学合作，以黄精为主要原料，开发了“乌元康”、“泉元生”、“秘宁康”等药食同源大健康产品，产品自上市以来，深受消费者喜爱，产品食疗效果较好，顾客口碑好评不断，产品上市 8 年多来，经济效益和社会效益较好，通过 12 个电商平台，用户 50 多万人，近三年来，累计销售收入 三年新增销售额 2312.49 万元，新增利润 317.38 万元，缴纳税收 226.18 万元，显著推动云南省滇黄精产业快速发展。
7	丽江华鸿农业有限公司	与云南中医药大学合作建立滇黄精种子质量检验方法，建立滇黄精规范化和标准化种植基地。2021-2023 年间，公司共实施规范化种植滇黄精 320 余亩，新增销售总额 345.02 万元；新增利润总额 113.81 万元。同时公司与云南中医药大学共同对玉龙纳西族自治县多个合作社及乡镇相关种植户开展多次技术培训及技术指导工作，三年共培训农户达 3800 余人次，发放培训教材 4600 余册，有力带动了近 1000 农户种植热情，提高了种植水平。成果应用为乡村振兴和中药材产业的高质量发展作出了贡献，取得了较好的经济效益和社会效益。