

云南省创新团队培育对象 申 请 书

团队名称：云南农业大学林下中药材有机种植省创新团队

团队带头人：朱书生

依托单位：云南农业大学（盖章）

通讯地址、邮编：盘龙区沣源路云南农业大学 650201

联系人及电话、传真：朱书生 13518782725

填报日期：2020年4月2日

云南省科学技术厅 制

填写说明

一、本申请书适用于有关单位向云南省科技厅申请省创新团队培育对象时使用。

二、填写内容应实事求是、内容翔实、文字精炼；外来语首次出现应同时用原文和中文表述。

三、团队名称要体现具体研发方向，格式为“单位+研究方向或领域+省创新团队”。

四、本申请书的填写内容及其相关附件材料复印件不得涉及国家秘密，如确需提供涉密材料，涉密部分请另按保密规定报送。

五、“学习经历”从大学填起。

六、“项目来源”主要是指项目的组织和委托单位，“计划名称”是指承担计划的名称，如“863 计划”或“国家自然科学基金重点项目”。

七、表中栏目没有内容一律填“无”；有对应框格“□”的，在框格内打“√”。

八、本申请书采用 WORD 文档格式 A4 纸规格、双面打印，应字迹清晰、页面整洁，于左侧顺序装订成册，不单独制作封面。

九、所有材料不作退还处理。如需退还相关证明材料，请注明。

一、基本信息

团队名称		云南农业大学林下中药材有机种植省创新团队					
研究方向或领域		生物多样性与绿色农业					
依托单位	单位名称	云南农业大学			组织机构代码	1253000043120331X7	
	单位类别	事业单位			主管部门	省教育厅	
	法定代表人	盛军			所在地区	昆明	
	单位地址	昆明市盘龙区沣源路云南农业大学			邮编	650201	
	联系人姓名	段智利	手机	13987181863	传真	0871-65227716	
	联系人所在部门	科技处	电子邮箱	292769220@qq.com	电话	00871-65227715	
依托平台情况		云南生物资源保护与利用国家重点实验室、农业生物多样性应用技术国家工程中心					
团队建设实施内容及达到的主要目标摘要（600字以内）	<p>1. 团队目标。针对中药材产业发展中存在的品质和安全问题，立足云南独特的物种和生境多样性资源，遵循“回归山林、药效第一、绿色健康”的中药材生产理念，围绕林下中药材有机种植的基础科学问题、关键技术问题开展研究，探索一条中药材回归林下的有机种植路径，从源头解决药材质量下滑难题，为云南省打造绿色有机食品（药品）品牌提供成功的范例，促进我省中药材产业升级，也为脱贫攻坚和乡村振兴提供产业支撑。</p> <p>2. 研发内容。首先，开展林下中药材有机种植的理论基础研究，阐明中药材与森林物种和生境之间相克相生关系；其次，攻克林下中药材有机种植关键技术，阐明技术参数，建立技术标准和规程；最后，验证在不用农药和化肥条件下在林下进行标准化和规模化有机种植的可行性，并进行大面积的推广应用。</p> <p>3. 建设目标。建成一支研发能力强并且团结协作的林下中药材有机种植研发团队。团队成员涵盖生物多样性、植物保护、作物栽培、微生物、植物营养、化学生态学、大数据、区块链等领域。围绕林下中药材有机种植，取得一批重大原创性成果，将林下中药材产业建设成为我省科技创新的先导产业和生物支柱产业，为我国中药材药效第一的目标提供林下示范样板和生产基地，为国际一流的林下药材的科研及生产提供成功范例。</p>						

(一) 团队带头人信息

姓名	朱书生	性别	男	籍贯	云南师宗	
民族	汉族	出生日期	1979.7.6	政治面貌	无党派人士	
行政职务	院长/实验室主任	最高学历	博士研究生	证件类型	身份证	
专业技术职务	教授	最高学位	农学博士	证件号码		
现从事专业或方向	植物保护/生物多样性与有害生物生态防控					
所属产业领域	高原特色现代农业(绿色食品)	获得的学术荣誉称号	云南省粮食生产突出贡献农业科技人员(2011); 云南省农业综合开发工作先进个人(2011)	获得的其他人才称号	云南省万人计划“青年拔尖人才”; 云南省中青年学术和技术带头人后备人才	
通讯地址	昆明市盘龙区沣源路云南农业大学			邮编	650201	
电话/传真	—	手机	13518782725	电子邮箱	shushengzhu79@126.com	
学习经历	国家	院校	专业	学历/学位	起始时间	结束时间
	中国	中国农业大学	种子科学	本科/学士	1998.9	2002.7
	中国	中国农业大学	植物病理学	研究生/硕士	2002.9	2004.12
	中国	中国农业大学	植物病理学	博士生/博士	2004.12	2007.7
工作经历	国家	单位	职务	起始时间	结束时间	
	中国	云南农业大学	院长/实验室主任	2019.4	至今	
	中国	云南农业大学	教育部重点实验室副主任	2016.6	2019.4	
	中国	云南农业大学	教授	2015.9	至今	
	美国	科罗拉多州立大学	访问学者	2013.6	2014.6	

	中国	云南农业大学	副教授	2009.7	2015.9
	中国	中国农业大学	博士后	2008.8	2010.8
	中国	云南农业大学	讲 师	2007.9	2009.9
国内外学术组织及重要学术期刊任职情况(限5项)	组织或期刊名称			职务	任期
	1.	云南省中药材产业体系：栽培与病虫害防控研究室	岗位专家	2019—至今	
	2.	中国中药协会人参属药用植物研究发展专业委员会	委员	2017.7—2021.7	
	3.	中国植物病害化学防治专业委员会	委员	2016.10—至今	
	4.	中国植物保护学会葡萄病虫害防治专业委员会	委员	2014.8—至今	
	5.	国家中医药管理局“中药材产业扶贫行动技术指导专家组”	成员	2018.11—2020.12	
	6.	《农药学学报》	编委	2019.1—2023.12	

(二) 团队成员情况

团队成员 共__人	年龄	56 岁以上 (人)		46-55 岁 (人)		36-45 岁 (人)		35 岁以下 (人)	
		0		2					
	职称	高级 (人)		副高 (人)		中级 (人)		其他 (人)	
		7		11		3		0	
	学历 学位	博士 (人)		硕士 (人)		本科/学士 (人)		其他 (人)	
		20		1		0		0	
团队 核心 成员 (5 人左 右)	姓 名	性别	出生年月	学历/ 学位	职务/职称	现从事专业或研究方 向	在团队中承担的主 要工作任务	现所在单位	本人签名
	刘 涛	男	1978.06	研究生 /博士	教授	药用植物学	林下中药材品种资 源选育	云南农业大学	
	吴国星	男	1975.11	研究生 /博士	副院长/教 授	生物防治	林下中药材虫害生 态调控	云南农业大学	
	王 扬	男	1970.10	研究生 /博士	教授	植物病理学	林下中药材病害生 态防控	云南农业大学	
	杨 敏	女	1981.08	研究生 /博士	副教授	化学生态学	林下中药材物种互 作研究	云南农业大学	
	刘屹湘	男	1986.11	研究生 /博士	副教授	生物多样性控制病害 的化学生态学机制	林下中药材养分有 机调控	云南农业大学	

团队其他成员 (5-15人)	姓名	性别	出生年月	学历/学位	职务/职称	现从事专业或研究方向	在团队中承担的主要工作任务	现所在单位	本人签名
	陈军文	男	1976.12	研究生/博士	副主任/教授	药用植物资源与生态	林下中药材栽培生理研究	云南农业大学	
	张宏瑞	女	1976.02	研究生/博士	教授	昆虫学	林下中药材害虫防控	云南农业大学	
	蔡红	女	1972.06	研究生/博士	副院长/教授	植物病毒及植原体病害	林下中药材植原体病害防控	云南农业大学	
	吴德喜	男	1969.10	研究生/硕士	教授	植物病理、农业面源污染治理	林下中药材土壤环境选择与调控	云南农业大学	
	杜云龙	男	1976.05	研究生/博士	教授	植物保护	林下中药材种质快速繁殖	云南农业大学	
	黄惠川	男	1985.10	研究生/博士	副教授	植物病理学	林下中药材病害生态防控	云南农业大学	
	陈小娇	女	1988.09	研究生/博士	副教授	植物病毒与寄主互作研究	林下中药材病毒病害生态防控	云南农业大学	
	张晓明	男	1984.02	研究生/博士	副教授	入侵生物学	林下中药材害虫绿色防控	云南农业大学	
	马丽	女	1981.12	研究生/博士	副教授	昆虫学	林下中药材昆虫生态研究	云南农业大学	
汤东生	男	1978.11	研究生/博士	副教授	杂草学	林下中药材杂草与鼠害控制	云南农业大学		

	杜 飞	女	1981.10	研究生 /博士	副教授	生物多样性与作物病 害控制	林下中药材病害物 理调控	云南农业大学	
	彭 琳	女	1978.10	博士	院党委副书 记/副教授	计算机应用技术	林下中药材区块链 和物联网建设	云南农业大学	
	郭力维	女	1987.12	研究生 /博士	讲师	植物病理学	林下中药材与微生 物互作	云南农业大学	
	郭子俊	男	1988.11	研究生 /博士	讲师	农业昆虫与害虫防治	林下中药材虫害控 制	云南农业大学	
	梅馨月	女	1989.01	研究生 /博士	讲师	作物多样性种植控制 病害	林下中药材土壤环 境研究	云南农业大学	

二、团队近5年主要科研情况

1. 承担主要科研任务情况								
	序号	项目名称	立项编号	经费 (万元)	起止 年月	项目来源	计划 名称	参与的 其他团 队成员
由团 队带 头人 主持	1	林下有机中药材产业关键技术研发与应用	2019ZG009 01	160	2019.1- 2021.12	云南省 科技厅	云 南 省 绿 色 食 品 重 大 专 项	杨 敏 黄惠川 刘屹湘 邓维萍 杜 飞 陈军文 汤东生 梅馨月 郭力维
	2	三七生态种植技术与大健康产品研发及产业化(第二课题主持)	2017YFC17 02502	300	2018.1- 2021.12	科技部	国 家 重 点 研 发 计 划	杨 敏 黄惠川 刘屹湘 梅馨月 汤东生 杜云龙
	3	克服三七连作障碍技术体系构建及应用	2016ZF001	800	2016.1- 2020.12	云南省 科技厅	云 南 省 重 大 科 技 专 项 计 划	杨 敏 黄惠川 刘屹湘 陈军文 杜云龙 汤东生 刘 涛 梅馨月
	4	间作系统中种间互作调控玉米根际微生物抵御病害的效应和机制	31760535	37	2018.01- 2021.12	国家自然 基金委	国 家 自 然 科 学 基 金 地 区 基 金	朱书生 刘屹湘

	5	玉米根分泌物 BXs 在间作控制辣椒疫病中的效应及其调控机制	31260447	53	2013.01-2016.12	国家自然科学基金委	国家自然科学基金地区基金	朱书生 杨敏
由团队核心成员主持（每人不超过2项）	1	滇重楼结构发育与皂苷积累的光照效应	31560085	45	2016.01-2019.12	国家自然科学基金	地区项目	刘涛
	2	内生菌促进滇重楼皂苷类活性成分积累的机理研究	81473310	73	2015.01-2018.12	国家自然科学基金	面上项目	刘涛
	3	ZLSY22 菌株抑制紫茎泽兰的活性成分及其作用机理研究	31860521	40	2019.1-2022.12	国家自然科学基金	国家自然科学基金地区基金项目	吴国星
	4	消化道共生细菌在泽兰实蝇幼虫对紫茎泽兰适应中的作用	31460491	55	2015.1-2018.12	国家自然科学基金	地区基金	吴国星
	5	象耳豆根结线虫诱导的番茄转录组分析及根结特异表达基因启动子克隆	31560502	46.8	2016.1-2019.12	国家自然科学基金	国家自然科学基金地区基金项目	王扬
	6	三七健康种苗生产技术研究与应用	2017YFD0201601-5	110	2017.07-2020.12	国家科技部	国家重点研发计划	杨敏 刘屹湘
	7	三七根系募集有益微生物降解自毒皂苷的效应和机制	31772404	60	2018.01-2021.12	国家自然科学基金委	国家自然科学基金面上项目	杨敏 刘屹湘 黄惠川

8	硫醚类化合物介导大蒜根系“attract-kill”控治疫病的细胞程序化死亡作用机制研究	31972328	57	2020.01-2024.01	国家自然科学基金委	国家自然科学基金面上项目	刘屹湘 梅馨月
9	间作体系中非寄主植物根系“attract-kill”模式控制疫病的化学生态学机制	31601682	20	2017.01-2019.12	国家自然科学基金委	国家自然科学基金青年项目	刘屹湘 杨敏 黄惠川 梅馨月

2. 获得重要科研学术奖励情况

	序号	获奖项目名称	奖励名称	等级	授予机构	获奖时间	获奖人及排序
团队带头人	1	物种多样性控制病虫害技术体系构建及应用	科技进步奖	特等奖	云南省人民政府	2013	朱书生 (14)
	2	热带亚热带高产优质抗病杂交玉米新品种的选育和推广	科技进步奖	一等奖	云南省人民政府	2012	朱书生 (7)
	3	多功能生防菌剂与生物多样性协同控制烟草真菌病害的研究与示范应用	科技进步奖	三等奖	云南省人民政府	2018	朱书生 (5)

	4	云南省粮食生产突出贡献农业科技人员	先进个人	先进个人	云南省人民政府	2009	朱书生 (1)
	5	“十一五”云南省农业综合开发工作	先进个人	先进个人	云南省农业综合开发办公室	2011	朱书生 (1)
	6	引进人才工作资助(二等)	云南引进高层次人才拟享购房补贴和工作资助	荣誉称号	云南省人力资源和社会保障厅	2018	朱书生 (1)
	7	青年拔尖人才	云南省万人计划	荣誉称号	云南省人力资源和社会保障厅	2018	朱书生 (1)
团队核心成员 (每人不超过2项)	1	危险性病害松树萎蔫病的监测、预防和除治技	云南省科技进步奖	二等奖	云南省人民政府	2013.3	王扬 (4)
	2	云南松材线虫萎蔫病主要发病因素及预防对策研究	云南省自然科学奖	三等奖	云南省人民政府	2007.3	王扬 (2)
	3	被子植物花器官发育相关基因的研究	云南省科学技术奖励自然科学奖	三等奖	云南省科技厅	2013	刘涛 (3)
	4	引进人才工作资助(三等)	云南引进高层次人才拟享购房补贴和工作资助	荣誉称号	云南省人力资源和社会保障厅	2018	刘涛 (1)

	5	蝇类综合生物防治体系的构建及应用	泰安市科技进步奖	二等奖	泰安市人民政府	2015.09	吴国星 (3)
3. 代表性论文 (“第一作者”或“通讯作者”的论文)							
	序号	论文名称	所有作者 (通讯作者请标注*)	期刊名称	年份、卷期及页码	是否被 SCI、EI、SSCI、CSSCI 收录	影响因子
团队带头人 (不超过10篇)	1	Whole-genome resequencing of 472 <i>Vitis</i> accessions for grapevine diversity and demographic history analyses	Liang Z#, Duan S#, Sheng J#, Zhu S# (共同第一), Ni X, Shao J, Liu C, Nick P, Du F, Fan P, Mao R, Zhu Y, Deng W, Yang M, Huang H, Liu Y, Ding Y, Liu X, Jiang J, Zhu Y, Li S, He X*, Chen W*, Dong Y*.	Nature Communications	2019, 10:1190	SCI	11.878
	2	Fertilizer N application rate impacts plant-soil feedback in a sanqi production system	Wei W, Yang M, Liu Y, Huang H, Ye C, Zheng J, Guo C, Hao M, He X, Zhu S*	Science of the Total Environment	2018, 633:796-807	SCI	5.589
	3	Whole-genome sequencing and analysis of the Chinese herbal plant <i>Panax notoginseng</i> .	Chen W#, Kui L#, Zhang G#, Zhu S# (共同第一), Zhang J, Wang X, Yang M, Huang H, Liu Y, Wang Y, Li Y, Zeng L, Wang W, He X*, Dong Y*, and Yang S*.	Molecular Plant	2017, 10(6):899-902	SCI	9.326

4	Steaming combined with biochar application eliminates negative plant-soil feedback for sanqi cultivation	Yang M, Yuan Y, Huang H, Ye C, Guo C, Xu Y, Wang W, He X, Liu Y, Zhu S*	Soil & Tillage Research	2019, 189: 189-198	SCI	4.675
5	Molecular mechanisms underlying microbial disease control in intercropping	Zhu S and Morel JB	Molecular Plant Microbe Interaction	2019, 32(1): 20-24	SCI	3.649
6	Negative plant-soil feedback driven by re-assembly of the rhizosphere microbiome with the growth of <i>Panax notoginseng</i> .	Luo L, Guo C, Wang L, Zhang J, Deng L, Luo K, Huang H, Liu Y, Mei X, Zhu S* , Yang M*	Frontiers in Microbiology	2019, 10:1597	SCI	4.259
7	The <i>Phytophthora cactorum</i> genome provides insights into the adaptation to host defense compounds and fungicides	Min Yang#, Shengchang Duan#, Xinyue Mei#, Huichuan Huang, Wei Chen, Yixiang Liu, Cunwu Guo, Ting Yang, Wei Wei, Xili Liu, Xiahong He□, Yang Dong□, Shusheng Zhu □	Scientific Reports	2018, 8(1):6534	SCI	4.12
8	Nitrogen fertilizer rate affects root exudation, the rhizosphere microbiome and nitrogen-use-efficiency of maize	Zhu S, Vivanco JM, Manter DK.	Applied Soil Ecology	2016, 107: 324-333	SCI	2.786

	9	<i>Panax notoginseng</i> root cell death caused by the autotoxic ginsenoside Rg ₁ is due to over-accumulation of ROS, as revealed by transcriptomic and cellular approaches.	Yang M, Chuan Y, Guo C, Liao J, Xu Y, Mei X, Liu Y, Huang H, He X, Zhu S*	Frontiers in Plant Science	2018, 9:264	SCI	4.106
	10	Benzothiazole inhibits the growth of <i>Phytophthora capsici</i> through inducing apoptosis and suppressing stress responses and metabolic detoxification.	Mei X, Liu Y, Huang H, Du F, Huang L, Wu J, Li Y, Zhu S*, Yang M*	Pesticide Biochemistry and Physiology	2018, 154: 7-16	SCI	2.87
团队核心成员 (每人不超过2篇)	1	Decreased photosystem II activity facilitates acclimation to fluctuating light in the understory plant <i>Paris polyphylla</i>	Hu Sun, ShiBao Zhang, Tao Liu*, Wei Huang*	BBA - Bioenergetics	2020:1861	SCI	4.9
	2	Plasticity in roles of cyclic electron flow around photosystem I at contrasting temperatures in the chilling-sensitive plant <i>Calotropis gigantea</i>	Wei Huang, ShiBao Zhang, JianChu Xua, Tao Liu*	Environmental and Experimental Botany	2017.141:145-153	SCI	4.3

3	Selection of suitable reference genes for quantitative real-time PCR gene expression analysis in <i>Salix matsudana</i> under different abiotic stresses	Zhang Y., Han X., Chen S., Zheng L., He X., Liu M., Qiao G., Wang Y.,* Zhuo R.*	Scientific Reports	2017, 7: 40290	SCI	4.12
4	Crop rotation and intercropping with marigold are effective for root-knot nematode (<i>Meloidogyne</i> sp.) control in angelica (<i>Angelica sinensis</i>) cultivation.	Xie G., Cui, H., Dong Y., Wang, X, Li X., Deng R., Wang Y.*, Xie Y.	Canadian Journal of Plant Science	2017, 97(1): 26-31.	SCI	0.727
5	De novo transcriptome analysis and identification of genes associated with immunity, detoxification and energy metabolism from the fat body of the tephritid gall fly, <i>Procecidochares utilis</i>	Lifang Li, Xi Gao, Mingxian Lan, Yuan Yuan, Zijun Guo, Ping Tang, Mengyue Li, Xianbin Liao, Jiaying Zhu, Zhengyue Li, Min Ye*, Guoxing Wu* (通讯)	PLoS ONE,	2019, 14(12): e0226039	SCI	2.766
6	De novo transcriptomic analysis of the alimentary tract of the tephritid gall fly, <i>Procecidochares utilis</i> .	Lifang Li, Mingxian Lan, Wufeng Lu, Zhaobo Li, Tao Xia, Jiayin Zhu, Min Ye, Xi Gao*, GuoxingWu*.	PLoS ONE	2018, 13(8): e0201679	SCI	2.766

7	Appropriate nitrogen application enhances saponin synthesis and growth mediated by optimizing root nutrient uptake ability	WeiWei, Chen Ye, Huichuan Huang, Min Yang, Xinyue Mei, Fei Du, Xiahong He, Shusheng Zhu*, Yixiang Liu*	Journal of Ginseng Research	2019, doi: 10.1016/j.jgr.2019.04.003	SCI	4.029
8	The plasticity of root distribution and nitrogen uptake contributes to recovery of maize growth at late growth stages in wheatmaize intercropping	Yixiang Liu, Jianhao Sun, Fangfang Zhang, Long Li*	Plant and Soil	2020, 447:39-53	SCI	3.259
9	Tobacco rotated with rapeseed for soil-borne Phytophthora pathogen biocontrol: mediated by rapeseed root exudates.	Fang Y, Zhang L, Jiao Y, Liao J, Luo L, Ji S, Li J, Dai K, Zhu S*, Yang M*	Frontiers in Microbiology	2016, 7:894	SCI	4.259
10	Autotoxic ginsenosides in the rhizosphere contribute to the replant failure of <i>Panax notoginseng</i>	Yang M, Zhang X, Xu Y, Mei X, Jiang B, Liao J, Yin Z, Zheng J, Zhao Z, Fan L, He X, Zhu Y, Zhu S*	PLoS ONE	2015, 10(2): e0118555	SCI	3.44

4. 发明专利授权情况

序号	专利名称	授权号	IPC 分类号	发明人排序	授权时间	授权国别或组织
----	------	-----	---------	-------	------	---------

团队带头人	1	一种适宜三七种植的林下环境的评价方法	ZL201810025227X	A01G22/25	第一	2020.1.23	中国
	2	一种外源添加龙胆二糖缓解三七自毒伤害的方法	ZL201611113956.8	A01C1/00	第一	2019.9.10	中国
	3	一种调控三七植株冠层湿度的遮荫网内嵌式棚架	ZL201820091296.6	A01G13/02	第一	2019.1.4	中国
	4	一种三七林下种植的植株冠层湿度的调控设施	ZL201721850876.0	A01G13/02	第一	2018.9.14	中国
	5	一种调控三七林下种植的植株冠层湿度的棚架	ZL201721849795.9	A01G9/16	第一	2018.9.14	中国
	6	一种研究植物化感活性的装置	ZL201721583141.6	A01G7/00	第一	2018.6.22	中国
	7	一种快速检测玉米组织中三种苯并噁嗪类防御物质的方法	ZL201610048009.9	G01N30/02	第一	2017.7.28	中国
	8	一种能防控秋桃病害并提高秋桃品质的栽培棚架	ZL201621207460.2	A01G13/02	第一	2017.6.6	中国
	9	一种用于土壤蒸汽灭菌的管架	ZL201621209297.3	A01G11/00	第一	2017.5.17	中国
	10	一种简易葡萄避雨栽培棚架	ZL201420484676.8	A01G17/06	第一	2015.1.7	中国
	11	一种用于三七工厂化育苗均匀施肥的施肥机	ZL201220715227.0	A01C15/06	第一	2013.5.29	中国

	12	一种萝卜为原料制作适宜恶疫霉菌产生孢子囊的培养基	ZL201210091253.5	C12N3/00	第一	2013.9.4	中国
团队核心成员（每人不超过2项）	1	一种获得多芽滇重楼种苗的方法	ZL201710298450.7	A01H3/02	第一	2019.07.23	中国
	2	一种提高滇重楼种子出苗率的方法	ZL201610363884.6	A01C1/00	第一	2018.09.21	中国
	3	一株成团泛菌及其应用	ZL201710107144.0	C12N1/20	第一	2019.8.27	中国
	4	一种高效保藏管氏肿腿蜂的方法	ZL201610831707.6	A01N1/02	第一	2019.9.17	中国
	5	一种检测大蒜根系分泌物中硫醚类化合物的方法	ZL201711462268.7	G01N30/02	第一	2020.03.16	中国
	6	一种检测土壤中硫醚类化合物的方法	ZL201711461650.6	G01N30/88	第一	2020.03.16	中国
	7	一种松树萎蔫病病原线虫的快速检测方法	200510048722.5	G01N21/78	第一	2009.5	中国
	8	一种测定线虫对化学物质趋向性的装置和方法	201310319640.4	A01K67/033	第一	2014.9	中国
	9	一种芹菜为原料制作适宜恶疫霉菌产生孢子囊的液体培养基	ZL201210323198.8	C12N3/00	第一	2017.5.17	中国
	10	一种三七为原料制作适宜恶疫霉菌产生游动孢子的液体培养基	ZL201210323189.9	C12N3/00	第一	2014.7	中国

5. 重要国际学术会议报告情况								
	序号	报告名称	会议名称	主办方	时间	地点	报告类别	报告人
团队带头人	1	Plant-soil negative feedback in a sanqi production system mediated by root exudates and soil microbe	4 th International Conference of Asian Allelopathy Society	Tokyo University of Agriculture and Technology	2018.9.10	Fuchu, Tokyo, Japan	大会报告	朱书生
	2	Plant-plant-microbe chemical mechanism involved in soil-borne disease sustainable management in biodiversity system	Sustainable Agriculture and Biotechnology	Yeungnam University	2017.5.17	Gyeongsan, Gyeongsangbuk-do, Korea	大会报告	朱书生
	3	Plant-plant-microbe mechanism involved in soil-borne disease suppression	The Third International Conference of Asian Allelopathy Society	福建农林大学	2015.10.31	福州, 福建	大会报告	朱书生
团队核心成员								

6. 重要著作情况						
	序号	著作名称	出版社	作者	发行国家和地区	年份
团队带头人	1	农业生物多样性控制作物病虫害的效应原理与方法	中国农业大学出版社	朱有勇 (主编) 朱书生 (副主编)	中国	2012
	2	农业生物多样性与作物病虫害控制	科学出版社	朱有勇 (主编) 朱书生 (副主编)	中国	2013
	3	中国生态农业高产优质栽培技术体系—生态种植原理与施肥模式	中国农业大学出版社	朱书生 (参编)	中国	2018
	4	次生代谢在生态农业中的应用	中国农业大学出版社	朱书生 (参编)	中国	2017
团队核心成员						
7. 标准制定情况						
	序号	标准号	标准名称	类别	颁布/修订时间	本人排序
团队带头人	1		三七林下生态种植技术规程	云南省地方标准	已立项	朱书生(第一)
团队核心成员	1	SN/T 2017-2007	拟松材线虫检疫鉴定标准	中华人民共和国出入境检验检疫行业标准	2007. 12. 24 发布 2008. 7. 1 实施	王扬(第七)

	2	DB53/T674-2015	十字花科蔬菜根肿病防治技术规程	云南省地方标准	2015.03	吴国星(第三)
8. 新产品(含农业新品种)/新装置(装备)/新工艺/新材料开发情况(不超过5项)						
序号	名称	创新性	开发阶段	功能、应用领域(限50字)	经济效益(限50字)	
1	滇重楼“云农2号”	培育新品种	推广种植	主要作为云南白药等中成药组成成分	推广 >2000亩	
2	滇重楼“云农3号”	培育新品种	推广种植	主要作为云南白药等中成药组成成分	推广 >3000亩	
3	滇重楼“云农4号”	培育新品种	推广种植	主要作为云南白药等中成药组成成分	推广 >500亩	
4	滇重楼“云农5号”	培育新品种	推广种植	主要作为云南白药等中成药组成成分	推广 >300亩	
5	滇重楼“云农6号”	培育新品种	推广种植	主要作为云南白药等中成药组成成分	推广 >200亩	
6	高山铁皮1号	省登记品种	推广应用	石斛种苗繁育, 石斛种植。适宜于云南省普洱及类似地区种植和利用。是石斛主栽品种之一。	为云南省石斛种植和产业发展发挥了较大的作用。累计推广3000亩。	

7	高山铁皮3号	省登记品种	推广应用	石斛种苗繁育， 石斛种植。适宜 于云南省普洱及 类似地区种植和 利用。	为云南省 石斛种植 和产业发 展发挥了 较大的作 用。累计 推广 10000 亩。
8	滇铁皮2号	省登记品种	品种展示	石斛品种选育材 料	暂无

9. 其他重要成果及业绩、贡献（不超过 300 字）

团队围绕物种和生境多样性控制病虫害，发展高原特色农业方面开展了系列研究。开展了作物多样性种植控制病害的生态学原理及技术研究，为作物的绿色生态种植提供了理论和关键技术支撑；开展了云南省葡萄病害发生流行规律及生态调控关键技术研究及示范，并利用云南省干热河谷区独特的生境条件开展了香格里拉干热河谷区葡萄生态种植关键技术研究及示范，大幅度减少了农药的用量，为高原优质特色葡萄产业的发展提供了关键技术支撑。这些技术的应用取得了显著的经济和生态效应，作为重要关键技术获云南省科技进步特等奖“物种多样性控制病虫害技术体系构建及应用”、云南省科技进步一等奖“热带亚热带高产优质抗病杂交玉米新品种的选育和推广”等奖励。

三、团队及带头人自我评价

(一) 团队评价 (主要包括团队构成及合作、研究能力和学术技术水平、对所属科学技术领域和相关产业影响等方面的情况, 1500 字以内)

1) 团队宗旨

针对中药材产业发展中存在的质量和安全问题, 立足云南独特的物种和生境多样性资源, 遵循“回归山林、药效第一、绿色健康”的中药材生产理念, 围绕林下中药材有机种植的基础科学问题、关键技术问题开展研究, 探索一条中药材回归林下的有机种植路径, 从源头解决药材质量下滑难题, 为云南省打造绿色有机食品(药品)牌提供成功的范例, 促进我省中药材产业升级, 也为脱贫攻坚和乡村振兴提供产业支撑。

2) 团队构成

林下中药材有机种植团队是一支结构合理、团结协作、特色鲜明、创新能力强的研发团队。该团队由中国工程院院士、时代楷模朱有勇院士指导, 现有人员 21 人, 其中教授 7 人, 副教授 11 人, 讲师 3 人; 云南省千人计划青年千人 2 人, 云南省万人计划青年拔尖人才 4 人, 云南省中青年学术和技术带头人 4 人。

3) 研究平台

林下中药材有机种植团队有良好的研究平台。主要依托“云南生物资源保护与利用国家重点实验室”、“农业生物多样性与病虫害控制教育部重点实验室”、“农业生物多样性应用技术国家工程中心”、“西南中药材种质创新与利用国家地方联合工程中心”、“云南省植物病理重点实验室”、“国家农业农村大数据”、“中国工程院云南院士工作站”七个平台及“植物保护”、“作物栽培”、“植物营养”、“信息技术”四个省级重点学科。另外, 课题组为林下三七相关的研究建立了 1000m²三七试验温室和 50 亩三七工厂化中试车间, 能满足项目温室和田间试验的顺利开展。团队还与澜沧、会泽、石屏、金平、寻甸等地企业共建了 8 个林下中药材试验和示范基地。这些平台为本项目的顺利开展提供了有力保障。

4) 研究能力和学术技术水平

林下中药材有机种植团队在云南省委省政府的支持下, 中国工程院、科技部、省

科技厅、省发改委等项目的前期资助下，在中国工程院朱有勇院士的指导下，遵循让药材回归山野，药效第一的理念，开展林下中药材有机种植的研发、示范和推广工作。

团队年龄结构合理，研发能力强，近五年主持国家级项目 30 项，其中国家重点研发计划子课题 3 项，国家自然科学基金 22 项，到位经费 2332.43 万元，发表国际论文 36 篇，授权专利 28 项，审定品种 6 个，出版专著 7 部，制定地方和行业标准 3 项，获省部级奖励 14 项。在林下中药材研究方面，经过 10 多年的努力，探明了多种（三七、重楼、黄精、白芨、石斛等）药材与林下物种多样性相克相生原理及林下生态环境与中药材生物学特点相耦合原理，构建了不用农药和化肥进行林下中药材有机种植的核心关键技术，创建了具有自主知识产权的林下有机中药材种植技术体系。

5) 对所属科学技术领域和相关产业影响

林下中药材有机种植团队属于生物多样性与有害生物生态防控领域。目前已初步建成一支研发能力强并且团结协作的林下中药材有机种植研发团队。团队涵盖生物多样性、植物保护、作物栽培、微生物、植物营养、化学生态学、大数据、区块链等领域。近十年来，团队遵照药材品种生长发育的自身规律，充分利用云南生态环境和林下资源，让药材回归山野林中，建立药效第一的林下有机种植模式。作为一项颠覆性技术，其技术特点是让中药材回归山野林中，不用农药化肥，不用设施大棚，在林下的自然环境中，规模化、标准化生产有机中药材。该技术的优势是不占农用地，不与粮食水果蔬菜争地；生产成本低，林下种植省去了设施大棚和农药化肥的投入，减少了近二分之一的生产成本；效益好，林下有机中药材属于纯有机产品，无农残无重金属污染，品质优良，消费者认可，价格高，效益好。林下中药材品质高、药效足，从源头解决药材质量下滑难题，也为云南省打造绿色有机食品（药品）品牌提供成功的范例，促进我省中药材产业升级。另外，林下中药材有机种植已成为山区群众脱贫的优势产业和云南优质中药材生产的创新模式，受到社会和政府的高度关注。

（二）团队带头人评价（主要包括研究能力和学术技术水平、组织协调能力、对所属科学技术领域和相关产业影响等方面的情况，1500 字以内）

朱书生，男，1979 年生，博士，教授，博士生导师，现任云南农业大学植物保护学院院长和云南省植物病理重点实验室主任。长期从事中药材连作障碍、生物多样性与生态种植原理及技术研发等方面的研究工作。

1) 研究能力

近 5 年来，围绕云南省重要作物的重大病害，开展“物种多样性”和“生境多样性”控制病害的理论研究，构建关键技术并应用推广，为高原特色农业产业现代化和生态化发展提供理论和关键技术支撑。物种多样性控制病害研究方面，开展了“作物多样性种植控制病害的生态学原理及技术研究”和“三七种植障碍形成机理及林下有机种植关键技术研究及示范”，为作物的绿色生态种植提供了理论和关键技术支撑；生境多样性控制病害研究方面，开展了“云南省葡萄病害发生流行规律及生态调控关键技术研究及示范”，并利用云南省干热河谷区独特的生境条件开展了“香格里拉干热河谷区葡萄生态种植关键技术研究及示范”，大幅减少了农药的用量，为高原优质特色鲜食和酿酒葡萄产业的发展提供了关键技术支撑。近 5 年来，主持国家及省部级科研项目 8 项。科研成果发表 SCI 论文 21 篇（累计影响因子>83、他引>500 次），发表国内核心期刊论文 34 篇；授权专利 17 项；副主编专著 1 部，教材 1 本，参编专著 2 部；荣获云南省科技进步特等奖 1 项（排名 7），一等奖 1 项（排名 14），三等奖 1 项（排名 5），2009 年获云南省粮食生产突出贡献农业科技人员表彰，2011 年获“十一五”云南省农业综合开发工作先进个人等称号，2016 年入选云南省中青年学术和技术带头人后备人才、2018 年入选云南省万人计划“青年拔尖人才”项目。

2) 组织协调能力

团队带头人 2007 年博士毕业后开始从事教学和科研工作，并组成“生物多样性与病害控制化学互作”团队致力于开展中药材连作障碍和生态种植研究。2008 年以来先后主持了国家及省部级科研项目 18 项，均优质、高效地完成了科研任务。由于在服务高原特色农业产业发展过程中的突出贡献，2009 年获云南省政府颁发的云南省粮食生产突出贡献农业科技人员表彰，2011 年获“十一五”云南省农业综合开发工作先进个人等称号。2016 年开始担任农业生物多样性应用技术国家工程中心和教育部农业生物

多样性与病虫害控制重点实验室副主任，主抓科研平台和团队建设；由于管理和组织协调能力出色，2019年4月开始任云南农业大学植物保护学院院长和云南省植物病理重点实验室主任。因此，团队带头人具备领导创新团队开展研究、示范和推广的能力。

3) 对所属科学技术领域和相关产业影响

以追求高产为目标的中药材农田种植导致药材品质 and 安全性下降是制约我省乃至我国中药材产业发展的难题。团队带头人10余年来一直致力于探索“回归山林、药效第一、绿色健康”的中药材种植模式。团队依托生物多样性研究平台的优势，探索利用生物多样性相生相克及物种生物学特性与林下环境相耦合的原理构建林下有机中药材的技术体系，为山区群众脱贫致富和云南省三七产业的健康可持续发展提供关键技术支撑。研究工作在国际知名期刊上发表SCI论文20余篇，在国内核心期刊上发表论文8篇，授权专利17项，形成技术规程4项。

2016年~2019年，该项目成果被中国工程院遴选为对口扶贫澜沧县的重点项目进行推广。2017年开始在澜沧县开设“中国工程院院士专家指导班—三七林下生态种植班”。三年来，已经教授240名来自全县各乡镇的带头人学习三七林下生态种植技术。目前已经引入6家企业带动山区群众种植三七9700余亩。2018年和2019年成功举办“中国工程院与云南省科技扶贫现场会”进行全省范围内示范推广。该研究和技术的示范推广，成为了边疆直过民族山区脱贫致富和乡村振兴的新兴产业，践行“绿水青山”就是“金山银山”，而且成功实践了中药材生态种植的发展模式，对解决我国中药材药效严重下滑的重大难题有着深远意义。

四、与企业合作情况（高等院校、科研机构申报的创新团队）

团队与企业合作情况：主要包括合作时间、合作基础、解决的关键技术问题或合作开发的新产品及产生的经济效益等，1500字以内。

近10年来，团队立足云南省丰富的退耕还林资源，根据物种相生相克和生境耦合原理构建了林下三七有机种植体系，实现不用农药化肥，在林下规模化、标准化生产优质、高效、安全的三七。近5年来，团队以林下三七产业为依托，以澜沧县扶贫为契机，与政府和企业一起构建了集政府、企业、农户、区块链、物联网、职业教育为一体的扶贫模式，促进了边疆直过民族山区扶贫产业高质量、高效益、可持续发展。

（1）加强政府管理和引导

林下三七产业是个高附加值的产业，除了院士专家团队提供技术和标准外，也必须由政府规范产业、加强监管，避免资本的疯狂进入，破坏产业的健康可持续发展。澜沧县在2018年出台《澜沧县加快发展林下有机三七产业的实施意见》（澜办通〔2018〕74号）《澜沧县人大常委会关于规范林下有机三七产业发展的决定》《澜沧县林下三七产业发展规划（2018—2028年）》（澜政发〔2018〕218号）的基础上，2019年，澜沧县出台了政策性文件《澜沧拉祜族自治县人民政府关于印发澜沧县林下三七种植管理办法（试行）的通知》（澜政规〔2019〕1号），进一步完善了林下有机三七管理的政策体系，该办法通过严格执行“三证制度”，严格控制不在林下有机三七产业发展规划区外发展三七种植产业，引导企业在林下有机三七产业发展规划范围内有序发展林下有机三七种植，此外，企业必须严格执行中国工程院林下有机三七技术规范，并保证将15%所获利润用于当地扶贫公益事业。通过“三证”制度确保林下三七产业健康发展。

（2）引进企业打通全产业链

院士专家通过科技创新把资源优势转变成了科技产业，提高了产业的科技含量，造就了更多商机，目前已从全国各地引入一批科技企业到澜沧落户，开展从林下有机三七种植、加工、销售到三七药品、食品的加工等全产业链服务。目前，合作开展林下有机中药材种植的企业有云南三七科技股份有限公司（健康种苗生产）、澜沧彭渤生物药业有限公司（林下三七、重楼—健康种苗和生态种植）、昆明康艺三七种植有限公司（林下三七生产）、澜沧良宝生物科技有限公司（林下白及、黄精—健康种苗和生态种植）、会泽县林草局和会泽林下种植有限公司、云南威鑫农业科技股份有限公司进行

林下中药材的生产；拼多多、昆明生物制造研究院有限公司、天津天士力集团股份有限公司、文山苗乡三七股份有限公司、云南龙润集团有限公司等企业开展林下中药材品牌打造，新产品研发、市场营销等研发任务。自 2016 年林下有机三七在澜沧开始示范至今，已经累积推广 9700 余亩。

(3) 举办院士专家培训班，培养乡土人才

针对民族贫困区发展特色农业产业技能型人才极度匮乏的实际，突出扶贫先扶志和扶智的经验，从全县招收农民学员，开办林下有机三七技能扶贫班。三年招收 240 名学员。采取边学习、边生产、边培训的教学方式，突出课堂在田间、作业在田间、学习在田间的教学特点。把课堂设在田间地头，把教案和课堂测验融入技术规程实际操作，把学习成绩落实在学员劳动成果的质量、产量和效益上。部分学员不仅自己学到了实用技术实现了脱贫致富，还带动身边村民共同致富，达到星星之火、可以燎原的效果。

(4) 创新扶贫模式，促进村寨整村脱贫

为了保障山区群众的利益，带领他们脱贫致富，院士团队探索出“工程院+企业+合作社+农户”等模式，通过利益联结机制，让农户以租金、劳动报酬、分红等形式获得收益，实现脱贫致富。截止 2020 年，林下三七在澜沧县示范推广 9727 亩，带动 50 余个山岭贫困村全面脱贫致富。未来三年预计累计推广 5 万余亩，形成 20 亿有机中药材销售收入，把绿水青山变成金山银山，实现山岭区贫困群众的脱贫致富目标。

五、团队发展规划及基础情况（请按以下提纲编写）

（一）未来三年的发展规划

1. 拟开展的研究在国际国内同领域所处的地位。（限 500 字）

团队开展的研究主要针对中药材产业发展中存在的品质和安全问题，立足云南独特的物种和生境多样性资源，遵循“回归山林、药效第一、绿色健康”的中药材生产理念，围绕林下中药材有机种植的基础科学问题、关键技术问题开展研究，探索一条中药材回归林下的有机种植路径，从源头解决药材质量下滑难题，为云南省打造绿色有机食品（药品）品牌提供成功的范例，促进我省中药材产业升级，也为脱贫攻坚和乡村振兴提供产业支撑。

团队开展的研究是利用云南生境和生物多样性资源实现中药材产业健康发展的工作，研究、示范推广工作的顺利开展能将云南林下中药材产业建设成为我省科技创新的先导产业和生物支柱产业；能建成我国中药材药效第一的林下示范样板和生产基地；为建成国际一流的林下中药材科研及生产提供的成功范例。

2. 研究主要内容及创新点。（限 500 字）

1) 研究主要内容

遵照药材品种生长发育的自身规律，充分利用云南生态环境和林下资源，让药材回归山野林中，建立药效第一的林下有机种植模式。首先，开展林下中药材有机种植的理论基础研究，阐明中药材与森林物种和生境之间相克相生关系；其次，构建林下中药材有机种植关键技术，阐明技术参数，建立相应的技术标准和规程；最后，验证在不用农药和化肥条件下在林下有机中药材大面积种植可行性，在技术熟化的基础上进行大面积的推广应用。

2) 主要创新点

本团队探索依托云南省丰富的物种和生境多样性资源，遵循“回归山林、药效第一、绿色健康”中药材生产特色，围绕林下中药材有机种植的基础科学问题、关键技术问题，充分利用植物和微生物基因组、生态种植、大数据、农业区块链等先导技术组建团队、开展攻关，建成中药材回归山野林中，药效第一的中药材标准化、规模化的种植模式，保障优质中药材原料生产，服务国家中医药健康发展的重大需求和云南省绿色食品发展战略，也为边疆山区群众探索出一条依托科

技发展的脱贫和乡村振兴之路。

2. 开展的研究对完成全省重要战略任务，提升我省相关领域科技创新能力和竞争力的意义。（限 500 字）

林下优质中药材生产可从源头解决药材质量下滑难题，提升我省中药材竞争力，为云南省打造绿色有机食品（药品）品牌提供成功的范例，促进我省中药材产业升级。我省中药材种植面积和产业产值均排在全国第一位，但由于中药材栽培研发积累不足，药材种植照搬了农业高产栽培模式，大量施用农药、化肥、膨大素等化学品，导致产量过剩，质量下滑，农残重金属超标，药效和安全性成为了中医药的发展瓶颈。本团队致力于探索中药材回归山野林中，探索一条中药材回归林下的有机种植路径，从源头解决药材质量下滑难题，为云南省打造绿色有机食品（药品）品牌提供成功的范例，促进我省中药材产业升级。

林下中药材将成为云南山区农民脱贫致富和乡村振兴的重要产业。云南是典型的山区省份，山区贫困人口多，不仅脱贫任务重，且脱贫不返贫和乡村振兴的任务更重。利用山区林地资源优势，发展林下中药材产业，把绿水青山变成金山银山，将是山区乡村振兴的长期任务。近年来，我省林下三七、天麻、石斛、重楼等 20 余种中药材约 300 多万亩，覆盖 88 个贫困县，药农人均收入达 3000 余元，成为了我省脱贫攻坚和乡村振兴的重要抓手，也为本团队的研究奠定了坚实的产业基础。

4. 团队的组织管理和运行机制。包括责权利分配、产学研结合及资源共享机制、人才培养、国际合作、考核评价等机制。（限 500 字）

林下中药材有机种植团队的组织管理参照国家重点实验室管理办法，实行开放管理。有完善的管理章程，包括实验室管理总则、仪器设备管理规则、工作人员管理条例、工作人员违章处罚条例、专职人员管理办法、实验场地使用及管理方法、流动人员管理办法、知识产权管理办法、学术论文和科技成果奖励办法、化学危险品及放射源管理办法等管理。

团队人员实行绩效制，根据贡献的大小（论文，专利的数量及水平、成果转化应用取得的效益）分配科研和绩效津贴。

建立成果转化制度，按照约定和贡献确定权属，进行成果登记管理，成果转化收益按照国家和云南省成果转化制度进行分配，保证利益分配的公正性与合理性，也进一步优化建成科研服务产业的长期持效机制。

5. 支撑保障条件需求。（限 500 字）

建成高水平的林下中药材创新团队，需要进一步完善以下支撑保障条件：

- 1) 平台保障条件：需要在现有“云南生物资源保护与利用国家重点实验室”和“农业生物多样性与病虫害控制教育部重点实验室”平台条件下，针对林下中药材有机种植理论和技术研发的需求提供更多设备支撑。其次，在团队与法国农业科学院共建的中法国际联合实验室（PLANTOMIX）基础上，支持建成云南省乃至国家级的国际合作交流平台。另外，支持建立关键技术示范和推广基地。林下中药材有机种植关键技术需要立足基地开展示范和推广，需要与地方政府、企业共建示范基地，同时也能为专业技术人才、乡土人才培养提供平台。
- 2) 人才队伍保障条件：林下中药材有机种植团队已经初步构建一支结构合理、团结协作、特色鲜明、创新能力强的研发团队。该团队现有人员 21 人，其中教授 7 人，副教授 11 人，讲师 3 人；云南省千人计划青年千人 2 人，云南省万人计划青年拔尖人才 4 人，云南省中青年学术和技术带头人 4 人。团队还需得到科技厅和学校的政策和经费支持，在大数据、农业区块链等先导技术领域引进或培养骨干成员，打造引领中药材品质生产的创新人才队伍。
- 3) 运行管理体制保障条件：团队拟建成为云南省高原特色农业和中药材产业发展提供新技术、新思路，产教融合的创新团队。因此，需要依托国家和云南省政策条件，突破现有团队的运行机制，建立科研服务产业的长期持效机制。

（二）创新团队建设期满后应达到的考核指标

1. 创新团队达到的总体目标的定性描述。（限 300 字）

针对中药材产业发展中存在的品质安全问题，立足云南物种和生境多样性的资源禀赋，彰显“回归山林、药效第一、绿色健康”中药材生产特色，围绕林下中药材有机种植的基础科学问题、关键技术问题，充分利用植物和微生物基因组、生态种植、大数据、农业区块链等先导技术，构建林下中药材有机种植体系，打造中药材的绿色品牌，为我省打造生物医药和大健康产业及世界一流“绿色食品品牌”提供技术支撑。

建成一支研发能力强并且团结协作的林下中药材有机种植研发团队，围绕林下中药材有机种植，取得一批重大原创性成果，将林下中药材产业建设成为我省科技创新的先导产业和生物支柱产业，为我国中药材药效第一的目标提供林下示范样板和生产基地。

3. 团队核心竞争力的提高，包括争取到的国家级项目或获得的国家级奖励等。

（限 300 字）

通过团队建设，提升核心竞争力，建成一支研发能力强并且团结协作的林下中药材有机种植研发团队。建设期间，争取国家重点研发计划、国家自然科学基金等国家级项目 5 项以上；围绕林下中药材有机种植，取得一批重大原创性成果，引领“回归山林、药效第一、绿色健康”中药材生产特色，争取获得省部级及国家级奖励 1~2 项。争取获得省部级人才计划支撑 2~3 项。

3. 团队主要业绩的量化指标，如论文、专著、专利、经济效益、承担项目、获奖的数量和水平等。（限 300 字）

- 1) 论文发表 15~20 篇，其中有影响力的高水平国际论文 10 篇以上；
- 2) 出版林下中药材有机种植相关专著 1~2 部；
- 3) 申请专利 10~15 项；
- 4) 承担项目：争取国家重点研发计划、国家自然科学基金等项目 5 项以上；
- 5) 制定林下中药材种植技术规程 3~5 项；
- 6) 经济效益：以澜沧、寻甸、会泽等不同生态区为中心，示范推广林下中药材 8000~10000 亩，产生直接经济效益 5 亿元以上；
- 7) 社会效益：建成可持续的林下中药材产业发展模式，带动示范基地周边山区群众脱贫致富，为乡村振兴提供典型案例；
- 8) 获奖：争取获得省部级及国家级奖励 1~2 项；
- 9) 人才荣誉：争取获得省部级人才计划支撑 2~3 项。

4. 团队成员特别是团队带头人的素质提升。（限 300 字）

团队带头人朱书生长期从事中药材连作障碍、生物多样性与生态种植原理及技术研发等方面的研究。2009 年获云南省粮食生产突出贡献农业科技人员表彰，2011 年获“十一五”云南省农业综合开发工作先进个人等称号，2016 年入选云南省中青年学术和技术带头人后备人才、2018 年入选云南省万人计划“青年拔尖人才”项目。希望通过团队建设为云南省高原特色农业产业化做出更大的贡献，争取获得国家或省级科技进步奖励，并争取国家级高端人才称号。团队成员年龄结构合理，争取获得更多云南省人才计划支撑，进一步提升团队的创新能力和服务云南省特色产业的能力。

5. 创新团队依托平台的建设目标等。（限 300 字）

- (1) 完善“云南生物资源保护与利用国家重点实验室”和“农业生物多样性与病虫害控制教育部重点实验室”平台，为林下中药材有机种植理论研究提供更多平台支撑。
- (2) 充分利用中法国际联合实验室（PLANTOMIX）开展生境和生物多样性与中药材有机种植的理论和技术研究。
- (3) 加大示范和推广基地建设。与澜沧县相关企业共建“林下中药材种植技术开发研究中心”和“林下中药材健康种苗繁育示范基地”；与会泽林下种植有限公司在会泽共建 300 亩的林下中药材教学、试验和示范基地；与寻甸县相关企业共建 200 亩的林下中药材教学、试验和示范基地；与北京市农林科学院国家农业信息化工程技术研究中心赵春江院士团队及相关企业共建林下区块链+物联网溯源示范基地。

6. 其他。（限 300 字）

立足云南省丰富的退耕还林资源，围绕林下中药材有机种植，取得一批重大原创性成果，引领“回归山林、药效第一、绿色健康”中药材生产特色。同时，构建集政府、企业、农户、区块链、物联网、职业教育为一体的扶贫模式，在边疆少数民族山区进行推广应用，促进边疆直过民族山区扶贫产业高质量、高效益、可持续发展，践行习近平总书记“绿水青山就是金山银山”的理念，为云南省生态文明排头兵建设贡献力量。

（三）创新团队现有的工作基础

1. 团队形成背景、团队结构、分工协作、运行机制情况。（限 300 字）

林下中药材有机种植团队是依托云南农业大学植物保护国家级重点学科基础上长期发展形成的。十三年前，朱有勇院士应省委省政府的要求，成立团队专门研究三七连作障碍的形成机制及关键技术。经过研究发现，照搬农业高产模式的农田中药材栽培模式导致了药材品质严重下滑，严重影响中医的疗效。经过创新思维，终于寻找到一条遵照药材品种生长发育的自身规律，充分利用生态环境多样性和林下资源，让药材回归山野林中栽培，建立药效第一的种植模式。研究过程中，团队逐渐凝聚了一批涵盖生物多样性、植物病理、遗传育种、昆虫、微生物、植物营养、化学生态学、大数据、区块链等领域的综合技术研发人才，形成了一支研发能力强并且团结协作的研发团队。

2. 团队近五年主要科研产出及成果转化应用情况。（限 300 字）

近五年来，团队构建的林下三七有机种植关键技术体系成为了澜沧边疆直过民族地区脱贫致富的主要抓手，已经吸引 6 家企业入驻澜沧带动山区群众种植三七 9700 余亩。该研究和技术的示范推广，为普洱市创造了一个新兴的产业。2018 年和 2019 年成功举办“云南省科技扶贫现场会”进行全省范围内示范推广。目前，已经在红河（石屏、金平）、昆明（盘龙区、禄劝、寻甸）、曲靖（会泽、师宗）、西双版纳、楚雄等地完成了 1500 余亩的示范，逐渐带动这些区域林下中药材的发展。该成果转化不仅使林下中药材种植成为了边疆贫困地区的支柱产业，而且成功实践了中药材生态种植的发展模式，对解决我国中药材药效严重下滑的重大难题有着深远意义。

3. 现有的科研（平台）条件、资源开放共享情况。（限 300 字）

林下中药材有机种植团队研发团队依托云南生物资源保护与利用国家重点实验室、云南农业大学农业生物多样性应用技术国家工程研究中心、农业生物多样性与病虫害控制教育部重点实验室。目前拥有 9465.82 万元的固定资产，其中科研楼 4 幢 29,740 m²，资源库 104 m³，玻璃温室 1028m²，共计 6292.23 万元，仪器设备 1123 台套，共计 3173.59 万元。实验室建成了包括遗传多样性研究，农作物多样性营养、光热利用研究，农业生物多样性生理生化研究，农业生物多样性应用技术信息网络系统四个研究技术体系，面向国内外开放，每年服务 361 天，每天自上午 8:00 开放到晚上 10:30，必要时 24 小时开放，以满足试验研究的需要。

4. 与国外、省外开展科研合作交流情况。（限 300 字）

团队与国内高水平大学科研院所如中国农业大学、南京农业大学、西北农林科技大学、中科院昆明植物所等单位保持着紧密的合作交流关系，在林下中药材生态有机种植领域开展了多年的联合攻关。

团队与美国加州大学、法国农科院、国际生物多样性中心等多所国外著名科研院所建立了密切的学术交流关系。2018 年，团队与法国农科院在中法两国科技部长见证下签署“中法国际联合实验室（PLANTOMIX）”的合作协议，这也是云南农业大学成立的首个国际联合实验室。实验室围绕生物多样性与作物病害控制等方向开展合作和交流，为开展生境和生物多样性与中药材有机种植的理论和技术研究提供了很好的国际交流平台。

六、依托单位发展需求与推荐团队的相关性及依托单位提供的支持保障措施

1. 依托单位在推荐团队研究领域的布局及发展状况。（限 300 字）

林下中药材有机种植团队是云南农业大学“云南生物资源保护与利用国家重点实验室”和“农业生物多样性国家工程研究中心”研发团队的一部分。该团队是依托我校植物保护、作物栽培、植物营养等重点学科组建的研究团队。该研究领域是我校重点布局的学科发展领域，为了提升该领域的研究，我校已经围绕林下中药材产业布局了四个重点研发领域，包括林下中药材种植资源、林下中药材生产、林下中药材产品研发、林下中药材监管及质量控制。依托这四个领域，打通林下中药材的全产业链，将林下中药材产业建设成为我省科技创新的先导产业和生物支柱产业以及我国中药材药效第一的林下示范样板和生产基地，为中医药的健康发展提供支撑。

5. 推荐团队对依托单位发展的作用（产业发展、学科带动、科研水平提升、队伍建设等）。（限 300 字）

林下中药材有机种植团队的研究水平在农业生物多样性研究和利用领域处于国际领先地位，团队成员涵盖了生物多样性、植物病理、遗传育种、昆虫、微生物、植物营养、化学生态学、大数据、区块链等领域。团队在云南农业大学科学研究方面起着排头兵式的引领作用。团队的建设可以加强学科间的交流，提升相关学科的研究技术、研究理念和方法，促进其它学科的发展。团队在林下中药材有机种植领域的研究成果也能为我校其他种植领域提供参考；涉及林下三七全产业链的研究和布局也能为新时代下新农科建设提供重要支撑。

6. 依托单位对推荐团队建设和培育所提供的保障措施及落实计划（包括岗位设置、人才培养、科研场所、实验平台、招生计划、资源共享、经费投入、项目倾斜、后勤保障等）（限 300 字）

林下中药材有机种植团队研发团队是云南农业大学“云南生物资源保护与利用国家重点实验室”和“农业生物多样性国家工程研究中心”研发团队的一部分，实验室长期坚持开放管理，目前已形成云南农业大学的公共实验平台，所有生物类学科都能在该平台开展科学研究。学校在岗位设置、人才培养、科研场所、实验平台、招生计划、资源共享、经费投入、后勤保障等方面均给予大力支持，实验室日常运转的水电费、物业管理费、网络使用费、人才培养费等均由学校提供。

七、承诺与推荐意见

1.团队带头人承诺

本人代表团队承诺推荐材料中所有信息真实可靠，若有失实和造假等行为，本人愿承担一切责任。

(签字)

年 月 日

2.依托单位意见（1.依托单位对推荐团队相关陈述的真实性，以及支持保障措施

的落实作出承诺；2.公示情况；3.明确是否同意推荐。）

林下中药材有机种植团队是在中国工程院、科技部、省科技厅、省发改委等项目前期资助下，在中国工程院朱有勇院士的指导下，遵循让药材回归山野，药效第一的理念，开展林下中药材有机中药材的研发、示范和推广工作。经过 10 多年的努力，构建了一支结构合理的创新团队，利用林下物种多样性互作和生境耦合的原理，构建了不用农药和化肥进行林下中药材有机种植的核心关键技术，创建了具有自主知识产权的林下有机中药材种植技术体系。另外，林下中药材有机种植成功实现了中药材生态种植的发展模式，已成为山区群众脱贫的优势产业和云南优质中药材生产的创新模式，对解决我国中药材药效严重下滑的重大难题有着深远意义。

云南农业大学申报的“林下中药材有机种植”创新团队建设项目，方向明确，特色突出，结构合理，支撑条件充分，建设目标先进，填报内容真实，符合云南省特色领域创新团队的申报条件。如获批准立项，云南农业大学将在人才引进、项目推荐和申报、实验室建设和运行经费等方面给予重点支持，并根据国家科技部的相关规定，对团队实施管理。

公示情况????

同意推荐申报。

单位法定代表人（签章）：

（公章）

年 月 日

八、州市科技主管部门审核意见（限州市企事业单位）

例：

申报人有关信息属实，同意申报。

签 章

年 月 日