《地理标志产品 楚雄牛肝菌保育促繁技术规程》
团体标准编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

云南省地理标志产业协会关于《地理标志产品 香格里拉松茸保育促繁技术规程》等 5 项团体标准立项的公告（云地协〔2023〕034 号），云南省农业科学院生物技术与种质资源研究所申请的T / YGIIA 000—2023《地理标志产品 楚雄牛肝菌保育促繁技术规程》团体标准批准立项。

（二）起草单位、协作单位

起草单位：云南省农业科学院生物技术与种质资源研究所。

协作单位：南华县林业和草原局、南华县检验检测所、楚雄彝族自治州野生菌产业技术研究所、云南省农业科学院园艺作物研究所、迪庆藏族自治州绿色食品发展中心。

（三）主要起草人

姓名	性别	职务/职称	工作单位	任务分工
田果廷	男	研究员	云南省农业科学院生物技术与种质资源研究所	项目负责人，统筹协调
姚春馨	女	副研究员	云南省农业科学院生物技术与种质资源研究所	资料收集，文本审核，意见处理
自正权	男	林业工程师	南华县林业和草原局	资料收集，文本审核
余平	女	助理研究员	云南省农业科学院生物技术与种质资源研究所	意见处理、文本修改
常艳	女	助理工程师	南华县检验检测所	资料收集、文本修改
刘家迅	男	研究员	云南省农业科学院园艺作	资料收集，文本审核

姓名	性别	职务/职称	工作单位	任务分工
			物研究所	
鲁招弟	女	林业工程师	南华县林业和草原局	资料收集，文本修改
陈晓艳	女	高级实验师	云南省农业科学院生物技术与种质资源研究所	资料收集，文本修改
罗志强	男	农艺师	南华县林业和草原局	资料收集
王珍	女	未取得	楚雄州野生菌产业技术研究所	资料收集
梁明泰	男	副研究员	云南省农业科学院园艺作物研究所	资料收集
曾民	男	助理研究员	云南省农业科学院生物技术与种质资源研究所	资料收集
杨继生	男	高级兽医师	迪庆藏族自治州绿色食品发展中心	资料收集
张艳波	女	未取得	楚雄州野生菌产业技术研究所	资料收集
陶南	女	助理研究员	云南省农业科学院生物技术与种质资源研究所	资料收集

二、制定标准的必要性和目的意义

食用菌含高蛋白、低脂肪以及人体所需多种氨基酸和微量元素，具有许多食品所无法替代的保健作用，符合现代健康饮食理念，深得广大消费者的喜爱。2021 年，全国食用菌行业贯彻落实新发展理念，积极应对疫情，努力克服困难，实现了平稳增长。据中国食用菌协会对全国 29 个省、自治区、直辖市（不含宁夏、海南和港澳台等省区）的统计调查及对产量、产值、品种与出口情况的分析，2021 年全国食用菌总产量 4133.94 万吨（鲜

品计），总产值 3475.63 亿元，全国各类食用菌产品年出口数量为 65.19 万吨、创汇金额 28.67 亿美元。

云南省食用菌多样性显著，已知 900 种以上，占中国已知的 90%，世界的 45%。食用菌是云南传统优势产业，野生食用菌适应生长面积、产量、产值均居全国第 1 位，商品野生食用菌占全国的 70%以上。据省食用菌产业升级发展办公室统计，2022 年，全省食用菌总产量 98.33 万吨，总产值 382.61 亿元。其中：野生食用菌产量 31.61 万吨，产值 250.54 亿元；栽培食用菌产量 66.72 万吨，产值 132.07 亿元。全省食用菌出口 9256.54 吨、出口额 1.7 亿美元。

楚雄州是云南省乃至全国野生菌资源最为丰富的地区之一，野生食用菌产业被列为楚雄州地方特色优势产业，得到前所未有重视和发展。楚雄州农业局杨永生、州林科所杨宇华、楚雄师院罗思远等调查均表明：楚雄州境内野生食用菌覆盖面积广、出菌时间长，出菌区域覆盖全州 10 县市国土面积的 44.5%，占全州森林面积 68.9%的 1345.89 km^2 山林中均发现有野生食用菌生长，产菌期 6~10 月，主要分布在海拔 1300~2500 m 之间降水量、湿度、温度和光照适中的半湿性常绿阔叶林、云南松和针阔混交林地带的稍偏酸性黄壤或沙壤土中 [1-4] 。楚雄州野生食用菌资源蕴藏储量大，种类丰富，较为名贵的野生食用菌大约有 50 多种，主要是松茸、干巴菌、牛肝菌、鸡油菌、青头菌及块菌等，且分布广、储量大、产出周期长、产量高、质量好 。[5]

牛肝菌在楚雄州 1 市 9 县 101 个乡(镇)有分布，尤以楚雄、南华、禄丰、双柏、牟定、大姚等县(市)产量较大，为楚雄地区主要出口的野生食

用菌。面积 1867.3 万亩，占全州有林地面积 2830.5 万亩的 65.97%，2014~2018 年平均产量 9648.1 吨。[6]

楚雄牛肝菌品质独特，具有食之口感滑糯、菌味浓香鲜甜、食后唇齿留香等特点，是楚雄州重要的出口创汇商品。不仅食味鲜美，且具有强身健体、补益肠胃、止痛、理气化痰的功效。为了维护楚雄牛肝菌的质量、声誉，加强品牌建设，楚雄州人民政府向国家质检总局提出申报楚雄牛肝菌地理标志产品保护申请，并于 2016 年 12 月获国家质检总局批准保护，“楚雄牛肝菌”被国家质检总局批准为“国家地理标志保护产品”，批准的楚雄彝族自治州保护范围内符合文件规定的牛肝菌产品，主要有白牛肝菌复合群（*Boletus bainiugan* species complex）（俗称美味牛肝菌）、远东皱盖牛肝菌（*Rugiboletus extremiorientalis*）（俗称黄牛肝）、茶褐牛肝菌（*Sutorius brunneissimus*）和灰褐牛肝菌（*Boletus griseus*）（俗称黑牛肝）等种类[7]。

2018 年 4 月，楚雄州两个野生菌地理标志产品地方标准批准发布，由楚雄州质监局、楚雄州林科所起草的《地理标志产品·楚雄牛肝菌》《地理标志产品·南华松茸》两个地理标志产品地方标准被云南省质监局批准发布，于 2018 年 6 月 1 日开始实施。该标准的批准发布，标志着楚雄州野生菌地理标志产品保护工作又迈出坚实的一步。 [6]

牛肝菌是外生菌根真菌，与高等植物共生，寄生植物主要有高山松、云南松、马尾松、桦树、冷杉、铁杉、云杉、山毛榉、鹅耳杨、白蜡树、栋、榆、柞、山杨、白栎、麻栎等。牛肝菌的发生情况与寄生植物的树龄及林内郁闭度有关［**8**］。因楚雄牛肝菌市场需求较高而自然资源量不足，楚雄牛肝菌从业者一直致力于突破驯化瓶颈实现人工栽培，但至今尚无研

究成功的报道。许益财［**9**］对美味牛肝菌菌种分离与培养基选择方面做了大量工作，筛选出适合母种和一级种的较好的培养基 B022 。邓百万［**10**］对美味牛肝菌进行了母种培养基的筛选，母种生长的最适培养基是 20.0g 葡萄糖，7.0g 酵母粉，3.0g 黄豆粉，1.0g KH_2PO_4，0.5g$MgSO_4 \cdot 7H_2O$，0.5g $MnSO_4 \cdot H_2O$，20.0g 琼脂。刘琼波［**11**］以美味牛肝菌的子实体、菌根作为分离材料，采用多种分离方法，获得美味牛肝菌试管母种，分离成功率达 60％ 以上。结果表明分离美味牛肝菌用菌盖与菌柄连接处的菌肉组织成功率最高，且不易污染；碳源为葡萄糖、麦芽糖，氮源为酒石酸铵，适当加维生素 B_1，对菌丝体生长有促进作用。日本学者小山义良［**12**］研究表明牛肝菌菌丝体在果胶或淀粉 2.0％、天门冬氨酸 0.15％、谷氨酸 0.15％、$MgMO_4$ 0.05％、$K_3PO_4$0.05％的培养基上，生长良好。牛肝菌在果胶精氨酸培养基上给予特殊诱导物环-3′，5′-AMP 和茶碱 10^{-5}-10^{-7}M 时，培养出美味牛肝菌的子实体，但迄今仍未能重复其结果。陈今朝［**13**］研究了美味牛肝菌菌丝体的最适培养基为葡萄糖 3.0%、蛋白胨 0.20%、$KH_2PO_4$0.6%、$MgSO_4 \cdot 7H_2O$0.2%、$VB_1$0.0005% ，最适 pH 5.0，最适温度 28℃。

虽然有牛肝菌的保育和促繁相关的技术研究，但至今未能形成相应的技术标准体系。目前，国家和云南省有关牛肝菌的标准有五个：GB/T 23191—2008 牛肝菌 美味牛肝菌， DB53/T 437—2012 牛肝菌采集方法，DB53/T 463—2013 出口美味牛肝菌加工规格要求， DB53/T 730—2015 美味牛肝菌采后速冻保鲜技术规程， DB53/T 857—2018 地理标志产品 楚雄牛肝菌。尚缺乏有针对性的楚雄牛肝菌保育和促繁技术研究及标准。因而，

要加强对楚雄牛肝菌等野生菌产区的农民的野生菌科普知识和环境保护意识教育，提高资源持续利用意识。保护菌塘，保护楚雄牛肝菌等赖以生存的生态环境，应用楚雄牛肝菌等野生菌保育促繁技术，科学、合理利用楚雄牛肝菌资源，是发展楚雄牛肝菌等野生食用菌的必由之路。

为进一步提高楚雄牛肝菌的产量和质量，保护生态环境，本标准通过对楚雄牛肝菌资源分布及生物学特性的调查研究，建设生态保育示范基地，形成楚雄牛肝菌保育促繁技术规程，组建示范基地管护队伍，组织培训示范基地周边村民，以集中学习、定期培训、专项学习技术交流等方式宣贯落实楚雄牛肝菌保育促繁技术标准，规范楚雄牛肝菌的保育和促繁技术，对于持续保持地理标志保护产品楚雄牛肝菌的质量、声誉，发展地方经济、实现企业增收、农民增效将发挥重要的作用。促进楚雄牛肝菌稳产增产的同时提高楚雄牛肝菌品质以满足市场需求，对楚雄牛肝菌产业的可持续发展具有重要意义。

三、主要起草过程

（一）成立起草小组

成立标准起草组，起草组成员主要由云南省农业科学院生物技术与种质资源研究所、南华县林业和草原局、南华县检验检测所、楚雄彝族自治州野生菌产业技术研究所、云南省农业科学院园艺作物研究所、迪庆藏族自治州绿色食品发展中心等共十余人组成，并按标准内容制定工作计划。

（二）收集资料及调研

标准起草组积极开展食用菌产业调查研究，广泛收集相关资料。组织查询、收集国际、国内先进的、现行有效的牛肝菌相关标准。经检索，未

检索到国外牛肝菌保育促繁相关标准；检索到牛肝菌相关国家标准和云南地方标准有五项：GB/T 23191—2008 牛肝菌 美味牛肝菌， DB53/T 437—2012 牛肝菌采集方法， DB53/T 463—2013 出口美味牛肝菌加工规格要求， DB53/T 730—2015 美味牛肝菌采后速冻保鲜技术规程， DB53/T 857—2018 地理标志产品 楚雄牛肝菌。国内未检索到牛肝菌保育促繁相关的行业标准。

项目组人员常年致力于食用菌相关工作，近年来到牛肝菌主产区昆明、楚雄、玉溪、大理、保山、普洱等州(市)调研牛肝菌产业发展情况，了解牛肝菌产业发展趋势，掌握牛肝菌产业现状，分析制约牛肝菌产业发展的标准化问题；特别是对楚雄牛肝菌主产区的楚雄、南华、禄丰、双柏、牟定、大姚等县(市)牛肝菌保育促繁情况进行深入的调查和研究。结合前期所收集到的资料和牛肝菌保育促繁现状，通过比较和分析，确定制定《地理标志产品 楚雄牛肝菌保育促繁技术规程》标准中的适用范围和技术要求。

（三）标准起草

标准起草组紧紧围绕云南食用菌产业发展需求和产业“十四五”发展规划目标，认真组织学习标准制定的相关文件，严格按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》要求，起草《地理标志产品 楚雄牛肝菌保育促繁技术规程》团体标准，形成工作组讨论稿。组织起草组成员针对讨论稿进行多次认真讨论、征求意见，不断修改完善标准内容，形成标准制定初稿。

（四）形成征求意见稿

标准起草小组组织楚雄牛肝菌保育促繁、标准使用人员及起草组人员对讨论稿进行多次讨论、修改后，形成标准征求意见稿。

（五）征求意见及送审

组织制标起草小组起草标准征求意见稿，在全国范围内向具有代表性的科研院所和企业广泛征求意见和建议。根据意见和建议，对征求意见稿进行修改，形成标准送审稿。

（六）技术审查及报批

组织召开标准技术审查会议。会议结束后汇总专家意见，对送审稿进行修改和完善，制定《地理标志产品 楚雄牛肝菌保育促繁技术规程》标准报批稿，完善《编制说明》，上报相关部门审批。

四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

（一）制定标准的原则和依据

本标准的编写过程遵循科学性、统一性、适用性、规范性和可行新的原则，力求标准文本结构清楚、准确、相互协调、易于理解，具有适用性和可操作性。

科学性：项目组在多年楚雄牛肝菌保育促繁研究和基地示范种植的基础上，了解国内外牛肝菌领域的科技动态，分析技术标准在我国牛肝菌保育促繁技术领域的重要作用，围绕我国牛肝菌保育促繁技术相关参数进行研究，按照理论结合实际的原则，提出规范性要求，科学的编制标准内容，具有全面性和科学性。

统一性：项目组在查阅牛肝菌国内外先进技术和标准的基础上，充分结合楚雄牛肝菌保育促繁现状，分析各环节的共性关键问题，明确需要统

一协调的技术事项，按照一定的秩序和内在联系形成较完整的技术纲领，实现标准的协调统一性。

适用性：本标准规范了楚雄牛肝菌保育促繁的的林地选择、保育技术、促繁技术、水分调控、保护措施、病虫害防治和采收等要求；合理提出封山育林育菌、优化林地生态条件、播种、补水、保护措施、病虫害防治和采收标准，具有广泛的适用性和可操作性。

规范性：本标准严格按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则进行编写，符合标准规范性要求。

（二）与现行法律、法规、标准的关系

本标准与现行法律、法规、强制性标准协调一致，没有冲突。

五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、试验验证的论述

（一）范围

本文件规定了地理标志产品楚雄牛肝菌保育促繁的术语和定义、林地选择、保育技术、促繁技术、水分调控、保护措施、病虫害防治和采收等要求。

本文件适用于中华人民共和国国家知识产权局根据《地理标志产品保护规定》批准保护的地理标志产品楚雄牛肝菌的原生境的保育促繁。

（二）规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 5947　生活饮用水卫生标准

GB/T 12728　食用菌术语

（三）术语和定义

GB/T 12728 界定的术语和定义适用于本文件。

1、牛肝菌 Bolete

隶属于担子菌门(Basidiomycota)、牛肝菌目(Boletales)、牛肝菌科(Boletaceae)、牛肝菌属（*Boletus*），是一类能与植物共生的外生菌根性食用菌。

2、楚雄牛肝菌 Bolete-chuxiong

中华人民共和国国家知识产权局批准的楚雄彝族自治州保护范围内符合本文件规定的牛肝菌产品，主要有白牛肝菌复合群（*Boletus bainiugan species complex*）（俗称美味牛肝菌）、皱盖牛肝菌（*Rugiboletus extremiorientalis*）（俗称黄牛肝）、茶褐牛肝菌（*Sutorius brunneissimus*）和灰褐牛肝菌（*Boletus griseus*）（俗称黑牛肝）等种类。

3、共生 Symbiotism

两种不同的生物共同生活，彼此提供所需营养物质的互惠互利的生存方式。

4、菌根 Mycorrhiza

真菌和植物根系结合形成的共生体。

5、外生菌根　Ecto-mycorrhizal

真菌菌丝侵染植物根系外皮层细胞间隙，不侵入到内皮层及细胞内部，由植物根系及侵染的菌丝共同形成具有哈蒂氏网和菌丝套等特殊结构的菌根。

6、菌根性食用菌 Edible mycorrhizal Fungi

可与共生植物形成外生菌根，所产子实体可以食用或者药用的真菌。

7、保育 Conservation

指在原生境中，采用人工管理和保护措施优化原生境的生态条件，以达到增加野生食用菌自然产量以及提高野生食用菌品质的目的。

8、促繁 Promotion

在原生境中，采用人工方法增加野生食用菌的菌丝量，促进野生食用菌的扩大生长与繁殖的技术和措施，以达到提高野生食用菌自然产量的目的。

9、郁闭度 Canopy density

森林中乔木树冠在阳光直射下在地面的总投影面积（冠幅）与此林地（林分）总面积的比，它反映林分的密度。

10、盖度 Cover degree of communities

植物地上部分垂直投影的面积占地面的比率。

11、土壤含水率 Soil moisture content

土壤中所含水分的重量与干土壤总重量的百分数，也称为土壤含水量。一般指土壤绝对含水量，即 100g 烘干土壤中含有若干克水分。

（四）楚雄牛肝菌保育促繁基地建设

云南省农业科学院生物技术与种质资源研究所与地方政府、有关部门、机构以及企业合作，在南华县雨露乡洒披武村委会、五街镇马龙河村委会和五街镇咪黑们村村委会建立以楚雄牛肝菌为主的野生食用菌保育和促繁试验示范推广基地。海拔从 1900m 至 2600m。主要围绕资源保护，封闭式管护适生林地，利用生态和物理方法防治病虫害，改善野生菌林地的生态条件，科学合理开发利用野生菌资源；生态保育、人工促繁，促进野生菌的生长与繁殖，科学合理规范化的楚雄牛肝菌等野生食用菌采摘，提高野生菌产量和品质等，开展试验示范及推广工作。研究和总结楚雄牛肝菌等野生菌资源与生境的保护，林地管护，人工保育、扩繁促产，改善野生菌生长所需的光照、温度、湿度等条件，人工播种扩大野生菌的生长区域，提升产品产量与质量等方面的先进技术和经验。在政府和各级管理部门的支持、帮助下，通过村委会认真组织开展以楚雄牛肝菌为主的野生菌科学管护及保育促繁等相关的知识培训，专业技术人员是教员，以村民小组长、副组长、承包户和菌农为重点培训对象，对以楚雄牛肝菌为主的野生菌的生长环境、管理技术、保育和促繁技术等内容进行培训，落实保护性建设措施。目前，封山育林育菌、优化林地生态条件、林区使用围栏进行圈围、建立看护队伍轮流守护、防止林地环境污染、对刚出土的幼菇使用器具或枝叶覆盖、病虫害综合防治、增温和保湿等措施已被普遍运用。在交通便利、有条件的野生菌产区，承包者还为菌塘进行人工浇水增湿。通过封山育林育菌、保育促繁、科学合理采收，提高了以楚雄牛肝菌为主的野生菌产量和品质。

通过楚雄牛肝菌保育及促繁技术的推广应用，带动了其它野生食用菌的发展。南华县以牛肝菌为主的野生食用菌产量稳步提升，产值大幅度提高，年均增幅达到15%以上。

（五）保育促繁林地选择（参考文献[5] [14] [15] [16]）

1. 楚雄牛肝菌原生境产区内。

2. 海拔900 m~2500 m。坡向为阳坡面或半阳坡面。

3. 植被类型为半湿性常绿阔叶林、针叶林及松科、壳斗科和桦木科等树种的针阔混交林。

4. 土壤条件要求为透气、保水性良好、稍偏酸性的红壤、黄壤、黄红壤或紫色土壤；土壤类型以壤土和沙质壤土为主。

（六）楚雄牛肝菌的保育促繁技术（参考文献[5] [17]）

牛肝菌统称为牛肝菌、白牛肝菌。牛肝菌其菌体较大，柄粗壮，菌肉厚而细软，味道鲜美，营养丰富，物美价廉，深受市场和消费者青睐。在楚雄州境内，该菌分布面积广，产量高，出菇期6~10月，尤其在每年7月中下旬至8月中上旬为出菇高峰期。

牛肝菌是一种与高等植物共生的菌根食用菌，寄生植物范围广，与松科、壳斗科和桦木科等树种均能形成共生菌根。另外，牛肝菌的发生情况还与共生植物的树龄以及林内的郁闭度有密切的关系。

土壤是牛肝菌及其寄生植物生活的基质，土壤的结构、透气性、酸碱度等都与牛肝菌的生长发育有密切的关系。牛肝菌对土壤的适生范围广，夏秋季在林中地上单生或散生。楚雄地区pH酸碱度为4.5~6.5范围内的红

壤、黄红壤、紫色土、棕黄壤都能生长牛肝菌，适宜生长松茸、干巴菌、块菌的森林环境都有牛肝菌生长。尤其在枯枝落叶层较厚、松软和肥沃的土层中，牛肝菌的长势较好。

温湿度是影响牛肝菌生长发育的重要因素，牛肝菌的菌丝可在土壤温度 15℃-30℃之间生长，但是最适宜温度为 24℃~25℃，其子实体可在地表 5℃～28℃内生长发育，而最适温度为 16℃~24℃，低于 12℃时就不易形成子实体。楚雄地区 6-10 月都有牛肝菌上市，适宜的温度和充足的雨量可以使出菇高峰期延长，产量增加。

牛肝菌属于共生真菌，其生长发育依赖于森林生态环境。如果生态环境遭遇到破坏，几年甚至十几年都难以恢复。因此，牛肝菌的保育促繁技术与松茸等野生菌一样，首先要保护其生长环境：禁止滥砍滥伐树木；严防森林火灾；禁止放牧、采石取土；科学合理采收，防止破坏菌塘。

林地里生长的牛肝菌其品质的好坏与腐殖质的厚度有密切的关系。腐殖质一方面能为树木、菌丝体提供养分；另一方面能使林地保持一定的相对湿度，为牛肝菌的生长发育创造一个较好的小气候环境。保持腐殖质厚度在 5 厘米左右，有利于提高牛肝菌的产量和品质。

森林的郁闭度，影响林地的光照、温度、湿度等，从而影响牛肝菌的产量。森林郁闭度过高或过低，都不利于牛肝菌的生长发育。郁闭度在 0.3 左右，光照太强，牛肝菌个体瘦小，而且容易被菇蚊危害，影响品质。要采取封山育林和植树造林，修复生态，提高郁闭度。郁闭度达到 0.9 以上，光照太弱，林地温度降低，影响牛肝菌的生长发育，而且郁闭度太大，林

地小气候湿度增大，容易受到输危害。因此郁闭度超过 0.8，就要对林地进行修枝和林地卫生清理，保持郁闭度 0.65 左右，比较有利于牛肝菌的生长发育。

（七）保育技术要点（参考文献[5] [17] [18] [19]）

1. 封山育林育菌

1.1 对林地进行封闭式管理。

1.2 建立看护队伍，对林地进行管护。

2. 优化林地生态条件

通过林地管护对植被进行优化调整。每年 1 月~3 月，采用修剪壳斗科及其他灌木植物枝叶、割草等措施，调整乔木层郁闭度为 55%~75 %，灌木层盖度为 15%~40 %，草本层盖度为 5 %~15 %。调整土壤腐殖质层厚度为 3cm~8cm；调整地表覆盖物厚度为 0cm~8cm。

3. 土壤含水率

出菇期土壤含水率为 20 %~40 %。

4. 温度

出菇期林间温度为 12 ℃~28 ℃。

5. pH 值

适宜的土壤 pH 值为 4.5~6.5。

（八）促繁技术要点（参考文献[6] [13] [14] [17] [19] [20] [21] [22] [23] [24]）

通过楚雄牛肝菌子实体组织分离以及牛肝菌成熟孢子获得纯菌种，开展通过楚雄牛肝菌液体菌种培养基的筛选。同时验证培养基对楚雄牛肝菌孢子萌发以及菌丝体生长的促进作用。撰写 1 篇研究论文（其中 1 篇 SCI），并申报 1 项国家发明专利。

采集多个楚雄牛肝菌菌塘土壤，与其他土壤进行检测分析比较。明确楚雄牛肝菌菌塘土壤特征特性，为楚雄牛肝菌保育促繁技术提供参考。研究结果表明，楚雄牛肝菌菌塘土壤与未出菇地比较，楚雄牛肝菌菌塘土壤平均 PH 值 4.86、总孔隙度 53.27，差别不大。但是楚雄牛肝菌菌塘土壤有机质、有效磷、全氮、有效锌、有效锰、有效铜、交换性钙、交换性镁等的含量极显著增加；土壤含水量 28.9，增加；土壤质量分类土壤质地为“壤土”，质地分类菌塘土壤为壤土类的“砂质壤土”，未出菇地土壤为壤土类的“壤土”。

1. 播种时间

每年 5 月~8 月晴天进行播种。

2. 菌种

（1）营养液：

$FeCl_3$ 0.012g，$CaCl_2$ 0.05g，NaCl 0.025g，KH_2PO_4 0.5g，$(NH_4)_2HPO_4$ 0.15g，$MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.15g，酵母粉 1g，蛋白胨 1g，麦芽浸粉 2g，维生素 B_1 0.1mg，葡萄糖 12g，无菌水 1000 mL，pH 5.5-5.9。

（2）菌种液

选择成熟的无病虫害新鲜子实体，去掉菌柄，机械破碎后与营养液混

合，混合比例为 1kg 碎料添加 10kg~20kg 营养液。

3. 开沟

选择适宜林地的共生树木，沿树木树冠投影边缘开沟，深度为 20cm~30 cm，宽度为 10 cm~20 cm，以见到树木须根为宜。

4. 播种

取菌种液，按每株 1000mL~2000 mL 喷施于坑内，667 m^2 林地选择 15 株~80 株接种。

5. 播种后管理

原土回填，在表面平铺一层植物的枯枝落叶，保持土壤含水率 20 %~40 %。

（九）人工水分调控

1. 使用水源

使用水源应符合 GB 5749 规定。

2. 补水时间

4~10 月，连续干旱天数≥15 d 时；产菇高峰期，每集中采收一批子实体后无自然降雨时。

3. 补水方法

人工补水。补水量宜为 3~5 m^3/100 m^2，喷灌或浇灌，使表土润透，不产生地表径流。

4. 补水要求

补水后，土壤含水率达到 20 %~40 %。

（十）保护措施

楚雄牛肝菌主要通过成熟开伞的子实体菌管上的担孢子繁殖下一代。7 厘米以上的子实体经济价值才是最高的，但形态成熟并不等于生理成熟，没有达到生理成熟的牛肝菌其繁殖下一代的担孢子也是没有完全成熟的。没有管护的楚雄牛肝菌林地，广大群众见菌就采、大小统采，几乎没有成熟的楚雄牛肝菌作为菌种繁殖下一代，尤其是采摘楚雄牛肝菌幼菇不仅造成资源巨大浪费，而且地下菌丝生长发育几代以后也会退化衰变，如果长期缺乏新的散落孢子萌发对地下菌丝的补充与更新，久而久之会导致菌塘的衰退，无新菌塘生成，牛肝菌就会减产、绝产。因此，要求一定面积只能必须科学合理的保留几个开伞的比较成熟的子实体，散发孢子重新开始新一轮繁殖。**【6】**

1. 林区使用围栏进行圈围。

2. 建立看护队伍，看护人员轮流守护。

3. 出菇季节土壤干燥，可浇水保持表层土壤湿润。

4. 对刚出土的幼菇使用器具或枝叶覆盖，降低对子实体的损害。

5. 管护人员应及时清除病害菇；防止林地环境污染。

6. 可进行人工驱虫除虫或放置稻草人，减少虫、鸟对子实体的伤害。

7. 30m^2~50m^2 林地内保留 2 朵~3 朵成熟开伞菇，产生孢子，促进繁殖。

（十一）病虫害防治（参考文献[25] [26] [27]）

1. 综合防治

1、适时采收，防止趋腐性的害虫造成危害。

2、调整郁闭度，保持郁闭度在 0.6~0.7 之间，提高牛肝菌品质和抗虫能力。

3、对林地进行精细管理

冬天将枯枝落叶集中深埋，加速其腐烂，杀除虫卵；保持腐殖质(有机质层)厚度在 5cm 左右，增加肥力，提高抗虫能力。

2. 物理防治

1、 用黄板等粘虫板诱杀趋光性害虫。

2、用防虫网（罩）防止昆虫啃食子实体。

3、对蛞蝓、蠼螋等害虫进行人工捉杀。

（十二）采收【参考文献[6] [15] [17]】

针对目前牛肝菌资源开发利用中由于采摘幼菇造成资源损失的问题。幼菇有很大的增产空间，合理采收牛肝菌就是要求不要采收幼菇，以减少损失。规范采收技术，牛肝菌幼菇长出后，不要随意碰它，尽量减少对它的干扰，当长出地面，高 7 厘米以上达到商品成熟期，经济价值最高时，方可采收。正确的采收方法是扒开子实体周围的腐殖质，拿住菌柄轻轻拔出子实体(牛肝菌)，轻巧拔掉粘在基部或菌体上的泥土杂质，放入竹篮(竹筐)，忌用塑料袋等不透气器物盛放，以保持其新鲜度。

1. 采收期为 5 月~10 月。

2. 宜在牛肝菌出土后 5d～9d，牛肝菌子实体长度 7 cm 以上采收。

3. 禁用大型铁质工具采挖。

4. 采摘后将采集点重新覆盖好，最大限度保持采集点的原来状态。

5. 采收时应使用无污染、透气的容器盛放，内衬树叶或草，防止子实体相互摩擦造成损伤。

六、重大分歧意见的处理依据和结果

本标准在征求意见过程中没有重大分歧意见。项目组按照专家意见进行修改，形成标准送审讨论稿，并于 2024 年 03 月 20 日，组织召开《地理标志产品 楚雄牛肝菌保育促繁技术规程》云南省地理标志产业协会团体标准送审稿讨论会议，会议听取了标准编制小组对标准编制过程的汇报，回答了与会专家对标准内容的质疑，并收集意见和建议。经合议，与会专家一致同意《地理标志产品 楚雄牛肝菌保育促繁技术规程》云南省地理标志产业协会团体标准修改后形成标准送审稿。

七、作为推荐性标准或者强制性标准的建议及其理由

根据国家标准相关管理规定，建议本标准作为云南省地理标志产业协会团体推荐性标准发布实施。

八、贯彻标准的措施建议

本标准发布实施后，起草单位应及时开展培训工作，针对地理标志产品楚雄牛肝菌领域相关生产、经营、销售等从业人员进行标准的宣传和培训，使相关人员能够掌握本标准技术要求，能够在实际工作中具体应用。

九、预期效益分析

楚雄州是野生食用菌的主要产区和集散交易中心，历年来，野生食用

菌出口占楚雄州农产品出口创汇的 70%以上，是出口创汇的支柱产业。据调查，牛肝菌主产区野生菌收入占农户家庭增收的 37%，一般山区占 16%左右，山区因为经济来源单一，经济上对野生菌依赖性很强；牛肝菌是楚雄州重要的出口创汇商品，对全州经济发展、农民增收、建设社会主义新农村起到极大的推动作用。牛肝菌是楚雄州食用菌产业中最主要的地方特色优势产品，年平均产量约占全州食用菌产量的 50%；据统计，2014~2018 年楚雄牛肝菌年平均产量 9648.1 吨；其中 2017 年，楚雄牛肝菌产量 11744 吨，产值 3.75 亿元；是楚雄地区主要出口的野生食用菌，是我国出口创汇高的野生食用菌之一[28]。

《地理标志产品 楚雄牛肝菌保育促繁技术规程》团体标准的制定与实施，对规范楚雄牛肝菌的生态保育及人工促繁基地选址、建设、管理管护，病虫害综合防治及标准化采集，进一步加强对楚雄牛肝菌资源的保护，提高楚雄牛肝菌的产量，提升楚雄牛肝菌的品质和市场价值，都具有重要意义。对于持续保持地理标志保护产品楚雄牛肝菌的质量、声誉，发展地方经济、实现企业增收、农民增效将发挥重要的作用。在促进楚雄牛肝菌稳产增产的同时提高楚雄牛肝菌品质以满足市场需求，对楚雄牛肝菌产业的可持续发展具有重要意义。

《地理标志产品 楚雄牛肝菌保育促繁技术规程》标准起草小组

2023 年 12 月 28 日

【参考文献】

[1] 杨宇华,苏开美,王志和,等.楚雄野生食用菌资源的管护及经营对策探讨[J].西部林业科学,2006,35(4):154-158.

[2] 罗思远,席武俊.楚雄州野生食用菌类资源的开发与利用[J].楚雄师范学院学报,2007,22(3):29-33.

[3] 施庭友,赵卫东,余涛,等.松茸的管理与增产措施[M].昆明:云南民族出版社,2013:7-23.

[4]桑兰，郭相，马明，等.云南紫溪山自然保护区美味牛肝菌生态习性研究[J].中国食用菌，2015，34（1）：13~15，25.

[5] 赵霞.关于 2003 年楚雄州野生食用菌的调查报告[J].楚雄社科论坛,2014(1):34-37.

[6] 李成荣，董学瑞，王开寿.楚雄野生菌志[M].昆明：云南人民出版社，2021.2：24-29，97.

[7]李泰辉，宋斌. 中国食用牛肝菌的种类及其分布 [J]. 食用菌学报，2002，9（2）：22-30.

[8] 艾畅，高巍．美味牛肝菌生态习性的初步研究［J］．吉林林业科技，2005 ，34（6）：46-47.

[9]许益财．美味牛肝菌培养基筛选初报［J］．食药用菌，1993（2）：16-17.

[10]邓百万，陈文强．美味牛肝菌母种培养基的筛选［J］．福建农林大学学报（自然科学版），2004，33（3）：396-399.

[11]刘琼波，苏开美，白永顺等．美味牛肝菌的菌种分离培养试验初探［J］．食用菌，2007（4）：25-26.

[12]何培新．名特新食用菌 30 种［M］．中国农业出版社，2000 （22）.

[13]陈今朝，秦家顺，王慧超，等．美味牛肝菌菌丝体营养特性分析［J］.湖

北农业科学，2013，52（3）：607-609.

[14] 付少春，谭琦，陈明杰，等. 美味牛肝菌生态特性与栽培技术研究进展［J］. 湖南林业科技，2008 ，35（5）：66-68.

[15]段福文，闫尔葵.楚雄地区 4 种野生菌子实体生长过程调查报告[J].中国食用菌，2015，34（1）：34~36.

[16]张正富，吴健宇，宋文彬，等.滇产美味牛肝菌调查[J].食用菌.1992(03)：3.

[17]苏开美，赵永昌. 楚雄地区大型真菌及保育促繁技术[M].昆明：云南科技出版社，2007.8：255~262.

[18]鲁永新，杨海抒，杨永生，等.楚雄州野生食用菌气候生境分析[J].中国农学通报 2015,31(6):172-179.

[19]王茂胜，连宾. 美味牛肝菌研究[J].贵州林业科技，2003，31（3）34~38.

[20]应国华，吕明亮，陈连庆.褐环粘盖牛肝菌菌种分离研究[J].林业科学研究，2004 17（1）：66～71.

[21]何容，刘绍雄，刘春丽，等.美味牛肝菌研究进展[J].食品与发酵科技，2016，52（4）75~77，82.

[22]鲁永新，田侯明，杨海抒，等.云南省野生食用菌气候生境特征与评价[J].中国生态农业学报，2015，23（6）748~757.

[23]柳成益，杨 梅，黄中华，等. 玫红脉柄牛肝菌生境调查及其子实体营养成分分析[J].食用菌学报 2021,28(4):91-97.

[24]孟伟，杜燕，徐施为，等.牛肝菌林下扩繁技术初探— 以务川自治县为例[J].内蒙古林业调查设计，2022，45（3）：73-74，104.

[25]曲绍轩，李辉平，宋金俤，等. 云南楚雄和丽江地区野生食用菌害虫抽查与鉴定[J].食用菌学报，2013，20（4 ）：61-64.

[26]郭永红，桂明英，王龙翔，等.云南野生食用菌—牛肝菌的病害调查研

究报告 [J]. 中国食用菌，2004，23（2）：48-51.

[27]苏开美，马林，自正权，等.重要商品牛肝菌保育及虫害防治研究[J]. 中国食用菌，2020，39（12）：141-145.

[28]郭孟贤，周有方主编. 楚雄州年鉴(2018)[M]. 北京：方志出版社，2019：188.