《地理标志产品 香格里拉松茸保育促繁技术规程》团体标准编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

2023 年 12 月，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 香格里拉松茸保育促繁技术规程》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：迪庆藏族自治州绿色食品发展中心、维西傈僳族自治县绿色食品发展中心、南华县林业和草原局、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。

（三）主要起草人

姚春馨、田果廷、杨继生、刘永芳、余萍、自正权、刘家迅、寸英、陈晓艳、杨丽梅、杨晓艳、鲁招弟、彭靖媛、梁明泰、常艳、谢文韬、罗志强、张艳波

序号	姓名	性别	职务/职称	工作单位	任务分工
1	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	项目负责人，参与标准制定全过程，文本撰写、修改，统筹协调
2	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	资料收集，文本审核，征求意见汇总处理
3	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，文本审核
4	刘永芳	女	高级农艺师	迪庆藏族自治州绿色食品发展中心	资料收集，文本审核
5	余萍	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	征求意见汇总处理
6	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
7	刘家迅	男	研究员	云南省农业科学院园艺作物研究所	资料收集，文本修改
8	寸英	女	农艺师	迪庆藏族自治州绿色食品发展中心	资料收集
9	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	文本修改

序号	姓名	性别	职务/职称	工作单位	任务分工
10	杨丽梅	女	农艺师	维西傈僳族自治县绿色食品发展中心	资料收集，文本审核
11	杨晓艳	女	农艺师	迪庆藏族自治州绿色食品发展中心	资料收集
12	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
13	彭靖媛	女	助理农艺师	维西傈僳族自治县绿色食品发展中心	资料收集
14	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
15	常艳		助理工程师	楚雄彝族自治州野生菌产业技术研究所	资料收集
16	谢文韬	男	助理畜牧师	迪庆藏族自治州绿色食品发展中心	资料收集
17	罗志强	男	农艺师	南华县林业和草原局	资料收集
18	张艳波	女	其他	楚雄彝族自治州野生菌产业技术研究所	资料收集
19					

二、修订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。

香格里拉位于云南省西北部的滇、川、藏大三角区域，横断山脉南段北端，“三江并流”之腹地，地形总趋势为西北高、东南低，平均海拔3820米，森林面积约达24万亩，特别华山松、栎树、云杉等主针阔混交林生长茂密，且大多

为 80 年以上的树龄，境内无任何污染和人为干预，为生长在略高海拔 2200-3900 米之间的混交密林中的香格里拉松茸提供了丰富的腐木资源；境内土壤多以壤质黏土为主，土层深厚，疏松，排水良好，菌塘土壤有机质 38.1g/kg、有效磷 12.2mg/kg、速效钾 490mg/kg、全氮 1.36g/kg；有效锰 91.0mg/kg、交换性钙 846mg/kg、交换性镁 162mg/kg 等的含量显著高于其它地域，自然肥力比较高，利于境内的华山松、栎树、云杉等树木蛋白质、纤维素、β-谷甾醇以及多种氨基酸营养物质等营养吸收和积累，因香格里拉松茸属外生菌根真菌，与松树的根形成共生关系，依靠松树营养生长，香格里拉松茸生长过程中充分吸收树木中的营养成分，使得子实体逐渐膨大，并形成芳香挥发性物质及抗氧化等物质，因而生长的香格里拉松茸菇体肥大饱满，细腻鲜甜，久香味浓(具有松林香气)，并富含松茸醇。该地域年平均降水量 843.5mm,平均相对湿度 70%以上，降水量适中，但自 6 月份开始平均降雨量逐渐增多，平均湿度达到 80-90%左右，而在 6 月份这段时间正是香格里拉松茸出菇阶段，足够湿润的环境使生长出的松茸富含水分，加之境内河流全属金沙江水系，除金沙江干流外，境内共有大小河流 244 条，多年平均流量在 3.7～43.7 立方米，流域面积 8065.9 平方公里，分别在不同河段注入金沙江，境内水系发达而且水质较好，没有污染，水中丰富矿物质促进了香格里拉松茸菌丝和菌根生长，利于保持其菌体鲜度，因而其肉质细嫩，食之口感爽滑，无霉味。该地域属于典型的高原气候，气候具有升温快、冬季降温急的气候特征，年平均气温 4.7℃-16.5℃，昼夜温差较大温差可达 14-18℃，一方面，较大的昼夜温差，可适当延缓香格里拉松茸菌丝生长和子实体生长周期，利于子实体在生长过程中更加充足的吸收养分，白天温度高，光照强度高，可促进香格里拉松茸菌丝体的分化，晚上温度降低可刺激其菌丝形成原基，冷热交替的条件促进其双链松茸多糖、松茸多肽的积累，生长的香格里拉松茸菌肉白嫩肥厚，质地细密，且富双链松茸多糖、松茸多肽。该地域年日照时数达 1740~2190 小时之间，紫外线及太阳辐射强，但香格里拉松茸生长在境内华山松、栎树、云杉等半阴半阳的树林遮蔽环境中，形成的折射光较多，保证了其适当的光合作用，与寄主保持稳定的共生关系，汲取更多的养分，因而生长的香格里拉松茸色泽鲜明、菌体厚实、菌杆粗胖。

在香格里拉松茸等野生食用菌开发利用中，普遍是简单的直接利用，极少数

为有目的的开发，在经济利益的驱动下，对香格里拉松茸等野生菌资源盲目的索取，直接导致对资源的掠夺和破坏。人们对资源的利用活动一旦超过或直接影响其再生能力，破坏了其再生的生态环境，与其共生的树种不存在了，那么资源物种的种质基因基础就受到威胁，甚至造成物种濒危消失不可恢复。野生菌产区许多地方的采集者采收香格里拉松茸等野生菌的方法及工具，严重违背了香格里拉松茸等野生菌菌塘的形成和生长发育的生物学基本特性和发生规律，滥采滥挖致使菌塘受到严重的干扰与破坏，地下菌丝生长分化受阻，无法正常生长发育。

目前，国家和云南省有关松茸的标准有 9 项，分别是：1）GB/T 23188-2008 松茸，2）LY/T 1651-2019 松口蘑采收及保鲜技术规程，3）SN/T 3693-2013 出口鲜松茸检验规程，4）DBS53/ 022-2016 食品安全地方标准 松茸及其制品，5）DB53/T 389-2012 松茸保育技术规程，6）DB53/T 436-2012 松茸采集方法，7）DB53/T 731-2015 松茸贮藏保鲜技术规程，8）DB53/T 858-2018 地理标志产品 南华松茸，9）DB5334/T 8-2022 地理标志产品 香格里拉松茸。

我国松茸标准未形成体系，尚缺乏有针对性的香格里拉松茸保育和促繁技术研究及标准。因而，要加强对香格里拉松茸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，保护香格里拉松茸等赖以生存的生态环境，应用香格里拉松茸等野生菌保育促繁技术，科学、合理利用香格里拉松茸资源，是发展香格里拉松茸等野生食用菌的必由之路。

香格里拉松茸通常生长在海拔 2000~4000 米之间的云南松、高山松、灰背栎、黄背栎、长穗高山栎或松、栎混交林中，近年来资源因受到各种因素的影响，难以实现可持续性开发利用。为进一步提高香格里拉松茸的产量和质量，保护生态环境，本标准通过对香格里拉松茸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，形成香格里拉松茸保育促繁技术规程，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香格里拉松茸保育促繁技术标准，规范香格里拉松茸的保育和促繁技术，对于持续保持地理标志保护产品香格里拉松茸的质量、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。促进香格里拉松茸稳产增产的同时提高香格里拉松茸品质以满足市场需求，对香格里拉松茸产业的可持续发展具有重要意义。

因松茸市场需求较高而自然资源量不足，松茸从业者一直致力于突破驯化瓶颈实现人工栽培。作为与高等植物共生的菌根菌，松茸在自然条件下的生长机制不明，纯培养生长缓慢，对环境、生物因素要求苛刻，至今没能实现人工栽培。以日本学者为主的科学家对松茸的人工栽培进行了近百年的探索，目前能实现菌根合成并生成一定的菌塘结构，但尚未完全实现人工栽培出菇。2020 年 7 月，松茸被世界自然保护联盟 IUCN （International Union for Conservation of Nature，IUCN） 列入世界濒危物种红色名录，中国 1999 年列入国家二级保护植物。杨玉波提出高效收集孢子，在野生环境中优化自然微环境进行仿野生半人工栽培；赵德香提出增强保护意识，科学采摘，保育促繁技术；杨璐敏[28]提出从采集标准、地表清理、温湿度调控、扩繁前清林和松茸保育基地建设等原生境保育技术及微干预技术。虽然松茸的保育和促繁相关的技术研究有了一定的进展，但至今未能形成相应的技术标准体系。

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、迪庆藏族自治州绿色食品发展中心、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、现行有效的松茸相关标准。经检索，未检索到国外松茸保育促繁相关标准；检索到松茸相关国家标准和云南地方标准有 9 项：1）GB/T 23188-2008 松茸，2）LY/T 1651-2019 松口蘑采收及保鲜技术规程，3）SN/T 3693-2013 出口鲜松茸检验规程，4）DBS53/ 022-2016 食品安全地方标准 松茸及其制品，5）DB53/T 389-2012 松茸保育技术规程，6）DB53/T 436-2012 松茸采集方法，7）DB53/T 731-2015 松茸贮藏保鲜技术规程，8）DB53/T 858-2018 地理标志产品 南华松茸，9）DB5334/T 8—2022 地理标志产品 香格里拉松茸。国内未检索到香格里拉松茸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，近年来到松茸主产区昆明、楚雄、丽江、迪庆等州(市)调研松茸产业发展情况，了解松茸产业发展趋势，掌握松茸产业现状，分析制约松茸产业发展的标准化问题；特别是对香格里拉松茸主产区的香格里拉市、德钦县、维西傈僳族自治县三个市/县松茸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松茸保育促繁现状，通过比较和分析，确定制定《地理标志产品 香格里拉松茸保育促繁技术规程》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 香格里拉松茸保育促繁技术规程》行业标准，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

标准起草小组组织香格里拉松茸保育促繁、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。汇总并处理反馈意见和建议，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

2024 年 03 月 20 日，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 香格里拉松茸保育促繁技术规程》标准报批稿，完善《编制说明》，上报相关部门审批。

四、制修订标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

（一）修订标准的原则和依据

本标准的编写过程遵循科学性、统一性、适用性、规范性和可行性的原则，

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：项目组在多年香格里拉松茸保育促繁研究和基地示范种植的基础上，了解国内外松茸领域的科技动态，分析技术标准在我国松茸保育促繁技术领域的重要作用，围绕我国松茸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：项目组在查阅松茸国内外先进技术和标准的基础上，充分结合香格里拉松茸保育促繁现状，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：本标准规范了香格里拉松茸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香格里拉松茸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香格里拉松茸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 5749　生活饮用水卫生标准

GB/T 12728　食用菌术语

GB/T 15781　森林抚育规程

GB/T 23188　松茸

（三）术语和定义

GB/T 12728 和 GB/T 23188 界定的术语和定义适用于本文件。

1. 松茸 *Tricholoma matsutake*

隶属于担子菌门（Basidiomycota）、蘑菇纲（Agaricomycetes）、蘑菇目（Agaricales）、口蘑科（Tricholomataceae）、口蘑属（Tricholoma），是一种主要与松属（Pinus）、栎属（Quercus）植物共生形成的外生菌根性食用菌。

2. 香格里拉松茸 *Tricholoma matsutake* Shangri-la

中华人民共和国国家知识产权局批准的迪庆藏族自治州保护范围内符合本文件规定的香格里拉松茸产品。

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 100 g 烘干土壤中含有若干克水分。

（四）香格里拉松茸保育促繁基地建设

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、相关部门、机构以及企业合作，在香格里拉松茸主产区的香格里拉市、德钦县、维西傈僳族自治县三个市/县建立以香格里拉松茸为主的野生食用菌保育和促繁试验示范推广基地。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。研究和总结香格里拉松茸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香格里拉松茸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，对以香格里拉松茸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，提高了以香格里拉松茸为主的野生菌产量和品质。

通过香格里拉松茸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。香格里拉市县以松茸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

1. 香格里拉松茸原生境产区内。

2. 海拔 2 700 ~ 4 300 m。坡向为阳坡面或半阳坡面。

3. 植被类型为云南松林、高山松林、灰背栎林或针阔混交林。

4. 土壤条件要求为透气、保水性良好、弱酸性的白砂土、黄壤土或黄红壤土；土壤类型以壤土和壤质黏土为主。

（六）香格里拉松茸的保育促繁技术

香格里拉松茸具有菇体肥大饱满，细腻鲜甜，久香味浓(具有松林香气)，富含松茸醇、双链松茸多糖、松茸多肽等优点而闻名中外。在迪庆州境内，该菌分布面积广，产量高，出菇期长，为 6 月中下旬至 10 月下旬，尤其在每年 7 月中旬至 9 月中旬为松茸盛产期。

土壤是松茸及其寄主植物生活的基质，土壤的结构、透气性、酸碱度等都与松茸的生长发育有密切的关系。松茸喜湿润凉爽，常生长在干燥、贫瘠、排水通气良好的酸性棕黄或棕色土壤上。土层厚度一般为 20~40 cm，其中含有少量石砾，表面覆盖 1~3 cm 厚的枯枝落叶和腐殖质，松茸菌丝常与腐殖质层土壤网结成块。香格里拉松茸核心主产区森林环境的土壤 pH 值范围 5.0~6.0 的红壤、黄红壤、紫色土、棕黄壤都能生长松茸，尤其在腐殖质层厚 2.5~5.0 cm，坡度为 30°~50°，松茸的长势较好。

松茸对土壤的适生范围广，夏秋季在林中地上单生或散生。温湿度是影响松

茸生长发育的重要因素，松茸菌丝体生长温度为 5~ 28 ℃，最适生长温度为 22~23 ℃，但要求昼夜温差大，高低温度交替变化对松茸菌丝的物质转化、菌丝分化及菌蕾形成具有促进作用，迪庆地区 6-10 月都有松茸上市，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。

松茸属于共生真菌，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，松茸的保育促繁技术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。

林地里生长的松茸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，为松茸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 3-5 厘米左右，有利于提高松茸的产量和品质。

松茸的发生情况与共生植物的树龄以及林内的郁闭度有密切的关系。森林的郁闭度，影响林地的光照、温度、湿度等，从而影响松茸的产量。森林郁闭度过高或过低，都不利于松茸的生长发育。郁闭度在 30%左右，光照太强，松茸个体瘦小，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 90%以上，光照太弱，林地温度降低，影响松茸的生长发育，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 80%，就要对林地进行修枝和林地卫生清理，保持郁闭度 40%~50%，比较有利于松茸的生长发育。

（七）保育技术要点

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

在《森林抚育规程》(GB /T15781) 规定范围内，通过林地管护对植被进行优化调整。每年 2 月~4 月，采用铲除林间杂草和灌木，修剪松、杉、栎及其他

灌木植物枝叶等措施，调整乔木层郁闭度为40%~50%，灌木层盖度为15%~30 %，草本层盖度为 5 %左右。适当清理林下枯落物，调整土壤腐殖质层厚度为3cm~5cm；调整地表覆盖物厚度为 0cm~5cm。

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 8 ℃~25℃。

5. pH 值

适宜的土壤 pH 值为 5.0~6.0。

（八）促繁技术要点

通过香格里拉松茸子实体组织分离以及松茸成熟孢子获得纯菌种，开展通过香格里拉松茸液体菌种培养基的筛选。同时验证培养基对香格里拉松茸孢子萌发以及菌丝体生长的促进作用。整理文章 1 篇，申报 1 项国家发明专利。

采集多个香格里拉松茸菌塘土壤，与其他土壤进行检测分析比较。明确香格里拉松茸菌塘土壤特征特性，为香格里拉松茸保育促繁技术提供参考。研究结果表明，香格里拉松茸菌塘土壤与未出菇地比较，香格里拉松茸菌塘土壤平均 pH 值 5.30、总孔隙度 54.32%，差别不大。但是香格里拉松茸菌塘土壤有机质 38.1g/kg、有效磷 12.2mg/kg、速效钾 490mg/kg、全氮 1.36g/kg，含量均极显著增加；有效锰 91.0mg/kg、交换性钙 846mg/kg、交换性镁 162mg/kg 等的含量显著高于其它地域；土壤含水量 23.8%，增加；土壤质量分类土壤质地为“黏土”，质地分类菌塘土壤为壤土类的“壤质黏土”。

1. 播种时间

每年 6 月~8 月晴天进行播种。

2. 菌种液制备

2.1 营养液：葡萄糖 10g，麦芽浸粉 3g，KH_2PO_4 0.5g，$(NH_4)_2HPO_4$ 0.25g，

$MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.15g，维生素 B_1 0.1mg，$CaCl_2$ 0.05g，NaCl 0.025g，$FeCl_3$ 0.012g，无菌水 1000 mL，pH 5.5-5.9。

2.2 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 15kg 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，按共生树每株 1000 mL~2000 mL 喷施于坑内，每 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，腐叶层厚度保持 3～5 cm，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 $5m^3/100m^2$，相当于 50mm 自然降水量，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

1. 建立看护队伍，看护人员轮流守护。

2. 林区使用围栏进行圈围。

3. 在菌塘上设置荫棚或遮阴网，做好遮阴、防雨水冲刷工作。

4. 出菇季节土壤干燥，可浇水保持表层土壤湿润。

5. 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。

6. 管护人员应及时清除病害菇；防止林地环境污染。

7. 15m^2~30m^2 林地内保留 1 朵~2 朵成熟开伞菇。

（十一）病虫害防治

1. 综合防治

1.1 适时采收，防止趋腐性的害虫造成危害。

1.2 调整郁闭度，保持郁闭度在 40%~50%之间，提高松茸品质和抗虫能力。

1.3 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 3cm~5cm 左右，增加肥力，提高抗虫能力。

1.4 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。

2. 物理防治

2.1 用黄板等粘虫板诱杀趋光性害虫。

2.2 用防虫网（罩）防止昆虫啃食子实体。

2.3 对蛞蝓、蠼螋等害虫进行人工捉杀。

2.4 使用竹编或者树枝对刚出土的童茸进行覆盖。

（十二）采收

针对目前松茸资源开发利用中由于采摘童茸造成资源损失的问题。童茸有很大的增产空间，合理采收松茸就是要求不要采收童茸，以减少损失。规范采收技术，香格里拉松茸童茸长出后，不要随意碰它，尽量减少对它的干扰，当长出地面，高 6 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，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 6 月~10 月。

2. 宜在松茸出土后 10d～15d，松茸子实体长度 6 cm 以上采收。

3. 不采经济价值低的松茸子实体（过熟菌、虫菌、残缺菌），让其自然成熟，有利于孢子自然繁殖后代。

4. 禁用大型铁质工具采挖。

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

6. 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。

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 香格里拉松茸保育促繁技术规程》云南省地理标志产业协会团体标准送审稿技术审查会议，会议听取了标准编制小组对标准编制过程的汇报，回答了专家对标准内容的质疑，并收集意见和建议。经合议，参会专家一致同意《地理标志产品 香格里拉松茸保育促繁技术规程》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 香

格里拉松茸领域相关生产、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

香格里拉松茸品质独特，是国内外少有的山中美味，深受广大消费者喜爱，是云南省重要的出口创汇商品。香格里拉松茸具有菇体肥大饱满，细腻鲜甜，久香味浓(具有松林香气)，富含松茸醇、双链松茸多糖、松茸多肽等特点。不仅肉质细嫩，食之口感爽滑，且具有强身健体、补益肠胃、止痛、理气化痰的功效。为了维护香格里拉松茸的质量、声誉，加强品牌建设，迪庆藏族自治州市场监督管理局向国家质检总局提出申报香格里拉松茸地理标志产品保护申请，并于2022 年 11 月获国家质检总局批准保护，“香格里拉松茸”被国家质检总局批准为“国家地理标志保护产品”，批准的迪庆藏族自治州市场监督管理局保护范围内符合文件规定的松茸产品。迪庆藏族自治州市场监督管理局发布的 DB5334/T 8—2022 地理标志产品 香格里拉松茸。

香格里拉松茸属于珍稀野生菌类，无法进行规模化人工栽培。目前，随着香格里拉松茸市场价值的提高，对其资源的保护和开发利用得到更多的关注。庞大的市场需求使得香格里拉松茸的生产需求增加，促进了香格里拉松茸资源的保护和可持续开发利用。《地理标志产品 香格里拉松茸保育促繁技术规程》团体标准的制定与实施，对规范香格里拉松茸的生态保育基地选址、建设、管理管护，病虫害综合防治及标准化采集，进一步加强对香格里拉松茸资源的保护，提高香格里拉松茸的产量，提升香格里拉松茸的品质和市场价值，都具有重要意义。对于持续保持地理标志保护产品香格里拉松茸的质量、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。在促进香格里拉松茸稳产增产的同时提高香格里拉松茸品质以满足市场需求，对香格里拉松茸产业的可持续发展具有重要意义。

《地理标志产品 香格里拉松茸保育促繁技术规程》标准起草小组

2024 年 01 月 09 日

【参考文献】

1. 桂明英, 马绍宾, 郭相. 西南大型真菌[M]. 上海:上海科学技术文献出版社, 2016.
2. 农业部、国家林业局发布第 53 号令. 国家重点保护野生植物名录（第一批）[A/OL]. (1999-08-04)[2023-02-05]. http://www.iplant.cn/rep/news/22.
3. 生态环境部, 中国科学院关于发布《中国生物多样性红色名录大型真菌卷》的公告(2018 年第 10 号) [A/OL]. (2018.5-17) [2023-01-12]. https://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk01/201805/t20180524_629586.html.
4. 曹哲明, 姚一建. 松口蘑复合种形态学及生物地理学的研究[J]. 菌物学报, 2004, 23(1): 43-55.
5. 刘培贵, 袁明生, 王向华, 等. 松茸群生物资源及其合理利用与有效保护[J]. 自然资源学报, 1999, 14(3): 245-252.
6. 周选围. 松茸资源研究概况[J]. 食用菌学报, 2002, 9(1): 50-60.
7. 李维国, 赵永光. 适于松茸生长的生态条件[J]. 微生物学杂志, 2000, 20(3): 52-54
8. 孙刚, 王振堂. 松茸发生地植被特征及功能分区[J]. 吉林农业科学, 2000, 25(1): 50-53.
9. 赵春艳, 邰丽梅, 陈旭, 等. 2015 年-2018 年我国食用菌出口情况分析[J]. 中国食用菌, 2020, 39(9): 1-7.
10. 赵琪, 徐中志, 张灵, 等. 云南省松茸产业初步研究[J]. 西南农业学报, 2008, 21(1): 226-229.
11. 陈光丽. 松茸生长和产量与温度和降雨的关系[D]. 昆明: 昆明理工大学, 2009.
12. 苏建兰, 陈建成. 云南松茸国际贸易现状·问题及其对策研究[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(36):21021-21026.
13. 朱保芹, 岳敏. 云南松茸出口贸易的可持续发展研究[J]. 中国食用菌, 2020, 39(3):104-107.
14. 苏建兰. 云南松茸产业链经济学分析及优化对策研究[D].北京: 北京林业大学, 2010.
15. 赵永昌, 柴红梅, 陈卫民. 我国野生食用菌产业发展现状与可持续发展技术探讨[J]. 食药用菌, 2021, 29(5): 372-379.
16. 弓明钦, 王凤珍, 陈羽, 等. 云南松茸减产原因分析及其对策[J]. 林业与社会, 1998, 6(3): 2-4.
17. 迪庆藏族自治州人民政府. 迪庆藏族自治州人民政府关于禁止采集出售收购运输松茸童茸和开伞松茸的通告（迪政函〔2022〕32 号）[A/OL]. (2022-6-15) [2023-5-10].http://www.diqing.gov.cn/ztzl/lqhmzcfwzl/hmzc/shbz/202212/20221218_181675.html.
18. 全国标准信息公共服务平台. 查收录标准[DB/OL]. (2023-05-01) [2023-05-30]. http://std.samr.gov.cn/gb.
19. 谭江华. 云南松茸需建立产品标准[J]. 致富天地，2020(9): 40-41.

20. 谭伟. 松口蘑栽培理论及方法[J].食用菌学报, 1994(01): 53-63.
21. 刘萍, 陶文沂, 尹光耀, 等. 松口蘑及其活性物质研究进展[J]. 食用菌学报, 2001(04): 54-58.
22. 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.
23. 何培新. 名特新食用菌 30 种［M］. 中国农业出版社, 2000(22).
24. 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.
25. 赵春艳, 孙达锋, 华蓉, 等. 松茸产业发展现状及可持续发展对策研究[J]. 中国食用菌, 2023, 42(04): 103-109.
26. 邰丽梅, 董娇, 赵春艳, 等. 松茸标准现状与技术创新分析探讨[J]. 中国食用菌, 2022, 41(04): 73-80.
27. 赵德香. 剑川县野生松茸的保育促繁措施[J]. 云南农业科技, 2021(01): 33-34.
28. 杨玉波. 松茸的仿野生半人工种植技术研究[J]. 农业与技术, 2020, 40(23): 98-100.