团体标准《玉竹打顶及后期管理技术规程》

（征求意见稿）编制说明

**一、项目来源**

根据《广西中药材产业协会关于2023年第二批团体标准制定项目立项的通知》文件精神，由广西壮族自治区中国科学院广西植物研究所提出，广西壮族自治区中国科学院广西植物研究所、桂林聚晖生态农林开发有限公司共同起草的团体标准《玉竹打顶及后期管理技术规程》已获立项。

**二、项目背景及目的意义**

玉竹*Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce为天门冬科黄精属多年生草本植物，是国家卫生部（卫健委）最早公布的药食同源（两用）植物之一，以根茎入药，有养阴、润燥、生津止咳之功效。近年来，随着人们生活水平的提高和资源开发的深入，人们健康意识不断提高，特别在经历新冠肺炎之后，药食同源（两用）物质以其特有的风味、显著的营养保健价值，逐渐进入到城市的超市、菜市、餐馆和许多市民的家中，正在成为百姓家中的新宠。

目前，随着中药市场的快速发展，玉竹需求量也越来越大。玉竹多生长于林下或山野阴坡，广西作为林业资源大省，具有发展林下经济的良好优势，玉竹非常适宜作为发展林下经济的植物资源，种植面积也正在逐年增长。但为避免盲目扩大种植面积，影响当前较高的价位，或者以减产利好价格，造成供需矛盾，提高单位面积的产量和每年种植的收益成为当前玉竹发展中急需解决的关键问题之一。而且玉竹通常在种植后3年采收，为增强种植户信心，也迫切需要通过栽培措施来提升产量、品质、植株利用率，从而提高经济效益，促进玉竹产业的可持续发展。

利用打顶技术，可以减少玉竹生长过程中的养分消耗，促进营养回流到根茎处，增加产量、提高品质。此外，打顶采摘下的玉竹嫩芽营养丰富，项目组在前期玉竹资源调查中发现，除了传统的药用部位—根状茎之外，在广西桂北的资源县、恭城县等地区常采摘玉竹的新鲜嫩芽（含茎、叶）作为日常餐食的蔬菜来使用，可素炒、做汤、凉拌等，别有风味，味道可口。据研究报道，玉竹嫩芽（茎叶包卷呈锥状）含有丰富的营养和多种微量元素，每100克鲜品中含胡萝卜素5.4 mg、维生素B 20.43 mg、维生素C 232 mg，每100 g干品中含钾2300 mg、钙660 mg、镁261 mg、磷393 mg、钠34 mg、铁10. 8 mg、锰8. 7mg、锌3. 8 mg、铜0.7 mg，所以嫩芽除了鲜食还可通过保鲜和晒成干品后延长食用周期，成为优质、保健、高档芽菜，满足人们从数量消费型向质量消费型转变的需求，具有广阔的发展前景。

因此，通过制定团体标准《玉竹打顶及后期管理技术规程》，不仅有利于玉竹高产和高品质的形成、提高整株利用率，促进玉竹种植的经济效益，也有助于充分发挥玉竹“药食同源”特性的优势，将玉竹幼嫩茎叶作为蔬菜食用推广普及至日常生活饮食中。此外，还可以标准为抓手，统一规范玉竹打顶及后期管理各环节的要求，以期使该技术在生产实践中实现标准化，为玉竹种植企业和农户提供参考，对提高区内玉竹种植生产，促进广西玉竹产业高效、安全、规范化发展具有重要意义。

**三、项目编制过程**

**（一）成立标准编制工作组**

团体标准《玉竹打顶及后期管理技术规程》项目任务下达后，广西壮族自治区中国科学院广西植物研究所、桂林聚晖生态农林开发有限公司成立了标准编制工作组，制定了起草编写方案与进度安排，明确任务职责，确定实践验证路线，开展标准研制工作。编制工作组下设三个组，分别是资料收集组、草案编写组、标准实施组。

资料收集组负责国内外有关玉竹打顶及后期管理技术规程的文献资料的查询、收集和整理工作，查阅前人对玉竹打顶及后期管理技术规程的研究情况和进展。

草案编写组负责起草标准草案、征求意见稿和标准编制说明、送审稿及编制说明的编写工作，包括后期召开征求意见会、网上征求意见，以及标准的不断修改和完善。

标准实施组负责《玉竹打顶及后期管理技术规程》团体标准发布后，组织科研院所、相关企业开展标准宣贯培训会，对标准进行详细解读，让相关人员了解标准，并根据标准对玉竹打顶及后期管理技术规程进行分析、控制和规范，保证方法的准确性，并对标准实施情况进行总结分析，不断对团体标准提出修正意见。

**（二）查询标准及文献资料**

标准编制工作组首先查询了有关玉竹打顶及后期管理技术规程的标准及文献资料，发现目前国内外针对玉竹种植和林下栽培技术的研究报道较多，但均为常规的种植和林下栽培技术，并未有利用打顶技术来促进玉竹产量和品质及其配套的后期栽培管理技术的相关研究及标准。

之后，标准编制工作组继续收集国内有关打顶及其栽培管理技术的相关资料，发现主要集中在棉花、烟草等作物上，相关文献资料有：

[1] 王刚, 陈兵, 王旭文, 等．南疆中熟陆地棉化学打顶与后期管理技术[J]．中国棉花, 2022, 49(05):44-45．

[2] 邓亚辉, 宁硕．新疆北部地区棉花打顶时机及田间管理措施[J]．棉作栽培, 2020, (06):5-6．

[3] 张晓辉, 刘刚, 初晓庆, 等．自走式棉田打顶定向施药管理机的设计与试验[J]．农业工程学报, 2015, 31(22):40-48．

[4] 王刚, 陈兵, 张鑫, 等．北疆杂交棉化学打顶与后期管理技术规程[J]．现代农业科技, 2018, (10):42-43．

[5] 李文磊, 常巧真, 董秀丽．博州地区棉花打顶时间的确定及田间管理技术[J]．现代农业科技, 2010, (15):119．

[7] 田玉刚, 赵书珍, 林皎, 等．裸地栽培下打顶方式对棉花干物质积累及产量特征的影响[J]．山东农业科学, 2023, 55(02):44-50．

[6] 韦继超, 余智斌, 田西京, 等．化学打顶剂复配对棉花品种塔河2号产量和品质的影响[J]．中国种业, 2024, (04):98-102．

[8] 李欣欣, 赵强, 王为, 等．0.1%噻苯隆复配不同外源物质对化学打顶棉花生长发育及产量品质的影响[J]．新疆农业科学, 2023, 60(10):2371-2379．

[9] 孙正冉, 吴昊, 张翠萍, 等．棉花化学打顶剂的配制与筛选[J]．作物杂志, 2021, (01):112-117．

[10] 李宗平, 赵云飞, 张俊杰, 等．打顶留权技术在烟草种子生产的应用初报[J]．中国种业, 2014, (03):57-60．

[11] 李焱, 赵高坤, 王龙昌, 等．改变打顶方式降低烟草K326氮肥施用量试验[J]．江苏农业科学, 2017, 45 (16):78-81．

[12] 郭丽琢, 张福锁, 李春俭．打顶对烟草生长、钾素吸收及其分配的影响[J]．应用生态学报, 2002, 13(07):819-822．

[13] 郭由兵, 程廷才, 李开和, 等．打顶期烟草组织基因表达分析及打顶对腋芽基因表达的影响[J]．中国烟草科学, 2016, 37(06):14-20．

[14] 杨银菊, 张彦, 王树声, 等．打顶对烟草叶片多酚代谢及其关键酶的影响[J]．中国烟草学报, 2018, 24 (01):60-67．

[15] 罗映虹, 张一扬, 刘晓颖, 等．外源抗坏血酸与谷胧甘肤对打顶后烟草氧化还原平衡及烟碱的影响[J]．中国生态农业学报, 2016, 24(03): 356-364．

**（三）研讨确定标准主体内容**

标准编制工作组在对收集的资料进行整理研究之后，召开了标准编制会议，对标准的整体框架结构进行了研究，并对标准的关键性内容进行了初步探讨。经过研究，标准的主体内容确定为术语和定义、打顶技术、打顶后期田间管理、病虫害防治、采收与初加工、生产档案。

**（四）调研、形成文本草案、征求意见稿**

2023年11月～2024年4月，标准起草工作小组进行了实地调研工作，查阅了国内外文献资料，经编制组反复讨论，形成了标准的基本构架，对主要内容进行了讨论并对项目的工作进行了部署和安排。

2024年5月，在前期工作的基础之上，通过理清逻辑脉络，整合已开展的玉竹幼嫩茎叶营养成分和打顶研究，并结合实地调研及收集到的最新技术资料的基础上，按照简化、统一等原则编制完成了团体标准《玉竹打顶及后期管理技术规程》（草案）。

2024年6月，标准起草工作组实际征求多家相关单位的内部意见，通过收集反馈了大量意见，标准编制工作组召开会议，对标准草案进行了反复修改和研究讨论。最终形成了团体标准《玉竹打顶及后期管理技术规程》（征求意见稿）和（征求意见稿）编制说明。

**四、制定标准的原则和依据，与现行法律、法规的关系，与有关国家标准、行业标准的协调情况**

**（一）编制原则**

**1、实用性原则**

本文件是在充分收集相关资料、文献和前期研究成果，分析结合玉竹打顶及种植管理技术现状，在现有国家、行业、团体标准相关打顶技术的基础上，结合实地调研而总结起草的。规范玉竹打顶及后期管理各环节的要求，从而避免生产中玉竹打顶技术不统一、产量和品质参差不齐等生产问题，对提高区内玉竹种植生产，促进广西广西玉竹产业高效、安全、规范化发展具有重要意义，具有较强的实用性和可操作性。

**2、协调性原则**

本文件编写过程中注意了与玉竹打顶及后期管理技术规程相关法律法规的协调问题，在内容上与现行法律法规、标准协调一致。

**3、规范性原则**

本文件严格按照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》的要求和规定编写本标准的内容，保证标准的编写质量。

**4、前瞻性原则**

本文件在兼顾当前玉竹种植现实情况的同时，还考虑到了玉竹打顶及后期管理技术快速发展的趋势和需要，在标准中体现了个别特色性、前瞻性和先进性条款，作为玉竹打顶及后期管理技术的指导。

**（二）编制依据**

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》的规则起草，标准主要内容依据起草单位在玉竹打顶及后期管理技术的研究成果和实践经验确定。

**（三）与现行法律、法规的关系，与有关国家标准、行业标准的协调情况**

**1、与现行法律、法规的关系**

本标准与相关法律法规、强制性标准协调一致，无冲突。

**2、与有关国家标准、行业标准的协调情况**

（1）目前国内外针对玉竹种植和林下栽培技术的研究报道较多，但均为常规的种植和林下栽培技术，并未有利用打顶技术来促进玉竹产量和品质及其配套的后期栽培管理技术的相关研究。广西壮族自治区中国科学院广西植物研究所与桂林聚晖生态农林开发有限公司前期已完成了玉竹种质资源调查收集、生长特性、种植技术以及不同年限种苗的定植、打顶技术初步评比、玉竹多糖含量检测等研究，研究结果可为本标准的完成奠定理论基础和提供技术支撑，研究中所用到的相关技术均较成熟、稳定，研究结果可信度高。

（2）经查阅，国内外暂无玉竹打顶及后期管理技术规程标准。与“打顶及后期管理技术规程”相关的标准主要有：《T/SHZSAQS 00054-2022 北疆早熟陆地棉化学打顶技术规程》、《T/SHZSAQS 00056-2022 新疆棉花农业无人机化学打顶技术规程》、《DB65/T 4403-2021 棉花化学打顶整枝应用技术规范》、《DBN6527/T 004-2019 机采棉化学封顶技术规程》等，上述标准均是针对棉花打顶的技术规程标准，已有的标准不能指导玉竹打顶及后期管理技术的要求，且目前未有制定《玉竹打顶及后期管理技术规程》标准。因此本标准与现有的相关标准在内容上互不重复、互不抵触，且具有一定创新性。

（3）完成标准项目所用到的研究成果均为项目申请人及团队成员与桂林聚晖生态农林开发有限公司自主研发所得，不存在知识产权问题。

**五、主要条款的说明**

为了保证标准的科学性、适用性和可操作性，广西壮族自治区中国科学院广西植物研究所、桂林聚晖生态农林开发有限公司对团体标准《玉竹打顶及后期管理技术规程》进行了前期的系统研究、分析，使标准更趋于合理和科学。本标准的创新点为：首次提出玉竹打顶及后期管理技术标准，明确玉竹打顶及后期管理技术指标。主要内容包括打顶技术、打顶后期田间管理、病虫害防治、采收与初加工，本文件主要依据来源说明如下：

**（一）打顶技术**

打顶技术主要根据玉竹的生长、产量与质量指标，筛选出打顶的最佳打顶时期，然后从留叶数对玉竹植物生长和成分的影响，进一步筛选出最佳打顶时期的打顶技术，从而对玉竹的打顶时期、打顶处理、幼嫩茎叶用途三个方面做出了具体要求。

**1、不同打顶时期对玉竹地上部分和地下部分的影响**

**1.1 实验方法**

对已种植生长一年的玉竹植株进行打顶技术研究，于当年4月分别玉竹出芽期（S1：芽呈笋壳锥状包裹，植物生长约至30 cm）、垂叶期（S2：芽叶部分展开，芽头低垂呈铃铛状，植物生长约至50 cm）、展叶期（S3：芽叶基本展开，芽头叶展开或呈垂丝状，植物生长约至70 cm）进行打顶处理，采摘下的幼嫩茎叶约10 ~ 20 cm长度，每个处理分设三个小区。

玉竹幼嫩茎叶采摘后，比较不同打顶时期对玉竹地上部分和地下部分的农艺性状、地下根状茎多糖含量的影响，筛选出适用于生产的最佳打顶时期S1~S3时期营养成分。

**1.2 结果分析**

**1.2.1 不同打顶时期对玉竹地上部分的影响**

如图1所示。不同打顶时期对玉竹地上部分农艺性状的茎粗、叶面积、SPAD值均有一定的影响，测定数值范围分别为6.07~4.91 mm、54.03~21.06 cm2、33.20~26.33。与CK相比，S1时期茎粗显著降低19.11%，S2和S3无显著差异；S1、S2、S3叶面积显著降低61.02 %、26.6 5%、29.32 %；S2和S3的SPAD值提高3.89 %和4.8 5%，S1显著降低20.69 %。由此可见，玉竹幼嫩茎叶采摘后，S1时期的茎粗显著减小；S1~S3时期的叶面积显著减小；SPAD值在S2和S3时期稍有提高，S1时期显著降低。



图1 不同打顶时期玉竹幼嫩茎叶采摘后对地上部分的影响

（A）茎粗 （B）叶面积 （C）SPAD值

注：不同的小写字母表示差异显著（P < 0.05），数据均以平均值±标准差表示。

**1.2.2 不同打顶时期对玉竹地下部分的影响**

如图2所示，不同打顶时期对玉竹地下部分根状茎的区域产量（亩产）、多糖含量有显著影响。与CK相比，玉竹区域产量（亩产）范围为4747.39 ~ 2531.06 ㎏/亩，排序为S3>CK>S2>S1，S1和S2时期显著降低41.46 %和33.34 %，S3时期区域产量提高9.08 %。多糖含量排序为S3>S1>CK>S2，S1和S3时期具有显著差异，但二者间无显著差异，分别较CK提高18.79 %、22.74 %。因此，玉竹幼嫩茎叶采摘后，在区域产量（亩产）上，S1时期显著降低、S2时期无显著差异、S3时期有提高而无显著差异，而多糖含量在S3时期比CK显著提高



图2 不同打顶时期玉竹幼嫩茎叶采摘后对地下部分的影响

（A）区域产量（亩产） （B）多糖

注：不同的小写字母表示差异显著（P < 0.05），N=3，数据均以平均值±标准差表示。

**1.3 不同打顶时期对玉竹地上和地下部分影响的小结**

根据出芽期（S1）、垂叶期（S2）、展叶期（S3）分别对玉竹地上部分和地下部分农艺性状、多糖含量的影响，综合评价可知：出芽期（S1）采摘幼嫩茎叶后，影响玉竹正常生长，不宜采摘；垂叶期（S2）和展叶期（S3）采摘后，玉竹正常生长，其中**展叶期（S3）**显著提高根状茎多糖含量，并提高了区域产量（亩产），**为最佳采摘时期**。

**2、玉竹幼嫩茎叶打顶处理研究**

**2.1 实验方法**

在上述研究结果的基础上，于最佳打顶时期（展叶期，S3）分别进行不同的留叶数打顶处理，即处理方式为打顶留叶5片（L5）、打顶留叶8片（L8）、打顶留叶11片（L11），对照CK不做处理，同样通过比较不同留叶数对玉竹地上部分和地下部分农艺性状、多糖含量的影响，最终筛选适用于生产的最佳打顶处理。

**2.2 结果分析**

**2.2.1 打顶处理对玉竹地上部分的影响**

打顶处理可以促进玉竹地上部分农艺性状的茎粗、叶面积的生长、提高叶绿素SPDA值。如图3所示，不同打顶处理对玉竹茎粗、叶面积、SPAD值的影响存在显著差异，范围分别为6.70 ~ 5.81 mm、57.64 ~ 51.04 cm2、44.76 ~ 33.43。与CK相比，L11、L8处理组的茎粗分别增加和减少4.57%、1.55%，差异不显著，L5茎粗显著减少9.35%；L11、L8、L5的叶面积增加12.93 ~1.82 %，仅L11的增加具有显著差异；L11、L8、L5的SPAD值增加32.00 ~ 6.59%，其中L8和L5较CK具有显著差异。总之，玉竹在展叶期打顶后，L11、L8的茎粗、叶面积和SPAD值增加，但茎粗增加不显著，L11的叶面积和L8的SPAD值为显著增加。



图3 不同打顶处理对地上部分的影响

（A）茎粗 （B）叶面积 （C）SPAD值

注：不同的小写字母表示差异显著（P < 0.05），数据均以平均值±标准差表示。

**2.2.2 打顶处理对玉竹地下部分的影响**

如图4所示，与对照组CK相比，不同打顶处理也对玉竹地下部分根状茎的区域产量（亩产）、多糖含量存在显著差异。区域产量（亩产）范围为5428.45 ~ 2098.64 kg/亩，与CK相比，L11和L8增加25.55 ~ 7.96 %，差异不显著，L5显著减少51.46 %。多糖含量范围为10.03 ~ 6.26 %，满足中国药典标准。与CK相比，L11和L8多糖含量分别增加14.71%和58.07%，其中L8具有显著差异。因此，留叶数L11、L8的区域产量（亩产）和多糖含量增加，而且L8的多糖含量为显著提高。



图4 不同打顶处理对地下部分的影响

（A）区域产量（亩产） （B）多糖

注：不同的小写字母表示差异显著（P < 0.05），N=3，数据均以平均值±标准差表示。

**2.3 玉竹幼嫩茎叶打顶处理小结**

在最佳打顶时期（展叶期，S3）分别进行不同的留叶数打顶处理（L5、L8、L11）后，根据各处理组对玉竹地上部分和地下部分农艺性状、多糖含量的影响，适用于玉竹种植生产的最佳打顶处理为：打顶后株高60~80cm、保留至少8 ~11片叶片的处理（L8、L11）为最适效果，可提高玉竹的产量和品质。

**3、玉竹打顶技术总结**

**综述所述，玉竹幼嫩茎叶生长至展叶期为最佳的打顶时期，该时期采摘后保持玉竹株高60cm以上且8片叶片以上为最适的打顶处理，可提高玉竹产量和品质。**

**（二）打顶后期田间管理**

打顶后期田间管理主要根据玉竹种植生产过程中的实际操作确定，包括清沟排涝、松土除草、追肥、覆土的要求，并参考团体标准《TGXAS 443-2023 桂北地区玉竹林下栽培技术规程》相应方法和种植户实际操作数据，综合分析得到相关内容。

本标准确立了清沟排涝在每年玉竹植株打顶后的4月～8月，此期间容易出现暴雨或雨水较多，清疏排水沟以防土壤渍水。松土除草次数为：1～2次，时间为：4月中旬至5月下旬，松土除草期间不得碰伤玉竹的根状茎，5月之后逐步进入高温干旱季节，为增加土壤保水能力不宜再进行松土除草。

本标准也确立了玉竹打顶后的追肥管理制度，结合玉竹生长特性，玉竹花期追肥以平衡复合肥为主，每亩撒施15 kg～20 kg。根状茎膨大期追肥以高钾复合肥为主，每亩撒施15 kg～20 kg。冬季追肥以生物有机肥为主，每亩沟施250 kg以上。

**（三）病虫害防治**

病虫害防治参考团体标准《TGXAS 443-2023 桂北地区玉竹林下栽培技术规程》相应要求，化学防治方法中使用的农药应符合 GB/T 8321(所有部分) 农药合理使用准则。关于病虫害的主要症状和防治方法是综合了种植户实际操作数据，并结合多年生产实践分析得到。

玉竹主要病虫害：锈病、根腐病、叶斑病、蚜虫、地老虎、蛴螬的主要症状和防治方法具体见附录A。

**（四）采收与初加工**

采收与初加工主要根据玉竹种植生产过程中的实际操作数据，结合多年生产实践分析确定，综合得到采收时间、采收方法、产地初加工的相关内容。

本标准确立了采收时间为种植3年的玉竹，可选择在第3年的10月份进行采收，采收方法为待植株地上部分枯萎后，按栽种方向逐行挖出根状茎。产地初加工主要分为玉竹片、玉竹条两种。两种产地初加工方法均需先将玉竹根状茎洗净，去须根，然后玉竹片初加工是直接刨片、晒干或烘干，玉竹条初加工是直接晒干或烘干根状茎后搓揉成条。

**六、重大分歧意见的处理经过和依据**

本标准研制过程中无重大分歧意见。

**七、实施标准的措施**

**（一）标准报批发布后，成立标准宣贯工作组**

本标准发布后，成立以主要起草人为成员的标准宣贯工作组，主要负责标准的宣贯实施培训计划制定、标准实施交流会策划、标准实施信息反馈收集和标准实施效果评估等工作，并根据标准实施信息反馈和标准实施效果评估情况，及时组织标准复审修订。

**（二）组织开展标准宣贯培训**

标准发布实施后，标准宣贯工作小组制作标准解读宣贯培训PPT课件和标准核心技术明白书，并按标准宣贯培训计划深入各市县，对相关技术人员开展标准宣贯培训，对标准进行逐条解读，让技术人员掌握标准核心技术内容，助力标准实施落地，推动广西玉竹产业高质量发展。

**（三）开展标准实施交流会，收集标准实施反馈信息**

标准起草小组深入各市县养发行业服务机构召开标准实施交流会，听取标准实施过程中存在的问题并做好记录和解答，对存在的问题组织专家团队进行研讨，为标准的复审修订做准备。

**（四）开展标准实施效果评估**

标准实施满2年，每年标准宣贯工作组采取网络调查、问卷调查、实地调研、召开座谈会或论证会、专家咨询等方式开展标准实施效果评估，并形成标准实施效果评估报告，为标准的复审修订做准备。

**八、其他应当说明的事项**

无。

**九、自我承诺**

本标准内容与各项指标不低于强制性标准要求。

|  |
| --- |
| 团体标准《玉竹打顶及后期管理技术规程》 |
| 标准编制小组 |
| 2024年6月21日 |