

# 团 体 标 准

T/CATCM XXX—XXXX

## 柔毛淫羊藿规范化种植技术规程

Standardized Planting Technical Procedures of *Epimedium pubescens* Maxim.

(征求意见稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国中药协会 发布

## 目 次

前 言 .....	2
1 范围 .....	3
2 规范性引用文件 .....	3
3 术语和定义 .....	3
4 种植环境 .....	3
5 栽培技术 .....	4
6 田间管理 .....	6
7 采收 .....	6
8 产地初加工 .....	7
9 包装、放行、贮运 .....	7
附录 A 禁限用农药名单 .....	8
参考文献 .....	10

中国中药协会团体标准

## 前 言

本文件按照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》的规定起草。

本文件由中国医学科学院药用植物研究所提出。

本文件由中国中药协会归口。

本文件起草单位：中国医学科学院药用植物研究所、乐山长藿中药材公司、北京宝林本草科技有限公司、韶关市珐银生物科技有限公司、四川省既威中药材种植有限公司、湖北丹鼎医药科技有限公司、劲牌有限公司、湖北梦阳药业股份有限公司。

本文件主要起草人：陈彩霞、郭宝林、王蓉、陈志强、李砾、金华、潘诚、向威、谭笑、孙勇军、顾正兵、贺友安、陈建军、张敏、王继忠、徐超群、李豆豆、李先恩、刘尚年、安晓静。

中国中药协会团体标准

# 柔毛淫羊藿规范化种植技术规程

## 1 范围

本文件规定了柔毛淫羊藿栽培的种植环境、地块选择、种苗质量、种植技术、田间管理、采收、加工等技术要求。

本文件适用于柔毛淫羊藿规范化种植生产过程。

## 2 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（包括所有的修改版）适用于本文件。

GB 3095-2012 环境空气质量标准

GB 5084-2005 农田灌溉水质量标准

GB 15618-2008 土壤环境质量标准

GB8321 农药合理使用准则（一至八）

NY/T 5010-2016 无公害农产品 种植业产地环境条件

NY/T 496 肥料合理使用准则 通则

NY/T 1276 农药安全使用规范总则

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 柔毛淫羊藿 *Epimedium pubescens* Maxim.

柔毛淫羊藿为小檗科淫羊藿属多年生草本植物柔毛淫羊藿（*Epimedium pubescens* Maxim.）。

### 3.2 遮阳棚 sunshade

采用遮阳网等材料为植物生长提供遮阳的栽培设施。

## 4 种植环境

### 4.1 种植区域要求

依据 NY/T 5010-2016 无公害农产品 种植业产地环境条件要求，柔毛淫羊藿产地环境应选择生态条件良好，远离主干公路及污染源，交通方便，坡度 $<25^{\circ}$ ，连片或相对连片，宜选灌溉方便的区域。

## 4.2 气候条件

中亚热带湿润气候区。一般在海拔300~1800米，区域年平均气温10℃~15℃，最冷月平均气温为3℃~6℃，最热月平均气温23℃~26℃，≥10℃的积温为3500℃~4500℃，年降雨量在830~1300mm，无霜期200天以上，空气相对湿度60-80%，年日照时数 983-1956 h，7月最高温不超过38℃，1月最低气温不低于-5℃。

## 4.2 空气条件

空气质量符合 GB 3095-1996。

## 4.3 水质条件

灌溉水应符合 GB5084-2005，至少每年检测一次。

## 4.4 土壤条件

中性偏酸或稍偏碱、疏松，腐殖质或有机质丰富的壤土、砂壤土或轻粘土，pH通常为5.5-7.5。不选积水地。宜选择林下或平地作为种植地，其他条件符合GB 15618-1995。

## 4.5 遮阴条件

全生育期忌阳光直射，如林下种植透光率30-50%，大田种植遮光率为65-75%。

## 5 栽培技术

### 5.1 育苗

#### 5.1.1 种子来源

小檗科淫羊藿属多年生草本植物柔毛淫羊藿 (*Epimedium pubescens Maxim.*) 自然成熟后采收的种子。

#### 5.1.2 种子质量

种子的种皮褐色，种子圆柱状。千粒重1.85~3.0g。

#### 5.1.3 种子处理

淫羊藿种子因存在休眠需经层积处理。一般需与经消毒处理的基质混合后，在背风阴凉处进行低温层积处理3-7个月。

#### 5.1.4 育苗地要求

宜选择地势平坦、排灌水方便的壤土或沙壤土地块。起垄作床，撒播前需用杀菌剂进行床面消毒后备用。床宽1.0-1.2米，高10-15cm。

#### 5.1.5 播种

播种时间为冬季11月-1月。床面上播种的，在垄床上撒播在浅槽内，用细垄面土或沙土覆盖淫羊藿种子后喷透水保湿。播种量在0.5-2.0g/m<sup>2</sup>。容器播种，根据种子发芽率，每穴播2-3粒。

#### 5.1.6 苗期管理

播种育苗可追肥1-2次，土壤追肥或叶面追肥均可。幼苗期除草1-2次，当幼苗生长高度达10-15 cm，单叶片数5枚及以上时，可进行移栽。期间需注意进行病虫害防控。

#### 5.1.7 种苗准备

移栽前一天开始起苗，顺垄逐行采挖。起出的种苗要按种苗质量分级，分类扎捆，常每捆100棵。

#### 5.1.8 种苗运输

柔毛淫羊藿种苗须根多，起苗至移栽的过程中应严格控制种苗根系失水。种苗长距离运输，车顶遮盖篷布，防止过多失水，也注意通气散温，避免种苗捂烂。跨区域运输还需要检验和检疫。

### 5.2 移栽种子

#### 5.2.1 整地作床

忌连作，前茬作物收获后，秋耕20cm以上，结合作床施足底肥，最好采用充分腐熟农家肥或商品有机肥1000~3000 kg/667m<sup>2</sup>，种苗移栽前耙细整平。作高床，床宽1.0-1.2m，高度20-30cm，床间宽度25-30cm。

#### 5.2.2 移栽

裸根苗种植，春秋及冬季土壤上冻前均可种植，注意保湿以防根系失水影响成活率；容器苗带土移栽，气温低于30℃均可进行移栽种植。没有灌溉条件地区，裸根苗移栽选择雨后土壤湿润的阴天，避开高温干旱天气。生产田按照株行距25-30cm，采种田按照40cm×45cm株行距种植，穴深一般9-10cm，覆土厚度刚好能覆盖顶芽为宜，移栽后及时浇透水，则顶芽刚露。

## 6 田间管理

### 6.1 灌溉与排水

根据土壤墒情及降雨情况，遇干旱或追肥时土壤水分不足可适当浇水。雨季及时排出积水。

### 6.2 追肥

采用土壤追肥或叶面喷肥，分期追肥，追肥次数视土壤肥沃程度和基肥使用状况而定，一般不超过3次。采收后穴施氮磷钾复合肥 $20\sim 30\text{ kg}/667\text{m}^2$ 。肥料施用执行NY/T 496 的规定。

### 6.3 除草

苗期及时除草1-2次，保证成活并正常生长。待第2年植株封垄后，根据杂草生长情况进行，结合追肥除草1-2次即可。也可采用种植前铺设防草布的方法进行杂草控制。

### 6.4 病虫害防治

#### 6.4.1 防治原则

坚持“预防为主，综合防治”的植保方针，优先使用农业防治措施，综合协调使用物理防治、生物防治、关键时期使用化学防治的原则。禁止使用的农药种类见附录A，农药施用应符合 NY/T 1276 和 NY/T 393。

#### 6.4.2 病虫害防治

具体病虫害种类及防治方法参照“附录B 淫羊藿常见病虫害药剂防治参考方法”。使用化学农药应严格按照产品说明书，收获前30天停止使用。

## 7 采收

### 7.1 药材采收

**生长年限：**移栽满10个月或完成1个生长年可进行地上部收割，2年以上的植株每年采收1次，或生物量大的可采收2次；

**采收时间：**采收1次的可于12月底采收；采收2次的分别于6-8月和12月底采收。选择晴天收割地上部茎叶，除去杂物，阴干。

### 7.2 种子采收

**采收年限：**一般移栽1年及以上的柔毛淫羊藿植株可用于种子采收；

采收时间：待柔毛淫羊藿花枝中下部果实成熟预开裂时开始采收种子，一般采收期在4月中旬至5月底。

## 8 产地初加工

产地初加工包括自然干燥或烘干。

自然干燥法：阳光下晾晒或置阴凉通风的地方自然晾干，注意防雨、防露水，保持自然绿色。

烘干法：可采用各种烘干设施，烘干温度约60℃。

加工后淫羊藿水分含量在12%以下。干燥过程保证场地、工具洁净，不受雨淋等。淫羊藿药材外观：叶片整齐无缺损，叶色深绿，无粗梗、无霉味、杂质及褐变。

## 9 包装、放行、贮运

### 9.1 包装

包装前清除杂质、异物，药材纯度达到97%以上，含水量12%以下。包装前应对每批药材按照国家标准进行质量检验。包装材料要求防潮、无毒的塑料，采用不影响质量的编织袋等包装，禁止采用包装过肥料、农药等的包装袋包装。包装外贴或挂标签、合格证，标识牌内容应有品种、基原、产地、批号、规格、重量、采收日期、企业名称等，并有追溯码。

### 9.2 放行

应制定符合企业实际情况的放行制度，有审核批生产、检验等的相关记录。不合格药材有单独处理制度。

### 9.3 贮运

应存储于阴凉干燥处，定期检查，防止虫蛀、霉变、腐烂、泛油等的发生。仓库控制温度在25℃以下、相对湿度65%以下，药材含水量12%左右；不同批次药材分区存放；建有定期检查制度。

运输时应防止发生混淆、污染、异物混入、包装破损、雨雪淋湿等。



## 附录 A 禁限用农药名单

(资料性附录)

### A.1 国家禁止(停止)使用农药(共 46 种)

六六六、滴滴涕、毒杀芬、二溴氯丙烷、杀虫脒、二溴乙烷、除草醚、艾氏剂、狄氏剂、汞制剂、砷类、铅类、敌枯双、氟乙酰胺、甘氟、毒鼠强、氟乙酸钠、毒鼠硅、甲胺磷、对硫磷、甲基对硫磷、久效磷、磷胺、苯线磷、地虫硫磷、甲基硫环磷、磷化钙、磷化镁、磷化锌、硫线磷、蝇毒磷、治螟磷、特丁硫磷、氯磺隆、胺苯磺隆、甲磺隆、福美肿、福美甲肿、三氯杀螨醇、林丹、硫丹、溴甲烷、氟虫胺、杀扑磷、百草枯、2,4-滴丁酯。

注：氟虫胺自 2020 年 1 月 1 日起禁止使用。百草枯可溶胶剂自 2020 年 9 月 26 日起禁止使用。2,4-滴丁酯自 2023 年 1 月 29 日起禁止使用。溴甲烷可用于“检疫熏蒸处理”。杀扑磷已无制剂登记。

### A.2 禁止在中药材使用的农药(15 种)

甲拌磷、甲基异柳磷、克百威、水胺硫磷、氧乐果、灭多威、涕灭威、灭线磷、内吸磷、硫环磷、氯唑磷、乙酰甲胺磷、丁硫克百威、乐果、氟虫腈。

## 附录 B 淫羊藿常见病虫害药剂防治参考方法

(资料性附录)

淫羊藿常见病虫害药剂防治参考方法见表 B.1

表 B.1 淫羊藿常见病虫害药剂防治参考方法

病虫害名称	病原或害虫种类	发生条件与传播途径	防治方法
灰霉病	葡萄孢菌 <i>Botrytis cinerea</i>	病菌主要以菌核或菌丝及分生孢子随病残体在土壤中越冬,条件适宜时,萌发产生分生孢子,借气流和雨水传播反复侵染发病。该病菌喜低温高湿,棚架过低、通风性差加重病害发生。3月下旬开始发病,常见于4月~8月。	发病初期,喷施啞霉胺或异菌脲、啞酰菌胺等杀菌剂,连续喷雾防治3-4次,每次间隔7-10天。
茎腐病	镰刀菌 ( <i>Fusarium</i> sp.)	病原菌以分生孢子随病残体在土壤中越冬,高温高湿条件下发病重,夏季雨后遇高温发病重,田间积水发病重,连作地块发病重。	初发期,甲霜·啞霉灵或丙环唑灌根,病害后期植株枯死后,及时拔出,病残体带出种植区深埋或焚烧,病穴撒生石灰消毒。
细菌性角斑病	病原细菌	为细菌性病害,病菌随病残体在土壤中越冬,翌年春天由雨水或灌溉水溅到茎、叶上发病,菌脓通过雨水、昆虫、农事操作等途径传播。常见于3月~5月。	发病初期,喷施春雷·啞啞铜、中生菌素等细菌杀菌剂防控。病残体及时带出田地深埋或焚烧。
病毒病	黄瓜花叶病毒 (cucumber mosaic virus)	主要通过介体昆虫传播,农事操作也可传播该病害。	及时清除田间病株。使用吡虫啉、啞虫啉等化学药剂防治蚜虫、蓟马等介体昆虫。氨基寡糖素·宁南霉素喷雾防控病毒病。
蓟马	具体种类不详	在高温干燥的季节能够快速繁殖,容易爆发泛滥成灾。	提前预防能够明显减少虫口基数,低龄幼虫期使用甲维盐或啞虫啉喷雾防治。
蛴螬	具体种类不详	蛴螬常在夜间活动,取食茎芽或嫩叶。以成虫在土壤中越冬。	在蛴螬盛期,在种植畦面均匀地撒施四聚乙醛颗粒诱食毒杀蛴螬。
斜纹夜蛾	鳞翅目夜蛾科 <i>Prodenia litura</i>	幼虫取食叶片、花蕾,可将叶片吃光仅留叶脉。以蛹在寄主植物根际越冬。	卵孵化盛期用活芽孢 Bt 喷雾,低龄幼虫期甲维盐或阿维菌素喷雾。

## 参 考 文 献

- [1] 《中华人民共和国药典》一部（2020版）
- [2] 《中药材生产质量管理规范》（GAP 修订版）
- [3] 孙超, 林昌虎, 邹剑灵, 等. 淫羊藿人工栽培技术: CN200610200548. 6
- [4] 杜真辉. 箭叶淫羊藿栽培过程中关键技术研究[D]. 河南中医药大学. 2018.
- [5] 于东悦, 王瑛, 孙伟, 等. 淫羊藿属药用植物无公害种植技术探讨[J]. 世界科学技术: 中医药现代化, 2018, 20(11):9.
- [6] 顾地周, 陆爽, 朱俊义, 等. 一种促进朝鲜淫羊藿种胚形态后熟的方法: CN202010125010. 3[P].
- [7] 张洪梅. 药用植物淫羊藿栽培技术[J]. 现代农业, 2009(8):1.
- [8] 杜建芳, 陈海硕, 周立, 等. 河南淫羊藿属植物资源及栽培利用技术[J]. 河南林业科技, 2009, 29(3):2
- [9] 曾令祥, 杨琳, 陈娅娅, 等. 贵州中药材淫羊藿病虫害种类调查[J]. 安徽农业科学, 2013, (2): 589-590.
- [10] 曾令祥. 药用植物病虫害[M]. 贵阳: 贵州科技出版社, 2017.

中国中药协会团体标准

# 柔毛淫羊藿种植技术规程

## 编制说明

中国中药协会团体标准

二〇二三年十二月

# 目 录

一、工作简况说明.....	2
(一) 任务来源.....	2
(二) 背景和意义.....	2
(三) 起草和协作单位.....	7
(四) 标准主要起草人及其任务分工.....	7
(五) 主要工作过程.....	8
二、标准编制原则.....	9
三、标准的主要技术指标确定依据与说明.....	9
(一) 主要依据.....	9
(二) 主要内容.....	10
(三) 主要技术内容的说明.....	11
(四) 标准主要指标数据确定.....	21
四、采标程度.....	22
五、与现行法律、法规、标准的关系.....	22
六、重大分歧意见的处理经过和依据.....	22
七、标准等级推荐建议.....	22
八、其他需要说明的事项.....	22

# 柔毛淫羊藿种植技术

## 编制说明

### 一、工作简况说明

#### (一) 任务来源

2021年12月，由中国医学科学院药用植物研究所牵头承担了中国医学科学院医学与健康科技创新工程项目“珍稀药用植物品质评价与资源保障关键技术研究”（项目编号：2021-I2M-1-031），淫羊藿创新研究团队承担了“淫羊藿高品质药材质量控制、种植技术推广和新品种培育”的研究任务，根据签订任务书的考核指标，要求制定“柔毛淫羊藿规范化生产技术规程”。种植技术规程是柔毛淫羊藿规范化生产的重要组成部分。项目技术归口单位为中国中药协会。

#### (二) 背景和意义

##### 1. 标准制定的必要性和意义

柔毛淫羊藿（*Epimedium pubescens* Maxim）为小檗科淫羊藿属植物，为《中国药典》（2020版）收载中药材淫羊藿的基原物种之一，以干燥叶入药，中国传统中药，药用历史悠久，始载于《神农本草经》，具有补肾阳、强筋骨、祛风湿等功效，在抗炎、抗氧化、抗骨质疏松等方面疗效显著。近年来，淫羊藿受到国内外广泛关注，市场需求量也逐年递增。但目前其野生资源远不能满足日益增长的市场需求，采集和消耗远大于自然的再生能力。此外，野生淫羊藿资源品种多样，质量不均一。

柔毛淫羊藿主要分布在四川、陕西、甘肃、湖北、河南、贵州、安徽等地，其中四川、贵州、河南、陕西等为其主要栽培生产区域。与其同属其他种淫羊藿相比，柔毛淫羊藿因具有适应性强，根状茎芽易萌发、采收周期短、产量高等特性，种植推广面积最大。人工栽培面积已达万亩以上，成为药材市场淫羊藿的主要来源物种之一。但柔毛淫羊藿各产区尚存在产量差异大、质量不稳定等问题，且尚未形成规范的淫羊藿种植技术体系。通过本项目研究，制定柔毛淫羊藿种植技术标准，从术语和定义、栽培环境、种子质量、种植、田间管理、病虫害防治等方面规定其种植技术标准，可以保障药材产量和质量稳定，推动优质柔毛淫羊

藿种植的规范化和科学化，对于从源头控制淫羊藿药材及其衍生产品的质量，更好地保护和利用中药材淫羊藿资源有重要意义。

## 2. 柔毛淫羊藿种植技术研究现状

《中国药典》淫羊藿基原为小檗科淫羊藿属植物，包括淫羊藿 *Epimedium brevicornum* Maxim.、箭叶淫羊藿 *E. sagittatum* (Sieb. et Zucc.) Maxim.、柔毛淫羊藿 *E. pubescens* Maxim.、朝鲜淫羊藿 *E. koreanum* Nakai 及巫山淫羊藿 *E. wushanense* T.S. Ying（注：巫山淫羊藿自 2015 年起单独作为一个品种收录），归肝、肾经，有补肾阳、强筋骨、祛风湿功效。淫羊藿在我国药用历史悠久，现代药理研究表明，淫羊藿具有抗衰老、提高免疫功能、保护心脑血管系统、抗炎、抗病毒、止咳平喘、抑制肿瘤、调节肝脏脂代谢、改善阿尔茨海默病等多种作用。目前，以淫羊藿为原料的药品有肾宝口服液、仙灵骨葆胶囊、喘可治注射液等几十种。特别是创新药淫羊藿素（阿可拉定）软胶囊作为肝癌治疗药物上市，更是带动了淫羊藿市场的旺盛发展。2002 年开始淫羊藿被列入可用于保健食品的中草药，广泛用于保健酒的生产，茶叶和药膳的开发，其提取物亦是一种新型食品添加剂。淫羊藿在药用和功能保健食品等方面的开发利用，导致其市场需求量逐年增加，野生资源日趋匮乏，栽培淫羊藿成为主要商品药源。

目前淫羊藿的供应现状是野生资源日趋枯竭、栽培种植技术不成熟致使优品匮乏，难以满足人们对淫羊藿品质和产量的需求。因此，积极开展淫羊藿人工栽培研究、推进其实现栽培化具有重要意义。目前关于淫羊藿栽培技术相关研究已有报道，为柔毛淫羊藿规范化种植技术体系的建立奠定了基础。

**种源** 药材质量控制是保证中药安全、有效、稳定、可靠的关键环节，也是顺利实现中药材栽培化的核心问题。淫羊藿是多基原、多产地物种，其质量控制除受生长环境及采收加工等因素影响外，不同产地、不同品种甚至同一品种不同部位的药效也有明显差异。淫羊藿物种丰富，药用种类可达 10 余种。近年来，研究者对不同物种淫羊藿的种间质量差异给予了关注，开展了一系列质量差异比较研究。邓晓君等对来自 4 个产地的淫羊藿干燥叶中淫羊藿苷进行含量测定，结果显示，柔毛淫羊藿、朝鲜淫羊藿、陕西淫羊藿和甘肃淫羊藿的淫羊藿苷质量分数分别为 0.28%、0.14%、0.83% 和 0.87%，差异明显。因此应根据不同产地淫羊藿种质上的差异来选育出适合不同生境的优质高产品种，为淫羊藿的良种选育及

规范化种植提供科学依据。

**繁殖方法** 淫羊藿种植生产中主要繁殖方法有：种子繁殖、根茎分株无性繁殖两种方法。**种子繁殖**：淫羊藿种子具有休眠特征，在自然界萌发困难，繁殖系数低，繁育周期长，但其具有体积小、易贮藏、运输方便等优势，淫羊藿种子繁殖栽培模式已成为淫羊藿栽培生产中的主要繁殖方式。因淫羊藿开花率和结果率低并存在种子休眠，种子产量低。建议结合淫羊藿各品种种子的成熟度、净度、含水量、发芽率及外观性状对淫羊藿种子质量进行级别划分。目前关于柔毛淫羊藿种子质量标准尚未建立。质量不合格种子在生产中播种会严重影响淫羊藿出苗率和药材产量。**根茎繁殖**：淫羊藿地下根茎既是养分贮藏器官，又是营养繁殖器官，在地上分株枝叶死亡后可以继续存活以获取地下资源。因此，在淫羊藿人工生产中，常利用根茎移栽进行无性扩繁，多应用于野生资源仿野生保护栽培和资源保护。移栽成活率受根茎长度、栽培密度、栽培深度等因素影响。黄福硕等采集四川省南充市金城山国家森林公园的柔毛淫羊藿作为原始植株进行人工栽培，研究不同根茎长度栽培对柔毛淫羊藿生长的影响，结果显示，12 cm 根茎长度处理下的柔毛淫羊藿生长良好，是最适宜的栽培根茎长度。

**种植时期**：淫羊藿药用植物移栽期不同，成活率差异有统计学意义。具体时间主要受品种和地区的影响。朝鲜淫羊藿一般在 4-5 月萌芽前或 9-10 月地上茎叶枯萎时，取其芽茎段，保留芽孢，用 GA<sub>3</sub> 和生根粉处理，种植后以湿树叶或稻草覆盖 3~5 cm，成活率可达 85%。石进校等认为，湖南吉首地区的箭叶淫羊藿最佳移植期是 2-3 月。冉懋雄等对贵州地区的巫山淫羊藿规范化种植及保护抚育示范基地建设的研究中发现，10 月下旬至次年 3 月巫山淫羊藿的地下块茎处于近萌芽，适宜进行移栽定植。一般在进行移栽之前要针对不同品种及产区对淫羊藿药用植物本身的物候期充分了解，选择生长旺盛的植株整株带土移栽，且在 24 h 内移植好，最好在阴天或雨后等湿度较大的条件下进行。若无法及时进行定植，可将种苗于阴湿、富含腐殖质的土壤里保存，但要注意采挖起苗到种植间隔不宜过久，最好在 1 周内完成。

**种植密度**：韩素菊采集野外整株柔毛淫羊藿，在 80% 自然光强下研究不同栽培密度对柔毛淫羊藿生长的影响，认为 40 000 株/hm<sup>2</sup>为最佳栽植密度。已有田间试验研究表明，栽培地株行距为 30 cm×30 cm，穴深以苗根伸直为度，培土至微露芽头即可，每亩用苗 8000~10 000 株为宜。林下仿野生栽培区通常按每



亩有效种植面积约 280 m<sup>2</sup>计，每亩用苗约 1200 株，根据地形确定株行距。

**施肥措施：**科学施肥是药用植物实现优质、高产的重要措施，合理使用肥料可以增强药用植物的吸收、同化及转运能力，提高药材产量。在淫羊藿属植物的栽培研究中，钱一凡等利用尿素、过磷酸钙、硫酸钾设计三因素五水平正交试验探究有机肥和不同配比的氮（N）、磷（P）、钾（K）肥料对巫山淫羊藿和柔毛淫羊藿的生长和产量的影响，结果显示，有机肥和 N、P、K 配比肥均能提高淫羊藿的产量；巫山淫羊藿最佳配施量为尿素 375 kg·hm<sup>-2</sup>、过磷酸钙 180 kg·hm<sup>-2</sup>、硫酸钾 270 kg·hm<sup>-2</sup>，此时巫山淫羊藿的叶产量最高；柔毛淫羊藿的最佳施肥量为尿素 375 kg·hm<sup>-2</sup>、过磷酸钙 135 kg·hm<sup>-2</sup>、硫酸钾 180 kg·hm<sup>-2</sup>，该项研究可以为今后淫羊藿植物种植施肥工作提供依据。一般情况下，施用有机肥为最佳选择，但也要针对不同产地的自身情况考虑适宜的施肥方式和用量。在对全国淫羊藿基地调研中了解淫羊藿栽培追肥时间可以分为 2 个阶段，第 1 阶段为 3-4 月新芽出土后，此阶段是淫羊藿生长的关键时期，应结合除草松土，及时追施提苗肥，促进叶片生长，提高开花、结实率。第 2 阶段为 9-11 月收割后，应结合清园松土补施促芽肥。施肥要结合松土将肥料施入根部周边，确保地下活动芽生长有足够的营养，保证第 2 年有足够的绿叶萌发。

**其他栽培措施** 由于淫羊藿为阴生植物，20%~80% 的自然光均能使淫羊藿正常生长，50% 左右的透光率为栽培淫羊藿的最适合条件。开阔地种植时需要搭建荫棚，根据不同品种生长需要选择遮阴度适宜的遮阴网，一般来说遮阴 40%~80% 为宜。

由上可以看出，种质、产地、栽培措施等栽培种植技术对淫羊藿药材的质量均有一定程度的影响，不同地区又有差异。因此，在实际生产过程中，针对柔毛淫羊藿适宜的栽培环境、适当的播期以及田间管理等具体栽培措施尚未见报道。而柔毛淫羊藿又是人工种植面积最大的淫羊藿品种，这就需要我们有针对性地开展实验，研究柔毛淫羊藿繁殖技术、产地环境要求、施肥技术及其他栽培措施等，建立柔毛淫羊藿规范化种植各生产环节相对应的技术措施，以期达到种植柔毛淫羊藿高产优质的目的。

### 3 淫羊藿栽培技术相关标准研究现状

目前已有资料来看，柔毛淫羊藿种植栽培技术标准无国家、行业标准。甘肃

省地方标准 DB62/T 4420-2021 淫羊藿栽培技术规程，针对心叶淫羊藿制定了栽培技术规程；吉林省地方标准 DB22/T 1073-2011 绿色淫羊藿生产技术规程，是针对朝鲜淫羊藿种植技术的标准。以及 DB41/T 2450-2023 淫羊藿（箭叶淫羊藿）栽培技术规程，DB41/T 2421-2023 淫羊藿（箭叶淫羊藿）加工技术规程。DB42/T 1701.1-2021 中药材 箭叶淫羊藿生产技术规程 第 1 部分：种苗繁育 DB42/T 1701.2-2021 中药材 箭叶淫羊藿生产技术规程 第 2 部分：大田栽培。湖南省地方标准 DB43/T 2545-2023 箭叶淫羊藿林下栽培技术规程。贵州省地方标准 DB52/T 箭叶淫羊藿种子种苗繁育技术规程。丹东市地方标准 DB2106/T 002-2023 淫羊藿栽培技术规程 等以上标准可为柔毛淫羊藿栽培技术规程的制定提供参考。本标准的制定通过柔毛淫羊藿代表性样本的收集和测定，参考已有文献信息和标准关键数据，制定中药材柔毛淫羊藿的栽培技术标准，从术语和定义、栽培环境、具体栽培技术参数与以往的地方标准均有所不同。

#### 4.标准制定参考情况

本标准制定参考了目前已有甘肃省、吉林省、湖南、湖北、丹东等省关于淫羊藿栽培技术的地方标准，NY/T 496 肥料合理使用准则 通则，NY/T 1276 农药安全使用规范总则，NY/T 393 绿色食品农药使用准则 绿色食品 肥料使用准则（NY/T 394-2000）等现有标准规范。以生产高品质淫羊藿中药材为最终目标，结合本课题组研究数据进行对比分析，综合相关信息对标准中的核心指标数据进行确定。

#### 5.研究优势和前期工作基础

中国医学科学院药用植物研究所是国内顶尖的从事中药研究的专业机构，现设有药用植物栽培研究中心、资源中心、鉴定中心、生物信息中心等十多个研究中心，并建立了一批国家级中药研发基地，如国家工程实验室“濒危药材繁育国家工程实验室”（2009 年）、国家中医药管理局“中药资源保护重点研究室”（2008 年）、国家教育部“中草药物质基础与资源利用”重点实验室（2006 年）、国家药用植物种质资源库（2006 年）等。研究团队参与国家中药标准化项目：《知母等 2 种中药饮片标准化建设》（编号：ZYBZH-Y-BJ-07）中“知母中药饮片标准化建设项目”，其中包括产地环境、种子种苗、仿野生种植技术、采收加工等多项标准的研究与制定；振东中药材发展有限公司牵头的《柴胡等 9 种中药饮片

标准化建设》（编号：ZYBZH-Y-JIN-34）项目中黄芪、山楂、款冬花的种植规范和种子种苗标准研究；《白术等 14 种中药饮片标准化建设》（编号：ZYBZH-Y-ZY-45）中甘草种子、种苗、无公害种植技术规范等标准的研究与制定。课题组长期从事优质药材生产基地环境及其药材质量、产量相关关系的研究，全国各产区都有合作研究基地。

本次任务研究是在原有研究单一药材品种、个别栽培技术、环境因素对药材生长、产量与质量的基础上进行的提升研究，通过深入系统研究不同环境因素（气象、土壤条件、海拔高度、地形地貌等因素）与药材品种柔毛淫羊藿产量和质量形成的关系，确定影响各类药用活性成分形成的作用机理，提出适宜调控不同种类药材质量（活性成分）的环境因素，制定柔毛淫羊藿种植技术规程（应用标准）。

### （三）起草和协作单位

本标准起草单位及协作单位名称及分工情况见表 1。

表 1 柔毛淫羊藿种植技术标准起草单位及分工

起草单位	主要工作任务
中国医学科学院药用植物研究所	标准研制、起草与实验验证
乐山长藿中药材有限公司	项目实施管理
北京宝林本草科技有限公司	标准修订、项目协调
韶关市珙银生物科技有限公司	标准修订
四川省既威中药材种植有限公司	标准修订
湖北丹鼎医药科技有限公司	标准修订
劲牌有限公司	标准修订
湖北梦阳药业股份有限公司	标准修订

### （四）标准主要起草人及其任务分工

本标准主要起草人及标准起草具体情况、任务分工见表 2。

表2 规范主要起草人及任务分工

姓名	工作单位	职务/职称	任务分工
陈彩霞	中国医学科学院药用植物研究所	研究员	方案制定、标准起草与修订
郭宝林	中国医学科学院药用植物研究所	研究员	项目管理、标准修订

王蓉	中国医学科学院药用植物研究所	副研究员	标准修订
陈志强	乐山长藿中药材公司	总经理	标准起草与修订
李砾	湖北丹鼎医药科技有限公司	高级农艺师	标准起草与修订
金华	湖北丹鼎医药科技有限公司	农艺师	标准起草与修订
潘诚	北京宝林本草科技有限公司	总经理	项目协调、标准修订
向威	四川省既威中药材种植有限公司	总经理	标准修订
谭笑	乐山长藿中药材公司	经理	项目管理、标准修订
孙勇军	韶关市珐银生物科技有限公司	总经理	标准修订
顾正兵	湖北丹鼎医药科技有限公司	总经理	标准修订
贺友安	劲牌有限公司	经理	标准修订
陈建军	劲牌有限公司	高级工程师	标准修订
张敏	湖北梦阳药业股份有限公司	总经理	标准修订
王继忠	湖北梦阳药业股份有限公司	经理	标准修订
徐超群	中国医学科学院药用植物研究所	助理研究员	标准修订
李豆豆	中国医学科学院药用植物研究所	助理研究员	标准修订
李先恩	中国医学科学院药用植物研究所	研究员	标准修订
刘尚年	中国医学科学院药用植物研究所	硕士生	样品和数据采集
安晓静	中国医学科学院药用植物研究所	硕士生	样品和数据采集

### (五) 主要工作过程

依据本标准的编写原则，根据实验研究结果，经过多次深入的内部讨论后，拟定了《柔毛淫羊藿种植技术规程（草案）》，撰写了标准起草说明。时间进度及工作内容见表 3：

表 3 主要工作过程进度表

时间进度	主要阶段	工作安排及内容
2021.01-2021.03	成立小组、确立工作计划和标准制定原则。	组织编写组专家对标准研究的目的、意义、可行性进行分析。

2021.04-2021.6	文献检索与评价、标准查询汇总、实地调研	编写组在原有基础上进行文献收集和产地调研,分析提炼标准主要参数。确定标准编制工作的整体框架和详细计划。
2021.07-2021.12	样本收集、实验设计与布置、检测分析、数据整理	在主产区进行样本收集和测定,针对关键影响因素布置试验,确定检测指标、实验方法,数据分析等。
2022.01-2022.12	起草初稿和相应的编制说明、标准验证	根据调研和实验结果,经过多次深入的内部讨论后,起草标准草案初稿、编制说明;同时进行标准验证试验。
2023.01-2023.12	征求意见,修改草案和编制说明,形成标准送审稿,进一步完善编制说明	通过征求专家意见,对标准草案和编制说明进一步修订和完善,形成送审稿。

## 二、标准编制原则

### 符合法规原则

开展标准研制的柔毛淫羊藿符合《中华人民共和国药典》对淫羊藿药材基原的规定,柔毛淫羊藿种子符合《中华人民共和国种子法》等法律法规的相关强制性规定和要求。

### 适当超前性原则

本标准的制定在充分研究和分析中医药标准制修订的科学方法和理论,在兼顾当前我国中医药标准化发展现实情况的同时,还考虑到未来的发展趋势和需求,注重培育高品质中药材的技术要求和标准的研究,体现标准的前瞻性和引导性,以助于引导中药材淫羊藿规范化种植技术的提升。

### 适用可操作原则

标准的制定力求具体化,可度量、可检验,便于实施。不仅要突出柔毛淫羊藿种植技术中各生产环节的质量标准,而且还明确各栽培过程各具体环节的技术参数。

## 三、标准的主要技术指标确定依据与说明

### (一) 主要依据

#### 1、国家政策

执行《中华人民共和国种子法》,贯彻落实《国务院关于扶持和促进中医药

事业发展的若干意见》和《中医药标准化中长期发展规划纲要（2011—2020年）》提出的“全面推进中医药标准体系建设”的重要任务。《中药材保护和发展规划（2015—2020年）》中，实施优质中药材生产工程，推动制定中药材规范化种植技术标准的要求。实施国家食品药品监督管理总局提出的“中药材生产质量管理规范（修订版）”。2023年国务院办公厅发布《中医药振兴发展重大工程实施方案》，提出建设中药材种业质量提升和规范化种植两大重点工程，引导制定常用300种中药材种植养殖技术规范和操作规程。

## 2、国家标准及相关文件

- ① GB / T 13016—2009《标准体系表编制原则和要求》
- ② GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》
- ③ GB/T 20000.1—2002《标准化工作指南 第1部分：标准化和相关活动的通用词汇（ISO/IEC 指南2：1996，MOD）》
- ④《国家中医药管理局中医药标准化项目管理暂行办法》
- ⑤《国家中医药管理局中医药标准制定管理办法》

## （二）主要内容

1、本文件主要内容如下：

- （1）范围
- （2）规范性引用文件
- （3）术语和定义
- （4）种植环境
- （5）栽培技术
- （6）田间管理
- （7）采收
- （8）产地初加工
- （9）包装、放行、贮运

本标准共分9个章节，以栽培技术为主要内容。

关于规范性引用文件。包含以下标准文件：

GB 3095-2012 环境空气质量标准

GB 5084-2005 农田灌溉水质量标准

GB 15618-2008 土壤环境质量标准

GB8321 农药合理使用准则 (一至八)

NY/T 5010-2016 无公害农产品 种植业产地环境条件

NY/T 496 肥料合理使用准则 通则

NY/T 1276 农药安全使用规范总则

《中华人民共和国药典》一部 (2020 版)

## 2、本文件适用范围

本文件规定了柔毛淫羊藿栽培技术的术语和定义、栽培环境、选地整地、育苗、移栽、田间管理、采收加工等的技术内容。

本标准适用于中药材柔毛淫羊藿的规范化栽培。

## 3、关于术语和定义

略，详见文件文本内容。

### (三) 主要技术内容的说明

根据产地调研及文献查阅结果，针对柔毛淫羊藿栽培生产中存在的问题，开展栽培技术相关试验，为高品质中药材柔毛淫羊藿的规范化栽培提供科学数据与理论依据。

#### 1. 种植环境

##### 1.1 气候条件

参照《中国植物志》以及淫羊藿种植基地产地调研结果，结合现有文献资料确定，柔毛淫羊藿主要分布在四川、贵州、甘肃、陕西、湖北、河南、安徽等地。一般在海拔 300~1800 米，中亚热带湿润气候区。区域年平均气温 10℃~15℃，最冷月平均气温为 3℃~6℃，最热月平均气温 23℃~26℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$  的积温为 3500℃~4500℃，年降雨量在 830-990mm，无霜期 200 天以上，空气相对湿度 60-80%，年日照时数 983-1956 h，7 月最高温不超过 34℃，1 月最低气温不低于 -9℃。全生育期忌阳光直射，透光率 50-70%；为适宜柔毛淫羊藿生长和栽培的地区。柔毛淫羊藿种植基地均选在其适生区域，生态条件良好，远离主干公路及污染源，交通方便，坡度 $<25^{\circ}$ ，连片或相对连片，灌溉方便的区域种植生产。空气质量符合 GB 3095-1996 中标准。灌溉水应符合农田灌溉水质量标准 (GB5084-2005)，至少每年检测一次。

##### 1.2 地块选择

产地调研发现，柔毛淫羊藿种植基地，不同地块在相同管理条件下，柔毛淫

羊藿的生长状况以及药材产量都会有显著差异。为确定适宜柔毛淫羊藿的土壤条件，选择生长状况差异显著的地块，分别采集土壤样品和淫羊藿植株样品，进行相关性分析，确定适宜柔毛淫羊藿的土壤条件。

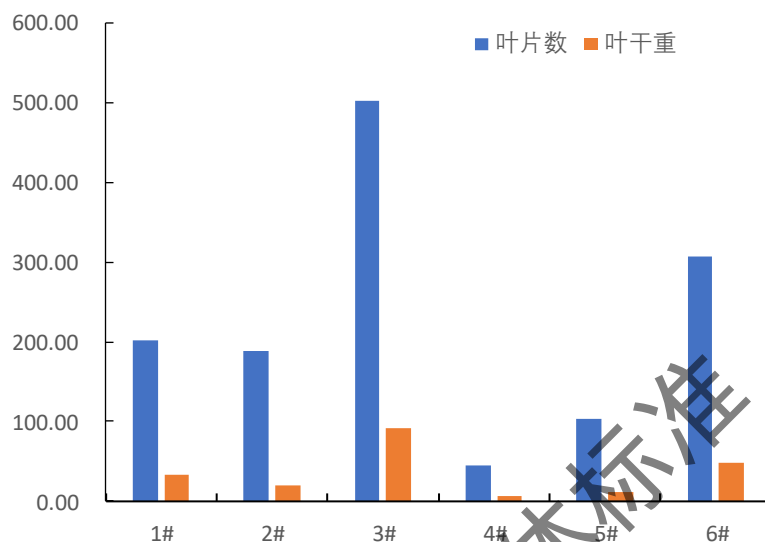


图 1 不同地块土壤对淫羊藿叶生物量的影响

图中数据表明，不同地块上柔毛淫羊藿的生长表现差异显著，从叶片数和叶干重等叶生物量指标来看，3#地块淫羊藿生长表现最好，叶生物量最大，其次是 6#地块淫羊藿叶生物量也较大。1#和 2#地块植株叶生物量居中，接着是 5#，4#地块淫羊藿生长最差，叶生物量最小。

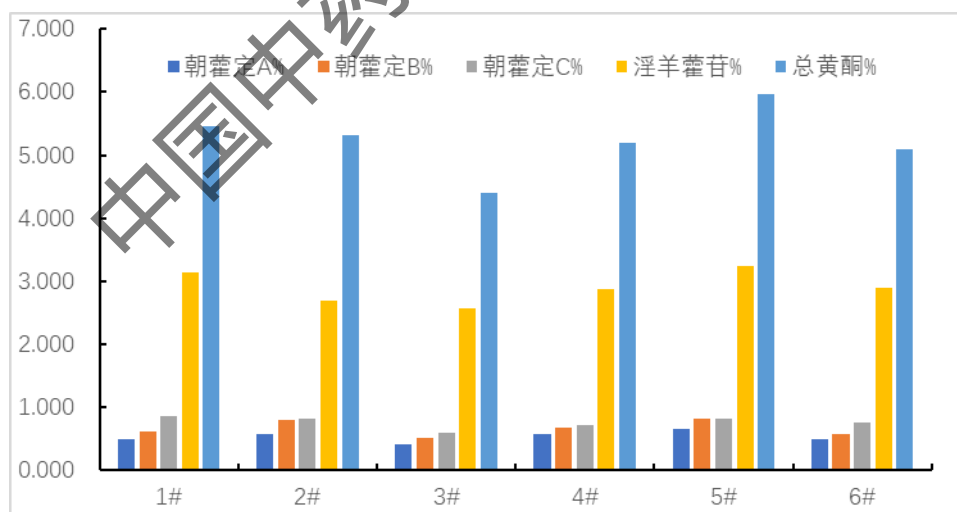


图 2 不同地块柔毛淫羊藿植株叶片中黄酮类化合物的含量变化

图 2 中数据表明，不同地块生长的柔毛淫羊藿叶中黄酮类化合物含量有显著差异。5#地块生长的柔毛淫羊藿中总黄酮和淫羊藿苷等黄酮类化合物含量最高，其次是 1#、2#、4#，6#，3#地块生长的总黄酮类化合物含量最低。



表 4 不同地块土壤理化性状指标变化情况

不同地块	土壤 pH	胺态氮	硝态氮	速效磷	速效钾
TR01	6.24±0.16 a	9.586±1.46 d	64.42±5.97 c	24.31±1.75 b	184.8±11.26 b
TR02	5.45±0.27 b	23.37±2.39 c	34.5±4.28 e	22.61±2.13 b	178±21.37 b
TR03	6.30±0.69 a	6.76±0.86 e	80.76±5.79 a	31.06±4.69 a	276.1±34.25 a
TR04	5.22±0.81 b	63.6±3.68 a	34.72±2.18 e	17.55±5.27 c	179.53±11.86 b
TR05	5.28±0.15 b	57.13±4.97 b	49.81±4.07 d	25.98±3.04 b	143.5±12.33 c
TR06	6.73±0.82 a	8.47±1.22 d	76.45±6.73 b	34.87±3.78 a	228±27.64 a

研究表明，不同地块土壤 pH 显著不同。pH<6.0，土壤胺态氮含量显著提高，硝态氮含量下降，植物可吸收利用的速效养分磷和钾含量也显著不同，进而影响植物光合速率，导致淫羊藿生物量显著不同；硝态氮利于柔毛淫羊藿叶生长，但不利于黄酮类化合物的生物合成，导致 3#地块植株生物量最大，但不利于黄酮类化合物生物合成。土壤 pH 与柔毛淫羊藿叶片中黄酮类化合物含量高的影响极显著相关。土壤逆境条件有效成分含量会提高，但不同地块淫羊藿有效成分含量均能达到药典标准。建议适宜的土壤条件需满足 pH>6.0 的标准条件。

因此，柔毛淫羊藿种植地选址，除了注意在其适生区域选择外，还应关注土壤理化指标的状态，否则也会极显著影响柔毛淫羊藿的正常生长和黄酮类化合物的积累。建议以中性偏酸或稍偏碱、疏松、腐殖质、有机质含量丰富的壤土、砂壤土或轻粘土适于柔毛淫羊藿生长。pH 通常为 5.5-7.5。不选半山地、积水地，宜选择阴坡林下或平地作为种植地，其他条件符合 GB 15618-1995 中土壤标准。柔毛淫羊藿主产区的气候条件基本都适合。

## 2. 种苗质量对淫羊藿药材生长和产量的影响

试验材料：淫羊藿不同质量等级种苗

试验地点：四川省乐山市沙湾区柔毛淫羊藿基地

试验设计：不同等级种苗在同一地块划分小区进行对比种植，每小区面积 4 平方米，种植 60 株，各等级种苗试验小区重复 3 次。相同管理条件下，研究种苗等级对淫羊藿植株生长、药材产量和质量的影响。

表 5 柔毛淫羊藿种苗质量分级标准

检验指标	分级		
	I 级	II 级	III 级
分枝数 (个) ≥	12.0	8.0	5.00

株高 (cm) ≥	16.00	12.00	8.00
单株重量 (g) ≥	6.0	4.50	3.50

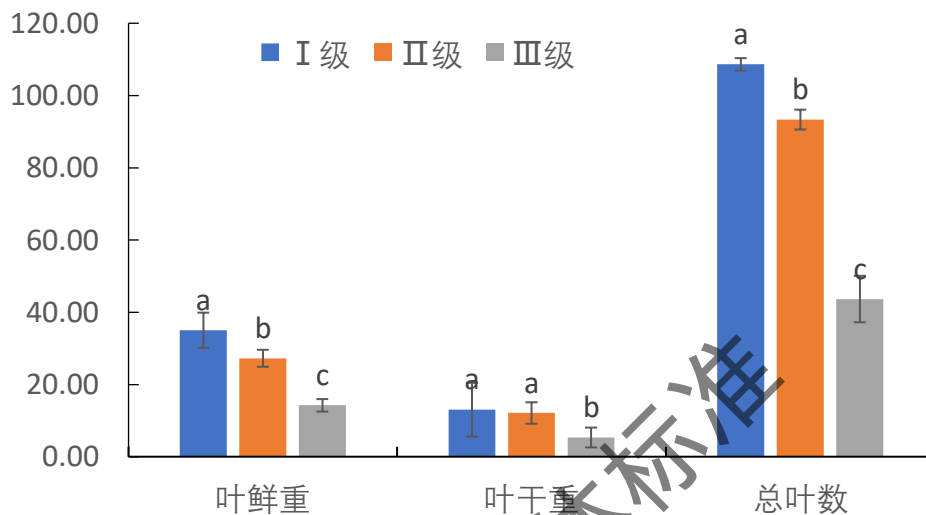


图 3 不同种苗等级对柔毛淫羊藿叶生物量的影响

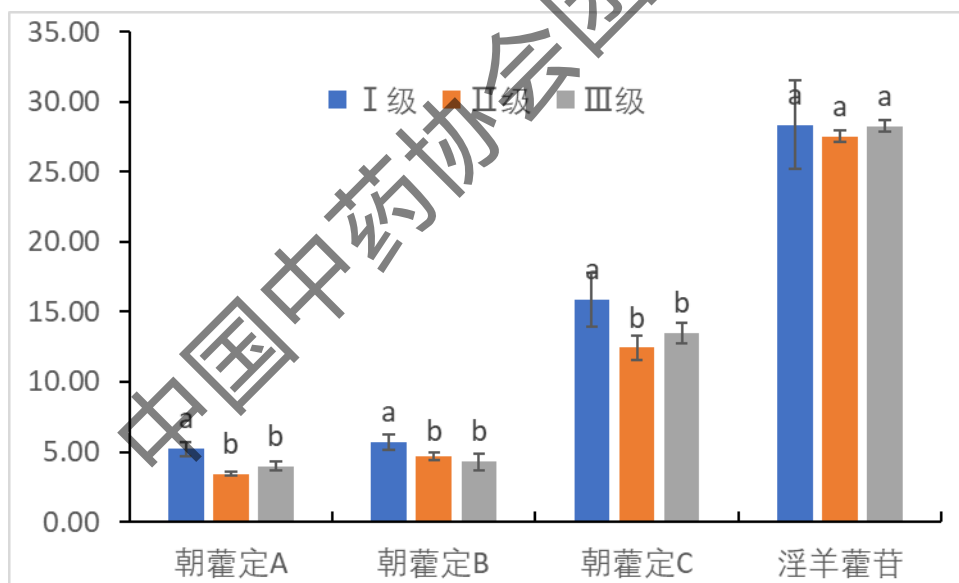


图 4 不同等级淫羊藿种苗对黄酮类化合物的影响 (%)

图中数据结果表明，不同质量等级种苗种植后，对柔毛淫羊藿植株生长影响差异显著。柔毛淫羊藿叶为其药用部位。从叶鲜重、叶干重和总叶数等生物量指标来看，不同质量等级种苗种植后，一级、二级种苗植株的叶生长均显著高于三级种苗；就叶干重而言，一级和二级种苗间没有显著差异，但显著高于三级种苗，说明种苗质量等级不同，会显著影响柔毛淫羊藿叶生物量，质量优的种苗种植后期生长势旺盛，也会有较高的叶产量。

从柔毛淫羊藿植物叶中的黄酮类化合物来看，不同等级柔毛淫羊藿种苗种植后，叶中淫羊藿苷的含量没有显著差异。1级种苗叶中朝藿定 A、朝藿定 B、朝藿定 C 的含量显著高于 2 级、3 级种苗。2 级和 3 级种苗间没有显著差异。以中国药典（2020 版）规定淫羊藿药材的指标性成分来看，不同质量等级柔毛淫羊藿种植后叶中的黄酮类化合物含量均超过了药典的指标要求。因此，选用较高等级的柔毛淫羊藿种苗种植，能够获得较高的淫羊藿药材产量，且其品质是有保障的。

### 3. 种植技术

#### 3.1 种植时期的考察

药用植物淫羊藿的移栽一般在秋季或春季进行，春季或秋季均可移栽，一般秋季在 9 月中下旬至 11 月中上旬土壤封冻前进行移栽；春季在 3 月中下旬至 4 月中下旬。具体时间主要受品种和地区的影响。朝鲜淫羊藿一般在 4-5 月萌芽前或 9-10 月地上茎叶枯萎时，取其芽茎段，保留芽孢，用 GA<sub>3</sub> 和生根粉处理，种植后以湿树叶或稻草覆盖 3~5 cm，成活率可达 85%。石进校等(2000)发现种植时期显著影响淫羊藿移栽成活率。1 月、6 月和 12 月在湖南省移栽箭叶淫羊藿的成活率很低。这是因为 1 月和 12 月时地温很低，移栽对根有损伤，而栽培时覆土又很浅（覆土太深新叶无法出土），致使植株再生力降低，容易枯死；6 月以后，气温过高，植株蒸腾量大，根系伤口容易染病，移栽成活率也很低。因此，移栽应当在 2-4 月进行，以 2、3 月为最佳。这一时期淫羊藿代谢旺盛，再生力强，老叶和根可为植株的形态重建提供充足营养，气候适宜，成活率高。冉懋雄等对贵州地区的巫山淫羊藿规范化种植及保护抚育示范基地建设的研究中发现，10 月下旬至次年 3 月巫山淫羊藿的地下块茎处于近萌芽，适宜进行移栽定植。孙超等的研究证明在贵州省引种巫山淫羊藿和粗毛淫羊藿的适宜时期为入冬以后，此时淫羊藿进入休眠期，移栽成活率较高，移栽后能顺利完成从萌芽、开花到结果直至种子成熟这一完整的生活史，种子亦能自行打破休眠萌发生长。关于柔毛淫羊藿最佳种植时期未见报道。根据柔毛淫羊藿种植基地种植情况调研，秋季 10-12 月土壤上冻前一周或来年春季 2-4 月都可种植。但不同种植时期，对淫羊藿药材的产量影响比较显著。本课题组在四川乐山基地调研发现，人工栽培的淫羊藿 10 月以后植株会进入缓慢生长期，直至来年 2 月份期间移栽成活率较高。

#### 3.2 底肥施用对淫羊藿生长和黄酮类化合物的影响

氮、磷、钾是作物生长发育必要的三大营养元素，其合理施用可显著促进药用植物的生长发育，从而提高作物的产量和品质；氮、磷、钾肥不足或超量时，会影响柔毛淫羊藿正常生长，从而导致药材产量和淫羊藿苷含量降低。药用植物施肥要兼顾经济部分的产量和药用成分的含量，它决定后续提取加工环节的成本和效益，在生产上具有重要意义。肥料使用应符合 NY/T 394 绿色食品 肥料使用准则。

淫羊藿是喜肥植物。结合乐山沙湾区淫羊藿基地的生长环境和土壤成分，以及当地施肥经验，进行有机肥和复合肥配施试验，以当地施肥方法为阳性对照，空白对照为不施肥，一个生长季结束后调查植株地上和地下生长指标，以了解不同施肥方法对柔毛淫羊藿生长的影响。

试验设计：根据基地土壤养分状况以及施肥经验，确定施肥种类和施肥量，采用完全随机区组设计，研究施肥对药材产量和质量的影响。小区面积为  $3 \times 10 = 30 \text{m}^2$ 。每个处理重复 3 次。施肥处理设计如下：包括 10 个施肥处理，分别为 P1：基地有机肥（ $45 \text{ kg}/30 \text{ m}^2$ ）；P2-P5：基地有机肥（ $45 \text{ kg}/30 \text{ m}^2$ ）+硫酸钾型复合肥（1.25、2.5、3.75、 $5.0 \text{ kg}/30 \text{ m}^2$ ）；P6：硫酸钾复合肥（ $2.5 \text{ kg}/30 \text{ m}^2$ ）；P7-P9：微生物有机肥（30、45、 $60 \text{ kg}/30 \text{ m}^2$ ）；P10：不施肥。金大地复合肥：总养分  $\geq 41\%$ ， $\text{N}:\text{P}_2\text{O}_5:\text{K}_2\text{O} = 21:7:13$ 。基地有机肥为牛粪腐熟加入菌剂和当地黄土拌匀而成。微生物有机肥，有效活菌  $\geq 0.2$  亿/g，有机质  $\geq 60\%$ 。复合肥和生物有机肥均作为基肥一次施入。

### 3.2.1 不同施肥处理对柔毛淫羊藿单株叶片干重的影响

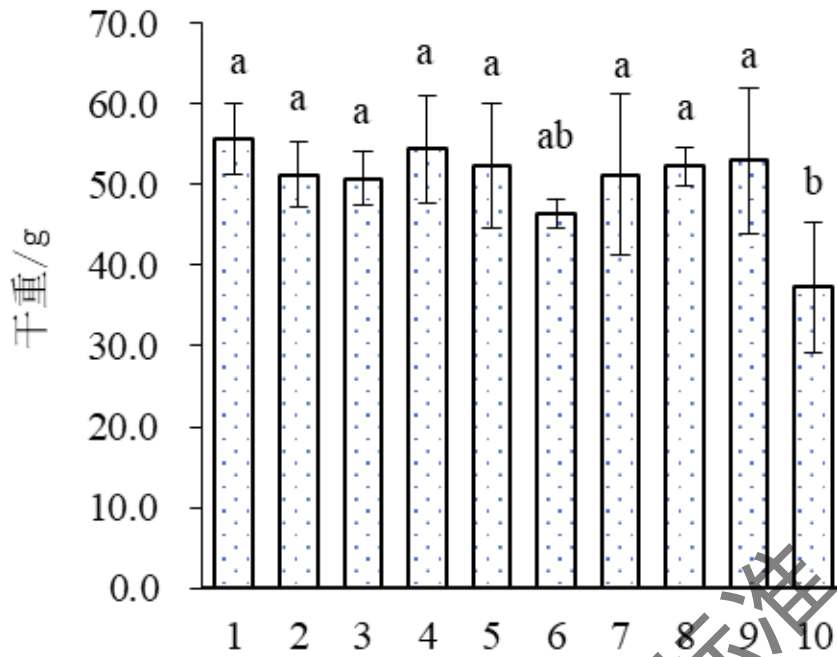


图5 不同施肥处理对柔毛淫羊藿单株叶干重的影响

在不同施肥处理对柔毛淫羊藿单株叶片干重的调查结果看，施肥处理的柔毛淫羊藿单株叶干重均显著高于空白对照。基地自产有机肥使用后，添加不同量的复合肥配施，在单株叶干重上均没有显著差异。而不施有机肥只使用复合肥的施肥处理6，单株叶干重会显著低于使用有机肥或生物有机肥的施肥处理，说明柔毛淫羊藿种植中底肥使用有机肥对柔毛淫羊藿叶生物量积累具有重要意义。

### 3.2.2 不同施肥方法对柔毛淫羊藿有效成分含量的影响

对收获的不同施肥处理条件下的淫羊藿干燥叶，进行有效成分含量测定，了解不同施肥处理对淫羊藿有效成分含量的影响。

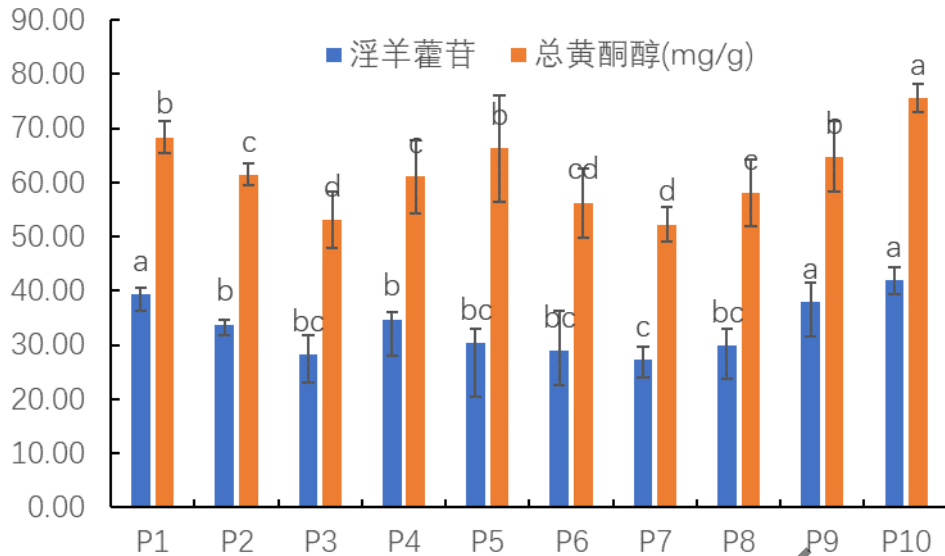


图 6 不同施肥方法对柔毛淫羊藿叶中淫羊藿苷和总黄酮含量的影响

图中数据表明，不同施肥处理对柔毛淫羊藿苷和总黄酮含量都有一定的影响。施肥处理不当能显著降低柔毛淫羊藿叶中淫羊藿苷和总黄酮的含量。处理 1 和处理 9 叶中淫羊藿苷含量和对照比没有显著差异，说明使用有机肥或生物有机肥对保障柔毛淫羊藿叶中黄酮类化合物的生物合成具有重要意义。添加复合肥处理的均会不同程度地降低叶中的黄酮类化合物含量。因此，在柔毛淫羊藿规范化种植中有机肥或生物有机肥的使用，对保持柔毛淫羊藿叶的生物量和黄酮类化合物积累具有重要意义。

总的看，施生物有机肥处理能够促进柔毛淫羊藿植株生长，增加植株叶的生物量积累，特别是处理 1 和处理 9 对植株叶生物量积累影响效果显著，且对其叶中淫羊藿苷和总黄酮生物合成有促进作用。生产中基肥的施用中增加生物有机肥对提高柔毛淫羊藿药材产量和品质具有重要作用。

### 3.3 叶面肥喷施对柔毛淫羊藿药材的影响

试验材料：来自淫羊藿药材种植基地

试验地点：乐山沙湾区淫羊藿基地

实验方法：根据已有研究，矿质营养元素如 P、B 对药用植物产量和有效成分积累有促进作用。各种营养元素施用浓度设置依据中国农业科学院土壤肥料研究所编译出版的《农业中的微量营养元素》。试验设计：采用随机区组田间试验设计，设置采用 5 种叶面施肥处理，T1：0.1%磷酸二氢钾；T2：0.06%硼酸；T3：0.1%磷酸二氢钾+0.03%硼酸；T4：5%氨基酸水溶肥（含微量元素）；CK：清水对照。

每个处理 3 次重复。小区面积为 1\*10=10m<sup>2</sup>。每个处理重复 3 次。以喷施清水为对照处理，每隔 10-15 天喷施一次，连续喷施 3 次。调查不同处理柔毛淫羊藿叶中的有效成分含量。

对不同叶面肥喷施处理的柔毛淫羊藿根茎中的有效成分含量进行测定，结果见 5。

表 5 不同营养元素对柔毛淫羊藿叶中黄酮类化合物含量的影响

处理	朝藿定 A	朝藿定 B	朝藿定 C	淫羊藿苷	总黄酮
CK	1.55 ± 0.10 <sup>c</sup>	2.00 ± 0.16 <sup>c</sup>	3.14 ± 1.15 <sup>b</sup>	6.22 ± 0.27 <sup>c</sup>	12.90 ± 1.66 <sup>c</sup>
T1	2.50 ± 0.71 <sup>b</sup>	3.11 ± 0.85 <sup>ab</sup>	7.22 ± 1.07 <sup>a</sup>	10.41 ± 1.15 <sup>a</sup>	23.24 ± 3.76 <sup>a</sup>
T2	3.14 ± 0.12 <sup>a</sup>	3.55 ± 0.33 <sup>a</sup>	2.72 ± 0.73 <sup>b</sup>	4.21 ± 0.01 <sup>d</sup>	13.69 ± 0.62 <sup>c</sup>
T3	3.14 ± 0.13 <sup>d</sup>	0.98 ± 0.11 <sup>d</sup>	2.01 ± 0.01 <sup>b</sup>	3.83 ± 0.15 <sup>d</sup>	7.52 ± 0.02 <sup>d</sup>
T4	3.14 ± 0.14 <sup>bc</sup>	2.47 ± 0.50 <sup>bc</sup>	5.91 ± 1.65 <sup>a</sup>	8.04 ± 1.48 <sup>b</sup>	18.32 ± 3.45 <sup>b</sup>

表中数据表明，不同叶面肥喷施处理一定程度上提高叶中淫羊藿和总黄酮的含量。特别是处理 1（磷酸二氢钾）和处理 4（全营养的氨基酸水溶肥）的效果较为明显。其中，与 CK 相比，T1 处理下柔毛淫羊藿朝藿定 A B C、淫羊藿苷以及总黄酮含量均显著提升，分别提升了 61.50%、55.67%、129.94%、67.31% 和 80.16%；T2（硼处理）处理对朝藿定 A 和朝藿定 B 两种有效成分的积累有益，分别增加 102.37% 和 77.67%，但不利于淫羊藿苷的积累，比 CK 下降了 32.32%，对于朝藿定 C 和总黄酮含量的变化，没有显著差异；T3 处理不利于柔毛淫羊藿有效成分的积累，其中朝藿定 A B、以及淫羊藿苷含量显著低于 CK。T4 处理显著促进了朝藿定 C 和淫羊藿苷的积累，对于朝藿定 A 和朝藿定 B，没有显著影响。

初步试验结果表明，叶面肥喷施处理对柔毛淫羊藿叶中黄酮类化合物含量有显著影响，科学施肥方法和叶面肥配方有待进一步优化，以期最大限度地提高柔毛淫羊藿药材的产量和品质，为高品质中药材淫羊藿的规范化种植提供技术支持。因此，建议中药材柔毛淫羊藿栽培中，可以考虑叶面肥喷施，及时补充植株生长所需营养元素，特别是微量元素对柔毛淫羊藿药材的产量和质量的调控具有一定促进作用。

在对全国淫羊藿基地调研中了解淫羊藿栽培追肥时间可以分为 2 个阶段，第 1 阶段为 3-4 月新芽出土后，此阶段是淫羊藿生长的关键时期，应结合除草松土，及时追施提苗肥，促进叶片生长，提高开花、结实率。第 2 阶段为 9-11 月收割后，应结合清园松土补施促芽肥。施肥要结合松土将肥料施入根部周边，确保地

下活动芽生长有足够的营养，保证第 2 年有足够的新的新叶萌发。

### 3.4 种植密度对柔毛淫羊藿产量和质量的影响

单位面积药材的产量和质量不仅与单株药材产量有关，还与单位面积上药材的种植株数密切相关，因此，种植密度对药材产量和质量有重要影响作用。韩素菊采集野外整株柔毛淫羊藿，在 80% 自然光强下研究不同栽培密度对柔毛淫羊藿生长的影响，认为 40 000 株/hm<sup>2</sup> 为最佳栽植密度。高辉等通过试验对比巫山淫羊藿在不同的栽培方式（栽培密度、栽培根茎长度和栽培深度）下巫山淫羊藿的生理生长指标，认为巫山淫羊藿最适生长条件为栽培密度 18 000 株/m<sup>2</sup>、根茎长 15 cm、深度 5 cm。根据以上研究结果结合本课题组田间经验建议，栽培地株行距为 25cm-30cm×25 cm，穴深以苗根伸直为度，培土至微露芽头即可，每亩用苗 8000~10 000 株较为合适。

## 4.其他措施

### 4.1 遮阳对柔毛淫羊藿生长和成分含量的影响

淫羊藿属所有品种均为阴生植物，喜半阴湿润环境，对光环境敏感，光合特性有所差异。箭叶淫羊藿的净光合速率（ $P_n$ ）始终高于拟巫山淫羊藿 *E. pseudowuhannense* (B. L. Guo)；适度的高光照强度（以下简称光强）可以促进箭叶淫羊藿茎叶分枝数的增加，分枝数的增加带来产量的显著增加。本课题组前期研究也发现，适度光强对淫羊藿黄酮醇苷类成分含量的增加有促进作用，如发现  $(72.7 \pm 2.5) \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$  光强下拟巫山淫羊藿的淫羊藿苷类成分含量最高。雷荣（2021 年）等研究表明，从总黄酮醇苷总产量和叶片产值考虑，箭叶淫羊藿优良品种“黔藿 1 号”人工栽培过程中可采用 50% 遮阴度，可提高“黔藿 1 号”药材的产量和质量。

### 4.2 合理采收期的确定

目前，对于淫羊藿各品种采收期的把控还未成体系。从古籍记载中发现，淫羊藿常“五月采叶晒干”，相当于公历 6 月左右。《中国药典》2020 年版规定，淫羊藿在夏、秋季茎叶茂盛时采收。谭苑芬等对不同采收期的柔毛淫羊藿的淫羊藿苷质量分数进行测定，结果显示，7 月最高达到 0.723 9%，因此建议将 7 月作为柔毛淫羊藿的最佳采收期。张崇禧等利用高效液相色谱法（HPLC）对朝鲜淫羊藿不同采收时期的淫羊藿苷和黄酮含量进行测定，并以此为依据建议将 9 月



中旬作为淫羊藿最佳采收期；任龙飞等针对箭叶淫羊藿在不同采收时期的产量和质量问题展开大田试验，结果显示，8月31日采集的样品产量最大且有效成分含量较高，建议将8月31日前后作为箭叶淫羊藿的最佳采收期。淫羊藿药材中的成分复杂多样，且很多成分（如淫羊藿苷）不稳定，易与其他物质互相转化。但对比以上实验结果发现，各品种淫羊藿的具体采收时间虽存在差异，但大致在6-9月，这也与《中国药典》2020年版描述符合。需要注意的是药材合理采收期的确定不能仅依据有效成分的量或生物量单一因素的动态变化，需要深入研究不同生长期生物量和有效分量间的关系。应综合考察不同采收期活性成分量的动态积累和各时期生物量的变化，寻找产量与质量乘积最大值的时期。

随着GAP的推行及各地中药材生态种植模式的研究和探索，中药材栽培产业逐步发展。但目前质量高且品质均一的淫羊藿栽培体系还未成功建立，因此，以中药材GAP为依托，加强淫羊藿资源与栽培方面的研究，从保证药材质量角度出发，控制影响其质量的各种因素，规范药材生产各环节，确保淫羊藿药材真实、安全、有效、稳定、可控，建设大规模、规范化的淫羊藿种植基地，促进其种植业持续发展。

#### **（四）标准主要指标数据确定**

根据本项目组以上研究结果，结合已有标准、研究文献，进行对比分析，形成柔毛淫羊藿种植技术标准。标准中主要指标数据确定如下：

##### **1. 种植时期**

秋季10月中下旬开始，至12月中下旬土壤上冻之前都可以种植。春季2-5月也可移栽种植。秋季种植能明显缩短地上部分茎叶达到采收的时间。

##### **2. 种植技术**

穴播，按行距25-35cm，株距25cm挖穴，深度根据苗木大小，以种苗根系舒展，顶芽刚好覆土与地面平为宜。种苗种植量以8000-10000株/667m<sup>2</sup>较为合适。

##### **3. 施肥技术**

淫羊藿是喜肥植物，种植前底肥使用以有机肥为主。如果土壤条件中等肥力偏上，不用添加复合肥。追肥以复合肥和叶面肥为主。在柔毛淫羊藿营养分蘖期和生殖分蘖期进行。

##### **4.田间管理**

#### 4.1 遮阳棚

淫羊藿是阴生植物，需安装遮阳棚以避免阳光直射。

#### 4.2 防草布

为降低人工除草成本，可与种植前作好畦后铺设除草布的方法达到控制杂草的目的，减少人工除草成本，提高淫羊藿苗木成活率，达到增加药材产量，提高药材品质的效果。

#### 5. 采收期

柔毛淫羊藿一般采收期在 6-9 月，植株叶片生长旺盛期进行，此时叶片中的黄酮类化合物含量较高。

### 四、采标程度

本标准制定，未引用国际种子检验协会（ISTA）的《国际种子检验规程》中相关种子检验规范。

### 五、与现行法律、法规、标准的关系

本标准根据《中华人民共和国标准化法》及《中华人民共和国药典》制定，形式体例遵循 GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第 7 部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。该项标准与现行法律、法规、标准协调一致、无任何冲突。

### 六、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在编写过程中没有重大意见分歧。

### 七、标准等级推荐建议

建议《高品质道地中药材 柔毛淫羊藿》第 7 部分栽培技术作为推荐性团体标准发布实施。

### 八、其他需要说明的事项

无