



团 体 标 准

T/CACM XXXX—2021

白及林下生态种植技术规范

The Technical Specification for Ecological Planting
of Bai Ji Understory Planting

20XX -XX-XX 发布

20XX -XX-XX 实施

中华中医药学会 发布

目 次

前 言	II
引 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
3.1 道地药材 Daodi herbs	1
3.2 生态种植 Eco-planting	1
3.3 白及种苗 Seedlings of <i>Bletilla striata</i> (Thunb.) Reichb.f.	1
4 白及植物基原及其生态生物学特征	2
5 白及林下生态种植技术来源及应用历史	2
6 白及林下生态种植技术	2
6.1 环境条件	2
6.2 选地与整地	2
6.3 桃树、李树栽种	2
6.4 毛竹林分选择	2
6.5 白及移栽	2
6.6 田间管理	3
6.7 病虫害防治	3
6.8 采收	3
6.9 产地加工	3
附录 A 白及林下生态种植生态种植技术关键点	4
1 合理间距	4
2 及时追肥	4
3 适时移栽	4
4 林分结构调整及笋竹管理	4
附录 B 白及林下生态种植技术效益评价	5
1 经济效益	5
2 生态效益	5
3 社会效益	5
附录 C 白及林下生态种植技术核心机理	6
1 生态学原理	6
2 经济学原理	6
参考文献	7

前 言

本标准按照 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》给出的规则起草。

本标准由道地药材国家重点实验室培育基地及国家中医药管理局道地药材生态遗传重点实验室提出。

本标准由中华中医药学会归口。

本标准起草单位：贵州中医药大学、浙江农林大学、中国中医科学院中药资源中心、贵州省黄平县野洞河药材种植专业合作社、杭州林大高新生物科技有限公司。

本部分主要起草人：肖承鸿、周涛、邵清松、江维克、郭兰萍、黄璐琦、康传志、王艳红、张进强、张爱莲、徐建伟、周爱存、张简荣、胡润淮、李帅玲。

引 言

白及为兰科植物白及*Bletilla striata* (Thunb.) Reichb.f.的干燥块茎，为我国传统常用中药材，由于较高的药用价值和经济价值，近年来过度采挖致其野生资源数量锐减，已被列入《中国物种红色名录》和《濒危野生动植物种国际贸易公约》的保护物种，人工栽培是目前白及药材重要来源。贵州、云南、浙江、湖南等地是白及主产区，白及喜温暖、阴凉湿润的环境，忌高温，夏季高温干旱时叶片易枯黄，大田栽培白及每年6~9月份需搭建遮荫棚或遮荫网保苗。目前，在生产中已摸索出多种林下种植白及模式，合理布局白及及其他作物的生产，如蓝莓、毛竹、桃树、李树等林下种植白及的种植模式，其中桃树、李树林下种植白及在贵州黔东南州黄平县有较大的推广种植面积，毛竹林下种植白及在浙江衢州、丽水、湖州等有一定的推广面积，主要利用桃树、李树、毛竹的行间及林下环境种植白及，合理搭配种间的一种高矮相间的立体种植模式。此方式降低了白及遮阴及桃树、李树、毛竹林下除草成本，同时促进种植体系对光、温、土、肥高效集约利用。

虽然白及林下生态种植模式已在贵州、浙江等产区推广应用，但生产及管理相对粗放，缺乏相应的标准规程，制定该模式的种植技术规程势在必行。

白及林下生态种植技术规范

1 范围

本标准规定了白及林下生态种植技术的术语和定义、技术要求、技术特点、技术核心机理、技术评价。

本标准适用于贵州省黄平、安龙、普安、兴义、正安、清镇、遵义、施秉、镇远以及浙江省衢州、丽水、湖州等地白及林下（桃树、李树、毛竹）生态种植，其他白及产区可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 3095 环境空气质量标准

GB 5084 农田灌溉水质标准

GB 15618 土壤环境质量执行二级标准

DB52/T 1349-2018 白及绿色生产操作规程

《中华人民共和国药典》一部

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

道地药材 **Daodi herbs**

经过中医临床长期应用优选出来的，产在特定地域，与其他地区所产同种中药材相比，品质和疗效更好，且质量稳定，具有较高知名度的中药材。

3.2

生态种植 **Eco-planting**

应用生态系统的整体、协调、循环、再生原理，结合系统工程方法设计，综合考虑经济、生态和社会效益，充分应用能量的多级利用和物质的循环再生，实现生态与经济良性循环的生态农业种植方式。

3.3

白及种苗 **Seedlings of *Bletilla striata* (Thunb.) Reichb.f.**

白及种子经无菌播种、继代转接培养、培育而成的组培苗或种子直接育成的实生苗。

4 白及植物基原及其生态生物学特征

来源于兰科白及属多年生植物白及 *Bletilla striata* (Thunb.) Reichb.f.。

白及生于海拔100~3200 m的亚热带常绿阔叶林、落叶阔叶混交林、中山针阔叶混交林及亚高山针叶林带的疏生灌木、杂草丛或岩石缝中。适宜栽培海拔为200~2000 m。喜温暖、湿润、凉爽的气候，耐荫能力强，不耐寒，适生温度在15~27℃，冬季温度低于10℃时块茎基本不萌发，夏季高温干旱时，叶片容易枯黄。年降雨量1100 mm以上、空气相对湿度75%~80%生长良好。植株须根系，对土壤要求较严，肥沃、疏松和排水良好的沙质壤土或腐殖质土更适合白及生长。

5 白及林下生态种植技术来源及应用历史

白及林（桃树、李树、毛竹）下生态种植技术有一定的种植历史和规模，其中桃树、李树林下种植白及模式起源于贵州省黔东南自治州黄平县。2009年大面积种植桃树、李树，2014年探索桃树、李树林下种植白及，2016年推广种植，至2018年，黄平县及周边县桃树、李树林下种植白及2000余亩；毛竹林下种植白及在浙江衢州、丽水、湖州等地推广种植，至2018年，累计推广毛竹林下种植白及5000余亩。

6 白及林下生态种植技术

6.1 环境条件

选择海拔200~2000 m，年平均气温13~20℃、年降雨量1000~1400 mm、空气相对湿度60%~90%、光照充足的区域。

6.2 选地与整地

选择土质疏松、肥沃、通透性好、灌溉方便的微酸性沙壤土，坡度宜 $\leq 25^\circ$ 。林下行间深翻30 cm，耙细，开沟起垄，垄面宽1~1.2 m，沟宽30 cm左右、深约20 cm，每行间起垄一厢，以300~500 kg/亩腐熟牛粪等农家肥作为基肥。

6.3 桃树、李树栽种

选用优质品种的桃树或李树苗木，要求其根系完整、发达，带有饱满芽的一年生成苗或嫁接苗。桃树、李树移栽时将苗木放入穴内，舒展根系，扶正苗木，填土、踏实、浇水定根。株距2.5 m左右。

6.4 毛竹林分选择

毛竹密度为80~120株/亩，均匀度 ≥ 5 ，郁闭度为0.4~0.6，白及种植前1~2年的冬季适度伐竹进行调整。

6.5 白及移栽

桃树、李树生长2~3年后有一定树梢移栽白及；毛竹结构调整后1~2年移栽白及。白及种苗选择长势正常，块茎健全，叶片翠绿的组培苗或实生苗。

3~7月或9~12月选择雨后移栽，土壤干燥可提前2 d灌垄后移栽，按照株行距为25 cm \times 25 cm，打坑穴栽或开沟条植。

6.6 田间管理

桃树、李树依据果树管理措施进行树苗定干、追肥、灌溉、疏果等；初笋期和末笋期出土的竹笋及白及块茎附近的竹笋全部挖除，保护好竹鞭、笋芽和白及块茎，并及时覆土；及时对

桃树、李树、毛竹进行修枝整形，确保林下郁闭度 0.4~0.6。

白及在雨季应及时清理排水沟渠、不积水，在整个生育期应保持白及地下块茎部位土层湿润，每年 10~12 月白及倒苗后，清理枯苗，用 400~500 kg/亩的农家肥撒施于厢面作追肥。

6.7 病虫害防治

白及病虫害主要有铁锈病、蚜虫、地老虎。病虫害防治遵循“预防为主，综合治理”的植保方针，及时清沟除草，保持田间清洁，发现病株立即将附近几株一起连根拔出带出田间烧毁或深埋。

6.8 采收

白及栽种3~4年后，于9~10月晴天采挖块茎，以人工采挖为宜，用两齿锄头，离植株30 cm处逐步向茎秆处挖取，剪除茎叶，抖掉泥土，运回。

6.9 产地加工

将白及须根剪除，连串块茎分成单个，洗净，并按大、中、小分类，煮或烫至内无白心时，取出冷却，晒至半干除皮，再晒干。

附录 A
（资料性附录）
白及林下生态种植技术关键点

1 合理间距

桃树、李树、毛竹间距应为2.5 m左右，过大达不到林下白及种植需求的荫蔽度，过小影响桃树、李树的产量及白及莖面大小。

2 及时追肥

每年10~12月白及倒苗后，及时施用农家肥于厢面，保证翌年生长有足够的营养。

3 适时移栽

桃树、李树移栽后 1~2 年，树冠较小、未达到白及种植的荫蔽度，可合理套栽一些植株矮小、喜阳、生长周期短的中药材或农作物；2~3 年后，移栽白及。

4 林分结构调整及笋竹管理

通过冬季适度伐竹，调整毛竹密度为 80~120 株/亩，均匀度 ≥ 5 ，郁闭度为 0.4~0.6。11~12 月进行钩梢，留枝 15~18 盘。



图1 白及林下生态种植

附录 B
（资料性附录）
白及林下生态种植技术效益评价

1 经济效益

林下种植白及实现了一地两用，一地两收，种植三年白及鲜品产量约1000 kg/亩，以2018年鲜品价格计算，白及产值20000~25000元/亩，扣除种植成本，平均每年增收2800~4500元；林下行距内形成较荫蔽的环境，节约了白及大田种植模式搭建遮阳网的成本。

2 生态效益

林下种植白及能提高土壤肥力、改善土壤理化结构，促进果树或林木生长，减少了化肥施用；林下种植白及能够以耕代管，抑制杂草生长，提升生物多样性，增强抗病抗虫能力，减少农药的使用；冬季白及倒苗后的茎叶覆盖于林下，增加土壤有机质；毛竹地下根系与白及发生种间互作，土壤团粒结构比白及单作疏松、板结率低，对生态环境起到了保护作用。

3 社会效益

桃树、李树林下种植白及充分合理利用土地，是山区实现高效经济的一种林药间套作种植模式，加快了果林产业结构调整，促进了白及种植产业扶贫成效，同时也为贵州及周边省区白及林下种植起到了示范带动作用。

附录 C
（资料性附录）
白及林下生态种植技术核心机理

1 生态学原理

1) 空间上的互补 林下种植白及是利用这两种作物一高一矮的生物学特性，采用喜光作物和耐荫作物的合理搭配。果树或林木可改善林内光照强度、降低林间温度、提高林内相对湿度，促进白及生长。通过林木与白及的异质互补特性，达到对光、温、水、土等资源的高效利用。

2) 生物间的互补 林下种植白及提高了生物多样性，改善了单一种植田间小气候状况，可减轻高温高湿引发的病害，作物种类增多，害虫天敌增多而减轻虫害。白及苗的腐烂分解改善土壤肥力和理化性状，有利于林木生长。

2 经济学原理

1) 林下种植白及能够以耕代管，抑制杂草生长，节约树林管理成本。

2) 白及喜阴凉湿润环境，大田种植常需搭建遮阳网荫棚，果树或林木行距内形成较荫蔽的环境，节约了白及种植成本。

3) 利用林木行距间空闲土地种植白及，能够提高土地利用率，节约土地租赁成本。

参考文献

- [1] GB/T 1.1 2020 《标准化工作导则 第一部分：标准化文件的结构和起草规则》
- [2] 张进强,周涛,肖承鸿,等.白及生态种植模式与技术原理分析[J].中国中药杂志,2020,45(20):5042-5047.
- [3] 国家药典委员会.中华人民共和国药典（一部）[M].北京:中国医药科技出版社, 2020
- [4] 周涛, 江维克. 白及生产加工适宜技术[M]. 北京：中国医药科技出版社，2018.