



团 体 标 准

T/CACM XXXX—2021

---

药用牡丹-朝天椒套作生态种植技术规范

The Technical Specification for Ecological Planting  
of Yaoyong Mudan-pepper Relay Intercropping

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 套作 Relay intercropping .....	1
4 药用牡丹植物基原及其生态生物学特征 .....	2
5 药用牡丹-朝天椒套作生态种植技术来源及应用历史 .....	2
6 药用牡丹-朝天椒套作生态种植技术 .....	2
6.1 茬口选择 .....	2
6.2 产地环境 .....	2
6.3 选地 .....	2
6.4 整地 .....	3
6.5 药用牡丹栽植时间 .....	3
6.6 药用牡丹栽植 .....	3
6.7 套作朝天椒 .....	3
6.8 田间管理 .....	3
6.9 采收 .....	3
附录 A 药用牡丹-朝天椒套作生态种植技术关键点 .....	4
1 遮阴 .....	4
2 种间根际效应 .....	4
3 生物多样性防治病虫害 .....	4
附录 B 药用牡丹-朝天椒套作生态种植技术效益评价 .....	5
1 经济效益 .....	5
2 生态效益 .....	5
附录 C 药用牡丹-朝天椒套作生态种植技术形成的核心机理 .....	6
1 生态学原理 .....	6
2 经济学原理 .....	6
3 工程学原理 .....	6
参考文献 .....	7

## 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由道地药材国家重点实验室及国家中医药管理局道地药材生态遗传重点实验室提出。

本文件由中华中医药学会归口。

本文件起草单位：中国农业科学院蔬菜花卉研究所，南京农业大学、中国中医科学院中药资源中心。

本文件主要起草人：张秀新、王顺利、薛璟祺、郭兰萍、黄璐琦、向增旭、王芳、薛玉前、何雅莉、张小波、康传志。

## 引 言

牡丹皮（以下简称“丹皮”）为芍药科植物牡丹*Paeonia suffruticosa* Andr的干燥根皮，为我国常用中药材。丹皮始载于《神农本草经》，列为上品，其主要成分为丹皮酚。丹皮酚味苦性寒，具有清热解毒、活血化瘀之功效，用于治疗温毒发斑，吐血衄血，夜热早凉，无汗骨蒸，经闭痛经，痈肿疮毒，跌扑伤痛。安徽铜陵产出的“凤丹皮”，质地优良，为传统的道地药材，是牡丹皮的主流品种。药用牡丹丹皮产量高，经济效益稳定可观，近年来市场需求量不断增加，但由于其生产周期较长，一般为3~5年，前几年几乎没有收益，因此研究药用牡丹间套作，可以提高其经济效益。药用牡丹主要分布在安徽亳州、山东菏泽、重庆垫江等地，对生长环境虽然要求不高，但形成了“宜凉畏热，喜燥忌湿”的习性。目前药用牡丹多为单一品种露地栽培，种植中存在严重的连作障碍，常表现为土壤板结、酸化、线虫增加、土传真菌病害加重等。因此，通过生态种植，提高中药材品质和产量是药用牡丹生产面临的关键科学问题。课题组经过多年实验，发现药用牡丹-朝天椒等蔬菜作物间作、药用牡丹-棉花等经济作物间作、药用牡丹-苹果等果树作物间作，可以提高土地的经济效益，而且不影响牡丹皮的产量和质量。

目前，药用牡丹-朝天椒套作生态种植模式已在药用牡丹主产区推广和应用，但生产及管理比较粗放，缺乏相应的标准规程，建立该模式的种植技术规程势在必行。

# 药用牡丹-朝天椒套作生态种植技术规范

## 1 范围

本文件规定了药用牡丹-朝天椒套作生态种植技术的术语和定义、技术要求、技术特点、技术优势核心机理、技术评价要求。

本文件适用于牡丹皮主产区安徽亳州、山东菏泽、四川垫江等地药用牡丹-朝天椒套作生态种植，其他药用牡丹产区可参照执行。

## 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 8321 农药合理使用准则（使用全部）

GB 15569 农业植物调运检疫规程

GB 15618 土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）

T/CACM 002-2016 道地药材 牡丹皮

T/CACM 46-2016 道地药材特色栽培及产地加工技术规范 牡丹皮

《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

#### 套作 **Relay intercropping**

指在前季作物生长后期，于行间或株间播种或移栽后季作物的种植方式。

## 4 药用牡丹植物基原及其生态生物学特征

道地药材凤丹，即产自安徽铜陵、南陵、亳州及山东菏泽的药用牡丹，其基原植物为凤丹 *P. ostii*。重庆垫江药用牡丹的基原植物为 *P. suffruticosa* 的单瓣类型。安徽铜陵等地及重庆垫江的药用牡丹，它们花均为单瓣，与历代本草推崇的“单瓣花”一致。且安徽凤丹花白色，重庆垫江花红色，与历代本草记载入药唯取野生红白单叶者之根皮用之一致。因此药用牡丹的基原为凤丹 *P. ostii* 和牡丹 *P. suffruticosa* 的单瓣类型。

药用牡丹为落叶小灌木，根肉质，抽筋扒皮后为丹皮。药用牡丹喜温凉气候，较耐寒，不耐湿热；耐旱，不耐水渍。无论平地、坡地，只要是土壤肥沃、土层深厚、土质疏松的中性或微酸性沙壤土均可种植。强酸性土壤、盐碱地、黏土、低湿地及树荫下不宜种植。栽培药用牡丹连作障碍主要与化感作用有关，自毒作用是药用牡丹自化感作用的重要表现形式之一。

## 5 药用牡丹-朝天椒套作生态种植技术来源及应用历史

随着药用牡丹-朝天椒套作种植模式优势的显现，在药用牡丹田中套作朝天椒，不但可以降低病虫害为害水平，而且还可以减少杂草生长，实现了较好的经济效益和生态效益。至 2018 年，丹皮主产区累计推广药用牡丹-朝天椒套作技术 8000 余亩。近两年，该种植模式已经在安徽亳州和山东菏泽等药用牡丹主产区得到了广泛的应用，已发展成为种植药用牡丹的主要耕种模式。

## 6 药用牡丹-朝天椒套作生态种植技术

### 6.1 茬口选择

忌连作，可与朝天椒、土豆、大蒜、大白菜、萝卜或者菠菜等蔬菜间作，或与丹参、板蓝根、蒲公英、白术或桔梗等中药材间作，或与苹果、枣等果树套作，不适于与茄科、葫芦科、豆科或其他根类药材轮作。

### 6.2 产地环境

药用牡丹适宜栽培在砂质壤土中，以土质疏松，土壤酸碱度 pH5.0~7.0 为宜，部分栽培品种‘洛阳红’也适合黏土生长。北方地区一般选择向阳、易排灌、土质疏松、深厚、肥沃的砂质壤土地块种植；南方以种植在地下水位低、坡度 25°左右的地块为宜。盐碱地不适合药用牡丹栽种。

地形地势为普通农田、林木或者果园中间田地或者排水良好的丘陵缓坡地带。产地环境质量应符合空气质量 GB3095 二级标准，土壤质量 GB15618 二级标准，农田灌溉水质 GB50842 标准。

### 6.3 选地

选择土壤肥沃的农田、透光的林木、果树下面或者排水良好的丘陵缓坡地带，土层深厚（耕作层土厚 40 cm 以上）、土质疏松肥沃、排水良好（梅雨季节无积水）的砂质壤土栽种。

### 6.4 整地

8 月整地、深耕 30 cm 以上，结合整地施用充分腐熟的农家肥 4000~5000 kg/亩（或生物有机肥 300~500 kg/亩）、饼肥 100~150 kg 作底肥，耙细整平。易积水地块可以起垄栽植，垄宽 10 cm 左右，垄高 25 cm，沟宽 20 cm；四周开排水沟。

## 6.5 药用牡丹栽植时间

播种和幼苗移栽时间相同，安徽为8月上旬至10月上旬，山东于8月中旬至9月上旬，其他地方可以参照安徽和山东两地温度进行，北方地区宜在9月份之前完成播种，南方地区宜在10月底之前完成播种。

## 6.6 药用牡丹栽植

### 6.6.1 种子育苗：

7月底至8月初，当蓇葖果呈蟹黄色时摘下，放室内阴干，并经常翻动，种子在壳内由黄绿色渐变为褐色至黑色时，脱出种子即可播种。用水选法选出饱满的种子，在50℃的温水中浸24 h，捞出后拌草木灰备播。育苗前如地干要放水浇透，待墒情适宜时下种。为防春旱易于浇水，北方采用小高畦育苗，南方用平畦育苗。在整好的小高畦上按行距10~15 cm开5 cm深的沟，将种子撒于沟内，按2~3 cm摆开，覆土盖平，稍加镇压。每亩用种子30~50 kg。平畦播种规格同高畦。

### 6.6.2 种苗栽植：

一、二年生种苗栽植，分别采用株行距为5×10 cm和10×20 cm的规格进行，每亩可分别栽种2.5~3.0万和2.0~2.5万棵。一年生株龄种苗在第二年时，可以隔行间苗用于新地块的栽种。

## 6.7 套作朝天椒

于每年春天，进行朝天椒移栽工作，安徽和山东一般在5月中旬。在株行距20×30 cm的牡丹种植基地内，每两行牡丹之间套作1行朝天椒，每穴3~4株，穴距20 cm。

## 6.8 田间管理

结合中耕和田间管理，及时清除杂草和拔除病株并撒施生石灰消毒。杂草清除一般在3月份（出芽期）、6月份（杂草快速生长期）及雨季结束后进行。在药用牡丹花前、花后和入冬前一般要各浇一次透水。如遇干旱，也要及时浇水，雨后遇到积水及时排水。一般在‘雨水’和‘立秋’前后，施一次有生物有机肥（50~100 kg/亩）或者菌肥（20 kg/亩），然后进行浇透水。

二年生种苗可于秋季进行平茬处理，平茬后要在伤口处覆盖10 cm左右厚度的土壤进行保护，第二年开春可进行少量扒土。为保证根系生长量，花期可以去掉花头。也可不去花头，留着收种子，增加土地收益。

## 6.9 采收

朝天椒在每年成熟时采收，采收果实后，辣椒秸秆还田。药用牡丹在种子播种4~5年后或移栽后3~4年采收。

**附录 A**  
**（资料性附录）**

**药用牡丹-朝天椒套作生态种植技术关键点**

**1 遮阴**

朝天椒的地上部分可为一、二年生牡丹幼苗提供庇荫，但又不遮挡阳光，利于牡丹根皮中丹皮酚的积累。同时，遮荫抑制了杂草的光合和生长速率。

**2 种间根际效应**

朝天椒和药用牡丹根系可发生种间互作，药用牡丹-朝天椒间作模式下的土壤团粒结构比药用牡丹单作疏松、板结率低。

**3 生物多样性防治病虫害**

以预防为主、综合防治为原则。药用牡丹病虫害少，可以减少朝天椒的病虫害，提高朝天椒的果实品质。同时朝天椒也可降低药用牡丹的病虫害。



**附录 B**  
**（资料性附录）**  
**药用牡丹-朝天椒套作生态种植技术效益评价**

**1 经济效益**

以安徽亳州产区为例，该产区 2015~2018 年采用该模式种植药用牡丹，每个采收周期每亩可收获朝天椒 6500 元，药用牡丹籽 5000 元，牡丹根 6000 元，经济效益显著。比单独种植药用牡丹每亩可增加收入 5000 元左右。

**2 生态效益**

朝天椒套作不但促进了药用牡丹的生长、产量、丹皮酚含量，而且抑制了杂草的生长，减轻了药用牡丹和朝天椒的病虫害，后期的朝天椒茎秆还田覆盖能起到增肥、保湿、调温、压草、抗病虫等多重作用，有效减少农药、化肥的施用量；同时朝天椒茎秆还田，对生态环境起到保护作用。

## 附录 C

### （资料性附录）

#### 药用牡丹-朝天椒套作生态种植的核心机理

##### 1 生态学原理

1) 生态位原理。朝天椒与药用牡丹处于不同的生态位，朝天椒的地上部分处于套作系统的上面，朝天椒的根系分布浅，不影响药用牡丹根系生长。一二三年生药用牡丹生长量小，可以实现各层次空间生态位光、气、热、肥资源的充分利用。

2) 互惠共生原理。朝天椒与药用牡丹在农业生态系统中属于共生互利关系，朝天椒的地上部分为一二三年生药用牡丹提供了遮荫，收获后的茎秆还田，为药用牡丹创造了适宜的生态环境，并且阻止了杂草生长，提高生态系统的多样性和稳定性，提高了生态和经济效益。

3) 生物与环境的适应与协同进化原理。生物不只是被动地受环境作用和限制，也通过排泄物、死体、残体等释放能量和物质作用于环境，使环境得到物质补偿，从而保证生物的延续。朝天椒的合理套作，可使根系活化土壤，土壤物理性质得到改善，土壤团粒结构和非毛管空隙增加，氧化还原电位提高，次生潜育化消除，为药用牡丹的生长创造了良好的根际环境。另外朝天椒的茎秆还田改善了农业生态环境，促进了资源再生和循环利用，环境更适宜药用牡丹生长，牡丹根皮更高产。

##### 2 经济学原理

1) 朝天椒套作对药用牡丹田的杂草具有一定的防治作用，减少了劳动成本。

2) 由于朝天椒的遮荫、根际促进作用等改善了药用牡丹生长环境，当季药用牡丹增产效果显著，进而增加了农民的经济收入。

##### 3 工程学原理

1) 生态工程的层次结构理论。用朝天椒与药用牡丹套作，将药用牡丹的栽培环境层次进行了提高，部分遮阴利于药用牡丹的生长。

2) 生态农业工程的自然调控原理。利用朝天椒地上部分的遮阴和地下部分的根际作用，使得药用牡丹生长环境的光照、温度、水分、土壤微生物等环境因子得到调控，更适宜药用牡丹生长发育和丹皮酚积累。

## 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] 陈士林, 董林林, 郭巧生, 等. 中药材无公害精细栽培体系研究. 中药杂志, 2018, 43(8): 1517-1528.
- [3] 刘文君. 丹皮的高产栽培技术. 北京农业, 2007, 22: 16-17.
- [4] 曹坳程, 郭美霞, 王秋霞. 土壤消毒技术. 世界农药, 2010, 32(S1): 10-13.
- [5] 刘心民, 程逸远, 张霁, 等. 牡丹种子萌发特性与播种繁殖技术研究进展. 河南林业科技, 2005, 04: 38-40.
- [6] 王纪红, 杨少伟, 郑涛, 等. 浅议牡丹病虫害的综合防治. 农业科技与信息(现代园林), 2007, 05: 72-73.
- [7] 范崇霞. 牡丹病虫害的冬季防治. 河南农业, 2000, 01: 18.
- [8] 高玮琼, 李天玲. 浅谈牡丹病虫害防治技术. 甘肃科技, 2011, 27(10):166-168.