



团体标准

T/CACM 1570.4—2024

植物类中药材病害综合防治技术规范 丹参

Technical specification for integrated management of diseases of plant Chinese medicinal materials — *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma* (*Salvia miltiorrhiza* Bunge)

2024 - 01 - 15 发布

2024 - 03 - 15 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
4 主要病害	2
5 综合防治措施	2
5.1 农业防治	2
5.2 生物防治	3
5.3 物理防治	3
5.4 化学防治	3
6 防治档案	3
附录 A（资料性） 丹参主要病害及其发生规律	4
附录 B（资料性） 丹参主要病害推荐农药及使用方法	6

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。

本文件由山东农业大学、中国医学科学院药用植物研究所提出。

本文件由中华中医药学会归口。

本文件起草单位：山东农业大学、中国医学科学院药用植物研究所、山东省农业科学院、上药华宇(临沂)中药资源有限公司、山东步长制药股份有限公司、华中农业大学、河南中医药大学、河北农业大学、四川农业大学、山西农业大学、山东中平药业有限公司、山东秦越人生物科技有限公司、文登市大德兴农庄农产品有限公司、莱芜紫光生态园有限公司、山东天星农业技术开发有限公司、广州白云山和记黄埔中药有限公司。

本文件主要起草人：王建华、梅显贵、刘爱新、李先恩、宋振巧、房信胜、张锋、谈景福、王沫、王鹏飞、王振英、李霞、任振丽、田国庆、陈为序、杨成民、廖登群、杨寒冰、董诚明、杨太新、陈兴福、乔永刚、江焕永、吕海泓、李奉胜、靳振东、张慧晔。

引 言

丹参为唇形科鼠尾草属多年生草本植物，以根和根茎入药，临床应用广泛。在全国多地得到广泛种植，主产于山东、陕西、河北及四川等省份。随着丹参栽培面积的逐年增大，病害的发生也越发普遍而严重，目前见诸报道的就有十多种，其中根结线虫病和根腐病发病率较高，严重影响丹参的产量和品质。

限于目前的栽培制度和生产实际需要，丹参病害防治中主要存在以下问题：

- a) 生产者对于病害不能准确识别，病害防治存在盲目性；
- b) 病害防治过程中以化学防治为主，且存在农药使用不规范、药材存在农药残留的问题；
- c) 病害防治最适时期选择不当，防治效果不理想；
- d) 无现行的丹参病害防治的规范和标准，造成病害防治不当。

因此，本文件旨在提出丹参病害安全、有效、可持续的防控技术规范，以确保丹参生产全过程中对病害进行统防统治，提高防效，保障丹参产品质量安全，推动丹参产业可持续发展。

植物类中药材病害综合防治技术规范 丹参

1 范围

本文件界定了丹参病害综合防治的术语和定义，给出了丹参主要病害的信息，并规定了综合防治措施和建立防治档案的技术要求。

本文件适用于丹参种苗生产企业、药材种植企业、专业合作社及种植户、农业管理部门等单位对丹参栽培生产过程中的主要病害进行综合防治。

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（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 2763 食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量
- GB 5084 农田灌溉水质标准
- GB/T 8321（所有部分） 农药合理使用准则
- NY/T 393 绿色食品 农药使用准则
- 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
- T/CACM 1570.1 植物类中药材病害综合防治技术规范 总则
- 中华人民共和国药典（一部）

3 术语和定义

T/CACM 1570.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

丹参 *Salviae Miltiorrhizae Radix et Rhizoma* (*Salvia miltiorrhiza* Bunge)

基原植物为唇形科鼠尾草属多年生草本植物丹参，以干燥根和根茎入药。

3.2

定植 transplant to fixed place

将育好的丹参秧苗移栽于生产田中的过程。

3.3

病情指数 disease index

对一定数目的植株或植株器官按病级（即感染病害程度的等级划分）进行统计，从而得到的表示平均发病严重程度的数值。

注 1：病情指数又称“发病指数”或“感染指数”。

注 2：病情指数是全面考虑发病率与严重度的综合指标，当严重度用分级代表值表示时：

病情指数 = $100 \times \Sigma (\text{各级病叶数} \times \text{各级代表值}) / (\text{调查总叶数} \times \text{最高级代表值})$ 。

3.4**经济阈值 economic threshold**

病害合理防治时机的一种病害密度指标。病害达此密度时应该采取控制措施，以防止病害种群密度增加至造成经济损害的水平。

4 主要病害

丹参主要病害有根结线虫病、根腐病、枯萎病、白绢病、菌核病、疫病、叶斑病。主要病害症状及发生规律参见附录 A。

5 综合防治措施**5.1 农业防治****5.1.1 选地与整地**

选择轮作 3 年以上土地，前茬宜为禾本科或非根茎类作物。土地深耕 30 cm 以上，随整地施入基肥，以有机肥为主、化学肥料为辅。农家肥应充分腐熟。起垄或高畦栽培，一般垄高设置为 20 cm，垄顶宽 40 cm，一垄双行种植。留好排水沟。结合整地清除病株残体，铲除田间及四周杂草，清理病虫中间寄主。

5.1.2 种子选用

选择新鲜、饱满的无病虫种子，播种前进行种子消毒，可用 2%~4% 的次氯酸钠浸泡 10 min，然后用无菌水冲洗 3 遍~5 遍。

5.1.3 种根选用

选择根横径大于 0.4 cm、颜色鲜红、无病害的根或一年生根段作种。

5.1.4 播种和定植时间

在北方地区，一般 3 月份进行条播育苗，播种之后立刻浇水，并加盖塑料薄膜，以保证土壤足够湿润，一般需要 15 d 就可以出苗。在江浙地区，6 月种子成熟，采收后立即播种覆土，浇水后盖草，以保持土壤足够湿润，10 月种植到大田内。春季或秋季移栽。

5.1.5 水肥管理

雨后及时清沟排水。根据丹参需水规律和土壤墒情适时适量补水。灌溉水应符合 GB 5084 的规定。根据土壤肥力和丹参需肥规律追肥。肥料使用应符合 NY/T 496 的规定。

种植密度以 7000 株/667 m²~8000 株/667 m² 为宜，及时摘除老弱病枝，合理密植，保持通风透光。

5.1.6 清洁田园

适时中耕除草。生长期及时摘除病叶、病枝，如遇病株，可全株拔除并带出田外集中处理，病穴用生石灰消毒。

5.2 生物防治

移栽时用淡紫拟青霉蘸根或施入田地防治根结线虫，或发现病情后用淡紫拟青霉灌根，蘸根或灌根用量均为约 13.3 g/667 m²。用农抗 120 灌根防治丹参枯萎病等，隔 7 d 灌根 1 次，连灌 2 次~3 次。此外，使用木霉菌剂防治白绢病等。推荐药剂和使用方法详见附录 B。

5.3 物理防治

采用 55℃~60℃ 温水浸种 10 min~20 min，以杀死种子内外的部分病菌。

5.4 化学防治

丹参病害发生或者病情指数超过经济阈值时，优先选用高效、低毒、低残留的生物农药；采用化学防治时禁止使用禁限用农药。药剂选择及使用方法应符合 GB/T 8321、NY/T 1276 和 NY/T 393 的相关规定。农药残留检测方法和残留量应符合 GB 2763 和《中华人民共和国药典》（一部）的相关要求。推荐药剂和使用方法参见附录 B。

6 防治档案

收集、记录、整理丹参病害发生前后与防治过程中的各类信息和资料，包括但不限于病害发生时间、地点、发生面积、发病症状、危害程度、病原物、采取的防治措施、使用药剂的种类、防治时期、防治效果等，建立文字、图片、电子档案，妥善保存。

附 录 A
(资料性)
丹参主要病害及其发生规律

丹参主要病害及其发生规律见表 A.1。

表 A.1 丹参主要病害及其发生规律

病害及病原菌	为害症状	发生规律
根结线虫病 病原为根结线虫属 线虫 <i>Meloidogyne</i> spp.	丹参须根和侧根产生大小不等的瘤状根结。根结初期呈黄白色，外表光滑，后期变成褐色，最后破碎腐烂。根结之上一般可长出细弱的新根，至寄主再度染病。地上部分养分不足，最后衰弱、变黄、萎蔫，直至枯死	根结线虫主要分布在 5 cm~30 cm 层内，以 10 cm~25 cm 层分布最多，常以卵或 2 龄幼虫随病残体遗留在壤中越冬，病土、病苗及灌溉水是主要传播途径。在土壤中一般可存活 1 年~3 年，翌春环境条件适宜时由埋藏在寄主根内的雌虫产生单细胞的卵，卵产下后经几个小时形成 1 龄幼虫，蜕皮后孵出 2 龄幼虫，离开卵块的 2 龄幼虫在壤中移动寻找根尖，由根冠上方侵入并定居在生长锥内，其分泌物刺激导管细胞膨胀，使根形成巨型细胞虫瘿(即根结)。在生长季节根结线虫的几个世代以对数增值，发育到 4 龄时交尾产卵，卵在根结里孵化发育。2 龄后离开卵块，进入土中进行再侵染或越冬。通常在 6 月下旬至 9 月中旬发生
根腐病 病原为腐皮镰孢 <i>Fusarium solani</i>	主要为害丹参根部。越冬病菌主要从根毛及根部的伤口侵入根系，发病部位产生分生孢子，借助土壤、灌溉水或雨水、耕作及地下害虫传播，形成再侵染	常与丹参枯萎病并发。最适气温为 22℃~28℃。在雨水多、土壤湿度大、种植过密的情况下，病害蔓延迅速，为害严重
枯萎病 病原为尖孢镰孢 <i>Fusarium oxysporum</i>	主要为害整株。患病丹参植株地上部分矮小，个别枝茎枯萎，表现出缺水症状。萎蔫症状通常在中午出现，早晚恢复，茎部及主根维管束横切面变成褐色。为害后期整个植株萎蔫死亡	4 月下旬开始发病，7 月~8 月为发病盛期，9 月后，天气转凉，病情逐渐减轻。雨水多、排水不良、湿度大的粘土地块及重茬地发病严重
白绢病 病原为齐整小核菌 <i>Sclerotium rolfsii</i>	白绢病主要危害丹参的根部，发病初期茎基部至地面的主根附近出现白色绢丝状菌核，根部潮湿、腐烂，易拔出。后期植株地上部分萎蔫枯死。天气潮湿时，病株茎基部常有白色菌丝和菌核	在丹参的整个生长季均有发生，6 月~8 月为害最重

表 A.1 丹参主要病害及其发生规律（续）

病害及病原菌	为害症状	发生规律
菌核病 病原菌为核盘菌属 真菌 <i>Sclerotinia</i> spp.	主要为害丹参地上部。发病植株茎基部、芽头及根茎部等部位逐渐腐烂，变成褐色，并且在发病部位及附近土面和茎秆基部的内部，生有黑色鼠粪状的菌核和白色菌丝体，导致植株枯萎死亡	5月上旬开始发病，6月~7月最为严重
疫病 病原为疫霉属真菌 <i>Phytophthora</i> spp.	该病发生初期地上部植株下部叶片变黄，后期基部开始腐烂。挖出地下部，可见植株的主根表皮呈水渍状；剥开表皮，可见髓部完全腐烂，稍有臭味，呈湿腐状。此类型病害的扩展速度较快，一般染病植株在1周~2周内即可能死亡	病菌以菌丝体和卵孢子随病残体组织遗留在土中越冬，翌年菌丝或卵孢子遇水萌发，侵入丹参寄主体内，遇高温高湿条件2d~3d出现病斑。发病早、气温高的年份，病害重。一般进入雨季开始发病、蔓延或造成流行
叶斑病 病原为茎点霉属真菌 <i>Phoma</i> spp. 叶点霉属真菌 <i>Phyllosticta</i> <i>commonsii</i> 壳针孢属真菌 <i>Septoria</i> spp. 壳二孢属真菌 <i>Ascochyta versabilis</i> 链格孢属 <i>Alteraria</i> spp.	叶斑病可发生于叶片、叶柄及果实表面。有两种斑点。一种是不规则斑点：斑点较小但数量较多，前期叶面上出现许多直径1mm~2mm不同颜色的小斑点，后期逐渐膨胀成不规则的紫褐色斑点，在叶片上大面积分布，造成叶片变黄，甚至死亡。另一种是圆斑：圆斑大小不同，小圆斑直径小于1mm，大圆斑直径可达10mm~20mm，大部分为2mm~5mm，颜色为紫褐色或灰黑色。斑点有时呈现出灰色和白色的同心圆，或表面散布着黑点，中央出现裂缝	叶斑病菌在病残体内越冬，翌年发病期随风、雨传播或随病残体到地表层侵染寄主。开花期间不会立即发病，潜伏期长1周~2周，发病初期病情较轻。伴随6月中旬的高降雨量病原菌明显出现，发病期为7月~8月。叶斑病发病较为广泛，长势弱、排水不良、冠层密以及通风条件较差的情况下发病较重

附 录 B
(资料性)
丹参主要病害推荐农药及使用方法

丹参主要病害推荐农药及使用方法见表 B.1。

表 B.1 丹参主要病害推荐农药及使用方法

防治对象	防治适期	农药名称	使用剂量	使用方法
根结线虫病	播种或移植前	1.8%阿维菌素乳油	5 kg/667 m ²	播种或移植前 15 d, 加土混匀撒到地表, 深翻 25 cm 进行土壤处理
			1000 倍液	移栽前用 1.8%阿维菌素乳油浸根
		淡紫拟青霉	13.3 g/667 m ²	蘸根, 或施入土中, 处理 1 次
	发病初期	1.8%阿维菌素乳油	1000 倍~1200 倍液 灌药量 250 mL/株~500 mL/株	每隔 7 d~10 d 用药一次, 连用 2 次~3 次
根腐病	播种前	70%甲基硫菌灵	300 g/667 m ² ~400 g/667 m ²	用细沙土 50 kg 拌匀, 均匀撒施地表, 结合翻地, 埋地耕层
		40%辛硫磷乳油	300 g/667 m ² ~400 g/667 m ²	
	发病(初期)	70%甲基硫菌灵可湿性粉剂	500 倍液 灌药量 200 mL/株~300 mL/株	每隔 7 d 用药一次, 连用 2 次~3 次
		3%多抗霉素可湿性粉剂	500 倍液 灌药量 200 mL/株~300 mL/株	
		75%代森锰锌可湿性粉剂	600 倍液 灌药量 200 mL/株~300 mL/株	
2%嘧啶核苷酸类抗菌素水剂或者农抗 120 水剂	300 倍液 灌药量 200 mL/株~300 mL/株			
枯萎病	发病初期	3%多抗霉素可湿性粉剂或者农抗 120 水剂	1000 倍液	每隔 10 d~15 d 喷施一次, 连喷 2 次

表 B.1 丹参主要病害推荐农药及使用方法 (续)

防治对象	防治适期	农药名称	使用剂量	使用方法
白绢病	发病初期	50%异菌脲可湿性粉剂	1500 倍液	每隔 7 d~10 d 喷施一次, 连用 2 次~3 次
		70%甲基硫菌灵可湿性粉剂	800 倍液	
		木霉菌剂	木霉菌粉剂和育苗基质按比例 1:500 充分混合	处理土壤: 充分混合后直接播种或扦插
			木霉菌粉剂和育苗基质按比例 1:10 充分混合	直接处理苗床, 混匀后撒入苗床, 每公斤处理苗床 10m ² ~15m ²
			稀释 100 倍	拌种或浸种: 浸种 2h 后播种, 或拌种后直播
			500 倍液	根部处理: 移栽前浸根 30min, 然后定值; 移栽后, 灌根
			600 倍~800 倍液	发病前或初期喷雾效果更佳
1 kg/t 有机肥	制作生物肥: 混匀作为生物肥料使用			
菌核病	发病初期	50%腐霉利可湿性粉剂	1000 倍液	撒施或浇灌处理 1 次
疫病	发病初期	72%霜脲·锰锌可湿性粉剂	800 倍液	每隔 7 d~10 d 喷雾一次, 连用 2 次~3 次
		69%烯酰吗啉·代森锰锌可湿性粉剂	800 倍液	