

DOI:10.13718/j.cnki.xsxb.2020.04.009

# 木香根腐病发生及其危害的调查研究<sup>①</sup>

李巧玲<sup>1</sup>, 林茂祥<sup>1</sup>, 罗川<sup>1</sup>, 肖忠<sup>1</sup>, 余中莲<sup>1,2</sup>, 韩凤<sup>1,2</sup>

1. 重庆市药物种植研究所, 重庆南川 408435; 2. 重庆市中药良种选育与评价工程技术中心, 重庆南川 408435

**摘要:** 通过对重庆南川木香主产区根腐病的调查, 结合不同环境条件进行分析, 初步得出木香根腐病的发生与海拔高度、地势高低、土壤类型、耕作制度及管理水平等密切相关。在土壤含水量高、排水不畅的粘土地块, 根腐病发生严重。特别是连作田, 随着连作时间的延长, 病害发生加重。此外, 根据发病率、病情指数与木香产量损失率之间的关系研究发现, 移栽的第 2 年(3 年生)根腐病发病明显, 建议此时进行综合防治以减少木香产量的损失。

**关键词:** 木香; 根腐病; 产量损失

**中图分类号:** S432.4

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1000-5471(2020)04-0041-05

木香 (*Aucklandia lappa* Decne.) 又名蜜香、云木香、青木香、广木香, 为菊科风毛菊属多年生植物云木香的干燥根。始载于《神农本草经》, 被列为上品, 为历版《中华人民共和国药典》收录品种。其以根入药, 性温, 有健胃消胀、行气止痛之功效, 用于治疗胸腹胀痛、停食积聚、呕吐泄痢等病症<sup>[1-2]</sup>。木香是肉蔻五味丸、木香顺气丸、揆癖丸、木香槟榔丸等中成药的原料药来源之一。近年来, 由于木香人工栽培面积不断扩大, 连作及种植年限的延长, 木香的病害愈发严重, 尤其是根腐病给木香安全生产带来了严重障碍<sup>[3]</sup>。因此, 为了解决该问题, 必须了解木香根腐病的发生与危害, 才便于制定科学的防控措施, 减少该病害的发生。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

对重庆南川地区多个木香种植示范区的木香进行调查。

### 1.2 方法

采用五点法调查木香根腐病的发生情况, 记录所有被调查植株的根部发病情况, 调查指标包括是否发病、病斑数目、病斑大小等, 并依此计算发病率及病情指数。参考方中达编著的《植病研究方法》<sup>[4]</sup>, 并根据木香根腐病的实际发病统计结果制定木香根腐病害分级标准(表 1)。

表 1 木香根腐病害分级标准

病级	症状描述
0	不发病
1	1 个病斑, 病斑宽度小于根皮周长的 1/4
2	2~4 个病斑, 病斑宽度介于根皮周长的 1/4~1/2
3	5~10 个病斑; 病斑宽度介于根皮周长的 1/2~3/4
4	10 个以上病斑, 病斑宽度大于根皮周长的 3/4

### 1.3 数据处理

采用 Excel 软件对数据进行整理、计算并绘图。按下列计算公式统计发病率、病情指数、产量损失率。

① 收稿日期: 2019-01-15

基金项目: 重庆市基本科研业务费计划项目(2016-cstc-jbky-01304)。

作者简介: 李巧玲(1988—), 女, 助理研究员, 硕士, 主要从事药用植物病理学的研究。

$$M = F/N \times 100\%$$

$$DI = \sum(F \times n) / 4N \times 100\%$$

$$RL = (D - S) / D \times 100\%$$

其中,  $M$  为发病率,  $F$  为发病植株总数,  $N$  为调查植株总数,  $DI$  为病情指数,  $n$  为病害级别,  $RL$  为产量损失率,  $D$  为对照小区平均单株产量,  $S$  为感病小区平均单株产量。

## 2 结果与分析

### 2.1 木香根腐病发病症状

根腐病是近年来木香种植基地发生最严重的病害之一, 一般于 5 月初始发, 1~3 年生植株都有发生。木香根腐病害主要为害木香主根, 侧根也有发生。发病初期的木香病株与健株无明显区别, 随后木香植株叶片由下而上变黄, 根部产生褐色的病斑; 后期, 地上部分萎蔫, 病斑不断扩大, 根变黑、水渍状、腐烂。病株易从土中拔起, 严重时植株枯萎死亡, 在根表面可见白色菌丝。

### 2.2 木香根腐病发病率调查

#### 2.2.1 不同海拔高度对木香根腐病的影响

调查结果显示, 在海拔 1 250~1 690 m 范围内, 木香根腐病随着海拔高度的升高反而减轻, 反之则严重(表 2)。说明木香根腐病的发生与海拔高度相关, 这主要是受立体气候的影响。高海拔属于温凉气候, 中海拔地区属于温热气候。温热的气候条件更有利于土壤中病原菌的繁殖、生长, 为病原菌的侵染和传播提供了适宜的温度条件; 较低的气温对土传病害病原菌的生长等有一定的抑制作用<sup>[5]</sup>。

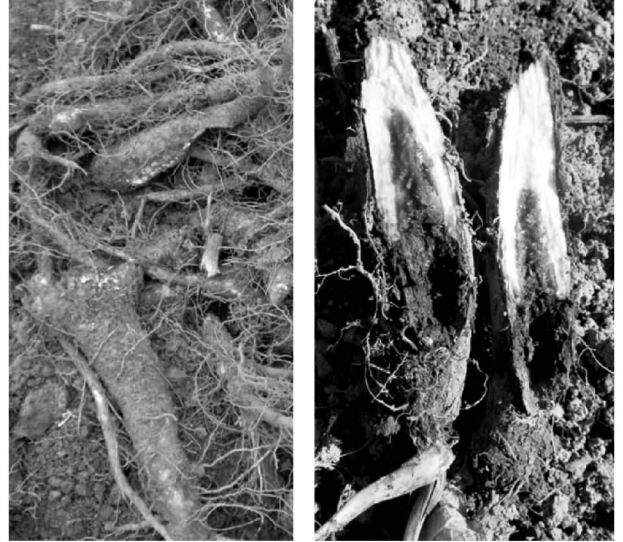


图 1 木香根腐病发病植株

表 2 不同海拔与木香根腐病田间发病情况

海拔/m	调查株数/株	病株/株	发病率/%	病情指数/%
1 250	126	35.26±1.07	27.78±0.84	21.53±1.25
1 380	141	32.41±0.89	22.70±1.20	18.45±1.17
1 535	138	27.72±0.93	17.39±1.06	10.26±0.89
1 690	117	18.53±1.01	12.82±0.92	7.32±0.92

注: 发病率、病情指数均为平均值±标准差( $M \pm SD$ )。

#### 2.2.2 不同土壤类型对木香根腐病的影响

从表 3 中可以看出, 不同土壤类型对木香根腐病的发生影响较大。根腐病病菌主要侵染木香根部, 土壤状况与根腐病的发生密切相关。调查结果显示, 砂壤土发病最轻, 壤土和砂土次之, 粘土发病最重。粘土发病率最高, 由于当土壤较为粘重时, 土壤透气性相对较差, 影响植物根的呼吸作用和健康生长, 从而加速了根腐病的发生和蔓延<sup>[6]</sup>。而砂壤土发病率最低, 其原因为砂壤土同时结合了砂土较好的透水性与壤土中丰富的有机质两大优点, 植株不仅能够获取充足的养分, 同时根系得以伸展, 从而提高了对病原菌的抗性。

表 3 不同土壤类型与木香根腐病田间发病情况

不同土壤类型	砂壤土	壤土	砂土	粘土
调查株数/株	81	159	134	182
发病率/%	10.69±0.64	18.87±1.52	22.76±1.21	39.12±1.86
病情指数/%	6.28±0.73	11.03±0.94	15.14±0.87	29.76±1.11

注: 发病率、病情指数均为平均值±标准差( $M \pm SD$ )。

### 2.2.3 不同地势(坡度)对木香根腐病的影响

缓坡、陡坡、平地两年生木香根腐病发病率分别为7.1%,3.6%,15.2%,它们之间的差异已达到了统计学意义.可见,在不同的地势条件下,根腐病发病率由大到小依次为平地、缓坡、陡坡.分析认为,木香根腐病的发生与田间土壤含水量关系密切.平地 and 缓坡地区的位置排水不畅,土壤含水量略高于陡坡,若排水沟不够深,则会导致排水不良,土壤含水量过高,则会造成植株根部呼吸作用降低而引起植株生长不良,利于病原菌侵染<sup>[7]</sup>.其次,根腐病多在雨水较为密集的7—9月发生,病原菌的孢子在雨量充足的季节得以迅速萌发和繁殖.这些病原菌的生长、繁殖与侵染过程都与水息息相关.而栽培土壤,坡度越大,就可以有效地减少土壤的含水量并保证田间湿度不至过高,从而有效减轻木香根腐病的发生<sup>[8-9]</sup>.

### 2.2.4 木香根腐病发生与耕作制度的关系

在根腐病发生季节,几乎所有地块均有发病,但不同地块的发病率有差异,这主要与木香耕作制度有关.木香连作根腐病发生频繁,导致产量降低.因根腐病为土传病,故多年连作使土壤内积累了大量的病菌,不仅苗期发病重,后期病害亦重<sup>[10]</sup>.轮作地次之,生地发病最轻(表4).

表4 种植制度与木香根腐病田间发病情况

种植制度	调查株数/株	病株/株	发病率/%	病情指数/%
生地	236	15±0.53	6.35±1.22	5.92±0.72
连作5年	187	60±0.87	32.09±0.37	36.82±0.98
连作2年	203	46±1.42	22.66±0.65	25.83±1.13
轮作	164	24±0.59	14.63±1.42	13.44±1.06

注:发病率、病情指数均为平均值±标准差( $M\pm SD$ ).

### 2.2.5 田间管理水平对木香根腐病的影响

精细管理与否,对根腐病的发生率有直接的影响.通过田间定期观察在不同管理水平下,精细管理的病株率相对较低,一般在5%左右,而粗放管理的病株率高达30%,病株率相差25%左右.针对3年生木香进行调查,精细管理与粗放管理的病株率亦均相差30%左右.

木香为多年生宿根类作物,通常3年采挖,在地生长时间长.经调查,残留有枯枝落叶和病株残体的地块,根腐病发生较为严重,一般为20%~25%,而清除枯枝落叶和病株残体的地块发病率在5%以内.因此,枯枝落叶和病株残体留在地里也是引起根腐病发生的主要因素之一.

### 2.2.6 不同生长年限对木香根腐病的影响

木香不同生长年限根腐病的发病率、病情指数以及3年采收时测定的产量损失率见表5.

表5 不同生长年限木香根腐病发病率、病情指数及产量损失率

样地编号	产量 损失率/%	1年生		2年生		3年生	
		发病率/%	病情指数/%	发病率/%	病情指数/%	发病率/%	病情指数/%
1	0	0	0	0	0	0	0
2	16.82	9.84	2.31	17.32	8.19	24.04	11.32
3	28.25	8.07	3.23	24.07	14.21	36.45	24.43
4	7.67	2.86	0.36	10.74	6.42	13.62	5.96
5	14.19	4.29	1.27	18.26	6.35	24.38	9.85
6	19.34	8.81	4.08	27.36	9.26	27.21	15.57
7	24.04	11.04	3.74	28.58	14.02	30.83	18.68
8	24.19	10.93	3.29	26.41	16.86	31.37	20.54
9	30.05	13.15	5.48	35.24	17.53	38.15	27.48

木香根腐病害在1年生木香上为害较轻,而2年生以上木香根腐病发病较重,这可能与病原菌在土壤中的逐年累积有关.为了弄清产量损失率、发病率和病情指数之间的关系,进行产量损失率同不同生长年限发病率、病情指数的回归方程分析,结果见图2至图4.由图可以看出,以2年生病情指数、3年生发病率、3年生病情指数的回归模型拟合较好,相关率较大;而1年生发病率、1年生病情指数、2年生发病率为受害指标的回归模型拟合较差,相关率较小.说明以3年生发病率、3年生病情指数为受害指标比2年生发病率、2年生病情指数为受害指标更合理一些.

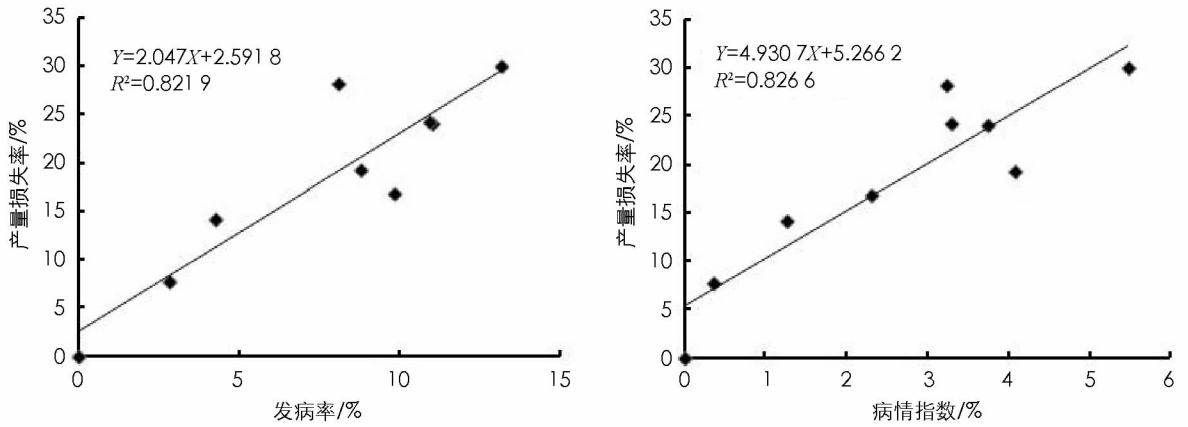


图 2 产量损失率与 1 年生发病率、病情指数之间的关系

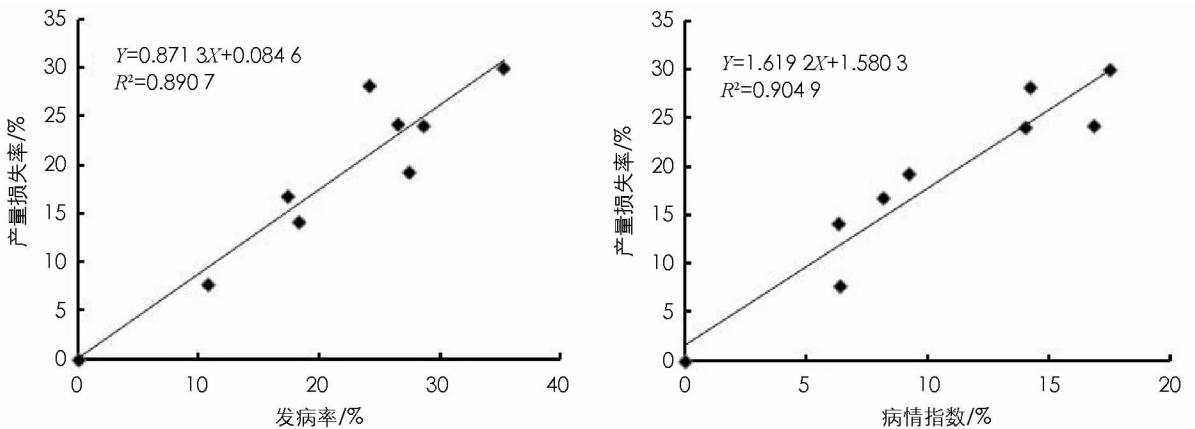


图 3 产量损失率与 2 年生发病率、病情指数之间的关系

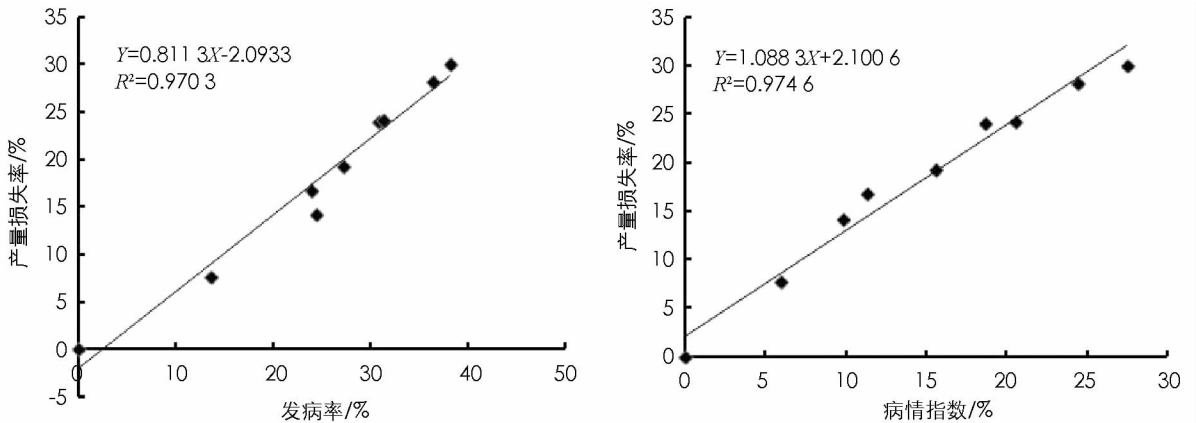


图 4 产量损失率与 3 年生发病率、病情指数之间的关系

实际生产过程中,在苗圃地里生长 1 年后的苗,次年移栽到大田,在大田中生长 3 年左右可以采收.移栽当年的植株(2 年生)根腐病发病率低,受害较轻;移栽的第 2 年(3 年生)根腐病发病率有所增加,受害加重;移栽的第 3 年(4 年生)根腐病发病率有明显的增加,受害严重.在实际生产过程中,建议移栽第 2 年生的植株,并于根腐病发病期连续进行多次综合防治,可以最大限度地减少产量损失.而移栽第 3 年的植株已经发病较重,损失较大,错过了防治的最佳时期.

### 3 结论与讨论

中药材种植过程中,根腐病一直是制约中药材产业发展的重要因素,因此弄清楚木香根腐病发病的相关因素对其病害的防控具有重要的指导意义.本文从海拔高度、地势种类、土壤类型、耕作制度、管理水平

及种植年限几个方面调查了木香根腐病的发生率及严重程度,调查结果具有一定的实际应用价值。根据田间调查结果,妨碍木香生产的主要病害是根腐病,该病害常于5月中旬始发,7—9月高温高湿的季节是发病盛期,10月以后逐渐减少。在雨水多、土壤湿度大、排水不畅的粘土地块,病害发生严重。特别是连作田,随着连作时间的延长,根腐病发生加重。此外,根据发病率、病情指数与木香产量损失率之间的关系研究发现,移栽的第2年(3年生)根腐病发病加重明显,此时建议进行综合防治以减少产量损失率。

建议生产上进行木香根腐病的综合防治首先要选择地下水位低、排水良好的砂壤土田块种植,选用抗性品种,培育健壮无病的种苗,移栽前药剂蘸根处理<sup>[11]</sup>。木香生长期间一旦发现感病植株应及时拔除,挖去病株周围的泥土,在病穴内撒入生石灰,并用70%多菌灵800倍液喷洒周围,以防感染周围其它植株<sup>[12]</sup>。实行合理轮作、药剂土壤处理,加强田间管理,合理增施有机肥。中耕疏松土壤,耕作时尽量避免根部人为损伤。雨季及时排涝,增强植株的抗病能力,同时在发病初期选择对症高效低残留农药进行预防。

#### 参考文献:

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 四部 [M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2015.
- [2] 高宏光, 梁凤书. 道地药材云木香与微量元素相关性的初步研究 [J]. 云南中医中药杂志, 2006, 27(1): 16-17.
- [3] 韩 凤, 李巧玲, 余中莲, 等. 木香根腐病原菌鉴定及生物学特性研究 [J]. 中药材, 2017, 40(5): 1020-1025.
- [4] 方中达. 植病研究方法 [M]. 3版. 北京: 中国农业出版社, 1996.
- [5] 陈昱君, 王 勇, 冯光泉, 等. 三七根腐病发生与生态因子的关系 [J]. 云南农业科技, 2001(6): 33-35.
- [6] 张学武, 韩建君, 宋晓斌, 等. 猕猴桃根腐病发生规律及防治技术研究 [J]. 西南林学院学报, 2004, 24(4): 42-44.
- [7] 王友林, 周兆芳, 赵荣华. 甜菜的根腐病的调查与分析 [J]. 农民致富之友, 2010(3): 25.
- [8] 赵宏光, 夏鹏国, 韦美隆, 等. 土壤水分含量对三七根生长、有效成分积累及根腐病发病率的影响 [J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2014, 42(2): 173-178.
- [9] 韦继光, 陈育新, 许宗瞰. 靖西田七炭疽病的调查和防治试验 [J]. 广西农学院学报, 1990, 9(2): 17-24.
- [10] 李熙英, 黄世臣, 权成武, 等. 高山红景天根腐病发病因素及防治研究 [J]. 植物保护, 2003, 29(6): 41-43.
- [11] 严世武. 云木香根腐病综合防治技术 [J]. 云南农业科技, 2012(1): 54.
- [12] 韩生录. 高寒地区种植藏木香的生物学特性、栽培管理及病虫害防治 [J]. 陕西农业科学, 2009, 55(4): 229, 234.

## Surveys on Root Rot of *Aucklandia Lappa* Decne.

LI Qiao-ling<sup>1</sup>, LIN Mao-xiang<sup>1</sup>, LUO Chuan<sup>1</sup>,  
XIAO Zhong<sup>1</sup>, YU Zhong-lian<sup>1,2</sup>, HAN Feng<sup>1,2</sup>

1. Chongqing Institute of Medicinal Plant Cultivation, Nanchuan Chongqing 408435, China;

2. Chongqing Engineering Research Center for Fine Variety Breeding Techniques of Chinese Materia Medica, Nanchuan Chongqing 408435, China

**Abstract:** Through the investigation of root rot of *Aucklandia lappa* Decne. in Nanchuan, combined with different environmental conditions, it is concluded that the root rot is closely related to altitude, topography, soil type, farming system and management level, and so on. In the clay plots where the soil moisture is high and the drainage is not smooth, the disease occurs seriously, especially in the continuous cropping field, the disease is aggravated with the continuous cropping time. In addition, according to the relationship between the incidence rate, the disease index and the yield loss rate, it has been found that the incidence of root rot in the second year of transplanting (3 years old) was significantly increased. It is suggested that integrated control should be carried out at this time.

**Key words:** *Aucklandia lappa* Decne.; root rot disease; yield loss