

韩长志,左安建,刘云霞.油用牡丹主要真菌病害的发生与防治综述[J].江苏农业科学,2017,45(18):98-99,104.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.18.025

油用牡丹主要真菌病害的发生与防治综述

韩长志,左安建,刘云霞

(西南林业大学林学院/云南省森林灾害预警与控制重点实验室,云南昆明 650224)

摘要:油用牡丹是原产于中国的一种特有的生物资源,具有重要的观赏价值和油用价值。其花、籽均有丰富的营养成分,具有重要的开发利用价值。近些年,全国油用牡丹种植面积逐年扩大,真菌病害发生日益严重,严重影响着以油用牡丹花、籽为原料的后续产品的开发与利用。基于前人研究报道,对油用牡丹主要真菌病害的病原、危害症状、发病规律以及防治措施进行分析,为今后开展油用牡丹病害研究指明方向。

关键词:油用牡丹;真菌病害;发生情况;防治措施;展望

中图分类号: S435.659 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2017)18-0098-02

油用牡丹是一种原产于我国的特有生物资源,是集观赏、油用为一体的木本油料作物。该植物具有生长适应性强、分布范围广、丰产时期长等明显优势。目前,国内外关于油用牡丹的研究主要集中在产业发展^[1-4]、籽油提取^[5-6]、丰产栽培技术^[7-8]、复合经营技术^[9]、繁殖技术^[10]、结实状况^[11]、病虫害防治^[12-13]等方面。2014年,油用牡丹在全国22个省、200多个县开始推广种植,当年种植面积达6.67万hm²,2015年发展到13.33万hm²。以油用牡丹为原料,已开发出高档食用油、高档化妆品、保健品、药物、日用品五大类数10种产品。随着油用牡丹种植面积的逐年扩大,其上病虫害的发生发展情况日益严重,极大地阻碍着该产业的健康、有序和快速发展。

目前对于牡丹上病害的研究报道较多,常出现的病害有根腐病、炭疽病、红斑病、白绢病、锈病、茎腐病、立枯病、枯萎病、白纹羽病等^[14-16],但对油用牡丹上病害尚缺乏较为系统性的研究。为了更好地开展油用牡丹主要真菌病害的发生和防治工作,本研究基于前人研究结果,从油用牡丹的主栽品种以及分布范围入手,通过对主要真菌病害的病原、危害症状、发病规律以及防治措施进行总结,以期开展云南省油用牡丹种植过程中的病害防治提供重要的理论基础。

1 油用牡丹的主栽品种及分布范围

1.1 主栽品种

目前,在我国具有良好油用表现的油用牡丹品种为凤丹牡丹(*Paeonia ostii* T. Hong et J. X. Zhang)和紫斑牡丹(*Paeonia rockii* T. Hong & J. J. Li),前者属江南牡丹品种群,

适于长江流域,全国有20多个省(市)适合种植,主要包括凤丹白、凤丹粉、凤丹紫、凤丹玉、凤丹绫、凤丹韵、凤丹荷等10余个;而后者品种系列适宜北方半干旱地区,主要包括雪海丹心、冰山雪莲、书生捧墨等20余个品种^[17]。小区试验表明,玉盘珍、紫斑白、白菊、香玉4个油用牡丹品种在成花率、结实率、百粒质量等园艺性状方面以及在不饱和脂肪酸(油酸、亚油酸、亚麻酸)含量方面均有较好的表现,有望得以进一步推广。就云南省而言,除种植上述典型的凤丹和紫斑牡丹品种外,还有部分滇牡丹优选种得以种植^[18-19]。

1.2 分布范围

目前,油用牡丹主要种植分布在黄河流域和长江流域,包括山东菏泽、河南洛阳、安徽铜陵和亳州、河北柏乡、重庆垫江、陕西延安和汉中、甘肃兰州和临洮、山西运城和临汾、吉林长春、湖北保康、湖南邵阳、四川彭州和内蒙古鄂尔多斯等20多个地区^[17]。此外,在黑龙江哈尔滨、吉林长春、辽宁沈阳和锦州、新疆乌鲁木齐和伊宁、内蒙古呼和浩特和鄂尔多斯、宁夏银川和隆德等地也可开展油用牡丹的种植^[17]。就云南省而言,在曲靖马龙、文山州文山市、丽江永胜、普洱景东、昆明嵩明、晋宁、倘甸、东川、寻甸和禄劝等地均有油用牡丹的栽植。

2 油用牡丹的主要真菌病害

2.1 油用牡丹根腐病

2.1.1 病原 病原主要为腐皮镰孢[*Fusarium solani* (Mart.) Sacc.],其次为其他镰刀属真菌(*Fusarium* sp.)和蜜环菌[*Armillariella mellea* (Vahl ex. Fr.) Karst.]等^[20]。

2.1.2 危害症状 该病是近些年油用牡丹上的重要病害之一,主要危害油用牡丹的根部,当其主根、支根、须根感病后颜色变黑并出现腐烂。主根染病初期,在根皮上产生不规则黑斑,且不断扩展;同时,地上植株部分长势衰弱、叶小发黄、泛红,有的叶肉变黄色、红色。当病害发生严重时,叶片枯死,甚至整株死亡。

2.1.3 发病规律 腐皮镰孢以菌核、厚垣孢子在油用牡丹病残根上或土壤中或肥料中越冬,病菌经虫伤、机械伤、线虫伤等伤口侵入。土壤温度低、湿度高时,易造成该病发生。病原菌一般在3月中下旬开始活动,侵染根部,到5月份进入发病盛期^[13]。

收稿日期:2016-05-13

基金项目:国家自然科学基金(编号:31560211);国家林业局云南珍稀濒危植物保护与繁育重点实验室开放基金(2016-05);云南省森林灾害预警与控制重点实验室开放基金(编号:ZK150004);云南省优势特色重点学科生物学一级学科建设项目(编号:50097505);云南省高校林下生物资源保护及利用科技创新团队(编号:2014015)。

作者简介:韩长志(1981—),男,河北石家庄人,博士,讲师,主要从事经济林木病害生物防治与真菌分子生物学研究。E-mail: hanchangzhi2010@163.com。

2.2 油用牡丹褐(红)斑病

2.2.1 病原 病原主要为苐药尾孢(*Cercospora paeoniae* Tehon & Daniels)、变色尾孢菌(*Cercospora variicolor* Winter)等。

2.2.2 危害症状 该病害主要危害叶片,也能侵染叶柄、嫩叶。初期叶正面出现紫褐色小斑点,后扩展形成淡褐色至黑褐色轮纹^[12-13],叶表面出现直径为 3~7 mm 的苍白色斑点。严重时相邻斑点合并形成不规则的大病斑,枯死。发病后期,叶片正面会出现许多黑色小点,叶背面病斑呈暗褐色,轮纹不明显^[12]。潮湿环境条件下,病斑处可生出墨绿色至暗褐色的霉状物(分生孢子梗和分生孢子)。

2.2.3 发病规律 尾孢属真菌以菌丝体和分生孢子在病组织或病落叶上越冬,翌年春天,经风雨传播,并直接或从伤口侵染植株,下部叶片最易受害,开花后逐渐明显和加重。发生时间一般为 4 月中下旬至 5 月上中旬,潮湿天气有利于病害的快速扩展,7 月至 8 月进入发病盛期,高温多雨发病率较高^[13]。病菌生长温度范围为 10~30℃,最适温度为 20~25℃,超过 35℃则不能生长。光照对其生长有一定的促进作用,雨水多、湿度大、土壤偏碱性的条件下易发病。

2.3 油用牡丹白绢病

2.3.1 病原 病原为齐整小核菌(*Sclerotium rolfsii* Sacc.)。

2.3.2 危害症状 该病害主要危害苗木近地面的茎基部。初期出现白色绢状菌丝层,蔓延至附近的土壤表面,呈水渍状、褐色病斑;后期皮部组织慢慢下陷,在土表或病斑处生出菌核,菌核似油菜籽,初为白色,后为黄色,最后为褐色。该病害发生严重时,茎基部及根部皮层腐烂,植株萎蔫、死亡^[12]。

2.3.3 发病规律 一般以成熟菌核在土壤、杂草或病株残体上越冬。菌核在土壤中可存活 4~5 年,在适宜的环境条件下可萌发产生菌丝侵入植物。该病菌通过雨水传播,喜高温多湿,在偏酸性土壤中易发生。

2.4 油用牡丹灰霉病

2.4.1 病原 病原主要为灰葡萄孢(*Botrytis cinerea* Pers. Ex. Fr.)、牡丹葡萄孢(*Botrytis paeoniae* Oudem)2 种,尤以前者为主。

2.4.2 危害症状 该病可危害茎、叶、叶柄、花、花蕾。叶片感病初期,叶尖或叶缘处产生近圆形至不规则水渍状斑,后逐渐扩展产生褐色至灰褐色或紫褐色病斑,有的产生轮纹,并在潮湿环境下形成灰色霉层(分生孢子和分生孢子梗)。花上为褐色花纹,花蕾受害后不能开放或糜烂,茎基部受害后植株易倒伏^[12]。

2.4.3 发病规律 病菌以菌核随病残体或在土壤中越冬,翌年 3 月下旬至 4 月初萌发,产生分生孢子,并借助风雨传播进行初侵染,高温多雨条件则有利于分生孢子的大量形成、传播,在氮肥施用偏多、栽植过密、湿度大而光照不足、生长嫩弱的苗木上易发病。

2.5 油用牡丹紫纹羽病

2.5.1 病原 病原为紫卷担子菌(*Helicobasidium purpureum* Pat.)。

2.5.2 危害症状 该病害主要危害油用牡丹根部及根颈处,以根颈处危害较为多见。幼嫩根易受侵染,逐渐扩展至侧根、主根及根颈部,发病初期在病部出现黄褐色湿腐状,严重时变为深紫色或黑色,病根表层产生一层似棉絮状的菌丝体,之后逐步连接成带状或网状,后期病根表层完全腐烂,与木质部分

离。在朽根附近可观察到淡红褐色的菌核,呈半球形或椭圆形。受该病害影响,轻者油用牡丹展叶缓慢,叶片发黄或暗红色,不生新根,枝条枯细,鳞芽瘪小;重者整个根颈和根系发生腐烂,甚至植株死亡。

2.5.3 发病规律 病菌以菌索或菌核在土壤中或以菌丝体在病残体中越冬,菌核可存活 3~5 年。条件适宜时,菌核萌发长出菌丝,侵染幼嫩根,之后侵染主根或侧根。该病一般发生在 6—8 月高温多雨季节,9 月以后随气温的降低和雨水的减少,病菌停止蔓延。

3 防治措施

3.1 农业防治

对于油用牡丹的种植应选择地势开阔、排水良好、通风向阳的地块,栽培过程中应注意栽培密度,施足基肥,尤以磷、钾肥为主。雨后应开展排水工作,保证种植地块不积水,及时进行土壤中耕除草以及清除病组织残体等工作,以减少翌年的病害初侵染源。发病期间及时摘除病叶、病蕾、病花,并集中烧毁,可有效减轻病害的发生。此外,为防止根腐病菌的蔓延和传染,在油用牡丹种植基地周围,宜栽植松树、柏树,不宜栽植杨树、柳树、槐树和白腊等树种。

3.2 化学防治

就油用牡丹种植过程中出现的主要病害开展化学药剂防治,特别注意病害初期的预防工作以及对发病期的治疗工作。如根腐病一般在 4 月初牡丹展叶后即显出症状,多表现为叶片黄化、长势衰弱。采用 40% 福美酮可湿性粉剂进行灌根或灌 45% 代森铵水剂 500 倍液,防治效果显著^[13]。同时,对于上述病害应用 40% 拌种双可湿性粉剂或 40% 五氯硝基苯粉剂(如国光三灭)6~8 g/m² 撒入播种土拌匀。

就白绢病而言,发病初期,在苗圃内可撒施 40% 五氯硝基苯粉剂处理土壤,当植物地上部分出现症状后,应用刀将根颈部病斑彻底刮除,并用抗菌剂 401 的 50 倍液或 1% 硫酸铜消毒伤口,再外涂波尔多液等保护剂,然后覆盖新土。

就红斑病而言,初见病斑时应及时摘除病叶,并使用 60% 防霉宝超微粉剂 600 倍液,或 50% 多菌灵可湿性粉剂 500 倍液等,每 7~8 d 喷 1 次,连喷 2~3 次。喷药时应特别注意叶片背面,并且喷洒均匀、周到。

就灰霉病而言,春季在油用牡丹展叶初期,应开展叶片保护工作,及时喷洒水体比 1:1:100 波尔多液或 80% 代森锌可湿性粉剂 500 倍液,或 75% 百菌清可湿性粉剂 800~1 000 倍液;当出现灰霉病症状时,应开展叶片治疗工作,及时喷施 70% 甲基硫菌灵可湿性粉剂 800 倍液,或 40% 高多醇悬浮剂 1 000 倍液。上述喷药应每隔 10~15 d 喷 1 次,连喷 2~3 次。

4 展望

油用牡丹作为国内重要的木本油料作物之一,今后在经济增长方面必将发挥重要的作用。我国油用牡丹产业虽处于起步阶段,却蕴含着巨大的发展潜力,油用牡丹将成为我国未来重要食用油生产的新资源之一,对维护我国粮油安全、改善生态环境和优化民生结构均具有重要的贡献。近些年,随着各地大面积种植油用牡丹,上述病害发生情况日益显现,如何

(下转第 104 页)

- 林业出版社,2009:147-148.
- [3]周 盈,陈 琳,柴鑫莉,等. 魔芋内生拮抗细菌的分离及其抗菌物质特性研究[J]. 微生物学报,2007,47(6):1076-1079.
- [4]刘君昂,宋光桃,周国英,等. 一种拮抗油茶病害的菌株及其应用:201110027957.1[P]. 2011-08-17.
- [5]陈琼珍,吴兴泉. 枯草芽孢杆菌对有害真菌的生防作用及最佳发酵条件研究[J]. 河南工业大学学报(自然科学版),2011,32(5):66-70.
- [6]范秀容,沈 萍,李广武. 微生物学实验[M]. 北京:人民教育出版社,1980:67-72.
- [7]郑 琪,徐秉良,薛应钰,等. 杏采后病害病原拮抗菌的分离筛选及鉴定[J]. 植物保护,2013,39(4):34-39,71.
- [8]Földes T, Bánhegyi I, Herpai Z, et al. Isolation of *Bacillus* strains from the rhizosphere of cereals and *in vitro* screening for antagonism against phytopathogenic, food-borne pathogenic and spoilage micro-organisms[J]. Journal of Applied Microbiology, 2000, 89(5):840-846.
- [9]牛慧芹,刘春辉,沈检龙,等. 玉米大斑病生防细菌的筛选、鉴定及其抑制作用[J]. 中国农学通报,2014,30(28):275-279.
- [10]东秀珠,蔡妙英. 常见细菌系统鉴定手册[M]. 北京:科学出版社,2001:370-390.
- [11]武志江,李业燕,王亚军,等. 百合枯萎病拮抗细菌的筛选、鉴定及其抑菌物质研究[J]. 微生物学通报,2015,42(7):1307-1320.
- [12]陈双臣,刘爱荣,王晓清,等. 放线菌株 F 培养条件优化和抗菌物质的稳定性研究[J]. 生物技术,2009,19(2):76-79.
- [13]唐 蕊,张雪辉,石晓云,等. 白菜软腐病拮抗菌 M-14 拮抗机理和拮抗物质的初步研究[J]. 北方园艺,2011(20):38-39.
- [14]王英国,王军华,权春善,等. 解淀粉芽孢杆菌抗菌活性物质的分离纯化及抑菌活性研究[J]. 中国生物工程杂志,2007,27(12):41-45.
- [15]勾长龙,王雨琼,孙 朋,等. 人参根腐病拮抗菌的筛选、鉴定及其抑菌活性[J]. 食品科学,2015,36(19):143-147.
- [16]吕 捷,陈 云,朱从一,等. 拮抗菌 Bs43 的鉴定、抑菌机理及其对采后柑橘绿霉病的生防效果[J]. 果树学报,2014(5):885-892.
- [17]张 娟,杨彩梅,曹广添,等. 解淀粉芽孢杆菌极其做为益生菌的应用[J]. 动物营养学报,2014,26(4):863-867.
- [18]Arrebola E, Jacobs R, Korsten L. Iturin A is the principal inhibitor in the biocontrol activity of *Bacillus amyloliquefaciens* PPCB004 against postharvest fungal pathogens [J]. Journal of Applied Microbiology, 2010, 108(2):386-395.
- [19]Sun L J, Lu Z X, Bie X M, et al. Isolation and characterization of a co-producer of fengycins and surfactins, endophytic *Bacillus amyloliquefaciens* ES-2, from *Scutellaria baicalensis* Georgi [J]. World Journal of Microbiology & Biotechnology, 2006, 22(12):1259-1266.
- [20]屈俊廷,金海强,沈国娟,等. 人参锈腐病生防用解淀粉芽孢杆菌 Y-S-Y12 菌株发酵条件的优化[J]. 江苏农业科学,2016,44(3):158-161.
- [21]裴纪莹,陈相艳,吴发萍,等. 解淀粉芽孢杆菌 NCPSJ7 菌株高产抗菌物质的发酵条件优化[J]. 江苏农业科学,2016,44(1):311-315.
- [22]郭照辉,黄 军,魏小武,等. 1 株广谱拮抗菌的分离鉴定及其抗菌活性成分分析[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版),2014,40(5):513-518.
- [23]杨 帆,李新民,刘春来,等. 解淀粉芽孢杆菌抑菌活性初步研究[J]. 黑龙江农业科学,2015(9):55-59.

(上接第 99 页)

更好地开展病害防治工作及整合诸多分散防治措施于一体,是学术界亟须解决的问题之一。同时,针对目前关于油用牡丹生物防治措施少、效果差等问题,及时开展生物菌剂开发和利用,是学术界今后开展研究工作的方向之一。此外,针对一些新型病害的发生,尽快明确其病原、病害发生规律以及防治措施等,是未来研究的重点。

参考文献:

- [1]朱恒星,戴前莉,李辉乾,等. 基于 SWOT 分析的重庆市油用牡丹产业发展研究[J]. 山西农业大学学报(自然科学版),2016,36(3):166-169.
- [2]张鼎新,杨 希. 关于华亭县发展油用牡丹芍药产业的几点思考[J]. 农业与技术,2016,36(2):144.
- [3]冯 健,尤文忠,丁 彪. 辽宁省发展油用牡丹前景分析[J]. 辽宁林业科技,2016(1):46-49.
- [4]张雪莲,解志军,朱长红,等. 油用牡丹产业发展前景及策略分析[J]. 农村经济与科技,2015,26(12):67-68.
- [5]张正周,张驰松,郑 旗,等. 油用牡丹籽油水酶法提取工艺的研究[J]. 农业与技术,2016,36(3):30-32,46.
- [6]姚欢欢. 油用牡丹种子油提取及剩余物综合利用[D]. 哈尔滨:东北林业大学,2013.
- [7]张海燕. 油用牡丹的发展优势及其丰产栽培管理技术[J]. 现代园艺,2016(5):60-61.
- [8]张晓东. 油用牡丹种植管理技术[J]. 中国园艺文摘,2015,31(7):225-226.
- [9]杨 勇. 桃树与油用牡丹复合经营技术[J]. 现代园艺,2016(1):35-36.
- [10]杨振晶,褚鹏飞,张秀省,等. 我国油用牡丹繁殖技术研究进展[J]. 北方园艺,2015(21):201-204.
- [11]臧承荣,窦 霄,卢 洁,等. 油用牡丹结实状况调查[J]. 河北林业科技,2016(1):53-54.
- [12]韩本贵,徐德平,汪丽莎,等. 油用牡丹病虫害综合防治技术[J]. 现代农业科技,2014(13):161.
- [13]杨 娜. 油用牡丹栽培技术及主要病虫害防治措施[J]. 中国园艺文摘,2014,30(10):225-226.
- [14]孙文姬,简桂良,刘秀兰,等. 山东菏泽地区牡丹根腐病病原真菌的分离鉴定[J]. 植物病理学报,1999,29(2):177-180.
- [15]杨瑞先,刘 萍,方站民,等. 牡丹病害研究现状及展望[J]. 河南农业科学,2010,39(11):138-143.
- [16]赵 丹. 牡丹根部茎部真菌病害及病原鉴定[D]. 洛阳:河南科技大学,2012.
- [17]李育材. 中国油用牡丹工程的战略思考[J]. 中国工程科学,2014,16(10):58-63.
- [18]王占营,王晓晖,刘振国,等. 不同油用牡丹品种园艺性状及油分含量的比较[J]. 安徽农业科学,2016,44(1):70-72.
- [19]陆继亮. 油用牡丹发展后劲十足云南牡丹产业悄然兴起[J]. 花木盆景:花卉园艺,2015(4):54.
- [20]李志东. 紫斑牡丹主要病虫害及其综合防治技术[J]. 甘肃林业科技,2002,27(3):56-57.