

石榴干腐病发生规律及综合防治技术

宁豫婷¹, 王西坡², 陈建业²

(1. 许昌市森林病虫害防治检疫站, 河南 许昌 461000; 2. 许昌职业技术学院, 河南 许昌 461000)

摘 要: 阐述了石榴干腐病危害症状、致病病原及其生物学特性、发生和流行规律、影响致病主要因素, 提出了石榴干腐病的综合防治技术。
关键词: 石榴干腐病; 症状; 防治
中图分类号: S 436. 65 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001- 0009(2010)07- 0153- 03

石榴干腐病(*Zythia versoniana* Sacc.)是我国石榴树上发生普遍、危害严重的病害^[1], 给石榴生产造成严重的威胁。近年来, 由于夏季雨水多, 石榴干腐病日趋严重。管理较好的果园干腐病病果率为 10%~ 15%, 管理粗放的果园病果率可达 50% 以上, 发病株率可达 100%, 轻者鲜果产量受影响, 重者石榴树体整枝或整株枯死。不仅生长期的果实受危害, 贮藏期间湿度不适宜, 也易于发病, 造成极大经济损失。现根据多年经验并参考有关研究成果, 将石榴干腐病的发生规律、防治技术总结如下。

1 危害症状

石榴干腐病菌可以侵染石榴枝干、花器、果实、果枝和新梢, 其中萼筒处最易感病^[2]。

1. 1 枝干发病

第一作者简介: 宁豫婷(1959-), 女, 工程师, 现从事森林病虫害防治检疫工作。

基金项目: 河南省科技攻关资助项目 (0224070050)。

收稿日期: 2009- 12- 31

初期皮层呈浅黄褐色, 与正常皮层颜色稍有差异。不易被人发现。以后变为深褐色。随后被害部皮层失水干裂, 变得粗糙不平, 与健部枝干区别明显。发病部位迅速形成不规则扩展, 不久即深达木质部, 病皮开裂, 严重的全树或全枝逐渐干枯死亡。后期病部皮层失水干缩, 下陷, 呈小块状翘起, 易剥离, 露出浅黄色表皮, 木质部变为黑褐色, 病部产生黑色小斑点, 即病菌分生孢子器。

1. 2 新梢受害

嫩梢顶端干枯变黑, 生长受到影响。病部皮层腐烂变褐后为黑色, 并产生分生孢子。由于石榴花由短枝顶芽发育而成, 因此, 顶芽感病影响石榴花芽的形成, 特别是“头茬花”的形成, 影响石榴的产量和质量。

1. 3 花器受害

一般在萼筒下部产生米粒大小不规则的浅褐色病斑, 逐渐向外扩展后形成深褐色、边缘浅褐色、界限明显的病斑。

1. 4 果实感病

病斑常发生在萼筒、果实与果实、枝条、叶片接触

Control Effect of Carbendazim and Hymexazol on *Fusarium oxysporum* Wilt of Melon

YANG Chang-cheng¹, ZHANG Jing-hua¹, GAO Zeng-gui¹, WEI Han-lian², LIU Qi-chen¹

(1. College of Plant Protection of Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110161; 2. Institute of Liaoning Traditional Chinese Medicine, Shenyang, Liaoning 110161)

Abstract: The influence of soil fungicides, such as carbendazim and hymexazol, on controlling melon wilt(*Fusarium oxysporum*) was investigated. The result showed that carbendazim had a strong inhibition to the growth of mycelium of *Fusarium oxysporum* with EC₅₀ values of 3. 01 mg/ L, EC₅₀ values of hymexazol was 2. 61 mg/ L. The inhibition of carbendazim on growth of mycelium was stronger than on spore germination, but the inhibition of hymexazol on spore germination was stronger than on growth of mycelium. Hymexazol stimulated growth of melon, and had better effect on controlling melon wilt when applicated with carbendazim. The control effect of the mixture of carbendazim and hymexazol reached to 82. 21%~ 86. 67%, which was higher by 15. 19% and 38. 75% than single treatment with carbendazim and hymexazol, respectively.

Key words: chemical fungicides; *Fusarium oxysporum*; inhibition

处,萼筒处最易感病。遇高温、高湿天气,病斑迅速扩展,特别是在秋季连阴雨天,果实发病严重。果实腐烂后有的脱落,造成严重落果,有的失水干缩成为僵果,挂在枝头,终冬不落。僵果内外密生黑色分生孢子器,成为次年重要侵染源之一。发病1周后,从发病部位逐渐向外产生密集小黑点,僵果内的种子、隔膜等部位均可见黑色颗粒。幼果受害后早期脱落,果实膨大。初期感病的果实干缩成僵果挂在枝梢,近熟期感病的果实脱落。

2 病原

石榴干腐病病原菌为 *Zythia versoni* Sacc., 属半知菌亚门球壳孢目。分生孢子器丛生于果皮内,球形,黄绿色,切面内壁红色,外壁淡绿黄色。大小为 $56\sim 144\ \mu\text{m} \times 62\sim 131\ \mu\text{m}$ 。分生孢子梗束生内壁上,杆状,大小 $19\sim 25\ \mu\text{m} \times 1.5\ \mu\text{m}$ 。分生孢子梭形或纺锤形,无色,单胞,大小 $13\sim 19\ \mu\text{m} \times 3\sim 5\ \mu\text{m}$, 常与粘液粘在一起,石榴树皮中的单宁酸可促其萌发生长。有性态为 *Nectridia versoni* Sacc. et Penz. 称石榴小赤壳菌,属于囊菌亚门真菌。子囊壳褐色表生,直径 $166\sim 277\ \mu\text{m}$, 喙长 $44\sim 65\ \mu\text{m}$, 内壁上生满周丝。子囊梭形至棍棒形,顶壁特厚,无侧丝,大小 $42\sim 53\ \mu\text{m} \times 8\sim 11\ \mu\text{m}$ 。子囊孢子梭形,无色,大小 $11\sim 14\ \mu\text{m} \times 4\sim 6\ \mu\text{m}$ ^[3]。病菌生长适温为 $24\sim 28^\circ\text{C}$, 最高温度为 35°C , 最低温度 12.5°C 。

3 发病规律

3.1 病原菌生物学特性

近年来有些学者对石榴干腐病病原菌的生物学特性进行了研究,尽管不尽相同,但基本相似。孙德茂(2008)^[4]的研究结果表明,病原菌在 $5\sim 37.5^\circ\text{C}$ 温度范围内均可生长,菌丝生长的最适温度为 $25\sim 32.5^\circ\text{C}$, 其中 27.5°C 时,菌丝生长最快。病原菌在 pH 3~10 的 PDA 培养基上均可以生长,其中 pH 为 7 时生长最快,在中性及偏酸的情况下病菌生长均较快。分生孢子萌发的最适温度为 27.5°C 。低温贮藏期石榴干腐病可以继续发生危害,造成烂果。

据周又生等人(1999)^[3]的研究表明,病原菌菌丝体和分生孢子侵染石榴枝梢、花(蕾)、幼果和果实伤口后,并不立即表现病症。病菌最适宜在 $22\sim 28^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $85\%\sim 100\%$ 和 pH 4~5 的微酸性液中生长繁殖。在此条件下,干花丝、石榴皮经清水浸泡1次的汁液中,6 h 孢子萌发率达 96% , 48 h 汁液中长满菌丝并开始形成孢子器。接种在干花丝、石榴皮经4次清水浸泡的汁液中,分生孢子极少萌发。接种在 pH 7 的中性 PDA 培养基上,菌丝生长缓慢,36 h 开始出现菌落。田间接种表明,在有绒粉蚧的萼筒花丝中、果皮伤口处,喷水1次保持潮湿,96 h 出现病斑。不喷水的对照未出现病状。无伤口的正常果实上接种保湿与否都不现病状。接种在4次喷水的干花丝、伤皮果实上,并保持湿度,其致病果为

1.7%。室内外试验表明,高于 35°C 、相对湿度低于 70% , 菌丝体发育畸形,高于 40°C 、相对湿度低于 60% , 则停止发育。孢子萌发最适温度为 $22\sim 28^\circ\text{C}$, 相对湿度为 $85\%\sim 100\%$, pH 4~5。低于 15°C , 相对湿度低于 75% , pH 值高于4~5时,不利于孢子萌发。

3.2 发生及流行规律

石榴干腐病菌以菌丝体或分生孢子器在病树枝、僵果和果台上越冬。果园内的病枝残干和病落果也是重要侵染源。一般4~10月均能发病。翌年4月上中旬,当温湿条件适宜时产生大量分生孢子。病菌随风雨、气流、昆虫和人为活动传播、侵染,造成该病蔓延和流行。干腐病为专性寄生菌,多从伤口、自然孔口和茎刺先端等处侵入,在适宜的条件下,可多次形成分生孢子重复侵染。有伤口时,发病率高而且快。不同时期套袋试验结果表明,石榴干腐病菌侵染时期早,具有潜伏侵染的特性。7月下旬至9月上旬成熟前为发病高峰期。根据该病年发生时空先后和发病情况,可将其分为前期、中期和后期。

3.2.1 前期 早春至5月中下旬,即石榴萌芽前直至开花前期,气温和空气湿度均较低,虽蚜虫、蜡象等刺吸式害虫种群数量较大,取食危害造成新梢枝条伤口,为病原菌侵入创造了条件,但因温度偏低,湿度不足,缺少病原菌迅速繁殖条件,并不立即表现病症,处于繁殖前的潜伏阶段。

3.2.2 中期 为6~8月,此期降水较多,空气湿度增大,潜伏生长的病菌生长和繁殖速度加快。新梢和花蕾表现出症状,相当一部分幼蕾不能开花而早落。已坐果的幼果或已膨大的果实,当遇连续降雨或时晴时雨时,萼筒口向上或半向上的果实,萼筒内形成积水、半积水,萼筒内壁伤口、干花丝和果与果、果与叶片相接触处伤口,经雨水浸泡溢出微酸性汁液^[3],为病菌迅速生长繁殖提供了良好的条件,在高温高湿下5~6 d 果实即可表现出症状。刺吸式害虫危害幼嫩新梢、花器、幼果所形成的伤口是病原菌形成侵染的重要途径,在6月上中旬相当一部分幼果已受到病原菌侵染,但尚未发病,此时套袋仍会有 $15\%\sim 20\%$ 的果实在快速膨大期发病。不同时期套袋试验结果表明,石榴干腐病菌侵染时期早,具有潜伏侵染的特性,且可以再侵染。在发病中期的后期,接近成熟果实的 $20\%\sim 30\%$ 发病腐烂,严重的病果率达 $40\%\sim 50\%$, 个别果园或单株绝收,是全年损失最惨重的时期。

3.2.3 后期 9~10月中旬,气温平缓下降趋于凉爽,相对湿度略降,果实膨大速度减缓,或果实已经采收,石榴营养生长速度加快,增强了树体抵抗力,利于伤口愈合,抵御后期病菌侵染,病原菌生长繁殖速率下降。同时,随着果实单果重增加,果实下垂,萼筒口向下,萼筒内难以积水,即使有积水,经雨水多次浸泡后溢出汁 pH

值升高,病菌生长失去良好条件。因此,后期病菌感染减少,繁殖和生长速度降低,枝干和果实发病明显减少。

3.3 影响发病的因素

3.3.1 管理措施 石榴的结果能力强,在生长期内消耗大量的营养物质,每年都要补充大量肥料,如果偏施氮肥,少施磷钾肥,特别是不施或少施有机肥,往往会导致树势衰弱或徒长,削弱树体抗性,促使病害发生。修剪过重或枝条过于稠密,通风透光不好,都会减少树体养分积累,降低树体抗病性,也易感病。活组织伤口是该病菌萌发、致病的先决要素^[5]。对主干及大枝进行环割、环剥会造成大量伤口,若措施不当这些伤口极易受到干腐病菌侵染,导致枝干发病,削弱树势,进一步诱发该病的大量发生。尤其是枝干上干腐病病斑环绕枝干一周时,导致整株或整枝死亡。

3.3.2 结果量 在正常管理情况下,树体的挂果量是左右是否发病的一个关键因素,石榴幼树很少发生干腐病,进入结果期后逐渐增多。从结果量看,凡挂果量大的树,不仅当年干腐病严重,翌春干腐病也严重,反之则轻。这主要是挂果量大,树体消耗大,长势弱,贮藏养分少,抗病力减弱,干腐病菌便乘虚而入。

3.3.3 气象条件 冻害是诱发干腐病发生流行的重要因子之一。因冷空气比重大,多集于地表及低凹地,以及地表附近温度日变幅大,石榴树接近地表根颈部(0~20 cm)受害最重。主干受冻后,韧皮部发生褐变,易感染干腐病,并致整株死亡,或春季发芽晚,生长缓慢。高温高湿有利于病原菌的繁殖和侵染,是引起石榴干腐病爆发的重要因子,夏季如遇连阴天,雨过天晴后,干腐病就会出现发病高峰。

3.3.4 品种与土壤 不同品种发病情况不同,果皮厚的发病轻,果皮薄的发病重。沙壤土透气性好,雨后能及时渗透,空气湿度小,发病轻;粘土地透气性差,雨后或浇后园内湿度大,发病重。

4 防治方法

4.1 加强栽培管理

4.1.1 做好清园工作,减少侵染源 夏季要随时摘除病落果,深埋或烧毁;果实采收后及时捡拾腐烂果,采摘僵果,并集中焚毁处理。冬剪时剪除病虫枝、干枯枝,清除园内落叶,集中烧毁。

4.1.2 合理修剪,保证树体通风透光良好 石榴树在修剪上应重视夏剪与冬剪相结合,尽量避免造成大的伤口,同时对伤口涂抹防腐剂。修剪中疏除过密枝、重叠枝、病虫枝、徒长枝,使冠内通风透光良好,修剪程度以冠下可见 1/4~1/3 的透射光为宜。生长季及时摘除果面上的贴叶。对于过旺树进行主干或大枝环割、环剥时,应及时用杀菌剂涂抹伤口,注意环剥宽度,环剥后用塑料薄膜将剥口绑严,防止长时间不能愈合。注意保护

树体,防治受冻或受伤。

4.1.3 加强肥水管理 做好秋施基肥工作,采果后采用环状沟、条形沟、放射沟等方式,或结合石榴园深翻全园撒施,667 m² 施优质有机肥 5 000 kg,复合肥 50 kg。生长期加强追肥,根据石榴生长、结果、花芽分化特性,重点抓好新梢旺盛生长期、开花前、坐果后追肥,每次 667 m² 施复合肥 30 kg 左右。果实膨大期追肥应氮磷钾结合,减少氮肥施用量,防止树体贪青旺长。坐果后至果实成熟采收前,结合病虫害喷药防治,叶面喷施 0.3% 磷酸二氢钾。生长季节根据天气情况或结合施肥及时浇水。及时清除园内杂草,降低空气湿度。

4.1.4 疏花疏果,合理负载 现蕾后疏除败育花,减少养分消耗。坐果后疏除病虫果、畸形果、小果、对生和密生果,留单果大果,667 m² 产量控制在 1 500~2 000 kg。

4.1.5 适时套袋 果实套袋既可防病,也可防止虫害鸟害,且果面细嫩,色泽好,外观品质显著改善。通过对石榴干腐病的套袋和除花蕊试验表明,在 6 月下旬对石榴果实采取除花蕊、套袋处理,可以显著降低石榴干腐病的发病率,同时提高石榴果实的品质。石榴定果后及时套袋。一般在 6 月下旬套完。套袋过晚果实易遭桃蛀螟危害及干腐病侵染。套袋前,细致喷 1 遍杀菌剂加杀虫剂,喷药后待果面药液晾干即可套袋,当天喷药,当天套袋。一般套白色疏水纸袋,规格 18 cm × 22 cm(依品种而定)。

4.1.6 选用抗性品种 青皮类品种为高抗品种,其次为红皮类品种,白皮品种抗性较差。果皮厚的品种抗病性强,也不易裂果。

4.2 喷药防治

石榴树发芽前全株喷洒波美 5 度石硫合剂(或 45% 石硫合剂晶体 30 倍液)加 100 倍五氯酚钠,可有效地铲除干腐病的越冬病菌。花前结合防蚜虫喷 70% 甲基托布津 800 倍液+ 10% 吡虫啉 1 500 倍液。麦收前喷 70% 代森锰锌 800 倍液+ 4.5% 高效氯氟菊酯 1 500 倍液。套袋前(6 月下旬)喷 40% 氟硅唑 6 000 倍液+ 48% 毒死蜱 1 500 倍液。套袋后喷 1:1:200 倍波尔多液,应在雨后天晴时喷。以后每 10~15 d 应喷 1 次药,内吸性杀菌剂与波尔多液交替使用。

参考文献

- [1] 柏永耀,党桂霞.石榴栽培技术[M].北京:中国农业出版社,1997.
- [2] 冯玉增,陈德均.石榴优良品种与高效栽培技术[M].郑州:河南科学技术出版社,2001.
- [3] 周又生,陆进,朱天贵,等.石榴干腐病生物生态学及发生流行规律及治理研究[J].西南农业大学学报,1999,21(6):551-555.
- [4] 孙德茂.陕西石榴干腐病发生规律与防治研究[D].西北农林科技大学,硕士学位论文,2008.
- [5] 李寅渡,伍国辉,玛光荣,等.蒙自地区石榴果腐病的发生及防治[J].植保技术与推广,1996,16(2):24-25.