

# 陕西渭北地区盛果期苹果树腐烂病调查研究

马志峰<sup>1</sup>, 王荣花<sup>2</sup>, 刘文国<sup>1</sup>, 康克功<sup>1</sup>, 高平文<sup>3</sup>

(1. 杨凌职业技术学院 生物工程系, 陕西 杨陵 712100; 2. 西北农林科技大学 园艺学院, 陕西 杨陵 712100; 3. 彬县果树协会 陕西 彬县 713500)

**摘要:**通过对陕西渭北3县区苹果树腐烂病调查研究, 结果表明: 陕西渭北地区13a生红富士苹果树腐烂病发病率平均达56.14%, 平均单株病疤数最低1.3个; 中干剪锯伤口部位与主枝基部夹角处病疤百分率合计达56.8%以上; 主枝基部开张角度与基部发生腐烂病率之间存在着极显著的负相关性, 此结果反应出陕西渭北地区盛果期苹果树腐烂病流行早、发病重的现实及其危害特点。增强树势、尽量减少中干剪锯伤口量、开张主枝角度、重视对剪锯伤口和主枝基部的保护等是防治腐烂病的重要措施。

**关键词:** 陕西渭北地区; 盛果期; 苹果树; 腐烂病

**中图分类号:** S436.611.1<sup>+</sup>1(241) **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2007)10-0210-03

苹果树腐烂病俗称“烂皮病”, 是对苹果生产威胁最大的毁灭性病害。近几年, 陕西渭北地区苹果树腐烂病有逐年加重的趋势, 特别是20世纪90年代初苹果大发展时期栽培的13~17a生树龄的苹果树发病十分普遍, 部分重病园几乎到了毁园的程度。红富士是陕西渭北地区栽培数量最大的苹果品种, 占到苹果栽培总面积的65%以上<sup>[1]</sup>。鉴于此, 于2007年3~5月对陕西渭北地区的洛川、彬县、长武3县区13a生红富士苹果树腐烂病进行了调查研究, 研究了腐烂病在苹果树树体不同部位的发生特点, 主枝开张角度大小与腐烂病发生的相关性。通过对13a生红富士苹果树的调查研究, 明确了陕西渭北地区20世纪90年代初苹果大发展时期栽培的苹果树腐烂病危害程度和发生特点, 并提出了相应的防治措施。

## 1 材料和方法

### 1.1 调查地点

调查地点选在陕西渭北的洛川、彬县、长武3县区, 果园立地条件为塬面平地, 海拔高度1000~1100m之间。每县调查了5个村5个果园, 共调查苹果园15个, 苹果树2463株。

### 1.2 调查对象

选择13a生的红富士苹果园作为的调查对象, 被调查的果树全部为乔砧, 栽培密度为行距4m、株距3m, 园貌基本整齐。

### 1.3 调查方法

采用逐株调查法, 统计了腐烂病病株数及病疤数量; 将调查出的腐烂病疤, 按发生在果树中干剪锯伤口部位、主枝基部夹角部位和其它部位(注: 除中干剪锯伤口和主枝基部夹角这两个部位以外)进行分类统计; 将发生在主枝基部的腐烂病疤, 按主枝基部不同开张角度进行分类统计。

### 1.4 统计分析方法

将3县区各自按调查的5个果园分别计算腐烂病发病株率和单株平均病疤数, 并按5次重复做统计分析, 结果见表1; 同时分别计算腐烂病疤在树体不同部位的百分率, 见表2; 计算主枝基部不同开张角度下腐烂病疤的百分率, 见表3。病株率和株均病疤数等计算方法为<sup>[2]</sup>: 病株率(%)=病株数/调查株数×100; 株均病疤数=病疤数/调查株数; 不同部位腐烂病率(%)=分类部位腐烂病疤数/总病疤数×100。

## 2 结果与分析

### 2.1 13a生树龄红富士苹果树腐烂病的发病情况

通过对洛川、彬县、长武3县区5个村15个果园2463株树的调查分析, 发现13a生树龄红富士苹果树腐烂病发生十分严重, 平均发病株率和单株病疤数都比较高。洛川、彬县、长武苹果产区腐烂病平均发病株率依次为52.2%、57.0%、59.2%。3县平均发病率高达56.14%。方差分析结果表明, 洛川、彬县、长武平均发病率差异不显著, 表明了自然条件相似的3县区同龄果树腐烂病发病率都较高。单株平均病疤数以长武县1.88个最高, 彬县1.64个次之, 洛川1.30个最低, 3县区株均病疤数差异达极显著水平( $P=0.01$ )。单株平均病疤数的多少, 反映出腐烂病对果树的伤害程度, 不同地区同龄苹果树单株平均病疤数的差异, 与各地果树的管理水平密切相关(见表1)。

### 2.2 苹果腐烂病在树体不同位置发病情况

**第一作者简介:** 马志峰(1961-), 男, 陕西眉县人, 本科, 副教授, 主要从事果树教学与科研推广工作。E-mail: mazhifeng712100@163.com。

**通讯作者:** 王荣花, 女, 博士, 副教授, 主要从事园艺科研工作。E-mail: wrh10se@163.com。

**基金项目:** 西北农林科技大学青年专项基金资助项目(04ZM086)。

**收稿日期:** 2007-06-25

表 1 苹果腐烂病发生情况调查统计表

调查地点	总株数	平均发病 率/ %	3 县平均 发病率/ %	总病疤 数/ 个	株均病疤 数/ 个
洛川	846	52.2 a		1 102	1. 30 C
彬县	867	57.0 a	56. 14	1 439	1. 64 B
长武县	750	59.2 a		1 410	1. 88 A

注: 差异显著性分析用 Duncan's 法, α= 5% 1%, 具有相同字母标记的数字间无显著差异。

腐烂病发生在树体的不同部位, 对苹果树造成的危害程度不同。腐烂病发生在树体中干部位和主枝基部对树体造成的伤害都比较大, 而发生在树体侧枝、辅养枝及较小枝上的腐烂病, 对树体造成的伤害相对较小。为此, 计算分析了洛川、彬县、长武 3 县区发生在果树中干剪锯伤口部位、主枝基部夹角部位和其它部位的腐烂病疤百分率, 结果见表 2。从表 2 可明显看出: 洛川、彬县、长武 3 县区在树体中干剪锯伤口部位发生腐烂病的百分率都比较高, 分别为洛川 46. 6%、彬县 51. 4%、长武县 47. 8%; 主枝基部腐烂病疤所占比率分别为洛川 10. 2%、彬县 13. 3%、长武县 15. 5%; 洛川、彬县、长武 3 县区在果树中干上的剪锯伤口部位与主枝基部发生腐烂病的百分率总和分别为 56. 8%、64. 7%、63. 3%。统计分析结果说明, 苹果树中干上的剪锯伤口部位是腐烂病侵染危害主要部位, 多数对果树树体伤害较大的腐烂病发生在中干剪锯伤口部位与主枝基部 果树中干剪锯伤口部位和主枝基部夹角处是防治腐烂病的关键部位。

表 2 苹果腐烂病在树体不同位置发病情况统计表

调查地点	病疤总数	中干剪锯伤口 疤数/ %	主枝基部 疤数/ %	中干与主枝基 部疤数总和/ %	其它位置 病疤/ %
洛川县	1 102	46. 6	10. 2	56. 8	43. 2
彬县	1 439	51. 4	13. 3	64. 7	35. 3
长武县	1 410	47. 8	15. 5	63. 3	36. 7

2. 3 主枝开张角度大小与其基部发生腐烂病的关系

表 3 主枝基部不同开张角度下腐烂病疤统计表

主枝基部腐烂病疤 调查统计总数/ 个	主枝基部角度	主枝不同角度下 腐烂病疤统计数/ 个	主枝不同角度下腐烂 病疤所占百分率/ %
522	≤40 度	176	33. 7
	41 ~ 50 度	134	25. 7
	51 ~ 60 度	87	16. 7
	61 ~ 70 度	51	9. 8
	71 ~ 80 度	38	7. 3
	≥81 度	36	6. 9

调查发现, 一般主枝开张角度越大, 其基部发生的腐烂病就越少, 反之就越多。苹果树主枝基部不同开张角度下腐烂病疤所占的百分率见表 3。从表 3 可明显看出, 随主枝基部角度的逐渐增大, 发生在主枝基部的腐烂病疤百分率呈显著下降趋势。主枝基部角度小于 40 度时, 发生在主枝基部的腐烂病疤百分率为 33. 7%, 41 ~ 50 度时为 25. 7%, 51 ~ 61 度时为 16. 7%, 61 ~ 70 度时为 9. 8%, 71 ~ 80 度时为 7. 3%, 81 度以上时为 6. 9%。

Study on Apple-tree Canker on the Peak Fruit Period in Weiwei Area of Shaanxi

MA Zhi-feng<sup>1</sup>, WANG Rong-hua<sup>2</sup>, LIU Wen-guo<sup>1</sup>, KANG ke-gong<sup>1</sup>, GAO Ping-wen<sup>3</sup>

(1. Yangling Vocational and Technical College, Yangling, Shaanxi 712100 China; 2. College of Horticulture Northwest A &F University, Yangling, Shaanxi 712100 China; 3. Binxian Fruit-tree Society, Binxian, Shaanxi 713500 China)

统计结果表明, 主枝基部开张角度与基部腐烂病疤所占百分率之间存在着极显著的负相关性(相关系数  $r=-0.955$ )。开张主枝角度, 可有效减少主枝基部发生腐烂病的机会。

腐烂病菌是一种弱性寄生菌, 病菌先在死亡组织上定居下来, 再分泌毒素杀死周围的活细胞, 得以蔓延和扩张<sup>[3-5]</sup>。主枝基部角度越小, 其基部夹角处的死亡组织就越多, 这就为腐烂病菌在夹角处定殖和蔓延提供了条件。

3 结论与讨论

3. 1 我国苹果树腐烂病在过去曾经历过 4 次大的发病高峰, 主要发生在 20 a 生以上的衰老苹果树上。只有当因栽培管理不善、果树负载量过大等原因而导致树体提前衰弱时, 才会造成腐烂病提早流行和严重发生<sup>[6]</sup>。陕西渭北地区 20 世纪 90 年代苹果大发展时期栽培的苹果树树龄主要在 13 ~ 17 a 生之间, 红富士品种占到 65% 以上, 洛川、彬县、长武 3 县区 13 a 生红富士苹果树腐烂病调查结果, 一方面反映出陕西渭北地区盛果期苹果树腐烂病总体流行早、发病重, 另一方面也反映出这一地区盛果期苹果树生长势力总体偏弱。因此, 加强栽培管理, 增强树势, 是减轻陕西渭北地区盛果期苹果树腐烂病发生危害的根本途径。

3. 2 调查研究结果表明, 苹果树中干上的剪锯口部位是腐烂病侵染危害主要部位, 多数对苹果树危害较大的腐烂病发生在果树中央领导干剪锯伤口和主枝基夹角处。因此, 尽量减少中央领导干上的剪锯伤口数量, 同时加强对剪锯伤口、主枝基部这两个部位消毒和保护, 是防治苹果树腐烂病的重要措施。

3. 3 研究结果表明, 主枝基部开张角度与其基部发生腐烂病之间存在着极显著的负相关性。主枝开张角度越大, 基部发生腐烂病率越小。所以, 开张主枝角度, 及时刮除主枝基部夹角部位的死皮组织, 是减少主枝基部发生腐烂病有效措施。

参考文献

[ 1 ] 郭民主. 加快陕西苹果品种布局调整结构优化的建议[ J ]. 西北园艺, 2006(2): 2-4.  
[ 2 ] 王磊, 臧睿, 黄丽丽, 等. 陕西省关中地区苹果腐烂病调查初报[ J ]. 西北农林科技大学学报, 2005 33: 89-100.  
[ 3 ] 王金友. 苹果病虫害防治[ M ]. 北京: 金盾出版社, 1992.  
[ 4 ] 辛玉成. 苹果树腐烂病疤的周年结构变化及机制探索[ J ]. 中国果树, 1996(3): 15-16.  
[ 5 ] 王金友, 李美娜, 齐永安, 等. 苹果树皮组织结构衰老变化与腐烂病的关系及调控效应研究[ J ]. 植物病理学报, 1997, 27(2): 145-148.  
[ 6 ] 高克祥, 刘晓光. 苹果腐烂病研究概况[ J ]. 河北林学院学报, 1995 (1): 87-90.

梨黑星病 (*Venturia nashicola* Tanaka et Yamamo) 是鸭梨上发生的一种主要病害, 每年鸭梨收获时, 梨黑星病在鸭梨果实上大量发生, 对鸭梨的产量和品质造成严重影响。现对目前市场上 9 种用于防治梨黑星病的杀菌剂进行田间药效试验, 通过试验为生产上推荐理想的防治药剂。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验场地情况

试验地选择在冠县兰沃乡韩路村 25 a 生鸭梨果园, 细沙土, pH 值 7.8, 排水较好, 肥力中等, 管理一致。

### 1.2 供试药剂

10% 苯醚甲环唑 WG (山东东泰农化有限公司); 50% 多菌灵 WP (江阴福达农化公司); 5% 己唑醇 ME (盐城利民农化有限公司); 40% 氟硅唑 EC (美国杜邦公司); 2.5% 烯唑醇 WP (盐城华丰化工有限公司); 25% 戊唑醇 EC (盐城利民农化有限公司); 20% 腈菌唑 SC (烟台绿云生化公司); 80% 喷克 WP (美国仙农有限公司); 70% 甲基托布津 WP (日本曹达株式会社)。

### 1.3 方法

5 月 10 日、25 日, 6 月 9 日、23 日, 7 月 8 日、22 日, 8 月 7 日、21 日共施药 8 次, 用工农-36 型压板喷雾器喷雾。施药量以叶片、果实稍有液滴流下为度, 株施药量 10 kg 左右。喷药前与最后一次喷药后 14 d, 各调查一次发病情况。从每株试验树树冠东、西、南、北、中 5 个方位随机抽取 2~4 枝条新梢上的 20 个果实。记录发病果数和发病级别。试验前调查果实均未发病, 故发病基数为零。果实发病分级标准: 0 级, 果面无病斑; 1 级, 每个果实上有病斑 1~2 个; 3 级, 每个果实上有病斑 3~4 个; 5 级, 每个果实上有病斑 5~6 个; 7 级, 每个果实上有病斑 7~10 个, 部分病斑相连占果面积 1/5 左右; 9 级, 每个果实上有病斑 10 个以上, 病斑相连占果面积的 1/4 以上。病果率、病情指数及防治效果公式如下:

作者简介: 马广民(1974-), 男, 讲师, 主要从事农药方面的教学与科研工作。E-mail: maguangmin@lcu.edu.cn.

收稿日期: 2007-05-16

# 9 种杀菌剂对鸭梨黑星病药效试验

马广民

(聊城大学 农学院 山东 聊城 252000)

中图分类号: S 481<sup>+</sup>.9 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2007)10-0212-01

$$\text{病果率}(\%) = \frac{\text{病果数}}{\text{调查总果数}} \times 100$$

$$\text{病情指数} = \frac{\sum \text{各级病果数} \times \text{相对级数值}}{\text{调查总果数} \times 9} \times 100;$$

$$\text{防治效果}(\%) = \frac{\text{对照病情指数} - \text{处理病情指数}}{\text{对照病情指数}} \times 100$$

## 2 结果与分析

由表可以看出, 对于鸭梨果实上黑星病的防治 10% 苯醚甲环唑 WG 5 000 倍液防治效果最佳, 其次为 5% 己唑醇 ME 1 000 倍液、80% 喷克 WP 700 倍液和 40% 氟硅唑 EC 6 000 倍液, 防治效果均在 90% 以上, 10% 苯醚甲环唑 WG 5 000 倍液与 5% 己唑醇 ME 1 000 倍液、80% 喷克 WP 700 倍液防治效果差异不显著。12.5% 烯唑醇 WP 2 500 倍液、25% 戊唑醇 EC 3 000 倍液、50% 多菌灵 WP 600 倍液三者的防效均在 81% 左右。20% 腈菌唑 SC 2 500 倍液、70% 甲基托布津 WP 800 倍液防效最差为 70% 多。

供试杀菌剂在鸭梨果实上黑星病的防治效果表

药剂名称及稀释倍数	调查果实数	病果率/ %	病情指数	防治效果
10% 苯醚甲环唑 WG 5 000 倍液	200	0.6	0.07	99.0aA
50% 多菌灵 WP 600 倍液	200	5.6	1.25	81.5cC
5% 己唑醇 ME 1 000 倍液	200	1.0	0.16	97.6aA
40% 氟硅唑 EC 6 000 倍液	200	2.2	0.44	93.5bAB
80% 喷克 WP 700 倍液	200	1.8	0.32	95.3aA
12.5% 烯唑醇 WP 2 500 倍液	200	5.4	1.2	82.2cC
25% 戊唑醇 EC 3 000 倍液	200	5.8	1.33	80.3cC
20% 腈菌唑 SC 2 500 倍液	200	8.4	1.93	71.4dD
70% 甲基托布津 WP 800 倍液	200	8.1	1.92	71.6dD
清水对照	200	32.8	6.75	

注: 小写字母为  $p=0.05$  水平, 大写字母为  $p=0.01$  水平。

## 3 小结与讨论

试验表明, 供试药剂中 10% 苯醚甲环唑 WG 5 000 倍液、5% 己唑醇 ME 1 000 倍液、70% 喷克 WP 700 倍液、40% 氟硅唑 EC 6 000 倍液对梨黑星病的防治效果最佳, 生产上推荐使用, 为延缓梨黑星病菌抗药性的形成, 建议药剂之间交替使用, 保护性药剂与内吸性药剂之间交替使用。

**Abstract:** Through the survey and study of apple-tree canker on the peak fruit in three counties of Shaanxi Province, the result showed that 13 year apple-trees were taken canker on average of 56.14% and disease scars over 1.3 per tree. The percent of disease scars at the conner of center trunks and basal position total over 56.8%. There is a notable negative correlation between the basal debut angle of bough and the percent of taking canker. The survey showed that the facts of the canker prevail early and take harm characteristics of peak fruit apple-trees in Weibei area of Shaanxi Province. It is the important measure that boosting up trees potential, reducing wounds, debuting angle of bough and protecting wounds.

**Key words:** Shaanxi Weibei area; Peak fruit; Apple-tree; Canker