

白燕荣,惠永强,林彩艳.洛川苹果斑点落叶病与气象要素的关系[J].陕西气象,2017(6):11-14.

文章编号:1006-4354(2017)06-0011-04

洛川苹果斑点落叶病与气象要素的关系

白燕荣¹,惠永强²,林彩艳³

(1. 延长县气象局,陕西延长 717100;2. 富县气象局,陕西富县 727500;

3. 延安市气象局,陕西延安 716000)

摘要:利用延安市洛川县2007—2016年苹果斑点落叶病观测数据和同期气象观测数据,采用数理统计方法,分析了洛川苹果斑点落叶病与气象条件的关系;采用逐步回归方法建立年最大病园率预测方程。结果表明:洛川苹果斑点落叶病始发期在6月前后,盛发期7—9月,10月上旬病害基本结束。降水偏多并维持较高湿度会使病害早发;盛发期多雨和高温是造成病害加重的主要因素,大降水量会使病害快速增长,但其影响有一定滞后性,大约在10~15d左右。年最大病园率预测方程预报效果良好。

关键词:斑点落叶病;洛川;苹果;降水量;年最大病园率

中图分类号:S165.28

文献标识码:A

斑点落叶病是最常见、危害最为严重的苹果早期落叶病,主要危害叶片,造成叶片早落,从而危害新梢和果实,进而影响树势和产量。叶片染病初期出现褐色圆点,之后逐渐扩大为红褐色,边缘紫褐色,病部中央常有一深色小点或同心轮纹。近年来斑点落叶病对苹果产业的危害程度逐年攀升,其危害程度仅次于苹果腐烂病。目前国内外对苹果斑点落叶病的研究主要侧重于侵染后期的化学药物防治^[1-3],少有对病发过程与气象要素之间关系的探究。利用陕西省延安市洛川县植保植检站提供的2007—2016年苹果斑点落叶病侵染过程期间(6—10月)旬病园率实况记录和洛川县气象局提供的相应年份气象观测数据,分析研究了气象条件对斑点落叶病(病园率)的影响,为当地开展苹果专业气象服务提供依据。

1 研究区概况

洛川县位于陕西省延安市南部,地处渭北黄土高原沟壑区,洛川的苹果产业有着得天独厚的自然资源,是举世公认的苹果最佳优生区。截止

2016年底,种植苹果面积达3.4万hm²,占总耕地面积的71%,产量88.5万t,产值40亿元。洛川无霜期180d,冬少严寒,夏无酷热。苹果有效生育期(4—10月)平均气温为16.3℃,6—8月平均气温20.9℃。年平均降水量590.3mm,主要集中在7、8、9月,虽然年内降水分布不均,但通过黄土土壤容蓄调节使用,形成苹果栽培供水条件优势。洛川的气候条件有利于苹果栽培和糖分的积累,当地人因地制宜,以苹果为主导产业。但由于栽植时间长,土壤肥力下降,加之年降水量增多等,导致苹果斑点落叶病严重,病害成为提升苹果产量和品质的制约因素。

2 结果与分析

2.1 斑点落叶病病害变化特征及其与气象条件的关系

斑点落叶病病原菌以菌丝体在受害叶、枝条或芽鳞中越冬,翌春产生分生孢子,叶芽上的病原菌是重要的初侵染来源,分生孢子随气流、风雨传播。叶龄20d内的嫩叶易受侵染,30d以上成熟

收稿日期:2017-03-29

作者简介:白燕荣(1992—),女,汉族,陕西延安人,学士,助工,从事地面气象综合观测工作。

基金项目:陕西省气象局2017年面上科研项目(2017M-12)

叶片不再感病。分生孢子一年当中有两个活动高峰期。第一个高峰期在5月上旬至6月中旬,第二个高峰期在8—9月,秋梢发病比春梢严重,常造成大量落叶。该病的发生、流行与气候、树势强弱等有密切关系,多雨潮湿有利于病害流行^[4]。洛川县历年4月月平均气温11.3℃,月平均降水量36.2 mm,春季低温少雨不利于斑点落叶病病菌的传播,5—6月气温升高,雨水增多,病菌开始侵染嫩叶;洛川县历年7月月平均气温21.9℃、月平均降水量131.0 mm、8月月平均气温20.8℃、月平均降水量116.6 mm,高温高湿的环境利于病菌的繁衍和传播,分生孢子活动的第二个高峰期对洛川苹果斑点落叶病影响较大。降水量、相对湿度、气温是影响苹果病虫害的重要气象条件^[5],利用2007—2016年洛川县苹果斑点落叶病病发期内的病园率与同期的降水量、相对湿度、

平均气温资料,分析斑点落叶病病园率与三个气象要素之间的关系。

2.1.1 病发期内 表1为2007—2016年洛川县苹果斑点落叶病病发期内各旬病园率统计表。从表1可以看出,洛川县苹果斑点落叶病始发期主要在6月前后,最早出现在6月上旬(2009年),最晚出现在7月中旬(2014年),大多出现在6月中旬左右;盛发期7—9月;病害末期大多在10月上旬,病害最早在8月中旬(2012、2013年)结束,最晚在9月下旬(2014年)结束。总体来说,苹果斑点落叶病病发期内病园率呈增长趋势,有些年份病园率上升平稳,有些年份病园率出现阶段性突增。不同年份病发期持续时间也不同,2009年持续时间最长,6月上旬出现至10月上旬结束;2013年持续时间最短,7月上旬出现,8月中旬结束。

表1 2007—2016年洛川县苹果斑点落叶病病发期内各旬病园率统计表

%

| 旬 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 6月上旬 | 0.0 | 0.0 | 9.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6月中旬 | 0.0 | 1.3 | 17.5 | 14.2 | 10.2 | 12.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 6月下旬 | 5.7 | 25.8 | 22.3 | 27.5 | 12.4 | 18.7 | 0.0 | 0.0 | 19.0 | 0.0 |
| 7月上旬 | 9.8 | 27.3 | 35.2 | 35.2 | 18.9 | 32.4 | 19.6 | 0.0 | 22.0 | 0.0 |
| 7月中旬 | 17.7 | 29.1 | 49.5 | 39.4 | 20.3 | 35.7 | 38.4 | 14.7 | 25.4 | 8.4 |
| 7月下旬 | 21.4 | 40.2 | 52.9 | 42.7 | 27.4 | 35.9 | 41.3 | 16.2 | 27.6 | 14.5 |
| 8月上旬 | 27.3 | 48.5 | 53.9 | 63.5 | 36.5 | 36.7 | 46.2 | 19.7 | 28.3 | 15.1 |
| 8月中旬 | 29.8 | 50.2 | 56.2 | 69.4 | 48.2 | 43.3 | 46.2 | 21.2 | 42.8 | 74.6 |
| 8月下旬 | 38.2 | 51.7 | 56.8 | 73.4 | 51.6 | 0.0 | 0.0 | 32.1 | 44.6 | 79.2 |
| 9月上旬 | 42.5 | 53.6 | 57.2 | 77.6 | 64.3 | 0.0 | 0.0 | 41.2 | 45.7 | 82.6 |
| 9月中旬 | 45.3 | 55.7 | 59.4 | 79.3 | 68.2 | 0.0 | 0.0 | 45.8 | 48.2 | 83.5 |
| 9月下旬 | 46.2 | 56.3 | 59.9 | 81.3 | 71.9 | 0.0 | 0.0 | 53.2 | 50.3 | 85.2 |
| 10月上旬 | 46.2 | 56.3 | 59.9 | 81.3 | 75.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 50.3 | 85.2 |

对比分析苹果斑点落叶病病园率与病发前期气象要素,发现病害出现时间早晚与病害前期的降水量的多少和相对湿度的大小有关,前期降水量偏多并维持较高的相对湿度是斑点落叶病早发的重要因素。如2009年5月上旬—6月上旬降水量98.5 mm,同期平均相对湿度72%,2014年5月上旬—6月上旬降水量4.5 mm,同期平均相

对湿度50%,且同期平均气温2009年比2014年高0.8℃。因此,2009年苹果斑点落叶病出现早,而2014年出现较晚。

不同年份苹果斑点落叶病盛发期(7—9月)病园率增加趋势有较大的不同,有的年份病园率呈缓慢甚至匀速递增,有的年份病园率呈跳跃式增加。大降水量过后伴随着病园率快速增加,如

2008年6月中旬降水量达到105.8 mm,是历年同期平均值的2.5倍,2008年6月下旬病园率较6月中旬增加了24.5%。虽然大降水量的出现有利于斑点落叶病的快速发展,但其对病菌侵染的影响有一定滞后性,滞后时间大约10~15 d左右。

斑点落叶病末期,秋梢的叶片已成熟,斑点落叶病病菌对成熟的叶片难以侵染,加之气温降低,病菌的活性降低,此时大的降水量和高的相对湿度对斑点落叶病的影响不大,斑点落叶病在10月上旬基本停止,病园率也达到最大。

2.1.2 年际间变化 2007—2016年洛川县苹果斑点落叶病病园率总体呈波浪式上升趋势,2007—2010年病园率呈上升趋势;2011—2012年呈下降趋势;2013—2016年整体呈上升趋势。年际间病园率有显著差异,2012年最小,最大病园率只有43.3%;2010年、2011年较大,均超过75%;2016年最大,最大病园率达到85.2%(见表1),将近2007年病园率的2倍;其余年份居中。苹果生长期降水量偏多,温度适宜是导致病园率高的主要因素。如2016年苹果生长期降水量较历年同期偏多84.7 mm,8月中旬降水量91.3 mm;2010年较历年同期偏多98.0 mm,7月下旬降水量136.6 mm,8月下旬81.6 mm;2011年较历年同期偏多115.3 mm,8月中旬降水量112.8 mm。因此,这三年的最大病园率均超过75%。

2.2 年最大病园率预测方程的建立

斑点落叶病的发生程度与气象条件密切相关,高温高湿的情况下病害严重。为建立科学可靠的年最大病园率预测方程,参考有关苹果病虫害与气象条件关系的文献^[6-8],挑选合适的预测方程因子,利用DPS(Data Processing System)数据处理系统^[9],对2007—2015年洛川县苹果斑点落叶病年最大病园率与相应年份全年各月的月降水量、月平均相对湿度、月平均气温、月平均最高气温等气象要素进行相关性分析,相关性较好的因子有8、9月月平均相对湿度,8、9月月降水量,1、2、7月月平均气温,6月平均最高气温,其中,8、9月月平均相对湿度,8月月降水量,1月平均气温,6月平均最高气温均通过显性著检验。

根据相关性分析得出相对湿度与最大病园率的相关性最好,但由于气候预测时不预报相对湿度,因此选用了代表越冬条件的1月平均气温、病害始发期6月平均最高气温、盛发期8月降水量作为预报因子,采用逐步回归方法建立年最大病园率预测方程

$$y = -89.5276 + 0.1558x_1 + 8.2519x_2 + 0.5479x_3 \quad (1)$$

式中, y 代表年最大病园率, x_1 代表8月降水量, x_2 代表1月平均气温, x_3 代表6月平均最高气温。预测方程相关系数 $r = 0.8835$,决定系数 $r^2 = 0.7806$, F 值 $= 5.9292 (F_{0.05} = 5.41)$,通过显著性检验。

利用预测方程进行拟合检验(表2),回报情况较好,只有2011年残差值较大。并利用预测方程对2016年最大病园率进行预报,预报结果为81.3%,实际统计结果为85.2%,相差-3.9%,预报结果良好,方程可用。

表2 方程回报情况统计

| 年份 | 观察值 | 拟合值 | 残差 | % |
|------|------|------|------|---|
| 2007 | 46.2 | 50.1 | -3.9 | |
| 2008 | 56.3 | 56.1 | 0.2 | |
| 2009 | 59.9 | 64.4 | -4.5 | |
| 2010 | 81.3 | 83.6 | -2.3 | |
| 2011 | 75.6 | 62.3 | 13.3 | |
| 2012 | 43.3 | 49.9 | -6.6 | |
| 2013 | 46.2 | 50.5 | -4.3 | |
| 2014 | 53.2 | 50.0 | 3.2 | |
| 2015 | 50.3 | 45.5 | 4.8 | |

3 结论与讨论

(1)洛川县苹果斑点落叶病始发期在6月前,盛发期7—9月,10月上旬病害基本结束。

(2)斑点落叶病发生与病害前期降水量和相对湿度有关,降水偏多并维持较高相对湿度会使病害早发;盛发期多雨和高温是病害加重的主要因素,大的降水量会使病害快速增长,但其影响有一定滞后性,大约在10~15 d左右,大的降水过后一星期内应加强斑点落叶病的防治工作。

张毅军,雷雯,李建军.眉县猕猴桃溃疡病气象条件分析与预报模式研究[J].陕西气象,2017(6):14-17.

文章编号:1006-4354(2017)06-0014-04

眉县猕猴桃溃疡病气象条件分析与预报模式研究

张毅军¹,雷雯²,李建军²

(1.眉县气象局,陕西眉县 721300;2.宝鸡市气象局,陕西宝鸡 721006)

摘要:利用2008—2015年眉县猕猴桃溃疡病监测资料和相应年份眉县地面气象观测站常规气象观测资料,分析了眉县猕猴桃溃疡病发生特点及规律,以及气温、降水、相对湿度、日照时数、积温等气象要素对猕猴桃溃疡病发生程度的影响,并采用多元线性回归方法,建立眉县猕猴桃溃疡病发生程度的气象预报模型。结果表明:果树休眠期(11—1月),11—12月气温、积温偏低,降水(11月中旬、12月中旬)偏多、日照(1月上旬)偏多利于猕猴桃溃疡病侵染传播;芽膨大期(3月),降水(3月上旬)偏多利于果树发芽染病。猕猴桃溃疡病气象预报模型预报效果较好,可以推广应用当地猕猴桃溃疡病气象应用服务工作。

关键词:猕猴桃;溃疡病;气象条件;眉县

中图分类号:S436.634

文献标识码:A

猕猴桃溃疡病是由细菌引起的气传性病害^[1],其流行与否及流行程度取决于猕猴桃品种的抗病性、菌源和气象条件。由于我国猕猴桃品

种大部分均易感病,一旦遇到适宜病菌发展的气象条件,猕猴桃溃疡病就会大面积发生并流行成灾。眉县地处陕西关中西部。2000年以来,猕猴

收稿日期:2017-03-10

作者简介:张毅军(1973—),男,陕西陈仓区人,汉族,学士,高级工程师,从事气象服务工作。

基金项目:宝鸡市气象局创新基金项目(201504)

(3)利用代表当年越冬条件的1月平均气温、病害始发期6月平均最高气温、病害盛发期8月降水量做因子,建立年最大病园率预测方程,方程预报结果良好。

(4)由于斑点落叶病观测数据是基于人工预防基础上获得的数据,受到其他外界因素影响,对相关分析和预测方程产生了影响,并造成一定的误差。

参考文献:

- [1] 罗福平,李春霞,李宏飞.苹果早期落叶病大发生的原因及防治措施[J].山西果树,2005,143(5):29-30.
- [2] 刘长海,党志明.洛川苹果病害的动态监测[J].河北农业科学,2012,41(8):111-114.

- [3] 刘延莉,王连喜.富县苹果早期落叶病气象条件分析与预报[J].现代农业科技,2013(16):251-253.
- [4] 赵增峰.苹果病虫害种类地域分布及主要病虫害发生趋势研究[D].保定:河北农业大学,2012.
- [5] 郭小侠.陕西渭北苹果树早期落叶病主要原因探析[J].中国果树,2009(1):61-63.
- [6] 张玉斌,樊民周,安德荣.洛川苹果腐烂病流行预测模型的研究[J].中国植保导刊,2016,26(3):30-31.
- [7] 胡同乐,王树桐,宋萍.苹果斑点落叶病菌大量感染的决定性条件初探[J].河北农业大学学报,2006,29(1):63-65.
- [8] 高建蒙.陇东苹果早期落叶病气象条件分析与预报[J].甘肃气象,1995,13(1):35-36.
- [9] 唐启义,冯明光.DPS数据处理系统[M].北京:科学出版社,2006.