

气象因子对新疆甜瓜细菌性斑点病发生的影响*

任毓忠^{1a, 2}, 李国英^{1a}, 江连成^{1b}, 杨之为²

(1 石河子大学 a 植保系; b 数学系, 新疆 石河子 832003;

2 西北农林科技大学 植物保护学院, 陕西 杨凌 712100)

[摘要] 利用新疆农六师103团13年和农八师121团10年中, 每年6月和7月份的气候资料, 及当年甜瓜细菌性斑点病的发生情况进行逐步判别分析, 以2001和2002年的降雨情况和病害发生情况为对照, 研究气象因子对新疆甜瓜细菌性斑点病发生的影响。结果表明, 甜瓜细菌性斑点病的发生与6月份的降雨量关系密切, 并以此建立了判别模型, 该模型回检符合率达74%。

[关键词] 甜瓜细菌性斑点病; 气候因子; 判别分析

[中图分类号] S436.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2005)01-0127-04

甜瓜细菌性斑点病^[1]包括甜瓜细菌性角斑病(*Pseudomonas syringae* pv. *Lachrymans*)和甜瓜细菌性果斑病(*Acidovorax avenae* subsp. *citrulli*), 是近年来新疆甜瓜生产中的重要病害之一, 主要危害甜瓜的叶片、茎蔓和果实, 近年来对果实的危害尤为严重, 可导致甜瓜品质严重下降, 商品率降低。据新疆维吾尔自治区植保站1996~1999年初步统计, 北疆瓜区仅烂瓜每年损失就在20%以上, 部分地区甚至达30%~50%。

根据观察, 甜瓜细菌性斑点病的发生与甜瓜生长季节的降雨密切相关^[2], 有降雨病害就会发生, 无降雨则不会发生, 且其化学防治要与天气状况密切结合。但目前有关甜瓜细菌性斑点病与气象因子的关系尚未见报道。为此, 作者就气象因子对甜瓜细菌性斑点病发生的影响进行了研究和分析, 以期为该病的防治和测报提供依据。

1 材料与方法

1.1 气象资料的整理

选用种植哈密瓜历史较长的新疆五家渠地区农六师103团1987~1999年和新疆石河子地区农八师121团1990~1999年气象资料中, 与病害发生有关的部分气象因子^[3, 4], 包括6月份的平均温度(T_6)、平均湿度(H_6)、降雨量(R_6)、降雨次数(N_6), 7月份的平均温度(T_7)、平均湿度(H_7)、降雨量(R_7)、降雨次数(N_7), 及当年甜瓜细菌性斑点病的发生情况

(Y)。利用逐步判别分析筛选出贡献率高的因子, 然后应用所选因子建立数学模型^[5], 并进行回检, 计算回检率。本试验采用的气象资料来源于103团蔡家湖气象站和121团气象站。

1.2 降雨情况与病害发生的关系

2001和2002年, 在103团大田中系统调查病害发生规律^[6], 调查从06-01开始, 到08-05结束。每年选取2~3块发病中等的田块, 每田块随机选取3点, 每点定点调查50株, 每5d调查1次, 记载每株的发病情况, 计算其平均发病率和病情指数, 同时记录整个调查期间每次的降雨持续时间和降雨量, 以进一步验证病害发生与气象因子的关系。种植的甜瓜品种为86-1或早金, 播种方式为覆膜栽培。甜瓜细菌性斑点病年发生程度分级和田间调查分级由笔者根据实际情况确定。

甜瓜细菌性斑点病年发生程度分级: 1级(轻度发生), 病害点片发生, 危害较小; 2级(中度偏轻发生), 病害发生面积较小, 对产量和品质影响较小; 3级(中度偏重发生), 病害发生较普遍, 对产量和品质的影响较大; 4级(重度发生), 病害发生非常普遍, 严重影响产量和品质。

病害的田间调查分级标准: 0级, 全株无发病; 1级, 全株有1/4以下叶片发病, 病斑较少; 2级, 全株有1/4~1/2叶片发病, 病斑面积占叶片面积的1/2以下; 3级, 全株有1/2~3/4叶片发病, 个别叶片病斑密布; 4级, 全株有3/4以上叶片发病, 叶片病斑密

* [收稿日期] 2003-12-08

[基金项目] 任毓忠(1971-), 男, 新疆奇台人, 讲师, 在读硕士, 主要从事植物细菌病害及病害流行病学研究。

[作者简介] 杨之为(1941-), 男, 陕西西安市人, 教授, 博士生导师, 主要从事植物病害流行学与生态病理学研究。

布, 叶片上卷, 植株顶部枯萎甚至死亡。

2 结果与分析

2.1 气象资料及甜瓜细菌性斑点病发生情况

新疆五家渠地区农六师103团13年及石河子地区农八师121团10年的气象资料与甜瓜细菌性斑点

病发生情况见表1。其中, 1990, 1993和1994年2个团场的甜瓜细菌性斑点病均中度偏重发生; 1999年2个团场的病害发生为重度发生; 而1991, 1992, 1995, 1996和1997年两地的病害均发生较轻。说明两地虽相距约200 km, 但总的发病情况基本相同。

表1 气候因子及甜瓜细菌性斑点病的发生情况

Table 1 Meteorologic factors and occurrence of melon bacteria spot

序号 No	年份 Year	Y Index	温度/ Temperature		相对湿度/% Humidity		降雨量/mm Rainfall		降雨次数 Rainfall times	
			T ₆	T ₇	H ₆	H ₇	R ₆	R ₇	N ₆	N ₇
1	1987	4	20.75	26.98	55.00	49.67	35.2	43.8	17	12
2	1988	2	23.20	25.40	48.17	48.17	28.4	10.9	20	18
3	1989	2	23.23	26.22	41.33	39.33	15.7	6.4	14	18
4	1990	3	25.20	25.08	42.33	46.00	21.4	44.5	7	12
5	1991	1	24.08	25.74	42.67	46.00	11.4	18.0	12	13
6	1992	1	23.40	22.22	44.50	51.17	8.4	28.2	14	16
7	1993	3	23.23	22.38	48.50	51.33	33.5	20.5	15	16
8	1994	3	23.58	24.10	43.00	48.40	2.5	39.9	16	16
9	1995	1	23.43	23.68	37.50	51.50	5.5	18.4	13	16
10	1996	1	23.58	25.58	40.83	53.33	6.6	47.6	9	15
11	1997	1	24.40	25.30	39.00	47.00	4.4	28.2	12	18
12	1998	3	25.30	25.40	48.00	53.00	14.3	23.4	10	17
13	1999	4	23.40	26.20	49.00	52.00	28.1	23.6	4	6
14	1990	3	23.66	25.78	40.23	50.97	18.3	27.2	11	20
15	1991	2	20.01	26.94	41.10	47.55	8.8	25.8	7	7
16	1992	1	24.29	25.67	43.93	48.97	11.1	23.3	9	9
17	1993	3	24.27	25.59	50.80	52.00	39.4	44.8	10	14
18	1994	3	24.40	26.10	43.00	51.00	6.0	32.1	6	10
19	1995	1	25.60	26.00	36.00	51.00	12.0	58.7	12	19
20	1996	1	24.70	26.70	40.00	50.00	12.5	17.8	12	17
21	1997	2	25.70	24.50	36.00	42.60	12.8	7.9	12	16
22	1998	1	28.50	26.10	43.00	52.00	9.3	22.2	12	18
23	1999	4	23.90	27.00	23.70	27.80	34.4	13.6	9	6

2.2 建立判别模型

对两地23年的气象资料进行逐步判别分析(Fisher's 判别)^[7,8]的结果显示, 在所分析的8个变量中, 只有R₆(6月份的降雨量)达到显著水平(P < 0.05), 其他因子均未达到显著水平。也就是说, 6月份的降雨量与甜瓜细菌性斑点病的发生关系密切。因此, 以R₆为变量建立了以下的判别方程:

$$Y_1 = -2.177 + 0.175 R_6$$

$$Y_2 = -3.874 + 0.311 R_6$$

$$Y_3 = -3.981 + 0.318 R_6$$

$$Y_4 = -12.804 + 0.666 R_6$$

式中, Y₁, Y₂, Y₃和Y₄分别表示当年病害发生的不

同程度(Y₁为1级, Y₂为2级, Y₃为3级, Y₄为4级)。使用时将R₆(6月份降雨量)分别代入以上4个判别式进行计算, 哪一判别式的值最大, 则当年病害的发生程度就属于哪一类。利用判别方程, 可计算出方程的界点, 即6月份降雨的界点。结果显示, 当R₆ < 12.5 mm, 病害可能轻度发生; 如果12.5 mm < R₆ < 16.7 mm, 病害将中度偏轻发生; 当16.7 mm < R₆ < 25.4 mm, 病害则中度偏重发生; 当R₆ > 25.4 mm, 病害将重度发生。

同时, 对23年的资料利用判别模型进行回检, 回测符合率达74% (表2)。

表2 模型的检测结果

Table 2 Result of model test

序号 No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
实际值 Actual group	4	2	2	3	1	1	3	3	1	1	1	3	4	3	2	1	3	3	1	1	2	1	4
期望值 Predicted group	4	4*	2	3	1	1	4	1*	1	1	1	2*	4	3	1*	1	4*	1*	1	1	2	1	4

注: * 为回检不符合的观察值

Note: * mean mistaking predicted value

2.3 降雨量与病害发生的关系

(农六师103团)6、7月份降雨的关系, 结果见图1(为处理方便, 降雨量为每5 d的降雨量之和)。

定点调查甜瓜细菌性斑点病发生情况与当地

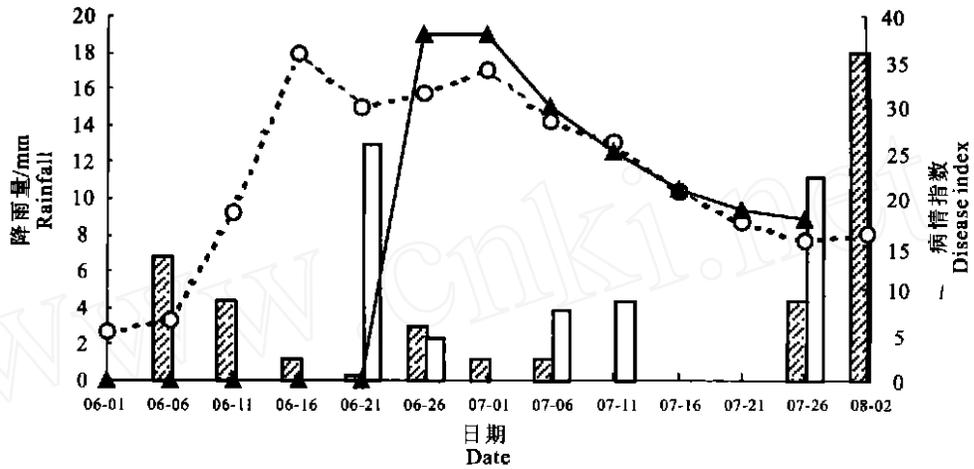


图1 6月份降雨量对甜瓜细菌性斑点病发生的影响

▨ . 2001年雨量; □ . 2002年雨量; ---○--- . 2001年病情指数; —▲— . 2002年病情指数

Fig. Effect of rainfall in June on occurrence of melon bacteria spot

▨ . Rainfall in 2001; □ . Rainfall in 2002; ---○--- . Disease index in 2001; —▲— . Disease index in 2002

图1显示出田间病害发生与6月份降雨量的相关性, 如2001-06-06, 06-11和06-16每5 d的降雨量分别为6.8, 4.4和1.2 mm, 06-16田间病情指数即由5.4迅速增加到35.8, 上升了30.4; 2002-06-21前5 d内降雨13 mm, 病情指数从0激增到38.0。由此表明, 田间病害的发生与6月份中量以上的降雨是密切相关的。甜瓜进入生长中期开始结瓜后, 每次降雨都伴随着田间病害的发生和扩展。而7月份的降雨量同田间病害的发生和扩展关系不大, 如2001-07-26前5 d降雨4.4 mm, 2002-07-06前5 d降雨3.9 mm, 07-11前5 d降雨4.4 mm, 07-26前5 d降雨11.2 mm, 均未引起病害的继续扩展, 这可能与哈密瓜生长后期整个植株叶片相对老化, 不利于病菌的侵入等因素有关。

3 结论与讨论

1) 影响新疆甜瓜细菌性斑点病发生程度的主要

气象因子是当年6月份的降雨量。6月份的降雨情况决定了当年病害发生的时间和流行程度, 特别是6月上中旬的降雨量对病害的发生尤为关键, 6月份中量降雨来得越早, 病害发生就越早。此时甜瓜正处于开始座瓜期及果实膨大期, 植株需求的养分多, 消耗大, 枝叶生长茂盛, 田间通风透光差, 特别是灌水之后, 田间湿度较大, 一旦再遇降雨量较大的持续降雨天气, 病害就会严重发生, 导致产量下降, 品质降低。

2) 利用气象资料和甜瓜细菌性病害发生的关系, 制定了北疆主要甜瓜产区细菌性斑点病发生程度的判别方程: $Y_1 = -2.177 + 0.175R_6$, $Y_2 = -3.874 + 0.311R_6$, $Y_3 = -3.981 + 0.318R_6$, $Y_4 = -12.804 + 0.666R_6$; 利用上述判别式可对当年甜瓜细菌性斑点病发生程度进行预测和预报, 当 $R_6 < 12.5$ mm 时, 病害可能轻度发生; 如果 12.5 mm $R_6 < 16.7$ mm, 病害中度偏轻发生; 当 16.7 mm

$R_6 < 25.4$ mm 时, 病害中度偏重发生; 当 $R_6 \geq 25.4$ mm 时, 病害将重度发生。这为生产提供了一种简便可行的预测方法。

3) 逐步判别分析所得数学模型回检符合率为 74%, 其准确率偏低的主要原因可能是: 甜瓜栽培制度的改变, 由露地栽培到地膜覆盖, 再到地膜覆盖 + 塑料拱棚, 加之早熟品种的使用, 使甜瓜的种植和收获时间大大提前, 病害的发生时间也随之改变。笔者等在田间定点调查的结果表明, 病害在甜瓜整个生育期都可发生, 但主要是甜瓜生长的中期, 以甜瓜座瓜和果实膨大期最为严重。随着栽培制度的改变, 病害的发生高峰期提前, 所以在两地 23 年的判别结果与实际有一定的偏差。病害发生程度的度量比较模糊, 判别式的回检情况显示, 实际值和预测值之

间的错判率主要集中在一个级别, 如果放宽阈值, 可提高判别式的准确率。

4) 逐步判别方程只引入了 R_6 (6 月份的降雨量) 作为主要自变量, 这与表 1 和表 2 的结果相一致。也就是说, 7 月份的降雨量对病害的发生程度影响不大。逐步判别也表明, 7 月份的降雨量对病害的发生程度贡献不大。即逐步判别所引入的关键因子同田间定点观察的结果相符。夏季中量降雨前后, 一定要密切注视病害的变化, 做好病害的调查和预防, 加强田间管理, 降低病害的危害。但这一方程仅是根据北疆昌吉和石河子早熟甜瓜地区气象条件与甜瓜病害发生关系而定的, 南疆和其他甜瓜种植区的情况有待继续研究。

[参考文献]

- [1] 张 昕, 李国英, 任毓忠, 等. 新疆哈密瓜细菌性病害病原及其田间消长动态的研究[J]. 中国农业科学, 2002, (7): 888- 893
- [2] 任毓忠, 李国英, 郭天清. 甜瓜架栽对细菌性斑点病防治效果的调查[J]. 中国西瓜甜瓜, 2001, (1): 8- 10
- [3] 周崇和. 小麦赤霉病流行因子的主成分分析及预测模型探讨[J]. 植物保护学报, 1990, 17(4): 317- 321
- [4] 洪传学, 肖悦岩, 曾士迈. 大棚黄瓜霜霉病流行模拟模型的组建[J]. 植物保护学报, 1989, 16(4): 217- 220
- [5] 张会孔, 陈振东. 模糊多级判别技术预测小麦叶锈病发生趋势[J]. 植物保护, 1998, 24(6): 7- 9
- [6] 王海燕, 张忠山. 河南省主推小麦品种白粉病发生程度及流行动态研究[J]. 植物保护, 1998, 24(2): 6- 9
- [7] 肖悦岩, 季伯衡, 杨之为, 等. 植物病害流行与预测[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 1998: 96- 98
- [8] 卢纹岱. SPSS for Windows 统计分析[M]. 北京: 电子工业出版社, 2000

Effect of meteorologic factors on melon bacteria spot in Xinjiang

REN Yu-zhong^{1a, 2}, LI Guo-ying^{1a}, JIANG Lian-cheng^{1a}, YANG Zhi-wei²

(1a Department of Plant Protection, 1b Department of Math, Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 832003, China;

2 College of Plant Protection, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: Disease index of melon bacteria and 4 main meteorologic factors in June and July were analysed in successive 23 years with progressive discrimination to study the influence of weather factors to the melon bacteria disease in Xinjiang. The results showed that the June rain was the main factor causing epidemic of melon bacteria spot and the fitness rate of equation reached 74%.

Key words: melon bacteria spot; meteorologic factor; discrimination and analysis