

银杏叶枯病发生规律的探讨*

Investigation on Occurring Patterns of Ginkgo Leaf Blight

周志权

黄泽余

廖咏梅**

Zhou Zhiquan

Huang Zeyu

Liao Yongmei

(广西科学院生物研究所 南宁市大岭路 2号 530003)

(Institute of Biology, Guangxi Academy of Sciences, 2 Dalinglu, Nanning, Guangxi, 530003, China)

摘要 于1998年~2000年在桂林市雁山区、灵川县、兴安县、全州县等银杏种植区,自始见病斑起,用对角线法随机取点,每点标定4株银杏结果树,每树确定一个树枝,按病情分级标准,每月15日左右观察和统计标定树枝上不同级别的叶片数,然后算出树上标定枝叶的病情指数,分析银杏叶枯发生规律;根据银杏品种、树龄、雌雄株,以及施肥状况、坡向、叶面追肥等不同进行调查,探讨它们与叶枯病发生的关系。结果是银杏叶枯病在桂北产区,始发期在4月中下旬,较明显的2次发病高峰分别在6月15日前和8月15日前。银杏的特性(品种、树龄、雌雄株等)、果园立地条件(坡向、土壤状况等)、栽培措施(水肥管理、修剪清园等)都会影响叶枯病的发生,但温度和降雨量是决定叶枯病发生和消长的主要因素。培育良种壮苗、选择立地条件良好的地块建园、加强水肥管理可有效抑制病害的发生。

关键词 银杏 叶枯病 发生规律

中图法分类号 S 763.729.5

Abstract The investigation of occurring patterns of ginkgo leaf blight was conducted in ginkgo orchards of Yanshan of Guilin, Lingshun, Xin'an, Quanzhou in the north of Guangxi in 1998 to 2000. Sampling spots were randomly selected by the diagonal. Four trees were chose for each spot, and one branch of each tree was observed. The diseased leaves were classified and counted to determined the disease index of the selected branch and occurring pattern on the 15th of each month. Ginkgo leaf blight disease first occurs in the middle and ten days in April in the north of Guangxi. There are two highest disease incidences in one year which happen respectively before June 15th and before August 15th. Many factors influence the incidence of leaf blight disease such as characters of ginkgo including varieties, tree years, gender, etc., orchard location including slope direction, soil condition etc. and cultivation measures including water and fertilizer management, pruning and clearing etc. and climatic factors including temperature, rainfall etc.. Among them temperature and rainfall are main factors affecting the leaf blight disease's happening and development. Cultivating improved varieties and fit stocks, choosing favorable orchard location and enhancing management of water and fertilizer are effective ways to control the happening of the disease. Chemicals are necessary to controll the developing of the disease.

Key words ginkgo, leaf blight disease, occurring patterns

银杏是药用、材用和观赏用的优良树种,经济价值极高,是我国传统出口创汇产品,在国际上供不应求,

广西产量居全国第2位。近来,银杏叶枯病愈来愈重,它主要由交链孢菌(*Alternaria tenuis*)、胶孢炭疽菌(*Colletotrichum gloeosporioides*)、盘多毛孢菌(*Pestalotia ginkgo*)引起。在研究病原菌分类^[1~2]、生物学特性^[3]和侵染特性^[4]的基础上,我们于1998年~2000年在桂林市雁山区、灵川县、兴安县、全州县等银杏种植区,就气象因子、银杏特性、立地条件、栽

2001-07-18收稿,2001-08-14修回。

* 广西自然科学基金(桂科自9811016)、广西科学院科技基金(97-02)和广西林业科技基金(林科字[1996]第42号)资助项目。

** 广西大学农学院,南宁,530005 (Agricultural College, Guangxi University, Nanning, Guangxi, 530005)

培措施等对银杏叶枯病发生发展的影响进行了调查研究, 现总结如下。

1 材料与方法

1.1 主要调研区的自然条件

主要调研区选在位于桂林市雁山区的广西植物研究所银杏试验园内, 地理位置为北纬 $25^{\circ} 11'$, 东经 $110^{\circ} 12'$, 海拔 178 m; 年平均气温 19.2°C , 1月平均气温 8.4°C , 7月平均气温 28.4°C ; 无霜期 315 d, 年相对湿度 78.3%; 年降雨量 1 655 mm, 其中 4月~ 6月降雨量占全年的 63.9%。地形为丘陵坡地 ($10^{\circ}\sim 15^{\circ}$), 土壤为红壤, 建园前为搁荒地, 建园后经耕种和人工管理, 土层深厚, 肥力提高, pH值从 4.2~ 6.2 改变为 6.0~ 6.5^[5]。

1.2 定点系统观察

在银杏试验园内, 自始见病斑起, 用对角线法随机取 5 点, 每点标定 4 株, 共选取 20 株银杏结果树, 每树确定一个树枝, 按病情分级标准, 每月 15 日左右观察和统计标定树枝上不同级别的叶片数, 然后算出 20 株树上标定枝叶的病情指数。

$$\text{病情指数} = \frac{\sum (\text{病级叶数} \times \text{代表数值})}{\text{叶数总和} \times \text{发病最重级代表数值}} \times 100\%$$

病情分级标准为: 0级, 叶片上无病斑; 1级, 病斑面积占叶片面积 10% 以下; 2级, 病斑面积占叶片面积的 11%~ 25%; 3级, 病斑面积占叶片面积的 26%~ 40%; 4级, 病斑面积与叶片面积的 41%~ 55%; 5级, 病斑面积占叶片面积的 56% 以上。

此外, 灵川县五里排园艺场为系统观察的辅助点, 每月用同样方法统计其病情指数。

1.3 随机调查研究

首先是在试验园内, 根据银杏品种、树龄、雌雄株, 以及施肥状况、坡向、叶面追肥等不同进行调查, 探讨它们与叶枯病发生的关系。其次是在指导兴安、灵川、全州等地果园实施早实丰产栽培技术的同时, 调查和研究相关因素对叶枯病的影响, 其中叶枯病病情分级标准同上。

1.4 气象资料来源

气象资料取自邻近广西植物研究所的桂林气象站。

2 结果与分析

2.1 主要气象因子与病害消长的关系

将 1998 年、1999 年逐月在广西植物所银杏试验园观测到的病情指数变化, 以及这 2 年各月的平均温度、相对湿度、降雨量统计制成表 1 和表 2。

从表 1 和表 2 可以看出, 叶枯病的始病期主要与温度有关。1998 年 4 月份 20°C 以上温度来得早, 并且较稳定, 始病期在 4 月 13 日。而 1999 年 4 月份开始温度较低, 15 日以后温度才较稳定在 20°C 以上, 始病期在 4 月 20 日。5 月 15 日至 9 月 15 日, 病情增长较快, 并且其中每年有 2 次较明显的高峰, 分别在 6 月 15 日前和 8 月 1 日前, 1998 年的病情指数分别增长 8.7 和 10.3, 1999 年的病情指数分别增长 9.7 和 9.2。降雨量同比从 4 月到 1 月, 1999 年的都比 1998 年的多, 尽管同期的病情增长率不尽相同, 但 1999 年各月的病情指数都相对高于 1998 年的, 可见降雨量是影响田间病害消长的关键因素。但是, 从上述的 4 次发病高峰来看也有例外, 如 1998 年 8 月 1 日前的高峰, 降雨量少并且较分散, 相对湿度仅为 77%; 还有 6 月 15 日至 7 月 15 日的月均温度在 25°C 。

表 1 1998 年气象因子与病情指数的关系

Table 1 Relation between disease index and climatic factors in 1998

月份 Month	月平均温度 ($^{\circ}\text{C}$) Average month Temperature ($^{\circ}\text{C}$)	月平均相对湿度 (%) Average month relative humidity (%)	降雨量 (10mm) Rainfall (10 mm)	病情指数 Disease index
1	7.1	82	10.47	0
2	10.9	82	7.27	0
3	12.9	85	15.72	0
4	22.3	81	15.89	3.1
5	23.6	84	28.37	6.6
6	26	88	24.32	15.3
7	28.2	82	20.27	20.2
8	29.4	77	6.02	30.5
9	26.6	74	2.01	26.3
10	22.3	64	2.5	40.4
11	17.1	71	3.73	42.7
12	12.1	68	1.36	全落叶 All leaves fallen

表 2 1999 年气象因子与病情指数的关系

Table 2 Relation between disease index and climatic factors in 1999

月份 Month	月平均温度 ($^{\circ}\text{C}$) Average month temperature ($^{\circ}\text{C}$)	月平均相对湿度 (%) Average month Relative humidity (%)	降雨量 (10mm) Rainfall (10 mm)	病情指数 Disease index
1	9.9	77	4.97	0
2	12.8	66	4.97	0
3	13.7	79	4.97	0
4	20.2	81	21.48	2.7
5	22.9	81	22.09	7.3
6	27.2	83	28.37	17
7	27.6	85	46.2	24.1
8	27.2	84	45.26	33.3
9	25.6	80	2.42	41
10	21.5	77	6.27	44.2
11	15.7	76	6.95	45.8
12	10.2	64	0.56	全落叶 All leaves fallen

以上,月降雨量在 200 mm 以上,相对湿度在 80% 以上,却没有出现明显的发病高峰,说明银杏与诸多气象因子间的作用相当复杂,还需要设置更加精确的实验才能探明这些现象的实质。

2.2 银杏特性与病害发生的关系

2.2.1 品种与树龄 在银杏试验园,我们选择了江苏大佛手等几个品种,分不同树龄,统计它们的病情指数,结果见表 3

从表 3 可见,不同品种的银杏感染叶枯病的程度是不同的,其中, G86-1 的病情最重,江苏大佛手次之,海洋皇较抗病。并且结果树和嫁接苗比尚未结果的成年树要感病得多,这可能是因为嫁接苗幼嫩抗病力差,结果树消耗树体大量养分抗病力变弱的缘故。

2.2.2 雌雄株与叶果比 选择江苏大佛手和 G86-1 的同龄雌雄株,统计它们的病情指数:雄株 4 株,病情指数分别是 8.9 和 10.4;雌株 10 株,病情指数分别为 14.7 和 16.9 说明雄株远比雌株抗病。同时调查 G86-1 雌株病情时,还发现结实量较多的植株,病较重,叶果比不能太小,我们认为在 25~35:1 为宜,详见表 4

表 3 不同品种和树龄与病情指数的关系

Table 3 Relation between the disease index and varieties or tree years of ginkgo

品种 Variety	树龄(年) Age (a)	调查株数 Trees observed	病情指数 Disease index
江苏大佛手 Jiangsu Dafushou	6	30	11.5
	13	20	16.8
华口大佛手 Huakou Dafushou	2	100	13.2
	6	20	10.3
	2	100	18.1
G86-1	6	20	15.5
	13	20	20.6
海洋皇 Haiyang Huang	6	20	9.7

调查时间: 2000年 8月 Investigated in August 2000

表 4 G86-1 的叶果比与病情的关系

Table 4 Relation between disease index and ratio of leaves to fruits in G86-1

叶果比 Ratio of leaves to fruits	13.1:1	18.8:1	25.4:1	33.0:1	47.2:1
病情指数 Disease index	18.9	16.2	11.5	9.8	8.7

调查时间: 2000年 7月 Investigated in July 2000

2.3 立地条件与病害发生的关系

2.3.1 山脊与谷地 全州县绍水镇赤兰铺村同时引种银杏的 2 位村民中,赵先生的种在山脊上共 14 株,8 月取样统计叶枯病病情指数为 23.6,而蒋先生种在谷地的 21 株,病情指数仅为 11.1 另外,在灵川县同

化乡种于山脊上的一片银杏林,1 月份调查,其病情指数为 46.3;冲槽上种植的银杏林,病情指数为 25.4 说明种在谷地上的银杏比种在山脊上的叶枯病发生轻

2.3.2 积水与否 灵川县海洋乡码头尾村有一片银杏林,坡底平坦,排水不良,雨季常有积水,平行线法取样调查,病情指数为 38.7;而排水较好的斜坡上,病情指数为 12.9 植物所银杏采穗圃在缓坡上,病情指数为 10.2;而坡脚积水处,病情指数为 35.3 说明积水会加重叶枯病的发生

2.3.3 土壤状况 兴安县高尚乡竹腊头村有一片近 6.67 hm² 的银杏林,所采取的栽培管理措施一样,但植株长势明显不同,一部分枝繁叶茂、叶色浓绿、叶肉较厚;而另一部分则枝叶显得稀疏,叶色淡绿甚至泛黄,叶肉较薄。据果农反映,往年后者叶枯病发生比前者约提前一个月,并且病叶多,落叶提早;我们调查,前者的病情指数为 14.6,后者为 23.5 究其原因,前者所在的地块,原来种植过木薯等经济作物,土地已经熟化,土质疏松,土层深厚,较肥沃;而后者所在的地块是新开垦的酸性红壤,土层较薄,土质粘重、板结,较贫瘠,说明土质好,叶枯病发生轻,反之则重。对此,我们建议果农一是重施土杂肥作为基肥,二是间种猪屎豆、黄豆、田菁作为绿肥 最近反馈结果良好。

2.3.4 坡向 植物所银杏试验园内,挂果树在南坡比北坡的长势要好、叶枯病要轻,如 1998 年的病情指数分别为 31.0 和 45.2;1999 年的病情指数分别为 32.7 和 47.1 说明坡向不同,病害发生的程度也不一样,南坡比西坡的发病轻。

2.4 栽培措施与发病的关系

2.4.1 水肥状况 银杏是喜肥品种,对水分要求也严格,但实际栽培时,有的果农并不按要求进行水肥管理。首先是施肥量不足,特别是老产区,农民习惯于粗放管理,尽管是连片种植,也沿用过去房前屋后零星栽培的管理模式,8 月后到种植区去调查,就会明显感觉到老果树比新果树病重,传统产区比新产区要病重

其次是不重视叶面施肥。调查发现,植物所试验园结果较多的植株,如果不喷叶面肥(如 802 广增素、喷施宝、磷酸二氢钾等),叶片在果实未完全成熟前就泛黄,后期叶枯病发展很快,10 月份的病情指数常常在 40 以上,并且很快落叶,尤其是叶果比小的雌株还未收果,叶就落光了;而施 3 次~4 次叶面肥的,同期病情指数一般在 20 左右,落叶时间也较正常。灵川县五里排园艺场也可看到类似情况 说明叶面追肥十

分重要,能结合病虫害防治,全年喷施 3次~ 4次较好,叶色变化可作为最直观指标

再者是缺乏良好的排灌系统。桂林种植区一般是春夏雨水充足而秋旱少雨,银杏要求土壤湿润又不积水,因此,必须做到春夏注意排涝,秋季注意灌水。植物所试验园由于水源不足,秋旱时幼林区有水灌溉的植株叶片伸展较好,叶色较浓绿,病情指数为 14.5;而灌溉不正常的植株叶片呈凋萎状,尤其是中午,叶色较淡,病情指数为 21.9。果园多建于丘陵山地,缺乏灌水条件,但挂果前许多果农不愿投资灌水设施,影响了植株生长,加重了叶枯病发生,推迟了挂果,减少了产量

2.4.2 管理不善 首先,病虫害防治被忽视,因为老产区的果农对银杏的管理很少,如灵川县的海洋乡、潮田乡、大镜乡,兴安县的白石乡、高尚乡、漠川乡等,很多人认为银杏是古老的子遗植物,抗病虫能力较强,对目前种性趋纯。集约化栽培带来的病虫害大发生认识不足,据我们粗略统计,已报道的害虫有 6种^[6],病害 1种^[1,7]。其他病虫害的发生通常会加重叶枯病的危害,如虫口往往是叶枯病的病灶,出现黄化病的地块,病情相对都较重;灵川县海洋乡的禾坪村、大庙塘村和码头尾村,受家白蚁危害的银杏树,叶枯病较重。此外,银杏树越老越高大,果农不易发现病虫害危害,即使发现也难以防治,导致叶枯病有逐年加重的趋势。

其次,不注意修剪清园。试验结果表明,枯枝落叶是叶枯病的主要侵染来源^[4]。冬季清园、烧毁枯枝落叶对防治叶枯病的意义特别重大,因为银杏是落叶树种,落叶时叶枯病的病情指数一般都在 30以上,绝大部分的落叶都是病叶,但绝大部分果园都不清园,叶枯病已成为果园最主要的病害。一定要结合整形修剪除去病虫枝,减少侵染来源和诱因。

3 讨论

在桂北产区,银杏叶枯病始发期在 4月中下旬,一般有 2次较明显的高峰,分别在 6月 15日前和 8月 1日前;这和石峰云等报道的不一致,江苏产区 6月开始发生,8~ 9月为盛期^[8]。尽管银杏品种、树龄、雌雄株、叶果比,山脊与谷地、积水与否、土壤状况、坡向等

立地条件,以及水肥和其它病虫害的管理、修剪清园等栽培措施都会影响叶枯病的发生,但温度和降雨量是决定叶枯病发生和消长的主要因素。

叶枯病的 3种病原菌都是弱寄生菌,增强树势可减少病害的发生。严格实施银杏丰产栽培技术措施,培育良种壮苗,选立地条件良好的地块建园,适当整形修剪,特别是加强水肥管理等都是控制叶枯病发生的措施。水肥管理包括定植时施足基肥,生长期施 1次长叶肥、2次长果肥和 3次~ 4次叶面追肥,以及良好的排灌条件。水肥管理跟上了,对喜好水肥的银杏来说,不仅可增强树势,更重要的是有效抑制叶枯病发生,保证绿叶面积,延期落叶,对种实发育和采叶银杏提供优等叶源都意义重大。

由于病情调查工作量大,其中病害消长与气象因子关系的观测时间间隔长了一些,导致气象因子影响叶枯病消长的结果分析不够精确,这在今后的试验中值得借鉴并加以改进

致谢

广西植物研究所梁惠凌参与了部分调查工作,银杏栽培课题组给予大力支持,在此谨表谢意。

参考文献

- 1 周志权,廖咏梅,周广泉等.银杏病害种类的调查研究初报.广西科学院学报, 1996, 12 (3-4): 66~ 71.
- 2 黄炳金等.银杏炭疽病菌的鉴定和生物学特性的研究.广西植保, 2000, 13 (4): 1~ 5.
- 3 周志权,黄炳金,黄泽余等.银杏轮纹病和黑斑病的病原菌生物学特性研究.广西科学, 1999, 6 (4): 299~ 303.
- 4 周志权等.银杏叶枯病病原菌侵染特性的研究.广西植保, 2000, 13 (3): 1~ 4.
- 5 李家玉等.银杏早实丰产研究.广西植物, 1993, 13(4): 374~ 379.
- 6 黄家德.桂北银杏害虫种类调查.广西植保, 1994, 7 (4): 18~ 21.
- 7 周海平等.桂林地区银杏主要病虫害及防治.森林病虫害通讯, 1997, (1): 27~ 29.
- 8 石峰云等.银杏叶枯病的研究 II 发病规律.林业科技开发, 1990, (2): 30~ 33.

(责任编辑: 邓大玉)