

⑬
66-71

银杏病害种类的调查研究初报 A Preliminary Study on the Disease Species in *Ginkgo biloba*

S436.64

周志权
Zhou Zhiquan

(广西科学院生物研究所 南宁 530003)
(Institute of Biology, Guangxi Academy of Sciences, Nanning, 530003)

廖咏梅[✓] 周广泉 蒋冬荣
Liao Yongmei Zhou Guangquan Jiang Dongrong
(广西植物研究所 桂林 541006)
(Guangxi Institute of Botany, Guilin, 541006)

A. 摘要 银杏病害在广西各栽培地区普遍发生, 经研究鉴定有8种。它们是日灼, 茎腐病 [*Macrophomina phasei* (Maubl) Ashby], 根腐病 (*Fusarium* sp. 或 *Rhizoctonia solani* Kiihn), 轮纹病 (*Pestalotia ginkgo* Hori), 黑斑病 (*Alternaria tenuis* Ness), 叶斑病 (*Phyllosticta ginkgo* Brunand), 炭疽病 (*Colletotrichum* sp.), 黄化病 (病原待定)。这些银杏病害在广西均是首次报道, 其中银杏叶斑病菌、银杏轮纹病菌为广西新记录。

关键词 银杏 病害 鉴定 栽培, 茎腐病, 根腐病, 轮纹病

Abstract Eight species of diseases of *Ginkgo biloba* are identified in Guangxi, they occur general in every *Ginkgo biloba* cultivated region. They are sun burn, stem rot [*Macrophomina phasei* (Maubl) Ashby], root rot (*Fusarium* sp. or *Rhizoctonia solani* Kiihn), ring spot (*Pestalotia ginkgo* Hori), black spot (*Alternaria tenuis* Ness), Leaf spot (*Phyllosticta ginkgo* Brunand), anthracnose (*Colletotrichum* sp.) and yellow (Pathogen indeteminata). In Guangxi, these diseases of *Ginkgo biloba* are first reported, *Pestalotia ginkgo* Hori and *Phyllosticta ginkgo* Brunand are new recorded species.

Key words *Ginkgo biloba*, diseases, identification

1996-02-16 收稿, 1996-04-12 修回。

* 廖咏梅现已调到广西农业大学工作。

银杏是果、药、材三用的优良树种，全身都是宝，特别是存在于叶片中的现已成功提取的黄酮类化合物，被认为是治疗血管疾病的最好药物之一。近年来，由于银杏独特的作用不断被人发现、利用，也由于银杏早实丰产技术的推广应用，在全国尤其在我区已开始大面积集约栽培^[6]，1994年广西区人民政府开始实施“2010”扶贫工程，在全区营造银杏园20万亩，建立银杏叶黄酮提取和系列产品工厂10个，就说明了银杏发展的趋势。但现已发现，银杏受诸多病害危害，兴安、灵川等县来人来函反映病害问题，都说到死苗严重，还有叶枯病类，这些都严重地影响到银杏的引种和扩种，如果病虫害的研究和防治不能及时跟上的话，势必危及银杏产业的发展，因此为解决生产上的问题，我们着手对银杏病害进行了调查研究，现将近年来对病害种类的研究结果汇报如下。

1 苗期病害

1.1 日灼

1.1.1 症状 根据试验结果，1年生幼苗在天气干旱、地表温度35℃以上连续5d时，日灼就开始发生。主要表现是植株凋萎、死亡但根系完好，植株地表茎基部严重灼伤，变黄、变黑、变干的部位从皮层直到木质部。如果气候转温和，地表茎基部坏死处不再往下发展，地下部完好的茎可重新发芽，但长成的幼苗很细弱，遇到烈日照射仍会死掉。取病部分离，没有发现病菌，但后期诱发茎腐病和根腐病。

1.1.2 发生特点 日灼是一种生理病害，由高温干旱引起。日灼伤害的轻重与高温干旱危害时幼苗茎基部的木栓化程度有关，高温干旱来得早和严重，日灼伤害就愈见剧烈；同时日灼也与苗圃的土壤种类、遮荫是否适当等有关，壤土和适度遮荫较轻，砂土和不遮荫较重。

在阳光直射较强烈的地区，苗圃不遮荫或遮荫不当时，日灼是银杏幼苗死亡的主要原因。^[1]

1.2 茎腐病

1.2.1 症状 茎腐病仅发生在幼苗期，且以1年生苗多见，2年生以后发生很少。主要表现为：近地表茎基部变红黄色、褐色，随病害发展，很快环绕茎干；然后发病部位的皮层皱缩坏死，这时植株顶芽枯死，叶片黄萎但不脱落。最后茎基部皮层与木质部分离，并在这二者间有许多小黑粒即是病菌的菌核，严重时病部继续往下发展，整个根部腐烂，幼苗枯死。

1.2.2 病原 经分离、接种和鉴定，其病原是广生亚大茎点菌 [*Macrophomina phaseoli* (Maubl) Ashby]^[2~5,10]。该病菌是偏高温型的，在马铃薯葡萄糖琼脂（简称PDA）培养基上极易生长，30℃培养2d，菌落直径可达70mm以上，并且在33℃下，温度越高生长越快，还形成大量菌核；菌丝疏松，灰白色，镜检时除主要看到菌核、菌丝外，还可见其分生孢子长椭圆形至棍棒形，稍弯，大小为(16~30)μm×(5~10)μm，单胞无色。有时还可见到扁球形的分生孢子器。

该病菌是一种弱寄生菌，主要存在于土壤，但寄主范围广。伤口接种极易成功，银杏苗木的幼茎由于土温过高而受到损伤是发病的诱因，故茎腐病一般是从近地面部分开始。

1.2.3 发生特点 这种病害是银杏苗期的主要病害，它的发生发展与气候、栽培措施等密切相关^[1]。

(1) 气候：1988年在广西植物研究所银杏试验地里，取未遮荫苗圃的2小区，隔10d观察1次，统计其茎腐株率，结果如表1所示，未遮荫的银杏苗圃，茎腐株率高达74.7%~

89.4%；而在1986年和1987年，我们统计的资料，也是未遮荫的苗圃，其茎腐病株率最高仅为35.3%。根据气象资料，1988年5月中旬开始出现旱情，6月份高温干旱，地表温度在下午1时可高达48℃~59℃，这种天气几乎延续到8月，而1986年和1987年则没有这种长期持续高温干旱的现象，可见持续高温干旱会诱至茎腐病大发生。

(2) 地表覆盖物：根据我们的试验，在幼苗3~4叶期，取走播种时作保湿覆盖用的稻草，发病率为47%，而未取走者仅有25%，可见幼苗太小时，取去地表覆盖物，可使茎腐病株率大大增加。

(3) 遮荫度：据1989年试验，茎腐病株率在遮荫、半遮荫和不遮荫的处理中有明显差异，分别是1.19%、8.94%和10.25%、20.08%^[1]。

(4) 土壤消毒：在田间连续取4小区，分别用70%甲基托布津（日本）1000倍液、36%福尔马林（上海农药厂）50倍液、农抗S-64（河北科学院）30倍液各处理一小区，设对照一小区，随机排列；播种前一周施药于种植沟并盖土，待出苗基本稳定时，检查幼苗茎腐病发病率，结果如表2。由表2可看出，土壤消毒可在一定程度上降低茎腐病发病率，其中以农抗S-64和甲基托布津更有效。

根据另外试验，在大发生时期，用药剂进行喷淋处理，看不出有明显的防治效果。

1.3 根腐病

1.3.1 症状 该病主要发生在1年生幼苗上，2年生苗不多见，但有时也严重。幼苗的根部受感染腐烂，苗木直立枯死；由于发病急，许多幼苗看起来仅是叶片有点凋萎，但拔起来可见其根部已完全变黑腐烂，因此常常表现为青枯。取病部观察，根和茎基部变褐，皮层和木质部分离，有时可见白色菌丝和黑色菌核，此类型是由丝核菌引起，若病根略为干缩又无见到菌核和菌丝则多是由镰刀菌引起。

1.3.2 病原 经分离、接种和鉴定，根腐病病原有两种，但很少是混合侵染，它们分别是镰刀菌（*Fusarium* sp.）^[2,4]和丝核菌（*Rhizoctonia solani kiihn*）^[2,4,8]，其中镰刀菌多见，伤根接种极易成功。

镰刀菌在PDA培养基上，菌落先是灰白色稀疏菌丝组成，菌丝多隔，但典型的为棉絮状，有时后期可形成淡褐色的菌核。常可见到大、小两型孢子，且以小型孢子为多。大型分生孢子镰刀形，两端稍尖，略弯曲，无色，3~5个隔；小型分生孢子单胞无色，椭圆形。分属于那一种尚待进一步鉴定。

表1 1988年不遮荫苗圃银杏茎腐病株率的递增情况

检查日期 (日/月)	茎腐病株率 (%)
20/5	5.0
8/6	18.9
18/6	31.6
28/6	33.3
8/7	50.4
30/7	74.7
15/8	89.4

注：(1) 出苗期5月9日，(2) 始病期5月19日，(3) 6月19日~28日之间阴雨天占6d。

表2 土壤消毒对银杏茎腐病的影响

处理方式	总苗数 (株)	茎腐苗数 (株)	茎腐率 (%)
甲基托布津	524	55	10.50
福尔马林	624	100	16.03
农抗S-64	609	51	8.37
对照	491	93	18.94

丝核菌不产生孢子，总是以菌丝和菌核的形态出现，回接时很难成功。菌丝分隔，幼嫩菌丝无色，老熟菌丝粗短，淡黄色，分枝近于直角，分隔处明显缢缩，似藕节状。菌丝形成的菌核黑褐色，较疏松，形状和大小不规则，在玻片上用力可压散，但人工培养基上没有发现形成菌核。

1.3.3 发生特点 镰刀菌和丝核菌均是土传的弱寄生菌，传染源主要来自于土壤和未腐熟的基肥。

从我们的试验来看，根腐病发生主要与基肥是否腐熟、植株长势和土壤水分多少有关^[1]。基肥腐熟的根腐病株率为2.65%，而未腐熟的则为8.87%；植株长势强和弱的根腐病株率分别为1.26%和5.75%；苗圃积水4d~5d，植株根系受渍、腐烂，此病大发生，有时整区整田死亡；但受渍时间不长，只是较深土层的根尖和须根腐烂死亡，浅土层的根仍存活并可长出新根。

药剂消毒土壤和在发生时用药剂喷淋植株根部有一定的效果，发生时施药效果更明显。1988年春播时，用上述农抗S-64的30倍液、70%甲基托布津1000倍液、36%福尔马林50倍液消毒播种沟，待出苗基本稳定时检查根腐株率，分别是0.6%，0.4%，1.0%，而对照的为1.8%。另外，在病害发生时，用农抗S-64的30倍液、70%甲基托布津1000倍液、45%代森铵（重庆井口农药厂）1000倍液来喷淋，20d后检查，病株增长率分别为1.1%、0.3%、4.0%，而对照则为9.1%，因此播种前消毒土壤，尤其是在发生时用药喷淋植株根部可有效地控制该病，药剂以甲基托布津较好。

2 成株期病害

2.1 轮纹病

2.1.1 症状 轮纹病发生在叶上，病斑从叶子周缘按扇形或楔形扩展，浅褐色或红褐色，病健交界处有鲜明的黄色带，呈波纹状。病斑颜色变深后，叶片两面的病斑上常散生隆起的小黑粒，即病菌的分生孢子盘，有时呈轮纹状排列，尤以晴雨交替天气影响下病情发展极快时形成的病斑多见。

2.1.2 病原 经分离、接种和鉴定，该病病原为银杏盘多毛孢菌（*Pestalotia ginkgo* Hori）^[2,4,5,10]。病菌的分生孢子盘生于表皮下，直径110 μm~145 μm；分生孢子纺锤形，大小为（18~22） μm × （7~9.5） μm，有5个细胞，分隔处略缢缩，中间3个细胞橄榄色，两端细胞无色，顶生鞭毛2~3根。在PDA培养基上，菌丝是白色绒毛状，扩展迅速，5d~6d可见菌落变灰褐色。有许多小黑点，镜检可见大量分生孢子。

2.1.3 发生 本病从7~8月开始发生，秋季直到落叶时病情较重，且愈接近落叶病愈重，发病株率在20%~85%之间。在气候恶劣尤其晴雨急剧变化时多发病；衰老和受伤的叶片多发病。

2.2 炭疽病

2.2.1 症状 在叶片上先呈黄绿色，渐变为褐色，扩展为近于圆形或不规则形，后期病斑由内向外不断转变成为灰白色，着生不规则或成轮纹状排列的小黑点（多在叶片背面）。

病斑除蔓延及全叶，使之干枯脱落外，有时还从幼苗嫁接的伤口愈合处侵染发病，使已愈合开始生长的接穗得病死亡，给苗木的繁殖和生产造成较大损失。

2.2.2 病原 经初步的分离和鉴定，其病原是刺盘孢菌（*Colletotrichum* sp.）^[2,5,10]的一种，在

寄主和 PDA 培养基上均产生分生孢子盘；分生孢子盘褐色，垫状，上生黑色刚毛，但在人工培养基上有时找不到。分生孢子圆筒形或两端略钝圆的长椭圆形，单胞无色，有时可见两个油点，但从未找到其有性世代，其分类地位尚等进一步明确。

2.2.3 发生 此菌寄生能力强，有加重的趋势。田间在 6~11 月都有此病发生，嫁接苗的嫁接处发病以 7~9 月多见。该病是否具有潜伏侵染（尤其在侵染嫁接苗时），其发生规律如何，还有待深入研究。

2.3 黑斑病

2.3.1 症状 该病一般从叶缘开始发生，初期呈开水烫状，尔后病斑向叶片中央扩展，形状不规则，多为暗褐色，常互相汇合成片，病健交界处常有淡褐色带，往往引起早期落叶；发病后期，当天气潮湿时，病斑上长墨绿色霉状物。

2.3.2 病原 经分离、接种和鉴定，此病是由细交链孢菌（*Alternaria tenuis* Ness）^[2,5,8]引起。子实体墨绿色毛绒状，散生或群生，多见于叶背。在 PDA 培养基上极易生长。

分生孢子梗丛生，直立或弯曲，下分枝但分隔，橄榄色。分生孢子在分生孢子梗上顶生或侧生，镜检时多脱落，偶而见 2~3 个串生，淡橄榄褐色至绿褐色，有纵横分隔，表面平滑，大小为 $(20\sim 53)\mu\text{m} \times (8\sim 19)\mu\text{m}$ ，但形状变化较大，有椭圆形、纺锤形、棒形等，顶端常有一喙状细胞。

2.3.2 发生 细交链孢菌的寄主范围较广，可危害许多种植物；在银杏的生长季节甚至落叶都发生侵染，一旦条件适合就会大发生，6~9 月危害最重。

2.4 叶斑病

2.4.1 症状 发病初期出现卵形或近圆形的黄色斑点，后逐渐为黄褐色至灰褐色，病健边缘清楚，病斑稍隆起，有时散生小黑点，有时会脆裂穿孔。

2.4.2 病原 经分离、培养和鉴定，该病的病原是银杏叶点菌（*Phyllosticta ginkgo* Brunand）引起^[2,11]。其分生孢子器椭圆形，有孔口，但在 PDA 培养基上较难看到；分生孢子梗不明显，但镜下常常见到大量分生孢子；分生孢子卵形或长圆形，单胞无色，大小为 $(3\sim 4.5)\mu\text{m} \times (1.8\sim 2.3)\mu\text{m}$ 。

2.4.3 发生 在田间仅是有零星发生但下严重，侵染和扩展不明显。

2.5 黄化病

2.5.1 症状 有两种表现，一种是整个植株抽出的新叶全部畸形变小，叶片有时不能完全展开，先是叶片顶端边缘失绿而呈浅黄色，并逐渐向叶基方向扩展，严重的达叶片 2/3 以上，最后叶片呈黄褐色以至灰白色枯死，植株提前落叶，甚至死亡。多见于幼苗。

一种是在树冠中间的某一枝条上长出的新叶全部畸形变小，不结果或即使结果也很快落果，叶片从叶缘开始逐步失绿、失去光泽而呈淡黄色甚至黄色，直到提前落叶。次年此类枝条长出的新叶，有的仍畸形变黄，有的则是正常叶。

2.5.2 病原 取病部或病健交界组织进行分离，但均没有找到病原菌；进行磨擦、汁液的伤口接种等模拟传染^[7,8]，也没有取得成功。到底其病原是什么，有待研究；如果是传染性病害，后果是严重的。

2.5.3 发生 在田间 6~9 月发现但不多见。江苏省张祝良认为，银杏早期黄化病是非生物侵染因子引起，在 6 月份以前用多效锌肥和锰、硼、锌等微量元素混合液泼浇根部，能有效控制该病的发展^[9]。

3 小结和讨论

经初步研究，在广西尤其是桂北产区，危害银杏的病害有日灼、茎腐病、根腐病、轮纹病、黑斑病、炭疽病、叶斑病和黄化病等八种；其中有非传染性病害，也有传染性病害，并且以传染性病害为主。

苗期病害可导致苗木的毁灭性死亡，但可通过选择苗圃地，施足腐熟基肥，采用适度遮荫，加强水肥管理，以及发生为害时及时用药等综合措施，而得以有效控制^[1]。现在该技术已在我区的银杏苗木生产中广泛采用，实践证明是切实可行和经济有效的。

成株期病害基本上是叶枯病类，在苗期也不同程度地发生，本文的划分主要是作者认为便于描述和明确主次，但生产上苗期的叶枯病类也不能掉以轻心，严重时同样可使幼苗死亡。

银杏叶部病害，不仅影响到结实数量、果实的质量，而且对利用银杏叶提取黄酮进行系列产品加工的影响也非常大，因而必须予以高度重视，加强防治研究工作。

随着银杏的大面积集约栽培，银杏也会象其他栽培植物一样，受到病虫害侵袭，甚至猖獗为害，流行成灾，因此对我区银杏主要病害发生发展规律和防治方法的研究已刻不容缓，只有这样才能为银杏产业高产优质高效提供决策依据和技术保证，建议有关部门予以关注和立项研究。

参考文献

- 1 周志权等. 银杏幼苗死亡原因的探究. 广西植物, 1991, 11 (4): 334~338.
- 2 魏景超. 真菌鉴定手册. 上海科技出版社, 1982.
- 3 方中达等. 银杏茎腐病的防治试验. 植物病理学报, 1956, 2 (1): 43~54.
- 4 张中义等编著. 植物病原真菌学. 成都: 四川科学技术出版社, 1988.
- 5 朱克恭等. 银杏叶枯病病原菌形态及分类. 南京林业大学学报, 1991, 15 (1): 36~38.
- 6 梁立兴等编著. 中国银杏. 济南: 山东科学技术出版社, 1988.
- 7 方中达. 植病研究方法. 北京: 农业出版社, 1979.
- 8 P P 庇隆著, 花木病虫害. 沈瑞祥译. 北京: 中国建筑工业出版社, 1987.
- 9 张祝良. 银杏早期黄化病初步研究. 江苏林业科技, 1990, (2): 41~44.
- 10 Sutton B C. The coelomycetes-fungi imperfecti with pycnidia acervuli and stroma. Comm. Mycol. Inst., Kew, 523~538.