

银杏幼苗死亡原因的探究*

周志权 蒋冬荣 周广泉 廖咏梅

(广西植物研究所, 桂林 541006)

摘要 造成银杏幼苗死亡的主要原因是日灼、根腐、茎腐以及虫害等。日灼不仅直接导致银杏的幼苗死亡, 还可间接诱导茎腐病的发生甚至流行。

关键词 银杏; 苗期病虫害; 日灼

近年由于银杏早实丰产技术的推广应用和果实销售价格的迅速提高, 果苗的需求量逐年猛增, 但在育苗过程中, 特别是在一年生苗圃, 苗木大量死亡, 死亡率一般在20—30%, 高达50%甚至75%以上(兴安县高尚乡特产站苗圃, 1989)。经1986—1987年的调查, 多数为炭腐病菌(*Macrophomina* sp.)引起的茎腐和镰刀菌(*Fusarium* sp.)、丝核菌(*Rhizoctonia* sp.)引起的根腐(后经病害种类鉴定已明确病原, 详见另文报道), 为此1988年我们曾采用种子消毒、土壤灭菌、在发病初期喷淋多种农药(甲基托布津、百菌清、代森铵以及农抗素等)等防治措施, 虽有一定效果, 但仍不足以解除其威胁, 特别是在高温干旱、幼苗长势弱的情况下, 幼苗死亡问题仍不同程度地存在; 于是方中达等(1956)有关高温与银杏茎腐病相关性的报道^[1], 引起了我们的重视, 1989年我们布置了专项试验加以探讨, 现将试验结果, 结合本所苗圃以及产区生产中实际存在问题的调查, 汇总报告如下。

一、试验田的田间设计与结果

银杏(*Ginkgo biloba*)是一种喜光的植物, 幼苗相对需要较荫^[4], 因此试验田的对照区用半遮荫; 为避免过份荫蔽和由于阳光直射引致的土温过高, 处理区用谷垫搭挂活棚遮荫(北京夏令时12时—17时30分)。同时根据一年生苗受害最重可能与幼苗茎基部木栓化程度有关的设想, 为加速木栓化的进程, 试验田除施复合肥外, 还增施钾肥, 其余管理按常规进行^[8]。为掌握不同处理对地温的影响, 分别在对照区和处理区, 装有地面和5厘米深处的地温表各一支, 每日15时和17时30分记载温度; 每10天检查一次幼苗发病和死亡情况, 取样分离、鉴定, 统计根腐、茎腐、日灼病株和虫害株。此外本试验还需要说明的是, 由于种子发芽有先后, 播种就分两期(4月15日和25日), 后期播种的不仅出苗率低, 长势也弱; 对照区和处理区紧靠, 基本同处一小气候。这些都在一定程度上影响了试验的结果, 但整个试验表现的趋势是存在的, 如表1所示。同时结合银杏栽培组的研究, 调查了另一个试验中不同处理的幼苗死亡情况, 结果见表2。从表1和表2的统计可以看出:

1. 银杏幼苗死亡原因主要有日灼伤、茎腐病、根腐病和虫害。
2. 在不遮荫和遮荫不当的情况下, 日灼伤害率相当于甚至大于其他各种灾害所造成的

* 这工作得到本所银杏栽培组的大力支持, 并提供有关情况, 特此致谢!

表1 试验田的田间调查统计 1989.4—10 桂林雁山

播期	处理	播种数	出苗数	出苗率 (%)	茎腐病		根腐病		日灼病		虫害		6—9月间的地温情况
					株数	百分率 (%)	株数	百分率 (%)	株数	百分率 (%)	株数	百分率 (%)	
4月 15日	对照 I	348	301	86.49	30	9.97	4	1.33	67	22.26	21	6.98	0 cm: 多为30—38℃, 最高44.5℃ 5 cm: 多为28—35℃, 最高39.0℃
	处理 I	732	635	86.75	45	7.09	8	1.26	71	11.18	19	2.99	0 cm: 多为28—34℃, 最高39.0℃ 5 cm: 多在32℃以下, 最高36.0℃
4月 25日	对照 II	240	138	57.50	15	10.87	13	9.42	5	3.62	2	1.45	有一株树自然遮荫
	处理 II	911	522	57.30	6	11.69	30	5.75	54	10.34	43	8.24	同处理 I

表2 不同处理的幼苗死亡情况统计 1989.4—10 桂林雁山

处理 方式	总株数	茎腐 株数	茎腐株 率 (%)	根腐 株数	根腐株 率 (%)	日灼 株数	日灼株 率 (%)	虫害 株数	虫害株 率 (%)	抽查地表 最高温度
不遮荫, 施足腐熟基肥	513	103	20.08	11	2.14	296	57.70	3	0.58	56℃
半遮荫 ^a , 施足腐熟基肥	716	64	8.94	19	2.65	133	18.58	9	1.26	45℃
半遮荫, 施足未腐熟基肥	439	45	10.25	17	3.87	98	22.32	29	6.61	
遮荫 ^b , 施足腐熟基肥	673	8	1.19	9	1.34	0	0	2	0.30	34℃

备注: a, 半遮荫指竹枝稀疏地搭在棚架上, 苗木所受光主要是直射光。

b, 遮荫指竹枝较密地搭在棚架上, 苗木所受光60%左右是散射光, 余为直射光。

c, 虫害株数指受害虫危害死亡的株数, 仅是叶片受害的不算。

死亡率总和。如处理 I 的日灼伤害率11.18%, 其余灾害之和为11.34%; 对照 I 的日灼伤害率22.26%, 其余各种灾害之和仅为18.27%; 不遮荫的日灼伤害率为57.70%, 而其余各种灾害之和为22.80%。说明不遮荫或遮荫不当导致的日灼伤害是银杏幼苗死亡的主要原因; 遮荫得当的可以不发病(表2), 至于表1中第二期播种的, 茎腐率较高, 也许是苗势过弱, 日灼后更有利于病菌侵染, 使日灼株迅速变成茎腐株的缘故。

3. 从茎腐与根腐的发生情况看, 茎腐的发生率大于根腐(表1和表2)。如处理 I 的茎腐率、根腐率分别是7.09%, 1.26%; 处理 II 的茎腐率、根腐率分别是11.69%和5.75%(表1)。表2中, 不遮荫的茎腐率为20.08%, 根腐率为2.14%; 半遮荫的茎腐率为8.94%、根腐率为2.65%。

4. 从根腐发病率来看, 它明显的与苗势有关(表1), 苗势较好的(处理 I)根腐率为1.26%, 而苗势较差的(处理 II)根腐率为5.75%; 从表2还可看出, 它与施的基肥是否腐熟有关, 同是半遮荫, 施腐熟基肥的是2.65%, 而基肥未腐熟的是3.87%。

5. 至于土温的影响, 对两种土壤病害来说, 在我们试验田所能控制的温度范围内, 看不出明显的相关性(表1)。但据本所苗圃的调查, 茎腐率在遮荫, 半遮荫和不遮荫的处理

试验中却有明显的差异,分别是1.19%、8.94%和10.25%、20.08%;而对根腐株率的影响仍是没有明显的关系(表2)。

对日灼来说,土温与日灼发生率的关系是极为显著的。第一期播种的对照区日灼率为22.26%,处理区仅为11.18%(表1);表2中不遮荫的为57.70%,半遮荫的为18.58%和22.32%,遮荫的没有发现日灼株。这种相关性与茎腐发生率的相关性是一致的,因此不难看出,高温特别是土壤高温是诱导茎腐发生的主要因素,茎腐发生的轻重与苗木所受的日灼伤害程度有关。

6. 虫害的影响较复杂,因为这些害虫包括了小地老虎、华南大蜂蜂、多种蛴螬和木椴尺蛾等,发生率的高低与各地块的具体情况有关,如施未腐熟牛粪的地块蛴螬发生较重。

二、结果分析与讨论

(一) 茎腐: 据我们分离、鉴定^[2,3]和有关报道^[1,4],认为茎腐病的病原是炭腐病菌[*Macrophomina phaseoli* (Maubl)],属寄主广泛的弱寄生菌,主要存在于土壤,在寄主受到不利因素伤害或长势差而降低寄主抗性时,导致茎腐病的发生。

从我们的试验和调查结果,都可看出较高的土温除导致直接的日灼伤害外,还可诱发茎腐病的大发生。因此我们认为茎腐主要与海拔、局部生态环境、遮荫和水肥管理有关,如灵川县海洋乡苗圃的海拔高于我所试验地300—400米,土质较好,水源充足,小气候较温和,没有遮荫,茎腐只是零星发生,远没有我所试验地不遮荫的严重。另外在阳光直射强烈的地方,适当遮荫,加强水肥管理,使苗木健壮,几乎可避免这病害的发生,如兴安县园艺场的银杏苗圃就难以找到茎腐病株;我所银杏栽培组试验地的也只有0.8%左右。所以加强水肥管理,创造适宜的生态环境(如适当遮荫),使小气候温和,可有效地控制这病的发生。

(二) 日灼: 据观测一年生幼苗在天气干旱、连续5天地表温度35℃以上,日灼就开始发生。拔起来解剖检查,植株根系完好,而地表茎基部已严重灼伤,变黄、变黑、变干的部位从皮层直到木质部,取病部分离,没有发现病菌。

由表2可见,不遮荫、半遮荫、遮荫处理的日灼株率分别是57.70%、18.58%、0,而抽查相应的地表最高温度分别是56℃、45℃、34℃;另外,试验地保护行的日灼株率达68.72%(不遮荫),说明在阳光直射较强烈的地区不遮荫或遮荫不当时,日灼是银杏死亡的主要原因。

再从我所试验地1988和1989年的日灼情况看,1988年严重,1989年较轻,与当年高温干旱来得早晚和程度轻重相吻合,尤以出苗不久的6月份影响最大,如表3所示。所以我们认为日灼伤害的轻重与高温干旱危害时苗茎基部的木栓化程度有关,高温干旱来得愈早和严重,由于植株还很幼嫩,日灼伤害就愈见剧烈。

此外,苗圃的土壤种类不同,日灼株率也有异,壤土最轻(如兴安县园艺场),砂土最

表3 6月份气象因素对银杏日灼的影响

年份	日照时数	相对湿度	地表最高温度(℃)			日灼程度
			上旬	中旬	下旬	
1988	222.1	76%	56.8	51.7	47.1	严重
1989	134.2	81%	44.1	45.6	50.2	较轻

在雨量方面,1988年6月1日到12日无雨,而1989年的则降雨7日,雨量为455

重(灵川县九连园艺场)。所以选择适宜的苗圃地、适当的遮荫是控制日灼的主要措施。

(三)根腐:经分离、纯化培养后鉴定^[2,3],该病病原主要是镰刀菌(*Fusarium* sp.),偶见少量病株是由丝核菌(*Rhizoctonia solani*)引起。二者都是土传的弱寄生菌,传染源主要来自于土壤和未腐熟的基肥。

从我们的试验和调查统计数字看,这个病害主要与基肥是否腐熟、植株长势和土壤水分多少有关。1986和1987年本所银杏栽培组育苗用的是未完全腐熟的垃圾肥,病苗在13.7%和15.0%左右,有的地块高达30%;1988年用的基肥腐熟,病苗率一般在3.1%,最高在6.7%;1989年我们的部分试验地施的基肥未腐熟,病株率在8.13%和11.1%。桂林地区在兴安的二级苗圃,由于基肥不足,出苗后管理又差,植株长势弱,病株率在19.17%;我们试验田第二期播种的长势也差,病株率为6.52%。土壤板结、潮湿尤其积水时,植株根系受渍、腐烂,此病会大发生,受渍初期往往只是较深土层的根尖和细根腐烂死亡,浅土层的根仍活并可长新根,但随受渍时间加长,腐烂部分就迅速扩展到整个根系,导致植株死亡。如兴安县高尚乡熬头西队专业户的苗圃,积水4—5天,植株叶片变黄,逐渐死亡,我们取标样分离到了病原菌。所以施用腐熟基肥、强化水肥管理,使植株健壮是防治根腐病的重要措施。

(四)虫害:在桂北产区,根据观察和鉴定^[6-7,9],造成银杏缺苗的害虫主要是小地老虎(*Agrotis ypsilon*)、华南大蟋蟀(*Brachytrupes portentosus*)、木撩尺蛾(*Gulcula panterinaria*)和多种蛴螬(*Anomala cupripes* etc.),但不同苗圃的主要害虫可不同。

银杏在4月下旬到5月中旬为出苗期,此时苗较幼嫩,茎基部木栓化程度低,常遭小地老虎和华南大蟋蟀咬吃,清晨检查可见幼苗被咬断或叶片被取食,蟋蟀所藏的洞口外常盖有一堆松土。这两种虫在旱地苗圃比水田苗圃多见。

常见的蛴螬有多种类型,如红脚绿金龟(*Anomala cupripes*)和中华茶色金龟(*Adoretus sinicus*)等。据所调查的苗圃一般少发生,发生的常是苗圃前作蛴螬较多的地块或由施未腐熟基肥带进而发生,尤其是未腐熟的牛粪多见。龄期小时,主要取食幼苗的根部皮层和细根,较老龄的幼虫常将根部咬断或全部吃光,多见整行或块状危害,使苗木枯死,引起缺苗,我们试验地有几畦就出现这现象。

木撩尺蛾常在6月底到8月中危害,由于其幼虫体色与银杏幼苗茎叶颜色无明显区别,幼龄时吃量少,爬行迅速,且能吐丝下垂借风力转移,往往不引起人们注意,随龄期增加,吃量加大,常可见其转叶、转株危害,吃光叶片后影响植株生长、甚至死亡。

三、小 结

在导致银杏幼苗死亡的诸因素中,根腐及各种虫害,可以通过注意选择苗圃地、施足腐熟基肥、加强水肥管理、以及发生为害时及时用药等措施,予以解决。

而日灼的危害却是多重的,既可直接造成伤亡,又能诱致茎腐病的发生、甚至流行,根据初步观察和研究,我们认为在上述各项措施的基础上,采用适度遮荫,改善小气候,使苗木健壮,可以减轻或避免日灼的伤害和茎腐病的发生。

值得指出的是,在自然条件下,高温通常和强烈阳光、干旱有关,它们共同作用,产生复杂病害,这样的病害要指出哪一个因素属主要原因是较困难的,银杏的茎腐和日灼就较难区分,只有采样分离和鉴定后方能确定,但一旦到后期,在日灼的茎段上也可分离到炭腐病

菌。所以我们认为在桂北产区, 银杏幼苗在高温干旱、阳光强烈照射下大量死亡主要是或者说首先是日灼, 次是茎腐。

参 考 文 献

- 〔1〕 方中达等, 1956: 银杏茎腐病的防治试验。植物病理学报, 2 (1): 43—54。
- 〔2〕 魏景超, 1982: 真菌鉴定手册。上海科技出版社。
- 〔3〕 张忠义等编著, 1988: 植物病原真菌学。四川科学技术出版社。
- 〔4〕 梁立兴等编著, 1988: 中国银杏。山东科学技术出版社。
- 〔5〕 夏宝池等编著, 1985: 花卉病虫害及其防治。江苏科学技术出版社。
- 〔6〕 华南农学院主编, 1981: 农业昆虫学(上册)。农业出版社。
- 〔7〕 华南农业大学林学系等编著, 1985: 花木病虫害防治。广东科技出版社。
- 〔8〕 李家玉、叶火华, 1987: 不同栽培技术措施对银杏苗木生长的影响。广西植物, 7 (4): 333—338。
- 〔9〕 中国科学院动物研究所, 1981: 中国蛾类图鉴(I)。科学技术出版社。

A STUDY ON THE CAUSES OF DEATH OF SEEDLING OF GINKGO BILOBA

Zhou Zhiqian, Jiang Dongrong, Zhou Guangquan and Liao Yongmei
(Guangxi Institute of Botany, Guilin 541006)

Abstract The main causes of death of seedling of *Ginkgo biloba* are sun burn, root rot (*Fusarium* sp.), stem rot (*Macrophomina phaseoli*) and the insect pests (*Brachytrupes portentosus*, *Agrotis ypsilon*, *Gulcula panterinaria*).

Sun burn is not only the direct cause of death of seedling of *Ginkgo biloba*, but also the indirect cause of occurrence and epidemic of stem rot.

Key words *Ginkgo biloba*; plant diseases and insect pests of seedling; sun burn