

# 银杏幼苗耐寒性及其他技术研究

陈普红<sup>1</sup>, 霍朝忠<sup>1</sup>, 路战远<sup>2</sup>, 陈国海<sup>1</sup>

(1. 河北邯郸市农业学校, 河北 邯郸 056002; 2. 内蒙古农业学校, 内蒙古 呼和浩特 010031)

**摘要:** 在冀南地区对银杏进行了播种时期、播种密度、遮荫效果、幼苗耐寒性等试验, 结果表明, 银杏适宜播种期为3月中旬, 适宜密度为6万粒/666.7 m<sup>2</sup>, 为降低苗期辐射强度、提高幼苗的抗灼伤能力应遮荫20%~40%, 并进行断胚根等技术措施; 幼苗耐寒性试验表明, 银杏幼苗可耐持续近冰点温度72 h, 幼芽在-2℃1 h出现伤害, -4℃全部死亡, 初生叶在-4℃1 h 14%死亡, -6℃1 h全部死亡, 发育叶-8℃1 h 26%存活, -10℃1 h全部死亡。

**关键词:** 银杏; 播期; 播种技术; 遮荫效果; 幼苗耐寒性

**中图分类号:** S792.95      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1000-7091(2001)04-0136-04

银杏在我国重点分布在江苏的三泰地区(泰兴、泰州、泰县)、山东郯城和广西桂林等地<sup>[1]</sup>, 华北地区有零星种植, 河北省南部几乎是空白, 因此, 欲在河北省发展银杏, 须首先解决育苗问题。银杏是裸子植物, 其生物学特性决定了它生长速度慢, 茎部木质化晚(一般在7月份以后), 而5~6月冀南地区已进入高温干旱、辐射强度大的季节, 此时当年实生苗茎部尚未木质化, 往往受日灼伤而导致茎腐病发生; 同时高温、干旱、强光照使幼苗生长量下降, 光合作用降低, 甚至出现一些生理病害, 如叶片变黄、焦边等现象; 培育银杏幼苗, 春季提早播种, 可延长生育期, 增加生长量, 秋季幼苗木质化程度高, 抗逆性强, 但提早播种常遇到早春低温对幼苗的伤害, 而银杏幼苗耐寒性的研究尚未见报道。为此, 笔者在人为控制温度条件下, 对不同发育阶段的幼苗进行了耐寒性试验, 旨在为不同地区确定早春适宜播种时期提供理论依据。笔者围绕银杏的生物学特性结合冀南地区的自然条件, 从播期、播种技术、遮荫效果、幼苗耐寒性等技术环节入手, 经3年的研究, 探索出了适宜冀南地区银杏育苗的几个关键技术环节。

## 1 材料和方法

试验于1998~2000年在邯郸市农业学校农场进行(文中表内所列数字均为3年平均值), 土壤为粘质壤土微碱性, 年平均气温14.8℃, 1月平均气温-0.4℃, 7月份平均气温26.1℃, 年降水412 mm, 无霜期200 d, 冬前整平地面每666.7 m<sup>2</sup>施腐熟的有机肥6 000 kg, 硫酸钾复合肥50 kg, 深耕40 cm, 浇封冻水, 春季播种前每666.7 m<sup>2</sup>均匀撒施硫酸亚铁8 kg, 辛硫磷1 kg, 40%多菌灵2 kg, 然后筑畦。

### 1.1 播期

银杏地膜覆盖传统的播种时间在3月下旬或4月上旬。因当年幼苗生育时间短, 在夏季

收稿日期: 2001-03-02  
基金项目: 河北省科学技术发展与研究计划(96230216D)  
作者简介: 陈普红(1963-), 女, 副教授, 主要从事植物生理方面的研究工作。

木质化程度低, 往往易受日光灼伤而表现叶黄或焦边, 茎腐病严重, 苗弱小。提早播种有利于幼苗生长<sup>[2]</sup>, 但播种过早, 幼苗出土慢, 出苗率低, 遇寒流易受冻害。为确定适宜播期, 笔者从 1998 年开始连续 3 年在邯郸做了不同播种时期的试验。育苗用种子采自山东郯城自然杂交种, 有胚率 75% 以上, 种核单粒重 2 g 左右。播种期设在 3 月上旬、3 月中旬、3 月下旬和 4 月上旬 4 个处理。每 666.7 m<sup>2</sup> 播种 5 万粒, 以 1 m × 10 m 的田间作业畦为一个处理小区, 4 次重复, 随机区组设计。播种后立即覆盖地膜。30 d 后调查出苗率; 7 月份调查茎腐病致死率、焦边叶片所占比例。秋后观测苗高、苗粗及单株叶片数。

### 1.2 苗圃地的密度效应

设每 666.7 m<sup>2</sup> 播种 2 万, 4 万, 6 万, 8 万, 10 万粒种子 5 个处理, 以 1 m × 10 m 的田间作业畦为 1 个处理小区, 4 次重复, 随机区组设计, 7 月份调查茎腐病发生率, 秋季统计单株叶片数, 休眠期定期测苗高、苗粗, 计算优质苗所占比率。

### 1.3 遮荫对苗木生长的影响

在 5~7 月份用遮阳网, 分别遮光 60%, 40% 和 20% 3 个处理, 以全光照为对照, 以 1 m × 10 m 田间作业畦为 1 个处理小区, 3 次重复, 随机区组设计, 试验地其他各项田间管理措施一致。8 月份调查茎腐病致死率, 秋季对各小区采叶统计叶片数和焦边叶片所占比率, 休眠期实测苗高和地径粗。

### 1.4 断胚根播种对苗木生长的影响

为了增加侧根数量, 在播种时将胚根先端 0.2~0.3 cm 剪断, 以不断胚根为对照作对比试验, 秋季调查单株叶片数, 休眠期调查分枝根级数、根量及优质苗所占比率。

### 1.5 银杏幼苗耐寒性研究

将种子催芽后分 3 批点播于花盆中, 每盆播 50 粒种子, 在适宜的条件下培养, 以幼芽生长期、初生叶出现期、发育叶出现期 3 个发育阶段的幼苗<sup>[3]</sup>为供试材料进行试验。

1.5.1 持续低温对幼苗生长的影响 将上述 3 个发育阶段的幼苗置于光照培养箱中, 由室温(20 ℃)条件下分别以每小时降温 1 ℃的速率(用<sup>1</sup>表示)和迅速降温(用<sup>④</sup>表示)两种降温处理降到近冰点温度-0.5 ℃为止, 然后保持该温度培养。温度波动为±0.2 ℃。每隔 24 h 取出一盆观察幼苗受冻害情况。

1.5.2 短时低温对幼苗生长的影响 将 3 个发育阶段的幼苗置于一定低温(-2 ℃, -4 ℃, -6 ℃, -8 ℃-10 ℃)的冰箱中冷冻 1 h, 然后置于室温条件下培养, 调查恢复生长情况。

## 2 结果与分析

### 2.1 播期结果分析

从表 1 可见, 随着播种时期的提早, 苗高、苗粗、单株叶片数提高, 茎腐病的致死率及焦边叶片所占的比例下降, 除出苗率外, 其他 5 项的统计结果显示, 前两个播期处理与后两个播期处理相比均达到显著或极显著差异水平。3 月上旬与 3 月中旬两个时期相比, 苗高、苗粗、单株叶片数稍高, 焦边叶片所占比例及茎腐病致死率有所下降但差异不明显, 而 3 月上旬播种出苗率有明显下降, 因此, 邯郸地区在地膜覆条件下以 3 月中旬较适宜。而此时的日平均温度为 7.2 ℃, 如果在 3 月上旬播种(日平均气温在 4.4 ℃), 若再提前播种必须加塑

料拱棚。

表 1 不同播种时期苗木生长情况

播期	出苗率 (%)	茎腐病致死率 (%)	叶片焦边率 (%)	苗高 (cm)	地茎粗 (cm)	单株叶片数 (片)
3月上旬	83.8B	0.5C	0.7b	18.8a	0.76a	14.8A
3月中旬	95.2A	1.3C	1.2b	18.3ab	0.72a	14.2A
3月下旬	96.2A	17.0B	12.7a	16.7b	0.59b	12.0B
4月上旬	97.8A	38.2A	22.6a	14.3c	0.53b	12.1B

2.2 苗圃地的密度效应

由表 2 可以看出，茎腐病发生率随播种密度的增加而降低，而从苗高、苗粗、单株叶片数及优质苗率 4 项指标结果看，均以 6 万粒/667 m<sup>2</sup> 播量的处理出现高峰值，而茎腐病发生率播种 6 万粒/667 m<sup>2</sup>、8 万粒/667 m<sup>2</sup>、10 万粒/667 m<sup>2</sup> 差异不明显，因此，播种量为 6 万粒/667 m<sup>2</sup> 左右最为适宜。

表 2 不同播种密度苗木生长情况

密度(万株/667m <sup>2</sup> )	苗高(cm)	地径(cm)	茎腐病发生率(%)	单株叶片数(片)	优质苗率(%)
2	14.2c	0.68B	19.3A	12.6C	88.3B
4	19.1a	0.73A	5.1B	13.0B	85.8B
6	19.4a	0.75A	1.5C	14.8A	93.1A
8	16.7b	0.61BC	1.1C	13.5B	72.7C
10	14.3c	0.52C	1.2C	12.1C	58D

2.3 遮荫对苗木生长的影响

由表 3 看出，就苗高、地径粗、单株叶片数均以遮光 40% 和 20% 为最高，与遮光 60% 和全光对比 3 项指标均差异显著或极显著。茎腐病致死率、叶焦边率，遮光 20% 和 40% 的处理明显低于全光和遮光 60%。且遮光 20% 与遮光 40% 两处理就统计 5 项指标看差异不明显，因此银杏苗圃地上遮光 20% ~ 40% 较适宜。

表 3 遮荫对苗木生长的影响

处理	苗高(cm)	地径(cm)	单株叶片数(片)	茎腐病致死率(%)	叶片焦边率(%)
遮光 60%	13.18B	0.52c	12.3B	8.7B	0.3B
遮光 40%	17.86A	0.74a	14.8A	0.5C	0.7B
遮光 20%	16.92AB	0.73a	14.1AB	0.6C	1.6B
全光	14.57B	0.60b	13.3B	19.2A	18.3A

2.4 断胚根播种对苗木生长的影响

由表 4 看出，断胚根与不断胚根相比，可使分枝根级数平均增加 1.3，总根量增加 31.4%，单株叶片数增加 51%，优质壮苗率增加 18%。直观看，断胚根苗叶片大、叶厚、浓绿。此法简便易行，易操作，效果好，值得在生产上推广应用。

2.5 银杏幼苗耐寒性

2.5.1 持续低温对幼苗的伤害 银杏幼苗随着苗龄增长耐寒性增强。幼芽生长期苗在近冰点温度条件下 24 h 即出现温度伤害，伤害最初表现在茎尖。初生叶出现期苗可耐持续近冰点温度 72 h，从 96 h 开始出现伤害，但大部分能恢复生长、持续 168 h 幼苗存活率不足一半，持续近冰点温度对发育叶出现期苗无伤害。降温速率对幼芽生长期苗的存活率的影响，

表 4 断胚根对苗木生长的影响

处理	分枝根级数	根量 (条)	叶片数 (片/单株)	优质苗率 (%)
断胚根	3.7	159	19.3	90.3
不断胚根	2.4	121	12.8	72.8

处理 24 h 和 48 h 有明显的差别, 对初生叶和发育叶出现期苗的影响不大(见表 5)。

表 5 持续近冰点温度对幼苗的存活率的影响 %

处理	24 h		48 h		72 h		96 h		120 h		144 h		168 h	
	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
幼芽生长期苗	100	76	68	36	22	18	0	0						
初生叶出现期	100	100	100	100	100	100	86	92	82	74	62	58	42	38
发育叶出现期苗	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

2.5.2 短时低温对幼苗的伤害 表

6表明幼芽生长期在- 2 ℃条件下冰冻 1 h 即出现低温伤害, 成活率只有 24%, 在- 4 ℃条件下全部死亡。初生叶出现期全部幼苗可耐- 2 ℃低温

表 6 短时(1 h)低温处理对幼苗存活率的影响 %

处理	- 2 ℃	- 4 ℃	- 6 ℃	- 8 ℃	- 10 ℃
幼芽生长期	24	0	-	-	-
初生叶出现期	100	86	0	-	-
发育叶出现期	100	100	78	26	0

1 h, - 4 ℃即有 14% 死亡, - 6 ℃1 h 全部死亡。发育叶出现期全部幼苗可耐- 4 ℃低温 1 h, - 8 ℃条件低温 1 h 仍有 26% 幼苗存活, - 10 ℃全部死亡。

低温持续时间的长短与最低温度的高低对幼苗的伤害不同。银杏幼苗随苗龄的增加耐寒性增强。幼芽生长期近冰点温度条件下 24 h 或- 2 ℃条件 1 h 即出现低温伤害, 伤害最初表现在茎尖, 初生叶出现期苗可以耐近冰点温度 72 h 或- 2 ℃低温 1 h; 发育叶出现期苗可耐- 4 ℃低温 1 h, 持续 168 h 近冰点温度对此期苗木无伤害。此结果可作为确定不同地区适宜播期的重要依据。

参考文献:

[ 1 ] 候九寰, 皇甫桂月, 张永瑞. 银杏栽培[ M]. 北京: 科学技术文献出版社, 1993. 8.  
[ 2 ] 候九寰, 徐华勤. 银杏生产实用技术[ M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1998. 51.  
[ 3 ] 张 洁. 银杏栽培技术[ M]. 北京: 金盾出版社, 1992. 52.

Studies on Cold Resistance and Breeding  
Techniques of Ginkgo Seedling

CHEN Pu-hong<sup>1</sup>, HUO Chao-zhong<sup>1</sup>, LU Zhan-yuan<sup>2</sup>, CHEN Guo-hai<sup>1</sup>

( 1. Handan Agricultural School, Handan Hebei 056002, China;  
2. Inner Mongolia Agricultural School, Huhhot 010018, China)

**Abstract:** Sowing time, sowing density, shade effect and cold resistance of ginkgo seedling were conducted in south Hebei. The result showed that suitable sowing time was middle of March; proper density was 60 000 grains/ 666. 7m<sup>2</sup>; seedling could live 72 h at 0 ℃, bud injured at - 2 ℃ for 1 h and dead at - 4 ℃; new leaves were dead by 14% at - 4 ℃ for 1 h and all dead at - 6 ℃ for 1 h; growth leaves survived 26% at - 8 ℃ for 1 h and all dead at - 10 ℃ for 1 h.

**Key words:** Ginkgo; Sow ing time; Breeding technique; Shade effect; Cold resistance