

文章编号: 1000-5692(1999)03-0265-05

叶用银杏不同施肥处理效应

康志雄¹, 陈顺伟¹, 金民赞², 许以强², 王侠剑³, 朱志明³, 张汝忠³

(1. 浙江省林业科学研究院, 浙江杭州 310023; 2. 浙江省上虞市林业站, 浙江上虞 312300;

3. 浙江省仙居县林业局, 浙江仙居 317300)

摘要: 对叶用银杏进行不同施肥方式和不同肥料种类、用量和比例的研究。结果表明: 用 $3.0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 绿丰威 2 号或尿素+磷酸二氢钾进行根外施肥, 单株叶质量增加 22.28%~37.78% 和 20.33%~24.44%。播种苗基肥用量 $75.0 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ 的单株叶质量比基肥用量为 $37.5 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ 的增加 92.07%。采用施尿素 $27.7 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ 、过磷酸钙 $38.4 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ 和氯化钾 $11.1 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ 的配方施肥, 单株叶质量增加 12.02%。为叶用银杏栽培提供了适宜的施肥技术。表 3 参 3

关键词: 银杏; 叶质量; 施肥; 营养物

中图分类号: S664.306; S147 **文献标识码:** A

银杏(*Ginkgo biloba*)叶中含有银杏内酯类和黄酮类等多种活性物质, 对心脑血管疾病和衰老等有独特疗效, 无副作用, 自 70 年代起在欧洲一直盛销不衰。90 年代起, 我国银杏叶制剂的开发利用发展很快, “银杏热”方兴未艾, 叶用林面积快速扩大。目前我国可产优质干叶 $2 \text{ 万 t} \cdot \text{a}^{-1}$ 。欧洲所需银杏叶有 90% 来自中国^[1]。

银杏在我国虽栽培历史悠久, 但多作观赏和果用, 叶用栽培缺乏较系统的配套技术和栽培理论。银杏叶用林生产经营的目的是收获叶子。叶子是营养器官, 可以通过施肥促进营养生长, 但不同施肥方式、肥料种类和氮磷钾比例所产生的效果也不同。本研究的主要目的是在不同施肥条件下, 为叶用银杏栽培提供施肥技术。

1 试验地概况

1.1 试验地设在浙江省上虞市丰惠镇前龚村的叶用银杏试验基地。试验基地地势平坦, 为溪滩地。土层厚度 50~80 cm, 质地为轻壤土, 由冲积母岩发育而成。耕作层 25 cm, 石砾体

收稿日期: 1998-09-01; 修回日期: 1999-03-15

基金项目: 浙江省自然科学基金资助项目(395102)

作者简介: 康志雄(1958-), 男, 福建龙海人, 副研究员, 从事经济林良种选育与丰产栽培研究。

积分数 29.8%，有机质 $20 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，全氮 1.10%，速效磷 $23.6 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，速效钾 $80 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。

1.2 叶用银杏试验林于 1996 年春分别采用苗圃式和园地式 2 种栽培模式营造。苗圃式采用在 2 月下旬将经沙藏的种子进行阳畦催芽，控温 25°C 左右，及时将发芽的种子拣出，断胚根播种。圃地在秋末深翻，施猪栏肥(含水量为 30%~40%) $75.0 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ ，开沟点播，株行距 $8 \sim 10 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ 。园地式采用开宽、深各 50 cm 的定植沟，沟施猪栏肥(含水量为 30%~40%) $37.5 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。用 2 年生实生苗定植，密度 $0.4 \text{ m} \times 1.0 \text{ m}$ ，定干高度 40 cm。萌芽后，选留 4~5 个主枝，主枝长到 30 cm 时摘心。

2 研究方法

2.1 施肥方法

2.1.1 根外施肥试验 1996 年和 1997 年连续采用绿丰威 2 号(美国太平洋化学公司制造)、尿素、尿素+磷酸二氢钾(等量)、磷酸二氢钾和 ck(喷水)等 5 种处理，分别对 3 年生银杏实生苗和 2 年生播种苗进行根外施肥。质量浓度 $3.0 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，在 5 月中旬至 6 月中旬分 3 次喷施。随机区组处理，各个处理 100 株，3 次重复。

2.1.2 播种苗基肥用量试验 统一采用催芽播种。2 种基肥用量处理分别是 $37.5 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ 和 $75.0 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ 的猪栏肥(含水量为 30%~40%)。随机区组处理，各个处理 30 m^2 (900~1000 株)，3 次重复。

2.1.3 不同氮磷钾比例施肥试验 5 月上旬对 3 年生银杏实生苗分别施用不同氮磷钾比例的肥料，共 4 种配方处理。处理 1 的尿素:过磷酸钙:氯化钾用量($\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$)为 0:0:0；处理 2 为 27.7:0:0；处理 3 为 27.7:17.4:6.9；处理 4 为 27.7:34.8:11.1。随机区组处理，每处理 30 株，4 次重复。

2.2 测定分析方法

9 月底测定株高、冠幅、地径、单叶质量和单株叶质量等。7 月中旬采叶样测定叶绿素含量。叶绿素测定采用丙酮、乙醇和蒸馏水混合液浸提，751 分光光度计测定^[2]。

3 试验结果与分析

3.1 根外施肥结果分析

连续 2 a 共 5 种处理的试验结果如表 1 所示。与喷水(A)相比，几种肥料都不同程度地增加了单株叶质量、单叶质量和叶绿素含量，其作用大小依次为绿丰威 2 号(B)、尿素+磷酸二氢钾(D)、尿素(C)和磷酸二氢钾(E)。

绿丰威 2 号增加单株叶质量 22.28%~37.78%，单叶质量 9.00%~16.46%，叶绿素含量 11.51%~17.58%。3 项指标与 A 相比均达显著性差异 ($P < 0.05$)。尿素+磷酸二氢钾增加单株叶质量 20.33%~24.44%，单叶质量 3.00%~8.86%，叶绿素含量 7.42%~15.84%。除单叶质量外，其余 2 项指标与 A 相比，均达显著性差异 ($P < 0.05$)。

银杏叶用林经营目的是收获叶子。叶子是一种营养器官，在生长过程中对氮、磷、钾等营养元素较敏感。绿丰威 2 号由美国太平洋化学公司制造，含有氮、磷、钙、镁、锌、铁和硼等营养元素，对促进植物营养生长效果显著。尿素+磷酸二氢钾处理，含有氮、磷、钾等植物生长必需的营养元素，其增加单株叶质量的效果仅次于绿丰威 2 号，促进叶片生长效果

也比较明显。

表 1 不同肥料根外施肥试验结果

Table 1 Trial results of foliar feeding fertilization of different fertilizer

年份	肥料	株高 / cm	地径 / cm	单株叶质量 / g	比 A 增加 / %	单叶质量 / g	比 A 增加 / %	叶绿素 / (mg·dm ⁻²)	比 A 增加 / %
1996	A	75.4	1.32	61.5a	0	0.67a	0	8.77a	0
	B	75.8	1.35	75.2b	22.28	0.75b	9.00	9.78b	11.51
	C	73.1	1.28	72.0b	17.07	0.68a	1.49	9.15a	4.32
	D	72.9	1.32	74.0b	20.33	0.69a	3.00	9.42b	7.42
	E	74.3	1.32	70.5b	14.63	0.68a	1.49	8.81a	0.84
1997	A	49.0	1.04	22.5a	0	0.79a	0	6.52a	0
	B	60.7	1.08	31.0b	37.78	0.92b	16.46	7.67b	17.58
	C	56.4	1.09	27.0b	20.00	0.84a	6.33	7.28a	11.61
	D	59.8	1.06	28.0b	24.44	0.86a	8.86	7.56b	15.84
	E	55.8	1.01	26.5b	17.78	0.84a	6.33	7.39a	13.25

说明: 不同字母表示差异显著 ($P < 0.05$); 1996 年的苗为 3 年生, 1997 年的苗为 2 年生

3.2 播种苗基肥用量试验结果分析

银杏苗圃要求土质疏松, 排灌方便。基肥用量多少与苗木生长量和成苗率关系密切。不施肥或少量施肥, 1 年生苗木苗高仅为 5~10 cm。

2 种不同基肥用量处理的试验结果如表 2 所示。高肥处理(猪栏肥 75.0 t·hm⁻²)的苗高、地径、单株叶质量、单株叶数和单叶质量等分别比低肥处理(猪栏肥 37.5 t·hm⁻²)增加 31.91%, 29.63%, 92.01%, 30.53%和 40.54%, 均达显著性差异($P < 0.05$)。

在同等管理水平下, 高肥处理的苗木第 2 年各项生长指标仍高于低肥处理的苗木, 其苗高和单株叶质量等指标均差异显著($P < 0.05$)。由此可见, 施足基肥是培育银杏壮苗的最重要技术措施之一。

表 2 不同基肥用量试验结果

Table 2 Trial results of different animal manure amount

时间/a	处 理	苗高/cm	地径/cm	单株叶质量/g	单株叶数	单叶质量/g
1	高肥处理	16.37a	0.70a	10.66a	19.58a	0.52a
	低肥处理	12.41b	0.54b	5.55b	15.00b	0.37b
	增加量%	31.91	29.63	92.07	30.53	40.54
2	高肥处理	77.44a	1.11a	36.93a	36.56a	1.01a
	低肥处理	50.90b	1.09a	31.58b	32.90a	0.96a
	增加%	52.14	1.83	16.94	11.12	5.21

说明: 不同字母表示差异显著($P < 0.05$)

3.3 不同氮磷钾比例施肥试验

4 种不同氮磷钾比例施肥试验结果如表 3 所示。与处理 1 比较, 其他 3 个处理都不同程

度地增加单株叶质量、单叶质量和叶绿素含量,其中处理4单株叶质量增加12.02%,单叶质量增加11.94%,叶绿素含量增加16.95%,均差异显著($P < 0.05$)。因试验地在造林时已施了基肥(猪栏肥 $45.0 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$),土壤养分状况已得到一定程度的改善,故处理1与处理2差异不显著。

表3 不同氮磷钾比例施肥试验结果

Table 3 Trial results of different N, P, K proportion

处理	株高 /cm	地径 /cm	新梢长 /cm	单株叶质量 /g	增加 /%	单叶质量 /g	增加 /%	叶绿素 /($\text{mg} \cdot \text{dm}^{-2}$)	增加 /%
1	63.2	1.17	19.4	52.4a	0	0.67a	0	7.19a	0
2	61.7	1.15	19.7	54.7a	4.39	0.70a	4.48	7.23a	0.49
3	62.6	1.13	19.8	57.0ab	8.68	0.72ab	7.46a	7.46a	3.73
4	64.1	1.15	20.1	58.7b	12.02	0.75b	11.94	8.42b	16.95

说明:不同字母表示差异显著($P < 0.05$)

施肥可以促进营养生长,但对氮磷钾比例有不同的要求。根据1997年对银杏叶用林动态叶分析结果^[3],5~10月的6次采样平均值,叶片含氮2.315%,磷0.310%,钾3.583%。叶用林生长对氮和钾需要量较大,对磷需要量较少。处理4的氮磷钾比例基本上能满足银杏叶用林生长,对促进叶片生长效果显著。

4 结论与讨论

4.1 叶用银杏生产的经营目的是收获叶子,一切栽培措施都要围绕如何提高叶子产量和质量进行。叶子是一种营养器官,施肥可以促进营养生长,但不同施肥方式、肥料种类和氮磷钾比例所产生的效果也不同。施肥措施是银杏叶用林最重要的栽培技术之一。

4.2 根外施肥以绿丰威2号和尿素+磷酸二氢钾2种处理效果最好,增加单株叶质量22.28%~37.78%和20.33%~24.44%;播种苗基肥用量 $75.0 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ 的单株叶质量比 $37.5 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ 增加92.07%;不同氮磷钾比例试验以施尿素 $27.7 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$,过磷酸钙 $38.4 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ 和氯化钾 $11.1 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ 配方施肥效果最好,增加单株叶质量12.02%。以上各处理都不同程度地增加单叶质量和叶绿素含量。所以,选择适宜的施肥方式、种类和比例,不仅可显著地提高产叶量,也可提高叶的品质。本项研究为银杏叶用林栽培提供在不同施肥方式下,选择适宜肥料种类、用量和比例等施肥技术。

4.3 采用绿丰威2号(或尿素+磷酸二氢钾)进行根外施肥,施基肥 $75.0 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ 和施尿素 $27.7 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$,过磷酸钙 $38.4 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ 和氯化钾 $11.1 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ 配方施肥等单项技术可显著提高产叶量,但缺乏对这几个单项技术进行组合配套施用效果研究;同时,虽初步了解银杏叶用林生长对氮和钾需求量较大,磷较少,但营养元素间相互影响和相互作用的关系也未进行研究。以上这些,在今后的研究中应进一步加强。

参考文献:

1. 刑世岩. 叶用核用银杏丰产栽培[M]. 北京:中国林业出版社,1997. 12.

- 2 陈福明, 陈顺伟. 混合液法测定叶绿素含量的研究[J]. 林业科技通讯, 1984, (2): 4~8.
- 3 康志雄, 金民赞, 朱志明, 等. 叶用银杏营养元素和叶绿素含量年周期变化研究[J]. 林业科技通讯, 1999, (1): 18~19.

Effects of different fertilizing treatments on leaf-used *Ginkgo biloba*

KANG Zhi-xiong¹, CHEN Shun-wei¹, JIN Min-zan², XU Yi-qiang²,
WANG Xia-jian³, ZHU Zhi-ming³, ZHANG Nu-zhong³

(1. Zhejiang Forestry Academy, Hangzhou 310023, China; 2. Forest Station of Shangyu City, Shangyu 312300 Zhejiang China; 3. Forest Enterprise of Xianju County, Xianju 317300 Zhejiang China)

Abstract: The effects of different fertilizing measurements, different fertilizers and their amounts and proportions on *Ginkgo biloba* were studied in 1996~1997. The results showed that spraying $3.0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ Leffingwell-2 and mixture of urea with potassium dihydrogen phosphate could increase leaf weight of single tree by 22.28%~37.78% and 20.33%~24.44% respectively. During seedling, base manure of $75.0 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ could increase leaf weight by 92.07%, compared with that of $37.5 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$. Fertilization of $27.7 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ urea, $35.4 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ superphosphate and $11.1 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ potassium chloride increased leaf weight by 12.02%.

Key words: *Ginkgo biloba*; leaf weight; fertilizing; nutrients