

# 银杏施肥模式初探\*

## On the Fertilization Model for Ginkgo

黄宁珍 蓝福生 罗洁 吴圣进

Huang Ningzhen Lan Fusheng Luo Jie Wu Shengjin

李锋 韦宵 许成琼 黄涛

Li Feng Wei Xiao Xu Chengqiong Huang Tao

(广西植物研究所 桂林市雁山 541006)

(Guangxi Institute of Botany, Guilin, 541006)

**摘要** 选择尿素、钙镁磷肥、硫酸钾、硫酸铜、硫酸锌、硼酸为基本成分,以不同浓度按均匀设计法组成不同配方,对银杏嫁接苗定植后第 2 年的植株进行施肥试验。测量植株在不同时期的生长量及计算年总生长量;每隔 1 个月采叶样分析营养成分;初步确定银杏幼苗的施肥模式为:尿素 30 克/株~60 克/株,钙镁磷肥 450 克/株~1 200 克/株,硫酸钾 200 克/株~320 克/株,硫酸铜 1.5 克/株~4.5 克/株,硫酸锌 1.0 克/株~4.5 克/株,硼酸 3.5 克/株~4.0 克/株;施肥时间在每年的 6 月份前比较合适。

**关键词** 银杏 均匀设计 施肥模式

中图法分类号 S 792.95.06

**Abstract** With the method of uniform design, six common fertilizers (Urea, Calcium magnesium phosphate, potassium sulphate, Copper sulphate, Zinc sulphate, Boric acid) were selected as basic components to compose different complex fertilizers with different dosage. With these complex fertilizers, a combination fertilization experiment was carried out on the grafting seedlings of Ginkgo in the following year after plantation. The growth of the plants was measured in different stage and the annual growth was calculated. Their leaves samples were collected every other month and the contents of nutriment were analyzed. Based on these results, the relationship between dressing factors and annual growth were analyzed. The preliminary fertilization model for Ginkgo young plants in southern China was determined. The dressing dosage: Urea 30 ~ 60 g/seedling, Calcium magnesium phosphate 450 ~ 1 200 g/scddling, Potassium sulphate 200 ~ 320 g/seedling, Copper sulphate 1.5 ~ 4.5 g/seedling, Zinc sulphate 1.0~4.5 g/seedling, Boric acid 3.5~4.0 g/seedling; and the suitable dressing time is prior to June every year.

**Key words** Ginkgo, uniform design, fertilization model

银杏是源于中国的现存种子植物中最古老的子遗植物之一。近年来,随着对银杏叶、果深加工的进一步发展,银杏身价陡增,栽培面积不断扩大,嫁接<sup>[1]</sup>、栽培<sup>[2]</sup>、授粉<sup>[3]</sup>等方面的试验研究,也取得明显效果,但在银杏的营养生理及施肥方面的研究尚未见有报道。因此,我

们在良种选育及病虫害防治等基础上, 对银杏嫁接苗定植后第 2 年的植株进行施肥试验, 探寻银杏生长的最佳施肥模式, 为银杏速长高产施肥提供科学依据。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验地点及对象

试验于 1996 年 1 月至 12 月在广西全州县农业委员会的银杏园内进行, 对象是银杏嫁接苗定植后第 2 年的植株。该银杏园土质为比较贫瘠的酸性红壤, pH 值 5.5, 有机质 1.823%, 全 N

0.085%,  $P_2O_5$  0.095%,  $K_2O$  1.415%, 其含量水平稍低于同类土壤的含量。

### 1.2 试验方法

(1) 选择农业上常用的 6 种肥料: 尿素、钙镁磷肥、硫酸钾、硫酸铜、硫酸锌、硼酸为基本成分, 以不同浓度级按均匀设计<sup>[4~7]</sup>组成不同配方(表 1、2)。以该果园本身正常施肥和管理的银杏植株 5 株作为对照, 每个配方设 5 个重复, 每个重复 1 株。

(2) 按表 2 中的组合称样配料, 并挂上标签。在果园里选择均匀的、有代表性的植株 55 株, 然后挂牌, 测量株高、基径(离地面 10 cm)、分枝数、枝条长度等。

(3) 在离树干 30 cm~40 cm 处挖浅沟, 于植株萌动前将组合的肥料施下后再覆土。

(4) 分别于施肥后的每 2 个月(即 2 月、4 月、6 月、8 月), 测量株高、基径(离地面 10 cm)、分枝数、枝条长度等。

(5) 每个月(即 5 月、6 月、7 月、8 月、9 月、11 月)分别采植株上、中、下部混合叶样

表 1 元素及水平设计表

水平	元素(克/株)					
	尿素	钙镁磷肥	硫酸钾	硫酸铜	硫酸锌	硼酸
1	0	0	0	0	0	0
2	30	150	40	0.5	0.5	0.5
3	60	300	80	1.0	1.0	1.0
4	90	450	120	1.5	1.5	1.5
5	120	600	160	2.0	2.0	2.0
6	150	750	200	2.5	2.5	2.5
7	180	900	240	3.0	3.0	3.0
8	210	1050	280	3.5	3.5	3.5
9	240	1200	320	4.0	4.0	4.0
10	270	1350	360	4.5	4.5	4.5
11	300	1500	400	5.0	5.0	5.0

表 2 银杏施肥试验的配方组合均匀设计  $U_{11}(11-10)$  及结果

处理	元素(克/株)						生长量		
	尿素	钙镁磷肥	硫酸钾	硫酸铜	硫酸锌	硼酸	基础生长量 $V_1$	年增加总生长量 $V$	年单位生长量 $V/V_1$
1	0	150	80	2.0	3.0	4.5	6.22	36.11	5.81
2	30	450	200	4.5	1.0	4.0	5.05	58.99	11.68
3	60	750	320	1.5	4.5	3.5	6.60	71.02	10.76
4	90	1050	0	4.0	2.5	3.0	5.06	38.21	7.55
5	120	1350	120	1.0	0.5	2.5	9.01	55.19	6.13
6	150	0	240	3.5	4.0	2.0	8.37	57.32	6.85
7	180	300	360	0.5	2.0	1.5	13.10	89.90	4.60
8	210	600	40	3.0	0	1.0	12.36	89.48	7.24
9	240	900	160	0	3.5	0.5	15.49	89.76	5.79
10	270	1200	280	2.5	1.5	0	13.92	91.91	6.60
11	300	1500	400	5.0	5.0	5.0	19.92	76.91	3.86
CK							17.24	67.06	3.89

进行营养成分分析。

(6) 试验期间, 其它管理措施与所在果园相同。

(7) 根据测量的株高、茎粗计算每个植株的年生长量(体积)及单位体积年生长量。

## 2 结果

### 2.1 适宜的肥料组合及施用量

从表2结果看出, 处理2和处理3的年单位生长量最高, 分别为 $11.68 \text{ cm}^3$ 和 $10.76 \text{ cm}^3$ 。几乎比对照(该果园正常施肥和管理)植株年单位生长量( $3.89 \text{ cm}^3$ )高出两倍。说明适宜的肥料组合及施用量应在组合2和3之间, 即为尿素30克/株~60克/株, 钙镁磷肥450克/株~750克/株, 硫酸钾200克/株~320克/株, 硫酸铜1.5克/株~4.5克/株, 硫酸锌1.0克/株~4.5克/株, 硼酸3.5克/株~4.0克/株。

从表2结果还可看出, 各肥料用量均达到最大的处理11, 年单位生长量反而最小, 仅为 $3.86 \text{ cm}^3$ , 与对照植株年单位生长量( $3.89 \text{ cm}^3$ )十分接近。这就说明该银杏园可能施肥量过大。在大部分缺乏科学施肥意识的人的思想里, 不管什么样的肥料, 总是多比好, 而事实却恰恰相反, 肥料用量

过高, 不但使成本增高, 还严重地影响植株的生长甚至经济产量。因此, 研究科学的施肥模式, 具有十分重要的意义。

### 2.2 适宜的施肥时间

从表3、表4看出, 银杏植株的高度和粗度生长最快的时期都是每年的4月~6月, 其次是每年的6月~8月, 8月以后植株的生长十分缓慢。采回的叶样分析结果(表5)表明, 植株体内氮和钙元素含量的高峰期为5月前后, 而磷、钾、镁和硼则在6月, 因此, 施肥在每年的6月之前, 能更好地促进植株最大限度地吸收利用所施下的肥料。

表3 各处理植株株高(长)的动态生长

处理	始高 (cm)	各月枝干增加的长度 (cm)				株高增加总量 (cm)
		4~6	6~8	8~10	10~12	
1	57.0	36.7	0	0	0	36.7
2	51.2	35.1	36.4	1.8	1.8	75.1
3	56.88	42.0	33.7	3.5	2.7	81.9
4	54.40	29.1	14.7	5.0	1.0	49.8
5	63.24	63.0	1.4	1.2	0	65.6
6	62.36	9.1	44.5	6.3	1.2	61.1
7	73.96	67.7	0.1	0	0	67.8
8	75.28	66.3	5.3	6.3	0	77.9
9	71.18	77.6	0	0.4	0	78.0
10	71.92	58.5	20.9	0.9	0	80.3
11	72.60	40.5	21.1	7.5	0	69.1
CK	85.10	56.5	0.4	4.1	0	61.0
平均	66.26	48.5	14.9	3.1	0.6	

表4 各处理植株茎粗的动态生长

处理	始粗 (cm)	各月茎粗增加量 (cm)				茎粗增加总量 (cm)
		4~6	6~8	8~10	10~12	
1	0.646	0.334	0.334	0	0	0.668
2	0.614	0.354	0.268	0.079	0.077	0.778
3	0.666	0.424	0.256	0.060	0.056	0.796
4	0.596	0.350	0.302	0.006	0.006	0.664
5	0.738	0.282	0.290	0.037	0.035	0.642
6	0.716	0.302	0.228	0.059	0.061	0.710
7	0.820	0.302	0.280	0	0	0.582
8	0.792	0.382	0.296	0.065	0.059	0.802
9	0.912	0.358	0.334	0.016	0.012	0.730
10	0.860	0.288	0.282	0.100	0.100	0.770
11	0.792	0.356	0.320	0.076	0.072	0.824
CK	0.880	0.295	0.280	0.017	0.013	0.065
平均	0.753	0.335	0.295	0.044	0.042	

表 5 定植 2 年嫁接苗叶片营养动态分析

时间间隔	元素含量						
	N(%)	P(%)	K(%)	Ca(%)	Mg(%)	Fe( $\times 10^{-6}$ )	B( $\times 10^{-6}$ )
05-10~06-07	0.500	-0.003	-0.167	1.137	-0.039	-1.98	34.25
06-07~07-05	-0.003	0.202	0.204	0.778	0.228	-52.37	55.85
07-05~08-02	-0.209	0.021	-0.103	0.188	-0.109	36.96	12.56
08-02~08-30	-0.065	0.015	-0.075	-0.232	0.034	-43.96	-17.35
08-30~09-27	-0.118	0.100	0.220	1.118	-0.215	8.31	-131.37
09-27~11-22	-0.293	-0.135	-0.482	-0.483	0.258	35.75	40.49
11-22~12-20	-0.196	-0.051	-0.294	0.908	-0.149	-19.55	-33.10

### 3 讨论

本试验涉及的肥料因素多、变化幅度大,为便于实验及降低成本,我们采用只考虑试验点的“均匀分散”性,即在试验范围内,使每个试验点有充分的代表性,每个因素的每个水平只做 1 次试验的均匀设计方法<sup>[4~7]</sup>。经计算分析,根据所得实验数据,我们初步确定了银杏幼苗的适宜施肥模式(包括肥料组合、肥料用量)和施肥时间。但是,影响植株生长的因素各式各样,十分复杂,除了水、肥、气候、土壤等环境因素外,还有其自身的因素,如植株本身的大小就对生长量有较大的影响,见表 2,原来较大的植株其年总生长量也较大。因此,要以分析计算肥料与生长量之间的关系来确定施肥量和施肥配方,还必须尽可能地排除这些影响因素。

### 参考文献

- 1 许成琼,李 锋,韦 宵等. 银杏桂 G86-1 优良株系嫁接繁殖研究. 广西植物,1995,15(3):231~235.
- 2 吴大应. 银杏丰产栽培技术. 浙江林业科技,1987,7(1):32~33.
- 3 傅秀红,李 锋,黄陈光. 银杏授粉研究初报. 广西植物,1994,14(1):81~84.
- 4 方开泰. 均匀设计及其应用. 数理统计与管理,1994,13(1):57~63.
- 5 方开泰. 均匀设计及其应用(Ⅱ). 数理统计与管理,1994,13(2):59~61.
- 6 方开泰. 均匀设计及其应用(Ⅲ). 数理统计与管理,1994,13(3):52~55.
- 7 方开泰. 均匀设计及其应用(Ⅳ). 数理统计与管理,1994,13(3):54~56.
- 8 邱 强编著. 原色果树营养诊断图集. 北京:中国科技出版社,1994. 11~12.
- 9 李仁岗编著. 肥料效应函数. 北京:农业出版社,1987. 44~45.

(责任编辑:邓大玉 蒋汉明)