

姜宗庆, 汤庚国, 肖文华, 等. 施肥对盆栽银杏幼苗生长指标的影响[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(7): 188–189.

# 施肥对盆栽银杏幼苗生长指标的影响

姜宗庆<sup>1</sup>, 汤庚国<sup>1,2</sup>, 肖文华<sup>1</sup>, 余 乐<sup>1</sup>, 刘 争<sup>1</sup>

(1. 江苏农牧科技职业学院, 江苏泰州 225300; 2. 南京林业大学森林资源与环境学院, 江苏南京 210037)

**摘要:**采用均匀设计, 对二年生银杏盆栽幼苗进行不同梯度的氮、磷、钾配比施肥试验, 探讨施肥处理对银杏盆栽幼苗苗高、地径、冠幅的影响。结果表明, 不同施肥处理对盆栽银杏幼苗的生长指标有明显影响。S5 (N: 0.075 0 g/株, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 0.350 0 g/株) 施肥处理的苗高、地径、冠幅最大, 其次为 S4 (N: 0.112 5 g/株, K<sub>2</sub>O: 0.050 0 g/株)、S3 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 0.175 0 g/株, K<sub>2</sub>O: 0.100 0 g/株) 施肥处理, S2 (N: 0.037 5 g/株, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 0.087 5 g/株, K<sub>2</sub>O: 0.200 0 g/株)、S1 (N: 0.150 0 g/株, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 0.262 5 g/株, K<sub>2</sub>O: 0.150 0 g/株) 处理和对照则表现较差。氮、磷、钾对盆栽银杏幼苗生长的影响效应各不相同, 氮肥可促进盆栽银杏幼苗的生长, 过多的钾肥则不利于盆栽银杏幼苗的生长, 磷肥施用量大小对盆栽银杏幼苗的生长几乎没有影响。

**关键词:**施肥; 盆栽银杏; 幼苗; 生长; 苗高; 地径; 冠幅

**中图分类号:** S664.306 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)07-0188-02

银杏全身都是宝, 集药用、食用、材用、观赏、绿化等多种价值于一体<sup>[1]</sup>。江苏省泰州市作为中国著名的银杏之乡, 银杏栽培历史悠久, 且栽培面积较大, 有着丰富的银杏资源。前人研究认为, 银杏生长必须有 16 种营养元素<sup>[2]</sup>。氮、磷、钾是植物生长所必需三大营养元素。有研究认为, 氮是保证银杏营养生长和生殖生长物质基础的主要元素, 在银杏生长发育过程中起重要作用<sup>[3-7]</sup>。但目前生产上银杏栽培仍较为粗放, 缺乏系统科学的施肥技术体系。本研究对盆栽银杏苗进行不同水平梯度的氮、磷、钾配比施肥试验, 通过测定盆栽银杏幼苗生长指标确定最优施肥配方, 为银杏科学合理施肥和培育壮苗提供理论依据。

收稿日期: 2013-10-04

基金项目: 江苏农牧科技职业学院重点科研资助项目(编号: ZD1208)。

作者简介: 姜宗庆(1976—), 男, 江苏兴化人, 博士, 副教授, 主要从事植物品质生理研究。E-mail: wheatjq@126.com。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试材料为江苏农牧科技职业学院园林科技系苗木基地培育的二年生银杏盆栽实生苗, 每盆 1 株, 苗木大小基本一致, 平均苗高 42.5 cm, 平均地径 1.29 mm。盆土质地为高沙土, 基础养分一致, 具体为有机质含量 0.124%, 速效氮含量 3.52 mg/kg, 速效磷含量 2.21 mg/kg, 速效钾含量 6.52 mg/kg, pH 值 6.9。

### 1.2 试验方法

试验采用均匀设计, 三因素五水平见表 1。不考虑交互作用, 共设置 5 个施肥处理(S1 至 S5)及 1 个对照(CK, 不施任何肥料), 每处理 20 盆。试验肥料为尿素(含 N 46%)、过磷酸钙(含 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 12%)和氯化钾(含 K<sub>2</sub>O 60%)。2012 年 3—5 月每月下旬进行施肥处理, 共施肥 3 次, 肥料用水溶解稀释后浇施, 每次单株施肥量见表 2。

[4] 张长芹. 杜鹃花[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2003: 188.

[5] 冯国楣. 中国杜鹃花: 第 2 册[M]. 北京: 科学出版社, 1992: 117.

[6] Messerli M A, Robinson K R. Ionic and osmotic disruptions of the lily pollen tube oscillator: testing proposed models[J]. Planta, 2003, 217(1): 147–157.

[7] Shivanna K R. Pollen biology and biotechnology[M]. USA: Science Publishers, 2003: 61–67.

[8] Holdaway – Clarke T L, Weddle N M, Kim S, et al. Effect of extracellular calcium, pH value and borate on growth oscillations in *Lilium formosanum* pollen tubes[J]. Journal of Experimental Botany, 2003, 54(380): 65–72.

[9] Wolukau J N, Zhang S L, Xu G H, et al. The effect of temperature, polyamines and polyamine synthesis inhibitor on *in vitro* pollen germination and pollen tube growth of *Prunus mume*[J]. Scientia Horticulturae, 2004, 99(3/4): 289–299.

[10] Burke J J, Velten J, Oliver M J. *In vitro* analysis of cotton pollen

germination[J]. Agronomy Journal, 2004, 96(2): 359–368.

[11] 吴 琼, 曹 立, 张 弛, 等. pH 值对甜橙花粉萌发及花粉管 Ca<sup>2+</sup> 分布的影响[J]. 山西农业大学学报: 自然科学版, 2012, 32(4): 337–340.

[12] 何 琪, 何 芳, 刘 鹏, 等. PEG-4000、蔗糖及 pH 值对七子花花粉萌发的影响[J]. 湖北农业科学, 2006, 45(2): 214–216.

[13] Barnabas B, Rajki E. Storage of maize (*Zea mays* L.) pollen at –196 °C in liquid nitrogen[J]. Euphytica, 1976, 25(1): 747–752.

[14] Barnabas B, Kovacs G, Abranyi A, et al. Effect of pollen storage by drying and deep – freezing on the expression of different agronomic traits in maize (*Zea mays* L.) [J]. Euphytica, 1988, 39(3): 221–225.

[15] 王彩虹, 田义軻. 果树花粉保存研究进展[J]. 落叶果树, 1996(增刊 1): 35–36, 39.

[16] Honda K, Watanabe H, Tsutsui K. Cryopreservation of *Delphinium* pollen at –30 °C [J]. Euphytica, 2002, 126(3): 315–320.

表 1 氮、磷、钾施肥试验均匀设计

处理号	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	KO <sub>2</sub>
S1	5	4	4
S2	2	2	5
S3	1	3	3
S4	4	1	2
S5	3	5	1
起始	0	0	0
终止	0.15	0.35	0.2

表 2 不同施肥处理每次单株施肥量

处理号	施氮量(g/株)		施磷量(g/株)		施钾量(g/株)	
	N	相当于 尿素	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	相当于 过磷酸钙	KO <sub>2</sub>	相当于 氯化钾
S1	0.150 0	0.326 1	0.262 5	2.187 5	0.150 0	0.250 0
S2	0.037 5	0.081 5	0.087 5	0.729 2	0.200 0	0.333 3
S3	0	0	0.175 0	1.458 3	0.100 0	0.166 7
S4	0.112 5	0.244 6	0	0	0.050 0	0.083 3
S5	0.075 0	0.163 1	0.350 0	2.916 7	0	0

1.3 试验调查与数据分析

2012 年 3 月初于施肥前对盆栽银杏苗进行基础调查,施肥后分别于 3、4、5、6、7 月底测定苗高、地径、冠幅,共 5 次。

2 结果与分析

2.1 不同施肥处理对苗高的影响

由表 3 可见,3 月份各施肥处理银杏盆栽幼苗的苗高基本无差异。S1、S2 和对照的苗高差异不明显,都处于缓慢生长状态;S4、S5 处理的苗高均大于其他处理和对照;各处理苗高具体表现为 S5 > S4 > S3 > S2 > S1 > CK;随着施肥处理时间延长,处理间差异表现得更为明显。从肥效作用时间较长的 7 月份看,S5 处理的苗高略高于 S4,明显高于 S3、S2、S1 处理和对照,比对照高 10.48%;S1、S2 处理略高于对照,但是差异不明显。因此,总体上施肥有利于银杏盆栽幼苗苗高的生长,但过多的钾肥(S1、S2 处理)不利于苗高的生长。

表 3 不同施肥处理对盆栽银杏幼苗苗高的影响

处理号	苗高(cm)				
	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
S1	42.5a	42.6c	42.9c	43.8d	44.5d
S2	42.5a	42.7bc	43.3bc	44.3c	45.1c
S3	42.5a	43.1ab	43.7b	45.1b	46.4b
S4	42.5a	43.3a	44.1ab	46.2a	47.8a
S5	42.5a	43.6a	44.6a	47.5a	48.5a
CK	42.5a	42.6c	42.8c	43.3d	43.9d

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著( $P<0.05$ )。下同。

2.2 不同施肥处理对幼苗地径的影响

由表 4 可以看出,S1、S2 处理和对照盆栽银杏幼苗的地径增长缓慢,而 S4、S5 处理则增长较快;随着施肥处理时间延长,差异表现得更为明显。从 7 月份的数据可以看出,不同施肥处理银杏盆栽幼苗的地径差异明显,其中 S5 处理地径最大,比对照高 15.22%,其次是 S4、S3 处理,对照最小。总的来看,S5 处理有利于银杏盆栽幼苗地径生长,S1、S2 处理和对照则表现较差,这与苗高生长的规律基本一致。

2.3 不同施肥处理对幼苗冠幅的影响

由表 5 可以看出,S1、S2 处理和对照的冠幅差异不明显,

表 4 不同施肥处理对盆栽银杏幼苗地径的影响

处理号	地径(mm)				
	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
S1	1.29a	1.31b	1.34b	1.39bc	1.43c
S2	1.29a	1.31b	1.35b	1.42b	1.46bc
S3	1.29a	1.33ab	1.37ab	1.45ab	1.50b
S4	1.29a	1.35a	1.39a	1.49a	1.54ab
S5	1.29a	1.37a	1.42a	1.54a	1.59a
CK	1.29a	1.30b	1.32b	1.35c	1.38c

都处于缓慢增长状态。S3、S4、S5 处理幼苗的冠幅都呈现较快的增长趋势,其中 S5 处理的冠幅最大;随着施肥处理时间延长,差异表现得更为明显。以 7 月份的数据来看,不同施肥处理银杏盆栽幼苗 S5 处理冠幅最大,比对照高 3.85%,其次是 S4、S3 处理,对照最小。总的来看,S5 处理对银杏盆栽幼苗的冠幅生长最有利,其次为 S4、S3 处理,S1、S2 处理和对照则表现较差,这与苗高和地径生长的效应规律基本一致。

表 5 不同施肥处理对盆栽银杏幼苗冠幅的影响

处理号	冠幅(cm)				
	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
S1	7.14a	7.15b	7.19b	7.24b	7.30c
S2	7.14a	7.16b	7.20b	7.26b	7.32bc
S3	7.14a	7.18b	7.23ab	7.30ab	7.37b
S4	7.14a	7.20ab	7.27a	7.35a	7.44ab
S5	7.14a	7.23a	7.33a	7.41a	7.56a
CK	7.14a	7.15b	7.18b	7.22b	7.28c

3 结论

不同施肥处理盆栽银杏幼苗的生长指标(苗高、地径、冠幅)都表现出了明显差异。S5 施肥处理的银杏盆栽幼苗苗高、地径、冠幅均最大,其次为 S4、S3 施肥处理,S1、S2 施肥处理和对照则表现较差。因此,从本试验结果来看,施氮肥有利于银杏盆栽苗的生长,过多的钾肥不利于银杏盆栽苗的生长,磷肥施用量大小对银杏盆栽苗生长几乎没有影响。氮肥和钾肥是影响银杏盆栽苗生长的主导因子,其中氮肥的影响是正向的,钾肥的影响是反向的。

由于不施或施很少量钾肥处理的银杏盆栽苗生长较好,多施钾肥生长反而差,因此在生产育苗工作中,考虑到经济原因,可以不施钾肥,而只考虑施用氮肥。

参考文献:

[1] 曹福亮. 中国银杏[M]. 南京:江苏科学技术出版社,2002

[2] 钱炳炎. 银杏高产栽培与综合利用技术[M]. 南京:江苏科学技术出版社,1999.

[3] 潘瑞炽,董愚得. 植物生理学[M]. 3 版. 北京:高等教育出版社,1995.

[4] 浙江农业大学. 植物营养与肥料[M]. 北京:中国农业出版社,1991.

[5] 王 建,魏 刚. 银杏采叶园施肥效应研究[J]. 林业科技通讯, 1998(3):23-25.

[6] 俞飞飞,丁增成,程华平,等. 施肥对银杏叶产量因子的影响[J]. 安徽农业科学,1998,26(4):70-71.

[7] 谢友超,曹福亮,李荣锦,等. 施肥对叶用银杏生长及叶产量的影响[J]. 江苏林业科技,2000,27(6):9-12.