

文章编号: 1000-5692(2005)01-0040-06

2 个桉树无性系微量元素叶片营养诊断初探

李淑仪¹, 蓝佩玲¹, 廖新荣¹, 杨国清², 简 明², 徐胜光¹

(1. 广东省生态环境与土壤研究所, 广东 广州 510650; 2. 广东省雷州市林业局, 广东 雷州 524200)

摘要: 为了进一步提高桉树 *Eucalyptus* 产量, 对桉树施微肥试验区的叶片进行了分析。采用叶片营养诊断临界值法探讨了 2 个桉树无性系的微量元素营养状况, 初步获得了刚果 12W5 桉 *E. ABL 12W5* 和尾叶桉 U6 *E. urophylla* U6 的部分微量元素营养的诊断指标, 并进一步在中试区作诊断评价和检验。结果表明: 桉树叶片的钼、锌、铜、锰的质量分数与一般植物的有差异。2 个无性系的微量元素叶片营养诊断临界值, 刚果 12W5 桉为硼 $27.90 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 锌 $45.00 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 铜 $1.08 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 铁 $288.00 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$; 尾叶桉 U6 为: 硼 $13.50 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 锌 $10.80 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 钼 $0.15 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 锰 $216.00 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 铁 $117.00 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 其中桉树叶片养分诊断标准与微肥中试区的叶片分析数据相吻合的有这 2 种桉树叶片中的硼, 尾叶桉中的钼, 刚果桉中的铜; 而中试区的桉树叶片锌、铁、锰的分析数据均未能与诊断标准相吻合, 故这 3 种元素暂不适宜用临界值法诊断指导施肥。表 6 参 22

关键词: 刚果 12W5 桉; 尾叶桉 U6; 叶片营养诊断; 微量元素; 临界值

中图分类号: 718.43 **文献标识码:** A

桉树 *Eucalyptus* 于 1890 年引入我国, 至今已有逾百年历史。我国现有桉树人工林约 150 万 hm^2 , 在世界桉树人工林面积中仅次于巴西, 居世界第 2 位。由于桉树在造纸、纤维、桉油、单宁、饲料添加剂和用材等多方面的用途, 并且生长快、萌生力强, 因此, 桉树人工林的发展带来了巨大的生态效益、社会效益和经济效益。大量营造桉树人工林成了解决我国林业资源危机的道路之一, 也为以桉树为原料的工业打下了基础。但我国桉树人工林的产量比起巴西、南非等国的产量还低, 有待挖掘潜力, 提高产量。合理施肥是营造速生丰产林, 调控桉树营养的一项重要技术措施。关于桉树施肥的研究已有不少报道^[1~5], 但过去仅研究了氮、磷、钾三要素的营养诊断^[6~10], 桉树微量元素的营养诊断在国内还罕见报道。国外文献中也只有一些品种或个别元素的最佳叶片营养浓度和比例的研究^[11~13]。不同的气候、土壤以及桉树品种和分析技术又限制了海外资料的应用。为此, 我们进行了桉树施用微量元素的研究^[14~17]。在此基础上, 本文进一步开展桉树中、微量元素叶片营养诊断的研究, 旨在为桉树速生丰产林的合理施肥提供依据。

1 研究材料与方法

1.1 试验区概况和研究方法

试验地位于广东雷州半岛。经土壤采样调查分析结果表明, 该类土壤肥力较低, 分析结果的平均

收稿日期: 2004-04-19; 修回日期: 2004-06-29

基金项目: 广东省科技攻关项目(2003C32107)

作者简介: 李淑仪, 研究员, 从事环境与植物营养研究。E-mail: lishuyi@soil.gd.cn

值为：pH 4.38，有效氮 43.0 mg°kg⁻¹，有效磷 4.5 mg°kg⁻¹，有效钾 13.9 mg°kg⁻¹；80%~90%的浅海沉积砖红壤林地极缺乏有效硼、铜、锌、锰。有关调查结果数据如表 1 所示。上述指标的测定方法均按森林土壤国标法（GB7887-87 和 GB7890-87）进行。

表 1 雷州半岛林地土壤有效微量元素调查结果

Table 1 Investigation of soil available microelement in Leizhou Peninsula's woodland

元素	极丰富		丰富		中等		缺乏		极缺乏 ^[21-23]	
	样本数	比例	样本数	比例	样本数	比例	样本数	比例	样本数	比例
铜	1	0.28	6	1.65	15	4.13	13	3.58	328	90.36
锌	5	1.38	12	3.31	18	4.96	24	6.61	304	83.75
锰	48	13.22	6	1.65	5	1.38	14	3.86	290	79.89
硼					7	1.93	52	14.33	304	83.75

1.2 桉树无性系

参加微量元素叶片营养诊断的桉树无性系有刚果 12W5 桉（*Eucalyptus* ABL 12W5）和尾叶桉 U6（*E. urophylla* U6）。

1.3 试验设计

试验用的微肥种类有硼、铜、锌、锰、铁和钼，分别作单因子试验，每种微肥设置 3 个水平（表 2），3 次重复，另设置 1 个不施微肥的对照处理。每小区种植 4 行，每行 10 株。每株大量元素肥料基肥用量：N 15 g，P₂O₅ 30 g，K₂O 30 g。

表 2 桉树微肥试验的处理设计

Table 2 Treatment design of microelement fertilization in *Eucalyptus*

施肥水平	硼/ (g°株 ⁻¹)	锌/ (g°株 ⁻¹)	铜/ (g°株 ⁻¹)	锰/ (g°株 ⁻¹)	铁/ (g°株 ⁻¹)	钼/ (g°株 ⁻¹)
1	0.10	0.5	0.5	0.2	0.5	0.05
2	0.25	3.0	1.0	1.0	1.0	0.10
3	0.50	5.0	2.0	2.0	2.0	0.10

1.4 样本采集和制备

造林当年（8 月龄）11 月采样。采样部位是从树冠上部三分之一处各个方向随机采集生长完全，无缺陷的成熟叶片。每个小区选取 10 株生长均匀的树采集叶片，每株树取 1 个样本。

样本采回后迅速经 80℃杀青，60℃烘干，然后粉碎备用。

1.5 化学分析

叶片样本按 GB 7887-87 方法灰化，用原子吸收光谱仪测铁、锰、铜、锌，用极谱仪测钼，GB7890-87 方法测硼。

1.6 数据处理方法

采用 Excel 统计软件对田间试验数据和化学分析数据进行统计和绘图。

2 结果与讨论

2.1 叶片中微量养分最适值和临界值标准的确定

所获叶片养分质量分数数据与桉树造林当年（8 月龄）的生长量，采用一元二次抛物线物方程 $y=a+bx+cx^2$ 进行回归分析，方程的 b 值为正值，相关系数 r 值和方程的 F 值达显著水平的为有效方程。方程的极值相应的养分质量分数即为最适宜，最高理论产量的 85%~90%相应的养分质量分数为临界值。

回归分析所获得的方程列于表 3，其中刚果 12W5 桉的硼、锌、铜、铁和尾叶桉 U6 的硼、锌、

钼、锰、铁方程为有效方程，而刚果 12W5 的钼、锰和尾叶桉 U6 的铜为无效方程。根据方程求得最高理论产量相应各种养分的最适质量分数，并在曲线上求出最高理论产量的 85%~90% 相应的养分质量分数作为临界值^[5 20, 21]。

由此分别求出刚果 12W5 桉 8 月龄叶片中硼、锌、铜、铁的最适质量分数和临界质量分数，求得 8 月龄尾叶桉 U6 叶片硼、锌、钼、锰、铁的最适质量分数和临界质量分数（表 4）。刚果 12W5 桉的钼、锰和尾叶桉 U6 的铜诊断还有待进一步研究去补充。

表 3 2 个无性系单株材积生长量与叶片微量元素质量分数的抛物线回归方程

Table 3 The regression equations of yield and foliar microelement concentration in two clones of *Eucalyptus*

刚果 12W5 桉（8 月龄）			尾叶桉 U6（8 月龄）		
回归方程（n=64）	r 值	F 值	回归方程（n=64）	r 值	F 值
$y=0.0083+0.000067x_1-0.0000008x_1^2$	0.65**	22.29**	$y=0.0019+0.000091x_1-0.0000024x_1^2$	0.32*	1.58
$y=0.00084+0.000043x_2-0.00000035x_2^2$	0.23	1.72	$y=0.0015+0.000018x_2-0.000006x_2^2$	0.35**	2.02
$y=0.0016+0.00006x_3-0.000017x_3^2$	0.34**	4.07**	$y=0.0022+0.000046x_3-0.0000093x_3^2$	0.37*	2.22
$y=0.0014+0.00000072x_4-0.0000013x_4^2$	0.28*	2.61*	$y=0.0024+0.0000041x_4-0.00000098x_4^2$	0.40*	2.64*
$y=0.0016-0.0000018x_5+0.00000018x_5^2$	0.36**	4.66**	$y=0.0022+0.0000038x_5-0.0000065x_5^2$	0.30*	1.36
$y=0.0016+0.0000035x_6-0.00000045x_6^2$	0.44**	7.30**	$y=0.0011+0.0000021x_6-0.00000064x_6^2$	0.59**	7.66**

说明：x₁, x₂, x₃, x₄, x₅, x₆ 分别为硼、锌、钼、铜、锰、铁的质量分数

表 4 2 个无性系叶片微量元素质量分数标准

Table 4 The standard values of foliar microelement concentration in two clones of *Eucalyptus*

无性系	项目	微量元素质量分数标准/（mg·kg ⁻¹ ）					
		硼	锌	钼	铜	锰	铁
刚果 12W5 桉	最适值	31.0~42.0	50.0~61.0		1.2~4.5		320.0~430.0
	临界值	27.9	45.0		1.08		288.0
尾叶桉 U6	最适值	15.0~24.0	12.0~17.0	0.17~0.31		240.0~340.0	130.0~179.0
	临界值	13.5	10.8	0.15		216.0	117.0

2.2 微量元素诊断指标的评价

对试验区桉树叶片作化学分析，并将分析结果（表 5）与一般植物微量元素正常质量分数和临界质量分数相比较^[20]及与表 4 的标准值和临界值比较，发现在浅海沉积砖红壤地区，刚果 12W5 桉和尾叶桉 U6 叶片中硼的质量分数均在一般植物叶片硼的临界值以及本研究结果的临界值下，施单一元素硼，难以使桉树叶片硼的质量分数达到正常值，只有与其他元素配合施用时，叶片硼的质量分数才达到正常或最适值范围。回顾硼与各种微量元素配合施用的形态诊断，及根据刚果桉和尾叶桉单独施硼和与其他元素配合施用的生长效应^[14, 15, 17]，可以认为：在浅海沉积砖红壤地区的刚果桉缺素病是一种以缺硼为主，其他元素也不平衡的综合缺素生理病；玄武岩砖红壤地区的刚果桉叶片硼质量分数也不高，因此，在玄武岩砖红壤地区施用硼及与其他元素配合的微肥效果会随树龄增长而增大。说明本研究结果（表 4）中 2 种桉树棚的临界值指标是可用的。同时，我们利用在雷州林业局迈进、石岭、北坡、遂溪和河头等林场设置的刚果 12W5 桉微肥施肥中间扩大试验区，采集叶样除分析了硼、锌、钼、铜、锰、铁的质量分数，其叶片硼的分析数据都比较准确地反映施肥后的产量变化（表 6），与诊断标准相吻合。

从表 5 可知，不同桉树品种叶片中钼的质量分数和对施钼的叶片反应不同，而浅海沉积物和玄武岩 2 种母质砖红壤上的刚果桉和尾叶桉的叶片钼质量分数相近，但不同树种对施钼的反应不同。刚果桉施钼的叶片反应强烈（表 5），生长效应也明显^[14, 15, 17]。结合形态诊断，元素钼虽不是该地区刚果桉起缺素病的主导因素，但与各种元素配合适量施用钼，可促进元素间的平衡，而使刚果桉和尾叶桉的生长量大增，一般植物钼的正常值和临界值与桉树叶片钼的测定值差异较大，而本研究通过叶片分析

表 5 桉树微肥试验区叶片的微量元素质量分数

Table 5 The microelement concentration of *Eucalyptus* at experiment plots

无性系	处理号	微量元素质量分数/（mg·kg ⁻¹ ）											
		硼		锌		钼		铜		铁		锰	
		施肥水平	叶片	施肥水平	叶片	施肥水平	叶片	施肥水平	叶片	施肥水平	叶片	施肥水平	叶片
刚果 12W5 桉	1	低	10.40	低	17.65	低	0.595 5	低	2.92	低	96.80	低	38.90
	2	中	17.50	中	15.30	中	0.928 5	中	2.45	中	172.40	中	61.20
	3	高	21.70	高	16.25	高	1.140 0	高	2.33	高	79.70	高	78.12
	配方 1		32.60		11.00		2.966 4		3.49		115.70		178.20
	配方 2		35.20		3.70		2.548 2		2.95		81.80		89.48
	ck1	0	7.30	0	8.70	0	0.222 1	0	4.62	0	98.67	0	184.60
	ck2	0	10.00	0	25.00	0	0.133 7	0	9.21	0	206.30	0	1 596.00
尾叶桉 U6	1	低	12.65	低	16.90	低	0.198 3	低	2.53	低	217.90	低	132.50
	2	中	16.35	中	10.20	中	0.370 9	中	2.31	中	175.10	中	132.50
	3	高	19.80	高	11.70	高	0.411 3	高	2.52	高	171.00	高	136.40
	配方 1		11.80		13.10		0.3628		3.48		143.40		91.90
	配方 2		28.60		10.90		0.3596		2.13		177.40		281.20
	ck1	0	7.50	0	10.40	0	0.123 5	0	3.48	0	91.93	0	100.60
	ck2	0	22.80	0	20.20	0	0.122 6	0	7.30	0	335.40	0	2 332.40

说明：ck1 为在浅海沉积砖红壤上试验地的对照区植株，ck2 为在玄武岩砖红壤上试验地的对照区植株

表 6 微量元素临界值标准在微肥施肥中试区的检验

Table 6 The examination of critical standard value of foliar microelement concentration in medium-expand experiment plots of microelement fertilization

无性系	地点	处理	叶片中微量元素质量分数/（mg·kg ⁻¹ ）						20 月龄材积× 10 ³ /（m ³ ·株 ⁻¹ ）
			硼	锌	钼	铜	锰	铁	
刚果 12W5 桉	石岭	ck	5.80	10.70	0.171 0	2.04	120.00	87.20	5.31
		施微肥	32.60	11.00	2.966 0	3.48	178.20	115.80	9.70
	北坡	ck	11.15	8.70	0.249 8	3.98	60.59	103.50	9.78
		施微肥 1	23.20	14.10	2.548 2	4.21	72.80	180.20	17.79
		施微肥 2	25.70	12.95	0.277 0	4.58	89.41	81.81	16.91
尾叶桉 U6	遂溪	ck	7.50	10.40	0.124 0	3.48	91.90	100.70	8.43
		施微肥	11.80	13.10	0.363 0	3.48	91.30	143.40	12.95
	北坡	ck	12.10	11.00	0.129 0	1.95	372.80	203.94	13.34
		施微肥	25.60	12.70	0.397 0	3.88	133.70	239.20	18.23

和统计只获得尾叶桉钼的诊断标准。从表 6 的分析看，尾叶桉钼的分析数据都比较准确地反映施肥后的产量变化，与诊断标准相吻合。而刚果桉施钼的叶片虽反应强烈，但由于回归分析的方程无效，仍未能获得诊断标准，原因有待进一步研究。

从表 5 的叶片分析结果还可知，浅海沉积物砖红壤地区施和不施微肥的桉树叶片中铜均在一般植物的正常范围^[20]之下，可见桉树叶片中铜的质量分数与一般植物的有所差异。单独施铜或配施铜均可使刚果桉的产量增加^[14, 15, 17]，但单独施铜，反而使该元素在叶片中的质量分数下降，而铜与其他微量元素配施时，叶片铜的质量分数比单施铜的高。另外在玄武岩砖红壤上的刚果桉和尾叶桉叶片中铜的质量分数均明显高于浅海沉积物砖红壤的，因此玄武岩砖红壤施微肥的效果不如浅海沉积物砖红壤。同时从表 4 和表 5 看，叶片中铜的分析数据也能准确地反映施肥后的产量变化，基本与刚果桉叶片中铜的诊断标准相吻合。而尾叶桉经叶片分析和统计均未能取得叶片中铜的营养诊断指标，故仍需进一步研究。

桉树叶片锌的质量分数则因树种不同而不同，浅海沉积物砖红壤地区刚果桉的叶片锌在一般植物^[20]及本研究的临界值以下。表 5 的分析结果说明，单独施锌可有效提高叶片锌的质量分数，与其

他元素配合施用, 可适当调低刚果桉的叶片锌的质量分数。根据刚果桉单独施锌和与其他元素配合施用的生长效应^[14, 15, 17], 及施锌和各种微量元素配合施用的形态诊断, 说明元素锌虽不是引起该地区刚果桉缺素病的主导因素, 但与各种元素配合适量施用, 可促进元素间的平衡, 而使刚果桉的生长量大增; 而尾叶桉虽然生长量对锌不敏感, 然而叶片反应与刚果桉有同样的规律。一般植物的锌正常值不适用于桉树, 而本研究中 2 种桉树的最适值和临界值似乎也不能很好地解释 2 种桉树施锌的叶片效应, 其叶片锌的分析数据均未能准确地反映施肥后的产量变化 (表 6), 与诊断标准不吻合。故认为桉树锌的叶片营养诊断暂时还不能用临界值法进行。

桉树叶片的铁、锰的质量分数变化较复杂。从表 5 中的叶片分析结果看, 浅海沉积物砖红壤地区不施微肥的桉树叶片中铁的质量分数均在一般植物的正常范围^[22], 锰则超出了一般植物的正常范围, 而施铁、锰均可使刚果桉的产量增加^[14, 15, 17], 但单独施用锰, 反而使该元素在叶片中的质量分数下降。单独施用铁却未见叶片中铁元素的质量分数有规律性的反应。另外在玄武岩砖红壤上的刚果桉和尾叶桉上述 2 种元素的质量分数均明显高于浅海沉积物砖红壤的, 尤其是叶片锰的质量分数。它的特高质量分数对其他元素的吸收影响有待进一步深入研究。将叶片分析数据进一步进行统计分析, 虽能获得刚果桉的叶片铁的标准和尾叶桉叶片铁、锰的标准 (表 4), 但从表 6 看, 叶片铁和锰的分析数据均未能准确地反映施肥后的产量变化, 与诊断标准不吻合。故认为桉树铁、锰的叶片营养诊断暂时还不能用临界值法进行。

参考文献:

- [1] 林书蓉, 廖观荣, 李淑仪, 等. 桉树氮、磷、钾施肥研究初报[J]. 森林与土壤, 1992, (12): 287—293.
- [2] 林书蓉, 李淑仪, 廖观荣, 等. 施肥对桉树生长及植株营养效应研究[J]. 热带亚热带土壤科学, 1998, 7(3): 184—187.
- [3] 林书蓉, 李淑仪, 廖观荣, 等. 短轮伐期桉树人工林科学施肥研究[J]. 林业科学研究, 1999, 12(3): 275—282.
- [4] 周文龙. 赤桉、刚果 12 号桉施肥效应的研究[J]. 热带林业科技, 1987, (4): 13—26.
- [5] 李贻铨. 林木施肥与营养诊断[J]. 林业科学, 1991, 27(4): 435—441.
- [6] 李淑仪, 林书蓉, 廖观荣, 等. 桉树营养状况与叶片营养诊断研究[J]. 林业科学, 1996, 32(6): 481—490.
- [7] 李淑仪, 蓝佩玲, 林书蓉, 等. 雷林 1 号桉叶片营养诊断研究[J]. 林业科学研究, 1997, 10(1): 13—18.
- [8] 李淑仪, 林书蓉, 廖观荣, 等. 试论桉树叶片营养诊断[A]. 中国土壤学会青年工作委员会, 中国植物营养学会青年工作委员会. 迈向 21 世纪的土壤与植物营养科学[C]. 北京: 农业出版社, 1997. 360—364.
- [9] 李尚弟. 林木营养诊断方法的研究[J]. 广东林业科技, 1999, 15(4): 8—15.
- [10] 周建斌, 徐明岗. 林木叶片营养诊断中的取样问题[J]. 陕西林业科技, 1993, (2): 21—24.
- [11] Everard J. Foliar analysis: sampling method, interpretation and application of the results[J]. *Quartry*, 1973, 6: 51—66.
- [12] Van Driessche D. Predicting of mineral nutrient status of yree by foliar alalysis[J]. *Bot Rev*, 1974, 40: 347—385.
- [13] Schonau A P G, Herber M. A. Relationship between growth rate, fertilizing and foliar nutrient concentration for *Eucalyptus grandis*, preliminary investigation[J]. *Fert Res*, 1983, 4: 369—380.
- [14] 李淑仪, 徐胜光, 廖新荣, 等. 桉树微量元素营养功能的研究简报[J]. 北京林业大学学报, 2003, 25(2): 94—97.
- [15] Li S Y, Liao X R, Lan P L, et al. Effect of application microelement fertilizer on eucalyptus in Leizhou peninsula[A]. Schnug E, Hera C, Haneklaus S. 第 12 届世界肥料大会论文集[C]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2003. 1 427—1 435.
- [16] 李淑仪, 林书蓉, 廖观荣. 粤西刚果 12 号桉喷施中微量元素肥的效果研究[A]. 李生秀. 土壤—植物营养研究[C]. 西安: 陕西科学技术出版社, 1999. 779—783.
- [17] 李淑仪, 林书蓉, 廖观荣, 等. 雷州桉树枝梢弯曲生理病与微肥施用效果研究初报[J]. 土壤与环境, 1999, 8(2): 106—109.
- [18] 鲁如坤. 土壤农业化学分析方法[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1999. 637.
- [19] 沈善敏. 中国土壤肥力[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998.
- [20] 陈伦寿. 农田施肥原理与实践[M]. 北京: 农业出版社, 1984. 49—159.
- [21] Miller H G. Optimum foliar nitrogen concentration in pine and its change with stand age[J]. *Can J For*, 1981, 11: 562—572.
- [22] 刘铮. 微量元素的农业化学[M]. 北京: 农业出版社, 1992. 358—372.

A preliminary study of diagnosis of foliar microelement nutrients
in two clones of *Eucalyptus*

LI Shu-yi¹, LAN Pei-ling¹, LIAO Xin-rong¹, YANG Guo-qing², JIAN Ming², XU Sheng-guang¹
(1. Guangdong Institute of Eco-environment and Soil Science, Guangzhou 510650, Guangdong, China; 2. Forest
Enterprise of Leizhou City, Leizhou 524348, Guangdong, China)

Abstract: To improve the output of *Eucalyptus*, the leaves of *Eucalyptus* in the testing plots where the trees are applied microelement fertilizers were analyzed. The method of diagnosing foliar nutrients with critical value concentration was used to study the microelement nutrients of *E. ABL 12W5* and *E. urophylla* U6. The diagnosed indexes of some microelement nutrients were further evaluated and tested in medium-expanded experiment plots. The results showed that the concentrations of Mo, Zn, Cu and Mn in *Eucalyptus* differed from other plants. The critical concentrations of B, Zn, Cu and Fe in *E. ABL 12W5* were 27.90 mg·kg⁻¹, 45.00 mg·kg⁻¹, 1.08 mg·kg⁻¹, 288.00 mg·kg⁻¹ and the critical concentrations of B, Zn, Mo, Mn and Fe in *E. urophylla* U6 were 13.5 mg·kg⁻¹, 10.80 mg·kg⁻¹, 0.15 mg·kg⁻¹, 216.00 mg·kg⁻¹ and 117.00 mg·kg⁻¹. The concentrations of B in both clones of *Eucalyptus*, Mo in *E. urophylla* U6 and Cu in *E. ABL 12W5* tallied with the foliar nutrients diagnoses standards. But the data of foliar analysis of Zn, Fe and Mn in medium-expanded experiment plots didn't tally with the diagnosing standards. Therefore the critical values of the concentrations of Zn, Fe and Mn cannot be used for the instruction to fertilization. [Ch, 6 tab. 22 ref.]

Key words: *Eucalyptus ABL 12W5*; *Eucalyptus urophylla* U6; leaves nutrition diagnoses; microelement; critical value

《竹炭和竹醋液生产技术》电视片喜获“神农奖”

由浙江林学院科技处、浙江林学院工程学院和浙江林学院现代教育技术中心联合拍摄制作的《竹炭和竹醋液生产技术》电视片近日荣获第九届全国农业电影电视“神农奖”科教类铜奖。

全国农业电影电视“神农奖”是有关农业、农村和农民题材的各类影视作品的国家级政府奖，由农业部、国家广播电影电视总局联合主办，中国农业电影电视中心、中国农业电影电视协会和中国电视艺术委员会承办，每 2 年评选一次。浙江林学院摄制的《竹炭和竹醋液生产技术》电视片是经浙江电视台从全省 2 年来播出的 100 余件影视作品中筛选后，选中作为浙江省参加本届“神农奖”评选的惟一参评作品。全国共有 159 个单位参加这次活动，参评作品达 683 件，分为科教类、新闻类、栏目类、文艺类和影视剧类。本次评奖活动历时半年，评出的获奖作品将在中央电视台播出。

(科技处 工程学院 现代教育技术中心)