

文章编号: 1000-5692(1999)04-0353-05

# 喜树不同种源苗高生长规律的初步研究

石柏林<sup>1</sup>, 周国模<sup>2</sup>, 应叶青<sup>2</sup>, 吴家胜<sup>2</sup>, 储家淼<sup>1</sup>, 许绍远<sup>2</sup>

(1. 浙江林学院试验总场, 浙江临安 311300; 2. 浙江林学院资源与环境系, 浙江临安 311300)

**摘要:** 来自 10 个省的喜树地理种源, 在浙江临安进行了苗期生长规律的研究。种子品质以云南昆明种源为最优: 净度 89.3%, 千粒质量 71.26 g, 发芽率 94%, 发芽势 83%, 平均发芽速度 7.2 d。苗木生长 6 月中旬进入速生期, 9 月为最高峰。1 年生苗高生长量最优的有江苏南京种源(134.97 cm)、福建屏南种源(133.97 cm)和浙江丽水种源(132.18 cm)。图 1 表 2 参 2

**关键词:** 喜树; 种源; 种子品质; 1 年生苗; 生长量

**中图分类号:** S722.7; Q945.3      **文献标识码:** A

## 1 概况

喜树 (*Camptotheca acuminata*) 的叶、根、皮、茎和种子中含有喜树碱。用喜树碱可以制成较好的抗癌药物, 备受世界各国的关注, 成为继紫杉醇之后的世界热门课题<sup>[1]</sup>, 已经展现出开发利用前景。中国是世界上喜树分布最广的国家。我们从 1995~1997 年, 选择中国南方的广东、福建、浙江、安徽、江西、湖南、贵州、云南、湖北和江苏 10 个省, 搜集喜树种源。1996 年春第 1 次试验地设在浙江省湖州市林科所苗圃地<sup>[2]</sup>。1998 年春第 2 次的试验地设在浙江省临安市浙江林学院试验总场苗圃地, 地势平坦, 海拔 30 m, 土壤容重 1.42~1.44 g·cm<sup>-3</sup>, 有机质 19.77~21.91 g·kg<sup>-1</sup>, 全氮 0.502~0.559 g·kg<sup>-1</sup>, 水解氮 50.67~51.98 mg·kg<sup>-1</sup>, 有效磷 8.03~16.00 mg·kg<sup>-1</sup>, 速效钾 155.00~162.51 mg·kg<sup>-1</sup>。地处 30°14'N, 119°42'E。年平均气温 15.8 °C, 月平均最高温 32.4 °C, 月平均最低温 0 °C, 极端最高温 40.7 °C, 极端最低温 -13.1 °C, 年日照时数 1945.8 h, 平均相对湿度 82%, 年平均降水量

收稿日期: 1999-09-06

基金项目: 中美合作项目; 浙江省教育委员会资助项目(97124)

作者简介: 石柏林(1958-), 男, 浙江临安人, 工程师, 从事绿化苗木培育研究; 许绍远(1936-), 男, 江苏宜兴人, 教授, 长期从事森林培育和混交林研究。

1 424.8 mm, 年平均蒸发量 1 129.6 mm, 年平均风速  $1.9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , 年平均有霜期 129.4 d.

## 2 方法

1997年11月上中旬, 进行各地喜树的采种。母树年龄 20~25 a。10个省的16个种源号为: 1号安徽合肥, 2号云南昆明, 3号湖北武昌, 4号安徽东至, 5号浙江开化, 6号贵州贵阳, 7号江西南昌(江西农大), 8号福建屏南, 9号湖南长沙, 10号浙江临安, 11号江西南昌(江西林科院), 12号浙江丽水, 13号浙江余杭(长乐林场), 14号江苏南京(南京林业大学), 15号江苏南京, 16号广东广州。1998年1月, 进行种子品质检验, 2月苗圃整地。播种时间: 1998年2月9日。试验地四周设置保护行, 试验小区采取顺序式排列, 14次重复。每个种源播种3行, 每行保存6株, 条播, 行距35 cm, 苗床宽1.0 m, 播种量  $6.0 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ 。土壤分析方法: 有机质, 重铬酸钾外加热法; 全氮, 开氏法; 水解氮, 碱解扩散法; 有效磷, 双酸法; 速效钾, 乙酸铵浸提, 火焰光度法。种子发芽出土和苗木生长采取1:1比例绘图。从1998年6月29日开始, 每月月底测定苗高生长量。1999年1月25日测定苗高和地径之后, 对苗期月生长节律以及各种源间生长量进行方差分析。

## 3 结果

### 3.1 种子品质

2号云南昆明种源种子品质最优(表1): 净度 89.3%, 千粒质量 71.26 g, 发芽率 94%, 发芽势 83%, 开始发芽 5 d, 最终发芽 13 d, 平均发芽速度 7.2 d, 与第1次试验结果相同<sup>2)</sup>。

表1 喜树种子品质

Table 1 Seed quality of *Camptotheca acuminata*

种源号	饱满度 /%	含水量 /%	纯度 /%	千粒质量 /g	发芽率 /%	发芽势 /%	开始发芽 /d	最终发芽 /d	平均发芽 速度/d
1	42	17.50	89.0	27.69	44	38	8	16	10.3
2	98	15.13	89.3	71.26	94	83	5	13	7.2
3	63	18.23	93.1	30.00	57	41	6	18	9.1
4	78	20.00	86.6	33.25	75	48	7	18	10.6
5	73	14.56	94.6	21.49	49	43	6	16	10.0
6	72	14.70	98.7	26.13	47	32	6	19	11.5
7	42	14.98	89.2	30.87	46	38	6	14	9.0
8	88	16.08	98.2	41.11	42	31	7	19	11.6
9	58	16.05	88.2	40.13	52	45	6	13	9.0
10	87	15.50	88.6	31.96	72	41	6	19	11.4
11	71	15.36	88.8	32.97	55	30	6	19	9.4
12	73	18.82	93.9	33.65	52	24	6	16	9.5
13	86	16.05	87.6	35.18	73	45	6	18	11.0
14	65	19.36	92.6	38.52	70	53	5	18	11.0
15	60	22.17	91.9	36.75	75	55	5	17	11.3
16	83	11.61	95.5	48.40	52	13	5	21	15.1

### 3.2 月生长节律

从图 1 可知, 4 月 14 日萌发, 4 月 16 日出土, 4 月 19 日子叶展开。子叶线状披针形, 长 3.0~3.2 cm, 宽 6.0~6.5 mm, 先端渐尖, 基部楔形, 有柄, 长 2.5 mm, 羽状脉, 侧脉 2 对。4 月 29 日长出顶芽, 5 月 17 日长出 3 片初生叶, 椭圆形或长椭圆形, 长 1.8~2.6 cm, 宽 1.1~1.4 cm, 柄长 2.0 mm, 先端急尖, 基部宽楔形, 边缘有细小锯齿, 叶正面及边缘有毛, 背面叶脉上毛尤多, 叶柄亦有毛。6 月 13 日苗高生长进入快速生长时期。16 个种源月平均生长量为: 5 月 5.69 cm, 6 月 12.83 cm, 7 月 17.94 cm, 8 月 21.88 cm, 9 月 38.00 cm, 10 月 27.62 cm, 11 月 1.50 cm (表 2)。

从表 2 可知, 喜树 1 年生苗高生长量以 8~10 月生长最快, 9 月生长量居最高峰。16 个种源的月生长节律的总趋势是一致的, 但其生长量存在显著差异。经方差分析,  $F$  值为 2.45 ( $F_{0.01} = 2.35, F_{0.05} = 1.84$ )。喜树 1 年生平均苗高 125.50 cm。苗高生长量最优的有: 14 号江苏南京种源(134.97 cm)、8 号福建屏南种源(133.97 cm)、12 号浙江丽水种源(132.18 cm)和 13 号浙江余杭种源(131.96 cm)。2 号云南昆明种源在 5 月和 11 月的苗高生长量大于其他

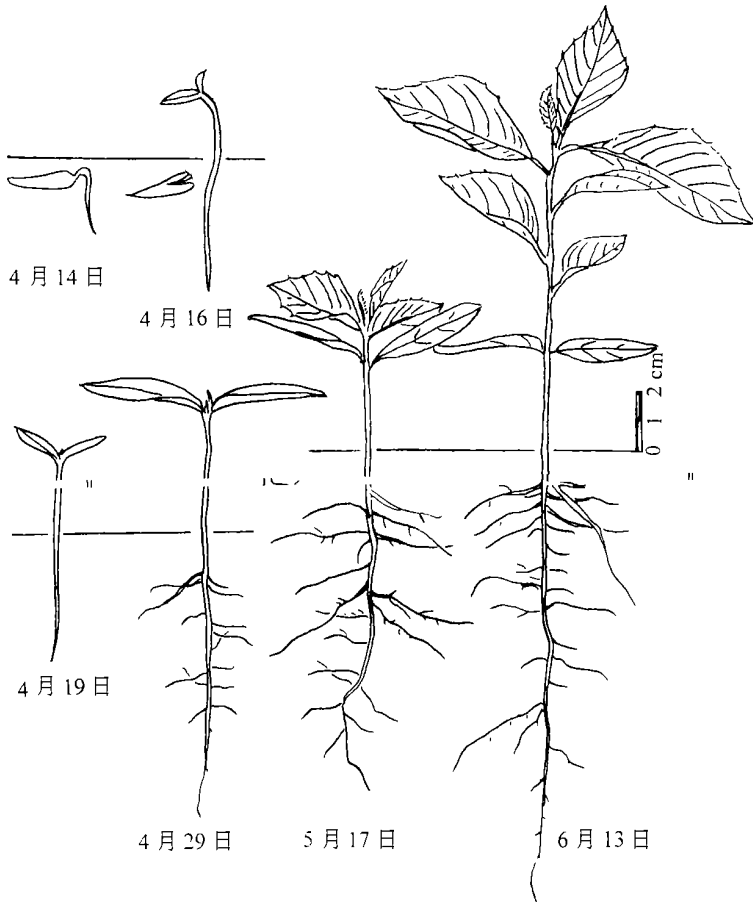


图 1 喜树苗

Figure 1 Seedlings of *Camptotheca acuminata*

种源, 7~9月低于其他种源, 因此总生长量不是最优的, 而且冬季地上主干冻枯, 但翌春基部能萌芽。

表2 喜树1年生苗高生长量

Table 2 Height increment of *Camptotheca acuminata* yearling

时间	生长量/cm								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5月	6.00	8.50	6.50	4.50	5.00	5.30	4.40	6.10	6.00
6月	14.17	10.00	14.50	11.37	12.03	12.77	11.13	13.27	12.93
7月	18.37	11.98	19.13	15.53	18.56	18.29	16.60	18.86	17.97
8月	21.85	11.75	22.60	19.20	20.86	22.23	25.30	23.10	24.79
9月	35.90	38.57	37.60	39.40	38.17	38.56	38.80	40.04	38.76
10月	27.82	33.32	24.94	26.21	29.69	31.48	30.20	31.40	27.17
11月	1.35	6.52	0.20	0.69	0.86	1.52	3.74	1.20	1.10

时间	生长量/cm							平均	累计
	10	11	12	13	14	15	16		
5月	5.80	4.10	4.90	5.70	6.60	6.70	5.00	5.69	5.69
6月	12.37	11.13	13.00	14.57	14.43	15.07	12.50	12.83	18.52
7月	17.06	12.80	17.93	19.37	21.17	20.63	22.74	17.94	36.46
8月	19.07	18.05	24.35	22.68	26.90	25.17	22.12	21.88	58.34
9月	34.46	32.77	39.57	39.72	41.20	38.26	36.04	38.00	96.34
10月	20.90	21.65	30.82	29.57	24.67	24.54	27.50	27.62	123.96
11月	0.03	0.04	1.61	0.35	0	0.03	5.40	1.54	125.50

## 4 结论与关键技术

4.1 种子品质以2号云南昆明种源为最优, 净度 89.3%, 千粒质量 71.26 g, 发芽率 94%, 发芽势 83%, 平均发芽速度 7.2 d。

4.2 喜树1年生苗高生长量, 以9月为最高峰, 6月中旬进入速生期。关键技术是掌握定苗时间。在6月15日, 最迟在7月5日之前, 1年生苗的密度, 1 m 播种行内保存6株, 平均株距 16.7 cm, 行距 35 cm, 10万株 $\cdot$ hm<sup>-2</sup>。根据土壤肥力状况施基肥, 追肥以氮肥为主, 最后1次在7月5日左右, 苗高生长进入速生期之时, 不能太迟, 以免造成苗木徒长受冻害。苗期生长最优种源为江苏南京、福建屏南、浙江丽水和余杭种源。

### 参考文献:

- 董锡裕, 徐莉. 喜树碱类抗癌药——又一世界性热门课题[J]. 中草药, 1996, 27(4): 243~245.
- 姚建祥, 钱银才, 许绍远, 等. 喜树地理种源苗期优势分析[J]. 浙江林学院学报, 1997, 14(2): 134~141.

## Height growth of *Camptotheca acuminata* yearlings from various provenances

SHI Bai-lin<sup>1</sup>, ZHOU Guo-mo<sup>2</sup>, YING Ye-qing<sup>2</sup>, WU  
Jia-sheng<sup>2</sup>, CHU Jia-miao<sup>1</sup>, XU Shao-Yuan<sup>2</sup>

(1. General Test Farm, Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, China; 2. Department of Resources and Environment, Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, China)

**Abstract:** The study was made in Lin'an City of Zhejiang Province. The test seed of *Camptotheca acuminata* was from 10 provinces of China. Among of them, Kurming provenance gave excellent seed quality: purity (89.3%), thousand grain weight (71.26 g), germination percent (94%), germinating energy (83%) and mean germination speed (7.2 d). The fast-growing stage was in the middle June, and the peak value appeared in September. Height increment of yearling fall excellently into Nanjing provenance (133.97 cm), Pingnan provenance (133.97 cm) and Lishui provenance (132.18 cm).

**Key words:** *Camptotheca acuminata*; provenance; seed quality; yearling; increment