

# 湿地松中长期化学采脂

温常域 曹建实 孙竹林 戴鉴富 袁祥海

(浙江省余杭市长乐林场, 余杭 311123)

(浙江省杭州市森工站)

**摘要** 湿地松采脂强度在40%割面负荷率和25 cm以下的下降面, 采用食用漂白粉精片液和增产灵2号+碳酸氢铵及乙烯利+松针汁化学采脂技术, 分别比常法采脂单株年平均产脂5.326 kg提高13.65%, 22.27%和31.00%, 而且对松脂及其产品松香、松节油质量和林木生长都没有影响。

**关键词** 湿地松; 化学采脂; 植物生长调节剂

**中图分类号** S786

湿地松(*Pinus elliottii*)原产北美东南部亚热带低海拔潮湿地区, 适应性强, 生长迅速, 富含松脂, 是采脂的优良树种。我国在30年代开始引种湿地松, 70年代中期以来在江南亚热带地区大面积造林, 约计140万 hm<sup>2</sup>。该树种的中长期化学采脂技术国内研究较少<sup>[1]</sup>。在不影响松脂及其产品松香、松节油质量和林木生长的前提下, 研究使用植物生长激素的化学采脂技术, 对湿地松林资源的综合利用, 促进松脂生产的发展, 提高经济效益, 有着现实意义。

## 1 试验林地概况

浙江省余杭市长乐林场位于杭州市郊西北42 km处, 地处30°20' N, 119°50' E的中亚热带北缘。海拔100~200 m, 最高397 m, 属天目山余脉, 多为平缓低山丘陵。气候温和, 年平均气温16.1℃, 极端最高温39.7℃, 极端最低温-7℃, 年无霜期为260 d。雨量充沛, 年平均降水量1600 mm, 一般2~6月多雨, 8~9月为干旱少雨。年平均相对湿度82%。土壤系由砂岩、千枚岩风化发育而成的红壤, 土色棕黄, 土层深50~80 cm以上, 土壤肥力中等, pH值为5.5<sup>[2]</sup>。

采脂试验区设在中甘林区湿地松林地内, 坡度约5°, 林龄18 a, 郁闭度0.8, 主要植被有小竹、蕨类、芒萁、盐肤木、胡枝子等。

## 2 试验内容与方法

主要研究湿地松在同等采割强度、相同割沟形式与采割工具情况下, 施用不同化学药剂的产脂量与泌脂特性, 并观察林木生长状况, 分析松脂及其产品松香、松节油质量。

收稿日期: 1995-08-31

## 2.1 采脂时间

1993年和1994年的5月上旬至11月上旬。

## 2.2 编组方法

供试验湿地松林是1976年春季营造的人工纯林，尚未完全进入中龄林阶段。随机分组编号化1-1，化2-1，化3-1，化1-2，化2-2，化3-2……化1-35，化2-35，化3-35。常法采脂的对照区设在林道的另一侧，依次编号为1，2，3……35。试验共分为4个组(表1)，每组各35株。

表1 不同处理分组

Table 1 Different treatment in groups

编组	化学采脂技术类型	株数	林龄/a	平均胸径/cm	平均树高/m
化1	漂白粉精片	35	18	23.9	14.0
化2	增产灵2号+碳铵	35	18	24.2	14.2
化3	乙烯利+松针汁	35	18	24.0	14.1
常法	对照	35	18	23.8	13.9

## 2.3 采割方法

采用传统的“V”字形下降式采脂工艺。割面负荷率40%，下降面20~25 cm/a。胸径较小的个别单株采用单面割法。1993年采割87次，施药43次。一般隔日采割，但也有因天气原因隔2 d采割的。每隔1刀施药1次。3种药剂分别喷(涂)于两侧沟内。药剂用量每对侧沟约1 g左右。1994年在原化学采脂技术类型原编号的树上以同样方法采割88次，施药44次。一般每星期用克(杆)秤称重1次，分别记录。共计调查数据7 000余个。

## 2.4 药剂简介

漂白粉精片系饮用水或食具消毒之用。每片含氯量0.2 g。增产灵2号(化学名为苯氧乙酸)是一种植物生长激素。乙烯利是一种新的植物生长激素，其化学名称为2-氯乙基磷酸。它进入植物体内分解放出乙烯，促进松脂形成。

## 3 结果与分析

### 3.1 各种化学采脂法对产脂量的影响

试验结果表明，化1单株年最高产脂量9.875 kg，年平均产脂量6.047 kg；化2单株年最高产脂量12.096 kg，单株年平均6.506 kg；化3单株年最高产脂量为14.630 kg，单株年平均产脂6.964 kg；对照的常法采脂单株年最高产脂8.515 kg，单株年平均产脂量为5.326 kg。与1988年试验的23年生湿地松常法采脂(5.650 kg)基本相近。3种化学采脂法与常法比较，分别提高产脂量13.65%，22.27%和31.00%。增产效果化3明显，化2次之，化1较低(表2)。

单因素方差分析结果表明，不同化学采脂法对产脂量有显著影响。

多重比较在0.01水平上检验结果表明，化3与对照(常法)采脂法对产脂量的差异显著，其他采脂法之间差异不显著。

表 2 不同化学采脂法对产脂量的影响

Table 2 Effects of oleoresin yield on different chemical resin tapping methods

编 组	株 数	有效侧沟 /对	年平均总产脂 /kg	每对侧沟 流脂量 /g	产脂力 /g cm <sup>-2</sup>	单株年平均 产脂量 /kg	比率/%
化 <sub>1</sub>	35	6 125	211.655	69.11	7.94	6.047	113.65
化 <sub>2</sub>	35	6 125	227.700	74.35	8.03	6.506	122.27
化 <sub>3</sub>	35	6 125	243.950	79.66	8.69	6.964	131.00
常 法	35	3 080	186.400	60.52		5.326	100.00

## 3.2 松脂及其产品松香、松节油质量

湿地松松脂呈透亮流体状, 含油率高达21.5%~24.6%, 质量一级。在蒸馏加工生产中, 把握好放香温度, 其产品松香、松节油质量都能达到特级和优级标准。1994年11月, 随机抽取3组化学采脂样品, 送南京林业大学检验分析, 其松香、松节油质量(表3)与1988年南京林化所检验分析的常法脂样基本一致。松香质量除不皂化物数值可能因树种关系较高外, 其他指标的数值与国家标准GB 8146-1987)比较, 都能达到特级标准。湿地松松香组分中枞酸型树脂酸(长叶松酸、枞酸、新枞酸等)总含量为66%, 小于马尾松枞酸型树脂总含量的81%(广东阳江), 而海松型树脂酸总含量比马尾松大, 从而导致了湿地松松香质量好。湿地松松节油质量因松节油 $\beta$ -蒎烯含量高(42.2%), 影响折光率稍高外, 其他指标与LY 205-1974比较, 也都能达到优级标准。但 $\beta$ -蒎烯是很有价值的香料工业原料。湿地松松节油组分中蒎烯总含量为85.8%~92.4%, 大于马尾松松节油蒎烯总含量71.4%(广东阳江), 而单萜为低沸点, 蕁半萜含量少, 也导致了其松节油质量好。

表 3 松脂及其产品松香松节油质量检验结果

Table 3 Pine resin and its production's quality

松脂	项目	样 品 编 号			
		化 <sub>1</sub>	化 <sub>2</sub>	化 <sub>3</sub>	常 法*
	含油量/%	20.4	24.6	22.3	23.0
松脂	外 观	透明体	透明体	透明体	透 明
	颜 色	特 级	特 级	特 级	微 黄
	软化点(环球法)/℃	78.0	76.1	80.1	76.0
	酸值/KOHmg·g <sup>-1</sup>	166.9	170.3	170.5	165.1
脂	不皂化物含量/%	8.8	6.2	6.1	8.7
	乙醇不溶物/%	0.013	0.012	0.012	—
	灰 分/%	0.018	0.015	0.014	0.01
松节油	外 观	均为透明, 无水、无杂质和悬浮物			符合规定
	颜 色	符合 GB/T12902 3.2项规定			优 级
	相对密度/r <sub>4</sub> <sup>20</sup>	0.865	0.865	0.865	0.866
	折光率/N <sub>D</sub> <sup>20</sup>	1.4724	1.4711	1.4723	1.4718
	初馏点/℃	156	157	157	157.2
	170℃馏出液体积/%	96.5	97.0	96.5	90.3
	酸值/KOHmg·g <sup>-1</sup>	0.43	0.48	0.49	0.54

\*常法脂样系1988年南京林化所质量检验结果

### 3.3 泌脂特性

3种化学采脂法的流脂强度与常法采脂基本一致,随着气温和林内湿度变化而异。常法采脂平均每对侧沟流脂高达108.07 g,化1平均每对侧沟流脂量高达134.14 g,化2平均高达143.36 g,化3平均高达148.25 g。8月气温虽然也高,但林内湿度较小,流脂量有所下降。据观察,3种化学采脂法的流脂持续时间也都比常法采脂长,一般可达96~288 h。其中化3流脂可达300 h以上。化学药剂除化1外,其他两种都是植物生长激素,促进植物细胞分裂,有利于松脂形成与分泌。此外,由于化学药剂的作用,割面侧沟内松脂流动性好,不易被干涸松脂阻碍,有利于分泌松脂,形成高产。3种化学采脂法均未对松树生长产生不良影响。

此外,在试验林内观察到受雷击后的松树随即会停止流脂。

### 3.4 提高劳动生产率

湿地松化学采脂可延长泌脂时间。在采脂期间可施行隔日采割,全年只需采割80~90次,减少了采割工作量。隔次喷涂药剂虽费时多些,但侧沟产脂量高,总采割株数增多,可采取分片轮流采割施药,能提高劳动生产率。化学采脂需增加一些成本。漂白粉精片每瓶8.00元(1000片),增产灵每大包(20小包,每小包0.5 g)5.50元(含邮费);碳酸氢铵每千克0.58元;乙烯利每千克20.00元。各种药品稀释倍数大,用药量较少,成本较低。增加收入提高的经济效益为所增成本的14~21倍(表4)。

表4 单株年效益与年成本比较

Table 4 Comparison of annual benefit and cost for single plant

方 法	增 产 量 /kg	增 加 收 入 /元	成 本 /元	增 益 情 况 /倍
化1	0.721	1.73	0.12	14.42
化2	1.180	2.83	0.15	18.87
化3	1.638	3.93	0.18	21.84

注:常法采脂单株年平均产脂量5.326 kg;松脂价格为2.40元/kg

## 4 结论与意见

**4.1** 3种化学采脂技术割面负荷率40%。每对侧沟平均流脂分别比常法采脂(60.52 g)增加8.59 g,13.83 g和19.14 g。单株年平均产脂量也分别比常法提高13.65%,22.27%和31.00%。可以提高生产效率,增加经济效益;同时还能减轻劳动强度,节省劳力。

**4.2** 化3采脂技术是在乙烯利生物化学采脂技术上的改进和创新,所加的松针汁来源广泛,增加产脂量效果显著,可以大幅度地提高劳动生产率,且方法简便,技术先进,具有较高的推广应用价值。

**4.3** 3种化学采脂法对松脂及其产品松香和松节油的质量都没有任何影响,对林木生长也无不良影响。在生产实际中,采用上述3种化学采脂法,应严格控制割面负荷率在40%以内,下降面在20~25 cm以内。这样一个采割面采割8~10 a,然后换一个采割面以同样的割面负荷率和下降面再采割8~10 a。留有20%的营养带供林木生长输送养分。这样便可达到中长期化学采脂的目的。

**4.4** 湿地松中龄林为625株/hm<sup>2</sup>(4m×4m),采用化2,化3中长期化学采脂法,化2可比常法多产脂737.50 kg/(hm<sup>2</sup>·a),加工后可得脂松香545.8 kg,松节油177.00 kg。按现行

市场价格, 以脂松香 4.80 元/kg, 松节油 2.80 元/kg 计算, 增加产值可达 3 115.00 元/(hm<sup>2</sup>·a)。化 3 则可比常法多产脂 1 023.75 kg/(hm<sup>2</sup>·a), 加工可得脂松香 757.60 kg, 松节油 245.70 kg。以同样的市场价格计算, 增加产值可达 4 324.50 元/(hm<sup>2</sup>·a)。这就是说用化 3 技术采割 16 a, 仍按现行价计算(不含物价上涨指数), 则可增值 69 192.00 元/hm<sup>2</sup>。在全国采脂约 50 万 hm<sup>2</sup> 湿地松中龄林中都推广应用化 3 法中长期化学采脂, 则可增加产值 345.95 亿元, 经济效益极为显著。其余约 90 万 hm<sup>2</sup> 湿地松幼林 10 a 后也可采用化 3 法中长期化学采脂, 经济效益更为可观, 松脂资源开发利用前景非常广阔。

综上所述, 湿地松采用化 2, 化 3 中长期化学采脂技术, 尤其化 3 技术对提高产脂量、劳动生产率和稳定松脂、松香、松节油质量等都有明显效果, 且能确保林木的正常生长, 是较为先进和科学的化学采脂方法。它对促进我国松脂及松香生产发展具有现实的意义。

### 参 考 文 献

- 1 李仲训, 翟其骅, 许 杉等. 湿地松刺激剂化学采脂技术的研究. 林产化学与工业, 1993, (增刊): 47~52
- 2 温常域, 张建中. 湿地松乙烯利采脂试验. 浙江林业科技, 1990, 10(1): 28~32

Wen Changyu (Changle Forest Farm of Yuhang City, Zhejiang Province, Yuhang 311123, PRC), Cao Jianshi, Sun Zhulin, Dai Jianfu, and Yuan Xianghai. Mid and Long-team Resin Tapping of *Pinus elliottii* by Chemical Method. *J Zhejiang For Coll*, 1995, 12(4):399~403

**Abstract:** Three kinds of chemical methods, chlorinated lime, phenoxyacetic acid + ammonium bicarbonate, and ethrel + pine needle juice, were used in resin tapping of *Pinus elliottii* at 40% face load and below 25cm cut, resulting that annual single-plant oleoresin yield increased by 13.65%, 22.27% and 31.00% compared with the traditional resin tapping method respectively. Applying those chemical methods, the bad influence of pine resin and production in quality and tree growth not be found.

**Key words:** *Pinus elliottii*; chemical resin tapping; plant growth regulators