

盐柳 1 号扦插苗的生长节律研究

胡丁猛^{1,2}, 刘桂民², 臧真荣², 李丽²

(1. 山东农业大学林学院, 山东泰安 271018; 2. 山东省林业科学研究院/山东省林木遗传改良重点实验室, 山东济南 250014)

摘要 对盐柳 1 号当年生扦插苗年生长量进行调查和分析, 发现其基径生长和高生长均基本符合 S 型生长规律, 各分为 3 个阶段(生长初期、速生期和生长后期)。5 月 26 日~9 月 2 日, 为盐柳 1 号扦插苗的苗高速生期, 6 月 4 日~8 月 20 日为基径速生期。

关键词 盐柳 1 号; 扦插苗; 生长节律; 干旱瘠薄

中图分类号 S792.12 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)34-13297-02

Growth Rhythm of *Salix psammophila* 'Yanliu Yihao' One-Year Cutting Seedlings

HU Ding-meng et al (Forestry College of Shandong Agricultural University, Taian, Shandong 271018)

Abstract Annul growth of *Salix psammophila* 'Yanliu Yihao' one-year cutting seedlings were investigated and analyzed. It showed that growth patterns of diameter and height are all fitted for S curve and were divided into 3 stages (initiation phase of seedling growth, fast-growing phase and later phase). The fast-growing phase of *Salix psammophila* 'Yanliu Yihao' one-year cutting seedlings height growth is from May 26 to September 2, and that of diameter growth is from June 4 to August 20.

Key words *Salix psammophila* 'Yanliu Yihao'; One-year cutting seedlings; Growth rhythm; Drought and barren

“盐柳 1 号”(*Salix psammophila* 'Yanliu Yihao') 是山东省林业科学研究院选育的北沙柳新品种, 2011 年通过了山东省林木品种审定(良种编号: 鲁 S-SV-SP-004-2011)。该品种大乔木化, 树干较直, 树干和枝条金黄色, 侧枝错落有致, 枝条细长下垂, 观赏性好; 抗性、适应性强, 耐 0.6% 的盐碱, 在中度盐碱地上生长良好, 耐干旱, 也耐水湿, 耐瘠薄, 抗病虫害; 是城镇绿化和困难立地造林的优选树种。

该品种在山东盐碱地造林中得到大面积推广应用, 但在干旱瘠薄的立地条件下还未被充分利用, 笔者在济南南部山区梯田中进行扦插育苗, 调查其生长节律, 以期为该树种在山东山区城镇绿化和干旱瘠薄山地造林提供技术借鉴。

1 试验地概况

位于山东省济南市章丘垛庄镇, 属于济南南部山区(116°41'15" E ~ 117°18'45" E, 36°12'30" N ~ 36°42'15" N), 该区域属暖温带大陆性季风气候, 春季干旱少雨, 多西南风; 夏季炎热多雨; 秋季气爽宜人; 冬季寒冷, 多东北风。年均气温 14.0 °C, 平均风速 2.7 m/s。梯田土为褐土, 土层厚约为 30 ~ 80 cm。

2 材料与方

育苗地施土杂肥, 深翻平整做畦, 覆盖黑地膜。将直径约 0.8 cm 的 1 年生盐柳 1 号茎截成长 12 cm 的插穗, 于 2013 年 3 月中旬扦插, 株行距为 30 cm × 70 cm, 插后立即浇透水, 后期加强肥水管理。

扦插苗刚开始有多个芽, 需去除多余芽, 只保留 1 个芽。4 月 27 日开始测定, 11 月 2 日测定结束。随机选 30 棵作为研究对象, 每隔 7 d 测定一次苗高和基径, 测定工具为米尺和游标卡尺。数据分析采用 SPSS 软件。

用 Logistic 方程模拟树木生长, 其曲线呈 S 型, 生长模型

表达式为: $y = \frac{A}{1 + Be^{-kx}}$ 。式中, A 为极限生长量, B 为瞬时相

对生长率, K 为常数^[1-6]。根据公式 $x_{\max} = \frac{1}{k} \ln B$, $x_1 =$

$\frac{1}{k} \ln \frac{B}{3.73205}$, $x_2 = \frac{1}{k} \ln \frac{B}{0.26795}$ 分别计算连日生长量最大

值、起始值和最终值。式中, x_1 、 x_2 分别表示由萌动到速生和由速生转入缓慢生长的分界点^[2]。

3 结果与分析

3.1 生长模型的建立 由表 1 可以得出, 基径和苗高累积

生长量拟合曲线公式分别为 $y = \frac{17.364}{1 + 13.829e^{-0.034x}}$, $y =$

$\frac{310.231}{1 + 8.315e^{-0.027x}}$, R 值均大于 0.980。由表 2 可知, 2 个模型的

方差分析均达极显著水平, 这说明回归结果比较可靠。苗高的残差明显低于基径, 说明苗高生长量曲线总体拟合更好。

表 1 Logistic 曲线拟合连续生长量的参数值

指标	参数	估计值	标准误	95% 置信区间		R
				下限	上限	
基径	A	17.364	0.447	16.434	18.293	0.983
	B	13.829	2.265	9.119	18.539	
	k	0.034	0.003	0.029	0.039	
苗高	A	310.231	9.273	290.947	329.516	0.982
	B	8.315	0.987	6.263	10.367	
	k	0.027	0.002	0.023	0.032	

注: 基径极限生长量 A 单位为 mm, 苗高极限生长量 A 单位为 cm。

表 2 Logistic 曲线拟合连续生长量的方差分析

指标	变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	F _(0.01)
基径	回归	1 037 941.508	3	345 980.503	2 768.353	4.87
	残差	2 624.507	21	124.977		
	总和	1 040 566.015	24			
苗高	回归	3 453.802	3	1 151.267	2 248.568	4.87
	残差	10.752	21	0.512		
	总和	3 464.554	24			

基金项目 山东省农业良种工程。

作者简介 胡丁猛(1974-), 男, 山东济南人, 高级工程师, 在读博士, 从事乡村人居林建设、美丽城镇森林体系构建和抗逆树种选育方面的研究。

收稿日期 2013-11-11

基径和苗高的极限生长量分别为 17.364 mm 和 310.231 cm。

3.2 年生长期的划分 根据连日生长量计算公式,盐柳 1 号的基径速生期为 [38.52, 115.99], 即从 6 月 4 日 ~ 8 月 20 日, 生长量占总生长量的 56.59%, 日均增长 0.130 mm, 生长最快的时间为 7 月 14 日, 日增长 0.190 mm。苗高速生期为 [29.67, 127.22], 即从 5 月 26 日 ~ 9 月 2 日, 生长量占总生长量的 63.16%, 日均增长 1.840 cm, 生长最快的时间为 7 月 15 日, 日增长 3.030 cm。苗高的速生期开始较早且结束时间晚, 比基径速生期长 21 d, 二者生长最快的时间相差 1 d。

盐柳 1 号的基径生长分 3 个阶段: 6 月 4 日以前, 是生长初期; 6 月 4 日 ~ 8 月 20 日, 是速生期; 8 月 20 日 ~ 11 月 2 日, 是生长后期(图 1)。苗高生长分 3 个阶段: 5 月 26 日以前, 是生长初期; 5 月 26 日 ~ 9 月 2 日, 是速生期; 9 月 2 日 ~ 11 月 2 日, 是生长后期(图 2)。因此, 应从 5 月 26 日 ~ 9 月 2 日, 加强肥水管理, 以促进盐柳 1 号的苗木加速生长, 保证苗木出圃质量。

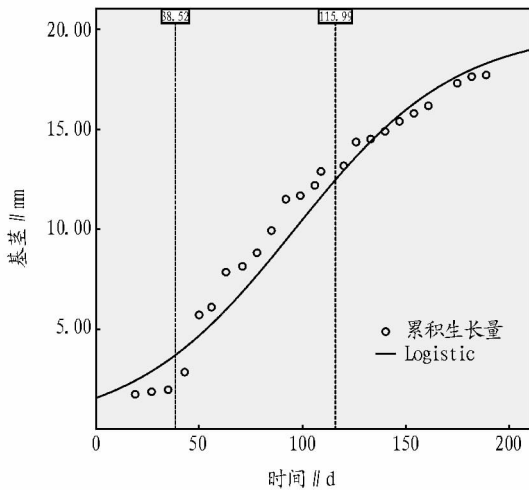


图 1 盐柳 1 号 1 年生扦插苗基径生长曲线

4 小结

(1) 基径生长和苗高生长基本符合 S 型生长规律, 生长期基本一致, 其中基径生长期分为 3 个阶段, 分别是: 生长初

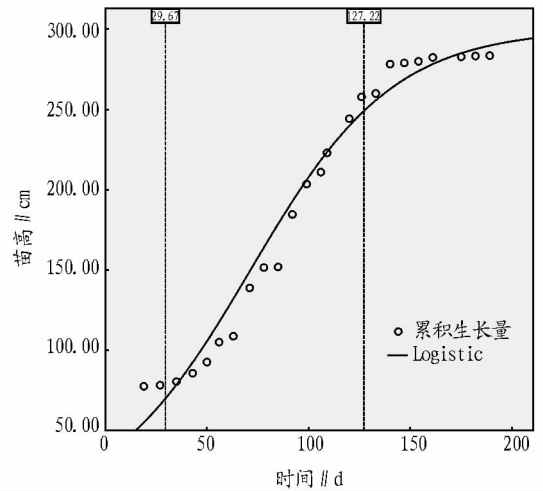


图 2 盐柳 1 号 1 年生扦插苗苗高生长曲线

期(6 月 4 日以前)、速生期(6 月 4 日 ~ 8 月 20 日)和生长后期(8 月 20 日 ~ 11 月 2 日)。苗高生长分 3 个阶段: 生长初期(5 月 26 日以前)、速生期(5 月 26 日 ~ 9 月 2 日)和生长后期(9 月 2 日 ~ 11 月 2 日)。

(2) 盐柳 1 号苗高和基径生长较早进入速生期, 应观察天气状态尽早扦插。

(3) 5 月 26 日 ~ 9 月 2 日, 为盐柳 1 号扦插苗的苗高速生期, 其中从 6 月 4 日 ~ 8 月 20 日为基径速生期。因此, 这段时间需加强肥水管理, 以保证苗木出圃质量。

参考文献

- [1] 殷祚云. Logistic 曲线拟合方法研究[J]. 数理统计与管理, 2002(1): 41-46.
- [2] 洪香香, 方升佐, 汪红卫, 等. 青檀一年生播种苗的年生长规律[J]. 南京林业大学学报: 自然科学版, 2001(6): 11-14.
- [3] 周晓峰, 王义弘, 赵惠勋. 几个主要用材树种的生长节律(一)[J]. 东北林学院学报, 1981(2): 49-60.
- [4] 余诚棋, 杨万霞, 兰传亮, 等. 青钱柳一年生实生苗的年生长节律[J]. 林业科技开发, 2009(2): 45-47.
- [5] 戴国俊, 王金玉, 杨建生, 等. 应用统计软件 SPSS 拟合生长曲线方程[J]. 畜牧与兽医, 2006(9): 28-30.
- [6] 董江水. 应用 SPSS 软件拟合 Logistic 曲线研究[J]. 金陵科技学院学报, 2007(1): 21-24.
- [7] WILLIAMS P. Quorum sensing, communication and crosskingdom signaling in the bacterial world[J]. Microbiology, 2007, 153: 3923-3938.
- [8] DONG H, GUSTI A R, ZHANG Q, et al. Identification of quorum-quenching N-acyl homoserine lactonases from Bacillus species[J]. Appl Environ Microbiol, 2002, 68: 1754-1759.
- [9] LEE S J, PARK S Y, LEE J J, et al. Genes encoding the N-acyl homoserine lactone-degrading enzyme are widespread in many species of Bacillus thuringiensis[J]. Appl Environ Microbiol, 2002, 68: 3919-3924.
- [10] ELASRI M, DELORME S, LEMANCEAU P, et al. Acylhomoserine lactone production is more common among plant-associated Pseudomonas spp than among soilborne Pseudomonas spp[J]. Appl Environ Microbiol, 2001, 67: 1198-1209.
- [11] LUGTENBERG B J, KAMILOVA F. Plant growth-promoting rhizobacteria[J]. Annu Rev Microbiol, 2009, 63: 541-556.
- [12] TEPLITSKI M, ROBINSON J B, BAUER W D. Plants secrete substances that mimic bacterial N-acyl homoserine lactone signal activities and affect population density-dependent behaviours in associated bacteria[J]. Mol Plant-Microbe Interact, 2000, 13: 637-648.
- [13] 曹景勤. 影响三叶草根瘤菌生存条件的研究和分析[J]. 微生物学通报, 1994, 21(4): 199-201.
- [14] GUTTERSON N, HOWIE W, SUSLOW T. Enhancing effects of biocontrol agents by use of biotechnology[M]// BAKER R R, DUNN P. New Directions in Biological Control Alternatives for Suppressing Agricultural Pests and Diseases. New York: R. Liss Inc, 1990: 749-765.
- [15] HOWIE W J, COOK R J, WELLER D M. Effects of soil matrix potential and cell motility on wheat root colonization by Pseudomonas fluorescens suppressive to take-all[J]. Phytopathology, 1987, 77: 286-292.
- [16] DUTTA S, PODILE A R. Plant Growth Promoting Rhizobacteria(PGPR): the bugs to debug the root zone[J]. Critical Reviews in Microbiology, 2010, 36(3): 232-244.
- [17] LUGTENBERG B J J, DEKKERS L C. What make Pseudomonas bacteria rhizosphere competent[J]. Environ Microbiol, 1999, 1: 9-13.
- [18] LOPER J E, HENKELS M D. Availability of iron to Pseudomonas fluorescens in rhizosphere and bulk soil evaluated with an ice nucleation reporter gene[J]. Appl Environ Microbiol, 1997, 63: 99-105.
- [19] WHIPPS J M. Microbial interactions and biocontrol in the rhizosphere[J]. J Exp Bot, 2001, 52: 487-511.
- [20] DUIJFF B J, MEIJER J W, SCHIPPERS B. Siderophore-mediated competition for iron and induced resistance in the suppression of fusarium wilt of carnation by fluorescent Pseudomonas spp[J]. Neth J, 1993, 99: 277-289.

(上接第 13239 页)