

## 8个杨树无性系1年生扦插苗年生长节律研究

唐凌凌<sup>1</sup>,徐长柏<sup>2</sup>,曹国华<sup>2</sup>,沈彩芹<sup>2</sup>,任吉星<sup>2</sup>,周俊龙<sup>2</sup>,教忠意<sup>1\*</sup>

(1. 江苏省林业科学研究院,江苏 南京 211153;2. 江苏省东台林场,江苏 东台 2242427)

**摘要:**对东台林场试验区内的69,84K,W9-90,2001,毛4,中华常青、天演和毛14等8个杨树无性系1年生扦插苗的年生长节律进行研究。结果显示:各无性系间苗高年生长量存在显著差异;地径年生长量存在极显著差异。天演,2001苗高均值超过69杨,其增幅分别为15.05%和8.24%;天演,W9-90地径均值超过69杨,其增幅分别为20.63%和15.63%。试验为进一步选择本地区适生杨树优良无性系提供参考。

**关键词:**杨树;无性系;苗高;地径;生长节律

**中图分类号:**S792.11 **文献标志码:**A **doi:**10.3969/j.issn.1001-7380.2016.01.004

杨树是杨柳科杨属树木的统称,分布于北半球温带,100种以上,我国有约50种多,主要分布于北部、西北和西南地区<sup>[1,2]</sup>。20世纪50年代,杨树曾在江苏被较广泛地用于营造农田防护林和速生用材林<sup>[3]</sup>。70年代后期开始,从意大利引进的69杨、72杨等杨树优良无性系逐渐替代原有的小钻类杂交品种等江苏原有杨树主栽品种并得到大面积推广。随着杨树资源培育的发展,杨树加工产业也随之兴起,并逐渐成为江苏省内许多地方发展农村经济,促进农民增收致富的有效手段<sup>[4-10]</sup>。近年来,苗木市场上各类杨树无性系推陈出新,从中选择更适合江苏土壤和气候条件的优良无性系,必须先了解引种的各杨树无性系年生长进程和变化规律,以及生长差异。

### 1 试验地概况

试验地设在江苏省东台林场育苗地内,地理坐标为东经120°49'30",北纬32°52'40"。试验区属北亚热带海洋性气候,四季分明,雨量充沛,年均降水量1100 mm,年均气温14.5℃,年均日照2209 h,年太阳辐射总量118 kcal/cm<sup>2</sup>,年均无霜期237 d。区内为冲积平原,平均海拔4.5 m。试验区土壤为脱盐草甸土,质地疏松,pH值7.5,地下水位1.2 m。

### 2 材料与方法

2009年3月15日,将从陕西引种的各无性系1年生健壮无病虫害穗条进行剪切,插条长20 cm,下切口平,上切口距饱满芽1 cm,捆扎好之后放入水中浸条。3月20日在东台林场杨树无性系试验区内扦插,深度19 cm,踏实保墒。4月20日开始至10月20日止,在试验区中部位置对供试的69,84K,W9-90,2001,毛4,中华常青、天演和毛14等8个杨树无性系各选取连续的5株作为测定株,每30 d分别用塔尺和游标卡尺测量1次苗高和地径。

相关数据处理使用Excel和DPS软件。

### 3 结果与分析

#### 3.1 杨树无性系当年扦插苗的年生长过程

3.1.1 苗高年生长过程 由供试杨树无性系苗高生长曲线(见图1)可知,供试各杨树无性系苗高月生长量虽有差异,但曲线的形状和趋势基本一致,从6月底进入速生期至9月底高生长基本结束。由供试杨树无性系月均苗高增量曲线(见图2)可知,8个供试杨树无性系当年扦插苗的苗高生长速度从5月20日左右开始加快,至9月20日左右停止。其

收稿日期:2015-12-28;修回日期:2016-01-15

**基金项目:**江苏省省属公益类科研院所能力提升项目“江苏杨树农田林网更新改造及效益监测评价技术”(BM2015021);中央财政林业科技推广示范资金项目“人工林复合经营高效模式示范与推广”([2015]TJS01)内容之一

**作者简介:**唐凌凌(1982-),女,上海嘉定人,工程师,硕士,主要从事园林植物栽培利用和景观生态研究。

**\*通信作者:**教忠意(1978-),男,满族,辽宁凤城人,副研究员,硕士,主要从事园林植物遗传育种和森林生态研究。

中,69,84K,W9-90,毛 4,中华常青、天演和毛 14 等 7 个无性系苗高生长的速生期为 6 月 20 日至 9 月 20 日左右;无性系 2001 的速生期则为 5 月 20 日至 9 月 20 日左右。8 个供试杨树无性系苗高月增量最大值除 69 和毛 14 外,都集中在 6 月 20 日至 7 月 20 日。由 8 个供试杨树无性系 1 年生扦插苗的苗高年生长量方差分析(见表 1)可知, $F$  值为 2.54,8 个供试无性系苗高年生长量差异达显著水平。

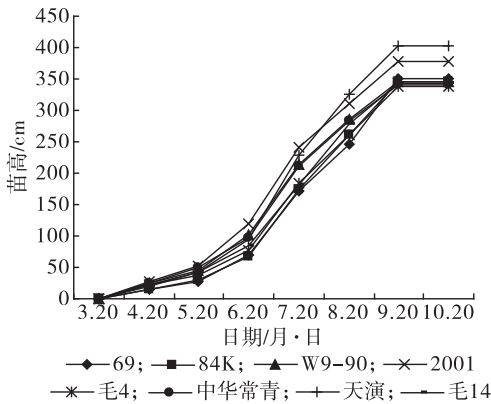


图 1 供试杨树无性系苗高生长曲线

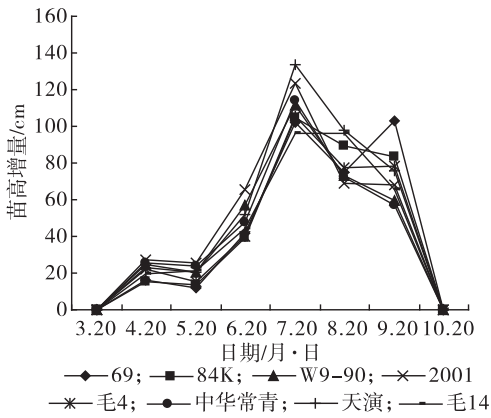


图 2 供试杨树无性系月均苗高增量曲线

表 1 供试杨树无性系苗高年生长量方差分析

变异来源	平方和	自由度	均 方	$F$ 值	显著水平
处理间	17 594.81	7	2 513.54	2.54	0.034
处理内	30 637.55	32	988.31		
总变异	48 232.36	39			

3.1.2 地径年生长过程 由供试杨树无性系地径生长曲线(见图 3)可知,供试各杨树无性系地径月生长量曲线的形状和趋势基本一致,从 6 月底进入速生期至 10 月底地径生长缓慢且生长趋于结束。由供试杨树无性系月均地径增量曲线(见图 4)可知,8 个供试杨树无性系当年扦插苗的地径生长速

度从 6 月 20 日左右开始加快,至 10 月逐渐变缓并近于停止。其中,无性系 69 地径生长的速生期为 6 月 20 日至 9 月 20 日左右;84K,2001,毛 4,中华常青和毛 14 等 5 个无性系的速生期则为 6 月 20 日至 8 月 20 日左右;无性系 W9-90 和天演的速生期则为 5 月 20 日至 8 月 20 日左右。8 个供试杨树无性系中地径增量最大值 84K,W9-90,中华常青、天演和毛 14 等出现在 6 月 20 日至 7 月 20 日;2001 和毛 4 出现在 7 月 20 日至 8 月 20 日;69 杨则出现在 8 月 20 日至 9 月 20 日。由 8 个供试杨树无性系 1 年生扦插苗的地径年生长量方差分析(见表 2)可知, $F$  值为 3.39,8 个供试无性系地径年生长量差异达极显著水平。

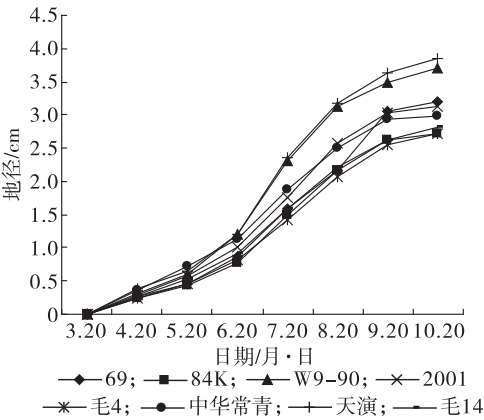


图 3 供试杨树无性系地径生长曲线

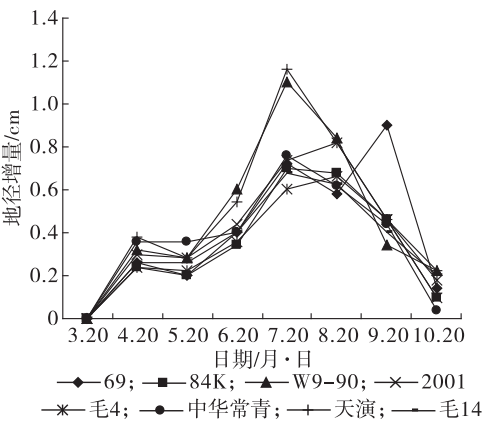


图 4 供试杨树无性系月均地径增量曲线

表 2 供试杨树无性系地径年生长量方差分析

变异来源	平方和	自由度	均 方	$F$ 值	显著水平
处理间	6.46	7	0.92	3.39	0.008
处理内	8.44	32	0.27		
总变异	14.90	39			

### 3.2 苗高和地径年生长量多重比较

LSD 法多重比较结果显示(见表 3),苗高指标无性系天演、2001 超过 69 杨,其增幅分别为 15.05%和 8.24%;地径指标无性系天演、W9-90 超过 69 杨,其增幅分别为 20.63%和 15.63%。针对苗

高指标,无性系天演均值最大,为 402.00 cm,比均值最小的无性系毛 4 高出 18.51%,且差异达极显著水平。地径指标也为无性系天演均值最大,为 3.86 cm,比均值最小的毛 4 和 84K 无性系高出 41.91%,差异达极显著水平。

表 3 供试杨树无性系苗高、地径 LSD 法多重比较

品种	天演	2001	69	W9-90	84K	毛 14	中华常青	毛 4
苗高	402.00 aA	378.20 abAB	349.40 bAB	346.40 bB	345.00 bB	342.75 bB	340.80 bB	339.20 bB
地径	3.86 aA	3.14 bcABC	3.20 abcABC	3.70 abAB	2.72 cC	2.83 cBC	2.98 cABC	2.72 cC

不同大写字母表示 1%极显著水平的差异;不同小写字母表示 5%显著水平的差异。

## 4 讨论

对 69,84K,W9-90,2001,毛 4,中华常青、天演和毛 14 等 8 个杨树无性系 1 年生扦插苗年生长节律进行的初步研究表明:在相同立地条件和栽培管理方式下,各供试无性系间的生长存在差异,苗高和地径的速生期主要集中于 6 月 20 日至 9 月 20 日这 3 个月中,因此,6-9 月是管理的关键时期,应积极做好水肥管理,创造苗木快速生长的适宜条件,确保齐苗壮苗,提高优质苗出圃率。1 年生扦插苗的苗高年生长量和地径年生长量在无性系间差异达到显著或极显著水平,这为优选适宜本地区栽植的杨树无性系提供了理论基础。多重比较结果显示,天演、2001 苗高均值超过 69 杨,其增幅分别为 15.05%和 8.24%;天演、W9-90 地径均值超过 69 杨,其增幅分别为 20.63%和 15.63%。

本研究仅限于 8 个供试杨树无性系 1 年生扦插苗在江苏东台沿海地区生长的试验结果。选择更加适应本地土壤、气候和水分等条件的优良杨树无性

系,还需与当地主栽杨树品种进行深入的对比试验。

### 参考文献:

- [1] 江苏省植物研究所.江苏植物志[M].南京:江苏科学技术出版社,1982.
- [2] 王宝松.意杨栽培与加工[M].南京:江苏科学技术出版社,2001.
- [3] 黄宝龙.江苏森林[M].南京:江苏科学技术出版社,1998.
- [4] 施蔚,余光辉,杨加猛.江苏杨树加工产业规模发展策略[J].林业科技开发,2007,21(4):5-8.
- [5] 王保松,韩杰峰,郭群,等.35 杨等黑杨派杨树无性系区域性化试验[J].江苏林业科技,2010,37(4):1-5.
- [6] 王定胜,王永昌,张永忠,等.连云港市平原绿化建设几点思考[J].江苏林业科技,2001,28(3):53-57.
- [7] 缪桂成,江成兰,周梅,等.如东沿海垦区良种杨树引种栽培试验初报[J].江苏林业科技,2006,33(6):33-36.
- [8] 王保松.沿海造林技术手册[M].南京:江苏科学技术出版社,2013.
- [9] 何小弟,胡锦农,朱惜晨.杨树速生丰产栽培[M].南京:江苏科学技术出版社,2005.
- [10] 葛恒兵.沭阳县杨树产业建设发展存在的问题及对策[J].现代农业科技,2008,26(21):96-98.
- [11] (1994-1999) [J].Hydrobiologia,2000,441(1):25-36.
- [12] WEISNER S E B.Effects of an organic sediment on performance of young *Phragmites australis* clones at different water depth treatments[J].Hydrobiologia,1996,330(3):189-194.
- [13] KÜHL H, KOHL J-G. Seasonal nitrogen dynamics in reed beds (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex. Steudel) in relation to productivity[J].Hydrobiologia,1993,251(1):1-12.
- [14] AR MSTRONG J, ARMSTRONG W. *Phragmites* die-back: toxic effects of propionic, butyric and caproic acids in relation to pH[J]. New Phytologist,1999,142(2):201-217.
- [15] MCKEE K L, MENDELSSOHN I A, BURDICK D M. Effect of long-term flooding on root metabolic response in five freshwater marsh plant species[J].Canadian Journal of Botany,1989,67(12):3446-3452.
- [16] COOPS H, VAN DER VELDE G. Seed dispersal, germination and seedling growth of six helophyte species in relation to water-level zonation[J].Freshwater Biology,1995,34(1):13-20.
- [17] BJÖRK MAN O, DEMMING-ADAMS B. Regulation of photosynthetic light energy capture, conversion, and dissipation in leaves of higher plants[M] // Schulze E D, Caldwell M M. Eco-physiology of Photosynthesis. Berlin: Springer, 1994: 17-47.
- [18] WALDHOFF D, FURCH B, JUNK W J. Fluorescence parameters, chlorophyll concentration, and anatomical features as indicators for flood adaptation of an abundant tree species in Central Amazonia: *Symmeria paniculata* [J]. Environmental and Experimental Botany, 2002, 48(3): 225-235.
- [19] DAVIS S M. Phosphorus inputs and vegetation sensitivity in the Everglades [M] // Davis S M, Ogden J C. Everglades: the ecosystem and its restoration. Florida: St. Lucie Press, 1994: 357-378.
- [20] GOPHEN M. Nutrient and plant dynamics in Lake Agmon Wetlands (Hula Valley, Israel): a review with emphasis on *Typha domingensis*

(上接第 9 页)