

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2016.02.017

# 1年生杨树不同无性系生长和生理指标的测定

于雷

(辽宁省杨树研究所, 盖州 115200)

**摘要:** 本研究以杨树不同无性系的5个指标: 叶面积、叶绿素含量、苗高、地径、叶片数等分析为主并比较它们各方面的差异。经过试验结论表明: 5个指标最优者分别是中绥12、108号杨、97号杨、中阳九、小美早

**关键词:** 杨树; 无性系; 生长指标; 生理指标

**中图分类号:** S723.132 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-5508(2016)02-0084-03

## Determination of Growth and Physiological Indexes in Different Clones of Annual *Populus*

YU Lei

(Liaoning Poplar Research Institute, Gaizhou 115200, Liaoning, China)

**Abstract:** In this paper, the growth and physiological indexes of different clones of annual *populus* were determined, including leaf area, chlorophyll content, seedling height, ground diameter and leaf number, and analysis was made of their differences in all aspects. The results showed that the poplars with the five best indexes were respectively Zhongsui12, 108, 97, Zhongyangjiu, and Xiaomeihan.

**Key words:** *Populus*, Clones, Growth index, Physiological index

杨树(拉丁语学名: *Populus*), 包括了胡杨、白杨、棉白杨等, 通称“杨树”。杨树是杨柳科杨属植物落叶乔木的通称, 全属共有100多类品种, 主要分布在欧洲、亚洲及北美洲, 其中中国有50多种。杨树各品种和无性系的生物学特性虽然有共同的地方, 但也不完全一致, 总体上杨树对环境条件的需求是相似的。本文是在相同的环境条件下对不同无性系的杨树生长指标进行了测定, 最后分析出不同无性系之间的区别<sup>[1]</sup>。

年春在辽宁省杨树研究所金城苗圃扦插的中绥12、小黑杨、小美早、中阳九、108杨、97和111杨7个杨树无性系1a生枝条。生长所在地的养分状况: 有机质为  $9.93 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 有效磷为  $33.51 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 速效钾为  $166.9 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 铵态氮为  $28.5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 硝态氮为  $34.43 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 水解氮为  $137.1 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , pH值在7~8之间<sup>[2]</sup>。实验时间为2015年8月, 试验仪器包括叶绿素测定仪、分光光度计、塔尺、卡尺、剪刀、记录本等。

## 1 试验概况

试验地位于辽宁省锦州市, 年平均气温  $8.7^\circ\text{C}$ , 降水量610 mm, 无霜期180 d, 实验材料选择于2015

## 2 试验方法

### 2.1 不同无性系生长指标的测定

包括地径、苗高, 叶片数; 每个无性系选择10

收稿日期: 2015-12-09

基金项目: 辽宁省科学技术厅农业攻关及成果产业化(2015103002)。

作者简介: 于雷(1980-), 男, 学士, 工程师, 从事杨树栽培生理研究。

株,用塔尺测量树高值,用卡尺测量地径,调查每株叶片数,用记录本分别记下每项生长指标数据然后采用数理统计中方差分析方法进行分析。

## 2.2 不同无性系生理指标的测定

### 2.2.1 叶面积的测定

叶片是制造有机物的主要场所,作物产量的高低,在一定范围内与叶面积的大小呈正相关,通常衡量一个作物群体叶面积的大小是用叶面积指数表示的。本项研究采用的是比重测定法:选取每个无性系的第 5 片、6 片、7 片功能叶片为一组,每个品种选取 3 株共计 3 组。将采取的各无性系的叶片平铺到薄厚均匀纸上,按其形状用圆珠笔画上标记并用剪刀剪下来,按组称其质量,记为  $W_1$ 。再取空白纸张,剪取 3 cm × 3 cm 大小的纸片,称其质量  $W_2$  按下式计算每片叶子面积<sup>[3]</sup>。

$$\text{每片叶子面积}(\text{cm}^2) = (W_1/W_2) \times 9/3$$

### 2.2.2 叶绿素含量测定

采用 95% 乙醇提取法测定叶绿素含量<sup>[4]</sup>;每个无性系选取 3 株,每株选取新鲜叶片,擦去新鲜叶片表面上的污垢,在叶片上用打孔器打取小圆形状圆片。然后称取新鲜样品 0.4 g,共 3 份,分别放入研钵中,加少量石英砂和碳酸钙粉及 2 ml ~ 3 ml 95% 乙醇,研成匀浆,再加乙醇 10 ml 静置 5 min ~ 10 min 置于漏斗中,用滴管吸取乙醇,将滤纸上的叶绿体色素全部洗入容量瓶中,直至滤纸和残渣中无绿色为止。把叶绿体色素提取液倒入光径 1 cm 的比色杯内,在波长 665 nm、649 nm 和 470 nm 下测定吸光度。

分别采用(a)、(b)、(c)分别计算叶绿素 a、b 和类胡萝卜素的浓度( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )<sup>[5]</sup>; (a)、(b)式相加即得叶绿素总浓度。

$$C_a = 13.95A_{665} - 6.88A_{649} \quad (\text{a})$$

$$C_b = 24.96A_{649} - 7.32A_{665} \quad (\text{b})$$

$$C_x \cdot c = (1000A_{470} - 2.05C_a - 114.8C_b)/245 \quad (\text{c})$$

求得色素的浓度后,再按下式计算组织中单位鲜重或干重的各种色素的含量:

$$A = n \cdot C \cdot N \cdot W^{-1} (\text{mg} \cdot \text{g}^{-1})$$

式中:A 为叶绿体色素的含量;C 为色素的浓度;n 为提取液体积;N 为稀释倍数;W 为样品鲜重。

## 2.3 数据处理

采用 Excel 2003、DPS 软件进行数理统计分析。

## 3 试验结果与分析

### 3.1 不同无性系生长指标测定数据分析

经过数理统计方差分析得出(苗高 A,地径 B,叶片数 C); $F_A > F_{0.01}$ ;  $F_B > F_{0.01}$ ;  $F_C > F_{0.01}$  可见苗高和胸径、叶片数 3 个生长指标差异显著。测定的结果苗高最大值 97 号杨为 120 cm,最小值小黑杨 72.9 cm,地径最大值中阳九为 1.137 cm,最小是 108 号杨为 0.765 cm;叶片数最多小美早杨 35 片,最少中绥为 22 片(参见表 1,表 2 和表 3)。

表 1 不同无性系地径方差分析

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	$F_{0.05}$
处理间	1.2334	6	0.205567	11.15749	2.246408
处理内	1.160718	63	0.018424		
总变异	2.394119	69			

表 2 不同无性系苗高方差分析

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	$F_{0.05}$
处理间	26346.6	6	4391.1	31.84413	2.246408
处理内	8687.294	63	137.8936		
总变异	35033.89	69			

表 3 不同无性系叶片数方差分析

变异来源	平方和	自由度	均方	F 值	$F_{0.05}$
处理间	1785.143	6	297.5238	65.93036	2.246408
处理内	284.3	63	4.512698		
总变异	2069.443	69			

### 3.2 不同无性系生理指标分析

#### 3.2.1 叶面积指数分析

叶面积是决定光合产物产量的关键因素,叶面积指数就是衡量高产无性系的一个重要指标。当叶面积指数增加到一定的限度后,林间郁闭,光照不足,光合效率减弱,产量反而下降<sup>[6]</sup>。从图 1 分布曲线可以看出:7 个无性系的单片叶面积大小顺序:97 号杨 > 108 号杨 > 中绥 > 中阳九 > 小黑杨 > 111 号杨 > 小美早杨;从图 2 分布曲线可以看出:7 个无性系每株叶面积的大小顺序:97 号杨 > 中绥 > 小黑杨 > 108 号杨 > 中阳九 > 111 号杨 > 小美早杨。两条曲

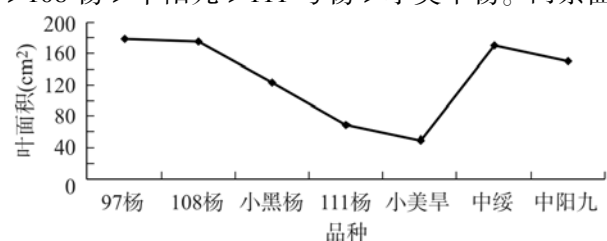


图 1 不同无性系每片叶面积分布曲线

线起伏变化比较大,无性系之间叶面积差距很明显;最高指与最低值差值有 140 cm<sup>2</sup> 之多。从两组排序中来看 97 号杨都是处于领先地位,而 111 号杨和小美早杨分别是倒数一、二位。两组排序中变化最大的是 108 号杨从第 2 名下降到第 4 名,从这个结果可以说明 108 号杨叶片大而且叶片少。

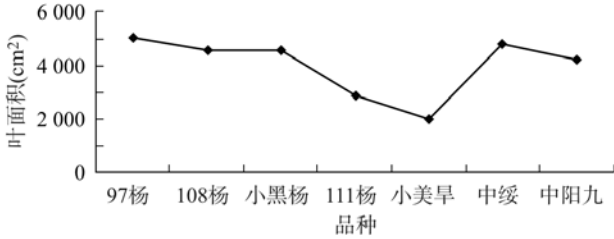


图2 不同无性系每株叶面积分布曲线

### 3.2.3 叶绿素含量分析

叶绿素是植物进行光合作用的主要色素,是一类含脂的色素家族,位于类囊体。它在光合作用的光吸收中起核心作用,杨树的生长是靠叶绿素的光合作用将其所吸收的二氧化碳和水同化为有机物。从图 3 分布曲线可以看出:7 个无性系每片叶绿素含量排序是:108 杨 > 97 号杨 > 中阳九 > 小黑杨 > 中缓 > 小美早 > 111 号杨;从整条变化曲线来看各无性系之间叶绿素含量差别不是太大,最大值 108 号杨与最小值 111 号杨差距在 0.5 mg · g<sup>-1</sup> 左右。从图 4 可以看出小黑杨的整株叶绿素含量最高,从整个变化曲线来看变化最大的是 108 号杨从单片叶绿素最高到整株最低(参见图 3 和图 4)。

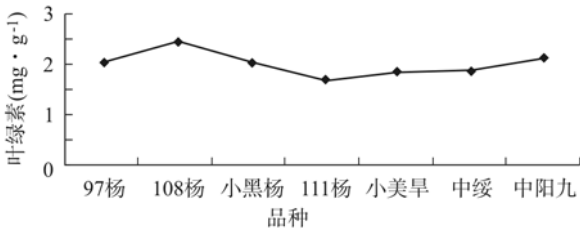


图3 不同无性系每片叶绿素含量分布曲线

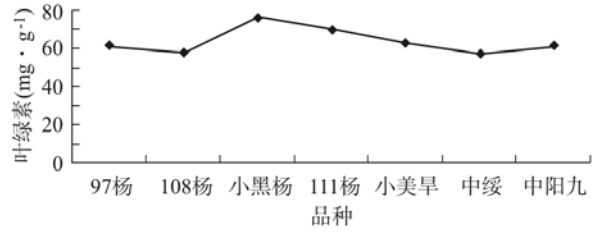


图4 不同无性系每株叶绿素含量分布曲线

## 4 结论

杨树分布很广泛,在辽宁省杨树是主要造林树种之一;相对其他树种具有生长快,成材早的特点;那么衡量杨树优良状况的基本标准不外乎就是树高、胸径。本项研究用数理统计方差分析方法分析了不同无性系之间差异。在苗期衡量的标准也会多一些参考因素比如:叶面积、叶绿素含量等等;本文着重从 1a 生的杨树不同无性系之间进行了叶面积和叶绿素含量进行测定研究,在同等条件下不同无性系生长和生理指标测定的数据通过数理统计和画图分析各个无性系之间的差别;最终确定 108 号杨在叶面积指数和叶绿素含量上表现比较优良。

### 参考文献:

- [1] 王胜东,杨志岩,潘成良,等. 辽宁杨树[M]. 中国林业出版社, 2006.
- [2] 李同立,朱绍辉,王新. 8 个杨树品种 1 年生苗生长节律研究[J]. 烟台职业学院学报,2011,17(4):76~80.
- [3] 代秀东. 杨树叶量及叶面积研究[J]. 林业勘探设计,2013. 3, 18~21.
- [4] 张宪政. 植物叶绿素含量测定——丙酮乙醇混合液法[J]. 《辽宁农业科学》, 1986,3,23~25.
- [5] 曾建敏,姚恒,李天福,等. 烤烟叶片叶绿素含量的测定及其与 SPAD 值的关系[J]. 分子植物育种,2009,7(1):56~62.
- [6] 刘奉觉,郑世锴,臧道群. 杨树叶面积与生长指标的关系分析[J]. 林业科学,1989. 4,23~26.