

# 美洲黑杨物候性状变异研究

温小玲 (南通农业职业技术学院, 江苏南通 226007)

**摘要** [目的] 分析美洲黑杨物候性状之间的相关性。[方法] 采用完全随机区组设计, 通过将物候观测记录量化并绘图研究了美洲黑杨物候性状的变异及其相关性。[结果] 对于所有植株, 开花、萌芽和落叶的极差分别为 18、18 和 31 d, 平均日期分别为 12、16 和 22 d。萌芽最早的 14 个 A 类无性系有 12 个属于开花早的第一类无性系。开花早的 60 个第一类无性系中有 39 个是雄性无性系, 占总数的 65%; 落叶早的 12 个无性系中有 7 个已知其性别, 有 4 个是雄性无性系, 占总数的 57.14%。生长期较长的是 78、63 等家系, 生长期较短的是 93、94 等家系。萌芽与生长期相关系数为 0.870 27, 开花与生长期及萌芽的相关系数分别为 0.792 51 和 0.694 86, 开花与落叶的相关系数为 -0.051 07。[结论] 该研究为美洲黑杨的杂交育种及引种推广提供了可靠的理论依据。

**关键词** 美洲黑杨; 物候; 变异

中图分类号 S792.119 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2009)30-14981-02

## Study on the Variance of Phenological Characters of *Populus deltoides*

WEN Xiao-ling (Nantong Agricultural Vocational Technology College, Nantong, Jiangsu 226007)

**Abstract** [Objective] The study aimed to analyze the correlation among phenological characters of *Populus deltoides*. [Method] The complete randomized block design was adopted and the variance of phenological characters of *P. deltoides* and their correlation were studied through quantifying phenological observation data and graphing. [Result] For all the plants, the ranges of flowering, germinating and defoliation were 18, 18 and 31 d resp. and their average periods were 12, 16 and 22 d resp. Among the 14 clones germinating earliest in class A, there were 12 clones in the first class flowering early. Among the 60 clones flowering early in the first class, there were 39 male clones, accounting for 65% in total number. Among the 12 clones defoliating early, there were 7 clones with known gender and 4 of them were male clones, accounting for 57.14% in total number. The families such as 78 and 63 had longer growth period and the families such as 93 and 94 had shorter growth period. The correlation coefficient between germination and growth period was 0.870 27; that between flowering and growth period and germination were 0.792 51 and 0.694 86 resp. and that between flowering and defoliation was -0.051 07. [Conclusion] The study supplied reliable theoretical basis for the crossbreeding, introduction and popularization of *P. deltoides*.

**Key words** *Populus deltoides*; Phenophase; Variance

气候差异较大、季节性变化明显的地区, 植物适应气候这种节律性变化, 形成与此相应的植物发育规律即为物候。物候观测是观测植物在不同时间、温度、湿度、风力、风速等气候情况下休眠、萌芽、生长发育及结实情况, 从中探索出规律性的、共性的或不规律的、特性问题, 从而为生产服务、指导生产。林木物候的变化反映了其发育与环境相互制约的节律, 同时与其生理和生物学过程的更替有密切联系<sup>[1]</sup>。树木生长的早晚差别直接体现在物候期的差异上, 所以对物候期的分析能为解释杨树速生原因提供一种途径<sup>[2]</sup>。

## 1 材料与方法

**1.1 材料** 20 世纪 90 年代初, 南京林业大学从美国南方美洲黑杨原产地收集了美洲黑杨优树种子, 通过播种、扦插繁殖, 获得了 41 个家系 300 多个无性系。于 1998 年春季在江苏省宿迁市泗洪县陈圩林场建立了美洲黑杨种质资源库。基地土壤为洪泽湖淤积土, 土层深厚肥沃, 土壤结构良好, 透气透水性较强。土壤 pH 值中性偏碱, 在 7.0~7.5, 大部分土地经过几十年的种植开垦, 并经过土地平整, 兴修了排灌等水利设施, 地势平坦。基地周围沟渠畅通, 水源充足, 排灌便利, 管理方便。该研究调查的材料即来源于库中的美洲黑杨种质资源。

**1.2 调查方法** 试验设计为完全随机区组设计, 2~4 株/小区, 3 次重复, 株行距为 6 m × 6 m。试验林于 1998 年春季造林。

对物候中的开花日期、萌芽日期、落叶日期的确定方法为: 将每个无性系 2~4 株中最早 1 株开始开花(植株上第 1

朵花出现)、开始萌芽(植株上有芽萌发)的日期作为该无性系的开花、萌芽日期; 每个无性系 2~4 株中最早 1 株完全落叶的日期作为该无性系的落叶日期。将所有无性系物候性状从第 1 天开始开花、萌芽、第 1 天开始落叶进行记录, 每 2 天观察 1 次。

为了将物候观测记录量化并绘图, 将最后开花、萌芽的那个日期记为数值 1, 其余无性系的开花、萌芽天数则为二者相距的天数; 把落叶开始那天的日期记为 1, 其余无性系落叶的天数则为 2 个日期的差值; 每个无性系的生长期, 则由落叶日期与其萌芽日期的相距的天数决定。

## 2 结果与分析

**2.1 美洲黑杨物候性状变异分析结果** 将所有家系物候性状记录并整理归纳发现, 对于所有植株, 开花性状的极差, 即最早与最迟开花的日期相差 18 d, 萌芽与落叶的分别为 18、31 d。对于所有家系每个性状出现的平均日期, 开花性状的极差为 12 d, 萌芽与落叶的分别为 16、22 d。这说明它们在这 3 个物候性状上存在着较为丰富的变异。

表 1 各物候性状的变幅及变异系数

Table 1 Variance range and variance coefficient of phenological characters

| 性状                   | 开花日期           | 萌芽日期             | 落叶日期             |
|----------------------|----------------|------------------|------------------|
| Characters           | Flowering date | Germination date | Defoliation date |
| 变幅 Variance range    | 03-10~03-28    | 03-16~04-03      | 11-27~12-28      |
| 变异系数//%              | 23.43          | 41.07            | 16.60            |
| Variance coefficient |                |                  |                  |

从表 1 可以看出, 每个性状的变异系数均较大, 超过 10%, 萌芽性状达 40% 以上。所以, 根据所有无性系各物候性状出现的早晚, 将它们划分为开花早、中、晚三类; 萌芽早、

中、晚三类;落叶早、中、晚三类。对于开花性状,在3月10、12日开花的无性系是开花早的无性系,它们被划为第一类。在3月26、28日开花的无性系是开花晚的无性系,它们被划为第三类。其余的无性系则被划分在第二类,它们在3月14~24日开花。同样,萌芽性状中,在3月16、18日萌芽的无性系被归入A类,即萌芽早的无性系。4月1、3日萌芽的无性系被归入C类,它们萌芽较迟。在3月20~30日萌芽的无性系则被归为B类。

落叶性状中,落叶迟至12月26~28日的无性系被归为a类。落叶较早的无性系被归为c类,其余的无性系则被归为b类,它们在11月31日~12月24日落叶。同时,分类结果显示,萌芽最早的14个A类无性系,除2个当年没开花的无性系外,其余的12个全部属于开花早的第一类无性系。而落叶的早晚,则并不与开花、萌芽的早晚相一致。60个开花早的第一类无性系中,有39个无性系属雄性,占总数65%;落叶早的12个无性系有7个已知其性别,有4个无性系属雄性,占总数57.14%。这与倪国祥等关于白蜡树属同种的雄株一般比雌株春季开花较早,秋季落叶也常较早的结论较一致。由于在所有家系中,许多家系的无性系数目很

少,有的甚至只有一个,所以数据极不平衡。因此,选择了其中无性系数目在5以上、包含了3个区组的14个家系绘制图表。从图1可以看出,生长期较长的是78、63等家系;生长期较短的是93、94等家系,而100、103、66、86、89、95等家系的生长期则几乎处于同一水平。

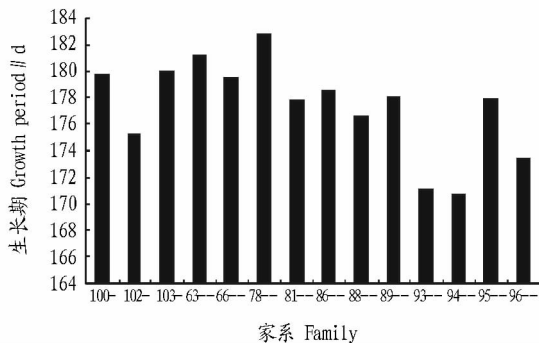


图1 美洲黑杨14个家系生长期

Fig. 1 14 families growth period of *P. deltoides*

2.2 美洲黑杨物候性状间的相关性分析 将物候性状分别量化后,分析它们之间的相关性,得出的结果如表2。从表2

表2 美洲黑杨物候性状间的相关性分析

Table 2 Correlation analysis among the phenological characters of *P. deltoides*

| 性状 Characters     | 开花 Flowering | 萌芽 Germination | 落叶 Defoliation | 生长期 Growth period |
|-------------------|--------------|----------------|----------------|-------------------|
| 开花 Flowering      |              |                |                |                   |
| 萌芽 Germination    | 0.694 86 * * |                |                |                   |
| 落叶 Defoliation    | -0.051 07    | 0.394 89       |                |                   |
| 生长期 Growth period | 0.792 51 * * | 0.870 27 * *   | 0.369 56       |                   |

可以看出,物候性状间相关非常显著,萌芽与生长期的相关最密切,其相关系数为0.870 27,其次为开花与生长期、开花与萌芽,其相关系数分别为0.792 51、0.694 86;开花与落叶性状相关不显著(相关系数-0.051 07)。

3 结论与讨论

(1)该文结论与苏晓华等在《美洲黑杨×甜杨亲生子无性系遗传参数估算》一文的结论相吻合。他们利用甜杨种源内7个雄性个体分别与同一雌性美洲黑杨杂交,对其一、二年生杂种苗进行生长、分枝和物候特性等多个性状的遗传行为研究发现,在家系间物候性状显著相关;生长性状间、物候性状间、物候期和生长性状间都存在着高度的遗传相关。植物的物候是植物在进化过程中遗传下来,并为了生存不断适应环境的结果。因此对美洲黑杨物候一年的观察结果是远远不够的<sup>[4-5]</sup>,需要更多年的物候观察资料才能对其物候类型进行综合评价,从而为美洲黑杨开展杂交育种及引种推广提供可靠的理论依据。

(2)中国林科院从法国、意大利等国引进了黑杨派品系。解荷峰等对基因库内49个品系的物候进行了观测<sup>[3]</sup>,将各物候性状的观测值以它们距1月1日的天数为基础进行转换,该文采用的方法与其有所不同,但用两种方法对数据处理后分析发现,它们的最终结果是一致的,也即用两种方法将日期转换为数据,各性状间的相关系数不受影响。

参考文献

[1] 季孔庶,杨秀艳,杨德超,等. 鹅掌楸属树种物候观测和杂种家系苗光合日变化[J]. 南京林业大学学报:自然科学版,2002(6):28-32.  
 [2] 李晓储. 杉木种源试验研究报告:杉木种源物候变异的初步探讨[R]. 1984.  
 [3] 解荷峰,于中奎,陈一山,等. 美洲黑杨无性系物候期的观察研究[J]. 山东林业科技,1995(4):12-16.  
 [4] 何和明,吴毓持. 海南岛胶股蓝生物学特性与物候期观察[J]. 中国野生植物资源,1996(1):20-24.  
 [5] 陈翔高,房伟民,汪诗珊,等. 梅花开花物候期及加长观赏期的研究[J]. 北京林业大学学报,1999(2):23-27.  
 [6] 张建华,李迎春,余行杰. 作物物候规律的模拟研究[J]. 作物学报,2000(5):635-639.

(上接第14977页)

[5] 廖霞林,王楠. 湖北省农村饮用水安全问题与对策[J]. 湖北社会科学,2008(1):91-93.  
 [6] SCHREINER DEAN F, HAN SUNG LEE, YOUNG KON KOH, et al. Rural development: toward an integrative policy framework[J]. Regional Analysis & Policy, 1999, 26(2): 53-72.  
 [7] 李仰斌,张国华,谢崇宝. 我国农村饮用水源地现状及相关保护对策建议[J]. 中国农村水利水电,2007(11):1-7.

[8] 李琪. 税费改革后农村水利面临的问题及政策建议[J]. 中国农村水利水电,2005(2):4-6.  
 [9] 孔兰,梁虹,贺向辉,等. 喀斯特流域水资源问题及可持续利用对策[J]. 中国农村水利水电,2008(3):17-19.  
 [10] 徐松,张海平. 金华市农村饮用水安全现状与对策[J]. 浙江建筑,2007,24(9):74-76.  
 [11] 郑连科. 商丘市农村饮用水安全问题探究[J]. 中国农村水利水电,2007(11):12-14.