

醉香含笑和金叶含笑幼苗期的动态生命表

郝日明¹, 李晓征¹, 毛志滨², 彭峰²

(1. 南京农业大学园艺学院, 江苏南京 210095; 2. 江苏省·中国科学院植物研究所, 江苏南京 210014)

摘要 本文运用动态生命表研究方法, 观察和分析了南京地区苗圃露地栽培的醉香含笑 (*Michelia macclurei* Dandy) 和金叶含笑 (*M. foveolata* Merr. ex Dandy) 的幼苗生长动态。结果显示, 2种含笑幼苗的早期生长阶段存活率下降快, 死亡率和致死力高, 醉香含笑和金叶含笑前3个统计时段的死亡率分别高达42.9%和51.3%。其存活曲线属Deevey III型, 表明幼苗早期个体死亡率较高, 此阶段是种苗繁育管理的关键时期。幼苗期动态生命表的研究结果可以为醉香含笑和金叶含笑田间育苗养护管理措施的制定提供科学依据。

关键词: 动态生命表; 幼苗繁育; 种群; 醉香含笑; 金叶含笑

中图分类号: S718.45 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-0978(2004)02-0040-04

Analysis of the dynamic life table of *Michelia macclurei* and *M. foveolata* in the seedling stage HAO Ri-ming¹, LI Xiao-zheng¹, MAO Zhi-bin², PENG Feng² (1. College of Horticulture, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China; 2. Institute of Botany, Jiangsu Province and the Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210014, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2004, 13(2): 40-43

Abstract: By means of the dynamic life table, the developmental processes of *Michelia macclurei* Dandy and *M. foveolata* Merr. ex Dandy populations are studied, which are grown in nursery habitats around Nanjing of Jiangsu Province. The results show that there are a rapidly declining standard survival rate and a high mortality rate, a high killing power in the seedling stage. Mortality rates of *M. macclurei* and *M. foveolata* in 3 early development stages are 42.9% and 51.3% respectively. Both the survival curves of two species are belong to the pattern of the Deevey III, and it indicates that there is a high mortality for individuals in the juvenile stage, which is a key period for the nursery management. This method of the dynamic life table is very useful to make field cultivation arrangements for the *Michelia* seedlings.

Key words: dynamic life table; seedling cultivation; population; *Michelia macclurei* Dandy; *Michelia foveolata* Merr. ex Dandy

醉香含笑 (*Michelia macclurei* Dandy) 和金叶含笑 (*M. foveolata* Merr. ex Dandy) 为木兰科 (Magnoliaceae) 含笑属 (*Michelia* Linn.) 树种, 自然分布于长江流域以南的亚热带山地, 喜温暖湿润。引种结果表明含笑属很多树种都具有较强的耐寒性^[1], 完全可以在长江流域露地栽培, 其抗寒能力明显优于樟树 [*Cinnamomum camphora* (L.) Presl.]。目前在长江流域的上海、南京等地的城市园林绿化中, 含笑属的深山含笑 (*M. maudiae* Dunn)、乐昌含笑 (*M. chapensis* Dandy) 等树种已有应用。耐寒常绿阔叶含笑属树种具有叶绿和花香两方面的优点, 树形呈高大乔木到灌木的多样变化, 是未来亚热带北缘可以推广的优良观赏树种之一。醉香含笑和金叶含笑等树种耐寒性较强, 具有广阔的园林应用前景。

生命表是研究预测种群在时间上动态变化规律

的有效方法^[2,3], 按收集种群数据资料方法的不同, 可分为2种类型。一种是静态生命表, 一般指在某一特定时间内对种群作年龄结构的调查资料编制, 用空间代替时间的方法来分析种群年龄结构的动态变化^[4]。另一种为动态生命表, 是根据同年出生的所有个体存活数量动态监测资料编制而成, 又称同生群生命表。动态生命表中的个体经历了同样的环境条件, 更能客观地反映环境条件变化对种群个体数量动态变化的影响。

本文将动态生命表的研究方法运用于观赏苗木产业化育苗养护管理技术体系的建立, 通过观测

收稿日期: 2003-09-23

基金项目: 江苏省“333工程”科研项目资助课题

作者简介: 郝日明(1959-), 男, 江苏南京人, 硕士, 教授, 主要从事植物分类与生态研究。

苗床中幼苗个体随时间进程的存活变化情况,比较幼苗存活变化与气候条件变化的相互关系,揭示醉香含笑和金叶含笑的幼苗在南京地区露地苗圃内的生长发育规律,为其苗圃育苗养护管理措施的合理制定提供科学依据。

1 材料和方法

选用树种为醉香含笑(*Michelia macclurei* Dandy)和金叶含笑(*M. foveolata* Merr. ex Dandy)。其中醉香含笑种子来源于广西壮族自治区资源县,金叶含笑种子来源于贵州省黎平县。

实验地点在江苏省南京市江浦,该地区位于北纬 $32^{\circ}02'$,地处亚热带北缘,年降雨量约1 000 mm。土壤类型为未经过改良的粘重水稻田土,是江苏新建苗圃中最常见土壤类型,该土壤具有通气性差,易板结,持水力强的特点。

2001年秋天将所收集的种子作温室层积湿沙藏处理,翌年3月30日播种。播种后盖草并及时浇水,光照和水管理条件相同,出苗后生长期未作遮光处理。醉香含笑的千粒重为118 g,播种后第38天开始出苗,出苗率72.25%。金叶含笑的千粒重为54 g,播种后第38天开始出苗,出苗率为26.5%,经历约60 d苗基本出齐。待苗出齐后分别选4垄苗作记数统计,得出2树种幼苗的基数。随后每隔3个星期定期统计存活幼苗的个体数量,并记录每天的温度和降雨情况。如遇长期干旱无雨则浇透水。经过7次统计,至10月26日,幼苗进入休眠状态为止。

对所收集的数据运用动态生命表的研究方法进行统计分析处理^[2,3,5],编制生命表中的存活数 n_x , n_x 为田间直接计数得出实际存活数,其他数据是以存活数 n_x 为依据计算得出。其中标准存活比率 l_x 为 x 期开始时的标准存活数;死亡数 d_x 为从 x 到 $x+1$ 的死亡数;死亡率 q_x 为从 x 到 $x+1$ 的死亡率;致死力 k_x 表示各年龄段的死亡力指标。

2 结果与分析

2.1 醉香含笑幼苗期动态生命表

从编制的醉香含笑幼苗期动态生命表中可见(见表1),醉香含笑幼苗在第1、第2时段的标准存活比率 l_x 下降较快,标准存活比率由起始的1 000依次下降为838和674,2个时段的递减数量均超过160;同时,相对应的死亡率 q_x 和致死力 k_x 也较高,其中第2时段的死亡率 q_x 升高了20%,致死力 k_x 升高了23.2%。第3时段的存活比率 l_x 下降趋缓;相应的死亡率 q_x 和致死力 k_x 开始降低。醉香含笑苗期总死亡率为46.1%,而前3个统计时段的死亡率已经高达42.9%。从第4时段起,标准存活比率 l_x 变化幅度较小,变化幅度在10以内,相应的死亡率 q_x 和致死力 k_x 较低,和第1、2阶段相比,死亡率 q_x 分别降低了27和32倍,致死力 k_x 分别降低了30和36倍,田间幼苗存活个体数在第4时段后处于较为稳定的生长状态。

2.2 金叶含笑幼苗期动态生命表

从金叶含笑幼苗期动态生命表中可见(表

表1 醉香含笑幼苗期动态生命表(2001年)¹⁾

Table 1 The dynamic life table of *Michelia macclurei* Dandy in the seedling stage (2001)¹⁾

时段 x Time interval	存活数 n_x Survival individuals	标准存活比率 l_x Standard survival rate	死亡数 d_x Mortality individuals	死亡率 q_x Mortality rate	$\ln n_x$	$\ln l_x$	致死力 k_x Killing power
0(06-02)	4 015	1 000			8.298	6.908	
1(06-02 - 06-22)	3 363	838	652	0.162	8.121	6.731	0.177
2(06-23 - 07-12)	2 707	674	656	0.195	7.904	6.513	0.218
3(07-13 - 08-04)	2 293	571	414	0.153	7.738	6.347	0.166
4(08-05 - 08-27)	2 258	562	35	0.015	7.722	6.332	0.015
5(08-28 - 09-14)	2 245	559	13	0.006	7.717	6.326	0.006
6(09-15 - 10-07)	2 224	554	21	0.009	7.707	6.317	0.009
7(10-08 - 10-26)	2 163	539	61	0.027	7.679	6.290	0.027

¹⁾ $l_x = (n_x/n_0) \times 1 000$; $d_x = n_x - n_{x+1}$; $q_x = (l_x - l_{x+1})/l_x$; $k_x = \ln l_x - \ln l_{x+1}$

表2. 金叶含笑幼苗期动态生命表(2001年)¹⁾Table 2 The dynamic life table of *Michelia foveolata* Merr. ex Dandy in the seedling stage (2001)¹⁾

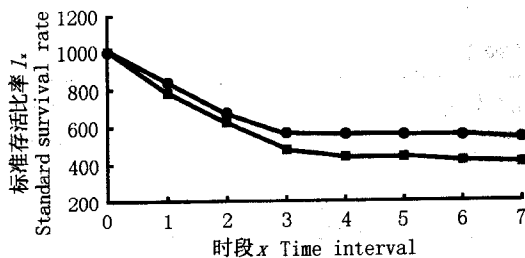
时段 x Time interval	存活数 n_x Survival individuals	标准存活比率 l_x Standard survival rate	死亡数 d_x Mortality individuals	死亡率 q_x Mortality rate	$\ln n_x$	$\ln l_x$	致死力 k_x Killing power
0(06-02)	3 240	1 000			8.083	6.908	
1(06-02 - 06-22)	2 534	782	706	0.218	7.838	6.662	0.246
2(06-23 - 07-12)	2 031	627	503	0.198	7.616	6.441	0.221
3(07-13 - 08-04)	1 575	486	456	0.225	7.362	6.186	0.255
4(08-05 - 08-27)	1 432	442	143	0.091	7.267	6.091	0.094
5(08-28 - 09-14)	1 404	433	28	0.020	7.247	6.071	0.020
6(09-15 - 10-07)	1 369	422	35	0.025	7.222	6.045	0.026
7(10-08 - 10-26)	1 324	408	45	0.033	7.188	6.011	0.034

$$^1) l_x = (n_x/n_0) \times 1000; d_x = n_x - n_{x+1}; q_x = (l_x - l_{x+1})/l_x; k_x = \ln l_x - \ln l_{x+1}$$

2), 金叶含笑幼苗在第1、第2和第3时段标准存活比率 l_x 下降较快, 标准存活比率由起始的1000依次下降为787、627和486; 尤其是第1时段急剧减少了218; 同时, 相对应的死亡率 q_x 和致死力 k_x 较高; 金叶含笑苗期的总死亡率为59.1%, 而前3个统计时段的死亡率已经高达51.3%。从第4时段起标准存活比率 l_x 变化幅度较小, 相应的死亡率 q_x 和致死力 k_x 也较低, 和前3个时段相比, 死亡率 q_x 降低了20倍左右, 致死力 k_x 降低了24倍左右, 田间幼苗的存活个体数在第4时段后处于较为稳定的生长状态。

2.3 2种含笑的存活曲线

以标准存活比率 l_x 为纵坐标, 统计时段 x 为横坐标, 绘制出醉香含笑和金叶含笑幼苗的存活曲线(图1), 2种含笑的存活曲线类型属于Deevey III型^[2], 表明幼苗早期死亡率较高。比较而言, 金叶含笑幼苗早期死亡率更高一些, 高出醉香含笑的40%左右。金叶含笑在第4时段死亡数明显下降,



—●— 醉香含笑 *Michelia macclurei* Dandy
—■— 金叶含笑 *M. foveolata* Merr. ex Dandy

0: 06-02; 1: 06-02 - 06-22; 2: 06-23 - 07-12; 3: 07-13 - 08-04;
4: 08-05 - 08-27; 5: 08-28 - 09-14; 6: 09-15 - 10-07; 7: 10-08 - 10-26

图1 醉香含笑和金叶含笑幼苗的存活曲线
Fig. 1 Survival curves of *Michelia macclurei* Dandy and *M. foveolata* Merr. ex Dandy seedling

而醉香含笑在第3时段死亡数明显下降。

3 讨 论

1) 醉香含笑和金叶含笑幼苗的早期死亡率特别高。前3个统计时段的死亡率分别高达42.9%和51.3%, 占苗期死亡率的93.1%和86.8%。醉香含笑和金叶含笑的幼苗早期死亡率和致死力较高与幼苗本身的适应能力和环境气候变化有关。在时段1(6月2日-6月22日)的前一个星期(6月2日-6月7日), 遇到持续干旱无雨天气, 尽管及时浇水, 但由于未作遮阳处理, 高温加速表土变干, 导致了部分幼苗枯死; 6月8日后转为持续阴雨天气, 特别是6月19日进入梅雨季节以后, 土壤水分处于饱和状态, 幼苗颈腐病发病率高, 根系易腐烂, 导致幼苗死亡。在时段2(6月23日-7月12日), 大多数幼苗已具有3~4片真叶, 能够进行光合作用; 到7月8日出梅前, 本时段幼苗的死亡原因主要是颈腐病。时段3(7月13日-8月4日), 幼苗的死亡率已大大降低, 导致幼苗死亡的原因是出梅后的高温干旱少雨, 尤其是7月28日-8月3日持续出现35℃的高温天气, 对未作遮阳处理且根系较浅的幼苗影响较大。时段4(8月5日-8月27日), 尽管在盛夏时节, 但幼苗地上部分已长出7片真叶, 根系较为发达, 幼苗对外界不利环境的抵抗能力大大增强, 死亡率明显下降, 并一直稳定在较低水平。

2) 醉香含笑种子的千粒重(118 g)是金叶含笑种子千粒重(54 g)的2倍多, 其种子出苗率(72.25%)明显高于金叶含笑种子出苗率(26.50%)。醉香含笑种子本身生物学特点, 反映出其幼苗抗性

较强,能够比金叶含笑早3个星期降低其死亡率。

本研究通过较大的统计样本,定量化的数据,较为精确地反映了幼苗的存活与死亡的变化规律。从2树种的动态生命表的比较看,醉香含笑从第3时段、金叶含笑从第4时段开始可以转入较为粗放的管理阶段,这样既可以降低其栽培养护的管理成本,又不影响其成苗率。

动态生命表是种群生态学研究较为成熟的研究方法之一,可以较为准确地反映种群的消长规律,国内已见研究报道^[6]。由于所观察个体经历了同样的环境条件,其结果有较强的可比性。从动态生命表中可以获得的重要信息有:存活曲线和致死力,其中以标准存活比率 l_x 对时段 x 所作的存活曲线,能够比较直观地表达所研究的同生群(cohort)的存活过程。以死亡率 q_x 对统计时段 x 作图能直观地表达所研究同生群的死亡过程。

作幼苗期或幼树期统计时段的生命表,选致死力 k_x 指标较能正确反映幼苗期生长实际情况,随着幼苗的逐渐长大变壮,抵抗不利外界环境的能力增强,致死力下降,并逐步趋于稳定在一个较低水平。

幼苗动态生命表可以反映幼苗在自然条件下的生长发育规律特点,进一步能够分析影响生长发育规律的主要环境因素和幼苗自身特点,能够为有针对性地制定苗期栽培管理措施提供科学依据,最终可以借助苗期动态生命表所揭示的幼苗生长发育规律,科学地建立观赏苗木的田间育苗的标准化栽培技术体系。就醉香含笑和金叶含笑而言,从动态生命表中可以看出,出苗早期由于苗弱,根系浅,生存能力较弱,必须加强田间养护管理,在此期间如能采

取适当遮阳、勤除杂草、保持土壤湿度等养护措施,可有效地提高成苗率。到了8月份前后,随着幼苗根系的发育,叶片数逐渐增多,幼苗根系的吸水能力和叶片的光合作用能力逐渐增强,抵抗不良环境的能力显著提高,此时可以采取较为粗放的管理措施,以便降低成本。

近年来,观赏苗木的生产逐渐成为热门产业,苗木生产产业化、标准化的呼声日益提高。但目前观赏苗木的生产与栽培普遍较为粗放,缺乏科学栽培技术的指导。在不熟悉树种生态习性和生长发育规律的情况下,存在一些盲目引种、盲目栽培的现象,并导致了种植的失败,这不仅导致了宝贵的植物资源的浪费,也浪费了大量的人力和物力资源。本研究通过对醉香含笑和金叶含笑幼苗动态生命表的研究,科学地揭示了其幼苗期的生长发育规律,为其苗期栽培管理措施的制定提供了理论依据。

参考文献:

- [1] 郝日明,吴建忠,王中磊,等.常绿阔叶植物在紫金山地区的引种及其适应性分析[A].陈宜瑜.生物多样性保护与区域可持续发展——第四届全国生物多样性保护与持续利用研讨会论文集[C].北京:中国林业出版社,2002.118-125.
- [2] 孙儒泳,李博,诸葛阳,等.普通生态学[M].北京:高等教育出版社,1993.58-66.
- [3] 李博.生态学[M].北京:高等教育出版社,2000.47-51.
- [4] 魏宏图,Gary L W,贺善安,等.江苏省云台山宿城自然保护区赤松林年龄结构及其更新特点[J].植物生态学报与地植物学报,1992,16(1):52-62.
- [5] Charles J K. Ecological Methodology[M]. New York: Harper and Row Publishers, 1989.413-428.
- [6] 方炎明,曹航南,尤录祥.鹅掌楸苗期动态生命表[J].应用生态学报,1999,10(1):7-10.