

北京地区红花玉兰幼苗物候观测研究

怀慧明, 贾忠奎, 马履一, 许 昊

(北京林业大学 省部共建森林培育与保护教育部重点实验室 北京 100083)

摘 要:通过对北京地区红花玉兰幼苗的物候观测,探究了其物候变化规律和物候特性,分析了红花玉兰幼苗春季物候期对温度和降水量的响应规律,为红花玉兰在北京的引种提供一定的理论依据。

关键词:红花玉兰;物候期;物候特性;气候因子

中图分类号:S 682.31 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2010)11-0101-04

红花玉兰(*Magnolia wufengensis* L. Y. Ma et L. R. Wang)是木兰科木兰属玉兰亚属中的一个新种,于2004年发现于湖北五峰。木兰科被认为是被子植物中最原始的类群,对研究植物的起源和系统发育有重要的价值^[1-3],红花玉兰所处的武陵山地区为亚热带向温带过渡区,是众多古老植物的保存(或者起源)地,长期在这样的环境下生存与演化,红花玉兰形成了丰富的遗传变异类型,保留了其祖先丰富的总体遗传多样性^[4],它的发现对植物的分类研究有重大意义。红花玉兰花被片内外均为红色,颜色鲜艳,花瓣硕大,可作为园林绿化中优良的观花树种,有着巨大的开发利用潜力^[5]。物候研究能较为详细地揭露出植物的节律性变化规律,对植物引种和栽培有决定性的意义,红花玉兰作为城市行道树有着广阔的市场前景,物候研究将为其在更多地区的引种奠定理论基础。目前,有关其物候的研究还尚未报道,该文仅是对北京地区引种的红花玉兰幼苗进行了物候观测,详细记录了各个物候期和物候特征,以期能从中探索出规律,指导生产实践。

1 材料与方法

1.1 试验地简介

试验地位于北京市昌平区白浮村“菊花地”苗圃,东经115°50'17"~116°29'49",北纬40°2'18"~40°23'13",属典型的温

带大陆性气候,年平均气温约为8.5~9.6℃,无霜期一般为150 d左右,年平均降水量607 mm。试验地土壤为褐土,pH约为8.6,有机质含量13.83 g/kg,全氮含量0.8 g/kg,速效磷含量10.7 mg/kg,速效钾含量112 mg/kg。

1.2 试验材料

供试验观测的幼苗为2007年引种到菊花地苗圃的300株3 a生红花玉兰,经过1 a的栽培和管理,无重大病虫害和死苗现象,适应此地的环境和气候,生长良好,平均株高1.4 m,地径1.26 cm。

1.3 试验方法

1.3.1 样木选择和观测方法 按“中国物候观测方法”的要求(未开花结实)选择样木^[6]。首先在试验地选择生长良好、无病虫害、生长健壮的红花玉兰优良木15株,挂牌并编号。物候观测采用野外定点目视观测法,以定人定时定株为原则,采用放大镜结合目测的方法。对物候变化较快的生长期,如叶芽萌动期、展叶期,每隔1 d观察1次,而树液流动期、抽梢期、叶变色期和落叶期则每周观察1次,若遇特殊天气如骤冷骤暖、霜雪、大雨等将适当增加观察次数,每天观察1次。观测植物物候现象的时间一般是在下午,因为全天之中,下午13:00~14:00左右气温最高,上午未出现的现象,在条件具备后往往在下午出现。观测均在样木的南向进行。

1.3.2 数据收集和处理 物候观测时随看随记,详细记录某种物候出现的时期和特征。根据上述的观测方法和标准,记录时需要详细地记录观测的时间(年-月-日)、玉兰的物候期和编号。同时,该试验还对当地的气候因子进行观测,利用自动气象站对温度、降水量进行实时连续观测并每0.5 h自动记录1次数据。Julian日换算:在获得红花玉兰的物候期数据后,需要对相应的物候数据进行处理分析。将物候现象各年出现日期转化成距1月1日的实际天数,得出年顺序累积天数-Julian日^[7],从

第一作者简介:怀慧明(1986-),女,北京延庆人,硕士,主要研究方向为木兰科植物。

通讯作者:马履一(1957-),男,云南大理人,博士,教授,主要研究方向为苗木培育和城市林业及植被恢复。E-mail:maluyi@bjfu.edu.cn。

基金项目:国家林业局2006重点资助项目(2006-39);国家科技攻关计划资助项目(2006BA D24B01);北京市教育委员会学科建设与研究生培养资助项目;北京城市生态环境建设产学研联合培养研究生基地资助(二期资助)项目。

收稿日期:2010-01-29

而得到各物候期的时间序列,用时间序列进行相关的计算和分析。建立一元线性回归模型:回归分析方法是处理变量间相关关系的有力工具,陈彬彬^[8]等人研究数据表明前 2 旬的气候变化对物候有极显著影响,因此试验主要对各物候现象的 Julian 日与其前 2 旬平均气温及总降水量进行元线性回归分析,研究植物物候变化对气候变化的响应规律,并对相关系数进行显著性检验。

2 结果与分析

2.1 物候期

红花玉兰幼苗在北京地区的生长一共经历了树液流动期、萌芽期、展叶期、抽梢期、叶变色期、落叶期 6 个物候期。从 3 月中下旬开始打破冬态进入生长期到 10 月下旬停滞生长,共经历大约 8 个月的生长期,与原产地五峰地区红花玉兰的生长期相比(3 月上旬至 11 月下

旬)减少了 1 个月左右。这主要与纬度有关,当低纬度地区的植物引种到高纬度地区时,由于温度和日照时间的下降,导致植物生长期缩短。红花玉兰与木兰科中许多植物一样,有 2 次抽梢的现象,第 1 次抽梢期的持续时间较长,从 4 月中旬至 6 月下旬一直有新梢在生长,第 2 次抽梢期持续的时间较短,出现在 7 月中下旬至 8 月初大约十几天的时间。通过对 2008 和 2009 年的物候期对比可知(见表 1),2009 年红花玉兰的春季物候期比 2008 年出现的时间有所提前,秋季物候期有所推迟,整个生长期延长。这与相关文献[9-12]中对此类现象的阐述一致,也符合陈效逯等人的研究结论,其对近 50 a 来北京春季物候变化周期进行研究,认为目前北京处于春季物候异常偏早的周期。

表 1 红花玉兰的物候期														月-日
年份	树液流动期	萌芽期		展叶期		抽梢期		叶变色期			浇落期			停止
		叶芽膨大期	叶芽开放期	展叶始期	展叶盛期	第 1 次	第 2 次	初期	盛期	末期	初期	盛期	末期	生长期
2008	3-18	4-2	4-7	4-12	2009-4-19~4-25	4-15~6-17	7-15~7-24	10-13	10-18	10-20	10-22	10-28	10-31	10-20
2009	3-17	3-29	4-2	4-7	2009-4-13~4-19	4-12~6-21	7-20~8-2	10-16	10-19	10-23	10-24	10-30	11-4	10-25

通过对物候期持续时间的对比可知(见图 1),2009 年叶芽膨大期和展叶始期持续的时间比 2008 年有所减少,而落叶期则恰恰相反,持续的时间有所增加。由于植物的物候特点不仅受控于植物本身的系统发生,而且受海拔、温度、光照等气象因子,因此各年份的物候持续时间会有所不同,但该试验结果表明它们之间的差异不会太大,一般在 2 d 左右的误差范围内。这与李新蓉^[13]等人对沙冬青的开花物候研究结果不尽相同,他们通过 2004 和 2005 年的数据分析认为,蒙古沙冬青 2 a 间的开花物候期持续时间存在显著差异。该课题组曾分析认为,沙冬青是西北荒漠植物,荒漠地区气候年际变化较大,尤其降水量各年分布很不均一,而该试验的地区为北京平原,每年的气象变化相对较小,因此会产生结果上的不一致。

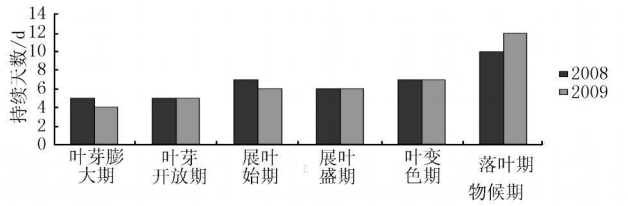


图 1 2008 年与 2009 年红花玉兰物候期长短对比图

2.2 物候特性

在物候观察中观测者科学、严谨如实地记录了红花玉兰样株在各物候期所表现出来的生物学特征变化,对各个器官的颜色、结构和形态的变化进行了如下详尽的

描述。

2.2.1 树液流动期 红花玉兰苗木的树液流动最开始表现在上部枝条,其颜色由褐色开始变成黄绿色。叶芽由浅褐色逐渐变成黄绿色。节间有微微隆起。

2.2.2 叶芽膨大期 红花玉兰叶芽开始膨大时,顶芽较侧芽膨大时间早,长势弱较长势强的植株萌动晚。叶芽由黄绿色逐渐变为浅绿色最后变为深褐色,顶芽的长度生长较侧芽明显,顶芽长度平均为 3.7 cm,宽度平均为 0.6 cm,侧芽长度平均为 1.8 cm,宽度平均为 0.7 cm。叶芽在膨大时,芽自上至下有 1 条不明显的凹缝线。

2.2.3 叶芽开放期 红花玉兰的叶芽外鳞片有 2 种开裂方式,其一为外鳞片从基部环状开裂,淡黄色的托叶和嫩绿色的叶片同时显露,其二为外鳞片沿凹线从侧边开裂,托叶最先开始显露。托叶为膜质并密布白色绒毛,贴生叶柄。外鳞片有的只有 1 层,有的有 2 层,内层的颜色很浅,基本为很淡的浅黄色。

2.2.4 展叶始期 当鳞片为环状剥落时,随着鳞片的向上萎缩,沿叶中脉对折的幼叶和包裹在叶外围的托叶自叶柄至叶尖逐步伸展开来,直至鳞片最终脱落,当鳞片为侧面线性开裂时,对折、卷曲并褶皱的第 1 片叶片开始伸展,接着包裹在内层叶片外围的相对的 2 片托叶也开始向外伸展。叶为倒卵状椭圆形,叶全缘先端宽圆具短突尖,中脉和侧脉明显,叶片背面沿主脉密被白色柔毛。

2.2.5 展叶盛期 随着内卷的叶片逐渐开放伸展,叶色

逐渐加深变绿, 叶片逐渐变厚为革质并带有蜡质光泽, 背面的白色柔毛逐渐消失, 托叶逐渐枯萎并凋落。叶互生于枝上, 叶柄为红褐色。叶片长 6~10 cm, 叶片宽 3~5 cm, 叶柄长 1~2 cm。

2.2.6 抽梢期 红花玉兰有 2 次抽梢期, 一般来说主枝的抽梢早于侧枝, 嫩绿色小枝从顶部伸出, 小枝密布绒毛, 随着时间的推移, 枝条颜色逐渐变成深绿色并略带红色。

2.2.7 叶变色期 叶片先变成黄色后又转为褐色, 质地变脆, 失去蜡质层, 部分叶片失去水分变得卷曲。

2.3 春季物候对气候因子的响应

陈彬彬^[14]等人通过对河南林州植物物候变化进行研究分析认为, 木本植物春季物候期对气候的变化较为敏感, 秋季物候期对气候变化基本不响应。因此, 试验选取春季物候期作为对气候因子响应的研究对象。红花玉兰在 2008 和 2009 年打破冬态开始进入树液流动期的平均气温是 8.7℃(见表 2), 与大多数北方树种的 10℃为生物学零度相比低了 1.3℃。研究认为树木开始有效生长除了与空气的温度有关, 还应受到土壤温度和积温的影响。旷柏根^[15]等人对南岳树木园 39 种木兰科树种物候观察发现, 其生物学零度变幅在 5.0(二乔木兰)~10.0℃(野含笑)之间, 平均 7.3℃。因此, 红花玉兰在北京地区 8.7℃就开始树液流动应为正常现象, 说明与许多南方树种相比具有一定的耐寒性。

表 2 红花玉兰春季物候期与气象要素统计表

气象因子	年份	树液	叶芽膨	叶芽	展叶	展叶	抽梢期
		流动期	大期	开放期	始期	盛期	
		3月17日	3月29日	4月2日	4月8日	4月14日	4月23日
平均气温/℃	2008	8.71	9.95	12.51	13.08	16.38	12.85
	2009	8.73	11.05	12.83	13.21	15.36	14.17
降水量/mm	2008	0	0.2	1.6	4.6	0	0
	2009	0	1.4	4.6	0	0	0.2

注: 除树液流动期外, 其它物候期的气温与降水量为其前两旬的平均值。

根据前人研究结果, 该试验把气温和降水量作为影响红花玉兰物候期的主要气候因子, 并对其与春季物候期的相关性进行了分析。由图 2 可知, 红花玉兰的各物候期对温度因子的响应存在一定的线性关系, 分别将 2008 和 2009 年红花玉兰的春季物候期与气温进行一元线性回归, 计算出相关系数并进行显著性检验(见表 3)。

表 3 2008 年和 2009 年红花玉兰春季物候期与气温的统计分析

年份	回归方程	相关系数 r
2008 年	$y=3.313x+58.250$	0.864 *
2009 年	$y=4.214x+40.075$	0.983 **

注: * *, $\alpha=0.01$; *, $\alpha=0.05$ 。

从表 3 可以看出, 2008 和 2009 年的物候与气温的

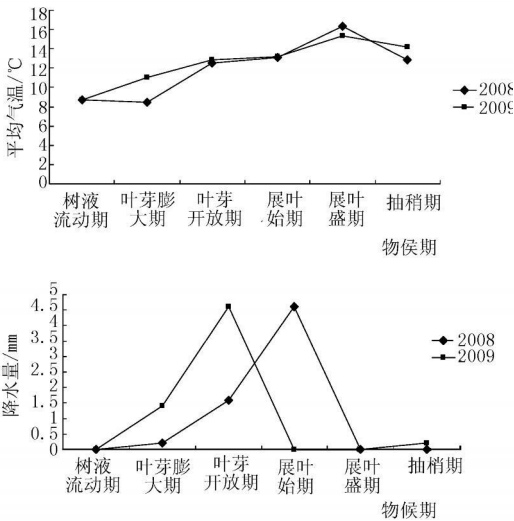


图 2 2008 年和 2009 年红花玉兰春季物候期随气温、降水量变化对比图

相关系数都很高, 分别是 $r=0.864$ 和 $r=0.983$, 达到了显著和极显著的水平, 说明在观测的 2 a 中红花玉兰的春季物候期与气温存在着较强的线性相关性, 且二者的倾斜率分别为 3.313 和 4.214, 都大于零, 说明温度和物候存在正相关的关系, 即前 2 旬平均气温越高, 物候期越早。这也符合了陈效述、张福春^[16]对近 50 a 北京春季物候的变化对气候变化响应的研究, 他们认为影响北京春季物候的关键因素是春季气温。

由图 2 可以得出, 降水量与红花玉兰的春季物候期并不存在线性关系, 而且也不存在其它类型的相关性, 说明降水量对红花玉兰春季物候期没有直接的影响作用, 该结果与陈彬彬^[8]等人的研究结果一致。红花玉兰属于玉兰亚属落叶乔木, 一般木本植物幼苗的根系要比地上部分生长发育较好, 虽然幼苗株高仅在 1.4 m 左右, 但扎根应相对较深, 可以深入地下吸收水分, 这很大程度上减少了红花玉兰对降水的依赖和需求。结果致使降水量对红花玉兰春季物候期的影响作用不大, 因此, 二者不呈现出一定的相关性。

3 结论与讨论

3.1 结论

栽植在北京地区的花红玉兰幼苗 3 月中旬开始打破冬态进入树液流动期, 经过萌芽、展叶、抽梢、叶变色和落叶 5 个物候变化, 在 10 月下旬进入生长停滞期, 整个生长过程为 8 个月左右。2009 年的腋芽膨大和展叶始期 2 个物候期持续的时间比 2008 年有所减少, 落叶期时间有所增加, 但变化幅度不大, 持续时间基本一致。红花玉兰的外鳞片脱落存在 2 种开裂方式, 即环状剥落

和线性开裂,伴随着不同的开裂方式,鳞片内的叶展开方式也存在着差异。

红花玉兰在气温达到 8.7°C 左右时,树液开始流动,属于芽早期萌发型的树种,具有一定的耐寒性,因此造林时间最好相应地前移。从气象要素对红花玉兰春季物候期的影响来看,春季气温是影响春季物候期最主要的因子,二者呈现一定的正相关性,温度越高,红花玉兰春季物候越早。而降水量对红花玉兰春季物候期的影响却不大,造成这种现象的主要原因是树木的水分吸收主要是靠根部的渗透,而乔灌木的根系较深,对浅层土壤的水分依赖不强。因此,在春季如能适当的提高红花玉兰的微环境温度,将能促进其提前进入物候期。

3.2 讨论

该试验填补了红花玉兰物候研究的空白,为其在北京地区的引种提供了一些依据。但同时应该指出的是物候研究需要一定的时间积累,年代越久数据越珍贵,该试验只是红花玉兰物候研究的刚刚开始。另外,植物生活在复杂多变的环境中,植物的生长发育过程在很大程度上也受其小环境的影响,如海拔、坡向、地形等因素,该试验是对平原地区苗圃环境下红花玉兰幼苗的物候观测,还有一定的局限性,建议在后续的工作中还应加强对各种地形和环境下红花玉兰的观测,以使研究更深入和完善。

参考文献

[1] Ma Luyi, Wang Luorong, He Suichao. A new species of *Magnolia* (Magnoliaceae) from Hubei[J]. Bulletin of Botanical Research, 2006, 26(1): 4-7.

- [2] 刘玉壶, 曾庆文, 周仁章, 等. 中国木兰[M]. 北京: 北京科学技术出版社, 2004.
- [3] Cronquist A. An integrated system of classification of flowering plant[M]. New York, Columbia University Press 1981.
- [4] 贺随超, 马履一, 陈发菊. 红花玉兰种质资源遗传多样性初探[J]. 西北植物学报, 2007, 27(12): 2421-2428.
- [5] 王罗荣, 王键, 刘鑫, 等. 五峰县珍稀红花玉兰种质资源保护与开发利用对策[J]. 湖北林业科技, 2002(4): 18-19.
- [6] 宛敏渭, 刘秀珍. 中国物候观测方法[M]. 北京: 科学出版社, 1979: 25-40.
- [7] 竺可桢, 宛敏渭. 物候学[M]. 长沙: 湖南教育出版社, 1999.
- [8] 陈彬彬, 郑有飞, 赵国强, 等. 河南林州植物物候变化特征及其原因分析[J]. 植物资源与环境学报, 2007, 16(1): 12-17.
- [9] 王植, 刘世荣. 全球环境变化对植物物候的影响[J]. 沈阳农业大学学报(社会科学版), 2007, 9(3): 350-353.
- [10] 张福春. 气候变化对中国木本植物物候的可能影响[J]. 地理学报, 1995, 50(5): 402-410.
- [11] 李荣, 周广胜, 郭春明, 等. 1981-2005年中国东北榆树物候变化特征及模拟研究[J]. 气象与环境学报, 2008, 24(5): 20-24.
- [12] 韩亚, 于长文, 刘雪峰. 京桃春季物候期与气温之间的关系[J]. 安徽农业科学, 2007, 35(15): 4517-4517, 4528.
- [13] 李新蓉, 谭敦炎, 郭江. 迁地保护条件下两种沙冬青的开花物候比较研究[J]. 生物多样性, 2006, 14(3): 241-249.
- [14] 柳晶, 郑有飞, 赵国强, 等. 郑州植物物候对气候变化的响应[J]. 生态学报, 2007, 27(4): 1471-1479.
- [15] 旷柏根, 彭珍宝, 谢咏红, 等. 南岳树木园木兰科树种物候特征观察研究[J]. 湖南林业科技, 2007, 34(6): 26-31.
- [16] 陈效述, 张福春. 近50年北京春季物候的变化及其对气候变化的响应[J]. 中国农业气象, 2001, 22(1): 1-5.

Phenological Observation of the Seedlings of *Magnolia wufengensis* L. Y. Maet L. R. Wang in Beijing

HUAI Hui-ming, JIA Zhong-kui, MA Lv-yi, XU Hao

(The Key Laboratory for Silviculture and Conservation of Ministry of Education, Beijing Forestry University, Beijing 100083)

Abstract: *Magnolia wufengensis* L. Y. Maet L. R. Wang is a new species of *Magnolia*, which was of high value in the scientific research and city landscape. According to the phenological observation of the seedlings of *Magnolia wufengensis* L. Y. Maet L. R. Wang in Beijing district, the paper mainly illustrated its phenological law, phenological characteristics and its response to the climatic factors. This research was on purpose of providing theoretical evidence for its successful introduction from original area to Beijing.

Key words: *Magnolia wufengensis* L. Y. Maet L. R. Wang; phenological phase; phenological characteristics; Climatic factors