

桃花迟早年型的冬季气候特点及花期预测

刘 流¹ 甘一忠²

(1. 广西贵港市气象局, 537001; 2. 广西气象局)

提 要: 对广西桂林市桃花迟早年型冬季气候特点分析表明, 桃花偏早年型具有冬季降雨量偏多, 12月中下旬气温偏低, 1月下旬至2月下旬气温偏高等主要特征。用模糊数学方法对桃花迟早年型进行预测, 可为旅游业提供气象服务。

关键词: 桃花 花期 气候分析 预测

Winter Climatic Characteristics and Peach Florescence

Liu Liu¹ Gan Yizhong²

(1. Guigang Meteorology Station, Guangxi Province 537100; 2. Guangxi Meteorology Bureau)

Abstract: Based on the meteorological observations and the peach florescence at Guigang, Guangxi from 1983 to 2004, the relationship between the winter climatic characteristics and the peach florescence at Guigang, Guangxi is analyzed. It shows that when there is more rainfall in winter and lower air temperature in the last two dekad of December, higher air temperature from the last ten days of January to the last ten days of February, the peach florescence will be earlier than normal. A peach florescence forecast model is oestablished by the Fuzy mathmatics method.

Key Words: climate forecast peach florescence

随着社会经济发展和人民生活水平提高, 旅游活动蓬勃兴起, 以观赏自然景观为主题的旅游节庆活动如“桃花节”等应运而生。为适应旅游气象服务需求, 提前准确做

好桃花期预测, 为经济建设服务显得十分重要。国内对于植物物候期的分析预报, 已有不少研究成果, 如河北省石家庄气象局对迎春始花期预报方法进行了研究^[1]。我国幅员

辽阔, 南北气候差异大, 植物种类多, 植物物候与气候具有明显的地域特点。据了解, 就广西而言, 目前尚未见桃树物候与气候关系的系统分析研究成果。因此, 本文选用多年桃树物候观测数据, 分析桃花开花迟早年型的冬季平均气候特征, 对影响桃花开花迟早年型的气候指标和出现频率作进一步分析, 确定出影响开花迟早的主要气候指标, 并利用模糊数学方法建立桃花花期预测模型。

1 资料处理及方法

1.1 资料处理

桃树物候数据为广西桂林农业气象试验站提供的 1983~2004 年共 21 年 (缺 1991 年) 桃花开花始期和盛期, 气候数据为本站同期气象观测数据。

经统计, 桂林站桃树多年平均始花期为 3 月 9 日, 最早为 2 月 22 日 (2002 年), 最迟为 3 月 28 日 (2000 年), 变幅达 36 天; 盛花期平均为 3 月 14 日, 最早为 2 月 26 日 (2002 年), 最迟为 4 月 8 日 (1999 年), 变幅也高达 41 天。设定早于平均始、盛花期 5 天 (始期 3 月 4 日、盛期 3 月 9 日以前) 开花的年型定为花期偏早型, 迟于平均始、盛期 5 天 (始期 3 月有 14 日、盛期 3 月 19 日以后) 开花的定为花期偏迟型, 其它年份定为花期正常型。历年桃花花期迟早所属年型见表 1。

表 1 1983~2004 年桃花花期迟早年型

年型	年份
花期偏早年	1983 1987 1992 1993 2002 2003 2004
花期偏迟年	1984 1985 1989 1999 2000 2001
花期正常年	1986 1988 1990 1994 1995 1996 1997 1998

1.2 花期预测建模方法

气象要素变化影响着植物的生长发育, 其影响程度和界限常常是不分明的, 即模糊的。通过选定影响植物生长发育迟早的前期气候因子, 根据模糊数学理论, 可以作出植物发育期的长期趋势预测。

根据模糊数学理论^[2], 设以 \tilde{B}_I 表示论域 $\tilde{U}(y)$ 上预报对象模糊集, 以 \tilde{A}_I 表示论域 $U(x)$ 上预报因子模糊集。根据样本按一定标准将 $\tilde{U}(y)$ 划分 G 个等级, 对 x 中的每一个元素可依下列函数来确定隶属度:

$$\tilde{\mu}_i(x) = \begin{cases} 1 & x_i \geq \alpha_{1i} \\ \frac{x_i - \alpha_{1i}}{\alpha_{2i} - \alpha_{1i}} & \alpha_{2i} < x_i < \alpha_{1i} \\ 0 & x_i \leq \alpha_{2i} \end{cases}$$

或

$$\tilde{\mu}_i(x) = \begin{cases} 1 & x_i \leq \alpha_{1i} \\ \frac{\alpha_{2i} - x_i}{\alpha_{2i} - \alpha_{1i}} & \alpha_{2i} < x_i < \alpha_{1i} \\ 0 & x_i \geq \alpha_{2i} \end{cases}$$

根据各因子模糊隶属函数, 对 n 个因子隶属函数计算平均, 即

$$\bar{\mu} = \sum_{i=1}^n \mu_i(x) / n$$

以 $\bar{\mu}$ 为指标, 设定一定阈值, 预报出样本归属于 G 级。

2 结果与讨论

2.1 桃花迟早年型的冬季气候特征

多年桃树物候观测表明, 桃树经芽开放→展叶→开花→结果→叶变色→落叶等主要物候期完成周年物候发育阶段, 周而复始。据分析冬季气候与桃花开花迟早有明显关系, 选用温度和降水两大气候要素进行分析。

2.1.1 旬气温对比分析

桃花开花迟、早年型的冬季气温有明显差异，由图 1 可见：

(1) 旬平均气温：12 月上旬至 1 月上旬，开花偏迟年型各旬平均气温略高于开花偏早年型；1 月中旬至 2 月下旬；开花偏迟年型气温明显低于偏早年型，偏低幅度达 1.5~2.4℃。

(2) 旬平均最高气温：类似地，12 月上旬至 1 月上旬，开花偏迟年型亦明显比偏早年型高，差值一般在 0.4~1.5℃；而 1 月中旬至 2 月下旬，花期偏迟年型却明显比偏早年型低，偏低幅度为 1.7~3.3℃，除 1 月中旬低于 2℃外，其它各旬均在 2.3℃以上，尤以 1 月下旬最大达 3.3℃。

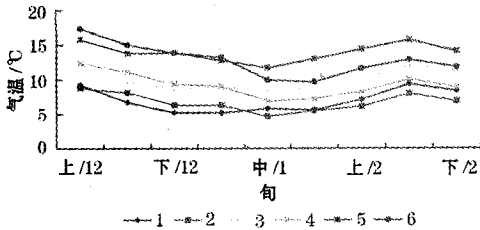


图 1 桃花开花迟早年型冬季逐旬气温变化

自下而上曲线 1、2 为旬平均最低气温，3、4 为旬平均气温，5、6 为旬平均最高气温，单数 1、3、5 为偏早年型，双数 2、4、6 为偏迟年型

(3) 旬平均最低气温也具有开花偏晚年型前冬高于、后冬低于偏早年型的特点，除 12 月中旬至 1 月上旬外，其它时段差值小于平均气温和最高气温。

可见冬季前期气温偏低、后期气温偏高，桃花表现出开花期偏早，反之开花期偏迟的特征。

2.1.2 旬降雨量对比分析

桃花开花偏迟年型冬季降水量明显少于偏早年型，开花偏早年型 12~2 月总降雨量平均为 258.0mm，比开花期偏晚年型降雨量（平均 175.6℃）偏多近 5 成；其中 12

月中下旬和 2 月下旬偏差幅度最大，偏早年型降水量是偏迟年型的 2~3 倍。

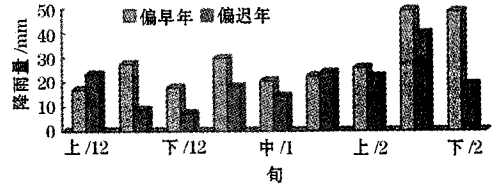


图 2 桃花开花迟早年型冬季逐旬降水量对比

2.2 影响桃花迟早的气候指标及出现频率分析

综上所述，选用 12 月中下旬平均最低气温、1 月下旬至 2 月中旬平均最高气温及 12 月中旬至 2 月下旬降水量作为指示桃花迟早的气候评价指标，各指示因子临界指标和出现频率及在各种年型中 3 个气候评价指标出现频率见表 2、表 3。

表 2 指示桃花迟早的临界指标及出现频率

气候要素	临界指标	偏早年频率	偏迟年频率	正常年频率
$T_{min}/^{\circ}C$ (中下/12)	≤ 6.5	5/10	2/10	3/10
	> 6.5	2/11	4/11	5/11
$T_{max}/^{\circ}C$ (下/1~中/2)	≥ 12.5	6/9	2/9	1/9
	< 12.5	1/12	4/12	7/12
R/mm (中/12~下/2)	≥ 180	5/9	1/9	3/9
	< 180	2/12	5/12	5/12

表 3 各种年型中 3 个气候评价指标出现频率

偏早年		偏迟年		正常年	
年份	各指标频率	年份	各指标频率	年份	各指标频率
1983	3/3	1984	2/3	1986	0/3
1987	1/3	1985	0/3	1988	2/3
1992	2/3	1989	1/3	1990	1/3
1993	2/3	1999	1/3	1994	1/3
2002	3/3	2000	0/3	1995	1/3
2003	3/3	2001	0/3	1996	1/3
2004	2/3			1997	0/3
				1998	1/3
平均	2.3/3		0.7/3		0.9/3

由表 3 结果看出, 3 个气候评价指标中, 利于桃花偏早型气候指标出现的数量, 偏早型平均出现 2.3 个, 多数年份有 2 个及以上指标达标; 而偏迟型平均只出现 0.7 个, 多数年份只有 1 个或没有指标达标。

2.3 桃花花期预测

选取桂林站 1983~2002 年桃花始花期序列作为花期预测建模样本, 设桂林桃花始花期为预报对象 y , 当始花期偏早时 $y_G=1$; 始花期偏迟 $y_G=0$; 当始花期属正常时 $y_G=0.5$ 。综上所述选用三个有一定预测时效的气候因子:

x_1 : 12 月中下旬平均最低气温

x_2 : 1 月下旬~2 月中旬平均最高气温

x_3 : 2 月上中旬降雨量

三个因子与桃花始花迟早关系的隶属函数如下:

$$\tilde{\mu}_1(x) = \begin{cases} 1 & x_1 \leq 6.0 \\ \frac{7.5 - x_1}{1.5} & 7.5 < x_1 < 6.0 \\ 0 & x_1 \geq 7.5 \end{cases}$$

$$\tilde{\mu}_2(x) = \begin{cases} 1 & x_1 \geq 12.5 \\ \frac{x_2 - 11.0}{1.5} & 11.0 < x_2 < 12.5 \\ 0 & x_2 \leq 11.0 \end{cases}$$

$$\tilde{\mu}_3(x) = \begin{cases} 1 & x_3 \geq 105 \\ \frac{x_3 - 55}{50} & 55 < x_3 < 105 \\ 0 & x_3 \leq 55 \end{cases}$$

当 $\tilde{\mu} > 0.65$ 为偏早年, 报 1; $0.35 < \tilde{\mu} \leq 0.65$ 为正常年, 报 0.5; $\tilde{\mu} \leq 0.35$ 为偏迟年, 报 0。

得出各预报因子的隶属度计算结果及拟合情况 (表 4)。

用模式对 1983~2002 年序列进行历史检验, 总拟合率为 $15/19=79\%$ 。对 2003、2004 年试报, 计算出 $\bar{\mu}$ 分别为 1 和 0.67, 均预测为偏早型。实况: 2003 年始花期为 2 月 23 日, 2004 年为 2 月 26 日, 试报两年正确。该模式预报思想清晰, 计算方法简单, 准确率较高, 有较好的业务应用价值。

表 4 逐年各预报因子隶属计算及拟合情况

年份	$\tilde{\mu}_1(x)$	$\tilde{\mu}_2(x)$	$\tilde{\mu}_3(x)$	$\bar{\mu}$	实况(y_G)	拟合率
1983	1	1	0	0.67	1	√
1984	0.8	0	0	0.27	0	√
1985	1	1	1	1	0	×
1986	1	0.87	0.09	0.65	0.5	√
1987	0	1	0	0.33	1	×
1988	0.93	0	0.23	0.39	0.5	√
1989	0	0	0.32	0.11	0	√
1990	0	0.13	0.69	0.27	0.5	×
1992	0.73	0.46	1	0.73	1	√
1993	0	1	1	0.67	1	√
1994	1	0.33	0.49	0.61	0.5	√
1995	0	0.67	0.49	0.39	0.5	√
1996	0.33	1	0	0.44	0.5	√
1997	0	0.4	0.16	0.19	0.5	×
1998	0	0.67	0.45	0.37	0.5	√
1999	0	1	0	0.33	0	√
2000	0.6	0	0	0.2	0	√
2001	0.23	0.73	0	0.32	0	√
2002	1	1	0	0.67	1	√
2003	1	1	0.44	0.81	1	√
2004	1	1	0	0.67	1	√

参考文献

- 1 车少静, 赵士林, 智利辉. 迎春始花期预报方法的研究. 中国农业气象, 2004, 25 (3): 70~73.
- 2 曹鸿兴, 陈国范. 模糊集合方法及其在气象中的应用. 北京: 气象出版社, 1988 年.