

呼和浩特市紫丁香盛花期预报模式的研究

云文丽, 乌达巴拉 (1. 内蒙古气象科学研究所, 内蒙古呼和浩特010051; 2. 内蒙古大学生态与环境科学系, 内蒙古呼和浩特010021)

摘要 [目的] 建立呼和浩特市紫丁香盛花期的预测模型, 为其花期预测提供理论依据。[方法] 对呼和浩特市1965~2007年紫丁香物候观测资料及相应气象资料进行逐步回归分析, 建立紫丁香盛花期预测模型。[结果] 通过回归分析, 筛选出影响紫丁香盛花期的4个气象因子。建立的预测模型为: $Y = 6.674 - 0.571 X_2 - 1.208 X_8 - 0.264 X_{15} + 0.419 X_{17}$ (Y为盛花期距4月20日天数, X_2 、 X_8 为2月中旬、4月中旬平均温度, X_{15} 、 X_{17} 为3月中旬、4月上旬日照时数)。用所建立的预测模型对1965~2007年紫丁香盛花期进行回测, 准确率较高。[结论] 影响紫丁香盛花期的主要气象因子是2月中旬、4月中旬平均温度和3月中旬、4月上旬日照时数。所建立的预测模型能准确预测呼和浩特市紫丁香的盛花期。

关键词 紫丁香; 盛花期; 花粉预报

中图分类号 S685.26 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)31-13618-02

Prediction Model on Full-bloom Stage of Lilac in Hohhot

YUN Wen-li et al (Institute of Meteorological Science in Inner Mongolia, Hohhot, Inner Mongolia 010051)

Abstract [Objective] The study aimed to establish the prediction model on full-bloom stage of lilac in Hohhot and provide the theoretical basis for the prediction of blooming period of lilac. [Method] The observation data of phenology and responded meteorological data of lilac in 1965-2007 in Hohhot was taken to do stepwise regression analysis and establish the prediction model on full-bloom stage of lilac. [Result] Through regression analysis, 4 meteorological factors affecting the full-bloom stage of lilac were screened out. The prediction model established in the study was $Y = 6.674 - 0.571 X_2 - 1.208 X_8 - 0.264 X_{15} + 0.419 X_{17}$ (Y was the days of full-bloom stage apart from April 20, X_2 and X_8 were the average temperature in middle February and April, X_{15} and X_{17} were sunshine hours in middle March and in early April). Using the established prediction model to back predict the full-bloom stage of lilac in 1965-2007, the accuracy was higher. [Conclusion] The main meteorological factors that affected the full-bloom stage of lilac were the average temperature in middle February and April and the sunshine hours in middle March and in early April. The prediction model established in the study could accurately forecast the full-bloom stage of lilac in Hohhot.

Key words Lilac; Full-bloom stage; Pollen prediction

紫丁香(*Syringa oblata* Lind.)为木犀科落叶灌木或小乔木。顶生或侧生圆锥花序,花序长8~20 cm或更长;花小芳香,紫色。紫丁香在中国已有1 000多年的栽培历史,被誉为呼和浩特市花^[1]。紫丁香属于气传致敏植物,但作为城市生态系统的重要组成部分,有着极其重要的生态功能^[2-4],因而在该地区广为栽培。随着人们健康意识的不断提高,花粉致敏植物的研究正日益受到社会各界的关注^[5-7]。因而紫丁香盛花期的研究就成为为花粉过敏者提供预报服务亟待研究的命题。为此,笔者采用21年的紫丁香物候观测资料及相应气象资料进行逐步回归分析,建立盛花期预报模型,为花期预报提供理论依据^[8]。

1 研究区概况与研究方法

1.1 研究区概况 呼和浩特市位于内蒙古自治区中部。地

处东经110°46'~112°10',北纬40°51'~41°8',市区平均海拔1 050 m。境内主要分为两大地貌单元,即北部大青山和东南部蛮汉山为山地地形,南部及西南部为土默川平原地形。地势由北东向南西逐渐倾斜。属中温带大陆性季风气候,四季气候变化明显,差异较大,其特点:冬季漫长严寒,夏季短暂炎热,春秋两季气候变化剧烈。年平均气温8℃左右,年降雨量350~500 mm,无霜期113~134 d,日照年均1 600 h^[9]。

1.2 研究方法 采用1965~2007年间不连续的物候资料,结合相对应年份的气象资料分析建立紫丁香盛花期的预报模式。由于紫丁香的盛花期大都在4月20日后,所以以每年盛花期距4月20日的天数为依变量,以1965~2007年2月上旬至4月中旬的旬平均温度、旬日照时数以及前一年的降水量、至4月中旬0℃的积温共18个因子为因变量(表1),

表1 1965~2007年呼和浩特市紫丁香盛花期及气象因子

Table 1 The full flowering stage and meteorological factors of *Syringa oblata* in Hohhot City from 1965 to 2007

年份 Year	盛花期 Full -bloom stage	盛花期距 4月20日天数 Days from the full -bloom stage to Apr. 20 th d Y	平均温度 Average temperature									前一年 降雨量 Rainfall in the last year mm X ₀
			2月 Feb			3月 Mar			4月 Apr.			
			上旬 Early Feb X ₁	中旬 Middle Feb X ₂	下旬 Late Feb X ₃	上旬 Early Mar X ₄	中旬 Middle Mar X ₅	下旬 Late Mar X ₆	上旬 Early Apr. X ₇	中旬 Middle Apr. X ₈		
1965	05-02	12	-9.3	-4.2	-7.8	-5.7	1.1	1.1	4.2	11.1	544.5	
1979	05-04	14	-6.0	-4.1	-7.8	-2.0	-1.2	2.5	4.0	7.2	468.1	
1981	04-24	4	-8.3	-4.5	-9.8	-1.7	4.7	3.8	8.3	8.9	303.2	
1982	05-10	16	-9.9	-3.2	-1.1	-2.3	1.1	5.3	6.7	7.6	455.1	
1983	05-08	18	-11.5	-12.3	-5.7	-1.5	-0.6	2.9	6.9	7.6	335.3	
1984	05-08	18	-13.9	-9.7	-8.5	-5.6	-1.9	0.9	5.2	11.3	425.6	
1985	05-10	20	-4.1	-8.9	-10.5	-8.0	-2.7	1.1	8.5	7.9	485.2	

接下表

基金项目 内蒙古自治区气象局科技创新项目(nmqxkjcx200702)。
作者简介 云文丽(1979-),女,内蒙古呼和浩特人,硕士,工程师,从事专业气象研究。

收稿日期 2008-08-18

用软件SAS6.12进行逐步回归分析。筛选出显著影响因子,建立气传花粉致敏植物紫丁香盛花期的预报模式,为过敏性患者提供预报服务。

续表1

年份 Year	盛花期 Full -bloom stage	盛花期距 4月20日天数 Days from the full -bloom stage to Apr. 20 th d Y	平均温度 Average temperature									前一年 降雨量 Rainfall in the last year mm X ₀
			2月 Feb			3月 Mar			4月 Apr.			
			上旬 Early Feb X ₁	中旬 Middle Feb X ₂	下旬 Late Feb X ₃	上旬 Early Mar X ₄	中旬 Middle Mar X ₅	下旬 Late Mar X ₆	上旬 Early Apr. X ₇	中旬 Middle Apr. X ₈		
1986	05-11	21	-12.3	-5.8	-10.7	-3.0	-0.8	2.4	6.5	7.5	433.2	
1987	05-03	18	-5.1	-4.8	-5.1	-1.1	-1.5	-1.3	9.4	10.6	262.3	
1988	05-09	19	-9.4	-10.0	-4.6	-8.9	0.1	0.7	5.0	7.7	245.9	
1989	05-10	20	-6.7	-3.5	-4.9	-3.8	0	2.9	11.1	10.6	425.3	
1991	05-08	18	-6.7	-6.6	-6.3	0.3	0.7	1.2	7.5	7.9	474.0	
1992	05-01	11	-10.4	-7.2	-1.4	-1.9	1.1	2.4	9.3	8.2	367.5	
1993	05-04	14	-6.7	-1.2	-9.2	-3.0	4.4	5.3	2.7	11.3	529.7	
1994	04-27	7	-6.8	-4.2	-5.4	-3.3	-1.2	2.5	11.9	11.4	295.3	
1995	05-06	16	-9.4	-2.5	-3.0	-1.0	-1.3	4.8	3.9	8.4	503.6	
1996	05-08	18	-10.7	-7.4	-8.1	-3.4	-0.8	1.8	3.1	6.2	463.5	
2004	04-23	3	-10.0	-0.2	-1.1	-3.3	2.0	4.5	7.2	15.8	654.1	
2005	04-30	10	-11.8	-9.6	-7.4	-2.5	-2.7	5.9	8.5	8.5	421.8	
2006	04-30	10	-11.7	-3.9	-5.1	1.7	-0.4	5.0	11.7	5.9	248.3	
2007	04-26	6	-3.2	-4.2	1.9	-3.9	0.9	8.3	6.4	10.6	290.8	

年份 Year	到4月中旬 0的活动积温 active accumulated temperature till middle April X ₁₀	日照时数 Sunshine hours h								
		2月 Feb			3月 Mar			4月 Apr.		
		上旬 Early Feb X ₁₁	中旬 Middle Feb X ₁₂	下旬 Late Feb X ₁₃	上旬 Early Mar X ₁₄	中旬 Middle Mar X ₁₅	下旬 Late Mar X ₁₆	上旬 Early Apr. X ₁₇	中旬 Middle Apr. X ₁₈	
1965	167.2	85.0	68.1	77.3	87.7	101.5	102.6	103.5	109.8	
1979	114.6	85.4	92.8	52.7	79.4	81.7	77.2	86.9	79.4	
1981	175.6	84.4	63.1	54.5	88.7	99.2	93.6	83.5	102.5	
1982	213.7	72.3	57.6	56.5	93.3	81.8	100.2	89.2	87.3	
1983	144.0	69.2	71.7	53.1	83.6	77.8	82.9	82.3	94.4	
1984	188.5	74.5	72.2	46.4	86.0	75.3	89.4	84.9	78.6	
1985	167.7	82.2	72.4	51.4	80.9	82.4	96.2	94.9	70.2	
1986	167.9	76.3	64.1	73.8	86.7	87.1	89.0	95.0	110.1	
1987	199.7	77.5	65.1	74.1	76.7	68.0	91.4	93.1	86.9	
1988	147.3	77.7	92.4	54.2	91.5	59.6	94.2	80.8	79.0	
1989	253.1	71.3	45.7	74.6	83.9	82.6	108.4	108.3	79.5	
1991	155.9	72.5	61.5	71.5	56.5	80.0	73.3	80.7	86.3	
1992	209.6	66.2	82.2	72.2	57.3	71.0	77.0	71.5	99.5	
1993	201.2	65.5	71.9	59.3	77.8	76.9	77.1	94.6	99.7	
1994	270.3	56.2	57.0	48.4	75.7	74.1	104.8	83.6	98.8	
1995	154.5	67.0	81.2	47.9	71.9	77.1	103.2	84.6	92.0	
1996	93.9	71.9	74.1	83.8	85.8	85.6	74.6	97.6	77.4	
2004	284.4	67.2	66.9	73.7	74.8	86.1	76.7	92.3	94.9	
2005	237.5	46.4	53.2	52.3	88.8	96.2	100.2	77.8	96.2	
2006	251.3	40.3	65.2	46.2	82.2	91.3	98.2	85.1	76.1	
2007	250.5	66.9	81.5	58.8	58.8	79.6	88.8	101.9	79.5	

注:1965~2007年间不连续的物候资料由内蒙古大学朴顺姬教授提供。

Nte: The discontinuous phenological data during 1965-2007 were provided by Professor PIAO Shurji from Inner Mongolia University.

2 结果与分析

通过逐步回归分析,筛选出影响紫丁香盛花期的4个气象因子,预报模型为:

$$Y = 6.674 - 0.571 X_2 - 1.208 X_8 - 0.264 X_{15} + 0.419 X_{17}$$

式中, Y为盛花期距4月20日的天数; X₂为2月中旬平均温度; X₈为4月中旬平均温度; X₁₅为3月中旬日照时数; X₁₇为4月上旬的日照时数。

利用该模型对1965~2007年间的盛花期进行回测(表2),结果14年正确(相差0~2 d),7年基本正确(相差3~4 d),因而该模型具有较高的拟合和预报效果。

3 结论

利用呼和浩特市1965~2007年间不连续的紫丁香盛花期的物候资料及相应的气象数据,采用逐步回归法分析各气象因子对紫丁香盛花期的影响。结果表明:影响紫丁香盛花期的主要气象因子是2月中旬平均温度、4月中旬平均温度、3月中旬日照时数、4月上旬日照时数,建立紫丁香盛花期预测模型,并对紫丁香盛花期出现日期进行回测,结果表明预测模型回测准确率高,可用于指导呼和浩特市紫丁香盛花期的预报。

(下转第13628页)

肪酸含量高很多,属于富营养植物油。但是,全缘叶栎树油中不含营养价值更高的多不饱和脂肪酸,这使其营养价值稍显逊色。另外,芥酸和花生酸由于不易消化,部分降低了全缘叶栎树种子油的品质。全缘叶栎树种子油能否作为食用油,还需进行相关毒理学研究。

3 结论

对全缘叶栎树种仁含油量和种子油中脂肪酸组成的分析表明,全缘叶栎树种仁含油量高达54.04%(表1),为不干性油,是良好的生物柴油原料,也可作为润滑油和肥皂的良好原料。由于全缘叶栎树为木本油料植物,可在荒山荒坡种植,避免了像欧美等国家以大片土地种植草本油料植物而占用粮食用地的做法。

全缘叶栎树种子油中脂肪酸种类比较丰富,含有8种脂肪酸,饱和脂肪酸含量较高,达脂肪总量的75.26%,其中二十碳烯酸含量最高,油酸次之(表3),饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸比为1.3.04,丰富的不饱和脂肪酸表明全缘叶栎树营养价值较高。由于其不含多不饱和脂肪酸,而含有少量不易消化的芥酸和花生酸,使得全缘叶栎树种油品质稍差。全缘叶栎树种子油能否作为食用油,还需进行相关毒理学研究。

参考文献

- [1] 浙江植物志编辑委员会. 浙江植物志(第4卷)[M]. 杭州:浙江科学技术出版社,1986:76-77.
- [2] 郭红娜. 栎树的苗木培育[J]. 中国花卉园艺,2007(2):21-24.
- [3] 龚全琴,袁惠红,王宝松,等. 栎树研究的现状及展望[J]. 江苏林业科技,1999,26(2):52-54.
- [4] 杨小凤,雷海民,付宏征,等. 栎树种子的化学成分研究[J]. 药学学报,2000,35(4):279-283.
- [5] MAHMOUDI, MOHARRAMF A, MARZOUK MS, et al. Two new flavonoid glycosides from leaves of *Koeleria paniculata* [J]. *Pharmazie*, 2001, 56(7):

580-582.

- [6] IIN WH, DENG Z W, LEI H M, et al. Polyphenolic compounds from the leaves of *Koeleria paniculata* Laxm [J]. *Journal of Asian Natural Products Research*, 2002, 4(4):287-295.
- [7] 马柏林,梁淑芳,田鹏. 栎树的化学成分及其利用[J]. 陕西林业科技,2003(3):68-72.
- [8] 梁淑芳,马柏林. 栎树化学成分的研究进展[J]. 西北林学院学报,2004,19(1):119-122.
- [9] 国家标准局. GB/T55122-1985. 中华人民共和国国家标准粮食、油料检验、粗脂肪测定法[S]. 北京:中国标准出版社,1985.
- [10] 张慧,曾玲力,王晓文,等. 阿育魏种子中脂肪酸含量的测定[J]. 新疆医科大学学报,2003,26(5):488.
- [11] 钱利武,蒋继宏,高雪芹,等. 播娘蒿种子脂肪油组分的GC-MS分析[J]. 植物资源与环境学报,2006,15(1):76-77.
- [12] 杨志斌,齐玉堂,王晓光,等. 乌柏籽制取生物柴油研究初报[J]. 湖北林业科技,2007(6):32-34.
- [13] 汪志铮. 富含营养的核桃[J]. 福建农业,2008(6):39.
- [14] 陈炳章. 油桐种籽油脂合成及其品种类型上的差异[J]. 林业科学研究,1988,1(2):140-147.
- [15] 刘世鹏,周伯川. 油茶籽的开发利用[J]. 中国油脂,1996,21(4):39-42.
- [16] 郑立文,宋福林,孙明远,等. 木本油料树种——文冠果[J]. 落叶果树,2006(2):12-13.
- [17] 赵刚. 优良的木本油料树种——大扁杏[J]. 中国林副特产,2004(4):25.
- [18] 陈元雄,毛宗强,吴宗斌,等. 麻疯果油料的综合开发利用[J]. 中国油脂,2006,31(3):63-65.
- [19] 侯新村,牟洪香,杨士春,等. 木本能源植物黄连木研究进展[J]. 安徽农业科学,2007,35(12):3524-3526.
- [20] 冀星. 对中国生物柴油产业发展的战略思考[J]. 国际石油经济,2006,14(10):26-31.
- [21] 胡荣,戚继忠,薛振平,等. 药食两用木本新油源——接骨木油[J]. 林业科学,2005,41(1):65-70.
- [22] 王建军,段存礼. 木本油料树木——翅果油树[J]. 中国野生植物资源,2004,23(1):30-32.
- [23] 张定友,王生文. 漆树籽的综合开发利用[J]. 云南农业科技,2006(1):61.
- [24] 张学杰,李法曾,程传格. 栎树种油中脂肪酸的气相色谱-质谱分析[J]. 分析测试学报,2000,19(4):46-47.
- [25] 庄瑞林. 中国油茶[M]. 2版. 北京:中国林业出版社,2008.

(上接第13619页)

表2 紫丁香盛花期预测与实测对比分析

Table 2 Comparative analysis of the predicted and measured full-bloom stage of *S. oblata*

年份	预测值	实测值	相差	评价	年份	预测值	实测值	相差	评价
Year	Predicted value	Measured value	Difference	Evaluation	Year	Predicted value	Measured value	Difference	Evaluation
1965	13	12	-1	正确	1991	14	18	+4	基本正确
1979	15	14	-1	正确	1992	12	11	-1	正确
1981	8	4	+4	基本正确	1993	13	14	+1	正确
1982	15	16	+1	正确	1994	11	7	-4	基本正确
1983	19	18	-1	正确	1995	13	16	+3	基本正确
1984	15	18	-3	基本正确	1996	22	18	-4	基本正确
1985	21	20	-1	正确	2004	4	3	-1	正确
1986	18	21	-3	基本正确	2005	10	10	0	正确
1987	18	18	0	正确	2006	10	10	0	正确
1988	21	19	-2	正确	2007	5	6	+1	正确
1989	20	20	0	正确					

参考文献

- [1] 佚名. 紫丁香[EB/OL]. [2008-08-01]. <http://baike.baidu.com/view/59372.htm>
- [2] 何兴元,金莹杉,朱文泉,等. 城市森林生态的基本理论和研究方法[J]. 应用生态学报,2002,13(12):1679-1683.
- [3] 胡志斌,何兴元,陈玮,等. 沈阳市城市森林结构与效益分析[J]. 应用生态学报,2003,14(12):2108-2112.
- [4] 刘常富,何兴元,陈玮,等. 沈阳市建成区树种结构分析[J]. 沈阳农业大学学报,2004,35(2):116-121.

- [5] 欧阳志云,辛嘉楠,郑华,等. 北京城区花粉致敏植物种类、分布及物候特征[J]. 应用生态学报,2007,18(9):1953-1958.
- [6] 辛嘉楠,欧阳志云,郑华,等. 城市中花粉致敏植物及其影响因素[J]. 生态学报,2007,27(9):3820-3827.
- [7] 雷启义. 空气中的花粉污染研究[J]. 贵州师范大学学报:自然科学版,1999,17(2):106-110.
- [8] 吴炫柯,段毅强,李家文,等. 桂花盛花期预报方法初探[J]. 安徽农业科学,2007,35(27):8482-8484.
- [9] 呼和浩特市政府办公厅. 呼和浩特市概况[EB/OL]. [2008-08-01]. <http://www.huhhot.gov.cn>.