

文章编号: 1006-4354 (2012) 04-0027-03

2011年西安世园会花卉气象服务 探索与实践

王景红¹, 张维敏¹, 屈振江¹, 刘耀武¹, 李淑娟²

(1. 陕西省经济作物气象服务台, 西安 710014; 2. 西安植物园, 西安 710061)

摘要: 根据2011年西安世界园艺博览会气象服务需求, 收集整理206种参展花卉的相关信息, 建立花卉生长习性气象指标、分科属种植信息、灾害敏感性、展园种植信息等数据库; 运用模糊综合评判方法和专家打分方法分别建立了艳丽指数、移栽指数、喷洒指数、遮蔽指数等花卉气象指数模型和花期、果期、生育期适宜气象条件预报模型; 开发了基于信息检索和预报服务为主要功能的西安世园会花卉气象服务系统, 为西安世界园艺博览会提供花卉的生长和管理等方面的气象服务, 并取得了较好的服务效果。

关键词: 花卉; 气象服务; 西安世界园艺博览会

中图分类号: P49

文献标识码: B

2011年西安世界园艺博览会(以下简称西安世园会)是继2008年北京奥运会、2010年上海世博会之后,在我国举办的又一重大国际性活动。西安世园会会期为4—10月,横跨春、夏、秋三季,共178 d。园区共设置室外展园109个,展出来自全球不同地域和气候带的观赏植物两百余种。西安世园会会期长,跨越西安春夏之交、盛夏主汛期、夏秋之交,这些时期受环流系统调整、冷暖气团交错等影响,天气和气象要素的变化都比较大,同时,也是雷电、高温、干旱、大风、沙尘暴、暴雨、连阴雨等灾害性天气的多发期。针对西安的天气气候特点及各类花卉生长发育对气象条件的需求,充分挖掘气候资源的优势和潜力,减轻气象灾害的影响和危害,对保证参展花卉健康生长、叶鲜花艳,具有十分重要的意义。国内不少专家针对不同类型的气象服务开展了大量的实践和研究工作^[1-2],但是专门针对花卉开展综合性、系列化的气象服务的相关研究却未见报道。目前,花卉相关的研究主要集中在花卉生长气象条件、栽培管理措施等方面^[3-6],体

系化的花卉气象服务相关研究也未开展。针对西安世园会,围绕花卉园艺指数、花卉生长气象条件适宜性评价及预报等方面进行研究,为世园会提供及时准确、精细化的花卉气象服务。

1 资料和方法

1.1 资料来源与处理

根据西安世园会展区花卉参展信息,通过查阅文献资料、网络信息、参加技术培训等方式收集整理206种参展花卉的相关信息作为花卉资料,参考已有植物分类方法对花卉进行归类,具体按照生长周期、植物类型、气温日较差、露地和温室、原产地气候、光周期、抗寒力、光照强度、水分要求等进行归类。建立了包括花卉光热水习性、温湿度上下限、生育期等36种关于花卉生长习性的花卉生长习性数据库,包括科属、花卉类型、观赏部位、地理分布、原产地气候等13种植植信息的种植信息数据库,花卉对西安9种主要气象灾害(冷害、冻害、高温、连阴雨、大风、暴雨、雪等)敏感性数据库,包括西安世园所有展园参展花卉名称、编号、移植日期、移植

收稿日期: 2012-01-09

作者简介: 王景红(1968—),女,汉,陕西安康人,硕士,高级工程师,主要从事应用气象管理与农业气象研究。

面积等展园种植信息库^[7-14]。

1.2 研究方法

根据植物生理学及生态学原理和农业气候学原理,采用模糊综合评判方法和专家打分方法进行预报模型研究。

2 花卉气象服务模型

2.1 花卉指数预报模型的建立

西安世园参展花卉数目种类繁多,建立每种花卉的指数预报模型难度较大且不现实,因此,在建立花卉指数预报模型时,考虑花卉分类结果、生态习性、气象指标及生产管理等实际情况,建立了移栽指数、喷洒指数、遮蔽指数、艳丽指数四种花卉指数预报模型。其中,移栽指数、艳丽指数模型适用于所有参展花卉;考虑花

卉对水分需求不同,喷洒指数分为半耐旱花卉、耐湿花卉喷洒指数两种预报模型;根据花卉对光照强度的要求不同,遮蔽指数分为阴性花卉、中性花卉遮蔽指数两种预报模型。以移栽指数为例,介绍预报模型的建立。

2.1.1 气象因子及指标的确定 花卉的移栽与温度、湿度、天气现象、风速等均有一定的关系,将各气象因子综合考虑,才能较好的反映气象要素对花卉移栽的影响。因此,通过咨询专家意见、参考生产实践经验和农用预报服务经验,同时考虑利用花卉气象服务模型预报时,所用的气象因子的值来源于天气预报结果,选择平均气温、相对湿度、天气现象、风速为气象指标。结合花卉气象指标数据,确定模型的气象指标范围(表1)。

表1 移栽指数气象指标

气象因子	不适宜的 天气现象	平均气温/°C		最大风速/m/s		平均相对湿度/%	
		最适宜	不适宜	最适宜	不适宜	最适宜	不适宜
指标范围	晴天、中雨 以上、雪	13~23	<10 或>25	<5	>9	70~90	<40

2.1.2 模型的建立 采用模糊综合评判方法和专家打分方法建立花卉移栽指数。设定隶属函数为线性关系,并结合气象因子指标体系,建立的花卉移栽指数的隶属函数为

$$\mu(I_w) = \begin{cases} 1 & \text{其它} \\ 0 & \text{晴天、中雨以上、雪,} \end{cases}$$

$$\mu(I_t) = \begin{cases} 1 & 13 \leq I_t \leq 23 \\ \frac{I_t - 10}{3}, \frac{25 - I_t}{2} & 10 \leq I_t < 13, 23 < I_t \leq 25, \\ 0 & I_t < 10, I_t > 25 \end{cases}$$

$$\mu(I_f) = \begin{cases} 1 & 0 \leq I_f \leq 5 \\ \frac{9 - I_f}{4} & 5 < I_f \leq 9, \\ 0 & I_f > 9 \end{cases}$$

$$\mu(I_u) = \begin{cases} 1 & 70 \leq I_u \leq 90 \\ \frac{I_u - 40}{30}, \frac{100 - I_u}{10} & 40 \leq I_u < 70, 90 < I_u \leq 100. \\ 0 & I_u < 40 \end{cases}$$

式中, I_w 为天气现象; I_t 为平均气温 (°C); I_f 为风速 (m/s); I_u 为空气相对湿度 (%)。

在征求农业气象、花卉、园艺等方面专家的意见的基础上,采用专家打分评价方法确定

各气象因子的影响权重,确定花卉移栽指数预报因子权重集 $\alpha = \{0.3, 0.2, 0.3, 0.2\}$,建立预报模型

$$I = \sum \mu(\chi_i) \cdot \alpha_i,$$

其中, I 为花卉移栽指数预报值, $\mu(\chi_i)$ 为第 i 个气象因子的隶属度, α_i 为该预报因子的权重, $0 < \alpha_i < 1$, $\sum \alpha_i = 1$ 。

则花卉移栽指数预报模型为

$$I = 0.3\mu(I_w) + 0.2\mu(I_t) + 0.3\mu(I_f) + 0.2\mu(I_u).$$

将花卉移栽指数划分为三级, $I \geq 0.7$ 为适宜移栽, ≤ 0.3 为不适宜移栽, $0.3 \sim 0.7$ 为较适宜移栽,可自行决定是否进行移栽。参照上述方法,分别建立花卉遮蔽、喷洒气象指数预报模型和花卉艳丽度气象指数预报模型。花卉指数预报模型可以进行未来 3 d 时效 24 h 间隔预报。各种气象因子的值取自城镇报报文,因其只提供天气现象、气温和风速风向预报,因此,对比分析 T639、WRF 数值预报结果,并征求有关专家建议,相对湿度选取 T639 的 2 m 高度的相对湿度。

2.2 花卉生长气象适宜度模型的建立

同样,采用模糊综合评判方法和专家打分方法分别建立花卉花期、果期及全生育期的花卉生长气象适宜度预报模型。选择温度、湿度、光照为花卉生长气象适宜度预报模型中的气象因子,确定花卉全生育期、花期、果期的温度、湿度、光照指标,包括温度、湿度适宜及次适宜指标,花卉光照敏感性指标(长日照、短日照及中性三级)。预报时,温度、湿度因子采用城镇报和数值预报的预报结果,光照根据天气现象的预报结果进行相应处理。花卉生长气象适宜度模型可以进行未来3 d时效24 h间隔预报。

2.3 服务效果

基于花卉信息数据库和花卉气象服务模型,开发了基于信息检索和预报服务为主要功能的西安世园会花卉气象服务系统。利用该系统为世园会的花卉生长和管理提供花卉气象服务。世园期间,天气条件对世园花卉产生了一定的影响,但花卉气象服务为花卉生长和管理提供了强有力的保障,尤其是移栽指数、喷洒指数、遮蔽指数、艳丽指数等花卉气象指数模型以及花卉生长气象适宜性预报模型,为人工调控气象要素、花卉栽培管理等提供了科技支撑,取得了较好的服务效果。例如,在6月第一次花卉换展工作期间,6—8日花卉移栽指数模型预报结果为不适宜进行花卉移栽,实况表明这三天天气炎热、气温过高,花卉容易萎蔫凋谢,对花卉移栽不利,模型预报结果与实况相符合。6月25日移栽指数预报结果显示不适宜移栽,当天天气气温较高、风速较大、水分蒸发量大,不适宜花卉移栽,预报结果符合实际情况。在即将发生强降水时,如9月5日发生强降水之前,花卉生长适宜性预报模型给出未来气象条件不适宜花卉生长的提示,模型预报结果符合实际,预报结果为世园管理者提供了参考性意见和建议,减轻了暴雨灾害对花卉的影响。

3 结语

西安世园会花卉气象服务系统在西安世园会

期间共生成一千余份服务产品,为园区的花卉生长和管理提供了全面、有效的参考信息。通过西安世园会,在开展花卉气象服务方面进行了探索和实践,提升了服务水平、能力和效益,同时也可为今后的相关工作提供参考。另外,各种花卉气象服务指标以及预报模型,还需要在花卉气象服务实践中进一步验证和不断完善。

参考文献:

- [1] 梁丰,陈明轩,王玉彬.近两届奥运会气象服务保障综述[J].气象,28(10):3-8.
- [2] 马晓琳,马中元,黄水林,等.庐山重大社会活动气象保障服务的实践与思考[J].气象水文海洋仪器,2010(3):117-124.
- [3] 黎启江,卢永志,王祥宁,等.国内外花卉种植精细灌溉技术的应用及发展趋势[J].云南农业科技,2009(增刊):226-228.
- [4] 闫红军,尚伟民,宋会霞,等.温室花卉环境条件的控制与调节[J].河南农业,2007(19):26.
- [5] 王琪,马树庆,秦元明.北方温室花卉栽培气象条件诊断分析系统[J].气象科技,2005,33(6).
- [6] 曹冬梅,吴淑芳,康黎芳,等.日光温室微环境变化对盆栽花卉基质影响的研究[J].中国农学通报,2008(10):385-389.
- [7] 苏丕林.园林观赏植物和园林观赏植物的分类[J].湖北林业科技,1985(2):40-42.
- [8] 陈瑞修,王洪晶,王永志,等.园林花卉栽培技术[M].北京:北京大学出版社,2008.
- [9] 王意成.最新图解木本花卉栽培指南[M].南京:南京科学技术出版社,2007.
- [10] 王意成.最新图解草本花卉栽培指南[M].南京:南京科学技术出版社,2007.
- [11] 王意成.最新图解观叶植物栽培指南[M].南京:南京科学技术出版社,2007.
- [12] 王意成.最新图解多浆花卉栽培指南[M].南京:南京科学技术出版社,2007.
- [13] 杜黎君,牛忠良.四季花卉与气象条件[J].河南气象,2002(3):40.
- [14] 马树庆,王琪.气象条件对花卉生长发育的影响概述[J].吉林气象,2002(1):2-5.