

# 低温寡照天气形势及温室蔬菜致灾环境

魏瑞江<sup>1,2</sup> 康西言<sup>1,2</sup> 姚树然<sup>1,2</sup> 李江波<sup>3</sup> 柴东红<sup>3</sup>

(1 河北省气象科学研究所, 2 河北省气象与生态环境重点实验室, 3 河北省气象台, 石家庄 050021)

**摘要** 统计了河北省 1998~2007 年 11 月至翌年 3 月所出现的低温寡照过程,应用聚类分析方法,对重度低温寡照的欧亚范围内的逐日高空环流格点图进行分类。得出秋末至春初季节,造成河北省长时间连阴(雪或雾)天气的高空 500 hPa 环流形势主要有冷低压型、低槽型和欧亚高压脊型 3 种类型。以 2001 年 1 月的低温寡照过程为例,分析了长时间连阴(雪或雾)天气下日光温室内的致灾环境及蔬菜表现。

**关键词** 低温寡照 高空环流特征 日光温室 致灾环境

## 引言

秋末至春初季节是河北省日光温室蔬菜生产的主要时期,主要气象灾害是由连阴(雪或雾)引起的低温寡照。为了加强对低温寡照灾害天气的预报能力,有必要认清其高空环流形势和特征,以进一步做好日光温室蔬菜气象服务,对日光温室蔬菜有针对性地进行管理,达到防灾减灾目的。

对灾害性天气环流形势的研究已有不少。如孙锦铨等<sup>[1]</sup>对长江中下游春季连阴雨天气、王秀文等<sup>[2]</sup>对北方麦收期间连阴雨天气环流特征、王希娟等<sup>[3]</sup>对青海雪灾环流特征、徐凤梅等<sup>[4]</sup>对商丘雾的天气进行了研究。但由于不同的地区农业生产是不同的,其天气环流形势和对地面的影响也不尽相同,对于秋末至春初季节河北省日光温室蔬菜生产期间的低温寡照天气环流形势的研究尚未见报道。

## 1 资料和方法

### 1.1 资料

河北省中南部地区是日光温室蔬菜主要的生产区域。选取河北省唐山、秦皇岛、廊坊、保定、沧州、石家庄、衡水、邢台、邯郸 9 个市 60 个站 1998~2007 年 11 月至翌年 3 月逐日的气象资料,按照日光温室低温寡照灾害指标<sup>[5]</sup>,挑选各站低温寡照过程,如果有 1/3 站点出现重度低温寡照天气,则认为河北省出现了重度低温寡照天气过程。这些过程分

别为 1999 年 3 月 10~20 日、2000 年 1 月 4~16 日、2001 年 1 月 5~25 日、2002 年 12 月 1~7 日、2002 年 12 月 10~24 日、2003 年 11 月 25~12 月 5 日、2004 年 12 月 13~26 日、2005 年 12 月 27~2006 年 1 月 4 日、2006 年 1 月 11~30 日、2006 年 11 月 18~27 日、2007 年 12 月 19~28 日。

日光温室小气候环境资料来自于 2001 年 1 月邯郸市郊番茄日光温室。

### 1.2 方法

聚类分析是研究多要素(或多个变量)的客观分类方法,其原则是根据某些相似性的指标进行聚类。相似系数主要研究要素场不同时间点之间的相似程度,衡量第  $i$  个时间点与第  $j$  个时间点之间相似程度,用  $\alpha_{ij} = \arccos(s_{ij})$  表示,其中

$$s_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^p x_{ik}x_{jk}}{\sqrt{\sum_{k=1}^p x_{ik}^2 \sum_{k=1}^p x_{jk}^2}}$$

$x_{ik}$  为第  $i$  个时间  $k$  点的要素值,  $x_{jk}$  为第  $j$  个时间  $k$  点的要素值,  $p$  为空间点的总数。

应用聚类分析方法对上述过程逐日欧亚范围内的高空环流格点图进行归类,归纳出造成河北省低温寡照天气的高空 500 hPa 环流形势。

## 2 重度低温寡照天气高空环流特征

通过对历史资料的聚类分析,归纳出造成河北省低温寡照天气的 500 hPa 高空环流形势有冷低压

型、低槽型、欧亚高压脊型。

## 2.1 冷低压型

这种类型在西伯利亚存在一个冷性低压,低压中心位于  $60^{\circ}\text{N}$  附近,在低压南部的亚洲中纬度地区为平直西风,低压外围不断有冷空气扩散南下,河北省受冷低压外围锋区影响,易出现连阴(雪或雾)天气(图 1)。由于低压移动缓慢,环流形势稳定,常常造成河北省较长时间的连阴(雪或雾)天气。典型例子有 1999 年 3 月 10~20 日、2000 年 1 月 4~16 日、2001 年 1 月 5~25 日、2002 年 12 月 1~7 日、2006 年 11 月 18~27 日。

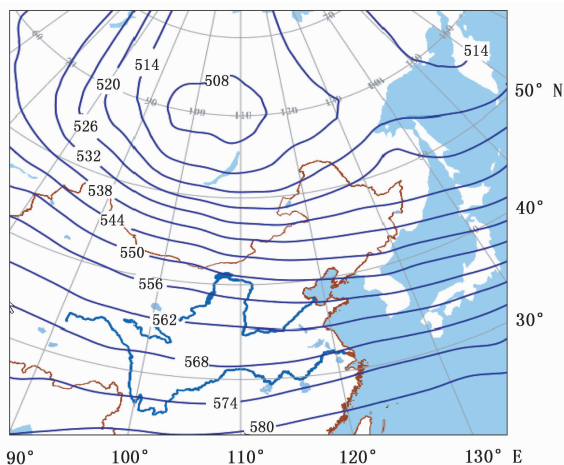


图 1 冷低压型

(图上等值线单位为  $\text{dagpm}$ ,下同)

## 2.2 低槽型

与冷低压型相比,该类型的冷低压位置偏西、偏北,在  $90^{\circ}\text{E}$ 、 $60^{\circ}\text{N}$  附近有一闭合冷低压,直接影响河北省的是冷低压南部的低槽,低槽数目在 2 个以上,每个低槽在东移过程中都携带一股冷空气入侵河北,几次过程连在一起形成连阴(雪或雾)天气(图 2)。典型例子有 2004 年 12 月 13~26 日、2005 年 12 月 27 日至 2006 年 1 月 4 日、2006 年 1 月 11~30 日、2007 年 12 月 19~28 日。

## 2.3 欧亚高压脊型

这类天气形势的主要特征是在乌拉尔山附近存在一个高压脊,西伯利亚为一宽槽,巴尔喀什湖东部存在弱的西南气流,亚洲中纬度地区维持平直西风环流。宽槽后的西北气流与巴尔喀什湖东部的西南气流汇合,有明显的锋生,河北省的连阴(雪或雾)就是由这支锋区造成的(图 3)。由于高压脊稳定,低压向东移动缓慢,连阴(雪或雾)持续时间一般较长。

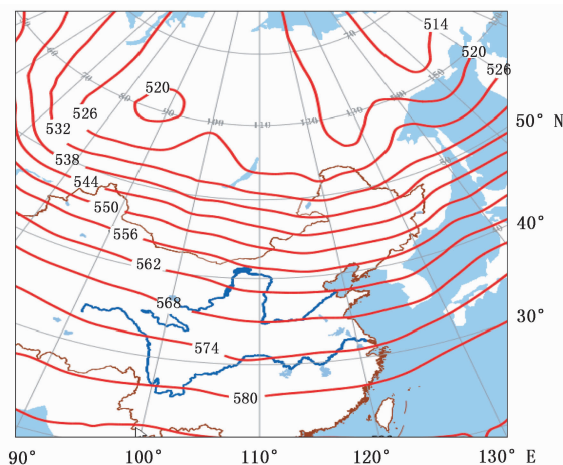


图 2 低槽型

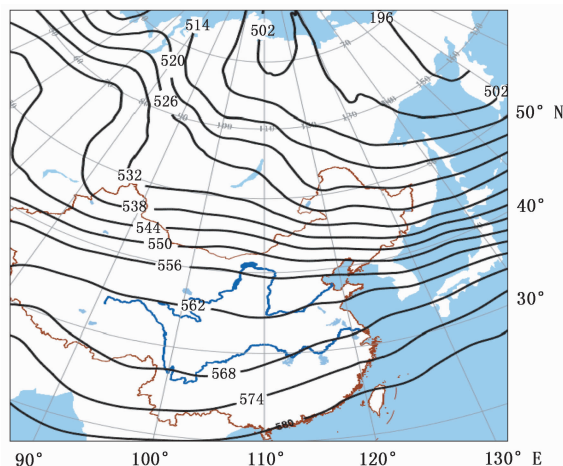


图 3 欧亚高压脊型

典型例子如 2002 年 12 月 10~24 日、2003 年 11 月 25 至 12 月 5 日。

上述 3 种类型虽然在亚洲高纬度和乌拉尔山附近环流有差异,但有一个共同特点,就是亚洲中纬度环流平直。这一环流形势常常形成连阴(雪或雾)天气,由于无日照或日照偏少,使日光温室内的温度偏低,给蔬菜生产造成损失。因此,在日常业务中,只要天气形势符合上述 3 种类型,就可以预报将有低温寡照天气,进行提前预警,为日光温室蔬菜生产提供科学依据。

## 3 重度低温寡照下日光室内致灾环境及蔬菜表现

2001 年 1 月 5~25 日,出现了“冷低压型”的环流形势,造成河北省中南部地区长时间的连阴(雪或雾)低温寡照天气,大部分地区逐日日照时数大于等

于3 h的日数达11~21天,有的站甚至连续十几天无日照;日最低气温在 $-10^{\circ}\text{C}$ 以下的日数为2~15天,极端最低气温在 $-12\sim-22^{\circ}\text{C}$ ,为历史同期少有。这次低温寡照过程邯郸站从1月4日开始至25日结束,除12、14、15日日日照在3 h以上,9、24、25日日日照小于3 h外,其它16天日照时数均为0。

外界大气候环境影响着日光温室内的微气候环境。图4是2001年1月邯郸市郊番茄日光温室每天逐时的温度变化曲线。由图4可见,4~25日日光温室最高温度只有 $9、12、14、15$ 日较高,在 $16\sim 20^{\circ}\text{C}$ 之间,其它时间一般在 $10^{\circ}\text{C}$ 以下,连续无日照时日光温室内的温度更低( $-1\sim 7^{\circ}\text{C}$ )。

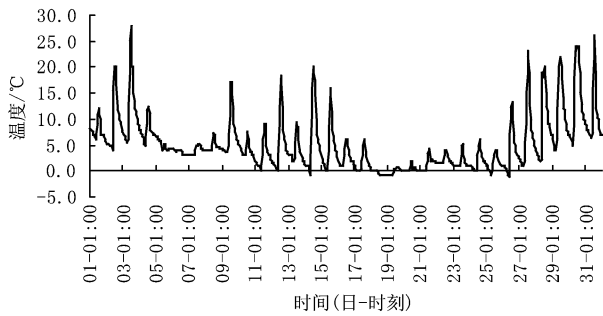


图4 2001年1月邯郸日光温室温度逐日逐时变化曲线

长期的连阴(雪或雾)的天气,使日光温室蔬菜受到严重影响。在观测的日光温室,番茄基本停止生长,叶片卷曲泛黄,出现霉果。据调查,嫁接蔬菜如黄瓜、茄子等 $60\%\sim 70\%$ 被冻死而提前拉秧,未

被冻死的产量也明显降低;正处于育苗或定植期的蔬菜,由于长期的连阴天气,使苗床温度低、湿度大,出现烂秧现象,使大部分幼苗死亡,生长较好的苗不足 $30\%$ ,已经定植的幼苗,没有缓苗,不出新根,叶片被冻红。芹菜、菠菜、香菜、油菜等耐寒性蔬菜,虽然没被冻死,但也由于连阴(雪或雾)造成病害严重,产量降低。

#### 4 小结

聚类分析的结果能够客观反映低温寡照天气的高空环流特征。秋末至春初季节造成河北省长时间连阴(雪、雾)天气的高空环流形势主要有3种类型,分别是冷低压型、低槽型和欧亚高压脊型。

在长期的低温寡照天气形势下,日光温室内的环境不能满足蔬菜生长发育需要而造成灾害。

#### 参考文献

- [1] 孙锦铨,陈永秀.长江中下游春季连阴雨天气气候分析[J].气象,1991,17(5):29-34.
- [2] 王秀文,李月安.北方麦收期间连阴雨天气环流特征[J].气象,2005,31(9):52-26.
- [3] 王希娟,时兴合,徐亮,等.青海南部地区初冬雪灾变化及环流特征[J].气象科技,2007,35(3):345-350.
- [4] 徐凤梅,康邵钧,余卫东.商丘雾变化的气候特征及天气分型[J].气象科技,2007,35(3):355-358.
- [5] 魏瑞江.日光温室低温寡照灾害指标[J].气象科技,2003,31(1):50-53.

## Circulation Patterns of Low-Temperature and Overcast Weather and Disaster-Inducing Environment for Sunlight Greenhouses

Wei Ruijiang<sup>1,2</sup> Kang Xiyan<sup>1,2</sup> Yao Shuran<sup>1,2</sup> Li Jiangbo<sup>3</sup> Chai Donghong<sup>3</sup>

(1 Hebei Institute of Meteorology, 2 Hebei Provincial Meteorological and Eco-Environmental Key Laboratory,

3 Hebei Meteorological Office, Shijiazhuang 050021)

**Abstract:** Through analyzing the data of low-temperature and overcast weather processes from November to next March from 1998 to 2007, it is found that the 500-hPa circulation patterns during continual overcast weather (snow, fog) in Hebei Province can be divided into three types on the Eurasian region from November to next March for each year: cold vortex, trough, and high-pressure. As a example, the disaster-inducing environment and the vegetable growing state in greenhouses during the process of low-temperature and overcast weather in January 2001 are analyzed.

**Key words:** low temperature and overcast weather, circulation pattern, sunlight greenhouse, disaster-inducing environment