

# 辽宁省设施农业暴雪及大风灾情特征分析

陈艳秋<sup>1</sup>, 陈宇<sup>2</sup>, 吴曼丽<sup>2</sup> (1. 辽宁省气象局, 辽宁沈阳 110016; 2. 辽宁省气象台, 辽宁沈阳 110016)

**摘要** 利用 2000~2012 年辽宁省设施农业遭受暴雪及大风气象灾害的灾情资料和降雪量、大风观测资料, 对辽宁省设施农业灾情的时空分布、强度等特征进行详细分析。结果表明, 暴雪及大风是造成辽宁设施农业气象灾害的主要原因之一, 暴雪灾害主要出现在 2~3 月, 且与辽宁暴雪频次空间分布基本对应, 主要出现在辽河流域及以东地区; 大风灾害主要受辽宁春季大风和夏季强对流天气影响, 出现在 4、7、8 月, 主要出现在沈阳、大连及辽宁西部地区。

**关键词** 设施农业; 暴雪; 大风; 灾情特征; 辽宁省

**中图分类号** S161.6 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)04-01660-02

## Characteristic Analysis of Blizzard and Gale Disasters of Liaoning Facility Agriculture

CHEN Yan-qiu et al (Liaoning Meteorological Bureau, Shenyang, Liaoning 110016)

**Abstract** Based on meteorological disasters data, snowfall data and gale data from 2000 to 2012 during which facility agriculture of Liaoning Province was attacked by blizzard and strong wind, characteristics of temporal and spatial distribution, intensity, etc of facility agriculture disasters were analyzed. According to research, both blizzard and gale make obvious contribution to facility agriculture disasters of Liaoning Province. Blizzard mainly occurs from Feb. to Mar. which basically corresponds to the frequency spatial distribution of Liaoning blizzard disaster, and it mainly takes place in Liaohe River Basin and its east area. Gale disaster is largely affected by heavy wind in spring and severe convective weather in summer, which mainly occurs in Apr., Jul. and Aug. and takes place in Shenyang, Dalian and west area of Liaoning.

**Key words** Facility agriculture; Blizzard; Gale; Disaster characteristics; Liaoning Province

设施农业是实现我国农业现代化的重要举措, 是农业增产、农民增收的主要手段<sup>[1]</sup>。设施农业作为我国现代化农业的重要组成部分, 已经实现了由简单到复杂、功能单一到综合、管理粗放到集约的转变<sup>[2]</sup>, 最终将促使我国农业实现由传统农业向现代化农业的飞跃。辽宁省是全国设施农业生产的发源地, 位于我国日光温室冬季生产不需加温的最北端, 光热条件适宜设施反季生产。目前全省设施农业面积已突破 66.67 万  $\text{hm}^2$ , 居全国第一位。然而, 在近年来气候变化的大背景下, 极端天气气候事件(如台风、暴雨雪、低温冻害、大风等)呈增加趋势<sup>[3-6]</sup>, 给农业生产带来巨大损失。笔者利用 2000~2012 年辽宁省设施农业遭受暴雪及大风气象灾害的灾情资料和降雪量、大风等观测资料, 对由气象因素导致的设施农业灾害时空分布、强度、经济损失等特征进行分析, 以期为提高气象部门的设施农业气象服务水平提供思路, 更好地为我国设施农业发展、农业增产及农民增收提供保障。

## 1 资料与方法

所用资料来源于辽宁省气象档案馆及辽宁省气象灾情库, 暴雪、大风的统计资料采用 1962~2012 年的辽宁省 58 个气象观测站的地面气象记录资料, 暴雪、大风的灾情统计资料采用 2000~2012 年辽宁省气象灾情库的设施农业灾情资料。利用 2000~2012 年辽宁省设施农业遭受暴雪及大风气象灾害的灾情资料和降雪量、大风日观测资料, 对辽宁省设施农业灾情的时空分布、强度等特征进行详细分析。

## 2 辽宁设施农业布局与气象灾害特点

目前, 辽宁省设施农业布局已经形成, 基本确立了东部山区特色型、沿海地区外向型、辽西北地区高效型和中部地

区规模效益型设施农业 4 个区域, 种植作物由过去单一的蔬菜生产拓展为蔬菜、水果、食用菌、中药材、山野菜、小浆果、西甜瓜等所有适宜设施栽培的作物。全省设施农业种植面积已超过 66.67 万  $\text{hm}^2$ , 主要为日光温室及冷棚。其中沈阳、锦州、朝阳地区种植面积在 6.67 万  $\text{hm}^2$  以上, 大连、鞍山、葫芦岛地区种植面积在 3.33 万  $\text{hm}^2$  以上(图 1)。

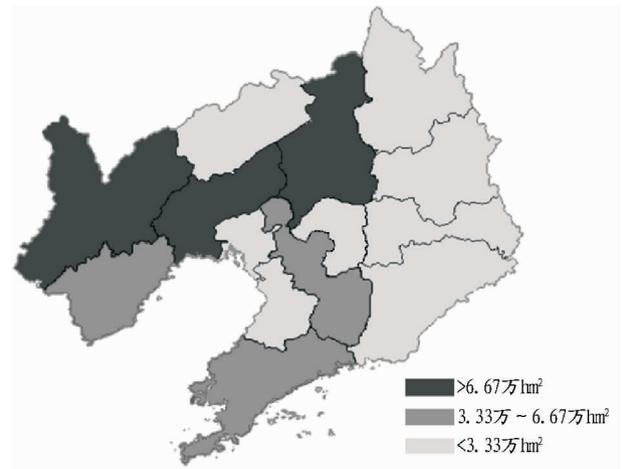


图 1 辽宁省设施农业分布

设施农业在一定程度上可摆脱对自然环境的依赖而进行有效生产<sup>[7]</sup>。但仍然受到对自然气候资源(如光、温、水)的约束, 而且气象灾害直接影响到设施农业的产量。通过统计发现暴雪及大风是造成辽宁设施农业气象灾害的主要原因。2000~2012 年辽宁因大风导致设施农业大范围受灾的就有 33 次, 因暴雪导致设施农业大范围受灾 20 次(图 2)。

## 3 设施农业暴雪、大风灾情分析

**3.1 暴雪灾情分析** 设施大棚可以支撑一定的负载, 但如果暴雪发生时棚顶积雪不能及时清除, 或负载过重则会导致大棚垮塌、棚内作物受冻, 发生雪灾。近年来, 全国各地四季

**基金项目** 公益性行业(气象)科研专项(GYHY201206024)。

**作者简介** 陈艳秋(1960-), 女, 辽宁沈阳人, 正研级高级工程师, 从事决策气象服务及预报管理工作, E-mail: chenyu1018@163.com。

**收稿日期** 2012-12-28

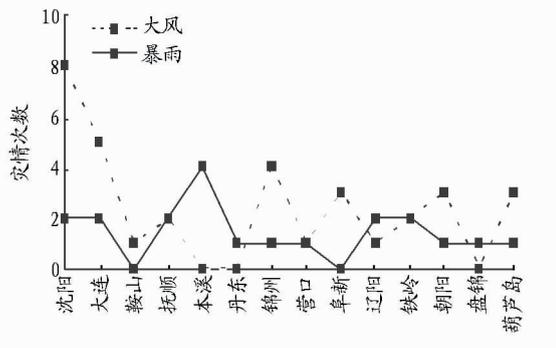


图2 2000~2012年辽宁省设施农业暴雪、大风灾情次数分布

中冬季升温最为明显,发生暴雪的几率降低,但对辽宁来说,气候变暖导致极端暴雪出现的频率及强度均有可能增加。如2007年3月4日辽宁地区百年一遇的暴风雪造成13人死亡,城市道路交通瘫痪,中小学停课,企事业单位停工,灾害造成的直接经济损失约为145.9亿元;仅沈阳就有16695个冷暖大棚损毁,总经济损失约9.5亿元;葫芦岛损毁蔬菜大棚18538座,经济损失4.63亿元。2012年11月10~11日,朝阳地区出现暴雪、局部大暴雪天气,朝阳县大棚倒塌、破损共计841栋,龙城区全区设施农业大棚倒塌15栋;凌源市大棚倒塌55座、损坏235座、124座冷棚损坏;北票205栋大棚严重受损,其中全部倒塌90栋,部分倒塌115栋;建平县受灾大棚2298个。

**3.1.1 暴雪灾情时间分布特征。**辽宁区域性暴雪出现在每年11月下旬至翌年3月上旬。2月为区域性暴雪最多月,11月为最少月<sup>[8]</sup>。通过对2000~2012年辽宁暴雪造成设施农业灾情的统计(图3),发现全省因暴雪导致设施农业大范围受灾20次;其中2和3月出现次数最多均为8次,11月为3次,2月出现1次,1及12月未发生由暴雪引起的设施农业灾害。由此可见,设施农业暴雪灾害主要出现在2~3月。

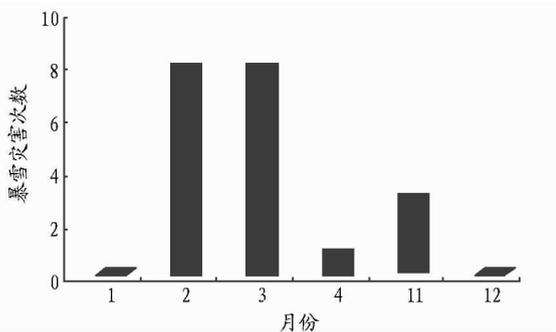


图3 2000~2012年辽宁省设施农业暴雪灾害次数月分布

**3.1.2 暴雪灾情次数及空间分布特征。**辽宁区域性暴雪过程次数和暴雪总量空间分布特征表现为自东南部向西北部逐渐减少。辽宁暴雪中心有3个,分别为沈阳—抚顺—本溪一带、鞍山南部和丹东地区。暴雪年平均频次在0.6次以上<sup>[8]</sup>(图4)。统计2000~2012年辽宁暴雪造成设施农业的灾情发现,全省因暴雪导致设施农业大范围受灾有20次,其中本溪地区最多达4次,沈阳、大连、抚顺、辽阳地区为2次,其他地区出现1次及以下。可见辽宁设施农业暴雪灾害与

辽宁暴雪频次空间分布基本对应,主要出现在辽河流域及以东北地区。

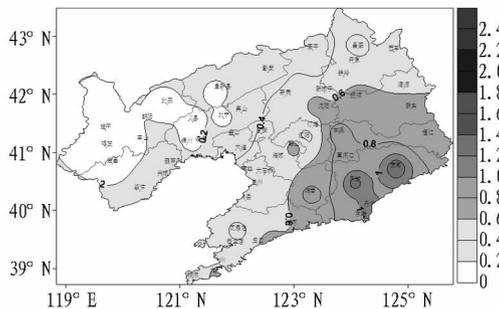


图4 2000~2012年辽宁区域性暴雪年平均频次空间分布

**3.2 大风灾情分析** 大风危害是辽宁省主要灾害性天气之一,对设施农业的直接危害是刮飞、刮破棚膜,损坏大棚设施,降低或破坏大棚的保温性能。一般秋、冬大风期间,大部分塑棚普遍严重受损,其中部分棚架或农膜报废,棚中作物受强风、低温危害严重,对生产影响极大。2010年4月8日辽宁北部地区出现大风天气,14:00风速20m/s;造成沈阳地区棚膜损坏780栋,帘子损坏1074栋,棚架倒塌266栋,山墙倒塌34栋,并有多处大棚由于风大导致起火;阜新市受损棚室共计12745标栋,总面积为424.87hm<sup>2</sup>。其中坍塌温室1518标栋,坍塌冷棚962标栋,棚膜全部损坏的4821标栋,棚膜部分损坏的5444标栋,直接经济损失3566万元。

**3.2.1 大风灾情时间分布特征。**将某一天中全省有10个以上的站点出现6级以上的大风定为一个大风日,以全省58个观测站作为统计对象,对1981~2010年日最大风速和风向统计表明,辽宁省平均每年出现50个大风日,其中春季(3~5月)出现的最多,平均每年出现12.2次。2000~2012年辽宁因大风导致设施农业大范围受灾33次,其中7~8月设施农业受灾次数最多,达7~8次,其次是4月,为6次,其他月份发生大风灾害的次数在3次以下(图5)。可见在对辽宁设施农业造成灾害的季节中,夏季大风因常伴有短时强降水天气,是造成设施农业大风灾害的主要原因;春季(3~5月)影响辽宁的大风主要以西南大风为主,其中4月份出现大风的次数最多,平均每年出现12.2次,占全年总次数的24.3%。西南大风出现频率和风速均是以辽宁平原地区和渤海沿岸最大,而上述地区恰好是辽宁设施农业大范围的种植区。

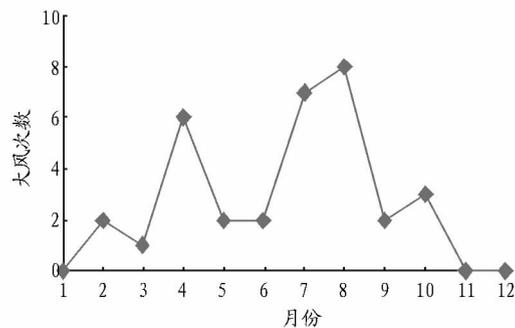


图5 2000~2012年辽宁设施农业大风灾情时间分布

多超过 V 类水质标准,永定新河口主要污染物为  $\text{NH}_4 - \text{N}$ 、 $\text{TN}$ 、 $\text{TP}$ ,其 V 类标准超标率均为 100%;独流减河河口中  $\text{COD}_{\text{Mn}}$  和  $\text{TP}$  均超过国家地表水环境质量 V 类标准;海河河口  $\text{COD}_{\text{Mn}}$  和  $\text{TN}$  V 类标准超标率均为 100%。

(2)通过主成分分析,沉积物中 8 种污染物的全部信息可由 3 个主成分反映 84.93%,贡献率分别为 47.53%、21.86% 和 15.54%。 $\text{Cu}$ 、 $\text{Zn}$ 、 $\text{Hg}$ 、 $\text{Cd}$  具有较强相关性。

(3)对“三河口”沉积物污染分析可知, $\text{Cu}$ 、 $\text{Zn}$ 、 $\text{Hg}$ 、 $\text{Cr}$  基本都达到 II 类标准,其他金属含量平均值均处于 I 类水平,表明其沉积物中重金属含量处于相对较低的水平。重金属的综合污染特征显示,铜、锌、铬处于中污染水平,铅、汞、镉和砷都处于低污染水平。沉积物重金属污染程度顺序依次为  $\text{Cu} > \text{Cr} > \text{Zn} > \text{As} > \text{Hg} > \text{Pb} > \text{Cd}$ 。“三河口”中,海河河口沉积物重金属多因子污染度最大, $\text{Cd}$  值为 7.66;其次为永定新河, $\text{Cd}$  值为 6.18;独流减河最小, $\text{Cd}$  值为 4.83。

参考文献

[1] 孙涛,杨志峰. 河口生态系统恢复评价指标体系研究及其应用[J]. 中国环境科学,2004,24(3):381-384.  
 [2] 彭涛,陈晓宏. 海河流域典型河口生态系统健康评价[J]. 武汉大学学报:工学版,2009,42(5):631-639.

[3] ZHANG Y J. Discussion on the strategy for rehabilitation of eco-environment in Haihe river basin [J]. Haihe Water Resources,2002(2):15-18.  
 [4] KANG F G. Consideration for the problem in aquatic ecosystem of Haihe river basin [J]. Haihe Water Resources,2002(2):12-14.  
 [5] RAPPORT D J. On the transformation from healthy to degraded aquatic ecosystems [J]. Aquatic Ecosystem Health and Management,1999,2(2):97-103.  
 [6] 王文生. 认真贯彻三河口管理办法,依法加强河口管理[J]. 海河水利,2009(3):1-2.  
 [7] 房秀芳,董琳. 海河流域三河口管理办法制定和实施的必要性分析[J]. 海河水利,2006(6):26-28.  
 [8] HÅKANSON L. An ecological risk index for aquatic pollution control: A sedimentological approach [J]. Water Research,1980,14:975-1001.  
 [9] 张丽旭,任松,蔡健. 东海三个倾倒区表层沉积物重金属富集特征及其潜在生态风险评价[J]. 海洋通报,2005,24(2):92-95.  
 [10] 张丽旭,蒋小山,赵敏,等. 长江口洋山海域表层沉积物重金属的富集及其潜在生态风险评价[J]. 长江流域资源与环境,2007,16(3):351-355.  
 [11] 向友权,韩建波,韩庚辰. 海洋沉积物的质量评价与管理[J]. 海洋环境科学,2006,25(2):96-100.  
 [12] 丁喜桂,叶思源,高宗军,等. 近岸海域沉积物重金属污染评价方法[J]. 海洋地质动态,2005,21(8):31-36.  
 [13] 王秋莲,刘春光,关玉春,等. 天津近岸海域表层沉积物中重金属的生态风险评级[J]. 南开大学学报,2010,43(4):61-66.  
 [14] 黄宏,郁亚娟,王晓桃,等. 淮河沉积物中重金属污染及潜在生态危害评价[J]. 环境污染与防治,2004,26(3):207-209.

(上接第 1661 页)

3.2.2 大风灾情次数及空间分布特征. 辽宁省全年大风日数空间分布以辽东半岛南部和锦州沿海地区为最多,年平均大风日数在 40 d 以上;辽河平原次之,在 30 d 左右;辽宁东部山区最少,年平均大风日数在 10 d 以下(图 6)。辽宁省全年大风最大风速以辽西地区及大连南部最大,在 25 m/s 以上,东西部山区最小在 20 m/s 以下。2000~2012 年辽宁因大风导致设施农业大范围受灾的有 33 次,沈阳地区最多,达 8 次;大连、辽西(锦州、阜新、朝阳、葫芦岛)地区为 3~5 次;其他地区在 2 次及以下。其原因可能是:沈阳地区处于辽河流域平原地区,年平均大风次数可达 30 次,最大风力达 15~20 m/s,且由于沈阳地区设施农业面积在 6.67 万  $\text{hm}^2$  以上,所以受大风影响较大,是设施农业大风灾害的易发地区;大连及辽西地区年平均大风日数最多,风力最大,设施农业种

植面积也位居全省前列,也成为了设施农业大风灾害的常发区域。

4 结论

(1)暴雪及大风是造成辽宁设施农业气象灾害的主要原因。

(2)辽宁设施农业暴雪灾害主要出现在 2~3 月,且与辽宁暴雪频次空间分布基本对应,主要出现在辽河流域及以东地区。

(3)辽宁设施农业大风灾害主要受辽宁春季大风和夏季强对流天气影响,出现在 4、7、8 月;空间分布特征为辽河平原及渤海沿岸较多,东部山区较少,且与设施农业种植面积有一定关系,主要出现在沈阳、大连及辽宁西部地区。

参考文献

[1] 李明财,黎贞发,李春. 中国设施农业气象服务现状与前景分析[J]. 现代农业科技,2009(16):214-215.  
 [2] 高翔,齐新丹,李骅. 我国设施农业的现状与发展对策分析[J]. 安徽农业科学,2007,35(11):3453-3454.  
 [3] 肖风劲,张海东,王春乙,等. 气候变化对我国农业的可能影响及适应性对策[J]. 自然灾害学报,2006,15(6):327-331.  
 [4] ZHAI P M, PAN X H. Trends in temperature extremes during 1951~1999 in China [J]. Geophysical Research Letters,2003,30(17):1-4.  
 [5] 翟盘茂,任福民,张强. 中国降水极值变化趋势检测[J]. 气象学报,1999,57(2):208-216.  
 [6] 张勇,曹丽娟,许吟隆,等. 未来我国极端温度事件变化情景分析[J]. 应用气象学报,2008,19(6):655-660.  
 [7] 胡美华,潘慧锋,赵建阳. 浙江省设施农业现状及避灾抗灾对策初探[J]. 浙江农业科学,2007(5):494-497.  
 [8] 阎琦,蒋大凯,陈传雷,等. 1960-2009 年辽宁区域性暴雪气候特征[J]. 气象与环境学报,2012,28(4):43-47.

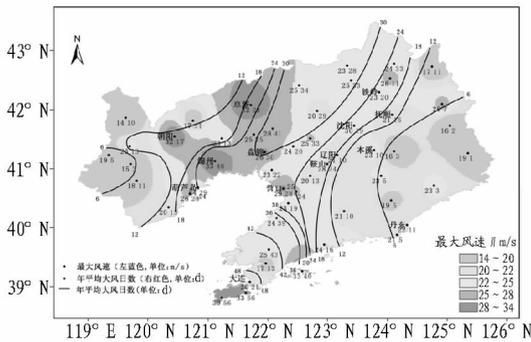


图 6 2000~2012 年辽宁省年平均大风日数分布