

陈宇, 吴曼丽, 陈艳秋, 等. 辽宁省大风天气对设施农业的影响[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(9): 407–409.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.09.128

辽宁省大风天气对设施农业的影响

陈宇¹, 吴曼丽², 陈艳秋³, 梁寒²

(1. 辽宁省气象灾害监测预警中心, 辽宁沈阳 110166; 2. 沈阳中心气象台, 辽宁沈阳 110166; 3. 辽宁省气象局, 辽宁沈阳 110001)

摘要:通过分析辽宁省设施农业遭受风灾情况与辽宁省大风天气间的关系, 确定农业设施受大风影响的致灾指标, 为设施农业大风天气的预报预警提供依据, 做好设施农业气象保障服务。统计分析表明, 辽宁省设施农业主要分布于该省西部、中部地区, 而此区域均为大风频发地区。风灾的发生与大风的气候特征存在一定相关性, 春季大风日数增多, 风灾发生频次随之增多, 且风灾的发生与瞬时极大风速有较好的对应关系。风灾主要发生于每年 4—8 月, 以偏南风居多, 8 级风是设施农业致灾的风速指标, 9 级风则可能导致棚架、后墙坍塌, 发生严重灾害。

关键词:设施农业; 大风; 灾情; 指标

中图分类号:S424; S165⁺.25

文献标志码:A

文章编号:1002-1302(2015)09-0407-03

辽宁省是我国设施蔬菜的发源地, 截至 2011 年, 辽宁省设施农业规模突破 67 万 hm^2 , 占辽宁省耕地面积的 1/6, 居全国前列。辽宁省日光温室面积居全国首位, 蔬菜播种面积超过 0.7 万 hm^2 的县、市多达 41 个, 其中 34 个县被纳入《全国蔬菜产业发展规划(2011—2020 年)》蔬菜产业重点县, 设施农业收入是农民经济收入的重要来源之一^[1]。

辽宁省属温带湿润、半湿润大陆性季风气候, 冬季寒冷干燥, 多大风天气, 春秋季节平原地区经常出现 6 级以上西南大风。近年来气象灾害时有发生^[2-5], 大风灾害经济损失严重。2010 年 4 月 8 日, 辽宁省部分地区出现 6~7 级大风, 瞬时风力达 26.7 m/s, 沈阳市 28 处大棚起火, 棚膜损坏 780 栋、草帘子损坏 1 074 栋、棚架倒塌 266 栋、山墙倒塌 34 栋; 阜新市蔬菜保护地共损坏棚室 12 745 栋, 总面积为 425 hm^2 。

设施农业的迅速发展、气象科技的不断进步催生了设施农业气象服务这一新领域^[6]。尽管如此, 设施农业仍受到自然气候资源的约束, 不利气象条件对设施农业有着巨大影响。主要体现在设施农业的工程设计、区划布局、环境控制、节能等方面。北纬 40°以上的寒冷地区^[7]依靠简易的设施, 寒冷季节不另加温也能生产出黄瓜、番茄等喜温果菜, 但其设施水平低, 抗御自然灾害的能力差。由钢管装配成的塑料大棚、玻璃温室中, 依国家标准生产或工厂化生产的系列产品仅占设施栽培面积的 10%。绝大部分是结构简单的塑料大棚、日光温室, 只能起到一定保温作用, 部分温室无法承受大风雪, 坍塌等质量事故时有发生, 造成重大经济损失。以往学者对设施农业设备材料、滴灌技术、种植技术、养殖品种的开发和培育、温室内小气候的调控技术等方面研究较多, 而关于气象灾害对设施的影响研究非常少。通过分析辽宁省设施农业遭受

风灾情况与辽宁省大风天气之间的关系, 确定农业设施受大风影响的致灾指标, 为设施农业大风天气的预报预警提供依据, 做好设施农业气象保障服务。

1 资料与方法

辽宁省设施农业的种植面积及分布资料来源于辽宁省农委, 数据更新至 2011 年。设施农业大风灾情资料来源于辽宁省气象档案馆、辽宁省气象灾情库, 资料时间为 2000—2012 年。辽宁省大风天气的统计资料采用 1981—2010 年辽宁省 56 个气象观测站的地面气象记录数据, 为 10 min 平均最大风速与对应风向。致灾时的风向、风速资料采用当地观测员即时观测资料, 为瞬时极大风速与对应风向。若 1 日内辽宁省 10 个以上观测站出现 6 级以上大风, 将其定义为大风日。利用统计分析等相关方法研究大风风向、风速与设施农业受灾的相关关系。

2 辽宁省设施农业布局

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、中部地区规模效益型设施农业 4 个区域(图 1), 种植作物由过去单一的蔬菜拓展为蔬菜、水果、食用菌、中药材、山野菜、小浆果、西甜瓜等适宜设施栽培的作物。辽宁省设施农业主要为日光温室

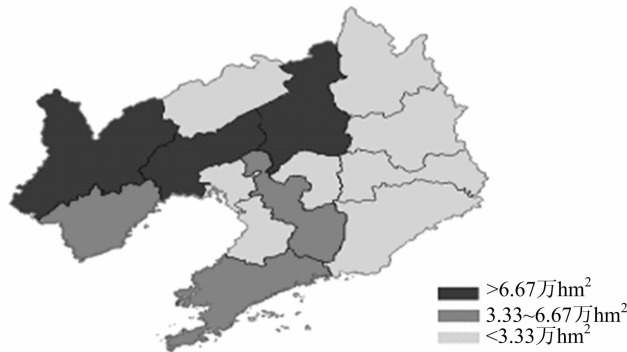


图1 辽宁省设施农业分布

收稿日期: 2014-11-25

基金项目: 公益性行业科研专项(编号: GYHY201206024)。

作者简介: 陈宇(1982—), 男, 辽宁沈阳人, 工程师, 主要从事天气
预报预警技术研究。E-mail: chenyl018@163.com。

通信作者: 吴曼丽, 硕士研究生, 高级工程师, 主要从事天气预报工作
和研究。E-mail: wumanli1979156@sina.com。

辽宁省设施农业种植面积已超过 667 万 hm^2 ,日光温室面积 52.7 万 hm^2 、冷棚面积 18 万 hm^2 ,主要集中在沈阳、鞍山、大连、锦州、朝阳、葫芦岛地区。

辽宁省平均每年出现 50.3 个大风日,其中 4 月份出现大风次数最多,达 12.2 次,占全年总次数的 24.3%,而 6—9 月出现大风次数最少(图 2)。

从大风日出现的日变化规律来看,辽宁省陆地大风 24 h 均可能发生,一般于 08:00—10:00 开始增多,15:00 前后最多,并于 21:00 左右减少,夜间发生大风的概率较小。

山、锦州、营口、阜新、葫芦岛、盘锦地区出现大风的天数最多,与设施农业的种植面积分布有一定相似性。同时,沈阳、大连、鞍山、锦州、朝阳、葫芦岛、盘锦地区的最大风速也相对较大(图4)。在不同季节,辽宁省大风的风向也存在一定差异。在春、夏季以西南大风为主,西南大风的出现频率以平原地区、沿海地区居多,且风速较大,而东部地区几乎没有;到了秋季,暖空气势力日益减弱,冷空气开始增强,南北大风交替的特点显著,偏北大风的频数逐渐加大;进入冬季后,冷空气活动频繁,开始盛行偏北大风,冬季大风常与寒潮、大风雪天气同时出现。

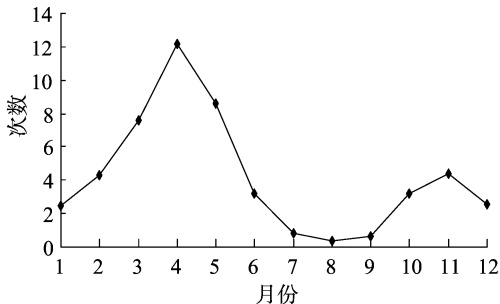


图2 辽宁省各月份大风发生次数

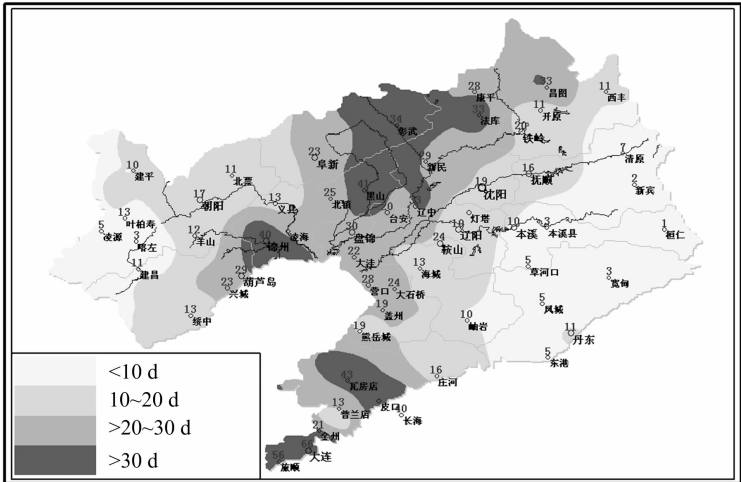


图3 辽宁省年平均大风日数

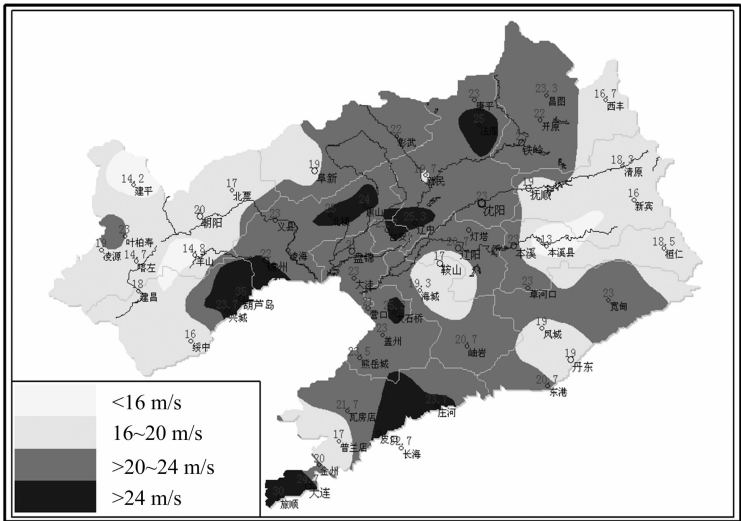


图4 辽宁省最大风速分布

4 辽宁省大风天气与设施农业灾情的关系

设施农业可在一定程度上摆脱对自然环境的依赖而进行有效生产^[8],但仍受到自然气候资源(光、气温、水)的约束,且气象灾害直接影响到设施农业的产量。大风危害是辽宁省主要灾害性天气之一,其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。在秋、冬季大风期间,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。

4.1 设施农业大风灾情统计

2000—2012 年辽宁省因大风导致设施农业大范围受灾的记录共 16 次,受灾总面积达 3 548 hm²,其中暖棚面积 1 882 hm²,占 53%,冷棚面积 1 666 hm²。主要灾害为大棚塑料膜被大风掀开或刮坏、棚架损坏、后墙倒塌、起火。

2001—2003、2006—2010 年大风导致的设施农业灾害较为严重,其中最严重的 2003 年受灾面积高达 1 300 hm²。2003 年 5 月 1 日 06:00 至 5 月 2 日 02:00,沈阳市新民县风力均在 7 级以上,持续近 20 h,且 14:00—18:00 风力多次达到 11 级,仅拱棚西瓜遭灾面积就有 1 050 hm²。2004、2009、2012 年没有大风致灾记录(图 5)。

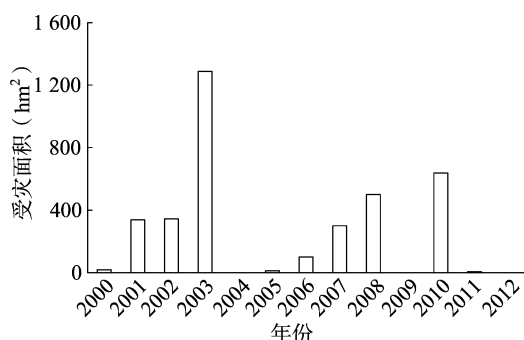


图5 辽宁省设施农业风灾面积年变化

4.2 大风天气与灾情的对应关系

从设施农业灾情发生的地点、月份、瞬时风速(图 6)来看,灾情发生频次为沈阳 5 次,葫芦岛 3 次,锦州、朝阳、大连、阜新各 2 次,鞍山 1 次。37.5% 的风灾出现于 2—5 月;75.0% 的风灾出现于 4—8 月;11 月至翌年 1 月没有风灾记录。风灾一般发生于大棚放风期间,部分塑料膜打开使大风容易进入,从而增大放风口处塑料膜的扇动幅度,易出现破损。瞬时风速为 8~11 级的灾情占灾情总次数的 85%。与当日的 10 min 平均最大风速(气象记录中的日最大风速)相比,瞬时风速具有更好的对应性。瞬时风速一般比 10 min 平均最大风速偏大约 2 个量级,具有突发性强、局地性强、风速极大、更易致灾的特点。风灾发生时的风向有 69% 为偏南风,因为大棚塑料膜在南面,偏南风更易掀开塑料膜。

从辽宁省大风气候特征与设施农业大风灾情的对应关系来看,4 月大风最多,4—8 月多为偏南风,同时 4—8 月是大棚受风灾的主要时段,春季大风增多,暖棚开始放风,致使风灾增多;进入 7—8 月,暖棚多数晒棚,但冷棚塑料膜基本掀开一半,且冷棚搭建简单,设备本身抗风能力差,因此风灾较多。多数风灾发生于下午,14:00—17:00 发生的风灾占 71%,由于大风本身具有日变化,午后气温升高、风速增大,并于

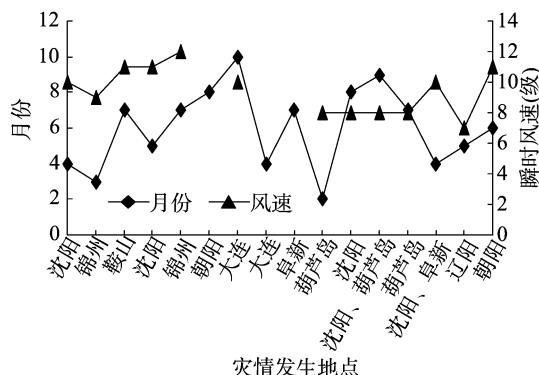


图6 辽宁省设施农业风灾地点、月份、风速分布

15:00 达到最大,导致此时段易发生风灾。风灾发生时的风向以南风偏多,因为南风更易侵入放风的塑料大棚内并将棚膜鼓坏,但棚顶刮坏、棚架破损、后墙坍塌时的风向并无规律,南风、北风均可能出现,若损坏严重则风速一般为 9 级以上。

经分析初步得出,辽宁省设施农业大风致灾的风速指标为 8 级,每年 4—8 月的午后风灾尤为严重,应注意偏南风增大的现象,及时关闭放风口并做好固定措施;一旦大棚受损,棚内气温快速下降,应做好大棚的保温预防,准备草帘、棉被、草绳等物品。

5 结论

辽宁省设施农业主要分布于该省西部、中部地区,沈阳、大连、鞍山、锦州、朝阳、葫芦岛地区出现大风的天数最多,风速极大值大,与设施农业种植面积分布有一定相似性。风灾的发生与大风的气候特征存在一定相关性,春季大风日数增多,风灾发生频次随之增多,大风存在午后增强等日变化特征,而风灾主要发生于午后。风灾主要发生于每年 4—8 月,以偏南大风导致的风灾居多,8 级风是设施农业致灾的风速指标,9 级风则可能引起棚架、后墙坍塌的严重风灾,且多为瞬时极大风速。每年 4—8 月的午后,偏南风增大至 8 级前,应及时关闭放风口并做好大棚固定措施,以预防风灾的发生。

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):214-215,219.
- [2] 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(增刊):327-331.
- [3] Zhai P M, Pan X H. Trends in temperature extremes during 1951—1999 in China[J]. Geophysical Research Letters, 2003, 30(17): 1-4.
- [4] 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):81-89.
- [5] 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.
- [6] 高 浩,黎贞发,潘学标,等. 中国设施农业气象业务服务现状与对策[J]. 中国农业气象,2010,31(3):402-406.
- [7] 杨培林,郭 晶,马振明. 国内外设施农业的现状与发展态势[J]. 农机化研究,2003(1):30-31.
- [8] 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.