

上海市闵行区设施大棚风灾风险区划

麻炳欣, 谈丰, 孙健 (上海市闵行区气象局, 上海 201199)

摘要 基于上海 10 个区县 30 年大风统计资料和闵行区域自动站近年大风统计资料, 通过对大风天气现象的时空分析结合设施大棚抗风强度得出大棚成灾与风力等级的关系, 将研究结论应用于闵行区, 基于 GIS 平台, 制作了闵行区设施大棚风灾农业气候风险区划。结果表明, 上海市闵行区大风主要出现在夏季, 春季次之; 其中近 38% 的大风出现在 7~8 月份; 近 30 年来大风日数呈现逐年下降趋势。闵行区西南部地区主要包括马桥镇、江川路街道、吴泾镇南部等大风出现频率较高, 为风灾较高风险区; 中部地区梅陇镇、莘庄镇、颛桥镇、吴泾镇北部、浦江浦江江镇西南部等大风出现频率中等, 为风灾中等风险区; 七宝镇、虹桥镇、古美街道以及浦江镇东北部等大风出现频率最低, 是风灾较低风险区。

关键词 设施农业; 大棚风灾; 大风日数; 风险区划

中图分类号 S424 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)08-167-03

设施农业以人工建好的设施为基础, 为种植业和养殖业及其产品贮藏保鲜提供最佳的环境条件, 进而提供高产、优质的农产品^[1]。设施园艺作为一种对设施装备要求较高的生产方式, 其设施的规模与结构、装备的种类与数量代表了一个国家或地区的总体生产能力与保障水平。我国设施园艺历史悠久, 2000 多年前已经有利用室内加温技术冬季种植蔬菜的记载。但现代设施园艺技术起步较晚。20 世纪 60~70 年代开始经过 40 年的发展我国设施园艺面积已经位居世界第一^[2]。上海设施农业主要以塑料大棚为主, 由于设施作物的生长在很大程度上依赖于气候条件(降水、气温、光照等), 但塑料大棚对自然灾害的抵御能力较差, 因此塑料大棚易在大风天气影响下, 会吹坏大棚, 造成重大的经济损失^[3]。笔者在此利用上海 10 个区县 30 年大风资料, 对大风天气现象的时空分布特征进行了分析, 并基于 GIS 平台制作了闵行区设施大棚风灾风险区划。

1 资料来源与成灾机理

1.1 气象资料来源 基础数据为上海市各个区县, 包括闵行、宝山、嘉定、崇明、徐家汇、南汇、金山、青浦、松江、奉贤的大风日数 30 年统计资料(1981~2010 年), 闵行区域自动站近 10 年气象资料。

1.2 设施大棚风灾成灾机理 上海市是受大风影响较严重的区域, 造成风灾的致灾因子多种多样。有寒潮大风、雷雨大风、台风大风和局部的龙卷风; 风灾是由于风力过大而对较为脆弱的承载体造成损害^[4]。农业设施大棚主要包括蔬菜大棚、西甜瓜大棚、草莓大棚、葡萄大棚以及水产养殖大棚等。大棚主要由钢制件或竹木和塑料薄膜构成, 宽度一般在 5~8 m, 受风面积较大, 本身的抗压能力有限, 所以遇到强烈的大风, 当风压超过棚膜及棚架的抗压能力时, 会造成棚膜撕毁, 严重时可导致棚架倒塌; 或由于大风持续时间较长, 风压使得棚膜在棚架上反复摇晃, 上、下鼓打以致出现破口, 风侵入破口后在膜内反复鼓风加压将棚膜撕碎, 甚至连棚架一同拔出刮倒, 从而殃及棚中作物的正常生长^[5]。

研究表明, 设施大棚迎风面以风压力为主, 迎风边缘风压等值线密集, 风力梯度大; 背风面则受风吸力影响, 风力变化平缓。在不同风向角下, 设施大棚各迎风区域风压系数均有正压与负压的过渡, 在此过程中出现了零压区; 而一直背风的区域风压系数均为负值。

2 上海市与闵行区大风时空分布特征

2.1 大风日数年际变化 从大风日数年际变化(图 1)可以看出, 上海市整体大风日数呈现逐年下降趋势, 主要原因是上海市城市化进程不断加快, 城市建筑物越来越多, 建筑物之间相互遮挡减弱了风力。

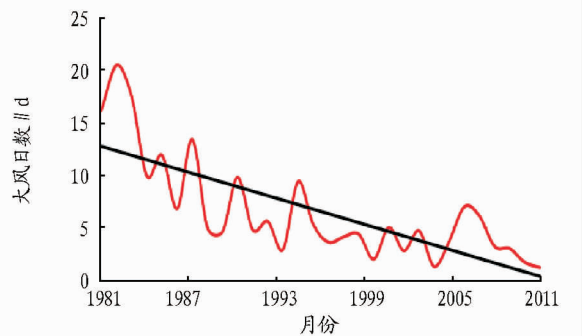


图 1 1981~2010 年上海市年平均大风日数年际变化

2.2 大风日数月变化 从 1981~2010 年大风日数月变化(图 2)可以看出, 上海夏季 7、8 月份大风日数明显高于其他月份, 约占全年大风日数的 34.7%; 8 月份是大风发生频率最高的月份, 7 月次之。因为 7、8 月份是上海台风和强对流等天气发生频率最多的 2 个月份。闵行区大风集中发生的月份与整个上海市保持了较高一致性, 7、8 月份大风日数明显高于其他月份, 约占全年大风日数的 37.6%; 8 月份是大风发生频率最高的月份, 7 月次之。

2.3 大风日数空间分布特征 从 1981~2010 年大风日数空间分布(图 3)可以看出, 上海市大风日数分布区域差异较明显, 主要出现在崇明区和金山区, 其次为南汇、青浦、奉贤和闵行, 发生较少的为徐家汇、宝山等; 闵行区空间分布有较大的差异性, 交大和女儿泾水闸自动站发生大风频次最多, 其次为浦江光继村(2013 年已经停用)、闵行本站以及陈家角自动站, 频次最少的为浦江二小、浦江三小自动站。

基金项目 2014 年上海市气象局科技开发面上项目(MS201414)。

作者简介 麻炳欣(1986-), 男, 河南平顶山人, 助理工程师, 硕士, 从事农业气象方面的研究。

收稿日期 2015-01-26

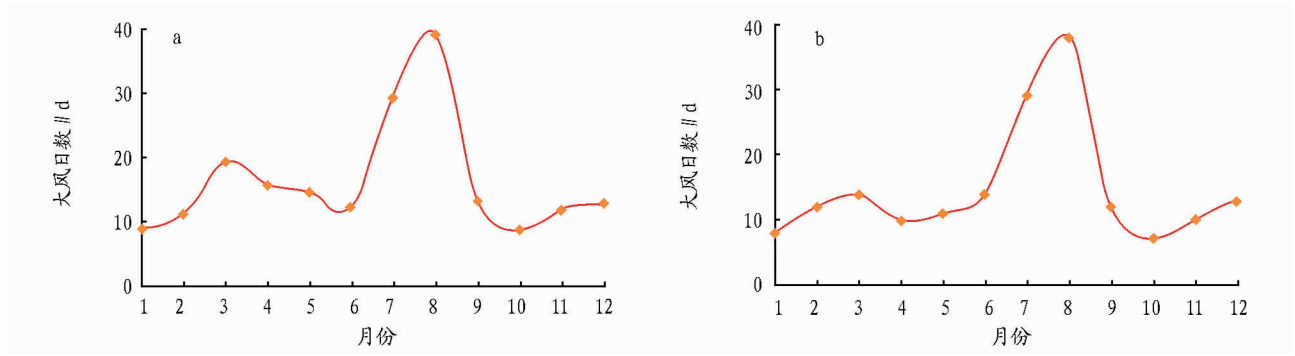


图2 1981~2010年上海市(a)和闵行区(b)大风日数月变化

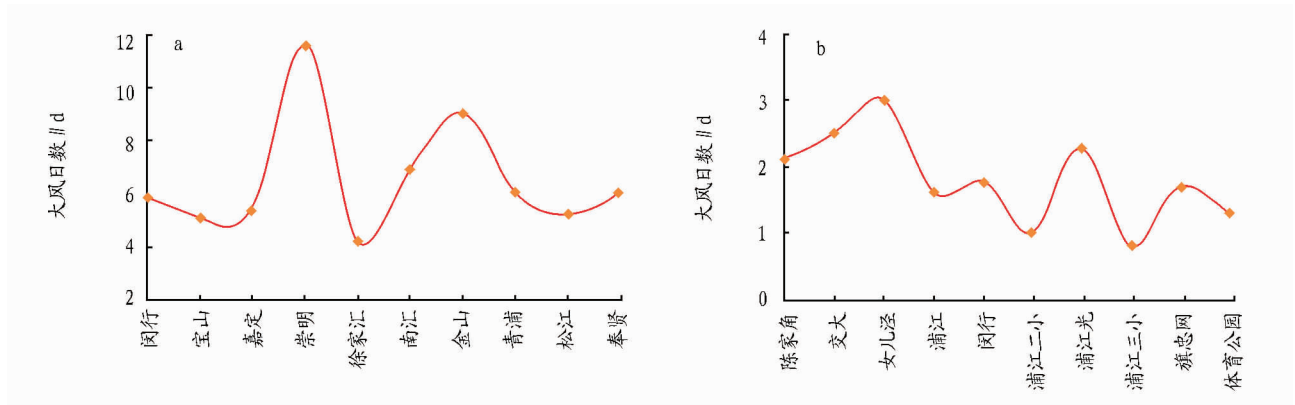


图3 1981~2010年上海市(a)和闵行区(b)大风日数空间分布

3 大棚风灾风险区划

3.1 风力等级与大棚风灾的关系 监测分析表明,随着风速增大,大风持续时间增长,或伴随的降水强度愈强,其危害也愈大。参考杨再强等研究成果,设施大棚受风破坏,最小临界风速为 14.5 m/s,大棚端面的最小临界风速为 18.3 m/s,此时受风压影响,设施大棚顶端较大棚端面更易被大风损坏^[6]。根据刘桂枝等得出的结论 6 级大风成灾机率为 10%,且是轻灾;7 级大风成灾机率为 67%,多是轻灾,当大风持续达 5 h 以上就会造成严重风灾;8 级以上大风成灾机率达 100%^[5,7]。根据以上结论得出大棚受损程度与风级对照表(表 1)。从 2012 年台风“海葵”最大风速对蔬菜大棚影响危害调查(表 2)可以看出,风力越大,过程降水越大,大棚受灾情况越严重。

表 1 大棚受损程度与风级对照

影响程度	风级	风速//m/s
轻	6 级	10.8~13.8
中	7 级	13.9~17.1
重	8 级	≥17.2

3.2 风险区划指标 因为 8 级以上大风成灾机率达 100% 会对设施大棚造成严重的损坏,故笔者根据闵行区区域自动站 2005~2012 年实际记录的年大风出现日数作为统计指标,用等分法将闵行区年大风日数 ≤1.5 d 作为风灾风险较低区域, >1.5 d 而 ≤2.3 d 为风灾风险中等区域,2.3 d 以上为较高风险区域,由此将闵行境内区域自动站 2005~2012 年年均大风日数进行风险等级划分。

表 2 2012 年台风“海葵”最大风速对蔬菜大棚影响危害调查

站点	最大风速 m/s	风力 等级	≥10 级 风站	过程降水 量//mm	薄膜受损 套	损坏棚架 套
闵行	19.8	8	2	112.6	7 241	1 583
宝山	20.5	8	1	114.2	2 473	784
嘉定	21.4	9	3	217.5	6 108	1 675
崇明	22.0	9	3	63.7	2 617	73
松江	22.0	9	6	170.8	6 069	1 531
青浦	27.0	10	6	118.3	10 504	5 874
奉贤	27.2	10	7	162.6	23 662	14 248
浦东	27.8	10	8	168.1	14 560	7 271
金山	29.2	11	8	120.0	12 689	3 698

3.3 风险区域划分 利用 ARCGIS 空间分析模块,选用反距离加权插值法 IDW(Inverse Distance Weighted)对样本进行插值,反距离加权插值法是基于相近相似原理,以插值点与样本点间的距离为权重进行加权平均,离插值点越近的样本点被赋予的权重越大^[8]。根据以上统计结果与风险等级划分标准用 GIS 空间分析模块得出闵行区大棚风灾农业气候风险区划图(图 4)。

从图 4 可以看出,I 区(风灾较高风险区)主要包括马桥镇、江川路街道、吴泾镇南部等区域,该区域年大风次数出现频率高,为风灾较高风险区;II 区(风灾中等风险区)主要包括梅陇镇、莘庄镇、颛桥镇、吴泾镇北部、浦江浦江镇西南部等区域,该区域年大风出现次数居于中等水平,为风灾中等风险区;III 区(风灾较低风险区)主要包括七宝镇镇、虹桥镇、古美街道以及浦江镇东北部等地区,该区域年大风次数出现较少,为风灾较低风险区。

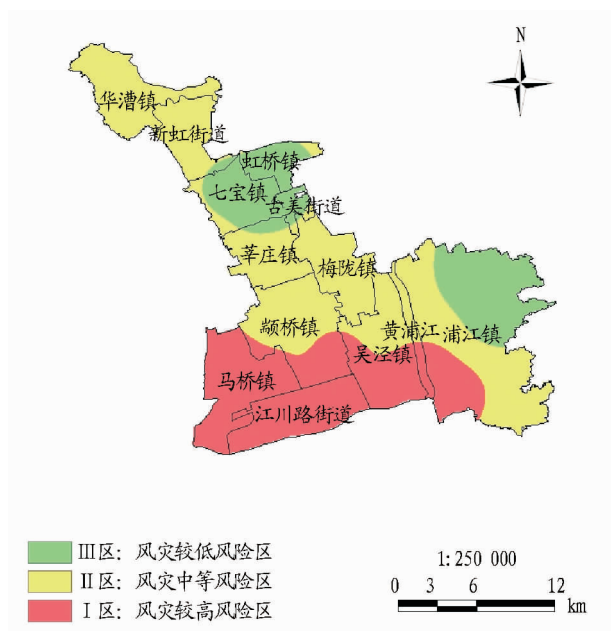


图4 闵行区设施大棚风灾风险区划

4 结论与讨论

针对闵行区风灾高风险区域应尽量避免在沿江(河)附近或存在狭管效应的风口处的开阔地段建大棚^[8-9],选取抗风能力强的棚型和棚架材料,增强棚体的坚固性。同时结合绿化林带和生态农业的开发建设,可以在设施大棚主要生产

(上接第161页)

间的沟通渠道,把气象科普图书纳入学生课程,将在校园气象科普尤其是边远地区校园科普中发挥极大作用,保障气象科普的覆盖率。

3.2 完善科普工作管理机制

3.2.1 制定科普工作发展规划。各级气象部门应制定气象科普工作的中长期发展规划,作为本单位发展的长期及年度计划的重要组成部分,建立气象科普效益评估体系,并将评估结果纳入目标任务进行考核。

3.2.2 建立常态化科普培训机制。在广泛动员社会各界积极参与气象科普工作的基础上,建立稳定的气象科普培训机制,定期开展专业技能、综合素质的培训,提高专兼职科普工作人员准确把握社会公众需求能力、气象科技知识的普及与传播能力。

3.3 加强边远地区科普组织能力建设 通过乡镇气象工作站、村气象信息服务站、气象信息员强化农村气象科普宣传工作。一是积极组织各乡镇气象工作站开展气象科普宣传

季节的主导强风风向的上风方,种植具有一定宽度与高度的成片林带,可有效减弱风速,降低大棚受大风袭击时导致风害的几率。另外要尽量将进出门、透风口安置在当地设施大棚主要生产季节主导强风风向的下风方。材料上要选取质地坚韧、耐老化的塑料薄膜,棚膜与地表层相交处要用泥土填结实等方式进行加固。同时要重点关注造成大风的天气系统如寒潮大风天气预告,在大风来临前或出现时及时关闭透通风口、气窗,防止进风和避免棚膜在棚架上摇晃,反复敲打而撕碎棚膜,有效减小大棚受损,从而减少农民的财产损失和人员伤亡。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 张红萍,张法瑞.中国设施园艺的历史回顾与思考[J].农业工程学报,2004,20(6):291-295.
- [3] 杨再强,朱凯,赵翔.中国南方塑料大棚气象灾害风险区划[J].自然灾害学报,2012,21(5):213-221.
- [4] 顾宇丹,王强,黄晓虹.上海市两类风灾时空变化分析及区划[J].大气科学研究与应用,2010(2):105-112.
- [5] 刘桂枝.大棚风灾的预测和防御[J].农业科学实验,1987(4):24-26.
- [6] 杨再强,张波,薛晓萍.设施塑料大棚风洞试验及风压分布规律[J].生态学报,2012,32(24):7730-7737.
- [7] 蔡冰,刘寿东,费玉娟.江苏省设施农业气象灾害风险等级区划[J].中国农学通报,2011,27(20):285-291.
- [8] 林忠辉,莫兴国,李宏轩.中国陆地区域气象要素的空间插值[J].地理学报,2002,57(1):47-56.
- [9] 王鹏飞,于秀捷.从气象角度对防御塑料大棚风灾的思考[J].辽宁农业科学,1999(5):34-38.

活动;二是利用气象信息服务站现有的气象预警大喇叭等手段,开展现代农业生产、森林防火以及气象防灾减灾宣传,定期对辖区科普宣传栏内容进行更换;三是充分利用辖区的气象信息员,组建科普志愿者服务队,对其进行定期培训,培养成优秀的科普宣传员,负责对周边群众进行宣传教育。通过宣传,着力解决基层气象科普进村入户特别是边远地区“最后一公里”问题,提高广大公众的危险意识和自救能力^[5]。

参考文献

- [1] 陈振权,田何志,刘立华.广东农村社区科普工作机制与发展建议[J].广东农业科学,2014(12):219-222.
- [2] 祁克云,简红江.对我国农村科学普及的几点思考[J].乡镇经济,2007(4):70-73.
- [3] 袁丽,曾雪蓉,褚鑫杰,等.防灾减灾科普宣传对策创新研究[J].灾害学,2014,29(3):174-178.
- [4] 陆少峰,曾志康,孔令孜,等.南宁市科普工作现状及发展对策[J].南方农业学报,2013,44(12):2113-2118.
- [5] 李华,刘义诚.农村社区科普运行机制研究[J].中国农学通报,2011,27(17):162-167.