

雾霾环境对设施农业的影响及应对策略

毛艺林

(郑州旅游职业学院, 河南 郑州 450009)

摘要: 分析了雾霾形成的自然因素和人文、社会因素, 阐明了雾霾天气对设施农业中农作物萌芽、生长发育及产量、质量的影响, 并提出了设施农业应对雾霾灾害的措施: 在技术操作方面调节与控制温室温度、改善光照条件、管理土壤水肥、研究与开发配套设施, 在宏观层面国家应进行设施、资金、政策、人才投入等支持, 进而加快设施农业发展步伐, 推动农业产业化发展进程。

关键词: 设施农业; 雾霾; 温度; 产量

中图分类号: P429 P625.1 文献标志码: A 文章编号: 1004-3268(2014)07-0076-04

Influence of Haze on Facility Agriculture and Coping Strategy

MAO Yi-lin

(Tourism Vocational College of Zhengzhou, Zhengzhou 450009, China)

Abstract: This paper analyzed the natural factors and human and social factors of the haze formation, clarified the influence of haze on germination, growth and development, yield and quality of crops, and put forward the strategies to deal with fog disaster, such as adjusting and controlling the greenhouse temperature, improving the light conditions, strengthening water and fertilization management, developing supporting facilities, and supporting the input of facilities, funds, policy, talent and so on, so as to speed up the pace of facility agriculture, promote the agricultural industrialization process.

Key words: facility agriculture; haze; temperature; yield

设施农业是在人为可控环境保护设施下的农业生产, 已经成为现代农业发展的一种重要形式。近几年我国设施农业取得了较为可观的成就, 已经成为农业生产的基本保证。尽管设施农业环境人为可控但其发展也面临着劳动成本节节攀升, 设施抗灾能力、科技支撑能力不足的挑战, 其中天气灾害对其影响最大。近几年雾霾天气频发, 引起社会各界的关注, 雾霾主要是指漂浮大气中的细颗粒物($PM_{2.5}$)等尺寸微粒、粉尘、气溶胶等粒子, 在一定的湿度、温度等天气条件相对稳定状态下产生的天气现象。二氧化硫(SO_2)、氮氧化物(NO_2)和可吸入颗粒物(PM_{10})是雾霾主要组成成分。雾霾灾害不仅危害个人身体健康, 轻者引起气管炎、肺炎等, 重者会危害人类的生命, 还危害到人类的的生活和工作, 如能见度低, 影响交通运输行业安全, 而且对固体物也有一

定的腐蚀作用。对于设施农业, 雾霾灾害不仅有损设施农业中农作物的光合作用和日照条件, 影响农作物的萌芽和生长, 还降低了设施农产品的质量、产量, 影响农产品价格, 危及农业的安全生产。目前, 我国第一产业占 GDP 比重较大, 农业依然是国民经济的命脉, 保证农业产量安全至关重要, 因此研究设施农业应对雾霾的措施十分必要。

1 雾霾形成的原因

雾霾天气主要出现于每年 1—3 月和 10—12 月的春冬时期^[1]。全国地区雾霾多发期基本一致, 但高发期因雾霾成因而有所差异。因此, 应总体把握雾霾成因, 因地制宜应对雾霾灾害。

1.1 自然因素

1.1.1 地形 平原地区, 空气对流频繁, 不易发生

收稿日期: 2014-02-17

作者简介: 毛艺林(1963-), 女, 安徽砀山人, 高级讲师, 本科, 主要从事经济学、管理学研究。E-mail: myl8873@163.com

雾霾天气;而三面环山的地理环境(如我国的华北平原、长江中下游平原以及四川盆地等地区)较为封闭,风力较小,不利于大气对流,导致该地区污染物大范围积累,最终可吸入颗粒物达到重污染水平,形成静稳性重污染天气,严重影响该地区的能见度,而且较易加剧形成逆温层效应,使污染不断累积,空气质量恶化。我国北京市、南阳市、延安市等属于此类地理环境,发生雾霾的概率较大。

1.1.2 气象 气象条件如降水、风速、风向、湿度、光强、气压等因素都对雾霾形成有一定影响。降雨可以冲刷空气中的悬浮颗粒物 PM_{10} ,有效提高空气的可见度,降雨与雾霾呈负相关关系;风速反映了大气水平方向上的扩散能力,风速越大雾霾灾害越轻;而空气湿度介于 40%~70%有利于雾霾的出现;光照强,可能引发光化学反应,加剧雾霾天气形成;气压高时,空气流动性小,大气中的污染物质处于稳定状态,有利于雾霾天气的产生^[2-3]。

1.2 人文、社会因素

雾霾成灾与人类生活密切相关,是人类对环境污染的后果,涉及生活废弃物、化工业废弃物、汽车尾气的排放及城市化进程过快形成的热岛效应。

1.2.1 生活废弃物的排放 城乡居民的固体废弃物排放、冬季取暖煤炭能源消耗加剧了热能和 SO_2 的排放以及粉尘颗粒物形成,全球温室效应进一步恶化,空气对流减弱。而且由于城市化速度加快,城市建筑群密集,柏油路和水泥路面比郊区的土壤、植被具有更大的吸热率和更小的比热容,使得城市地区升温较快,并向四周和大气中大量辐射,造成了同一时间城区气温普遍高于周围郊区气温,高温的城区处于低温郊区的包围之中,如同汪洋大海中的岛屿,形成城市热岛效应。这种效应增加了雾霾形成的可能性。

1.2.2 化工业废弃物的排放 工业生产过程中废气、废渣、废水大量排放增加热能和 SO_2 ,城市气温随高度的增加而升高,出现逆温现象,使大气形成逆温层,在逆温层中,较暖而轻的空气位于较冷而重的空气上面,形成一种极其稳定的空气层,就像一个锅盖一样,笼罩在近地层的上空,严重阻碍空气的对流运动,空气垂直运动受到限制,使颗粒物悬浮在地表难以扩散,更易形成雾霾天气^[4]。

1.2.3 汽车尾气的排放 由于我国长期坚持以经济建设为中心,过分追求 GDP 的提高,使得我国变成了一个世界工厂,制造业密集,日益猛增的小型燃油机动车也是制造业膨胀的一种表现形式,为了扩大需求,大力发展汽车制造业,致使国内私家车数量

膨胀,势必会增加汽车尾气的排放,使空气中的悬浮颗粒物增加,直接降低了空气的能见度,形成雾霾天气,导致环境恶化。

1.2.4 静风环境的影响 随着城市化进程的加快,大城市高楼林立,其阻挡和摩擦作用削减了风流,从而出现静风现象,使垂直方向上高空的气温比低空的气温更高,产生逆温现象,逆温层像屏障一样覆盖在大中城市的上空,限制了大气层低空的空气垂直运动,空气在水平和垂直方向流动性减弱,此时由于屏障的隔断,加上风速减慢削减了其对空气中悬浮颗粒物 PM_{10} 的扩散作用。因受低空静稳天气的影响,扬尘逐渐形成空气中的悬浮微粒,难以向高空飘散而被阻滞在低空和近地面,而且城市无论规模大小,其局地交通、生活、生产所需能源消耗排放的污染物均在低空不断积累,最终集聚在一定空间范围内,与水分子结合集聚成霾。与此同时,由于雾霾天气的湿度较高,水汽较大,雾滴提供了吸附和反应的场所,加速反应性气态污染物向液态颗粒物成分的转化,同时颗粒物也容易作为凝结核加速雾霾的生成,两者相互作用,迅速形成雾霾。

2 雾霾对设施农业的影响

雾霾对设施农业的负面影响贯穿农作物生长的整个过程,由于其影响温室内温度、湿度、光照等条件,从而在萌芽阶段影响农作物种子萌发并导致幼苗发育不良;在生长发育阶段影响农作物生长发育;在成熟期,影响农作物产量、质量,引起农产品价格不规律波动。

2.1 作物萌芽

作物萌芽阶段需要充足的水分、适当的温度和足够的氧气,干燥的种子含水量少、代谢缓慢,不利于种子的生长发芽。而雾霾天气较易发生在温度较低、降雨量较少的自然环境条件下,水分和温度条件不能满足植株萌芽的需求,而且雾霾遮挡光照,会使大棚的生态平衡遭到破坏,缺少光合作用的幼苗较小,生命力脆弱,叶片难以成形,不能正常进入生长阶段。

2.2 作物生长

绿色植物具有呼吸作用,植物通过呼吸作用分解物质,增加维持其生命活动所需的能量,还有利于植株对重要有机物的合成,增强植物的抗病能力,有利于植物的新陈代谢。然而雾霾天气下,空气中悬浮尘粒过大,植株难以发挥吸附尘埃的作用;太阳光是其直接热量能源和主导因子,它决定着棚内的光照强度、温度、湿度等诸因子的状况甚至温室的整体

环境状况^[5]。然而在冬季 10—12 月份,一旦发生雾霾天气,大棚植物生长所需的温差条件便得不到满足,并且会影响植物的光合作用,而植物的光合作用是提高作物产量的最重要途径,植物的光能利用率较低,会使植株变黄萎缩,作物的产量也会降低。尤其是雾霾遮挡大棚内作物所需的阳光,会造成棚内地温和气温较低、湿度较大,降低植株的抗病能力,增加病虫害的风险^[6]。

2.3 果实质量、产量

长期雾霾天气使温室大棚蔬菜生长发育不良,产量、质量下降^[7-8]。雾霾灾害会使农作物缺乏在生长过程中所必需的温度和日照,影响果蔬成品的大小和光泽,难以保证果实品质;而且雾霾天气下温度过低,农作物会出现冻害现象,湿度过大,会削弱农作物抵抗病虫害的能力,进而降低农产品产量。雾霾灾害的突发还会致使农产品价格波动,影响农民收入以及导致囤货等恶劣现象发生。雾霾天气频发影响农作物的生产、运输和上市销售,使得农作物产出减少、成本增加,从而价格持续上涨。总之,雾霾不仅影响设施农作物的质量和产量,还影响农产品的销量。

3 设施农业应对雾霾天气的措施

关于雾霾天气的基本应对措施从以下三方面考虑,对于农户个体来说,应及时观察天气预报,了解天气动向,在雾霾天气发生前未雨绸缪,将雾霾对设施农业的危害控制到最小。最重要的是设施农业的生产经验与技术应得到保证,农户根据自身经验或者专业知识及时调整一些相关设施,使植株生长环境基本稳定。对国家来说,不仅要有相应的政策和配套措施的支持,还应在资金上加以扶持,提高农民生产积极性,发挥外在推力作用;在人才培养方面,配备专业的农技人员也至关重要。

3.1 生产经验与技术保证

生产经验与技术可使农户个人对外在突发环境进行调节,及时控制好植株生长应有的温度、光照、湿度等。

3.1.1 调节与控制温室温度 雾霾天气高发于冬季,冬季气温低且持续时间长,会使农作物生长减慢。因此,调节温室温度时,在温室的外部可以加铺草苫子或增加塑料膜的厚度,从而保证温室内部的温度达到 16~17℃;内部可以再置小拱棚^[9],在温度较低的夜间还可以在小拱棚上覆盖薄膜或草苫,双重加强保暖效果;还可以铺设地膜,提高地表温度,同时地温的提高也能相应降低棚内的湿度,增强

植株抵御病虫害的能力;还可以利用新技术建设自动化温室,根据天气变化自动调节电热板、增温燃烧块、热风炉等来控制室内的温度。总之,可以利用小太阳电炉、煤炉、秸秆、暖气等加温,利用二道幕、小拱棚、地面覆盖等多层、多方覆盖保温^[10]。

3.1.2 增加光照时间及强度 天气晴朗时,利用日光照射保持应有的光照,并及时消除棚内的水珠,避免光照散射、棚内植株光照不均匀影响果实品质。雾霾天气时,雾霾阻挡太阳辐射地表,可在棚内加放白炽灯,人为控制光照条件,使农作物有足够的光照进行光合作用;及时清理农作物的枯叶黄叶,避免光照盲区;还可以在室内悬挂反光膜增强光照强度。根据天气晴朗与否,适时揭开或覆盖草苫子或薄膜,还可以使用增温增肥燃烧块、浴霸加温灯、植物生长补光灯等经济有效的手段来增温增光^[11]。

3.1.3 管理设施内土壤水、肥 水分和肥料是农作物生长的关键因素,进行合理的肥水管理十分必要^[12-13],在化肥投入上应增加有机肥和磷钾肥的使用,控制氮肥的投入,能够提高农作物的抗寒性,减少有害气体的排放量。灌溉方面应根据农作物的生长时期因时制宜,生长初期应按时按量进行浇灌,保证植株生长必需的水分。浇灌后棚内的湿度也应及时调节,及时调控通风装置,避免湿度太大招致病虫害侵袭。在控制水分蒸发上可采用覆膜或者覆盖土壤的方法调节土壤深层水分的蒸发。总之,应增加光照,减少灌溉和施肥,进行有效喷灌或滴灌来控制湿度和地表温度,保证农作物健康生长。

3.1.4 有效综合治理病虫害 要正确防治病虫害,应做好预防和全面治理的准备^[14],预防阶段应该管理好设施内卫生,农作物废叶废茎、积水、杂草及时清理,还可以通过一些设备,如防虫网、黑光灯等,有效控制病虫害的发生;农民也应及时观察农作物的生长状态,一旦发现危险,立即采取措施,通过生物药物或者低毒药物进行治理。治理病虫害首先应加强病虫害监测^[15],提前用粉剂进行保护,预防在先,特别要注意灰霉病、霜霉病和晚疫病的发生和蔓延,一旦发病,及时用烟剂治疗,同时做好放风降温工作,搞好设施小气候的调控。

3.1.5 研究与开发配套设施 设施农业硬件装备来源于工业技术,应大力研发科技装备,提高设施装备的质量。在设施园艺中,设施温室、大棚的材质应做到品种齐全、用途多样,并大力研发推广设施园艺中的室内白炽灯、电热炉、保温被、通风装置、塑料膜等配套材料;在设施养殖上,相关配套设施如杀菌设备、清粪设备、监控设备、恒温装置、环境调控设备等

也应继续推进研发^[16]。配套设施等硬件齐全高效,是设施农业持续生产的动力来源。

3.2 政府政策保证与国家资金支持

国家应建立抵抗雾霾专项基金,抵御雾霾灾害,保证设施农业健康发展;完善设施农业管理制度和政策扶持措施,深入贯彻落实法律法规政策;充分调动企业、农民投资和发展设施农业的积极性,形成多渠道、多元化、多层次的投入格局和保障机制;加强资金监管,确保资金使用的质量、效率。

3.3 人才保证

设施农业是现代农业的一种模式,要求专业农业技术人员指导与实时检查,尤其是面对雾霾灾害,专业人员能够及时指导并提出应急措施,能够将损失最小化。因此,应大力培育并推广农业技术人员,这不仅需要国家的财力、物力支持人才的培养与推广,还需要从农民自身来提高对农业技术的重视。通过大力发展现代农业,吸引更多的农业专业技术人员致力于农业生产,才能有效地对农民普及设施农业生产技术知识,保证人才注入与技术的普及。

4 结语

改革开放以来我国设施农业发展取得长足进步,实现历史性突破,不仅有效缓解了我国“菜篮子”产品供应不均衡的矛盾,也极大提高了土地产出率、资源利用率、劳动生产率,促进了现代农业的建设和发展。但当前我国设施农业发展正处在重要战略机遇期,抵御雾霾危害刻不容缓,应该深谙雾霾现状,从雾霾成因入手,预测雾霾天气的分布与走势,未雨绸缪,准确把握各项应对措施。在设施园艺技术层面,提高温室标准化设计,研制新型的大棚结构和日光温室结构;人力投入也应及时有效,在国家大力推进设施农业发展的大背景下,尽可能将雾霾灾害降到最低,保证设施农业的产量、品质与经济效益,进而保证国家农业产业化

进程,促进现代农业又好又快地向发展。

参考文献:

- [1] 中国气象局. 中国气象公报[R]. 北京:中国气象报社, 2012.
- [2] 于霞. 雾霾天气的影响因素分析及防治[J]. 环境保护前沿, 2013(3):34-37.
- [3] 孟娟. 新乡市雾霾天气气候特征及防御措施[J]. 现代农业科技, 2013(19):268-269.
- [4] 宋震洋. 城市雾霾与林业防治探究[J]. 山西林业, 2013(2):46-47.
- [5] 李艳莉, 李化龙. 针对雾霾影响浅析陕西省设施大棚采光设计[J]. 陕西农业科学, 2010, 56(1):67-69.
- [6] 郝秀芬, 韩桐华, 黄冬颖. 雾霾天气对温室冬季蔬菜生产的影响及应对措施[J]. 天津农林科技, 2013(2):6.
- [7] 谭方颖, 韩丽娟, 侯英. 2012—2013 年度冬季气候对农业生产的影响[J]. 中国农业气象, 2013, 34(2):255-257.
- [8] 刘会灵, 孙聪, 梁宜品, 等. 雾霾对蔬菜生产的危害及对策[J]. 现代农村科技, 2013(3):32-33.
- [9] 徐瑞哲, 杨磊. 吸附 $PM_{2.5}$, 首推针叶树[J]. 林业与生态, 2013(5):30.
- [10] 赵义平, 马兆义, 胡志刚. 雾霾天气对设施蔬菜生产的影响及对策[J]. 中国蔬菜, 2013(5):1-3.
- [11] 曹华. 冬春季节保护地设施增温补光有哪些措施[J]. 中国蔬菜, 2013(5):40-41.
- [12] 郎德山, 元延凤. 寿光棚室蔬菜生产把握“五忌八注意”科学应对连续雾霾天[J]. 农业工程技术·温室园艺, 2013(2):69-70.
- [13] 张尚卿, 韩晓清, 吴志会. 雾霾天气设施蔬菜综合应对措施[J]. 现代农村科技, 2012(24):21.
- [14] 常云燕, 全春香, 冯朝明. 冬季设施蔬菜生产管理要点[J]. 现代农村科技, 2012(3):23.
- [15] 霍国琴, 王周平, 雷丽, 等. 设施蔬菜早春灾害性天气应对措施[J]. 西北园艺(蔬菜), 2012(2):4-5.
- [16] 吴迪梅, 王剑, 王全红, 等. 雾霾天气对养殖业的影响与对策[J]. 北京农业, 2013(3):181-182.