

# 冬季温室大棚蔬菜温度管理述评

张明杨 (南京农业大学农学院, 江苏南京 210095)

**摘要** 综述了从20世纪90年代初至今的冬季温室大棚蔬菜温度管理研究发展概况以及各种方法在实践生产中的应用, 并对今后研究方向提出建议。

**关键词** 冬季; 大棚; 蔬菜; 温度

**中图分类号** S625.2 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)22-10705-02

## Review of Greenhouse Vegetables Temperature Management in Winter

ZHANG Ming-yang (Nanjing Agriculture University, Nanjing, Jiangsu 210095)

**Abstract** Development situation of greenhouse vegetable temperature management in winter from 1990s and application of various methods to practical production were reviewed and suggestion regarding the future research direction was put forward.

**Key words** Winter; Greenhouse; Vegetable; Temperature

冬季阴、雨、雪天气较多, 低温寡照, 且空气相对湿度较高, 会造成蔬菜光合作用下降, 出现落花落蕾和化瓜等现象。同时, 由于气温、地温较低, 尤其是地温直接影响到根系的伸长、衰老及对养分和水分的吸收功能。在一定温度范围内, 温度越低, 根系的生命力和吸收能力就越差, 更低的温度还会造成根系损伤。连阴天和雾天通常持续时间较长, 使许多温室蔬菜出现病害, 轻的减产, 重的绝收。温度是蔬菜生产的动力。利用温室大棚生产蔬菜效益高, 同时利用大棚等保护性设施在冬季种植茄果类蔬菜, 可以防止冬季低温造成的冻害, 促进植株正常生长, 达到提早采收、增加收入的目的。20世纪80年代后, 特别是90年代初, 随着我国市场经济体制的确立以及农村种植业结构的调整, 温室蔬菜大棚得到了飞速发展。目前我国南方地区的大棚面积已达到15万hm<sup>2</sup>以上<sup>[1]</sup>。

该文集各位相关农业生产专家的观点为一体, 对冬季温室大棚蔬菜温度管理的方法进行收集和引用, 旨在加强冬季温室大棚蔬菜生产管理, 给作物生长创造一个适宜的环境, 确保越冬温室蔬菜的安全生产, 提高其经济效益。

## 1 温度是蔬菜生产的动力

20世纪90年代初, 有一种观点认为温度是蔬菜生产的动力。冬暖式大棚主要依靠太阳光增温, 因此棚内的温度变化与外界光照条件密切相关。这种观点以贺洪军等<sup>[2]</sup>为代表, 认为在冬季蔬菜大棚温度管理上可以采用以下措施: ①提高大棚采光角度, 增加采光量; ②增施有机肥或在不造成肥害的前提下增施酿热材料; ③高畦栽培, 地膜覆盖, 前者可增加地面吸热面积, 后者则有良好的反光、增浊保墒等作用; ④加厚不透明覆盖物, 冬季寒冷地区, 除保证草苫口厚度在5cm以上外, 还可加盖一层牛皮纸或农用无纺布保温; ⑤棚前挖防寒沟, 棚后加防寒被, 可减轻棚外低地温对棚内的影响; ⑥保持适宜土壤湿度, 水分较多时、土壤热容量大, 可以提高土壤贮热量, 条件允许时, 最好浇20℃左右的温水。

## 2 加强对温度的控制

1995年, 另有一种观点认为冬季温室大棚蔬菜生产在于对温度的控制, 以韩世栋<sup>[3]</sup>为代表, 并提出了相应措施。

**2.1 增温** ①增加白天的透入光量。采用无滴薄膜覆盖,

同时保持薄膜表面清洁。②生火加温。主要用于连阴天或降温幅度过大、温度偏低时, 其主要通过火炉、火盆和明火等进行加温。③电加温。该方法升温快、长温均匀, 还可以自动化控制, 是最理想的加温方法。

## 2.2 保温

(1) 减少温室的散热量。保持墙体的厚度和墙体干燥, 保持后屋面的宽度和厚度, 保持屋面干燥。温室封闭要严密, 保证墙体无裂缝, 要求门洞和风口要封闭严实; 同时温室覆盖深色薄膜, 保证草苫厚度和覆盖质量, 草苫质量要好, 要求质地紧密, 漏缝要小, 并进行多层覆盖。塑料薄膜要防水、防潮、质地软、气密性强及保温性能好。

(2) 提高温室土壤和墙体白天的蓄热量。首先提高地温, 高温烤地通过升高温室的气温而使地温间接得到提高; 其次起垄栽培, 高垄表面积大、白天接受光照多、升温较快; 再者覆盖地膜; 最后科学浇水, 要注意“三浇, 三不浇”, 即晴天浇水、阴天不浇, 午前浇水、午后不浇, 浇小水、不大水温灌。

以上2种观点系统地阐述了冬季温室大棚蔬菜生产过程中的温度管理, 前者侧重于对大棚保温措施的研究, 其目的是通过创造相对的温度环境, 实现蔬菜的高产、优质、高效生产。而后者分别从增温和保温两方面对温度进行控制。大棚蔬菜在完全不加温、没有遭遇不良天气的情况下, 一般室内最低气温不低于8℃, 10cm地温不低于11℃。在冬季温室大棚蔬菜生产过程中, 可通过提高地温满足蔬菜生产所需条件。但若采用电加温措施, 耗电量大、成本高, 在电力不足的农村尚不宜推广应用。

## 3 覆盖薄膜有奇效

发展至2000年, 有不少专家提出, 提高大棚的保温性能, 大多是在其中增加2次或3次薄膜, 甚至4次。同时还可将大棚覆盖4层的草苫, 晚上盖上, 这样可提早上市20d左右。另外, 在大棚里套用朝阳沟, 夜间盖草盖苫, 白天揭开, 也可提早上市20d以上。

该观点在生产上也得到了很好效果, 一般情况下, 在生产实践中增加1层塑料布至少可以提高1~2℃, 覆盖2层可以增温2~3℃<sup>[4]</sup>。同时对大棚里朝阳沟也可以采用碎草覆盖, 节省棚膜和地膜, 降低成本。

## 4 加强对实用技术研究

至21世纪初期, 各位学者将研究重心放在冬季温室蔬

**作者简介** 张明杨(1988-), 男, 辽宁本溪人, 本科生, 专业: 农村区域发展。

**收稿日期** 2009-05-25

菜温度管理的实用技术方面。他们认为,冬季温室应注意避免低温危害,并提出应对冬季大棚采取保温和加温等措施。

**4.1 加强对植株的管理** 育种时可采用营养钵育苗,在阳畦内采用黑色塑料营养钵育苗,可提高3~4℃;分苗时用生根素灌根,可增加根系吸收能力及抗寒能力<sup>[5]</sup>。当蔬菜生长到一定阶段,可在其叶面喷防寒剂、营养素抗寒剂、肥液抗寒剂等。叶面喷防寒剂:冬季棚内土温低时,选择晴天上午喷施防寒剂,配方为每14 kg水加尿素50 g、糖100 g、磷酸二氢钾50 g、绿宝灵15 ml,充分溶解后倒入喷雾器喷雾。要喷于叶片背面,每5~7 d喷1次<sup>[6]</sup>。叶面喷营养素抗寒剂:叶面喷米醋可抑菌驱虫,与白糖和过磷酸钙混用,可提高抗寒性。叶面喷施肥液:气温低、光照弱时,棚室作物吸收养分的能力大为减弱,特别是遭受冻害后叶面萎缩,光合作用制造养分的能力差,此时喷施肥液的方法效果好。例如喷施浓度为100~300倍的米醋、白糖和过磷酸钙混合液,可补充作物营养不足,增加叶肉硬度及含糖量,提高抗寒性和缓解冻害的程度<sup>[7]</sup>。另外,搞好植株整理,及时进行整枝、打叉、绑蔓、打老叶等田间管理,也有利于棚内通风透光。

#### 4.2 对土壤及表层进行处理

**4.2.1 种植前4~5 d覆盖大棚膜、提高棚内土壤温度。**同时配制热性营养土,鸡粪、牛粪、园土按1:1:3的比例混合配制的营养土,植株较耐冻<sup>[8]</sup>。在蔬菜生产的过程中要及时培土、合理追肥。封冻前结合中耕,把锄碎的泥土培于蔬菜根际处,并且在蔬菜上撒层草木灰,可起到防冻作用。施农家肥,用猪牛粪或土杂肥等暖性农家肥,施 $1.5 \times 10^4 \sim 2.3 \times 10^4$  kg/hm<sup>2</sup>,既可疏松土壤、提高土温,又可直接保护根系。中耕深度以5~10 cm为宜。

**4.2.2 设防寒沟、清沟排水。**在大棚外面南侧,挖深40~60 cm、宽40~50 cm的防寒沟,填入锯末、杂草、秸秆、牛粪等,踏实后盖土封沟。而对于地下水水位高的菜田,在雨雪天气后,要及时抓紧开好“三沟”,保证沟沟畅通,以便降低水位,排除积水,提高土温,促进蔬菜生长<sup>[9]</sup>。

**4.2.3 利用贮水池贮热。**在大棚内每隔一定距离挖一贮水池,在池底铺上塑料薄膜,然后灌满清水,再在池子的上部盖上一层透明薄膜,以防池内水分蒸发,增大棚内的湿度。由于水的比热较大,中午高温时吸收的热量,可以在夜间释放出来。另外,大棚内采用高垄栽培,定植时于垄上覆膜,可提高地温2~3℃,而对于采用平畦栽培的,可架设小拱棚来提高温度。

#### 4.3 对大棚的处理

**4.3.1 防冻保暖。**早晚关闭大棚,加盖覆盖物,检查破漏,防止冷气进入棚内。有条件的地方要采取多层覆盖,大棚四周底处要用泥土压严,膜布有洞的要用胶布补好。同时注意通风,降低棚内湿度,通风时要尽量在太阳上升到一定高度后进行,晴天可在9:00左右进行。先揭掉大棚内覆盖物,然后打开朝南门和卷起大棚边膜通风。刮风天气时,要卷背风面的膜,不要卷迎风面的膜,防止冷风直接吹入大棚。在16:00左右及早关棚,要覆盖好大棚膜,然后盖好棚内各种覆盖物。下雪天气要及时清除大棚上积雪,防止积雪过厚压塌大棚<sup>[9]</sup>。

**4.3.2 增加覆盖物、加盖草苫护膜。**寒流来时,夜间在大棚四周加盖草苫,可提高棚温2~3℃,并可减少因水分蒸发而引起的热量散失<sup>[8]</sup>。同时草苫导热率低,护围防寒性能好,在生产上可利用稻草等秸秆制成草苫,并根据当地当天的气温适时揭盖。通过覆盖草苫可使室温保持在18℃左右,当高于18℃可迟些盖苫,低于18℃则要早些盖苫<sup>[5]</sup>。阴雪天气的晚上再在草苫外覆盖一层防寒的塑料薄膜,可使棚内增温2~3℃。

**4.4 对膜的处理** 首先应选择保温性能好的优质薄膜,增加太阳辐射,使白天增温快,夜里降温慢。其次保持膜面清洁干净,减少污染。棚膜表面覆盖灰尘,透光率下降,不利于棚温升高,应每隔7~10 d擦洗棚膜1次,以利于提高透光率,增加温度<sup>[6]</sup>。再者修补棚膜,在扣棚以前,要认真仔细检查棚膜,若发现通漏和破损,要及时用新膜修补和粘胶带补贴,做到完整无损。

#### 4.5 对温室气体的处理

**4.5.1 补充二氧化碳。**气温高时可将棚膜开合,放入外界二氧化碳,提高植株的抗性和产量。气温低时闭棚,人为地补充二氧化碳,增强作物抗寒性,提高产量<sup>[5]</sup>。

**4.5.2 烟熏驱寒。**菜农应注意央视天气预报和密切注视当地气候变化,若遇不良天气,寒流侵袭,就要在当天或寒流到来之前,在大棚周围用作物秸秆等点火熏烟,可防止大棚周围的热量向高空辐射,减少热量的散失<sup>[8]</sup>。

**4.6 加强冻后管理工作** 蔬菜如受冻,易遭受病虫害侵袭,所以要及时防治。如在蔬菜上撒层草木灰,可起到防冻作用,也起到防病作用,同时要追施速效肥料,用浓度2%的尿素溶液和0.2%的磷酸二氧钾溶液对叶面喷施,促进作物健壮生长,提高抗冻抗病能力<sup>[9]</sup>。

#### 4.7 其他管理方法

**4.7.1 电灯补光增温。**安装电灯,阴天早晚开灯给蔬菜秧补光3~4 h,保证每天15~18 h光照,可提高产量,缩短营养生长期。

**4.7.2 临时加温。**遇到寒流、霜冻、阴天等不良天气时,可在棚内临时设置2~3个暖风机,暖风机的出口不要直接朝向作物,可斜对北墙,每10~15 min移动1次。也可采用烟熏方法,具体是在棚内远离作物点燃秸秆或锯末等熏烟或烧蜂窝煤炉,可有效提高棚内温度,但应及时排除有害气体,防止一氧化碳中毒。有条件的可在地面铺设电阻丝提高棚内地温<sup>[7]</sup>。

随着严冬的到来,外界气温低于0℃,室内地温难以升高,气温与地温的差距较大。如果地温过低,即使气温适宜,定植后的幼苗也不易发根发棵<sup>[10]</sup>。一般当室内温度降低到0℃或以下时,便会发生冻害。土壤微生物活动受抑制,从而影响植株对土壤养分的吸收,延缓植株的生长。以上的各位专家和学者注重对植株低温冷害研究,重视对实用技术的应用,从植株、土壤、大棚、棚内气体以及冻后管理等几个方面着手,研究冬季大棚蔬菜温度管理。其研究方法全面,同时实用性强。

(下转第10785页)

园规划,丰富生态岛建设内涵”的提案,被列为县政府督办的重点提案;崇明旅游局和房地局现联合编制了《崇明岛国家地质公园发展规划》等<sup>[2]</sup>;②审定规划制定的旅游开发项目、基础设施的兴建,旅游商品的生产、旅游道路的修建和改造、保护工程等具体实施方案,确定相关权利、义务和制定具体的实施计划,并监督其实施情况;③代表各级政府审议由国土资源局主持制定的有关地质公园旅游业发展的各项法规、规章、制度等,并定期进行监督、检查。

**2.2 人员编制方面** 崇明岛国家地质公园充分考虑到了人员安排,优化人员年龄结构,力求建设训练有素、业务精通、善于管理的队伍;服务性质层面,如公园出入口、酒店等,则对当地居民进行素质培训,竞争上岗,解决了当地居民的就业率;对于“农家乐”等系列配套活动的餐饮服务,则采用承包制度,承包商通过竞争,以提高服务水准。

**2.3 资源保护层面** 崇明岛紧靠上海,自身又拥有良好的生态环境,它的滨海、长江、岸线、森林、候鸟、农家、渔家等资源无不彰显出它的旅游价值<sup>[3]</sup>。管理部门遵从岛域总体发展战略定位,进一步塑造独特的资源优势,本着在保证资源的基础上进行充分利用的原则,在区块发展“生态旅游”<sup>[4]</sup>。对当地居民进行培训,让其意识到资源的宝贵,并向游客宣传。

**2.4 招商引资方面** 崇明县政府不断创新投资体制,通过加大招商引资力度,吸引外部资源的参与。目前已初步形成了一批旅游景观和景区,旅游项目不断增加,设施不断完善。东平国家森林公园地区,已基本形成旅游项目较多、住宿等旅游设施较齐的景区。园区内的一些生态采摘园、“农家乐”、明珠湖旅游景区、西沙湿地公园等,也紧随其后,不断完善。

### 3 现状不足及建议

与其他国内地质公园相比,作为一个新兴的国家地质公园,崇明国家地质公园在旅游管理方面做了很大的改进,有了显著的效果,但仍存在一些不足。

在旅游资源宏观调控上,崇明岛上各旅游景点之间的联系作得不够充分,没有形成完整的旅游线路;在人员配置方面,对于旅游导游的培训力度不够,宣传力度也不够,使得知道崇明国家地质公园的人数不多。针对以上两点,对其管理方面提出以下建议。

**3.1 优化自身旅游资源** 管理部门应在景区旅游资源规划、资源保留、植被养护、以及基础设施建设等方面多下功夫,把自己的景区建设的更优美,更宜人,久而久之,游客们会慕名前来。

**3.2 完善景区交通体系** 规划成环成体系的旅游路线,考虑多种路径的可能性,如旅游专线车、自驾游、电瓶车以及自行车等不同的交通工具,并为其开辟不同等级的道路,例如滨水游线、山林路径、村镇景观道路等,让人们充分感受沿途丰富的地址以及民俗景观。

**3.3 打出品牌,增加知名度** 应该加强对外宣传力度,打出自己的名牌项目,以增加知名度。可以通过网络、广告等手段向外界宣传,同时创造自己的名牌项目或申请某些著名活动的举办,例如举行年度自行车比赛或者环球嘉年华,“同一首歌”等大型文体活动的举办,推出科普教育活动等,打出品牌活动,提升知名度。

**3.4 加大科学研究与科普宣传力度** 地学研究的深入可为地质公园旅游产品的提供、遗迹资源的保护、游客的安全以及地质公园的可持续发展提供保障<sup>[5]</sup>。因此,应重视并加大地质公园科学研究的投入。推出以地学科普为主题的旅游项目,并通过学术界向国内外大力宣传,吸引更多的人来此参观和研究,以让更多的人了解地质公园、认知公园内的地球科学知识。

### 4 小结

丰富多彩的地质景观和悠久的中华历史文明的完美结合,是中国国家地质公园的主要特色,也是中国能率先在国家层面上推动地质公园计划的重要条件。新开园的崇明岛国家地质公园可以说是中国新生地质公园的代表,同时也向我们展现了中国地质公园新的管理制度模式。尽管地质公园目前仍存在一些问题,但从目前各地申报地质公园的热情来看,大家都意识到了地质公园地质遗迹是不可再生的自然资源,而且崇明岛国家地质公园也与其他之前的管理体制相比,已经有了很大提高。我们应该在此基础上,完善有关法律法规的制定以及优化评审过程,科学规范地管理,做好宣传教育工作,相信在各级领导、相关专家 and 实际管理者的积极努力下,中国国家地质公园的建设道路会越走越好。

### 参考文献

- [1] 曹养同,郭福生.地质公园的建设历程评述[J].国土与自然资源研究,2006(2):52-53.
- [2] 朱宏达,贺玲,余文卿,等.崇明岛生态旅游开发[J].天津城市建设学院学报,2006(12):309-312.
- [3] 吴国清.崇明岛生态旅游憩区开发及产品设计[J].旅游科学,2004(6):28-29.
- [4] 吴江,周年兴,黄金文,等.湿地公园建设与湿地旅游资源管理保护的协调机制研究——以江苏、上海沿海湿地自然保护区为例[J].人文地理,2007(5):124-127.
- [5] 马艳萍,徐国伟,马诚超.关于我国地质公园建设可持续发展的思考[J].合肥工业大学学报,2008(6):16-18.

(上接第 10706 页)

### 5 讨论

在过去的研究中,对加温设施及蔬菜本身的抗寒性重视不够。大棚虽有良好的增温和保温作用,但如遇到特殊年份,连续阴冷十几天以上,则会有遭受冻害的危险,导致栽培失败;加温设施可进行辅助加温,保证植株正常生长。同时应加强对蔬菜品种抗寒性的研究,通过基因工程、杂交育种等方式培育出高抗寒性新品种,提高蔬菜抵御恶劣天气的能力。

### 参考文献

- [1] 戎国增.大棚蔬菜发展简史[J].农业示范园区,2003(6):1.
- [2] 贺洪军,谔泽生,贾德新.冬暖型大棚蔬菜生产技术[M].北京:科学普及出版社,1993.
- [3] 韩世栋.蔬菜冬暖型日光温室建造和高效栽培技术[M].北京:中国农业出版社,1995.
- [4] 凌云昕,马新立,郭云山.温室大棚蔬菜生产解疑释难[M].北京:中国农业出版社,2000.
- [5] 王迪轩.冬季大棚蔬菜增温十法[J].致富天地,2002(12):33.
- [6] 郭雪燕,吕美芳.冬季大棚蔬菜的管理[J].河北农业,2006(1):17.
- [7] 杨洪花.冬季大棚蔬菜的保温防冻[J].农民文摘,2009(1):28-29.
- [8] 王守成.冬季温室蔬菜保温防冻14法[J].北京农业:实用技术,2009(1):11.
- [9] 陈家菊.冬季大棚蔬菜防冻技术[J].现代农业科技,2006(03X):43.
- [10] 陈沁滨,南海.生态温室蔬菜高效栽培技术[M].北京:中国农业出版社,2005.