

文章编号:1673-8411 (2018) 02-0072-03

# 武汉市夏季钢架大棚不同覆盖材料对大棚小气候影响

干昌林, 孟翠丽, 王 涵, 陈 鑫, 陆鹏程, 方莎莎

(武汉农业气象试验站, 武汉 430040)

**摘 要:**对遮雨、遮阳、遮雨+遮阳、露地等四种夏季钢架大棚的气温、相对湿度、地温等要素进行分析,结果表明:晴天中午气温最高时段遮阳网具一定的降低气温的效应,但幅度不大;而遮雨覆盖有明显的增温作用;遮雨、遮阳+遮雨两种覆盖方式下相对湿度与露地接近,遮雨覆盖有增加相对湿度的作用;遮雨覆盖与露地地温变化趋于一致,且午后最高时段遮雨较露地高,而遮阳与遮阳+遮雨覆盖地温日变化比较平缓。

**关键词:**钢架大棚;小气候;影响

**中图分类号:**P468

**文献标识码:**A

## Effects of different cover material for greenhouse steel shelf on greenhouse microclimate in summer Wuhan

Yu Changlin, Meng Cuili, Wang Han, Chen Xin, Lu Pengcheng, Fang Shasha

(Wuhan Agrometeorological Test Station, Wuhan Hubei 430040)

**Abstract:** In this paper, the temperature, relative humidity, and ground temperature of four kinds of summer steel frame greenhouse were analyzed, including shelter, sunshade, shelter plus sunshade, and ground. The results show that the sun shading net has the effect of reducing the temperature at the highest temperature of the sunny day, but the amplitude is not significant, while the shelter has obvious warming effect. The relative humidity of the shelter, sunshade plus shelter are close to the open area, and the shelter has the effect of increasing the relative humidity; the shelter temperature has the same trend with the ground temperature, in the hottest afternoon, the temperature of shelter is higher than that of ground while the rest two groups have a gentle ground temperature daily change.

**Keywords:** steel frame; microclimate; influence

越夏蔬菜的栽培解决好降温和防雨是生产的关键。高温伴着强光照易引起蔬菜植株失水萎蔫、落花、果实灼烧,甚至座不住果、死棵等现象,严重影响蔬菜的产量和品质。雨水流入大棚内可引起烂根死苗。夏季撤去大棚四周“裙膜”,保留大棚顶部薄膜覆盖可使植株减少风吹雨打引起的机械性和生理性伤害;也可减少土壤板结,有利于作物根系生长。覆盖遮阳网可起到降温的作用,还可防治茄果类蔬菜果实日灼病。但由于大棚塑料膜封闭性强,棚内温度高、湿气难以挥发,易导致蔬菜病害的发生和流行。

唐丽<sup>[1]</sup>等研究了避雨栽培对番茄生长微环境及病害发生的影响,结果表明,避雨栽培条件下晴天对地温、植株基部、中部气温有影响但不明显,棚顶温升高影响较大。张少平<sup>[2]</sup>等研究表明夏末秋初遮盖50%~80%遮阳网,可显著提高其产量。汪波<sup>[3]</sup>等系统分析了遮阳网覆盖后温度、光照度的变化特征,结果表明,外覆盖降温效果更好;遮阳网在晴天的遮光降温效果明显好于阴雨天气。吴振海<sup>[4]</sup>等研究了遮阳网的小气候效应及其对蔬菜生长的影响。李式军<sup>[5-11]</sup>等分析了遮阳网性能与夏白菜的覆盖栽培技术研究。

收稿日期:2017-08-11

基金项目:湖北省气象局科技发展基金面上项目(2017Y08);湖北省气象局科技发展基金年轻科技人员专项(2015Q07)。

作者简介:干昌林(1968-),男,大学本科,工程师,研究方向:生态与农业气象,3186188370@qq.com。

通讯作者简介:孟翠丽(1984-),女,硕士,高级工程师,主要从事农业与气象防灾减灾研究。E-mail:linyinnml@163.com。

前人的研究均是针对单一采用遮阳网、遮雨技术, 针对越夏蔬菜露地、遮雨、遮阳、遮雨+遮阳这四种模式的大棚小气候特点做全面分析、比较还属空白。因此, 开展夏季钢架大棚不同类型覆盖材料对大棚小气候影响的研究具有重要的意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验时间、地点

试验观测时间为2015年6月至8月。试验观测地点位于武汉农业气象试验基地。试验设置4个处理: 处理1: 空置钢架大棚(露地模式), 以下简称为A1; 处理2: 钢架大棚顶上覆盖遮阳网(遮阳网覆盖模式), 以下简称为A2; 处理3: 钢架大棚顶上覆盖流滴膜(避雨覆盖模式), 以下简称为A3; 处理4: 架大棚覆盖流滴膜和遮阳网(避雨+遮阳网覆盖), 以下简称为A4。

### 1.2 方法

试验大棚: 4个处理大棚按照统一的要求整理, 大棚内不种任何植作物, 自动观测项目4个处理大棚中央1.5m高度的空气温度和湿度10cm、20cm土壤温度, 1小时/次, 频率1小时/次。

## 2 结果分析

本试验共设置了A1、A2、A3、A4处理, 均采用顶部覆盖方式。提取夏季典型晴天数据, 分别各覆盖模式下的棚内小气候特征。

### 2.1 晴天天气下棚内气温变化

图1为2015年夏季晴天条件下四种不同覆盖方式下大棚内平均气温的日变化。早晨6:00, 大棚内的温度为一天中的最低值, 随着太阳辐射的增强, 棚内温度逐渐上升, A1、A2、A4三种模式下棚内气温变化趋势基本一致, 每小时上升1~2℃, 但A1模式比A2、A4模式增温稍快, 棚内温度A1>A4>A2, 于15:00达温度最高值; 15:00后, 温度开始降低, 总体呈现A2>A4>A1, 21:00后, A2>A1>A4。白天正午时段, 有遮阳比无遮阳时的棚内温度低1.1℃左右, 说明夏季高温条件下采用一定的遮阳措施是必需的, 但其他时段遮阳覆盖对棚内温度无明显影响。

A3模式处理下, 6:00后棚内温度急剧上升, 每小时上升2~4℃, 于13:00达最高值41℃左右, 后迅速下降, 16:00后变化趋势与其他三种覆盖模式基本一致。

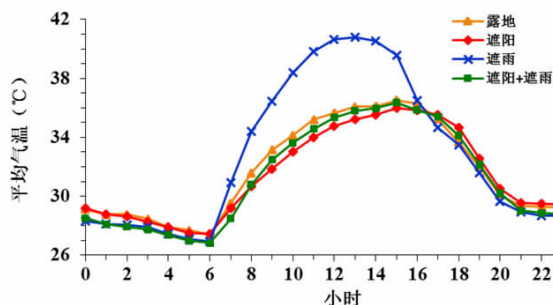


图1 晴天不同覆盖方式下大棚内平均气温的日变化

### 2.2 晴天天气下棚内相对湿度变化

四种模式处理下, 棚内相对湿度(RH)的日变化如图2所示。可以看出, RH日变化呈双峰型, 分别在早上06:00和晚上21:00达最大值, 午后和傍晚最低, 最高RH在85%~90%左右, 最低RH在50%~55%左右。其中, A1、A2、A4三种模式下的RH无明显差别, 但A2模式下的RH在傍晚至夜间(16:00~06:00)更低。A3模式下, 早晨06:00后棚内相对湿度下降速率比另三种模式下降更快, 13:00达最低值55%, 午后开始上升。相比不同覆盖模式对气温的影响, 大棚覆盖对RH的影响较小。

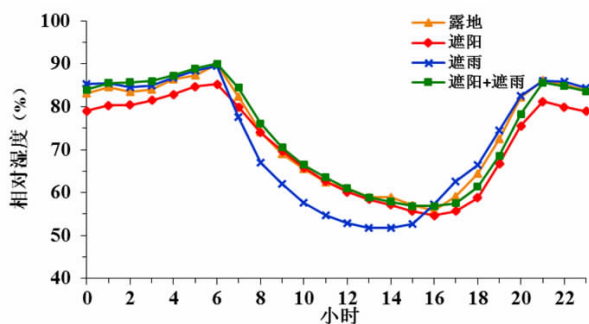


图2 晴天不同覆盖方式下大棚内相对湿度日变化

### 2.3 晴天天气下棚内地温变化

图3、图4为不同覆盖方式下大棚内10cm、20cm地温的日变化。不难看出, 各模式下10cm地温和20cm地温日变化趋势大体相同: A2、A4覆盖模式对地温的影响很小, 日最高和日最低值相差仅1℃左右; A1和A3覆盖模式下地温呈单峰型日变化, 10cm地温和20cm地温分别在下午15:00和17:00左右达最大值。白天(08:00~17:00), 四种覆盖模式下(A1、A2、A3、A4)10cm地温平均每小时增温0.47℃、0.12℃、0.44℃、0.02℃, 最大升温幅度发生在上午10:00, A3增温1.13℃/h; 20cm地温平均每小时变温0.18℃、0.03℃、0.25℃、-0.01℃。17:00后随着太阳辐射的减弱, 地表温度以长波形式向外辐

射的量超过地表吸收的短波太阳辐射,地温开始降低。随着土壤深度增加,地温日变化幅度趋于平稳,土壤温度变化滞后,这与土地越深,热传导所需时间越长这一事实是相符的。

综合以上分析,晴天 A2、A4 覆盖模式对高温有一定的缓解作用,但对湿度影响不明显,室外温度越高,降温效果越明显,且晚上对大棚有保温作用;A3 覆盖模式使棚内气温过高而相对湿度降低,易造成作物失水过多萎蔫,因此不适用于晴天下采用。

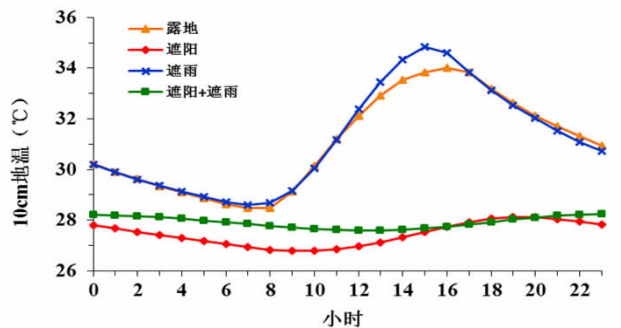


图3 晴天不同覆盖方式下大棚内 10cm 地温日变化

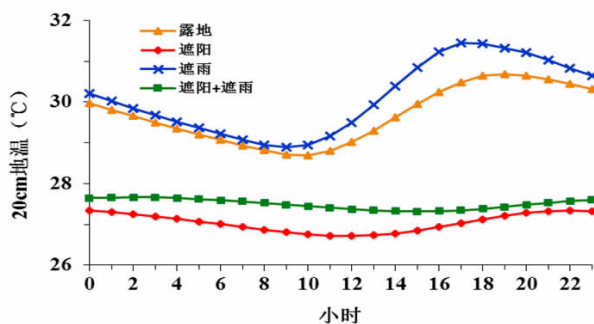


图4 晴天不同覆盖方式下大棚内 20cm 地温日变化

### 3 小结

晴天条件下,中午气温最高时段遮阳网具一定的降低气温的效应,但幅度不大;而遮雨覆盖有明显的增温作用。相对湿度在中午高温时段,遮雨、遮

阳+遮雨两种覆盖方式下相对湿度与露地接近,遮雨覆盖有增加相对湿度的作用。地温的升高主要取决于接收的太阳辐射,因此遮雨覆盖与露地地温变化趋于一致,且午后最高时段遮雨较露地高,而遮阳与遮阳+遮雨覆盖由于遮阳网阻挡了大部分太阳直接辐射到地面,地温日变化比较平缓,说明遮阳网具有极显著的降低地温的作用。因此,在高温天气下,遮阳网覆盖能提供较为适宜的地温环境,保持根系正常活力。

#### 参考文献:

- [1] 唐丽,王海娥,李小玲,等. 避雨栽培对番茄生长微环境及病害发生的影响 [J]. 西南农业学报, 2012, 25 (6): 2021-2025.
- [2] 张少平, 赖正锋, 吴水金等. 紫背天葵越夏高产栽培研究 [J]. 中国园艺文摘. 2012, 12: 34-35.
- [3] 汪波, 刘建, 李波, 等. 夏季遮阳网覆盖对塑料薄膜大棚小气候的影响 [J]. 江苏农业科学, 2015, 43 (10): 479-483.
- [4] 吴振海, 陈家金, 徐宗焕. 遮阳网的小气候效应及其对蔬菜生长的影响. 福建农业大学学报, 2001, 30 (2): 185-190.
- [5] 李式军, 凌丽娟, 姚禾芬, 等. 遮阳网性能与夏白菜的覆盖栽培技术研究, 农业工程学报. 1995, 11 (4): 112-116.
- [6] 苏永秀, 李政. GIS 支持下的芒果种植农业气候区划 [J]. 广西气象, 2002, 23 (1): 46-48.
- [7] 浦吉存, 方黎明. 曲靖烤烟气候与烟叶品质的关系 [J]. 气象研究与应用, 2012, 32 (S1): 206-209.
- [8] 杜树成, 何如, 苏志. 灾害性天气对风电场的影响与对策研究 [J]. 气象研究与应用, 2013, 34 (S2): 120-122.
- [9] 孙小龙, 苏志, 何如, 等. 富川地区风能资源分析 [J]. 气象研究与应用, 2012, 33 (3): 25-28.
- [10] 钟晓云, 李敬源, 叶瑜, 等. 苍梧县砂糖桔种植气候区划 [J]. 气象研究与应用, 2013, 34 (4): 57-60.
- [11] 陈惠, 岳辉英. 福建省茶树生长的气候适应性 [J]. 气象研究与应用, 2005, 26 (S1): 16-18.