

塑料大棚小气候效应

于志明 赵凌侠

大棚所形成的小气候,与其它小气候的微环境一样,只是表现在对个别气候要素,个别大气现象的加剧或延缓作用,而不改变整个天气过程,大棚又具有它特有的结构,形成不同的下垫面,表现出和其它小气候不同的特点。

大棚内光照情况: 由于薄膜的覆盖,大棚内的光照不同程度地不及露地。试验证明,刚覆盖的塑料大棚光的透过率一般为75~80%,使用15~40天后,光仅能透过50%左右,可见塑料大棚内光强比露地弱得多。塑料大棚内光的分布,一般水平分布比较均匀,由于作物栽培,与露地一样也表现出垂直分布,随离冠层的高度增加而减弱,呈递减趋势,棚顶为61%,中部为(距地面1.50米)34.7%,地面为24.5%(如图1)。

大棚内光照随时间变化: 一般春季秋季强而夏季弱,一天中表现中午强早晚弱的规律(如图2)。

塑料大棚的温度状况: 小气候微环境内的温度高低是由该微环境内热量收支状况率决定的。

白天大棚内热量收支状况: 可以写成辐射平衡方程,

$$B = Q(B - A) - F$$

注: B : 辐射平衡 C 净辐射

Q : 太阳总辐射

A : 反辐射

其中:

$$F = V - SG$$

V : 地面长波辐射

SG : 逆辐射

夜间大棚内辐射收支状况: 大棚夜间仅以长波的形式放出部分白天贮存的能量,而露地几乎以长波形式把白天贮存的能量全放出去,可见塑料大棚具有保温和增温的性能。棚内外存在着随天

气状况和时间变化温差,一般来说,晴天大于阴天,白天大于晚间,春秋季大于夏季。晴天的白天棚温比外界温度高10~20℃,即使是在出现最低温的清晨也比露地高2~3℃,春秋由于光强,棚温高于露地,而夏季由于植物的遮荫等,使棚内的温度低于外界2~3℃,同时,棚本身存在昼夜温差,晴天的温差大于阴天。

大棚内地温表现: 大棚内地温高于露地,地温变化规律和露地相似,但也有四种不同类型,日射型,辐射型,早晨过渡型,晚上过渡型,构成一天中各时刻土温垂直分布。

大棚内土壤温度的各时刻垂直分布,只是由于大棚的净辐射多,一天中的恒温比露地深一些,随土壤深度增加,土温位相落后是线性增加的,同时一般规律是地表最高温度的出现比空气晚2~3小时。由以上分析可见,大棚具有提高气温和地温的作用,同时有一定昼夜温差,使之适合于早春蔬菜生长发育。

大棚内气体状况: 二氧化碳作为光合作用原料,在大棚气体状况中起重要作用,它的多少,可以直接影响到丰产性和经济效益的好坏。

大棚内,由于作物光合作用不能利用二氧化碳,而植物呼吸作用和土壤微生物的活动不断地放出二氧化碳,使棚内的二氧化碳浓度呈现一定昼夜变化规律,一般规律是大棚内的二氧化碳浓度,白天比大气低,夜间高于大气。下午四点以后密封大棚,由于光合作用下降,植物体的呼吸作用以及土壤中不断有二氧化碳放出,使棚内二氧化碳呈现不断上升趋势。18时:600 ppm,20时:800 ppm,22时到清晨5时(太阳出来以前)一直保持在1000 ppm,但从太阳出来,作物的光合作用使二氧化碳浓度急剧下降,10~14时为100 ppm,尤其是12时左右,仅为75 ppm,比大气中320 ppm低得多,严重影响光合作用,放风虽缓解一下,但仍比大气中的低。

二氧化碳的垂直分布和露地相似,也是植株的中间二氧化碳浓度低,大棚内二氧化碳浓度不仅表现在随时间和空间变化,还表现在随大气变化,一般晴天小于阴天。

由于大棚有密封性,有条件可进行二氧化碳施

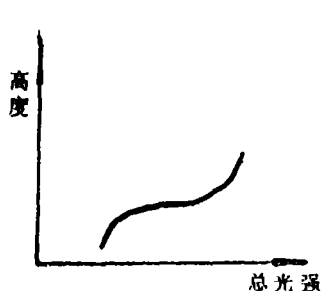


图 1 光随高度的变化规律曲线

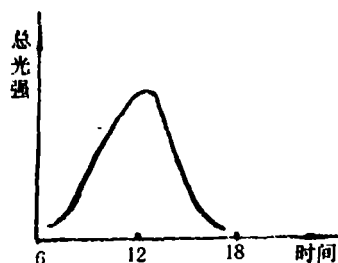


图 2 光随时间变化规律曲线

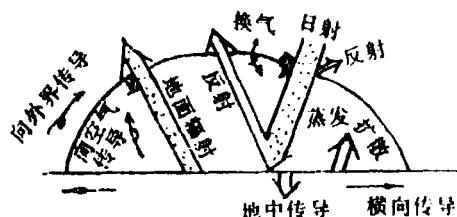


图 3 日间塑料大棚的热交换

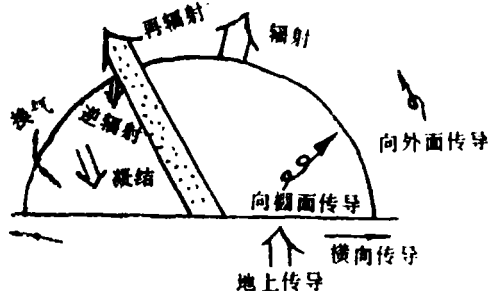


图 4 塑料大棚的夜间热交换

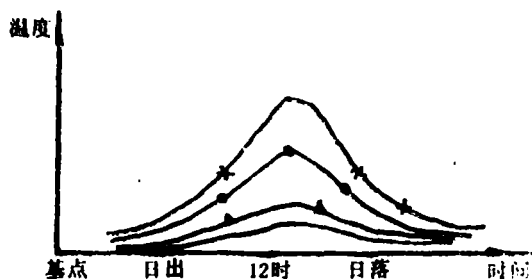


图 5 大棚与露地不同天气状况下温度变化规律曲线

×× 大棚晴天 △△ 大棚阴天
○○ 露地晴天 ·· 露地阴天

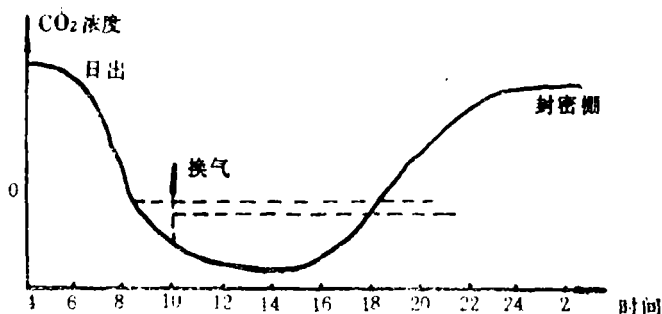


图 6 大棚内二氧化碳日变化曲线图

肥，一般以1000ppm为标准，但也有不利一面，正是由于大棚密封性，也会出现氨气、亚硝酸、塑料本身和燃料中毒现象，故应从管理措施，材料选择上解决。

塑料大棚内湿度状况：大棚内湿度较高，所以使大棚内水气蒸发剧烈，同时由于大棚的密闭性，不利于和外界气体交换，使大棚内湿度比露地高，而且呈现出规律性的变化，一般夜间湿度较大，有时高达100%，而白天低50~70%。

以上分别对各种小气候效应加以分析，但大棚内小气候效应不是某一气候因子单独作用的结果，而是各种气候因子综合作用的结果，才表现出比露地优越的小气候效应，光影响大棚内温度和湿度，以及通过光合作用间接影响棚内二氧化碳浓度，所以对小气候效应的分析和调节，都要从全局着手，切不可挂一漏万，同时还要选择适合大棚的品种进行栽培，取得最好的经济效益。（黑龙江省农业科学院园艺研究所 哈尔滨市蔬菜研究所）

昌乐县庭院经济已为支柱产业

院内养着30只鸡、50只鹅、50只兔，一年出栏六头肥猪，墙角栽五棵巨峰葡萄，房顶上挂满了佛手瓜，好一个庭院立体开发！主人名叫王文忠，退休干部，家里共四口人。他告诉记者，庭院面积64平方米，年开发收入5000元左右。在山东省昌乐县，像王文忠一样的庭院开发户有2.4万个，占总农户的20%。全县庭院经济总收入，在去年达到2.15亿元，占农村经济总收入32.3%，今年可达2.5亿元。

昌乐县一些地方的庭院经济，已经冲出大墙的樊篱，与大街、围村园地开发相结合，做到了街、路、林、花、篱、渠建设六配套，从而取得了更高的效益。据他们的调查，庭院开发的产投比为5:1。一般农户二三分地的院子，可以获得八至十五亩耕地的效益。仅1989年已经开发利用的2.4万亩庭院，即相当于50万亩粮田或20万亩商品菜的收入。（完）