

冬春茬日光温室苦瓜主要光合特性研究

张金树

(山东省临沂师范学院园艺系, 276003)

摘要:冬春茬日光温室苦瓜的主要光合作用特性,不同叶位间净光合速率明显不同,幼叶和老叶的光合能力较低,健壮叶片净光合速率最高。净光合速率日变化表现为双峰曲线,有明显的“午休”现象。中午空气湿度低,叶表蒸气压亏急剧升高造成气孔导度下降是造成光合“午休”的主要原因。温度明显影响光合作用,苦瓜光合作用最适温度为 23℃~34℃。

关键词: 苦瓜; 光合作用; 日变化; 温度

中图分类号: S642.525.2 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2005)05-0016-02

光合作用是植物生产力构成的最主要因素,研究植物光合作用有助于采取适当的栽培措施提高植物的光合能力,从而提高产量。有关瓜类蔬菜特别是黄瓜(*Cucumis sativus* L.)光合作用,卢育华等^[1,2]已做了较深的研究。但是,有关苦瓜(*Momordica charanti* L.)的报道较少,苦瓜不仅有其自身特性,而且在不同生长环境、不同生育时期的光合作用能力是不同的。通过对日光温室冬春茬苦瓜光合作用的部分特性进行研究,以期进一步完善对苦瓜的光合作用规律的研究,为日光温室苦瓜栽培提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

试验于 2002~2004 年在本校试验基地进行。测定的品种为“高优好一号”,种子材料来自江苏正大种子有限公司。

1.2 方法

材料于每年 9 月 10 日前后育苗,10 月 10 日前后定植于日光温室中,苦瓜大量采收时进行测量。一般选取“高优好一号”苦瓜的第 4 片叶于 10:00~11:00 左右进行测定。光合作用利用 Li-6400 便携式光合测定仪测定,光量子通量密度 $(1200 \pm 1) \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$,温度 $(25 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ 左右,CO₂ 浓度 $(380 \pm 10) \mu\text{mol} \cdot \text{mol}^{-1}$ 左右。取 3 个测定点,每点测定 3 株,每株重复 5 次。

2 结果与分析

2.1 苦瓜幼苗不同叶位间的光合作用

苦瓜幼苗不同叶位间的净光合速率不同。其中,新展平的第一片叶由于内部结构不完善,气孔导度低,生理功能较弱;而且幼叶处于旺盛生长期,呼吸强烈,因而净光合速率最低。下部叶片叶龄较大,结构开始遭到破坏,生理功能逐渐

衰退,光合能力随之降低。第 6 片叶时净光合速率最高,中部叶片净光合速率也比较高。气孔导度和蒸腾强度也表现与光合作用一致的变化规律(表 1)。

2.2 苦瓜幼苗光合作用日变化

当与光合作用密切相关的环境因素发生变化时,净光合速率也随之发生明显变化,呈双峰曲线型,有明显的光合“午休”现象(图 1)。早晨,光照较弱,温度较低,净光合速率很低;随着光通量密度的增加,叶温的升高,光合能力迅速提高,至 10:00 前后出现第一个高峰。我们发现,在此过程中,由于空气湿度明显降低,叶表蒸气压亏增加。同时由于气孔导度增加,叶片蒸腾作用急剧加强,叶片含水量降低。致使叶片气孔反馈造成气孔导度下降,CO₂ 始供应不足。在 13:00 空气湿度降到接近最低,叶表蒸气压亏达到最大,造成叶片含水量明显降低,气孔导度降到最低,细胞内 CO₂ 严重不足,净光合速率降到谷底,表现出明显的光合“午休”现象。13:00 后,由于光照减弱、温度降低,空气湿度逐渐上升,叶表蒸气压亏下降,蒸腾作用随之下降,气孔导度增加,细胞内 CO₂ 供应充足,净光合速率增加,至 16:00 出现第二个高峰。其后,随着光照强度的减弱,叶温降低和气孔导度下降,净光合速率逐渐降低。

表 1 “高优好一号”苦瓜不同叶位间的净光合速率比较

| 叶位 | 净光合速率 / CO ₂ $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ | 呼吸速率 / CO ₂ $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ | 气孔导度 / H ₂ O $\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ | 蒸腾速率 / H ₂ O $\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ |
|----|--|---|---|---|
| 1 | 7.95±0.21Bb | 2.11±0.27Cc | 0.0962±0.0045Cc | 2.16±0.15Cc |
| 4 | 21.55±0.43Dc | 1.56±0.12Aa | 0.2137±0.0152Aa | 3.56±0.27Aa |
| 8 | 16.45±0.36Cd | 1.78±0.21Bb | 0.1478±0.0031Bb | 2.38±0.23Bb |
| 14 | 5.21±0.78Bc | 1.65±0.37Dd | 0.0821±0.0012Cc | 1.83±0.13Cc |

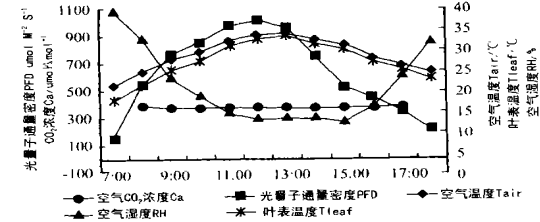


图 1 光合作用及环境因素日变化

2.3 温度对苦瓜幼苗光合作用的影响

温度明显影响光合作用速率,在低温条件下,净光合速率较低(图 2)。随着空气温度的升高,净光合速率迅速增加;当空气温度达到 23℃以上后,净光合速率增加幅度开始下降,但仍然呈直线状态增加。当空气温度达到 34℃时净光合速

率达到最高;以后则随光照的增加而急剧下降。光合作用的最适温度为 23℃~34℃。在测量中我们还发现,随着空气温度的升高气孔导度和蒸腾速率随之升高。在低温条件下,叶表温度大于空气温度。而在高温条件下,由于蒸腾作用带走大量热量,使叶表温度一直明显低于空气温度。即使空气温度达到 50℃以上时,叶表温度也没有达到 40℃。

收稿日期: 2005-05-23

3 讨论与结论

试验表明,不同叶位的光合速率有着较大的差异。前期第4片叶净光合速率最高,中部叶片净光合速率也比较高。因此,在栽培中随着植株的不断生长,及早将基部叶片摘掉,以利通风防病,而对光合作用影响较小。

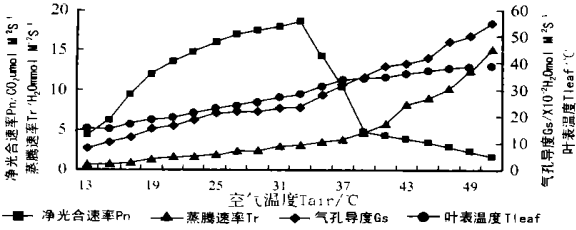


图2 温度对苦瓜光合作用的影响
温度是影响幼苗光合速率重要因素,从试验结果可以看

出,苦瓜的光合最适温度为23℃~34℃,因而适当保持较高温度是日光温室苦瓜获得高产的关键因素之一。研究发现,在高温条件下,叶片能够通过蒸腾作用来降低叶表温度,从而保护自己。因此,在高温条件下进行苦瓜生产时,一定保证充足的水分供应。

试验表明,苦瓜幼苗存在明显的光合“午休”现象,在光合速率变化的过程中,细胞内CO₂浓度始终随净光合速率的降低而降低。因此,光合速率的降低不是由于非气孔限制造成的,而是由气孔限制造成的。中午空气湿度低,叶表蒸气压亏缺急剧升高造成气孔导度下降是造成光合“午休”的主要原因。而中午光合速率最低点仅为最高点的60%,因而减轻或消除光合“午休”将明显促进生长。有试验表明,中午喷雾能明显提高水稻叶片的气孔导度和光合速率^[3],在苦瓜上尚没有相关报道。如果能够降低乃至消除光合“午休”将明显增加苦瓜的生产能力,为苦瓜高产提供基础。

西甜瓜枯萎病发生原因与防治措施

孙桂华¹,邢国进¹,史英²

(1. 黑龙江省牡丹江市农业技术推广总站 157009;
2. 浙江省医疗器械研究所, 310004)

牡丹江市地处黑龙江省东南部,素有“小江南”之称,具有光照充足,降水适中,昼夜温差大等气候特点,为西甜瓜(西瓜、甜瓜)生长发育提供了得天独厚的自然条件,是黑龙江省重要的瓜果生产基地。2004年全市西甜瓜栽培面积7 333 hm²(公顷)。但是随着种植年限的加长和种植面积的扩大,西甜瓜的病害发生不断加重,特别是枯萎病已成为西甜瓜生产的重大障碍,有些瓜农不得不放弃种瓜。对此,我们根据近年田间发病情况调查,分析其发生原因及防治对策。

1 发病现状

西甜瓜枯萎病是一种土传真菌病害,该菌能在土壤中存活6年,土壤中病菌以及种子带菌为主要侵染源。该病盛发于果期,病势扩展迅速,有的几天或一周左右即蔓延全田,造成枯萎死秧。在牡丹江市,一般6月初开始发病,6月中旬至7月上旬是为害高峰期。据调查,一般发病年份发病株率20%~30%,死亡株率10%左右;重发生年发病株率在30%以上,死亡株率高达30%~50%,甚至少数田块绝产。例如,2003年西甜瓜枯萎病是近年发病最重的一年,仅“西瓜之乡”宁安市发病面积333 hm²(公顷),绝产地块10 hm²(公顷),占播种面积的1/6。

2 发病重的主要因素

2.1 重迎茬种瓜面积大,土壤中菌源充足

由于牡丹江独特的气候条件,使牡丹江市种瓜历史悠久。加之近年种植结构调整,形成了不少“西瓜乡”、“甜瓜村”等。同时,一家一户的土地经营模式致使瓜农很难实行轮作,倒茬;种植面积的不断扩大和连年种植,导致土壤中病原菌大量积累。此外,枯萎病菌在土壤中存活年限长,充足的菌源和较高的存活率为病害发生提供了基础条件,是造成西甜瓜枯萎病重发生的一个主要因素。

2.2 气候条件有利发病

西甜瓜生长发育敏感期是座果期至盛果期,也是易感病时期。而此阶段正是牡丹江市多雨季。如果此时遇到长期阴雨、光照不足,将会加重西甜瓜枯萎病发生。如2003年夏

季降水主要集中在7月份。从6月28日出现阴雨天气至7月31日,阴雨天数21 d(天),日照时数不足历年的一半,全年偏少54 h~102 h(小时),温度比常年偏低3℃~4℃,低温、多雨、寡照的气候条件造成西甜瓜枯萎病大面积发生;2004年6、7月份出现阶段性高温干旱天气,枯萎病的发生程度略轻于上年。

2.3 栽培管理水平参差不齐

西甜瓜种植对栽培管理要求较高,从品种选择、育苗、施肥、整蔓以及病虫害防治等都要科学及时。此外,种植西甜瓜经济效益较高(比种大田作物高1~2倍),使得一些农户盲目改种瓜,经验少,管理粗放,技术水平低。同时,普遍存在着对施肥缺乏科学认识,施未腐熟的农家肥或偏施N肥以及轻视防地下害虫等均易诱发枯萎病的发生。

3 综合防治措施

根据牡丹江市实际情况,因地制宜采取综合防治措施。

3.1 调整品种结构

对“西瓜乡”、“甜瓜村”等多年种植的乡村,适当压缩西甜瓜种植面积,淘汰老、劣品种,选种优质、抗病的新品种如京欣1号、新红宝、红城11、真甜富尔、庆甜蜜瓜等。

3.2 加强管理提高栽培技术

提倡秋季深翻地,平衡施肥,酸性土壤要多施石灰,改善灌溉条件;推广地膜覆盖、中小棚栽培等方式,提早或推迟上市;尽可能地避免连作,与玉米轮作。

3.3 大面积推广嫁接技术

利用葫芦和南瓜砧木嫁接栽培,可以大大降低枯萎病发病率,基本防治枯萎病。2004年宁安市嫁接栽培面积占总种植瓜面积的1/2,嫁接的西甜瓜枯萎病发病率不超过5%。这是目前防治枯萎病的最有效措施。

3.4 种子消毒

60%防霉宝(多菌灵盐酸盐)超微粉加平平加渗透剂1 000倍液浸种1 h~2 h(小时),或福尔马林150倍液浸种1.5 h(小时),然后用清水冲净,再催芽播种。

3.5 土壤消毒

用新土进行护根育苗,如用旧床土育苗要经消毒,每平方米苗床用50%多菌灵8 g(克),定植前要对栽培田进行土壤消毒,每667 m²(平方米)用50%多菌灵3 kg(公斤),混入细土,撒入定植穴内。

3.6 药剂防治

发病初期用3.2%恶甲合剂水剂500倍液灌根,用瑞代合剂(1份瑞毒霉、2份代森锰锌拌匀)140倍液,于傍晚喷雾,有预防和治疗作用,用70%敌克松10 g(克),加面粉20 g(克),兑水调成糊状,涂抹病茎,防止病茎开裂,也可每667 m²(平方米)用饼肥100 kg(公斤),腐熟后穴施。