

## 设施内环境的调节

随着园艺事业的高级化发展,设施蔬菜栽培日益兴旺发达,为蔬菜周年化生产提供了优越的环境条件。达到均衡供应,解决季节生产与常年消费的矛盾开辟了广阔的途径。然而设施栽培投资额高,若不最大限度地发挥其效率,获得预期的经济效果,则得不偿失,在经济上是不合算的。因此模拟自然条件,创造适宜蔬菜植物生长发育的环境条件,给予精良的设施栽培管理技术,是获得高产质佳产品的关键。

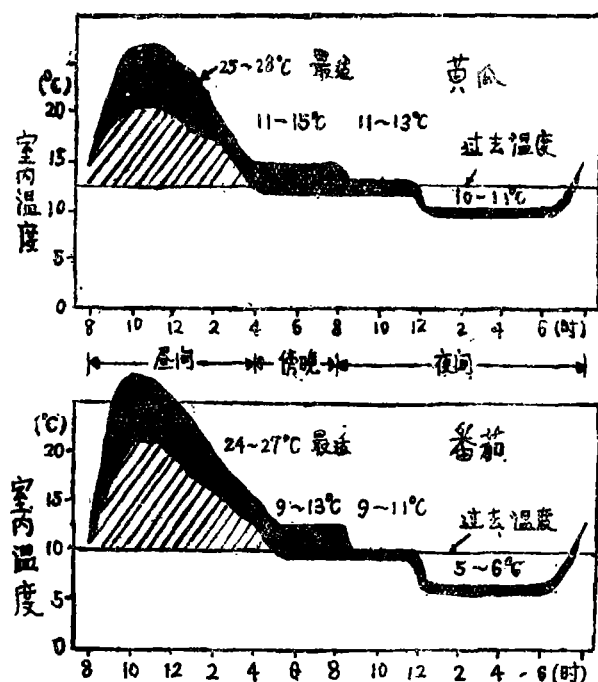
### 一、气温调节

果菜类的设施栽培,与生育密切相关的气象因素主要包括温度、光照、二氧化碳浓度、风速、湿度以及地下部温湿度等。在这些条件中与露地相比其温度条件最为优越,而温度条件对生育的影响又最大,因此在设施栽培管理中控制与调节气温是一项极重要的技术。

设施内昼间的气温管理主要是防止升温,进行换气,其高低界限温度为 $35^{\circ}\text{C}$ 。若高于此温度时常常会发生高温障碍,造成果菜类的花粉与子房发育不良,出现落花落蕾。因此把最容易产生障碍的花器官的敏感温度作为界限温度是非常合适的。因为高温对茎叶的危害,远超出界限温度,而且障碍的发生因其遭迁高温危害时间的长短和空气湿度、土壤的水份供给状况,也就是以体内水分状况而有明显差异。关于昼间的低温界限

温度,虽然研究的不如高温界限温度这样明确,但最低不能低于夜间促进养分输送时的温度。

关于夜间气温管理在加温条件良好的设施,一般都能保证适宜的夜温。但最近很多地方考虑到夜间为了促进养分输送和抑制呼吸消耗等问题采取了变温管理措施。其实例如下图:



夜间气温界限不同的蔬菜种类是有差别的。甜瓜为 $15^{\circ}\text{C}$ 、辣椒 $12^{\circ}\text{C}$ 、茄子、黄瓜、西瓜 $10^{\circ}\text{C}$ 、番茄 $5^{\circ}\text{C}$ ,至于生育完全停止不能够进行收获的气温界限黄瓜为 $5^{\circ}\text{C}$ 、番茄、辣椒、茄子为 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ 。

### 二、地温调节

设施内的温度管理,不仅要注意气温管理同时还必须注意地温管理。地温与气温相比要求不那么严格,即使地温是

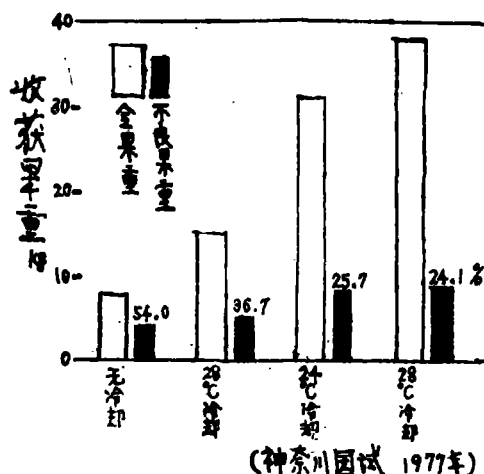
适温范围以外对生育的影响也不大。各种蔬菜适宜的地温范围是不同的。甜瓜、茄子的适宜地温为18—23℃,黄瓜15—18℃、番茄13—15℃,辣椒15—18℃而植物根部停止伸长的界限温度黄瓜为13℃番茄10℃左右。一般来说地温的升温地降温都比较缓慢,不像气温常出现短时间的急骤上升和下降,因此由于低温直接造成的生理障碍较少。但在冬季和日照弱的时期为了提高地温可采取地面复盖薄膜、高垄栽培或畦内起小垄以及地中加温等措施。

夏季设施内地温常常达到三十度或更高一些,容易出现高温障碍。可以采取复盖稻草、麦秸等方法进行遮光或利用断热反射性材料防止升温都具有一定的效果。特别采取冷却地温的办法,保持土壤适宜温度效果更高,尤其是采用水培法栽培蔬菜,如图所示保持20—24℃的温度对于防止根部损坏,促进生育和提高产量的效果很明显。

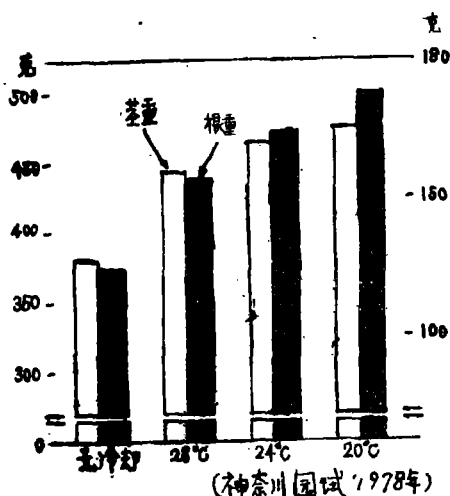
(表1) 冷却温度与番茄根腐败的程度

区	8月12日	9月3日	9月25日
无冷却	+++	+++++	+++++
28℃	++	+++	++++
24℃	±	±	++
20℃	±	±	±

番茄地下部冷却温度与产量关系 (20株)



黄瓜地下部冷却效果



### 三、生育阶段与环境管理

环境管理是随着不同的生育阶段而变化的。从播种开始,育苗、定植、生育初期直至收获期,在各个生育阶段应以调节温度为主的给予环境管理。

多数果菜类的发芽适温在25—32℃的范围内(如茄子昼间30℃,夜间20—25℃),发芽期以控制地温为主,发芽后数日要比发芽适温约低5℃,此间仍以地温管理为主,当然气温也要保持与此相同的温度或稍低一点,以利于促进初期生育。果菜类蔬菜花芽

分化较早，生育初期的温度条件对于花芽着生节位和花质影响较大。当真叶展开后就应采取昼夜变温管理的措施。通常白天的气温比地温高，夜间气温低于地温。育苗期间的适温如表 2。但在移植时或嫁接时因为容易碰伤茎叶和断根，所以为使其尽快缓苗，温度应稍高 2—3℃为宜。

(表 2) 蔬菜育苗的适宜温度 (℃)

种 类	气 温		地 温
	昼 间	夜 间	
番 茄	24—27	15—17	18—20
茄 子	25—30	18—20	23—25
辣 椒	25—30	18—20	25—26
黄 瓜	25—28	17—20	20—23
西 瓜	25—30	18—20	23—25
甜 瓜	25—30	18—22	23—25

从定植到缓苗促进根系伸长期以及后来的果实肥大的旺盛生育时期，在环境管理上是需要特别注意的生育阶段。尤其是在增施二氧化碳，多施肥和多灌水的情况下，就会过分促进生育而抑制了果实的生长，使果实变小，造成光合作用物质在植株体内输送缓慢，残留在叶片中，使茎叶繁茂，引起以后的果实肥大不良。此外在冬季日照少的条件下，室内温度不易上升，二氧化碳浓度较低，光合作用物质的同化量天与天之间的变化又很大。在这种情况下，依然给予通常的温度管理，特别是在促进养分输送的时候还给予通常的温度管理是极不妥当的。应当根据日照条件给予合理的温度管理。为此可根据每天的日照强度分为强中弱三个阶段，还可更细致的分为五个阶段，或者直观可见到的天气情况大致区分为晴、阴、多云、雨、雪等，分别给予不同的适宜的温度管理。总之，设施内的温度调节是一项极其复杂、高度的管理技术，只有给予合理的控制与调节才能达到预期的目地。

吴大辉 编译