





温室内外 CO₂ 浓度昼夜变化图

通风换气后,室外 CO₂ 向室内补充,但其浓度上升是缓慢的,晴天需要 2 小时才能上升到 200PPm,全天表现 CO₂ 亏缺。若是阴天,中午前后 CO₂ 浓度出现最低值,低于大气中 CO₂ 浓度。这表明,白天增施 CO₂ 气肥是十分必要的,是实现高效节能型日光温室蔬菜生产优质、高产、高效益的重要途径。

二、增施 CO₂ 气肥对作物形态结构和生长发育影响

1. 增施 CO₂ 气肥对作物形态结构和光合作用的影响。据 1976 年黄瓜施用 CO₂ 气肥研究结果表明:施用 CO₂ 气肥以后黄瓜叶片的干物质含量、气孔数都比对照明显增加;同时叶片厚度减少,栅栏组织比例增加。叶片的结构发生显著的变化。叶片的气孔是气体扩散的有效途径,气孔数的增加,增强了作物对空气的“吞吐”能力,促进光合作用的进行。栅栏组织中含叶绿体较多,海绵组织中细胞的间隙较大。栅栏组织比例增大,有利于更有效地利用光能。叶片厚度减小,海绵组织比例减少,使叶片内气隙空间变小,亦有利于 CO₂ 的扩散和吸收,并提高用水效率。可见,施用 CO₂ 后,不但增加了光合作用的原料,提高叶绿体光化学活性,加快叶片光合速率,同时影响叶片细胞的分化,形成一个有利于同化 CO₂ 的叶片结构。另据内蒙古农牧学院园艺系的王若菁在番茄上增施 CO₂ 的研究结果表明:增施 CO₂ 以后,番茄叶片的干物质积累、叶面积、叶片数、叶片气孔数都比对照有明显的增加,促进了番茄的生长和光合作用。这与前人今津(1967)、施定基(1983)、郭秀媛(1985)研究结果相似。

2. 增施 CO₂ 气肥对作物生长发育的影响。根据大量试验证明,施用 CO₂ 以后,对不同蔬菜的生长发育都有明显的促进作用。从表 1、表 2 可以看出,增施 CO₂ 以后,黄瓜的株高、茎粗、叶片数、雌花数都比 CK 增加;番茄的株高、株展、茎高、茎粗、叶片数和大蕾花比例都比 CK 显著增加。从而说明了增施 CO₂ 气肥不仅加速了黄瓜和番茄的形态建成,同时也加速番茄花器发育和黄瓜雌花个数的增加,这就为高产量的形成打下了坚实的基础,特别是前期产量的提高。从表 3 可见,增施 CO₂ 以后,芹菜

的株高、茎盘粗、叶柄粗都比 CK 显著增加。

三、CO₂ 气肥对作物的抗逆性和产品品质的影响

根据长春市副食局孙坤等人的研究结果,作物增施 CO₂ 气肥以后表现发病晚且轻,一般晚 1 周以上,病叶率下降 10% 以上。而且作物的根系发达,抗旱、耐低温、茎秆强健。光合作用增强,有机物质积累多,产品的干物质含量、含糖量提高,从而提高产品的品质。

表 1 CO₂ 施肥对黄瓜生长发育的影响*

(长春市蔬菜副食局孙坤等人,1988 年)

调查日期	处理	株高 (cm)	茎粗 (cm)	叶片数	节间长 (cm)	雌花个数
4 月 25 日	CO ₂	40.6	0.71	9.7	4.2	0
处理 15 天	CK	36.2	0.62	8.0	4.5	0
5 月 24 日	CO ₂	64.2	0.84	14.4	4.5	4.8
处理 24 天	CK	56.6	0.77	12.1	4.7	3.0

*表中资料为 5 株平均数。

表 2 CO₂ 施肥对番茄生长发育的影响*

(内蒙古农牧学院园艺系王若菁,1991 年) 日期:4 月 28 日

处理	施用 天数	株高		株展		茎高		茎粗		叶片数		花蕾比例			
		cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	片	%	大蕾	中蕾	小蕾	无蕾
CO ₂	48	25.5	156	27.9	136	22.3	156	3.59	124	8.3	117	66.7	22.2	11.1	0.0
CK	0	16.3	100	20.5	100	14.3	100	3.48	100	7.1	100	0.0	10.0	80.0	10.0

*从子叶期开始施用,各测定值为 10 株样品平均值。

表 3 CO₂ 施肥对芹菜生长发育的影响*

(江苏省泰兴市蔬菜公司朱荣宝等人,1991 年)

项 目	CO ₂	CK	比 CK 增加(%)
株高(cm)	53.60	41.85	28.1
茎盘粗(cm)	1.99	1.51	31.8
叶柄粗(cm)	0.82	0.58	41.4

*表中数据是在各小区内随机取 30 穴测得平均值。

四、增施 CO₂ 气肥对蔬菜生产的产量、产值的影响

根据辽宁省鞍山市农牧局对施用 CO₂ 的黄瓜、番茄产量、产值的测定,得出了显著的增产、增收的结果。又根据朱荣宝等人的试验,芹菜施用 CO₂ 亩产量 4583.5kg 比对照亩产量 3049.6kg 增产 50.3%。按当地时价计算,扣除施用 CO₂ 所需费用,亩增纯收入 1009.9 元。经济效益十分显著。

综上所述,高效节能型日光温室蔬菜生产增施 CO₂ 气肥以后,蔬菜的产量、产值显著的增加,经济效益极显著。无论在理论上还是在生产上增施 CO₂ 气肥都是高效节能型日光温室蔬菜生产的一种新的栽培技术,有很大的推广应用价值。(完)