

低温寡日照期におけるキュウリ個葉光合成に対する高湿度、炭酸ガス施用の効果

低温寡日照期のキュウリ栽培では、上位葉では十分な光条件であるが、下位葉及び陰面側では光条件が悪い。日中、相対湿度70%以上では個葉の気孔は閉じにくく、同化作用が長時間維持される。また、炭酸ガスを施用する場合は、1,200~1,500ppmが有効である。

農業研究センター農産園芸研究所野菜研究室(担当者:彌富道男)

研究のねらい

低温寡日照期のキュウリ栽培では、ハウスが閉鎖環境になりやすく、生育不良、収量低下の要因となっている。そこで、本試験では、こうした環境条件下で、生育安定と収量向上を図るため、キュウリの個葉光合成能力について調査を行い、栽培管理のための技術情報を得る。

研究の成果

1. 冬季のキュウリ樹体における光環境は、上位葉では十分な光強度($1,000 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$)が得られるが、下位葉並びに陰面部においては光強度は非常に小さい(図1)。
2. 個葉では、乾燥空気(相対湿度20%)が送風されると、気孔コンダクタンス(気孔の開き具合を示す)は4分~8分程度で、急速に24~32%に低下し、光合成速度は、70~75%程度に低下する(図2、表1)。
3. 個葉の気孔コンダクタンスは、空気中の相対湿度(RH%)が低いほど、その低下が早く、相対湿度が70%以上では、その低下は遅くなる(図3)。
4. 異なる生育ステージの個葉光合成速度は、未展開葉で低く、新展開葉、成熟葉ほど高い値を示す。また、光強度は $800 \sim 1,000 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ の範囲で飽和する(図4)。
5. 炭酸ガス濃度に対しては、光強度に関わらず1,500ppm程度で飽和する。また、弱光条件において炭酸ガス濃度1,000~1,200ppmを施用すると、炭酸ガス濃度380ppm(大気濃度下)における強光条件下の光合成速度と同程度である(図5)。

普及上の留意点

1. 半促成栽培(穂木‘久輝’、は種期12月上旬、収穫期2月上旬~4月)における試験結果である。供試個体は、主枝の10~17節の個葉を用い、測定は2月20日(いずれも晴天日)に実施した。
2. 光合成能力を発揮させるためには、ハウス内に微風を流し、葉面上の空気を停滞させない管理が効果的である(葉面境界層抵抗の低下を図る)。
3. 湿度管理は、べと病等防止のために午前中を高湿度、午後はやや乾燥状態とする。
4. ハウス内の炭酸ガス濃度の測定は、簡易測定器(北川式検知管)が利用できる。
5. 暗い曇り空($100 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 以下)の場合には、炭酸ガス施用の効果は小さくなるため、ハウス内の炭酸ガス濃度を測定して施用時間を調整する。
6. 光環境を向上させるためには、草姿、受光体勢を整える。

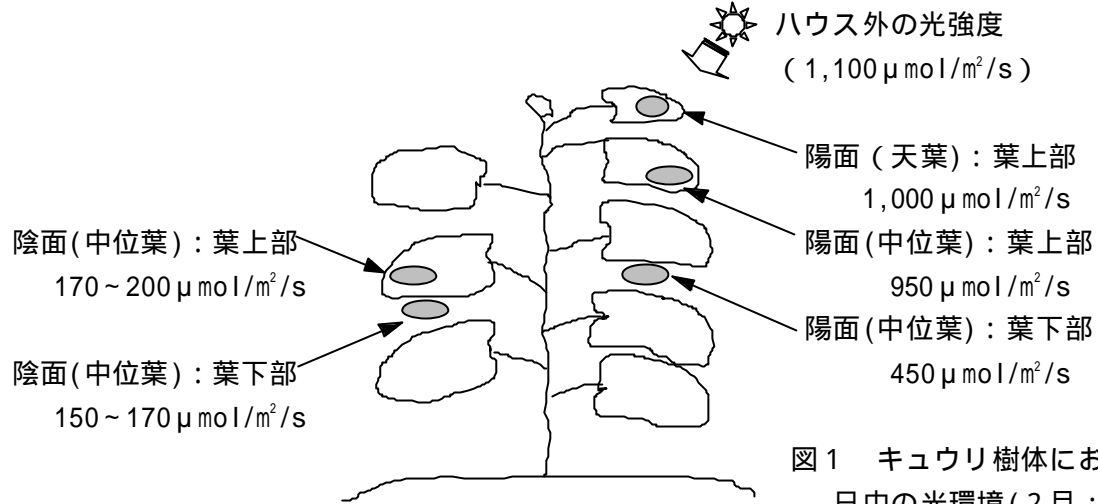


図1 キュウリ樹体における日中の光環境(2月:快晴)

表1 乾燥空気が連続送風された場合の気孔コンダクタンスと光合成速度の変化

		気孔コンダクタンス	個葉光合成速度
気孔が良く開いている場合	スタート時	0.99 (m/s)	19.2 (μmol/m²/s)
	4分後	0.77	18.3
	8分後	0.24 (24.2%)	13.6 (70.8%)
気孔がやや閉じている場合	スタート時	0.56	16.8
	4分後	0.18 (32.1%)	12.6 (75.0%)

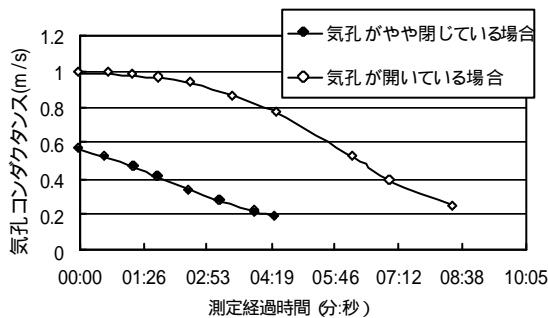


図2 乾燥条件下の気孔コンダクタンスの変化
送風空気の相対湿度:RH20%、葉温25
光強度:800 μmol/m²/s、流量:400ml/分

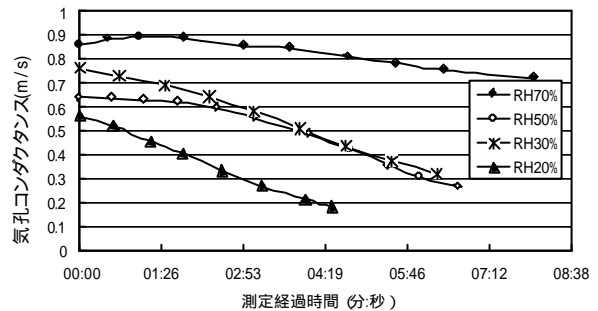


図3 相対湿度(RH)と気孔コンダクタンスの変化
葉温:25、光強度:800 μmol/m²/s、
CO₂:350ppm、流量:400ml/分

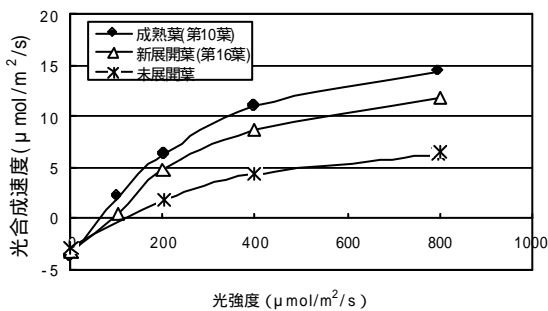


図4 異なる個葉における光-光合成曲線
葉温25、CO₂:350ppm
流量:400ml/分

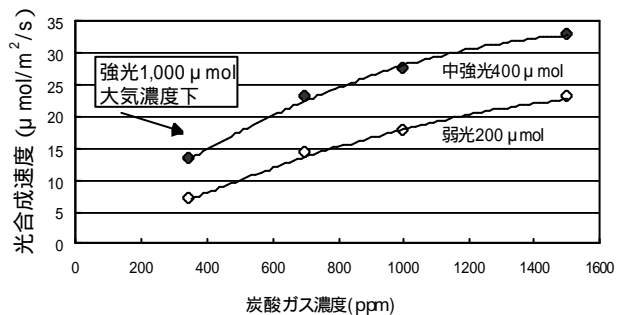


図5 個葉におけるCO₂-光合成曲線
葉温25、流量:400ml/分