

水蒸気飽差および光強度がサツマイモ挿し穂の萎凋および蒸散速度に及ぼす影響

○山田千佳子・古在豊樹・黒岩顕彦*・久保田智恵利・全昶厚

(千葉大学園芸学部・*日本ビーム電子株式会社)

はじめに 挿し穂の定植直後に挿し穂の蒸散速度が吸水速度を上回ると過度の水分損失による萎凋が生じ、定植後の成長が遅延する。水蒸気飽差（以下、飽差）および光強度を低くすることで、挿し穂の蒸散速度を抑制でき、萎凋を防ぐことができると考えられる。そこで、飽差および光強度がサツマイモ挿し穂の萎凋に及ぼす影響を調べ、その環境条件下で挿し穂の蒸散速度および葉温を測定した。

材料および方法 気温 30/26°C（明期/暗期）、飽差 1.5/1.1 kPa（明期/暗期）、光合成有効光量子束（以下、PPF）250 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 、明期 16 h d^{-1} の条件下で単節から展開葉約 10 枚となるまで成長させたサツマイモ (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.、品種：ペニアズマ) 植物体から得た葉 1 枚を含む単節（展開葉上位 3、4 枚目、葉面積 $33 \pm 6 \text{ cm}^2$ 、以下、挿し穂）を植物材料として用いた。純水を入れた試験管（外径 25 mm、高さ 120 mm）の口をパラフィン製フィルムで覆った。挿し穂を採取後すぐに試験管に挿して、その総重量を連続測定した (Fig. 1)。総重量の経時変化から挿し穂の蒸散速度を算定した。気温 $29.6 \pm 0.3^\circ\text{C}$ 、飽差 $1.2 \pm 0.6 \text{ kPa}$ （相対湿度 $70 \pm 2\%$ ）、PPF $100 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ の条件下で総重量を 24 時間測定し、また 4 および 24 時間後に萎凋していた挿し穂の割合（以下、萎凋率）を目視で調べた。サンプル数は 15 とした。高精度温湿度制御装置（試作品、日本ビーム電子㈱）内で、気温を $29.6 \pm 0.1^\circ\text{C}$ として総重量を 4 時間測定した (Table 1)。測定終了時に挿し穂の葉温を測定し、萎凋率を目視で調べた。

結果および考察 測定終了時に萎凋していた挿し穂（以下、萎凋穂）は葉身の生体重が測定前と比べて 4%以上減少していた。PPF 130 および $390 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ の条件下で、4 時間後の萎凋率は飽差が大きくなるほど大となる傾向が見られた (Table 1)。飽差 $1.2 \pm 0.6 \text{ kPa}$ 、PPF $100 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ の条件下で、4 時間後の萎凋率は 47%であったが、24 時間後のそれは 0%となった。飽差 $1.2 \pm 0.6 \text{ kPa}$ 、PPF $100 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ の条件下で、測定時間中に萎凋しなかった挿し穂（以下、無萎凋穂）の蒸散速度は $80\text{-}90 \text{ g m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ で推移した (Fig. 2)。一方、4 時間後までに萎凋して 12 時間後までに萎凋が回復していた挿し穂（以下、一時萎凋穂）の蒸散速度は測定開始時に約 $90 \text{ g m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ であったが、1 時間後までに約 $50 \text{ g m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ に低下し、その後ほぼ一定となった。一時萎凋穂の蒸散速度は萎凋が回復した後も低く推移した。測定開始時の無萎凋穂と一時萎凋穂の蒸散速度がほぼ同値であったことから、測定開始時の無萎凋穂の吸水速度は一時萎凋穂のそれより大きいと考えられる。Table 1 の条件下で飽差が大きくなるほど、萎凋の有無に拘わらず挿し穂の蒸散速度は大となった (Fig. 3)。また、PPF が高い条件下で挿し穂の蒸散速度は大となる傾向が見られた。無萎凋穂の蒸散速度は萎凋穂のその約 2-3 倍となった。無萎凋穂の葉温は萎凋穂のそれより低く、飽差が大きくなるほど無萎凋穂と萎凋穂の葉温の差は大となった (Fig. 4)。飽差が大きく、PPF が高い条件下で、萎凋率は高くなるものの無萎凋穂が存在したことから、挿し穂の萎凋は本実験で検討した飽差および PPF だけでなく、その他の環境要素、挿し穂の調整法および挿し穂採取前の環境条件にも影響される可能性が示された。今後、それらの要素と萎凋との関係を明らかにする必要がある。また、挿し穂の水分損失の原因の解明には挿し穂の水収支の把握が重要となるために、挿し穂の蒸散速度だけではなく、吸水速度も同時に測定する必要がある。

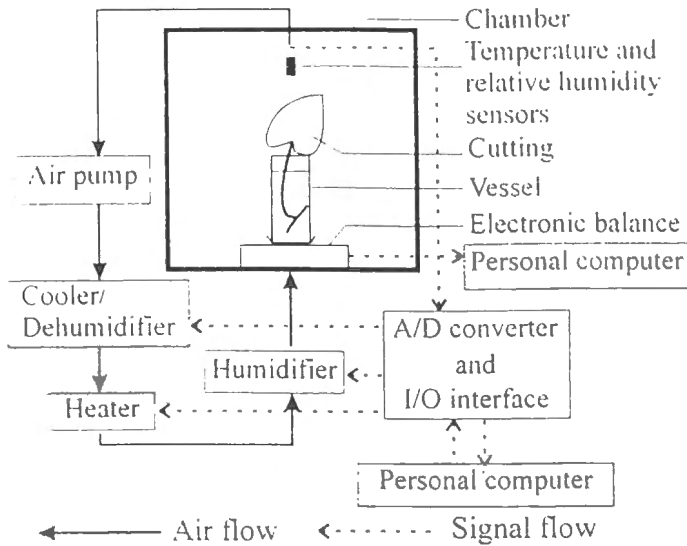


Fig. 1 Schematic diagram of the air conditioning and measurement system.

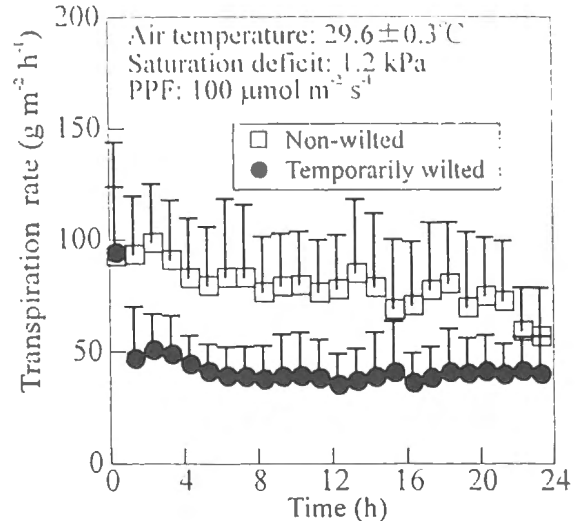


Fig. 2 Time courses of transpiration rates of non-wilted and temporarily wilted cuttings. Vertical bars represent standard deviations.

Table 1 Percentage of wilted cuttings at 4 h after excision under different saturation deficit and PPF conditions.

Saturation deficit (kPa)	PPF ¹⁾ (μmol m ⁻² s ⁻¹)	RH ²⁾ (%)	No. of samples	% of wilted cuttings at 4 h after excision
0.4 ± 0.3 ³⁾	130	90 ± 1	10	10
0.4 ± 0.3	390	90 ± 1	6	33
0.8 ± 0.2	130	81 ± 1	10	30
0.8 ± 0.2	390	81 ± 1	10	60
1.2 ± 0.3	130	71 ± 1	10	50
1.2 ± 0.3	390	71 ± 1	10	70
1.6 ± 0.4	130	61 ± 1	10	100
1.6 ± 0.4	390	61 ± 1	10	70

¹⁾Photosynthetic photon flux at leaf surface level.

²⁾Relative humidity inside the chamber.

³⁾Means ± standard deviations.

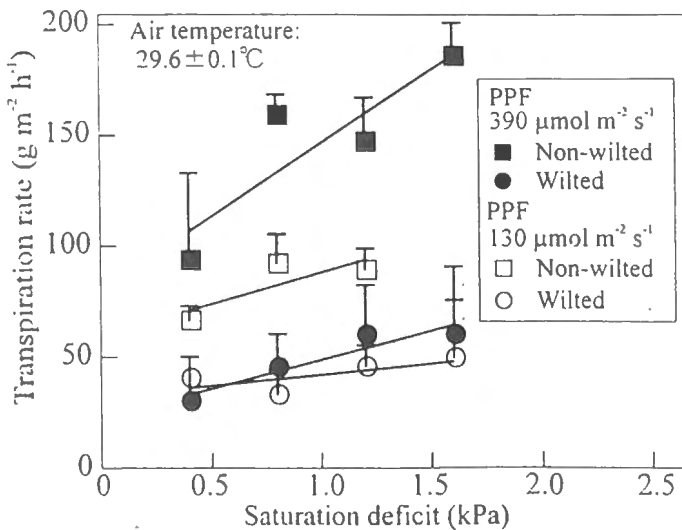


Fig. 3 Transpiration rates of non-wilted and wilted cuttings as affected by saturation deficit and PPF. Measurements were made 3.5 h after excision. Vertical bars represent standard deviations.

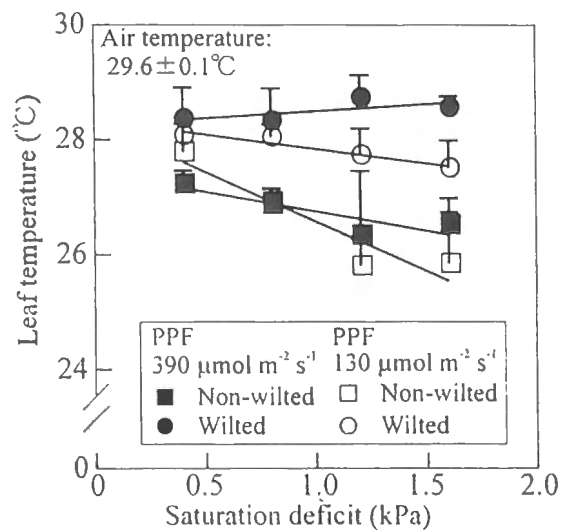


Fig. 4 Leaf temperature of non-wilted and wilted cuttings as affected by saturation deficit and PPF. Measurements were made 4.0 h after excision. Vertical bars represent standard deviations.