

イチゴ「ゆうべに」における個葉の光合成速度に与える温度、CO₂濃度、光の影響

イチゴ「ゆうべに」の光合成速度は、温度が24℃まで緩やかに増加し、CO₂濃度は400ppm、光量子束密度は400 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ まで著しく増加する。温度よりもCO₂濃度の方が光合成速度へ与える影響が大きい。

農業研究センター農産園芸研究所野菜研究室（担当者：深水信太郎）

研究のねらい

近年、イチゴ栽培において環境モニタリング機器による環境データの共有が進み、温度管理やCO₂施用について検討が行われている。また、成果情報No.922で「ゆうべに」のCO₂施用による増収効果を報告しているが、光合成速度の観点から適切な温度、CO₂濃度、光量子束密度の検証は行われていない。

そこで、「ゆうべに」の最適な環境条件の探索のために、環境変化が光合成速度へ及ぼす影響を明らかにする。

研究の成果

1. 光合成速度は、温度が16℃から24℃まで上昇するに従い緩やかに増加するが、24℃から32℃の間では差がない（図1）。
2. 光合成速度は、CO₂濃度が上昇するに従い増加する。また、200ppmから400ppmへ上昇すると光合成速度は約2倍となり、800ppm以上では緩やかな増加に留まる（図2）。
3. 光合成速度は、光量子束密度が高くなると増加し、600 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 以上では緩やかな増加に留まる（図3）。
4. 光量子束密度400 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ の時、温度同一条件下でCO₂濃度を400ppmから800ppmに上げた方がCO₂濃度同一条件下で温度を18℃から22℃に上げるより、光合成速度の増加量は大きい（図4）。

成果の活用面・留意点

1. イチゴ「ゆうべに」栽培における光合成速度の基礎資料として活用できる。
2. 晴天日の光量子束密度実測値は、日中最大で12月約800 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 、3月約1,000 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 、曇天日の光量子束密度実測値は日中最大で12月約450 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 、3月約400 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ である。

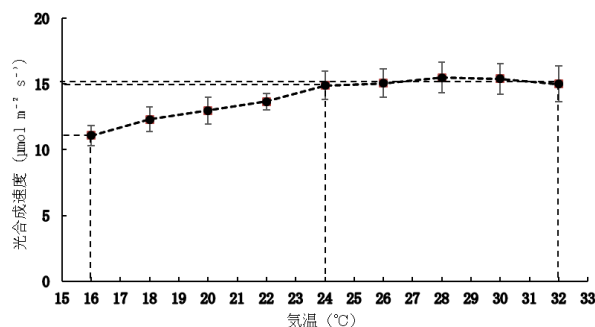


図1 温度と光合成速度の関係

注1) 測定条件：光量子束密度 $1,000 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$

CO_2 濃度 400ppm

注2) エラーバーは標準偏差を示す。

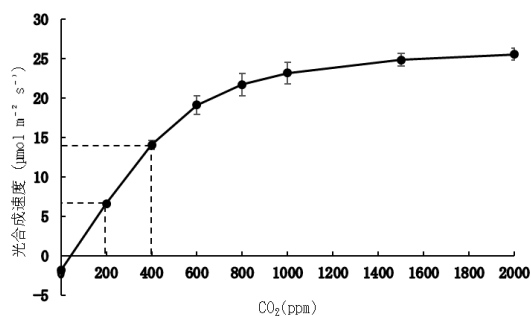


図2 CO_2 濃度と光合成速度の関係

注1) 測定条件：光量子束密度 $1,000 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$

温度 22°C

注2) エラーバーは標準偏差を示す。

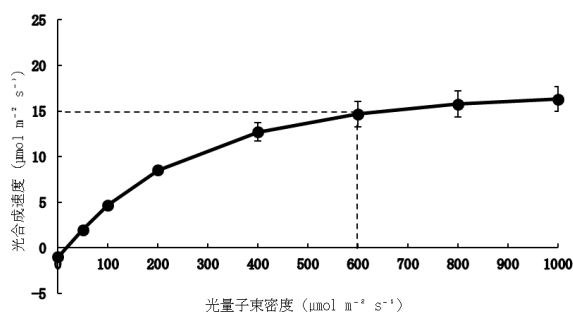


図3 光量子束密度と光合成速度の関係

注1) 測定条件： CO_2 濃度 400ppm、温度 22°C

注2) エラーバーは標準偏差を示す。

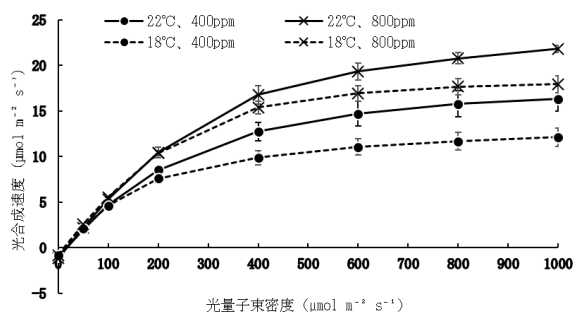


図4 温度と CO_2 濃度の違いによる
光合成速度の関係

注1) 測定条件は図に記載。

注2) エラーバーは標準偏差を示す。

試験方法

1. 本試験は「ゆうべに」を供試し、農業研究センター農産園芸研究所ほ場で2024年1月31日から4月25日にかけて実施し、光合成速度は各処理3回測定した ($n=3$)。
2. 光合成測定は展開第3葉の個葉を LI-6800 (LICOR 社) を用い、チャンバー内の温度、 CO_2 濃度、光量子束密度を制御し測定した。
3. 栽培は株式会社アグリス社製高設栽培槽「New ベリーザキット平型（2条植）」でベッド幅 130cm、株間 25cm、2条千鳥植え、外なり（615株/a）で行った。