

24. 水素を溶解させた培養液による水耕栽培作物の 光酸化障害低減技術の開発

1. 背景とねらい

水耕栽培において、植物の生育阻害要因である光酸化障害（強光、高温、低温、乾燥等により光合成反応が阻害されて生じる光合成速度の低下や葉やけ等の障害）を回避させる技術の開発を目的に、水耕栽培において、培養液に水素を溶解させ、根から吸収した水素により、光酸化障害を軽減させることを明らかにする。

2. 技術の内容

- 1) 培養室内でのナスの水耕栽培において、第3葉展開後、光酸化障害による葉やけが発生する24時間連続光条件で栽培した。連続光処理と同時に、培養液に水素を1.6ppm溶解させて栽培すると、葉やけが発生しない（図1）。
- 2) 培養室内のトマトの水耕栽培において、15葉展開後、光酸化障害が発生する強光を照射し、照射前から照射後3時間までのクロロフィル蛍光を測定した。強光処理前に培養液に水素を0.5ppm溶解させると、光合成効率の低下が緩和される（図2）。光合成効率の低下は、強光により発生した活性酸素による光酸化障害により葉緑体が破壊されて生じるため、水素により光酸化障害が低減され、光合成効率の低下が緩和されたと考える。
- 3) 以上のことから、水耕栽培において培養液に水素を溶解させると、光酸化障害が軽減されることを明らかにした。
- 4) これらの成果から、水素を溶解させた培養液による水耕栽培装置（図3）を考案し、平成22年、広島化成（株）と共同で、名称「植物の光酸化障害を回避させる方法および装置」（特許4621874号）の特許を取得した。

3. 今後の計画

- 1) 水耕栽培において、光酸化障害の回避による生育促進について実証し、実用化を目指す。

（生産環境研究部）

4. 具体的データ



図1 培養液への水素溶解がナスの光酸化障害程度に及ぼす影響
(左：水素無，右：水素有)

注) 品種：千両二号，試験は培養室内で行い，25℃，420 $\mu\text{mol/s/m}^2$ ，12時間日長，水耕栽培で3葉展開まで栽培後，光酸化障害による葉やけを発生させる24時間連続光条件で30日間栽培した。
連続光処理と同時に，培養液に水素を溶解させた。
培養液の水素濃度：1.6ppm

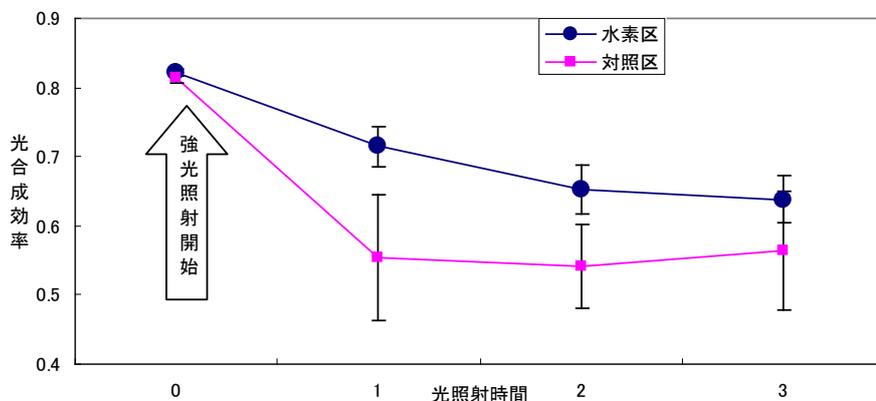


図2 培養液への水素溶解がトマトの強光による光合成効率低下に及ぼす影響

注) 品種：ハウス桃太郎，試験は人工気象器内で行い，25℃，420 $\mu\text{mol/s/m}^2$ ，12時間日長水耕栽培で15葉まで栽培後，強光処理（1,630 $\mu\text{mol/s/m}^2$ ，3時間）を行った。
培養液への水素の溶解は強光処理15分前に行い，水素濃度：0.5 ppm，
光合成効率はクロロフィル蛍光（Fv/Fm）を測定した。数値1が理論上の最大効率である。

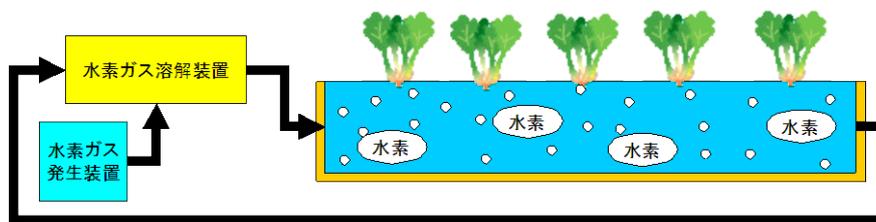


図3 水素を溶解させた培養液による水耕栽培装置