

学位論文審査の結果の要旨

氏名	Md. Raihan Talukder
審査委員	<p>主査 浅尾 俊樹 (印)</p> <p>副査 田中 秀幸 (印)</p> <p>副査 中務 明 (印)</p> <p>副査 高橋 肇 (印)</p> <p>副査 竹村 圭弘 (印)</p>
題目	Autotoxicity mitigation in strawberry and lettuce grown in closed hydroponics under controlled environment
<p>審査結果の要旨 (2,000字以内)</p> <p>イチゴは全国的に冬季を中心に施設栽培の作目として、高設ベッドを用いた養液栽培の普及が進んでいる。イチゴの養液栽培はほとんどが培養液を循環利用せずに垂れ流しているが、養液栽培でも培地の長期連用により、イチゴの生育および収量の低下、すなわち連作障害を招くことが知られている。また、水耕レタスは培養液を循環利用している場合が多く、人工光型植物工場では主な作目として取り上げられている。しかし、レタスを数回連作すると、レタスの生育が悪くなり、培養液の一部やほとんどを廃棄し、新たな培養液を追加しながら連作を続けている。</p> <p>一方、植物の根から滲出する化学物質によるアレロパシーという現象が知られている。根から滲出した化学物質が根域および培養液中に蓄積すると、根での養水分吸収阻害、すなわち自家中毒を発生させる可能性が考えられている。そこで、自家中毒を連作障害の一因として位置づけ、その回避法について研究が進められている。</p> <p>本研究では、イチゴの自家中毒回避法として、アミノ酸の葉面散布およびLED照明の利用について検討した。その結果、グルタミン酸の葉面散布およびLED照明 (R:B=8:2、$567 \mu \text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) で自家中毒回避効果が現れ、生育、収量および果実品質向上が確認された。人工光型植物工場におけるイチゴ生産にも活用できる研究成果であると認められた。</p> <p>また、今までの研究からイチゴの主な自家中毒物質である安息香酸を電気分解除去する方法が検討された。当初、直流式電気分解装置が用いられたが、培養液中のカルシウムイオンや鉄イオンがマイナス極に析出し、植物に利用できなくなり、水温が上昇することにもなった。そこで、交流式電気分解装置を開発し、イチゴの培養液タンク内に電気分解装置を入れて検討した。その結果、3週毎に24時間電気分解処理 (15V, 2A) することで、培養液中のカルシウムイオンや鉄イオンの減少はみられず、培養液の液温上昇もなく、自家中毒の回避が認められた。</p>	

水耕レタスにおいて、培養液を交換しなかった場合、生育抑制が現れ、収量低下（培養液全量交換区と比べて24%減少）が起きた。そこで、培養液に交流式電気分解処理（2週毎に24時間）すると、培養液を2週毎に全量交換する場合と同様な生育および収量が認められた。また、培養液を2作連用した場合、レタスの生育抑制が顕著に現れ、培養液交換区と比べて、収量が35%低くなった。そこに交流式電気分解処理すると培養液交換区と同様な収量を示した。レタスの自家中毒にも2週毎の交流式電気分解処理が効果的であることが明らかになった。

レタスの自家中毒は根から滲出した安息香酸などの抑制物質（自家中毒物質）が根の細胞にストレスを与え、根の細胞活性低下、根での養水分吸収阻害を引き起こすことが明らかになった。特に培養液を交換せずに連用、循環利用することにより、その障害は顕著になり、培養液に電気分解処理することによりアレロパシー物質を分解除去し、根でのストレスを回避されることが確認できた。

以上の研究成果はQ1学術雑誌である *Scientia Horticulturae* に3編の学術論文（基礎となる学術論文3編）として掲載、受理された。また、これらの研究成果はイチゴおよびレタスの電気分解処理による自家中毒回避法に関して実用化に繋がる知見であり、博士（農学）の学位を与えるに十分な価値を持つものと判定した。