

氏名(本籍)	齋藤岳士(京都府)		
学位の種類	博士(農学)		
学位記番号	博甲第4145号		
学位授与年月日	平成18年6月30日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	生命環境科学研究科		
学位論文題目	NFT栽培において塩ストレス処理したトマトの収量および糖蓄積に関する研究		
主査	筑波大学教授	農学博士	西村 繁夫
副査	筑波大学教授	農学博士	弦間 洋
副査	筑波大学教授	農学博士	江面 浩
副査	筑波大学教授	農学博士	中村 徹

論文の内容の要旨

高糖度トマトに対する消費者の嗜好は高いが、栽培上の問題として乾燥あるいは高塩類処理の影響による果実肥大の抑制、尻腐れ果発生率の増加などが生じ、結果的に収量の減少につながるという問題がある。そこで、本研究では、NFT養液栽培での2段階心栽培における塩ストレス処理により、高収量、高品質の高糖度トマト生産技術を確立することを目的として研究を行った。

塩ストレス処理区と対照区果実の細胞数と細胞の直径を調査した結果、塩ストレスによる果実肥大の抑制の原因が細胞数の減少ではなく、細胞肥大の抑制であることが明らかとなった。また、市販の4品種について塩ストレス栽培下での果実収量・品質を比較した結果、‘ハウス桃太郎’が最適品種であり、塩ストレス強度 $EC\ 8.0\ dS \cdot m^{-1}$ の条件で9%以上の高い糖度を示した。また、尻腐れ果の発生率も低く、販売可能な果実収量が最も高かった。次に、塩ストレス処理の際に、培養液に添加する塩として塩化ナトリウム (NaCl) と塩化カリウム (KCl) について比較したところ、果実糖度の増加では両者に差は認められなかったが、KClを添加することによって尻腐れ果の発生率が大きく増加したため、KClは高糖度トマト栽培のための塩としては適さないと判断した。

塩ストレス処理時期と処理期間を変えて、果実の収量および品質について調査した結果、果実生育の全期間に塩ストレス処理した果実は肥大が抑制されたが、果実生育の前半のみまたは後半のみ塩ストレス処理した果実では肥大抑制への影響が小さく、塩ストレスの果実肥大への影響はその処理時期と期間によって異なることが判明した。さらに、糖度の増加は全期間ストレス処理した果実だけでなく、果実生育の後半のみに塩ストレス処理した果実でも認められた。葉の光合成速度は、塩ストレスによって低下したことから、後半のみの塩ストレス処理によって、光合成速度の高い果実生育前半に同化産物を多く生産し、高い収量と品質を保ったまま高糖度トマトを栽培できる可能性が示された。

塩ストレス栽培により果実の糖組成にも変化があったことから、塩ストレス処理による糖度の増加は、果実への水分の流入の制限による濃縮効果のみによるものではなく、葉や果実で糖代謝の変化が生じていることが推察された。また、塩ストレス処理がトマト果実に対する光合成産物の転流・分配に及ぼす影響を調べるため、 ^{13}C を用いたトレーサー実験を行った結果、葉での光合成が抑制されたにもかかわらず、葉から果

実への光合成産物の転流、分配は促進されており、これが果実糖度の上昇に寄与していることが明らかとなった。さらに、塩ストレス処理がトマト果実の糖代謝関連酵素の活性に及ぼす影響について調査した結果、可溶性酸性インペルターゼ、細胞壁結合型酸性インペルターゼおよびシュクロースシンターゼの活性が処理により増加する傾向が見られた。これらの結果から、塩ストレス処理によるトマト果実の高糖度化は、果実細胞が塩ストレスによる高浸透圧に対抗するための防御機構であることが示唆された。

栽植密度について、条間を 150 cm に固定して、株間を 10 cm (約 6,700 株 /10 a)、8 cm (約 8,300 株 /10 a)、7 cm (約 9,500 株 /10 a) の 3 処理区を設けて、塩ストレス処理したトマト果実の収量、品質に及ぼす影響を調査した結果、栽植密度の増加に伴い果実重量は減少する傾向にあった。しかし、塩ストレス処理下では、栽植密度が糖濃度に及ぼす影響は少なかったことから、トマトの二段摘心栽培では、塩ストレス処理を行った場合、10 a 当たり 9,000 ~ 10,000 株程度という高栽植密度でも 1 株当たりの収量ならびに品質をある程度維持することができ、かつ栽植密度増加により反収を増加できることが明らかとなった。また、果実糖度に及ぼす側枝の効果について試験した結果、塩ストレス下でも側枝が果実の高糖度化に寄与することが判明した。

以上の結果より、「ハウス桃太郎」を用い、果実成長の後半に NaCl による塩ストレスを与え、高栽植密度で、側枝を利用する技術を総合的に組み合わせることにより、普通栽培に近い収量を確保しつつ、果実の高糖度化を達成できることを実証した。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究は、二段摘心による NFT 溶液栽培を用いて、塩ストレスによる高糖度トマトの生産技術について検討したものである。その結果、最適品種としては「ハウス桃太郎」、用いる塩の種類としては NaCl、最適な塩処理時期・期間については果実成長後半期、側枝の利用、高密度栽培などにより高収量、高品質の果実が生産可能であることを示した。また、果実の細胞、光合成、糖の転流、糖分解酵素の活性などについて調べた結果、高塩ストレスによる果実への糖蓄積は、果実細胞が高浸透圧に対抗するための防御反応であると推察された。最後に、品種、塩の種類と濃度、処理時期・期間、側枝利用、栽植密度などの最適栽培条件を総合的に組み合わせ、高収量、高品質のトマト栽培技術を確立した。このように本研究は、今後の高糖度トマト生産に大きな貢献をなしたものとして高く評価される。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。