

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 ヌール エラヒ ジャン

トマトは世界的に最も需要が高い果菜類であり、生食用、加工用いずれにおいても固形分含量の高い品種が求められる。果実の固形分含量は、遺伝的に、あるいは栽培環境を最適化することによって高めることができる。栽培環境として、ソース・シンク比やストレス環境の影響が強いことが知られている。また、世界的には塩類土壌とならびアルカリ性塩類土壌は、広範囲に分布し、作物生産に影響を与えていると推測されるが、アルカリ性土壌の特徴である高 pH と高 EC が果実の生長や品質に与える影響について、評価した報告は見あたらない。この研究の目的は、ソース・シンク比やアルカリ性塩類土壌が果実の固形分含量に与える影響を評価すること、およびその生理学的な機構について調べることである。

1. 異なるソース・シンク比における果実の固形分含量と師部液糖濃度との関係

植物は炭水化物を葉で同化し、師部を通してスクロースとして果実へ輸送する。スクロースの輸送は水の輸送を伴い、トマトでは果実へ流入する水の 90% が師部経由で流入すると考えられている。したがって、果実が蓄積する水と糖の比率は、師部液の糖濃度をそのまま反映すると予想され、師部液の糖濃度の変化は果実の固形分含量に影響すると考えられる。この実験では、ソース・シンク比の変化にともなう果実固形分含量の変化を調べるとともに、その調節における師部液糖濃度の役割を明らかにしようとした。

トマト‘ハウス桃太郎’を温室で栽培し、第 2 果房とその直下の葉からなるソース・シンクユニットについて、葉果比を 0.2, 0.4, 0.6, 0.75, 1, 2, 3 となるよう、摘葉あるいは摘果した。果実重は、葉果比 0.2 から 1 の範囲では、葉果比が高まるについて増加したが、それ以上葉果比を高めても果実重は増加しなかった。これに対して、果実乾物率、糖濃度、有機酸濃度は、葉果比 0.2 から 3 の全範囲において直線的に増加した。師部液を採取して糖濃度を測定したところ、師部液糖濃度も同様に増加し、師部液糖濃度とこれらの含量との間には正の相関がみられた。以上のように、葉果比 1 以上に高めても果実重は高まらず、これまでの報告と一致した。しかし、固形分含量は葉果比をさらに高めることによって上昇し、その上昇には師部液糖濃度の上昇が関係していることが示された。

2. アルカリ性塩類ストレスが固形分含量に与える影響

トマト‘ハウス桃太郎’をポットでストレスを与えない栽培条件で栽培し、開花後から週 2 回ずつ 0–120 mM の NaHCO_3 養液を十分量与えた。ポット下部から流出した溶液の pH は 120 mM 区では 8 以上、対照区では約 6 であった。EC は 120 mM 区では、 $6 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$ 、対照区でははじめ $4 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$

であったが、しだいに $1.5 \text{ dS}\cdot\text{m}^{-1}$ まで低下した。

果実重は処理間に差は認められなかったが、果実乾物率は対照区で 6.8%であったのに対して 90–120mM 区では 8.5%にまで上昇した。全糖濃度も、対照区の 2%から 90mM 区で 3%にまで上昇した。主要な有機酸であったクエン酸の濃度にも処理による上昇がみられた。

つぎに、NaCl 処理と NaHCO_3 とを組み合わせた比較を行った。すなわち、90mM NaCl, 60mM NaCl + 30 mM NaHCO_3 , 30mM NaCl + 60 mM NaHCO_3 , 90mM NaHCO_3 の 4 区で比較を行った。 NaHCO_3 の濃度が高まるほどポット流出液の pH は上昇した。それに対して、EC は、NaCl 濃度が高まるほど上昇した。果実重はすべての処理区において対照区より有意に低下したが、処理間に差は認められなかった。また、乾物率、糖濃度は処理によって上昇したが、処理間には差は認められなかった。有機酸濃度も各処理によって上昇したが、 NaHCO_3 処理のときに特に濃度の上昇が大きかった。

本実験でみられた EC の範囲では、EC の上昇に伴って果実固形分含量が上昇することがトマトで報告されている。 NaHCO_3 処理では、NaCl 処理区と比べて EC がかなり低かったにもかかわらず、NaCl 処理と同程度の果実重抑制および固形分含量上昇の効果が見られた。このことは、高 pH によってこのような処理効果が現れた可能性があった。

以上のように、本研究は、トマトにおける糖濃度の調節において師部液糖濃度が重要な役割を担っていること、および、アルカリ性塩類処理によって果実の糖濃度が上昇することを初めて示した。本研究で得られた知見は、トマトの品質向上のための生理学的な基礎データとして有益であり、応用研究として、および基礎研究として意義のあるものとして認められる。以上により、審査委員一同は、本論文が博士（農学）の学位論文として、価値あるものとして認めた。