

ハウスミカンにおける果実成長の環境応答と省エネルギー温度管理

矢野, 拓

<https://hdl.handle.net/2324/1500780>

出版情報：九州大学, 2014, 博士（農学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：やむを得ない事由により本文ファイル非公開（3）



氏 名 : 矢野 拓

論文題名 : ハウスミカンにおける果実成長の環境応答と省エネルギー温度管理

区 分 : 甲

論 文 内 容 の 要 旨

施設園芸における高収量化と省エネルギー化は、近年最も重要な課題として位置づけられている。本研究は、冬春季の果実成長期に多大な暖房エネルギーが必要な夏季収穫作型のハウスミカンにおいて、果実の収量と品質およびそれらに関わる果実の水と炭素の収支の環境応答を解析し、省エネルギー温度管理を提示した。

まず、気温、日射量および土壌水分がハウスミカンの果実成長と品質に及ぼす影響を検討した。その結果、満開後 60-90 日の若い果実の成長には適温があり、昼温 25°C で最も成長が優れ、夜温は 14-23°C の範囲では温度が高いほど成長が促進されるが、果実の成長ステージが進行すると、気温と果実成長との有意な関係性は認められないこと、また、果実品質の指標である糖度や酸度は、気温よりも日射量と土壌水分に大きく依存することを明らかにした。

ハウスミカンの果実成長や品質に及ぼす気温の影響を詳細に解析するために、樹上で盛んに成長する果実の水収支および炭素収支の動態の定量的評価法として、果実の呼吸と光合成に伴う CO₂ ガスの放出と吸収および果実の蒸散に伴う水蒸気の放出の評価法（フルーツチャンバ法）、果実への師部および木部経由の汁液流入の分別評価法（ヒートリング法）、および安定同位体である ¹³C を用いた光合成産物の分配の評価法（¹³C トレーサー法）を確立した。

これらの評価法を用い、果実への汁液フラックスの 70%が師管経由であり、果実に流入した水の 19%が果実蒸散で失われ、81%が果実肥大に寄与すること、また、果実への炭素の流入は、14%が果実の光合成に、86%が師部経由の転流に由来し、果実に流入した炭素の 39%が呼吸で消費されること等を明らかにするとともに、日射、夜温およびソース・シンク比の影響を解析した。

まず、長期間（満開後 50-123 日）にわたって 50%遮光処理を行って日射量を低くすると、果実成長速度が低下し、果実糖度、酸度、および果皮色の赤みが低下した。また、果実への転流速度と肥大速度は、光条件に関わらず果実の暗呼吸速度と有意な正の相関を示すこと等を明らかにした。

次に、長期間（満開後 50-123 日）にわたって夜温を慣行よりも 10°C 低く管理した場合（慣行 23°C に対し 13°C で管理）、低日射量の場合と同様、果実成長速度が低下し、果実の酸度と果皮色の赤みが低下するが、果実成長に寄与する果実の水収支および炭素収支に対する低夜温管理の影響は小さく、夜間と日中の合計では数%程度の影響にとどまること等を明らかにした。

また、ハウスミカン樹体の異なるソース・シンク比での低夜温（慣行 23°C に対し 17°C で管理）の影響を解析した。その結果、ソース・シンク比と夜温は共に果実成長に大きな影響を及ぼし、慣行の十分な着果量を維持した場合、満開後 60-90 日に昼夜温を 23°C 以上として、果実の細胞分裂を促進させれば高品質と高収量の両立が可能となること、また、花芽分化の不全や生理落果の助長等で着果量が少ない場合は、適正な水・昼温管理条件下であれば、17°C の低夜温でも高品質果実が生産されること等を明らかにした。

さらに、変温管理法がハウスミカンの果実成長や品質に及ぼす影響を検討したところ、満開後 60-90 日は、日没直後数時間の低夜温管理で果実成長が低下するが、満開後 90 日以降においては、17°C の低夜温管理が果実成長や葉から果実への ¹³C 分配に及ぼす影響は極めて小さいことなどを明

らかにした。

以上のように、本研究では、ハウスミカンを対象にして、果実の水収支と炭素収支の動態の生体計測法を確立し、果実成長に対する日射量、夜温およびソース・シンク比の影響を、果実の水収支と炭素収支の動態に基づいて、成長段階別に定量化することができた。また、得られた知見を総括することで、ハウスミカンの慣行の夜温 23°C 管理に対して、満開後 60-90 日は夜温を 20°C 以上とし、満開後 90-120 日は夜温を 17°C 以上とする省エネルギー低夜温管理の可能性を提示することができた。