

学位論文審査の結果の要旨

氏名	井上 久雄
審査委員	主査 山田 寿 副査 片岡 圭子 副査 望岡 亮介 副査 別府 賢治 副査 西村 安代

論文名

カンキツの果実品質，機能性成分を高める栽培およびカワラヨモギ抽出物を利用した鮮度保持

審査結果の要旨

カンキツ栽培では、非破壊選果機の導入に伴い糖度の高い高品質果実の安定生産が不可欠になっている。また、近年カンキツ果実には β クリプトキサンチンやオーラプテンなどの機能性成分が含まれることが明らかにされている。そのため、果実品質や機能性成分を高める栽培法の開発が求められている。本研究では、まず栽培法として着果負担と乾燥ストレスに注目し、これらの付与が果実品質や機能性成分に及ぼす影響を調査した。

摘果時期を9月まで遅らせて強い着果負担をかけた後期重点摘果区は、7～8月に多くを摘果する慣行区と比べてウンシュウミカン果実の肥大はわずかに抑制されるものの、糖度が $1\sim 1.5^\circ\text{Brix}$ 高くなり、 β クリプトキサンチンも増加し、着色も向上した。遅くまで着果負担をかけると花芽形成を阻害して隔年結果が助長されることが懸念されたが、最終葉果比を20以上に設定すると、翌年の花数は慣行区と同程度確保できることが明らかとなった。葉の光合成速度は、摘果前後の9～10月に後期重点摘果区が高く、冬季の根のデンプン含量が慣行区と同程度であったことから、この技術は葉の機能を最大限発揮させて高品質果実の安定生産に寄与していると考えられた。また、本技術をキメラ品種である‘エクリーク 65’に応用したところ、糖度上昇効果を確認するとともに、年によっては β クリプトキサンチンも増加した。

続いて、ウンシュウミカンで普及している透湿性マルチシートを用いた乾燥ストレスの付与が‘エクリーク 65’や‘河内晩柑’の品質と機能性成分に及ぼす影響を調査した。その結果、両品種ともマルチ区が対照区より糖度が高くなるとともに、‘エクリーク 65’では β クリプトキサンチンやアントシアニンが、‘河内晩柑’ではオーラプテンが増加する傾向が認められた。ただ、ポリメトキシフラボン含量は処理区間に差が認められなかった。

以上の結果から、後期重点摘果や透湿性マルチを使用した乾燥ストレスはカンキツ果実の糖度や着色などの品質を高めるとともに、機能性成分の増加を図ることも可能にする栽培技術であることが確認された。

わが国では、輸入カンキツが年間を通じて安定的に供給されているのに対して、国産カンキツは 5 月以降極端に減少し、端境期となっている。この状況を改善するためには、‘清見’や‘河内晩柑’などの晩生品種を長期貯蔵して供給するための技術開発が望まれる。そこで本研究では、食品添加物として登録されているカワラヨモギ抽出物の抗菌作用に注目し、カンキツ果実の長期貯蔵への応用可能性を調査した。

その結果、カワラヨモギ抽出物製剤の SK-202 は、ウンシュウミカン果実の収穫後の呼吸やエチレン生成、水分損失を抑制し、着色を改善する傾向があることを認めた。また、中晩柑用に開発した SK253-100 は、貯蔵中の‘清見’や‘不知火’、‘河内晩柑’果実の呼吸やエチレン生成、果皮障害、へた枯れを抑制することを認めるとともに、製剤の有効成分としてカピリンを特定した。さらに、製剤処理に伴って PAL 活性の増大やフラボノイドの一時的上昇などを確認し、作用性への生理的関与を示唆した。

続いて、製剤の実用的利用法を検討した結果、選果場でのワックス処理装置を利用した処理によって腐敗や果皮障害を効果的に抑制できる可能性を示唆した。また、微細孔フィルムによる個装と組合せた場合、‘清見’の香りや食味の保持にも有効で、8 月頃まで貯蔵可能であることを認めた。さらに、これらの作用性に、果皮のフラボノイドや DPPH ラジカル消去活性、POD 活性の上昇による抗酸化能の高まりが関与していることを明らかにした。

以上の研究により、カンキツ果実の品質と機能性成分を高める栽培技術として後期重点摘果法やマルチ栽培の有効性が確認されるとともに、カワラヨモギ抽出物製剤や微細孔フィルムによる個装との併用処理がカンキツ果実の貯蔵性向上に有効であることが明らかにされた。さらには、これらの有効性に関わる生理的側面についての有用な知見が得られた。

以上のように、本研究はカンキツの生産現場に応用できる新たな栽培技術と貯蔵技術を提供するものであり、カンキツ産業への貢献は大きい。また、これらの技術の背景にある生理的メカニズムに関する貴重な知見も得られており、学術的にも価値が高い。

本論文に関する公開審査会は、令和 4 年 2 月 3 日にリモートシステムを利用して開催され、論文発表と質疑応答が行われた。引き続き開催された学位論文審査委員会で、本論文の内容を慎重に審査した結果、審査委員全員一致して本論文が博士（農学）の学位を授与するに値すると判定した。