

氏名	平 夏樹
授与した学位	博士
専攻分野の名称	農 学
学位授与番号	博甲第 6659 号
学位授与の日付	2022年 3月 25日
学位授与の要件	環境生命科学研究科 農生命科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	エディブルコーティングによる青果物の品質保持効果とその作用機構に関する研究
論文審査委員	教授 豊田 和弘 教授 久保 康隆 准教授 牛島 幸一郎 准教授 赤木 剛士
学位論文内容の要旨	
<p>エディブルコーティングとは可食性材料で青果物表面を直接コーティングする技術であり、その手軽さとプラスチック廃棄物を排出しない環境配慮型の青果物貯蔵技術として注目を集めている。既報により複数の青果物貯蔵性の向上が示されているがその作用は十分に説明がなされていない。そこで本研究ではイオン性多糖類のキトサンとアルギン酸を用いた LBL (Layer by Layer) 多層コーティングによるニホンナシ ‘幸水’ 果実の棚持ち性に与える影響について、品質面とトランスクリプトーム解析を含む生理学の面から検証を行った。エディブルコーティングは果実の熟成進行を抑制する結果を示し、コーティング層が酸素透過を制限し果実内部の酸素濃度が下げている、つまり MA 効果として働いていることが示唆された。一方で水蒸気透過制限には寄与せず重量損失は抑制しなかった。続いてキトサンとペクチンのイオン性多糖類を複合化した IC (ion complex) コーティングによるスダチ果実の貯蔵性についても検討を行った。IC コーティングにおいてもスダチのエチレン生成を防ぎ、その結果果皮色の変化を遅延した。しかしながら十分な性能を得るには多層コーティングが必要であり、また重量損失に対しても十分寄与しなかったことから、新たなコート材料としてシュガーエステル (SE) を検討した。SE をコーティング材として用いた検討ではカキ、バナナ、スダチ果実で棚持ち性向上を示し先の検討同様にエチレン生成を抑制した。さらに SE は重量損失抑制に対しても寄与し多糖類コーティングよりも優れていることを示した。本研究ではエチレン生成の上昇を伴う青果物に対し、エチレン上昇前にコーティング処理することでエディブルコーティングが MA 効果として寄与し青果物の品質維持に繋がることを示した。今後のさらなる発展のため、収穫段階で既にエチレン上昇が開始している青果物やエチレン上昇を伴わないノンクライマクテリック型果実に対しどのような影響を与えるのか検証が必要である。</p>	

論文審査結果の要旨

本研究は、新規青果物貯蔵技術としてエディブルコーティングに注目し、種々の果実に対する効果とその作用機構を検討したものである。エディブルコーティングは可食性天然材料で青果物表面を直接コーティングする技術であり、その簡便さとプラスチック廃棄物を排出しない環境配慮型技術として注目を集めている。これまでの研究ではいくつかの青果物で品質保持効果が示されているが、その安定性に問題があり、作用機構はほとんど解明されていなかった。第一段階として、甲殻類由来のイオン性多糖類のキトサンと藻類由来のアルギン酸を用いた LBL (Layer by Layer) 多層コーティングを検討し、ニホンナシ‘幸水’果実のエチレン生成と呼吸活性を抑制し、軟化遅延による棚持ち期間延長効果を示すことを見出した。さらに、その果実を用いた RNAseq 解析により、エチレン生合成、細胞壁分解関連遺伝子および TCA サイクル関連遺伝子の抑制と解糖系遺伝子の活性化が示されたことから、エディブルコーティングの作用は、ガス透過性の抑制による MA (Modified Atmosphere) 効果によるものと推定された。なお、同処理による水分蒸散抑制効果は見られなかった。さらに、キトサンとペクチンのイオン性多糖類を複合化した IC (Ion Complex) コーティングを検討し、スダチ果実のエチレン生成を抑制し果皮の緑色保持効果を示すものの、十分な効果を得るためには少なくとも3回以上の多層コーティングが必要であることを明らかにした。そこで、より簡便なコーティング方法としてシュガーエステル (Sugar Ester) 一層処理を検討し、カキ、バナナ、スダチ果実でエチレン生成抑制と棚持ち性向上効果を確認した。SE は重量損失抑制効果も有することから、多糖類多層コーティングよりも実用面では優れていると考えられる。本研究は、成熟・老化時にエチレン生成を伴う果実にはエディブルコーティングが安定した品質保持効果を持つことを示し、作用機構の生理学的理解を深めると共に実用化への道筋示したと評価できる。

以上の結果から、本研究は博士（農学）の学位に値すると評価できる。