

氏 名 (本 國 籍)	Nguyen Quoc Tuan (ベトナム社会主義共和国)
学 位 の 種 類	博士 (農学)
学 位 記 番 号	農博甲第 371 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 17 年 3 月 14 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研 究 科 及 び 専 攻	連合農学研究科 生物生産科学専攻
研究指導を受けた大学	岐阜大学
学 位 論 文 題 目	Studies on Postharvest Heat Treatments for Ripening Delay and Quality Maintenance of Tomato Fruits (収穫後の熱処理がトマト果実の追熟遅延および 品質保持に及ぼす影響)
審 査 委 員 会	主査 岐阜大学 教授 前 澤 重 禮 副査 岐阜大学 教授 後 藤 清 和 副査 静岡大学 助教授 山 脇 和 樹 副査 信州大学 助教授 濱 渦 康 範

論 文 の 内 容 の 要 旨

本研究は、熱処理を生鮮農産物の収穫後技術に適用するために計画され、熱処理として温水および温風処理に着目し、トマト果実の追熟遅延と品質維持特性を評価した。さらに熱処理中の品温上昇における呼吸増大を軽減するために低酸素処理との組み合わせについても評価した。本研究は 3 つの内容に大別される。

第一の研究では、ミニトマトの果皮色変化及び品質に及ぼす温水処理 (HWT) 効果を評価した。催色期のミニトマト果実を、35 - 65 °C の温度範囲で、10 秒 - 210 分の浸漬時間で温水処理し、その後 20 °C に貯蔵した。20 °C 貯蔵中の表面色を CIELAB 表色系における a^*/b^* 値によって評価した。果色遅延指数を新たに定義して果皮色変化の遅延を定量的に評価した。温水処理によって有効に催色遅延を誘導し、かつ障害が発生させない温水処理条件 (温度および浸漬時間の組み合わせ) を調査し、有効温水処理領域を明確にすることに成功した。有効温水処理領域内で処理したミニトマト果実の成熟期における糖含量および硬度は、無処理の果実と同等であり、熱処理の流通現場での実用化に緒をつけた。

第二の研究では、トマトの追熟及び品質に対する温風処理 (HAT) の効果を評価した。催色期のトマト果実を 38 °C の温風で 6 時間から 6 日間処理し、その後 20 °C で追熟貯蔵した。1 日以上処理した果実では果皮色の進行が遅延し、処理時間が長くなるほどその程度は大きくなった。温風処理中、エチレン生成は抑止され、20 °C に追熟貯蔵すると生成した。

トマト果実の品質を成熟時およびその後の3, 6日目に測定した。全糖含量, 滴定酸度および硬度は3日間までの温風処理では, 対照果(実無処理区)と同等であり, 3日間までの温風処理は, トマト果実の追熟を遅らせ, 品質保持に有効であることが明確になった。この成果により, 温風処理をトマト果実の収穫後品質管理に適用できる条件が整備された。農産物を熱処理すると品質低下に直結する呼吸活性上昇は避けられない。そのため熱処理を高鮮度保持流通に適用するには, 熱処理中の呼吸上昇を抑制する処置が必要になってくる。そこで第三の研究では, 低 O_2 大気を利用して熱処理技術の改善の可能性を調査するため, 低酸素処理が温風処理したトマト果実の呼吸と追熟に及ぼす影響を検討した。その結果, 温風処理中に低酸素処理する同時処理ではトマト果実の呼吸活性は抑制されるが, 軟化や異常な果皮色の進行が認められ, 正常に追熟しなかった。一方, 温風処理する前に低酸素処理する前処理では, トマト果実の呼吸速度の抑制と追熟遅延に有効に作用し, 高鮮度保持流通に最適であることが明らかとなった。

以上の研究により, トマトの高品質流通の実用化を目指した温水及び温風処理における有効処理時間と温度を把握することができ, 生産者や流通業者は流通状況に合わせた熱処理条件を選択することができるようになった。さらに, 本研究成果を基に, 熱処理技術を種々の生鮮農産物の収穫後品質管理対策へ拡張することができるようになった。

審 査 結 果 の 要 旨

本論文では, 低温管理が一般的な鮮度保持技術として認識されている生鮮農産物に対して, 収穫後の熱処理を農産物の品質保持技術として確立させるための条件を明確にするため, トマト果実を対象に流通品質を維持する温水および温風処理条件を明確化するとともに, 低酸素環境の併用条件を検討した。

まず最初に, ミニトマト果実の果皮色変化及び品質に及ぼす温水処理の影響を評価した。催色期のミニトマト果実を, 35 - 65℃の温度範囲で, 10秒 - 210分の浸漬時間で温水処理し, その後20℃に貯蔵した。20℃貯蔵中の表面色をCIELAB表色系における a^*/b^* 値によって評価した。果色遅延指数を新たに定義して果皮色変化の遅延を定量的に評価した。温水処理によって有効に催色遅延を誘導し, かつ障害が発生させない温水処理条件(温度および浸漬時間の組み合わせ)を調査し, 有効温水処理領域を明確にすることに成功した。有効温水処理領域内で処理したミニトマトの成熟期における糖含量および硬度は, 無処理の果実と同等であり, 熱処理の流通現場での実用化の可能性を示した。次に, トマト果実の追熟及び品質に及ぼす温風処理の影響を評価した。催色期のトマト果実を38℃の温風で6時間から6日間の種々の条件で処理し, その後20℃で追熟貯蔵した。1日以上処理した果実では, 果皮色の進行が遅延し, 処理時間が長くなるほどその程度は大きくなった。温風処理中, エチレン生成は抑止され, 20℃に追熟貯蔵すると生成した。トマト果実の品質を赤色到達時およ

びその後の3, 6日目に測定した。全糖含量, 滴定酸度および硬度は3日間までの温風処理では, 対照果(無処理区)と同等であったため, 3日間までの温風処理が, トマト果実の追熟遅延と, 品質保持に有効であることが明確になり, トマト果実の収穫後品質管理の適用条件として提示された。最後に, 熱処理中の呼吸活性上昇による品質低下を抑制する処置として, 低酸素処理の併用条件を検討した。その結果, 温風処理中に低酸素処理する「同時処理」ではトマト果実の呼吸活性は抑制されるが, 軟化や異常な果皮色の進行が認められ, 正常に追熟しなかった。一方, 温風処理する前に低酸素処理する「前処理」では, トマト果実の呼吸速度の抑制と追熟遅延が観察され, 高鮮度保持流通処理として適当であることが明らかとなった。

以上の研究により, トマトの高品質流通の実用化を目指した温水及び温風処理における有効処理時間と温度を把握することができ, 生産者や流通業者は流通状況に合わせた熱処理条件を選択できるようになった。即ち, 本研究成果は収穫後の熱処理が, 生鮮農産物の品質管理技術としての適用できることを強く示唆している。

以上について, 審査員全員一致で本論文が岐阜大学大学院連合農学研究科の学位論文として十分価値があるものと認めた。

学位論文の基礎となる学術論文

1. Tuan Quoc Nguyen, Kohei Nakano, Shigenori Maezawa: Effect of temperatures and exposure times of hot water treatment on color development and quality of cherry tomato fruits. J.Jap.Soc.Agr.Mach. 66 (4) : 65-71, 2004.
2. Tuan Quoc Nguyen, Kohei Nakano, Shigenori Maezawa : Low oxygen pretreatment for reduction of respiration and delay in ripening of tomato fruits exposed to hot air. Japanese Society of Agricultural Technology Management 12 (1) : 2005 (in press).

既発表の学術論文

1. Md. Sayed Ali, Tuan Quoc Nguyen, Kohei Nakano and Shigenori Maezawa : Delay of color development of cherry tomato using heat treatment and modified atmosphere packaging. Japanese Society of Agricultural Technology Management 11 (2) : 75-82, 2004.