

博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名 SOMSAK KRAMCHOTE
 学位 博士 (農学)
 学位記番号 新大院博 (農) 第 151 号
 学位授与の日付 平成 27 年 3 月 23 日
 学位授与の要件 学位規則第 4 条第 1 項該当
 博士論文名 Nondestructive Evaluation of Postharvest Quality of Cabbage Using Visible and Near Infrared Spectroscopy
 (可視・近赤外分光法による収穫後キャベツの非破壊品質評価)

論文審査委員 主査 教授・中野 和弘
 副査 教授・森井 俊廣
 副査 教授・児島 清秀
 副査 准教授・鈴木 哲也
 副査 助教・大橋 慎太郎

博士論文の要旨

近年、青果物品質の非破壊評価技術の開発に関する関心が強くなってきている。

この分野では、可視および近赤外分光法 (波長 350~2500nm) による青果物の内部障害の非破壊検出にも応用できることが示されつつある。しかし、キャベツの内部障害の程度に関する研究はほとんど行われていない。

本研究では、可視・近赤外分光法を用いて、キャベツ頂部への衝撃で発生した内部障害の程度を予測する非破壊評価モデルの作成を目的とした。

主な成果は、以下の通りである。

(1) 異なる高さからキャベツを落下させた時に発生する内部障害量 (損傷体積) の予測式を作成した。落下高さ 40cm (5.04 ± 0.07 J)、同 80 cm (10.70 ± 0.24 J)、同 120 cm (15.32 ± 0.29 J) および 160 cm (21.13 ± 0.42 J) における内部障害量について、500~1100nm の吸光度を測定し、その 2 次微分値を用いて PLS (Partial Least Squares、部分最小二乗法) 解析を行った。その結果、半透過投光方式と波長条件 700~950nm の吸光度を用いて、内部障害量を非破壊的に精度良く予測できる回帰式 ($R^2 = 0.85$) が作成された。これにより、キャベツの収穫、流通、貯蔵時における内部障害の程度を非破壊的に評価できる品質管理システムが構築できるものと期待される。

(2) さらに収穫後キャベツの内部成分の非破壊評価法について、検討した。

本研究では、可視・近赤外分光法により内部含水率、糖度およびビタミン C の含有率を非破壊的に予測する方法を検討した。反射投光方式と波長 500~1100nm の条件下で吸光度を算出し、それを用いて内部含水率の予測式 ($R^2 = 0.74$ 、未知試料での予測誤差 RMSEP = 2.50g/kg) を作成した。糖度 (ブリックス、°Brix) については半透過投光方式で $R^2 = 0.66$

(RMSEP=0.20 °Brix)、ビタミンCについては同じく半透過投光方式で $R^2 = 0.61$ (RMSEP=0.11g/kg) とやや精度の低い結果となったものの、本研究成果は、キャベツ流通時の品質の迅速・非破壊評価技術として可能性のあることが示された。

審査結果の要旨

本研究は、収穫されたキャベツの内部障害程度の非破壊評価に関するものである。

本研究の目的は、キャベツ頂部への衝撃により発生した内部障害の程度の非破壊評価モデルを可視・近赤外分光法により作成することである。

提出された論文では、異なる高さからキャベツを落下させた時に発生する内部障害量の予測式（半透過投光方式の使用）を検討し、非破壊的に精度良く予測できることが示された。また、収穫後キャベツの内部成分の非破壊評価法についても検討した。その結果、予測精度はやや低いものの、可視・近赤外分光法により内部含水率、糖度およびビタミンCの含有率を非破壊的に予測できる可能性が示された。

これらの結果は、キャベツの収穫、流通、貯蔵時等の各プロセスにおいて、内部障害の有無や内部品質の評価を迅速・非破壊的に行う品質管理システムの構築に援用できるものと期待される。また、研究成果の一部はSCI論文誌(LWT-Food Science and Technology)に掲載済みであり、その他の内容も投稿準備中である。

よって、本論文は博士(農学)の学位論文として十分に値すると判断した。