

氏名(本籍)	ナッタチャイ ポンパスト (タイ)				
学位の種類	博士(農学)				
学位記番号	博甲第 5741 号				
学位授与年月日	平成 23 年 3 月 25 日				
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当				
審査研究科	生命環境科学研究科				
学位論文題目	Effect of UV-C Hormesis on Reducing Chilling Injury Development of Banana Fruits Peel (UV-C 照射処理のバナナ果皮における低温障害発生抑制効果)				
主査	筑波大学教授	農学博士	弦間	洋	
副査	筑波大学教授	博士(農学)	江面	浩	
副査	筑波大学准教授	博士(理学)	菅谷	純子	
副査	筑波大学教授	理学博士	繁森	英幸	

論文の内容の要旨

バナナ果実は全世界で年間約 7,000 万トン生産され、熱帯地域の生産国においては貴重な輸出農産物である。しかし、バナナ果実は低温耐性に欠けるので、青果物の一般的保蔵方法である冷蔵ができず長期にわたる品質保持が難しい。通常、14℃～16℃の範囲で保蔵・流通している。低温障害はまず果皮の維管束組織に褐変が生じ、その後全面が黒変する。このような低温障害を回避するための方策として従来から種々の試みがなされてきたが、近年、消費者の食品の安全に対する意識が高まり、健康や環境に配慮した技術開発が望まれている。バナナ果実への UV-C の低照射は、ホルメシスとして知られる有用なストレス耐性賦与の可能性があり、本研究はその効果の検証と作用機構の解明を目的として行なった。

5℃、8℃の低温域および 25℃での保蔵に先立って、0.02kJm² および 0.03kJm² の UV-C 低照射を行った。低温障害発生は 5℃で激しかったが、いずれの UV-C 照射処理も lipooxygenase 酵素活性を低下させ、malondialdehyde 生成が減少した結果、低温障害発生を軽減した。加えて、低温ストレスにより活性化される polyphenol oxidase も低く抑えた。さらにクロロフィル分解も chlorophyllase、Chl-degrading peroxidase を抑制した結果、遅延できた。クロロフィル分解の遅延は、クロロフィル蛍光値 (*Fv/Fm*) の維持とも一致し、0.02kJm² 照射で効果が良好であった。

一方、細胞膜傷害を促す活性酸素種の低温下での蓄積について、UV-C 照射は DPPH-ラジカル消去活性を促進するとともに、当初 73units・mg⁻¹ protein あった SOD (superoxide dismutase) 活性は低温保蔵に伴い一旦低下するが、その後上昇する傾向が強く表れ、CAT (catalase) および GR (glutathione reductase) 活性も低温下で同様の傾向を示したが、UV-C 照射によって有意に高い活性が維持された。一方、POD (peroxidase)・APX (ascorbate peroxidase) 活性は低温下で上昇し、UV-C 照射処理でより一層上昇できた。すなわち、バナナ果実自身の防御反応機構が UV-C 照射処理で確立できるものと思われた。さらに障害発生に関係して、DNA 分解およびヒートショックタンパク (HSP70) 発現についても検討し、いずれも UV-C 照射処理によって前者は抑制、後者は促進できる効果を認めた。以上のように UV-C の低照射によって低温障害の軽減がで

きること、この効果は低温ストレスで誘導される活性酸素種の蓄積の消去系の発現を通して機能していることを明らかにした。

審 査 の 結 果 の 要 旨

申請論文は、低温耐性の欠落しているバナナ果実を用い、UV-C照射によって低温障害の軽減および品質保持ができることを明らかにした。この機構について、種々の酵素活性の変化から低温ストレスによるROS (reactive oxygen species) 除去機構の促進であると解明した。さらに低温保蔵中のクロロフィル分解についても、分解関連酵素やクロロフィル蛍光値分析などを通して明らかにした。加えてDNA分解やHSPs等の分子レベルへの影響についても言及した。

以上のように本研究で得られた新しい成果・知見は、近年、消費拡大が認められるバナナ果実の市場性の改善、さらには品質保持のための保蔵法開発において学術的かつ応用可能な資料としてその果たす役割は大きい。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。