ソフトエレクトロンによるレモンのカビ殺菌

Sterilization of mold on Lemon by Soft-electron

*片岡　憲昭[1]，内田　海路[1]，河原　大吾[1]
[1]東京都立産業技術研究センター

生レモンに 250 kV 以下の低エネルギー電子線を照射し、表皮のカビを殺菌後、長期保存を調査した。カビは殺菌できたが、レモンの皮が褐色化するメイラード反応が進行し、長期保存には適さなかった。

キーワード：食品照射，ソフトエレクトロン，電子線殺菌，レモン，長期保存，メイラード反応

1. 緒言

国内で流通しているレモンは 80 %以上が輸入品であるが、海上輸送による保存期間を考慮に入れ、レモンの外皮に防カビ材を塗布している。これに対して、国内で生産されるレモンは新鮮なうちに無農薬で流通し、海外産のレモンと差別化した。無農薬であるため国産レモンの保存期間は 1 か月程度と短く、旬な時期を過ぎると腐敗による廃棄ロスの問題が挙げられる。特に、小笠原諸島で栽培されるレモンは輸送に 1 週間かかるため、本土へ流通しても保存期間は限られる。そこで、水と薬剤を使用せず表皮 50 μ ~ 0.5 mm の深さまで殺菌可能なソフトエレクトロン（電子線）処理に着目し、実験した。

2. 実験

2024 年 12 月 12 日に岩崎電気株式会社で生のマイヤーレモンへ電子線を照射した。照射エネルギーは 80 kV, 100 kV, 150 kV, 200 kV, 250 kV で照射線量は 1 kGy, 2 kGy, 3 kGy で両面に照射した。 1 条件当たり 3 個のレモンを使用した。レモンを 1 個ずつ袋に入れ冷蔵庫に保存後、「見た目」「硬さ」「匂い」「カビの有無」の経時変化を調査した。また、レモン表皮のクチクラ層を確認するためスダンⅢで染色し顕微鏡観察した。

3. 結果

図 1 に照射後 2 週間経過した時の写真を示す。レモンは左から未照射、80 kV, 100 kV, 150 kV, 200 kV, 250 kV、すべて 3 kGy のソフトエレクトロンを照射した。150 kV 以上の電子線ではレモンの表皮が褐色化した。水分の蒸散と、カビの侵入を防ぐ働きを持つレモン表皮のクチクラ層が 150 kV 以上で破壊されていた。その結果、水が蒸発し、レモン表皮に酸素が容易に侵入し、レモンの皮に含まれる酵素とメイラード反応を起こして褐色化したと考えられる。150 kV 未満では、電子が深部まで浸透せず殺菌不足となりカビが生えた。そのため、ソフトエレクトロンでレモンを長期保存することは不可能であった。

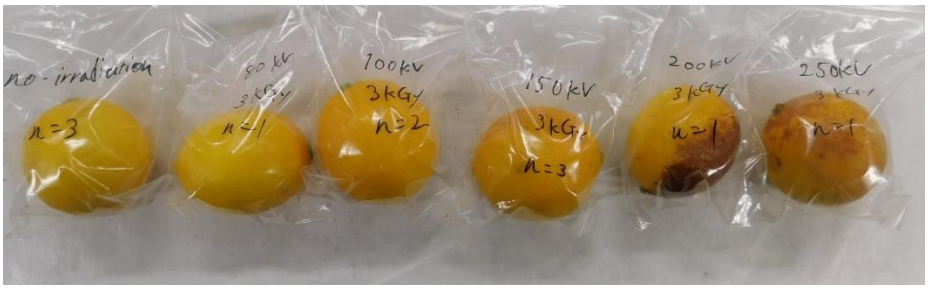

図 1　生レモンに 80 kV ~ 250 kV でソフトエレクトロンを 3 kGy 照射し、2 週間冷蔵庫に保存した写真

*Noriaki Kataoka[1], Kaiji Uchida[1] and Daigo Kawahara[1]　[1]Tokyo Metropolitan Industrial Technology Research Institute