

ถนอมเกียรติ จันทร์จิรจิตร 2551: การตรวจสอบเครื่องปรุงรสฉายรังสีด้วยเทคนิคการเรืองแสง
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (รังสีประยุกต์และไอโซโทป) สาขาวิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป
ภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป ปรธานกรรมการที่ปรึกษา: อาจารย์สมจิตต์ ปาละกาศ, Ph.D.
75 หน้า

Thermoluminescence (TL) และ Photostimulated luminescence (PSL) เป็นวิธีทางกายภาพที่ใช้ในการตรวจสอบอาหารฉายรังสี โดยอาศัยการตรวจวัดพลังงานที่กักเก็บไว้ในสารประกอบอินทรีย์ภายในตัวอย่าง ด้วยการให้พลังงานความร้อนหรือแสงในช่วงอินฟราเรดในระดับที่เหมาะสม เพื่อกระตุ้นให้มีการปลดปล่อยพลังงานที่กักเก็บไว้ออกมาในรูปของการเรืองแสง งานวิจัยนี้ได้ศึกษาวิธีการตรวจสอบเครื่องปรุงรสฉายรังสีด้วยเทคนิค TL และ PSL เริ่มจากการสกัดแยกสารประกอบอินทรีย์ประเภทซิติลเกิดออกจากตัวอย่างโดยอาศัยความแตกต่างของความหนาแน่น เพื่อตรวจสอบด้วยเทคนิค TL ตามวิธีของคณะกรรมการยุโรปว่าด้วยการมาตรฐาน (CEN) พบว่า เมื่อใช้น้ำหนักเริ่มต้น 30 กรัม สามารถสกัดแยกสารประกอบอินทรีย์ได้ 0.2 ถึง 2.0 มิลลิกรัม จากนั้นได้ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการตรวจสอบด้วยเทคนิค TL โดยใช้ตัวอย่างแร่เฟลด์สปาร์ พบว่า ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์คือ 50 ถึง 300 องศาเซลเซียส โดยมีอัตราการเพิ่มความร้อนเท่ากับ 6 องศาเซลเซียสต่อวินาที และเวลาสำหรับการวัดตัวอย่างเท่ากับ 70 วินาที ขั้นตอนต่อไป ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความถูกต้องของการตรวจสอบ ได้แก่ ปริมาณรังสีดูดกลืนและเวลาเก็บรักษาตัวอย่างหลังการฉายรังสี โดยการแปรผลได้พิจารณาจากค่า TL ratio (G1/G2) ระหว่างสัญญาณ TL ก่อน (G1) และหลังฉายรังสี 1 กิโลเกรย์ (G2) ที่ใช้เป็นปริมาณรังสีดูดกลืนอ้างอิง ตามข้อกำหนดในวิธีมาตรฐาน EN-1788 ซึ่งตัวอย่างที่ผ่านการฉายรังสีจะให้ค่า TL ratio มากกว่า 0.5 ขณะที่ตัวอย่างที่ไม่ได้ผ่านการฉายรังสีมีค่าน้อยกว่า 0.1 สำหรับตัวอย่างกระเทียมผงฉายรังสีปริมาณ 1, 3, 5 และ 10 กิโลเกรย์ แล้วเก็บรักษาในที่มืดเป็นเวลา 1, 7, 30 และ 90 วัน พบว่า การตรวจสอบดังกล่าว สามารถใช้ยืนยันกระเทียมผงที่ผ่านการฉายรังสีได้อย่างถูกต้อง แม้เก็บตัวอย่างไว้นาน 90 วัน ในขั้นตอนสุดท้ายได้เปรียบเทียบผลการตรวจสอบจากเทคนิค TL กับเทคนิค PSL ซึ่งแปรผลจากค่านับโฟตอนต่อเวลา โดยค่านับโฟตอนที่ได้จากตัวอย่างฉายรังสีจะมีค่ามากกว่า 5,000 โฟตอนต่อนาที ส่วนตัวอย่างที่ไม่ได้รับการฉายรังสีจะมีค่าต่ำกว่า 700 โฟตอนต่อนาที จากการทดลอง พบว่า ค่าสัญญาณที่ได้จากตัวอย่างกระเทียมผงที่ไม่ได้ผ่านการฉายรังสีมีค่ามากกว่า 5,000 โฟตอนต่อนาที ซึ่งเป็นค่าที่ควรได้จากตัวอย่างที่ผ่านการฉายรังสี ในขณะที่เทคนิค TL สามารถนำมาตรวจสอบกระเทียมผงฉายรังสีได้อย่างถูกต้องจึงเป็นเทคนิคที่เหมาะสมกับการใช้ยืนยันผลที่ได้จากการตรวจสอบด้วยเทคนิค PSL ได้เป็นอย่างดี

ลายมือชื่อนิติติ

ลายมือชื่อประธานกรรมการ

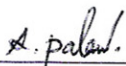
28 / พ.ค. / 2551

Thanomkiet Chanjirajit 2008: Identification of Irradiated Seasonings by Luminescence Techniques. Master of Science (Applied Radiation and Isotopes), Major Field: Applied Radiation and Isotopes, Department of Applied Radiation and Isotopes. Thesis Advisor: Mr. Somchit Palakas, Ph.D. 75 pages.

Thermoluminescence (TL) and Photostimulated luminescence (PSL) are physical methods used for identification of irradiated foods. The methods are based on emission of light when the stored or trapped energy in the material is released upon heating or infrared stimulation. The mineral separation procedure recommended by the European Committee for Standardization (CEN) was followed to separate silicate minerals from samples by density separation. The TL technique was used for a qualitative identification of irradiated seasonings and optimal conditions for determination of mixed seasonings were developed. It was found that the optimal temperature was within the range of 50 – 300°C whereas heating rate and acquisition time were 6°C/s and 70 s. Furthermore, the study on effect of absorbed doses and storage time after irradiation on TL signal and accuracy of qualitative analysis based upon TL ratio (G1/G2) of two successive glow curves before (G1) and after (G2) irradiated with a reference absorbed dose of 1 kGy were examined using garlic powder irradiated with gamma ray at the dose of 1, 3, 5 and 10 kGy. The result showed that TL ratio was indeed higher than 0.5 for all irradiated samples while that of non-irradiated was less than 0.1. TL technique could identify irradiated samples for 90 days. Therefore, with respect to the standard method (EN-1788), it could be concluded that TL technique could be effectively used to distinguish irradiated garlic powder from that of non-irradiated. Moreover, the comparison of TL and PSL techniques for identification of irradiated garlic powder was studied. PSL signal from non-irradiated samples were more than 5,000 photon counts/min that led to incorrect identification. However TL technique could correctly confirm irradiation of garlic powder.



Student's signature



Thesis Advisor's signature

28 / 05 2008