

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาเครื่องฉายรังสี UV-C ในคลินิกแพทย์แผนไทยสำหรับลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในวัตถุดิบพืชสมุนไพรที่ใช้ทำยา ภูมิคุ้มกัน

ชื่อผู้วิจัย : นายจักรกฤษณ์ คณารักษ์ และคณะ

สาขาวิชา/คณะ : สาขาการแพทย์แผนไทย วิทยาลัยการแพทย์พื้นบ้านและการแพทย์ทางเลือก

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประจำปีงบประมาณ : 2566

ระยะเวลาที่ดำเนินการวิจัยปี : เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2566 ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2567

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องฉายรังสี UV-C ที่ใช้ในการลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในวัตถุดิบพืชสมุนไพร และศึกษาผลของการฉายรังสี UV-C ต่อคุณภาพทางยาของวัตถุดิบพืชสมุนไพร

ผลการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับรังสี UV-C สามารถสรุปปัจจัยที่มีผลต่อการนำรังสี UV-C มาประยุกต์ใช้ในการลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในวัตถุดิบพืชสมุนไพร ดังนี้ 1) ต้องมีค่าปริมาณความเข้มของรังสี UV-C (UV dose) ที่เพียงพอต่อการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ 2) ต้องมีระยะเวลาที่ใช้ในการฉายรังสี UV-C ที่เพียงพอต่อการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ 3) ระยะห่างระหว่างหลอดรังสี UV-C และเชื้อจุลินทรีย์ต้องไม่เกิน 2 เมตร 4) รูปแบบวัตถุดิบพืชสมุนไพรที่ใช้ในการลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ด้วยรังสี UV-C ต้องอยู่ในรูปแบบผงละเอียดที่มีความชื้นต่ำ

จากความรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการนำรังสี UV-C มาประยุกต์ใช้ในการลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในวัตถุดิบพืชสมุนไพร สามารถออกแบบและผลิตตู้ฉายรังสี UV-C ในการทดลองครั้งนี้ โดยมีลักษณะดังนี้ 1) เป็นเครื่องฉายรังสี UV-C ลักษณะตู้ฉายแบบอุโมงค์ รูปแบบวงรี ที่มีสายพานลำเลียงวัตถุดิบสมุนไพรที่สามารถเคลื่อนที่ได้ซึ่งมีความเร็วของการเคลื่อนที่ 1 รอบ เท่ากับ 1 นาที 2) ประกอบไปด้วยหลอดรังสี UV-C จำนวน 24 หลอด ทำให้มีความเข้มของรังสี UV-C (UV dose) เท่ากับ 1400 W/m^2 3) มีช่องสำหรับใส่วัตถุดิบสมุนไพร และช่องสำหรับตรวจสอบการเคลื่อนที่ของสายพานและวัตถุดิบสมุนไพร 4) วัสดุที่ใช้ผลิตทำจากโลหะซึ่งสามารถป้องกันการสัมผัสกับรังสี UV-C ของผู้ใช้งาน 5) สามารถบรรจุวัตถุดิบสมุนไพรในรูปแบบผงละเอียดได้ จำนวน 5-10 กิโลกรัม 6) สามารถแยกส่วนของโรงกรองได้ทำให้สามารถทำความสะอาดได้ง่าย และ 7) มีแผงควบคุมการเปิดปิดหลอดรังสี UV-C

เมื่อนำวัตถุดิบพืชสมุนไพรและไฟในตู้ฉายมาทดลองฉายรังสี UV-C ที่ระยะเวลา 1, 2, 3 และ 5 ชั่วโมง ด้วยเครื่องฉายรังสี UV-C ลักษณะตู้ฉายแบบอุโมงค์ พบว่าวัตถุดิบพืชสมุนไพรและไฟ

แห้งบดละเอียดที่ผ่านการฉายรังสี UV-C สามารถลดปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ได้ เมื่อเทียบกับไขมันชั้นและไพลบดละเอียดที่ไม่ผ่านการฉายรังสี UV-C โดยระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้รังสี UV-C ในการลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ คือ 3-5 ชั่วโมง สำหรับการตรวจสอบคุณภาพทางยา โดยการตรวจสอบเอกลักษณ์ทางเคมีของไขมันชั้นและไพลแห้งบดละเอียดที่ผ่านกระบวนการฉายรังสี UV-C ที่ระยะเวลาต่างๆ เปรียบเทียบกับไขมันชั้นและไพลแห้งบดละเอียดที่ไม่ผ่านกระบวนการฉายรังสี UV-C พบว่าหลังการฉายรังสี UV-C ไขมันชั้นและไพลยังคงมีสารสำคัญในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน

จากการศึกษาทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่า การฉายรังสี UV-C ด้วยเครื่องฉายรังสี UV-C ลักษณะตู้ฉายแบบอุโมงค์ สามารถลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในวัตถุดิบพืชสมุนไพรได้ รวมถึงยังคงปริมาณสารสำคัญในพืชสมุนไพร ซึ่งเครื่องมือดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในวัตถุดิบพืชสมุนไพรที่ใช้ในการปรุงยาของแพทย์แผนไทยในการประกอบการคลินิกแพทย์แผนไทย รวมถึงโรงงานอุตสาหกรรมยาไทยได้

คำสำคัญ : รังสี UV-C, การปนเปื้อน, เชื้อจุลินทรีย์, ไขมันชั้น, ไพล

Research Title : The Development of UV-C Projection Machine in Thai Traditional Medicine Clinic for Reduction of Microbial Contamination in Medicinal Plant Raw Material: A Case Study of *Curcuma longa* Linn.

Author : Chakkrit Khanaree, et al.

Faculty : Program in Thai Traditional Medicine, School of Traditional and Alternative Medicine

Fiscal Year : 2023

Year of Research : May 2023 – May 2024

Abstract

The objectives of this study were to develop the UV-C projection machine for the reduction of microbial contamination in *Curcuma longa* L. and *Zingiber cassumunar* and to examine the medicinal quality of *Curcuma longa* L. and *Zingiber cassumunar* after UV-C irradiation.

The results found that the factors on the application of UV-C radiation used to reduce microbial contamination in medicinal plant raw materials were 1) the amount of UV-C dose was sufficient to kill microorganisms, 2) the time exposure of UV-C dose was sufficient to kill microorganisms, 3) the distance between the UV-C lamp and microorganisms was not more than 2 meters, 4) the finely ground dried from medicinal plant raw materials with low humidity would be used in the reduction of microbial contamination by UV-C.

After studying the knowledge about UV-C radiation used for the reduction of microbial contamination in raw plant materials, it could be designed and manufactured a UV-C cabinet that has the characteristics as follows; 1) an oval tunnel-type cabinet has a moving herbal raw material conveyor system with a moving speed of 1 revolution equal to 1 minute, 2) 24 UV-C lamps in UV-C cabinet that has a total UV dose equal to 1400 W/m², 3) UV-C cabinet has a input compartment for raw plant materials and channel for checking movement, 4) UV-C cabinet made from metal that can be protected UV-C radiation to the user, 5) UV-C cabinet could be contained 5-10

kilograms of herbal raw materials in finely powder form, 6) UV-C cabinet can be separated for making it easy to clean, and 7) there is an on/off switch outside the cabinet.

Then, finely ground dried *Curcuma longa* L. and *Zingiber cassumunar* were exposure to UV-C at 1, 2, 3, and 5 hours by UV-C projection machine. The results of the efficiency of the UV-C projection machine found that it could reduce microbial contamination in finely ground dried *Curcuma longa* L. and *Zingiber cassumunar* after exposure to UV-C radiation when compared with non-exposure. The appropriate time for UV-C radiation to reduce microbial contamination was 3-5 hours. Moreover, the medical quality of finely ground dried *Curcuma longa* L. and *Zingiber cassumunar* after exposure to UV-C radiation had no difference in the TLC fingerprint compared to non-exposure.

All findings implied that exposure to UV-C radiation by a UV-C projection machine in the form UV-C cabinet could reduce microbial contamination and still the phytochemicals in raw plant materials. This machine can be applied to reduce microbial contamination of medicinal plant raw materials used in the medicine preparation of Thai traditional medicine doctors in Thai traditional medicine clinics as well as Thai pharmaceutical industry factories.

Keywords: UV-C radiation, Contamination, Microorganism, *Curcuma longa* L., *Zingiber cassumunar*