กมลทิพย์ ปรีเปรม: การพัฒนาเครื่องต้นแบบสำหรับผลิตน้ำกระตุ้นพลาสมาและผลต่อการยับยั้งจุลินทรีย์ในผักสลัดกรีนโอ๊คและการกระตุ้นการงอกของเมล็ดถั่วเขียวพันธุ์ผิวมัน (DEVELOPMENT OF PROTOTYPE PLASMA-ACTIVATED WATER GENERATORS AND EFFECTS ON MICROBIAL INHIBITION IN GREEN OAK LETTUCE AND GERMINATION OF MUNG BEAN)

อาจารย์ที่ปรึกษา: ผศ. ดร.กระวี ตรีอำนรรค , 122 หน้า.

คำสำคัญ : น้ำกระตุ้นพลาสมา/ ผักสลัดกรีนโอ๊ค/ การยับยั้งจุลินทรีย์/ การงอกของเมล็ดถั่วเขียว

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องต้นแบบผลิตน้ำกระตุ้นพลาสมา (Plasma-Activated Water: PAW) ศึกษาผลการปรับปรุงสมบัติของน้ำและประเมินการประยุกต์ใช้น้ำต่อการยับยั้งจุลินทรีย์ในผักสลัดกรีนโอ๊ค (*Lactuca sativa* var. *crispa* L.) รวมทั้งผลต่อการงอกและความแข็งแรงของเมล็ดถั่วเขียวพันธุ์ผิวมัน (*Vigna radiata*) เครื่องต้นแบบที่พัฒนามี 3 ระบบ ได้แก่ แบบกระตุ้นรอบเดียว ซึ่งใช้หม้อแปลงแรงดันสูง 8 kV ดิสชาร์จในละอองหมอก พบว่ามีการสะสมของ NO_3^-, NO_2^- และ H_2O_2 และเมื่อใช้ล้างผักสลัดสามารถลดปริมาณจุลินทรีย์ได้ 47.84–68.31% แต่ยังมีข้อจำกัดด้านกำลังการผลิต แบบที่สองเป็นระบบหมุนวน พัฒนาต่อยอดจากแบบแรก ทำให้สารออกซิแดนท์มีความเข้มข้นและเสถียรภาพสูงขึ้น แต่ประสิทธิภาพยังไม่เต็มที่ ส่วนแบบที่สามเป็นระบบหมุนวนร่วมกับ Corona Discharge ซึ่งให้ผลดีที่สุด โดยติดตั้งหัวพลาสมาหลายหัวร่วมกับระบบหมุนเวียนน้ำ ทำให้ PAW มีความเข้มข้นและสม่ำเสมอสูง การทดสอบพบว่าค่า pH ลดลงชัดเจน ขณะที่ ORP, EC, NO_3^-, NO_2^- และ H_2O_2 เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะภายใต้เงื่อนไข 2 หัว อัตราการไหลของอากาศ 0.78–1.02 L/min นาน 90 นาที สามารถลดจุลินทรีย์บนผักสลัดได้มากกว่า 99.99% (≥ 4 log reduction) สำหรับการงอกของถั่วเขียว เมล็ดที่ใช้น้ำ PAW งอกครบ 100% ภายในวันแรก ขณะที่กลุ่มควบคุมใช้เวลานานกว่า และค่าดัชนีความแข็งแรง (VI) แตกต่างตามเงื่อนไข โดยค่า VI สูงสุด (1,250) พบที่ 1 หัว อัตราการไหลของอากาศ 1.02 L/min นาน 90 นาที สะท้อนบทบาทของ RONS ในการกระตุ้นเมแทบอลิซึมของพืช ขณะที่การใช้ 2 หัวนานเกินไปกลับลดค่า VI จากผลของความเครียดออกซิเดชัน

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล | ลายมือชื่อนักศึกษา กมลทิพย์ ปรีเปรม

ปีการศึกษา 2568 | ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ....

Kamontip Preeprem: APPLICATION OF PLASM-ACTIVATED WATER TO INACTIVATE OF MICROBIAL CELLS IN VEGETABLES.
THESIS ADVISOR: ASST. PROF. KRAWEE TREEAMNUK, 122 PP

Keywords: Plasma-Activated Water, Green Oak Lettuce, Microbial Inhibition, Mung Bean Germination

This study developed three prototype machines for producing plasma-activated water (PAW) and examined its effects on water properties, microbial inhibition in green oak lettuce, and mung bean germination. The first single-pass system (10 kV, copper electrodes) reduced microbes by 47.84–68.31% but was limited in capacity. The second recirculating design improved stability and oxidative species concentration but still lacked efficiency. The third, integrating Corona Discharge with multiple plasma heads, produced highly reactive and consistent PAW, lowering pH and increasing ORP, EC, NO_3^-, NO_2^-, and H_2O_2. Under optimal conditions (two heads, 0.78–1.02 L/min, 90 min), microbial counts dropped by ≥4 log, confirming its strong disinfecting ability. In germination tests, PAW - treated mung beans achieved 100% germination within the first day, while the control group germinated more slowly and less uniformly. The vigor index (VI) reached its highest value (1,250) under moderate treatment conditions, reflecting the role of reactive oxygen and nitrogen species (RONS) in stimulating plant metabolism and early growth. However, harsher conditions, such as prolonged exposure with two plasma heads, led to reduced VI due to oxidative stress, highlighting the need to optimize treatment intensity. These results indicate that PAW has potential as a sustainable technology for both food safety enhancement and agricultural applications.

School of Mechanical Engineering | Student's Signature Kamontip Preeprem
Academic Year 2025 | Advisor's Signature Krawee Treeamnuk