

หัวข้อวิจัย ระบบพลาสมาไอโซไนเซชันสำหรับการกำจัดจุลินทรีย์บนอาหารทะเล  
ผู้ดำเนินการวิจัย นายพิชญ์ศักดิ์ จันทร์กุล และนางสาวลัญจกร จันทร์อุคม  
หน่วยงาน หลักสูตรฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช  
ปี พ.ศ. 2556

### บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอวิธีการผลิตก๊าซไอโซนด้วยสนามไฟฟ้าแรงดันสูงความถี่สูงโดยนำหลักการของวงจรพลาสมาแบบคอนเวอร์เตอร์แบบเพิ่มระดับแรงดันไฟฟ้า โดยการออกแบบวงจรพลาสมาแบบคอนเวอร์เตอร์ให้ทำงานที่ความถี่ 2 กิโลเฮิร์ต ผ่านหม้อแปลงความถี่สูง วงจรเรียงกระแสและฟิลเตอร์ทางด้านเอาต์พุต เพื่อให้ได้ไฟฟ้ากระแสตรงที่แรงดันเอาต์พุต 16 kV เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับหลอดไอโซไนเซชันที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วยหลอดไอโซไนเซชันยาว 0.21 เมตร ขั้วไฟฟ้าโลหะไร้สนิม และหน่วยจ่ายพลังงาน ขั้วไฟฟ้าภายในหุ้มด้วยแก้วไพเร็กซ์ซึ่งทำหน้าที่เป็นสารไดอิเล็กตริก ขั้วไฟฟ้าภายนอกทำด้วยโลหะไร้สนิม ช่องคิสซาร์จมีขนาด 0.0075 เมตร โดยให้ปริมาณไอโซน 20-70 มิลลิกรัม O<sub>3</sub>/ลิตรของ O<sub>2</sub> ที่ศักย์ไฟฟ้าในช่วง 6-8 กิโลโวลต์ โดยมีอัตราการไหลของก๊าซเป็น 2 ลิตรต่อนาที พบว่าปริมาณความเข้มข้นของไอโซนเป็นปฏิภาคโดยตรงกับความต่างศักย์ไฟฟ้า

อาหารทะเลที่ได้จากพื้นที่ปากนครได้แก่ ปลาตะกรับ, กุ้ง, ปูดำ, กุ้งดักแดน, หอยแมลงภู่ และปลาเก๋า นำมาหาค่าจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด, ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียและ *E. coli* พบว่าจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดอยู่ระหว่าง  $1.8 \times 10^6$  -  $9.0 \times 10^8$  CFU/g รวมถึงปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียและ *E. coli* อยู่ในระดับที่เกินจากมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช. 9007-2548) จำนวนแบคทีเรียทั้งหมดลดลงอย่างน้อย 1 log CFU/g ในตัวอย่างปูดำกับปลาเก๋า, ลดลง 2 log CFU/g ในตัวอย่าง ปลาตะกรับกับกุ้ง และลดลง 4 log CFU/g ในตัวอย่างกุ้งกับหอยแมลงภู่ หลังจากการผ่านไอโซนสัมผัสกับอาหารทะเล 3 นาที พบว่า จำนวนแบคทีเรียทั้งหมดลดลงอย่างน้อย 1 log CFU/g ในตัวอย่างปูดำกับปลาเก๋า, ลดลง 2 log CFU/g ในตัวอย่าง ปลาตะกรับกับกุ้ง และลดลง 4 log CFU/g ในตัวอย่างกุ้งกับหอยแมลงภู่ ไอโซนมีผลต่อการลดลงของปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียและ *E. coli* แต่อย่างไรก็ตามปริมาณ MPN Fecal coliform /กรัม ยังคงสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณเชื้อเริ่มต้นที่มีอยู่สูงก่อนการผ่านไอโซน

**Research Title** Plasma Ozonizer System for Treatment the Microbiology on Sea Food  
**Researcher** Pitchasak Chankuson and Lanchakon Chanudom  
**Organization** Physics Faculty of Science and Technnology  
RajabhatNakhon Si Thammarat University  
**Academic Year** 2556

### ABSTRACT

This paper presents the method of ozone gas generation using high voltage high frequency electric field. With the working process of the increasing voltage flyback converter. The flyback converter is designed to operate at 2 kHz frequency through a high frequency transformer, a rectifier and filter circuits in order to operate the maximum current power supply at output voltage of 16 kV. By adapting the Plasma ozonizer consists of ozonizer cell with 0.21 m length and diameter of 35 mm, stainless steel electrode and high voltage power supply unit. An inner electrode was put in pyrex test tube which was a dielectric while discharge gap between electrode was fixed at 0.0075 m. The result showed that concentration of ozone generated was in rang of 20-70 mg of ozone/liter of oxygen feed at 6-8 kV and optimum flow rate of 2 l/min.

Seafood obtained from Pak Nakhon that is Argus fish, shrimp, black crab, mantis shrimp, mussel and *E.tetradactylum* was assessed for the amount of total bacteria, coliform and *Escherichia coli*. It was found that the amount of total bacteria were  $1.8 \times 10^6$  -  $9.0 \times 10^8$  CFU/g. The amount of coliform and detected *E. coli* was higher than Thai Agricultural Commodity and Food Standard (TACFS 9007-2548). This study was conducted to determine the effects of ozonated water with different exposure times (1, 2 and 3 min). Results showed that amount of bacteria was decreased when time contact is increase and ozonated water could effectively reduce 6 and 8 log of initial suspension to 4, 5, 6 and 7 log respectively of total bacteria after contacting for 3 minute. Ozonated water could reduced all tested bacteria and inactivating *Escherichia coli* on seafood.