

หัวข้อวิจัย	ผลของโอโซนต่อการยกระดับคุณภาพและยืดอายุการเก็บรักษาอาหารทะเลบรรจุสุญญากาศ
ผู้ดำเนินการวิจัย	นายพิชญ์ศักดิ์ จันทร์กุล และนางสาวลัญจกร จันทร์อุดม
หน่วยงาน	หลักสูตรฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
ปี พ.ศ.	2558

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอวิธีการผลิตก๊าซโอโซนด้วยสนามไฟฟ้าแรงดันและความถี่สูง ความถี่ 2 กิโลเฮิร์ต แรงดันเอาต์พุต 6-16 กิโลโวลต์ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับหลอดโอโซนเซอร์ที่ใช้ในงานวิจัยที่ประกอบด้วยขั้วไฟฟ้าชนิดทรงกระบอก ภายในหุ้มด้วยแก้วโพเร็กซ์ซึ่งทำหน้าที่เป็นสารไดอิเล็กตริก ช่องดิสชาร์จมีขนาด 0.0075 เมตร โดยให้ปริมาณโอโซน 19-85 มิลลิกรัม O₃/ลิตรของ O₂ ที่ความถี่ไฟฟ้าในช่วง 6-8 กิโลโวลต์ โดยมีอัตราการไหลของก๊าซเป็น 2 ลิตรต่อนาที เป็นอัตราที่เหมาะสมในการผลิตโอโซน เนื่องจากเป็นอัตราการไหลที่ให้ปริมาณโอโซนมากที่สุด พบว่าปริมาณความเข้มข้นของโอโซนเป็นปฏิภาคโดยตรงกับความต่างศักย์ไฟฟ้า มีค่าความจุไฟฟ้าของหลอดผลิตโอโซนเท่ากับ 29.43 pF ที่ 6 กิโลโวลต์ ใช้พลังงาน 529.74 μ J เมื่อความต่างศักย์สูงการสิ้นเปลืองพลังงานก็จะสูงขึ้น และจะทำให้เกิดความเสียหายต่อขั้วไฟฟ้าของหลอดผลิตโอโซนได้ง่าย ส่งผลให้อายุการใช้งานของหลอดผลิตโอโซนสั้นลง

อาหารทะเลที่ได้จากพื้นที่ปากนคร ได้แก่ ปูดำ (*Scylla serrata*) กุ้งตักแตน (*Oratosquilla neap*) หอยแมลงภู่ (*Perna viridis*) และปลาตุ๊กทะเล (*Plotosus lineatus*) ในตัวอย่างทั้ง 3 ชนิด มีปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด, ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และปริมาณเชื้อ *E. coli* ในปริมาณสูงเกินเกณฑ์ มากอช. 9007-2548 ทั้งหมด ผลการลดเชื้อ *E. coli* ด้วยโอโซน เมื่อปริมาณเชื้อ *E. coli* เริ่มต้น 7 log CFU/g ที่ 6 กิโลโวลต์ ในช่วงเวลาสัมผัส 10-120 วินาที พบว่า การลดเชื้อ *E. coli* (Y) กับความต่างศักย์ (X₁) และเวลาสัมผัส (X₂) อยู่ในช่วง 1.36-3.36, 1.77-3.94 และ 1.86-3.87 log CFU/g โดยความสัมพันธ์ในรูปสมการถดถอยเชิงเส้นในแต่ละตัวอย่างเป็น $Y = 0.262X_1 + 0.959X_2$ ($R^2=0.988$), $Y = 0.273X_1 + 0.946X_2$ ($R^2=0.985$) และ $Y = 0.703X_1 + 0.679X_2$ ($R^2=0.977$) ตามลำดับ เมื่อบรรจุภัณฑ์อาหารทะเลในถุงพลาสติก Polyethylene (PE) แพคเกจจิ้งสุญญากาศ เก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม พบว่า การประเมินลักษณะปรากฏที่เปลี่ยนแปลงและปริมาณจุลินทรีย์ที่ระยะการเก็บรักษาทั้ง 3 ชนิด ไม่ผ่านเกณฑ์วันที่ 12 และผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ซึ่งประเมินคุณภาพทางด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ที่ผ่านการเก็บ 0 วัน ซึ่งเป็นชุดควบคุม มีคะแนนที่สูงกว่าตัวอย่างที่มีระยะยืดอายุการเก็บ 10 วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แต่ยังคงอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

Research Title Evaluation of Ozone as a Disinfecting Agent to Enhance the Quality and the Shelf Life, Vacuum-Packed Seafood

Researcher Pitchasak Chankuson and Lanchakon Chanudom

Organization Physics Faculty of Science and Technology
RajabhatNakhon Si Thammarat University

Academic Year 2558

ABSTRACT

In this research, a high-frequency high-voltage power supply designed for plasma generator is presented. The high frequency is approximately 2 kHz and the voltage output, measured using a spark gap and electrodes is approximately 6-16 kV. The type plasma ozonizer, "Cylindrical type" consist of two electrodes. The inner electrode is stainless steel, which is covered with Pyrex glass as the dielectric. The outer electrode is stainless steel. Discharge gap between electrode was fixed at 0.0075 m. Oxygen gas is flowed through the discharge gap between the two electrode and high voltage power supply is supplied for ozone production. Ozone concentration generated by this ozonizer is in ranges of 19-85 mg of ozone/liter of oxygen feed at 6-8 kV and optimum purified oxygen feed rate of 2 l/min. The result shows that the amount of ozone is proportional to the applied voltage.

In applying for seafood obtained from Pak Nakhon area that is *Scylla serrata*, *Perna viridis* and *Plotosus lineatus*. The efficiency of ozone water to reduce *E. coli* artificially contaminated on seafood was studied. The initial number of *E. coli* was 7 Log CFU/g in each sample. The samples were treated with ozone water, purified oxygen feed rate of 2 l/min, at varied voltages (X_1) and discharged times (X_2). The reduction of *E. coli* were reduced by 1.36-3.36, 1.77-3.94 and 1.86-3.87 log cfu/g, respectively. The relationships between the reduction *E. coli* $Y = 0.262X_1 + 0.959X_2$, $Y = 0.273X_1 + 0.946X_2$ and $Y = 0.703X_1 + 0.679X_2$ gave the correlation coefficients (R^2) of 0.988, 0.985 and 0.977, respectively. The regression equations could be used to predict the effectiveness of ozone water on the reduction of the target organisms. Treated samples by ozone vacuum packaging in polypropylene bags and storage at a temperature 4°C. Samples were analyzed at 2-day interval period up to 14 days and duplicate samples for each treatment. Treated samples were evaluated by sensory (color, odor, texture and overall acceptability) and bacterial examinations.

The result showed that pH values ranges between 7.38-9.38, 6.45-8.06, 5.88-7.87 while the total coliform count range was between 3.3×10^5 - 3.0×10^7 , 7.3×10^4 - 8.8×10^7 and 7.2×10^4 - $1.1 \text{ CFU/g} \times 10^7$ which increases with duration of storage. Sensory evaluation of the samples on storage with the best quality (color, odor, texture and overall acceptability) when freshly prepared. Ozone treatment were found to be better than untreated sample in microbial reduction and maintaining the sensory quality. Therefore, using of oxidizing agent for the storage of food processing can be recommended to improve the quality and extend the shelf life. The acceptability by sensory panel of barracuda sheet products were accepted at 10 days.