

**A COMPARATIVE STUDY OF THE OZONE CORONA
DISCHARGE GENERATOR AND THE IN-HOUSE
DESIGNED UV OZONE GENERATOR FOR
CONTROLLING OF BACTERIA IN AIR**

SUTHICHAJ SRIMEECHAI

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

2005

ISBN 974-04-5915-3

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

การศึกษาเปรียบเทียบเครื่องผลิตโอโซนโดยหลักการโคโรนาดิสชาร์จกับเครื่องที่ผลิตขึ้นเองโดยหลักการยูวีเพื่อใช้ควบคุมเชื้อแบคทีเรียในอากาศ (A COMPARATIVE STUDY OF THE OZONE CORONA DISCHARGE GENERATOR AND THE IN-HOUSE DESIGNED UV OZONE GENERATOR FOR CONTROLLING OF BACTERIA IN AIR)

สุธิชัย ศรีมีชัย 4336591 PHIH/M

วท.ม. (สุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : วิชัย พงษ์ธำราธิกุล, วท.ม. (สุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย), ชมภูศักดิ์ พูลเกษ, Ph.D. (Industrial Hygiene and Environmental Health), กนกรัตน์ ศิริพานิชกร, M.D., M.P.H. (Environmental Health Science), ปรีชา ลอเสรีวานิช, Ph.D. (Occupational Health Science)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพเครื่องผลิตโอโซนที่สร้างขึ้นเองโดยหลักการยูวีกับเครื่องผลิตโอโซนโดยหลักการโคโรนาดิสชาร์จ และเพื่อใช้ควบคุมเชื้อแบคทีเรียในตู้จำลอง เครื่องผลิตโอโซนที่สร้างขึ้นเองมีฐานทำด้วยเหล็กสแตนเลสทรงสี่เหลี่ยมขนาดกว้าง 30 ซม. ยาว 30 ซม. สูง 10 ซม. ภายในมีเครื่องดูดอากาศให้ไหลผ่านส่วนกำเนิดโอโซนและมีนาฬิกาควบคุมเวลาเปิด-ปิดการทำงานของเครื่อง สำหรับส่วนผลิตก๊าซโอโซนทำจากเหล็กสแตนเลสทรงกระบอก เส้นผ่านศูนย์กลาง 8 ซม. สูง 25 ซม. ภายในบรรจุหลอดอัลตราไวโอเล็ตที่ให้กำเนิดโอโซนมีอัตราการผลิตโอโซนเฉลี่ย 18 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง ส่วนเครื่องผลิตโอโซนโดยหลักการโคโรนาดิสชาร์จ มีขั้วอิเล็กโทรดทำด้วยเซรามิกสำหรับผลิตโอโซน ซึ่งมีอัตราการผลิตโอโซน 20 – 100 มิลลิกรัมต่อชั่วโมง การศึกษานี้ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องผลิตโอโซนทั้ง 2 เครื่องเพื่อควบคุมเชื้อแบคทีเรียในอากาศ ศึกษาการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในตู้จำลองขนาด 0.9 ลูกบาศก์เมตร โดยนำตู้จำลองไปวางในบริเวณโรงขนถ่ายขยะและดูดอากาศเข้าในตู้ทดลองเป็นเวลา 15 นาที เพื่อให้เชื้อแบคทีเรียในบรรยากาศโรงขนถ่ายขยะเข้าภายในตู้ทดลอง หลังจากนั้นทำการเก็บตัวอย่างแบคทีเรียในอากาศก่อนและหลังการเดินเครื่องผลิตโอโซน ซึ่งเครื่องผลิตโอโซนหลักการโคโรนาดิสชาร์จใช้โอโซน 4 ระดับความเข้มข้น คือ 0.08-0.1, 0.09 - 1.2, 5.9 - 6.3 และ 9.5 - 10.0 ส่วนในล้านส่วน (ppm) และเครื่องผลิตโอโซนโดยหลักการยูวีใช้โอโซน 2 ระดับความเข้มข้น คือ 0.08- 0.1 และ 0.09 - 1.2 ส่วนในล้านส่วน

ผลการศึกษาพบว่าเครื่องผลิตโอโซนที่ผลิตขึ้นเองโดยหลักการยูวีมีประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในอากาศสูงสุดร้อยละ 69.8 เมื่อใช้ความเข้มข้นโอโซนช่วง 0.9 – 1.2 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการศึกษานี้ ในขณะที่เครื่องผลิตโอโซนโดยหลักการโคโรนาดิสชาร์จมีประสิทธิภาพสูงสุดร้อยละ 94.5 เมื่อใช้ความเข้มข้นโอโซนช่วง 9.5 – 10 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อของเครื่องโอโซนที่ผลิตขึ้นเองโดยหลักการยูวีและเครื่องผลิตโอโซนโดยหลักการโคโรนาดิสชาร์จไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.173)

A COMPARATIVE STUDY OF THE OZONE CORONA DISCHARGE GENERATOR AND THE IN-HOUSE DESIGNED UV OZONE GENERATOR FOR CONTROLLING OF BACTERIA IN AIR.

SUTHICHAJ SRIMEECHAI 4336591 PHIH/M

M.Sc. (INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)

THESIS ADVISORS: VICHAI PRUKTHARATHIKUL, M.Sc.(Industrial Hygiene and Safety), CHOMPUSAKDI PULKET, Ph.D.(Industrial Hygiene and Environmental Health), KANOKRAT SIRIPANICHGON, M.D., M.P.H. (Environmental Health Science), PREECHA LOOSEREEWANICH , Ph.D. (Occupational Health Science)

ABSTRACT

This research was an experimental study. The purpose of this study was to compare the efficiency of an in-house ultraviolet (UV) ozone generator and a corona discharge ozone generator. The in-house UV ozone generator based on simple and affordable technology, is composed of a base box and ozone chamber. The Base box (30 cm width, 10 cm height, 30 cm length) contains electronic ballast, air pump and timer. The ozone chamber is made from stainless steel. Its cylinder (8-cm diameter and 25 cm height) inside contains an ozone lamp. Its average ozone generating rate is 18 mg/hour. The corona discharge ozone generator is composed of a plastic base box containing corona discharge ceramic electrodes with generation rate of 20-100 mg/hour. Efficiency tests of the two ozone generators in reducing airborne bacteria were determined in a 0.9 m³ experimental chamber which was set up at On Nut waste transfer station near the dump site. The air was purged into the chamber for 15 minutes. The air samples were collected for air borne bacteria analysis before and after operating the ozone generator at 4 ozone concentrations (0.08 - 0.1, 0.9 - 1.2, 5.9 - 6.3 and 9.5 - 10.0 ppm) for the corona discharge ozone generator and 2 concentrations (0.08 - 0.1 and 0.9 - 1.2 ppm) for the in-house UV ozone generator.

The results revealed that the highest efficiency of the in-house UV ozone generator for reducing bacteria was 69.8% at 0.9 to 1.2 ppm ozone which was discordant with the study hypothesis. The corona discharge ozone generator was 94.5% at 9.5 to 10.0 ppm ozone. There was no significant difference of effectiveness in reducing bacteria in the chamber between the in-house designed UV ozone generator and the corona discharge ozone generator (p-value = 0.173).

KEY WORDS: OZONE / OZONE GENERATOR/ BACTERIA

68 P. ISBN 974-04-5915-3