

ชื่อเรื่อง : ผลของโอโซนที่มีต่อสรีรวิทยาและผลผลิตของข้าว (*Oryza sativa* L.)
ผู้วิจัย : นางสาวฤทัยรัตน์ โพธิ์
สถานที่ปรึกษา : ดร. ชรินทร์ อัมพรสกิจ
กรรมการที่ปรึกษา : ดร. นิวัฒน์ นภีวงศ์
ประเภทสารนิพนธ์ : วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)
มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2548

บทคัดย่อ

168370

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของก๊าซโอโซนที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและผลผลิตของข้าว โดยการคัดเลือกพันธุ์ข้าวที่มีความไว (sensitive) และต้านทาน (resistant) ต่อก๊าซโอโซน จากพันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกในประเทศไทยทั้งหมด 24 พันธุ์ ทดสอบด้วยก๊าซโอโซน 70 ppb 8 ชั่วโมงต่อวัน เป็นระยะเวลา 15 วัน โดยศึกษาจากน้ำหนักแห้ง การแตกกอ และอาการบาดเจ็บที่มองเห็นได้ และคัดเลือกพันธุ์ข้าวที่มีความไวซึ่งได้แก่พันธุ์ข้าวสุพรรณบุรี 1 และต้านทานได้แก่พันธุ์ข้าวสุพรรณบุรี 90 แล้วนำพันธุ์ข้าวทั้ง 2 พันธุ์ มาศึกษาผลกระทบทางด้านสรีรวิทยาและผลผลิตที่เกิดขึ้น โดยทดสอบที่ charcoal – filtered ; CF (โอโซนน้อยกว่า 10 ppb), โอโซนความเข้มข้น 40 ppb และ 70 ppb เป็นเวลา 8 ชั่วโมงต่อวัน ผลการศึกษาพบว่าโอโซนมีผลต่อสรีรวิทยาและผลผลิตของข้าวโดยทำให้น้ำหนักแห้ง การแตกกอ ความสูง รวมทั้งจำนวนใบลดลง นอกจากนี้ยังทำให้เกิดอาการบาดเจ็บ และอาการแก่ก่อนวัยในพันธุ์ข้าวสุพรรณบุรี 1 และพันธุ์ข้าวสุพรรณบุรี 90 เกิดผลกระทบมากที่สุด ในพันธุ์ข้าวสุพรรณบุรี 1 ที่ความเข้มข้นของโอโซน 70 ppb โดยทำให้น้ำหนักแห้งลดลง 68.61 เปอร์เซ็นต์ การแตกกอลดลง 46 เปอร์เซ็นต์ ความสูงลดลง 27.11 เปอร์เซ็นต์ จำนวนใบลดลง 35.66 เปอร์เซ็นต์ เกิดอาการบาดเจ็บที่ใบ 98.08 เปอร์เซ็นต์ เกิดอาการแก่ก่อนวัย 28.71 เปอร์เซ็นต์ พื้นที่ใบลดลง 42.42 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณคลอโรฟิลล์เอลดลง 23.77 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณคลอโรฟิลล์บีลดลง 38.44 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ + บีลดลง 30.89 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณแคโรทีนอยด์ลดลง 23.45 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนคลอโรฟิลล์เอต่อคลอโรฟิลล์บีเพิ่มขึ้น 25.3 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของผลผลิตนั้น จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง และจำนวนเมล็ดตอกอในพันธุ์ข้าวทั้ง 2 พันธุ์ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในความเข้มข้นของโอโซน 40 ppb และ CF แต่มีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเข้มข้นของโอโซน 70 ppb ($p < 0.05$) โดยก๊าซโอโซน 70 ppb มีผลกระทบกับผลผลิตของข้าวมากที่สุด ทำให้ไม่เกิดผลผลิตเลยในพันธุ์ข้าวสุพรรณบุรี 1 ส่วนในพันธุ์ข้าวสุพรรณบุรี 90 สามารถให้ผลผลิตแต่น้อย

มากเมื่อเปรียบเทียบกับ CF โดย harvest index ลดลง 96.44 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด ลดลง 93.11 เปอร์เซ็นต์ เกิดเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ 92.01 เปอร์เซ็นต์ สรุปได้ว่าก๊าซโอโซน 70 ppb จะมีผลกระทบกับพันธุ์ข้าวทั้ง 2 พันธุ์มากที่สุด โดยพันธุ์ข้าวสุพรรณบุรี 1 เป็นพันธุ์ข้าวที่มีความไวและได้รับผลกระทบจากก๊าซโอโซนมากกว่าพันธุ์ข้าวสุพรรณบุรี 90 นอกจากนี้พันธุ์ข้าวสุพรรณบุรี 90 ซึ่งถูกคัดเลือกเป็นพันธุ์ข้าวที่มีความต้านทานต่อก๊าซโอโซนได้ดีกว่านั้น เมื่อได้รับก๊าซโอโซนเป็นระยะเวลาต่อเนื่องก็จะแสดงผลกระทบจากก๊าซโอโซนเช่นเดียวกันกับพันธุ์ข้าวสุพรรณบุรี 1 ผลการศึกษพบว่าก๊าซโอโซนเป็นมลพิษทางอากาศที่มีผลต่อสรีรวิทยาและผลผลิตของข้าวทั้ง 2 พันธุ์ โดยความเข้มข้นของก๊าซโอโซนที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลกระทบมากขึ้นตามลำดับ

Title : EFFECTS OF OZONE ON PHYSIOLOGY AND YIELD
OF RICE (*Oryza sativa* L.)
Author : Miss Rutairat Phothi
Major Adviser : Dr. Chanin Umponstira
Adviser : Dr. Nivat Nabheerong
Type of Degree : Master of Science Degree in Environmental Science
(M.S. in Environmental Science), Naresuan University, 2005

Abstract

168370

This research aim is to investigate the effects of ozone on physiology and yield of rice. The preliminary experiment was performed intending to screen sensitivity of rice cultivars as sensitive and resistant to ozone. There were 24 selected cultivars of rice which were normally grown by the farmers. After exposure to ozone at 70 ppb 8 hours/day for 15 days in the fumigating chamber, the results showed reduction of the biomass and tiller and increase of visible injury. The control group grew in charcoal filter (CF) chambers which ozone concentration less than 10 ppb. Two rice cultivars were selected as the sensitive (Suphanburi1) and resistant (Suphanburi90). The experiment was carried on by growing two cultivars in ozone fumigated chambers at charcoal filter ; CF, 40 and 70 ppb 8 hours/days through period of their growth. The effects of ozone on physiology were determined from dry weight, tiller, height, visible injury, leaf area, chlorophyll content and their yield component index e.g. panicle/hill, spikelet/panicle, spikelet/hill, %unfilled grain, 100 grain weight and harvest index. The study found ozone had substantial effects to cultivars of rice. Suphanburi1 showed the highest decrease of the dry weight (68.61 %), tiller (46%), height (27.11%), number of leaves (35.66%), leaf injury scoring (98.08%), leaf senescence (27.81%), leaf area (42.42%), chlorophyll a (23.77%), chlorophyll b (38.44%), chlorophyll a+b (30.89%) and carotenoid (23.45%) when plants grew in fumigating chamber at ozone concentration 70 ppb. Furthermore, rice production index, panicle/hill, spikelet/panicle and spikelet/hill were no significant differences at ozone concentration 40 ppb. However, this was seen decrease

significantly at ozone concentration 70 ppb. Indeed, ozone caused severe effects of production on Suphanburi1 which no panicles and spikelet occur during exposure. Also in Suphanburi90 the production was significantly reduced which showed by decreasing of harvest index (96.44%), 100 grain weight (93.11%), %unfilled grain (92.01%) ($p < 0.05$) Finally, ozone concentration at 70 ppb caused the effects on both cultivars. Suphanburi1 was considered sensitive rather than Suphanburi90. Nevertheless, Suphanburi90 which more resistant than suphanburi1 were still affected by ozone after longer period of continuing exposure. Dose of ozone response played a significant factor of effects on both cultivars.