

ชื่อเรื่อง : ผลของก๊าซโอโซนต่อการเปลี่ยนแปลงของ ชูปเปอร์ออกไซด์ดีสมูเตส ปริมาณรวมแอสคอเบต และ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในข้าว (*Oryza sativa* L.)

ผู้วิจัย : นางสาวสุวดี ถาวรยศนนท์

ประธานที่ปรึกษา : ดร.ชรินทร์ อัมพรสถิต

กรรมการที่ปรึกษา : ดร. นวัตกรรม นภีรงค์

ประเภทสารนิพนธ์ : วิทยานิพนธ์ วท.ม.(วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)  
มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2548

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของก๊าซโอโซนที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของข้าว โดยการคัดเลือกพันธุ์ข้าวที่มีความไว (sensitive) และต้านทาน (resistant) ต่อก๊าซโอโซน คัดเลือกจากพันธุ์ข้าวทั้งหมด 24 พันธุ์ ทดสอบด้วยก๊าซโอโซน 70 ppb เป็นเวลา 8 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 15 วัน โดยศึกษาจากน้ำหนักแห้ง การแตกกอ และอาการบาดเจ็บที่มองเห็นคัดเลือกพันธุ์ข้าวที่มีการตอบสนองสูงซึ่งได้แก่ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 และพันธุ์ที่มีการตอบสนองต่ำได้แก่ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 90 แล้วนำพันธุ์ข้าวทั้ง 2 พันธุ์ มาศึกษาผลกระทบทางด้านชีวเคมีที่เกิดขึ้น โดยทดสอบด้วยก๊าซโอโซนที่ความเข้มข้น 40 ppb, 70 ppb และ charcoal-filtered ; CF (โอโซนน้อยกว่า 10 ppb) เป็นเวลา 8 ชั่วโมงต่อวัน ตลอดอายุการเจริญเติบโตของข้าวเป็นเวลา 120 วัน เมื่อต้นข้าวอายุ 30 วัน ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ที่ความเข้มข้นของก๊าซโอโซน 40 ppb มีปริมาณ superoxide dismutase (SOD), ปริมาณ hydrogen peroxide ( $H_2O_2$ ) มีค่าเท่ากับ 370.89 unit/g.fw และ 2.05 ppb เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (302.58 unit/g.fw และ 1.76 ppb) และ Total ascorbate เพิ่มขึ้นมีค่าเท่ากับ 2716.02 nmol/g.fw ที่ความเข้มข้นของก๊าซโอโซน 70 ppb เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (1675.91 nmol/g.fw) ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 90 ที่ความเข้มข้นของก๊าซโอโซน 70 ppb SOD และ  $H_2O_2$  จะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ มีค่าเท่ากับ 371.10 unit/g.fw และ 2.03 ppb ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (314.60 unit/g.fw และ 1.17 ppb) Total ascorbate จะเพิ่มขึ้นมีค่าเท่ากับ 2864.50 nmol/g.fw เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (1491.76 nmol/g.fw) เมื่อข้าวอายุ 60 วัน ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ที่ความเข้มข้นของก๊าซโอโซน 40 ppb SOD,  $H_2O_2$  และ Total ascorbate จะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ มีค่าเท่ากับ 401.89 unit/g.fw, 2.50 ppb และ 6849.20 nmol/g.fw เมื่อ

เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (350.23 unit/g.fw, 1.37 ppb และ 3741.13 nmol/g.fw) และข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี90 ในช่วง 60 วัน SOD และ  $H_2O_2$  ที่ความเข้มข้น 70 ppb จะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ มีค่าเท่ากับ 422.34 unit/g.fw และ 2.70 ppb ตามลำดับเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (340.95 unit/g.fw และ 1.23 ppb) เมื่ออายุได้ 90 วัน SOD และ  $H_2O_2$  ของข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี1 ที่ความเข้มข้นของก๊าซโอโซน 40 ppb และ 70 ppb จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มควบคุม ในข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี90 ที่ความเข้มข้นของก๊าซโอโซน 70 ppb ปริมาณ SOD,  $H_2O_2$  และ Total ascorbate เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ มีค่าเท่ากับ 303.84 unit/g.fw, 1.66 ppb และ 3255.01 nmol/g.fw ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (266.32 unit/g.fw, 0.69 ppb และ 1255.42 nmol/g.fw) ในระยะสุดท้าย 120 วัน SOD และ  $H_2O_2$  ของข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี1 และข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี90 ที่ความเข้มข้นของก๊าซโอโซน 70 ppb มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ปริมาณการทำงานของ SOD มีผลต่อปริมาณของ  $H_2O_2$  และ Total ascorbate ในข้าวทั้ง 2 พันธุ์ โดยจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณความเข้มข้นของก๊าซโอโซนและระยะเวลาที่ได้รับ ซึ่งจะแตกต่างกันออกไปในแต่ละช่วงอายุของพืชด้วย

Title : EFFECTS OF OZONE ON BIOCHEMICAL CHANGES IN  
SUPEROXIDE DISMUTASE, TOTAL ASCORBATE AND  
HYDROGEN PEROXIDE IN RICE (*Oryza sativa* L.)

Author : Miss Suwadee Thawonyodsanont

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

This research is aim to investigate the effects of ozone on antioxidants of rice cultivars in Thailand. Sensitive and resistance cultivars were selected by screening 24 cultivars at 70 ppb of ozone concentration in fumigating chamber 8 hours per day for 15 days. Dry weight, tilling and leaf injury were recorded for the preliminary experiment. The results showed that Supanburi 1 was considerable as a sensitive cultivar and Supanburi 90 as less sensitive cultivar. Both cultivars were subjected to further experiment for biochemistry study. They were placed in ozone fumigating chambers at 40 and 70 ppb 8 hours/day and control samples grew in charcoal filtered chambers. All plants were kept in fumigating chambers through their growth as 120 days. At 30 days in Supanburi 1 growing in ozone fumigating chambers at 40 ppb showed increasing of SOD and Hydrogen-peroxide (370.89 unit/g.fw and 2.05 ppb) when compared with the control groups (302.58 unit/g.fw and 1.76 ppb) respectively. Total ascorbate of plant growing in ozone fumigation chamber at 70 ppb was increasing (2716.02 nmol/g.fw) when compared with control groups (1675.91 nmol/g.fw ). However Supanburi 90 grew in ozone fumigating chambers at 70 ppb showed significant differences of SOD, Hydrogen peroxide and total ascorbate (371.10 unit/g.fw, 2.03 ppb and 2864.50 nmol/g.fw) was increase when compared with control group (314.60 unit/g.fw, 1.17 ppb and 1491.76 nmol/g.fw) respectively. Moreover, at the middle age of growth period 60 days of Supanburi 1 growing in ozone fumigating chambers at 40 ppb SOD, Hydrogen

peroxide and total ascorbate (401.89 unit/g.fw, 2.50 ppb and 6849.20 nmol/g.fw) still found significant differences when compared with the controls (350.23 unit/g.fw, 1.37 ppb และ 3741.13 nmol/g.fw) respectively. Similarly, Supanburi 90 during 60 days found SOD, hydrogen peroxide (422.34 unit/g.fw and 2.70 ppb) significant differences between plants grew in ozone fumigating chamber at 70 ppb when compared with control groups (340.95 unit/g.fw and 1.23 ppb). Furthermore for 90 day, SOD and hydrogen peroxide of Supanburi 1 growing in ozone fumigating chambers at 40 and 70 ppb were significantly differences with the control groups. However, SOD, hydrogen peroxide and ascorbate of Supanburi 90 grew in ozone fumigating chambers at 70 ppb (303.84 unit/g.fw, 1.66 ppb and 3255.01 nmol/g.fw) were significantly differences when compared with the control groups (266.32 unit/g.fw, 0.69 ppb and 1255.42 nmol/g.fw ) respectively. Notably, after 120 days SOD and Hydrogenperoxide of Supanburi 1 and Supanburi 90 growing in ozone fumigating chamber at 70 ppb level were significantly differences when compared with the control groups. Finally, the activities of SOD affected to hydrogenperoxide and total ascorbate in both rice cultivars which were correlated to ozone concentration and growth period.