



# ผลของ w zero (wo) ที่มีต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1

เนตรชนก เกียรติ์นพพัทธ์ และชวณพิศ อรุณรังสิกุล

ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเฝ้าปลูกพืชทดลอง สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน นครปฐม

## บทคัดย่อ

ศึกษาผลของของเหลวที่เหือดจากการเลี้ยงยีสต์ (WO) ที่มีต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 วางแผนการทดลองแบบ RCB ทำ 3 ซ้ำ โดยมี 4 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 ใช้ปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ กรรมวิธีที่ 2 รด WO 300 ลิตร/ไร่ เพื่อหมักดินก่อนเตรียมดิน 7 วัน ร่วมกับรด WO ในอัตราเดียวกันและปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ กรรมวิธีที่ 3 รด WO 300 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 10 กก./ไร่ และกรรมวิธีที่ 4 รด WO 300 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ พบว่า การใช้ WO ในทั้ง 3 กรรมวิธี ให้ลักษณะความสูงของต้น จำนวนรวงต่อต้น ความยาวรวง จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 100 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นน้ำหนักเมล็ดต่อรวง ที่มีน้ำหนักเท่ากับ 1.840 กรัม มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีอื่นๆ ในลักษณะผลผลิต พบว่า กรรมวิธีที่ 2 ซึ่งรด WO 300 ลิตร/ไร่ เพื่อหมักดินก่อนเตรียมดิน 7 วัน และรด WO เพิ่มเติมที่อัตราเดียวกัน ร่วมกับปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 840.88 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 4 โดยรด WO 300 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ ให้ผลผลิต 805.33 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติทั้ง 2 กรรมวิธี

## บทนำ

ในอุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์ชีวภาพ จะมีกระบวนการและขั้นตอนที่ก่อให้เกิดของเสียหรือไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ กระบวนการเปลี่ยนแปลงเป็นน้ำตาลกลูโคส เป็นปฏิกิริยาของเอนไซม์อะไมเลส และอะมิโลไกลโกลิเลส ย่อยแป้งเป็นน้ำตาลกลูโคส ที่ 60 องศาเซลเซียส ต่อด้วยกระบวนการหมักเปลี่ยนน้ำตาลกลูโคสเป็นกรดกลูตามิก โดยการเติมเชื้อจุลินทรีย์ลงในสารละลายน้ำตาลกลูโคส เพื่อเปลี่ยนกลูโคสเป็นกรดกลูตามิก ในระหว่างนี้จะมีการเติมกรดหรือด่างเพื่อปรับค่าความเป็นด่างที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อ และเติมยูเรีย หรือแอมโมเนีย เพื่อเป็นแหล่งไนโตรเจนของเชื้อจุลินทรีย์ เมื่อกระบวนการหมักเสร็จสิ้นในน้ำหมักดังกล่าว จะมีสารละลายกรดกลูตามิกเป็นจำนวนมาก หลังจากกระบวนการผลิตกรดกลูตามิก จะได้ของเหลว W zero (WO) ซึ่งเป็นของเหลวสีน้ำตาลเข้ม ลักษณะสมบัติของ WO เป็นสารที่มีองค์ประกอบของสารอินทรีย์ และธาตุอาหารที่พบในปริมาณสูง ด้วยเหตุนี้จึงมีศักยภาพในการนำกลับไปใช้เป็นธาตุอาหารพืช เพื่อลดค่าใช้จ่ายจากการใช้ปุ๋ยเคมี โดยเฉพาะอย่างยิ่งใช้ในกระบวนการผลิตพืช การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาศักยภาพของ WO ในการนำไปประยุกต์ใช้เชิงการเป็นธาตุอาหารพืชหรือเพื่อการบำรุงดิน เป็นข้อมูลพื้นฐานต่อการประยุกต์ใช้ของเสียเป็นธาตุอาหารสำหรับพืชในอนาคต นอกจากนี้ยังลดปัญหาของเสียในภาคอุตสาหกรรม โดยนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์อีกครั้งและเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อม เป็นแนวทางหนึ่งในการจัดการที่ยั่งยืน ด้วยวิธีการการลดต้นทุนการผลิต ทดแทนปุ๋ยเคมีซึ่งมีราคาสูง การศึกษาเพื่อให้ทราบถึงผลของ WO ที่มีต่อการเจริญเติบโต ลักษณะองค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ซึ่งจะเป็ข้อมูลในการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการศึกษา WO ต่อการเจริญเติบโต ลักษณะองค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 วางแผนการทดลองแบบสุ่มกลุ่มใหม่บล็อก ทำ 3 ซ้ำ เปรียบเทียบอัตราความเข้มข้นของ WO จำนวน 4 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ใช้ปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ กรรมวิธีที่ 2 รด WO 300 ลิตร/ไร่ เพื่อหมักดินก่อนเตรียมดิน (ทำเทือก) 7 วัน ร่วมกับรด WO ในอัตราเดียวกันและปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ กรรมวิธีที่ 3 รด WO 300 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 10 กก./ไร่ และกรรมวิธีที่ 4 รด WO 300 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ ในแต่ละกรรมวิธีแบ่งใส่ที่ระยะ 20, 40 และ 60 วัน หลังปลูก ใช้พื้นที่แปลงทดลอง ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเฝ้าปลูกพืชทดลอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม เตรียมพื้นที่แปลงย่อยขนาด กว้าง 3 เมตร ยาว 3 เมตร จำนวน 12 แปลงย่อย มีดินสูง 1 ฟุต ที่ระหว่างแปลงย่อย เพื่อป้องกันน้ำที่จะไหลซึม และหว่านกล้าข้าวที่บ่มเตรียมไว้ลงในแต่ละแปลงย่อยในอัตราที่กำหนด (อัตราปลูก 2 ถึงต่อไร่) ดำเนินการตามแผนการทดลองบันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ วิเคราะห์สมบัติทางเคมี เช่น ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของ WO และ ดินก่อน-หลังการทดลอง ซึ่งวิเคราะห์ตามวิธีการของ Sparks และคณะในปี 1996 บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าว องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตต่อพื้นที่ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม R (R-language and environment for statistical computing and graphics) เพื่อเปรียบเทียบค่าความแตกต่างจากการใช้ WO ในอัตราความเข้มข้นต่างๆ

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### การเจริญเติบโตของข้าวสุพรรณบุรี 1



ความสูงต้นข้าวที่อายุต่างๆ ในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่า ความสูงต้นข้าวจะตอบสนองจากแต่ละกรรมวิธีที่แตกต่างกัน เช่น ที่อายุ 20 วัน การรด WO ที่อัตรา 300 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ (T3) ให้ค่าเฉลี่ยความสูงมากที่สุด 30.55 เซนติเมตร ข้าวที่อายุ 40 วันและ ที่อายุ 60 วัน พบว่า การรด WO ที่อัตรา 300 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (T4) ให้ค่าเฉลี่ยความสูงมากที่สุด ส่วนที่อายุ 80 วัน พบว่า การให้ปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ เพียงอย่างเดียว (T1) ต้นข้าวให้ค่าเฉลี่ยความสูงต้นมากที่สุด

### ผลผลิตของข้าวสุพรรณบุรี 1

การให้ผลผลิตในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กล่าวคือ วิธีการหมักดินก่อนปลูกและรด WO ที่อัตรา 300 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (T2) ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตที่สูงที่สุดต่อไร่ คือ 840.88 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาคือ การรด WO ที่อัตรา 300 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (T4) และให้ผลผลิตต่ำสุดคือ การรด WO ที่อัตรา 300 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ (T3) แม้ว่าจะไม่แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ แต่วิธีการหมักดินก่อนปลูกร่วมกับการเติม WO และปุ๋ย 16-20-0 ในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด ซึ่งเป็นผลจากจำนวนเมล็ดต่อรวง และน้ำหนักเมล็ดต่อรวงที่สูง

## องค์ประกอบผลผลิตของข้าวสุพรรณบุรี 1



- จำนวนรวงต่อกอ การหมักและรด WO รวมทั้งการให้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 ไม่มีผลต่อการแสดงออกของค่าเฉลี่ยจำนวนรวงต่อกอ และไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างแต่ละกรรมวิธี แต่พบว่า การรด WO ที่อัตรา 300 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ (T3) และการให้ปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (T1) ให้จำนวนรวงต่อกอ ที่สูงเท่ากัน คือ 2.88 รวงต่อกอ
  - จำนวนเมล็ดต่อรวง การหมักและรด WO รวมทั้งการให้ปุ๋ย 16-20-0 อย่างเดียว ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อรวงที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี แต่การหมักและการรด WO ที่อัตรา 300 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (T2) ให้จำนวนเมล็ดต่อรวงที่สูงที่สุด คือ 82.23 เมล็ด รองลงมาคือ วิธีการรด WO ที่อัตรา 300 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (T4) และวิธีการให้ปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างเดียว (T1) ให้จำนวนเมล็ดต่อรวงต่ำสุด
  - น้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี แต่การหมักดินก่อนปลูกร่วมกับการรด WO ที่อัตรา 300 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ (T2) ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ด ที่สูงที่สุด คือ 2.683 กรัม รองลงมาคือ การรด WO ที่อัตรา 300 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ (T3) และค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 100 เมล็ด ที่ต่ำสุด คือ การให้ปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ เพียงอย่างเดียว (T1)
  - เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี โดยพบว่า การให้ปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ เพียงอย่างเดียว (T1) ให้ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบที่สูงที่สุด คือ 6.70 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การรด WO ที่อัตรา 300 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ (T3)
- จะเห็นได้ว่ากรรมวิธีที่ศึกษามีผลต่อ จำนวนเมล็ดต่อรวง และน้ำหนักเมล็ดต่อรวง มากกว่าจำนวนรวงต่อกอ เนื่องจากธาตุอาหารที่จำกัด จะถูกนำไปสร้างโครงสร้างของเมล็ดส่งผลให้จำนวนเมล็ดต่อรวงและน้ำหนักเมล็ดต่อรวงมากกว่าจำนวนรวงต่อกอ กรรมวิธีที่มีการหมักดินก่อนปลูกร่วมกับการรด WO และปุ๋ยเคมี ส่งผลให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดินมีมากขึ้น โดยเฉพาะธาตุโพแทสเซียมที่มีผลต่อน้ำหนักเมล็ดต่อรวง ซึ่งสอดคล้องกับ เอกสวงน (2544) ที่สรุปว่า ธาตุอาหารโพแทสเซียมมีส่วนสำคัญในโครงสร้างของเอนไซม์ที่จะช่วยให้ข้าวมีเมล็ดที่มีขนาดใหญ่ และมีน้ำหนักดี

## สรุปผลการทดลอง

Table 1. Effects of WO on no. of panicle per plant, panicle length, yield components, % empty glume and Grain yield

| Treatment  | panicle/plant <sup>(1)</sup> | panicle length (cm) | seeds/panicle      | Seeds Weight/panicle(g) | 100 seeds weight(g) | % Empty glumes    | Grain yield (Kg/rai) |
|--|------------------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|---------------------|-------------------|----------------------|
| T1 16-20-0 20 kg/rai   | 2.88 <sup>a</sup>            | 22.72 <sup>a</sup>  | 77.78 <sup>a</sup> | 1.681 <sup>b</sup>      | 2.621 <sup>a</sup>  | 6.70 <sup>a</sup> | 800.00 <sup>a</sup>  |
| T2 Soil fermented with WO /rai 7 days before soil preparation plus top dress WO /rai + 16-20-0 20 kg/rai | 2.79 <sup>a</sup>            | 23.13 <sup>a</sup>  | 82.23 <sup>a</sup> | 1.828 <sup>ab</sup>     | 2.683 <sup>a</sup>  | 6.29 <sup>a</sup> | 840.88 <sup>a</sup>  |
| T3 Top dress WO /rai + 16-20-0 10 kg/rai   | 2.88 <sup>a</sup>            | 22.66 <sup>a</sup>  | 78.10 <sup>a</sup> | 1.751 <sup>ab</sup>     | 2.669 <sup>a</sup>  | 6.51 <sup>a</sup> | 757.33 <sup>a</sup>  |
| T4 Top dress WO /rai + 16-20-0 20 kg/rai   | 2.80 <sup>a</sup>            | 23.01 <sup>a</sup>  | 80.12 <sup>a</sup> | 1.840 <sup>a</sup>      | 2.658 <sup>a</sup>  | 5.97 <sup>a</sup> | 805.33 <sup>a</sup>  |

วิธีการหมักดินก่อนปลูกด้วยการรด WO 300 ลิตรต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 20 กก./ไร่ หรือการให้ WO ร่วมกับปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 10 กิโลกรัม และ 20 กิโลกรัมต่อไร่ โดยไม่มีการหมักดิน ทำให้ลักษณะการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น จำนวนรวงต่อกอ ความยาวรวง จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 100 เมล็ด เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ยกเว้น น้ำหนักเมล็ดต่อรวง ปริมาณผลผลิตต่อพื้นที่ที่ไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ แต่การหมักดินก่อนปลูกด้วยการรด WO 300 ลิตรต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ย 16-20-0 ในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ปริมาณผลผลิตต่อพื้นที่ที่สูงที่สุด

## เอกสารอ้างอิง

เอกสวงน ชูวิสิษฐกุล. 2544. เทคโนโลยีการผลิตข้าวพันธุ์ดี. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร. 137 หน้า.  
ชูศักดิ์ จอมทุก. 2552. สถิติ: การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยพืชสวน "R". สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 362 หน้า.  
Sparks, D.L., A.L. Page, P.A. Helmke, R.H. Loeppert, P.H. Soltanpour, M.A. Tabatabai, C.T. Johnston and M.E. Sumner, 1996. Soil testing and plant analysis. America Society of Agronomy, Inc. Madison, Wisconsin, USA. 435 P.