

แผนงานวิจัย

โครงการวิจัย การทดสอบประสิทธิภาพของสารละลายไคโตซานในการชักนำความทนทานต่อการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคพืช ไล่เดือนฝอย แมลงศัตรูพืชและความแห้งแล้งของมันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมัน ข้าวโพด ถั่วเหลืองและอ้อย

ชื่อการทดลองที่ การทดสอบการใช้สารละลายไคโตซานชักนำความทนทานต่อสภาพความแห้งของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 (อ้อยปลูก)

คณะผู้ดำเนินการ

| | | |
|-----------------|------------------|-------------------------------------|
| หัวหน้าการทดลอง | มนตรี ปานตุ | สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน |
| ผู้ร่วมงาน | รังษิ เจริญสถาพร | สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน |
| | ธีรนนท์ แซ่ถึ | สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน |
| | ศักดา เขียดชู | สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน |

บทคัดย่อ

การทดสอบการใช้สารละลายไคโตซานชักนำความทนทานต่อสภาพความแห้งของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ในการปลูกข้ามแล้ง ทดลองในสภาพไร่เนาของเกษตรกร ต.จอมบึง อ.จอมบึง จ.ราชบุรี วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก (RCBD) มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีควบคุม, น้ำเปล่า, ไคโตซาน high molecular weight, ไคโตซาน medium molecular weight, ไคโตซาน low molecular weight, ไคโตซานไม่ฉายรังสี, ไคโตซานฉายรังสี, และผลิตภัณฑ์ไคโตซาน ผลการทดลอง พบว่า การฉีดพ่นสารละลายไคโตซานความเข้มข้น 60 ppm ฉีดพ่นแปลงอ้อยในช่วงเดือนมีนาคม – พฤษภาคม 2557 ทุกกรรมวิธีทดลองมีค่าความชื้นดินในเดือนเมษายนถึงพฤษภาคมไม่แตกต่างกันทางสถิติมีค่าอยู่ในช่วง 0.88 – 4.26 % และปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบก็เช่นเดียวกันทุกกรรมวิธีมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่ากรรมวิธีการฉีดพ่นผลิตภัณฑ์ไคโตซาน (ไคโตซาน 6) ในเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม มีค่าอยู่ในช่วง 84.12 – 92.95 % สูงกว่ากรรมวิธีไม่ฉีดพ่นไคโตซาน ที่มีค่าอยู่ในช่วง 83.56 – 88.27 % สำหรับการเจริญเติบโตและความหวานของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ก็เช่นเดียวกันทุกกรรมวิธีทดลองมีค่าที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่ากรรมวิธีการใช้ไคโตซานไม่ฉายรังสี (ไคโตซาน 4) มีการเจริญเติบโตดีกว่า คือ มีน้ำหนักสด 11.85 ตัน/ไร่, ความสูง 211 เซนติเมตร และจำนวนต้น 10,489 ต้น ขณะที่กรรมวิธีไม่ฉีดพ่นไคโตซานมีน้ำหนักสด 10.63 ตัน/ไร่, ความสูง 203 เซนติเมตร และจำนวนต้น 9,316 ต้น

คำสำคัญ : อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3, ไคโตซาน, การปลูกข้ามแล้ง

คำนำ

อ้อยเป็นพืชไร่เศรษฐกิจที่สำคัญมาก เนื่องจากเป็นทั้งพืชอาหารและพืชอุตสาหกรรม แล้วยังมีศักยภาพเป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอลเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทน ในปี 2557 มีพื้นที่ปลูกทั้งหมด 8.45 ล้านไร่ ผลผลิตอ้อยทั้งหมด 103 ล้านตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่ประมาณ 80 % เป็นเขตเกษตรอ้อยน้ำฝน มีผลให้อ้อยมักประสบภาวะขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูการเพาะปลูก ประมาณ 4 – 6 เดือน น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของอ้อย โดยเฉพาะการเจริญเติบโต สร้างน้ำหนักแห้ง และกระบวนการต่างๆ เพื่อการพัฒนาภายในต้นพืช เช่น เป็นส่วนประกอบของโปรโตพลาสซึม กระบวนการสังเคราะห์แสง และกระบวนการแต่งเซลล์ ผ่านการดูดซึมน้ำใช้จากทางรากพืช ซึ่งความต้องการน้ำของอ้อยจะแตกต่างกันตามชนิดของพันธุ์ โครงสร้างของพืช อายุ ระบบรากและอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสภาพแวดล้อมได้แก่ ฝน อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ซึ่งสามารถตรวจวัดได้ทางอุตุนิยมวิทยา เป็นตัวกำหนดความต้องการน้ำของพืช (กอบเกียรติ และคณะ, 2555) อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 เป็นพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตรซึ่งจะให้ผลผลิตสูงและเกษตรกรนิยมปลูกกันอย่างแพร่หลาย แต่ในพื้นที่ดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ เขตอ้อยน้ำฝน มักจะประสบปัญหาเรื่องความแห้งแล้งทำให้อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 จะแสดงอาการเหี่ยวใบไหม้และแห้งได้อย่างรวดเร็ว ถ้าความแห้งแล้งมีระยะเวลาอันยาวนาน พืชจะยืนต้นตายจึงต้องมีการชะลออาการดังกล่าวหรือชักนำให้เกิดความทนทานต่อความแห้งแล้งจนกระทั่งเข้าสู่ฤดูฝน

โคโตซาน เป็นไปโอโพลิเมอร์ธรรมชาติอย่างหนึ่งที่มีองค์ประกอบสำคัญในรูปของ D-glucosamine ซึ่งแปรรูปมาจากสารโคติน ที่เป็นองค์ประกอบอยู่ในเปลือกนอกหรือกระดองของสัตว์พวก กุ้ง ปู แมลงและเชื้อรา รวมทั้งเป็นองค์ประกอบอยู่ในกระดองปลาหมึกด้วย ดังนั้นโคโตซานจึงเป็นวัสดุชีวภาพที่สามารถถูกย่อยสลายตามธรรมชาติ มีความปลอดภัยสูง ในการนำมาใช้กับพืช มนุษย์ และสัตว์ ไม่เกิดผลเสียและปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมไม่เกิดการแพ้ ไม่วิไฟ และไม่เป็นพิษต่อพืช นอกจากนี้ยังส่งเสริมการเพิ่มปริมาณสิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์อีกด้วย โคโตซานบางชนิดสามารถกระตุ้นให้พืชสร้างกลไกให้เกิดความทนทานต่อความแห้งแล้ง ความร้อน ความเย็นที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช Lee และคณะ (1999) พบว่า สารโคโตซานชักนำให้ปากใบมะเขือเทศปิดและลดการคายน้ำ สอดคล้องกับรายงานของ Bittelli และคณะ (2001) รายงานว่า สารโคโตซานชักนำให้ใบและลำต้นพริกลดการคายน้ำในสภาพที่มีอุณหภูมิสูงในช่วงแล้งทำให้พริกทนทานต่อสภาวะแล้ง

Zeng and Luo (2012) รายงานว่าเมล็ดข้าวสาลีที่เคลือบด้วยสารโคโตซาน สามารถกระตุ้นการทำงานของเอ็นไซม์ที่เกี่ยวข้องกับความทนทานต่อสภาวะแล้งเพิ่มขึ้น และยังสอดคล้องกับรายงานของ Sushada และคณะ (2007) รายงานว่าการฉีดพ่นโคโตซานในข้าวของฤดูกาลที่เป็นสภาวะแล้ง ทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นมากกว่าข้าวที่ไม่ได้ฉีดพ่นสารโคโตซาน

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้สารละลายโคโตซานชักนำความทนทานต่อสภาวะความแห้งแล้งของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ในการปลูกข้ามแล้ง เพื่อเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิตอ้อยที่เหมาะสมเชิงเศรษฐกิจ

วิธีดำเนินการและอุปกรณ์

วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ มี 8 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 ควบคุม

กรรมวิธีที่ 2 น้ำเปล่า

กรรมวิธีที่ 3 ไคโตซาน high molecular weight (ไคโตซาน 1) น้ำหนักโมเลกุลมากกว่า 100,000 ดาลตัน

กรรมวิธีที่ 4 ไคโตซาน medium molecular weight (ไคโตซาน 2) น้ำหนักโมเลกุลมากกว่า 50,000-100,000 ดาลตัน

กรรมวิธีที่ 5 ไคโตซาน low molecular weight (ไคโตซาน 3) น้ำหนักโมเลกุล 50,000 ดาลตัน

กรรมวิธีที่ 6 ไคโตซานไม่ฉายรังสี (ไคโตซาน 4) น้ำหนักโมเลกุลมากกว่า 100,000 ดาลตัน

กรรมวิธีที่ 7 ไคโตซานฉายรังสี (ไคโตซาน 5) น้ำหนักโมเลกุล 50,000 ดาลตัน

กรรมวิธีที่ 8 ผลิตภัณฑ์ไคโตซาน (ไคโตซาน 6) น้ำหนักโมเลกุล 50,000 ดาลตัน

วิธีดำเนินการ

ทดลองในสภาพไร่ของเกษตรกรในพื้นที่เขต อ.จอมบึง จ.ราชบุรี เลือกแปลงปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 แปลงอ้อยปลูกโดยไถเตรียมดินและปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2557 เมื่ออ้อยเจริญเติบโต วางผังแปลง และสุ่มกรรมวิธีต่าง ๆ ลงในแปลงย่อย ประเมินอาการแห้งของอ้อย และฉีดพ่นสารละลายไคโตซานความเข้มข้น 60 ppm ของแต่ละกรรมวิธี โดยฉีดพ่นทุกๆ 15 วัน ในช่วงเดือนมีนาคม – พฤษภาคม 2557 เก็บข้อมูลจำนวนหน่อ การเจริญเติบโตทางด้านความสูง

เก็บตัวอย่างดินทุกแปลงย่อยที่ระดับความลึก 0 – 20 เซนติเมตร เพื่อวัดหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นของดินทุกๆ 15 วัน ในช่วงเดือนมีนาคม – พฤษภาคม 2557 โดยนำดินที่เก็บไปชั่งน้ำหนักก่อนอบ (น้ำหนักดินเปียก) จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วชั่งน้ำหนักหลังอบ (น้ำหนักดินแห้ง) หาเปอร์เซ็นต์ความชื้นจากสูตร $\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้นดิน} = (\text{น้ำหนักดินเปียก} - \text{น้ำหนักดินแห้ง}) / \text{น้ำหนักดินแห้ง} \times 100$

การวัดปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ (Relative Water Content; RWC) วัดทุกๆ 15 วัน ในช่วงเดือนมีนาคม – พฤษภาคม 2557 โดยเก็บใบอ้อยจากแปลงทดลองตำแหน่งใบที่ 3 เจาะใบโดยใช้ cork borer มีพื้นที่ 1 ตร.ซม. ที่ตำแหน่ง โคน กลาง และปลายใบ ตำแหน่งละ 2 จุด ใส่ในหลอดทดลอง ปิดฝาให้สนิททันที นำไปชั่งน้ำหนักสด (fresh weight) แล้วจึงเติมน้ำกลั่นลงในหลอดทดลอง 10 มิลลิลิตร เพื่อแช่ใบให้อิ่มตัวเป็นเวลา 4 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เมื่อครบเวลานำใบมาชั่งน้ำหนักส่วนเกินออกแล้วชั่งน้ำหนักใบที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (turgid weight) จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วชั่งน้ำหนักใบแห้ง (dry weight) จากนั้นนำค่าน้ำหนักที่ได้ทั้งหมดมาคำนวณจากสูตร $\text{RWC} (\%) = (\text{fresh weight} - \text{dry weight}) / (\text{turgid weight} - \text{dry weight}) \times 100$ (นิตยาชล และคณะ, 2555)

เมื่ออ้อยเจริญเติบโตเป็นเวลา 1 ปี เก็บเกี่ยวผลผลิต และคุณภาพน้ำคั้นอ้อย

วัสดุ – อุปกรณ์

1. แปลงอ้อยปลูก พันธุ์ขอนแก่น 3
2. สารละลายไคโตซาน
3. ตู้อบ
4. เครื่องชั่งน้ำหนัก
5. ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15
6. เครื่องพ่นยา

ระยะเวลา

วันที่ 1 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 - วันที่ 30 เดือนกันยายน พ.ศ. 2557

สถานที่ดำเนินการ

พื้นที่ไร่นาของเกษตรกร ต.จอมบึง อ.จอมบึง จ.ราชบุรี และห้องปฏิบัติการสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

ผลการทดลองและวิจารณ์

1.การประเมินระดับอาการแห้งของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3

ประเมินระดับอาการแห้งเบื้องต้นของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ก่อนการฉีดพ่นสารละลายไคโตซาน ซึ่งจะเห็นได้ว่า อ้อยแสดงอาการแห้งให้เห็นชัดเจน จากการสังเกตก็ได้แบ่ง ระดับอาการแห้ง ออกเป็น 7 ระดับ ระดับ 0 คือ ไม่แสดงอาการแห้ง มีค่าอยู่ในช่วง 66.57 - 80.80 %, ระดับ 1 คือ แห้งจากใบยอดถึงใบที่ 3 มีค่าอยู่ในช่วง 1.77 - 6.02 %, ระดับ 2 ใบแห้งจากยอดถึงกลางต้น มีค่าอยู่ในช่วง 2.09 - 10.89 %, ระดับ 3 แห้งทั้งต้น มีค่าอยู่ในช่วง 6.51 - 15.52 %, ระดับ 4 ใบไหม้จากยอดถึงใบที่ 3 มีค่าอยู่ในช่วง 0.24 - 5.64 %, ระดับ 5 ใบไหม้จากยอดถึงกลางต้น มีค่าอยู่ในช่วง 0.90 - 2.67 % และ ระดับ 6 ใบไหม้ทั้งต้น มีค่าอยู่ในช่วง 0 - 4.29 % (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลการประเมินระดับอาการแห้งของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ก่อนทดลอง

| กรรมวิธี | ระดับอาการแห้งของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 (%) | | | | | | |
|-----------|--|------|-------|-------|------|------|------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ควบคุม | 66.84 | 1.87 | 6.68 | 13.10 | 5.35 | 2.67 | 3.48 |
| น้ำเปล่า | 66.57 | 4.78 | 7.46 | 15.52 | 3.58 | 0.90 | 1.19 |
| ไคโตซาน 1 | 75.29 | 4.90 | 2.94 | 8.43 | 3.92 | 2.35 | 2.16 |
| ไคโตซาน 2 | 74.73 | 2.20 | 5.93 | 8.35 | 1.98 | 2.86 | 3.96 |
| ไคโตซาน 3 | 78.07 | 6.02 | 6.27 | 6.51 | 0.24 | 1.69 | 1.20 |
| ไคโตซาน 4 | 81.48 | 1.77 | 2.09 | 7.57 | 5.64 | 1.45 | 0.00 |
| ไคโตซาน 5 | 80.80 | 2.72 | 3.62 | 7.79 | 3.08 | 1.81 | 0.18 |
| ไคโตซาน 6 | 67.32 | 5.71 | 10.89 | 10.36 | 0.89 | 0.54 | 4.29 |

หมายเหตุ : 0 = ไม่แสดงอาการแห้ง, 1 = ใบแห้งจากยอดถึงใบที่ 3, 2 = ใบแห้งจากยอดถึงกลางต้น, 3 = ใบแห้งทั้งต้น,
4 = ใบไหม้จากยอดถึงใบที่ 3, 5 = ใบไหม้จากยอดถึงกลางต้น, 6 = ใบไหม้ทั้งต้น

2. ผลของสารละลายไคโตซานต่อระดับอาการแห้งของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3

อาการแห้งของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 หลังฉีดพ่นสารละลายไคโตซาน 1 ครั้ง และมีฝนตกในพื้นที่ทดลองพบว่า อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 มีอาการแห้งดังนี้ ระดับ 0 คือไม่แสดงอาการแห้ง มีค่าอยู่ในช่วง 63.58 – 94.93 %, ระดับ 1 คือ แห้งจากใบยอดถึงใบที่ 3 มีค่าอยู่ในช่วง 2.42 – 20.90 %, ระดับ 2 ใบแห้งจากยอดถึงกลางต้น มีค่าอยู่ในช่วง 0 – 11.34 %, ระดับ 3 แห้งทั้งต้น มีค่าอยู่ในช่วง 0.54 – 4.84 %, ระดับ 4 ใบไหม้จากยอดถึงใบที่ 3 มีค่าอยู่ในช่วง 0 – 4.29 % และระดับ 5 ใบไหม้จากยอดถึงกลางต้น มีค่าอยู่ในช่วง 0 – 0.64 % (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลของสารละลายไคโตซานต่อระดับอาการแห้งของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3

| กรรมวิธี | ระดับอาการแห้งของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 (%) | | | | | |
|-----------|--|-------|-------|------|------|------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ควบคุม | 78.34 | 7.75 | 8.02 | 4.28 | 1.60 | 0.00 |
| น้ำเปล่า | 63.58 | 20.90 | 11.34 | 3.28 | 0.90 | 0.00 |
| ไคโตซาน 1 | 76.27 | 11.18 | 9.41 | 3.14 | 0.00 | 0.00 |
| ไคโตซาน 2 | 83.30 | 5.05 | 3.52 | 4.84 | 3.30 | 0.00 |
| ไคโตซาน 3 | 72.29 | 10.36 | 8.43 | 3.61 | 5.30 | 0.00 |
| ไคโตซาน 4 | 86.63 | 2.42 | 3.86 | 3.54 | 2.90 | 0.64 |
| ไคโตซาน 5 | 94.93 | 3.62 | 0.00 | 0.54 | 0.91 | 0.00 |
| ไคโตซาน 6 | 83.57 | 5.00 | 4.82 | 1.96 | 4.29 | 0.36 |

หมายเหตุ : 0 = ไม่แสดงอาการแห้ง, 1 = ใบแห้งจากยอดถึงใบที่ 3, 2 = ใบแห้งจากยอดถึงกลางต้น, 3 = ใบแห้งทั้งต้น,
4 = ใบไหม้จากยอดถึงใบที่ 3, 5 = ใบไหม้จากยอดถึงกลางต้น

3. สมบัติทางเคมีของดินก่อนทดลอง

เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0 – 20 เซนติเมตร ของแต่ละกรรมวิธี ส่งวิเคราะห์สมบัติทางเคมีในห้องปฏิบัติการ ผลวิเคราะห์ดินพบว่า ดินมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายและทรายปนร่วน ดินมี pH อยู่ในช่วง 6.6 – 7.0 ซึ่งอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของอ้อย เนื่องจากเกษตรกรมีการปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยโดโลไมต์, มีอินทรีย์วัตถุต่ำอยู่ในช่วง 1.02 – 1.50 % (เหมาะสม 1.5 : 2.5 %), ไนโตรเจนในดินต่ำ 0.05 – 0.08 %, ฟอสฟอรัสสูง อยู่ในช่วง 25.73 – 106.11 mg/kg และโพแทสเซียมก็อยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของอ้อย มีค่า อยู่ในช่วง 105 – 194 mg/kg (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 สมบัติทางเคมีของดินก่อนทดลอง

| กรรมวิธี | pH | อินทรีย์วัตถุ | ไนโตรเจน | ฟอสฟอรัส | โพแทสเซียม | เนื้อดิน |
|-----------|-----|---------------|----------|----------|------------|------------|
| | | % | % | mg/kg | mg/kg | |
| ควบคุม | 6.7 | 1.50 | 0.08 | 38.70 | 194 | Sandy loam |
| น้ำ | 6.6 | 1.05 | 0.05 | 25.73 | 105 | Sandy loam |
| ไคโตซาน 1 | 6.5 | 1.08 | 0.05 | 28.46 | 129 | Sandy loam |
| ไคโตซาน 2 | 7.0 | 1.18 | 0.06 | 65.55 | 183 | Sandy loam |
| ไคโตซาน 3 | 6.8 | 1.48 | 0.07 | 38.72 | 183 | Loamy sand |
| ไคโตซาน 4 | 6.6 | 1.38 | 0.07 | 43.87 | 168 | Loamy sand |
| ไคโตซาน 5 | 6.6 | 1.18 | 0.06 | 51.36 | 172 | Loamy sand |
| ไคโตซาน 6 | 6.8 | 1.02 | 0.05 | 106.11 | 149 | Sandy loam |

ตารางที่ 4 ปริมาณต้นอ้อยที่ถูกหนอนกอทำลาย

| กรรมวิธี | หนอนกอ (ต้น) | | | |
|-----------|--------------|---------|----------|---------|
| | เมษายน | พฤษภาคม | มิถุนายน | กรกฎาคม |
| ควบคุม | 38 | 12 | 2 | 6 |
| น้ำ | 12 | 23 | 7 | 2 |
| ไคโตซาน 1 | 35 | 34 | 8 | 8 |
| ไคโตซาน 2 | 48 | 28 | 11 | 8 |
| ไคโตซาน 3 | 46 | 35 | 11 | 16 |
| ไคโตซาน 4 | 36 | 31 | 13 | 8 |
| ไคโตซาน 5 | 23 | 5 | 3 | 2 |
| ไคโตซาน 6 | 33 | 9 | 3 | 1 |

ตารางที่ 5 ปริมาณน้ำฝนในฤดูแล้ง (มีนาคม - พฤษภาคม)

| วัน/เดือน/ปี | น้ำฝน (มม.) | วัน/เดือน/ปี | น้ำฝน (มม.) | วัน/เดือน/ปี | น้ำฝน (มม.) |
|--------------|-------------|--------------|-------------|---------------|-------------|
| 18 มีนาคม 57 | 10 | 18 เมษายน 57 | 15 | 3 พฤษภาคม 57 | 15 |
| 22 มีนาคม 57 | 18 | 20 เมษายน 57 | 10 | 14 พฤษภาคม 57 | 15 |
| | | 23 เมษายน 57 | 30 | 17 พฤษภาคม 57 | 20 |

| | | | | | |
|-----|----|--------------|----|------------|----|
| | | 24 เมษายน 57 | 10 | 27 พฤษภาคม | 30 |
| | | | | 57 | |
| | | 28 เมษายน 57 | 10 | | |
| รวม | 28 | รวม | 75 | รวม | 80 |

ที่มา : สถานีอุตุนิยมวิทยาสวนผึ้ง อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี

4. ผลของสารละลายไคโตซานต่อปริมาณความชื้นในดิน

ความชื้นในดินแปลงทดสอบสารละลายไคโตซานต่อสภาพความแห้งของอ้อย พบว่า ความชื้นดินในเดือนมีนาคม ซึ่งยังไม่ได้ฉีดพ่นสารละลายไคโตซาน กรรมวิธีไคโตซาน 4 และไคโตซาน 5 มีค่าความชื้นสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีอื่นๆ มีค่าอยู่ในช่วง 1.10 – 1.18% รองลงมาเป็น กรรมวิธีไคโตซาน 3 และควบคุมมีค่าอยู่ในช่วง 0.45 – 0.51 % ความชื้นในดินต่ำ คือ กรรมวิธีไคโตซาน 2, ไคโตซาน 1, ไคโตซาน 6 และน้ำเปล่ามีค่าอยู่ในช่วง 0.24 – 0.29 % สำหรับเดือนเมษายนทุกกรรมวิธีมีความชื้นในดินไม่แตกต่างทางสถิติ มีค่าอยู่ในช่วง 0.88 – 4.26 % เช่นเดียวกับเดือนพฤษภาคมทุกกรรมวิธีทดลองมีค่าความชื้นในดินไม่แตกต่างทางสถิติ มีค่าอยู่ในช่วง 0.94 – 3.55 % (ตารางที่ 6) ความชื้นของดินในเดือนเมษายน – พฤษภาคมทุกกรรมวิธีมีค่าไม่แตกต่างกัน เนื่องจากในเดือนดังกล่าวมีฝนตก เมษายนฝนตก 5 วัน ปริมาณน้ำฝน 75 มิลลิเมตร และเดือนพฤษภาคม ฝนตก 4 วัน ปริมาณน้ำฝน 80 มิลลิเมตร (ตารางที่ 5)

5. ผลของสารละลายไคโตซานต่อปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3

เก็บข้อมูลปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ทุกๆ 15 วัน ในช่วงเดือนมีนาคม – พฤษภาคม พบว่า ในแต่ละเดือนปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบทุกกรรมวิธีทดลองมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติ เดือนมีนาคมมีปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบอยู่ในช่วง 64.19 – 77.86 %, เดือนเมษายน ปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบมีค่าอยู่ในช่วง 74.00 – 90.47 % และเดือนพฤษภาคม ปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบมีค่าอยู่ในช่วง 79.05 – 92.95 % (ตารางที่ 7) แต่จะเห็นได้ว่ากรรมวิธีฉีดพ่นไคโตซาน 6 มีแนวโน้มปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ และกรรมวิธีควบคุม มีค่าอยู่ในช่วง 84.12 – 92.95 % ขณะที่กรรมวิธีควบคุมปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบมีค่าอยู่ในช่วง 80.82 – 88.27 % สอดคล้องกับรายงานของ Lee และคณะ (1999); Bittelli และคณะ (2001) รายงานว่าสารไคโตซานชักนำให้ปากใบพืชปิดและลดการคายน้ำในช่วงแล้งทำให้พืชทนทานต่อสภาวะแล้ง

ตารางที่ 6 ปริมาณความชื้นในดินแปลงทดสอบสารละลายไคโตซานต่อสภาพความแห้งของอ้อย

| กรรมวิธี | ปริมาณความชื้นในดิน (%) | | | | |
|----------|-------------------------|--------|--------|---------|---------|
| | มีนาคม | เมษายน | เมษายน | พฤษภาคม | พฤษภาคม |

| | | | | | |
|-----------|--------|------|------|------|------|
| ควบคุม | 0.45 b | 2.30 | 4.26 | 3.07 | 1.47 |
| น้ำเปล่า | 0.26 c | 0.95 | 2.87 | 3.21 | 1.92 |
| โคโตซาน 1 | 0.24 c | 1.08 | 3.07 | 2.91 | 1.76 |
| โคโตซาน 2 | 0.29 c | 1.13 | 3.93 | 3.55 | 0.94 |
| โคโตซาน 3 | 0.51 b | 0.88 | 3.93 | 3.28 | 1.24 |
| โคโตซาน 4 | 1.10 a | 1.18 | 3.73 | 2.97 | 1.34 |
| โคโตซาน 5 | 1.18 a | 1.38 | 3.36 | 2.62 | 2.51 |
| โคโตซาน 6 | 0.25 c | 1.11 | 3.24 | 3.02 | 1.27 |
| CV % | 15.8 | 62.6 | 38.9 | 17.2 | 46.7 |

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมคม์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 7 ผลของสารละลายโคโตซานต่อปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3

| กรรมวิธี | ปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบ (%) | | | | |
|-----------|---------------------------|--------|--------|---------|---------|
| | มีนาคม | เมษายน | เมษายน | พฤษภาคม | พฤษภาคม |
| ควบคุม | 77.86 | 88.27 | 83.56 | 85.70 | 80.82 |
| น้ำ | 77.11 | 87.36 | 74.00 | 81.29 | 89.85 |
| โคโตซาน 1 | 71.36 | 80.56 | 78.31 | 87.02 | 92.73 |
| โคโตซาน 2 | 75.99 | 75.88 | 75.55 | 88.66 | 79.05 |
| โคโตซาน 3 | 64.40 | 74.91 | 80.32 | 81.29 | 89.28 |
| โคโตซาน 4 | 73.76 | 85.99 | 78.45 | 83.67 | 88.33 |
| โคโตซาน 5 | 64.19 | 78.78 | 76.06 | 89.83 | 81.19 |
| โคโตซาน 6 | 68.55 | 90.47 | 84.12 | 91.42 | 92.95 |
| CV % | 11.4 | 13.2 | 12.9 | 6.0 | 8.2 |

6. ผลของสารละลายโคโตซานต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3

การใช้สารละลายโคโตซานชักนำความทนทานต่อสภาวะความแห้งของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 โดยฉีดพ่นให้กับอ้อยทุกๆ 15 วัน ในช่วงเดือนมีนาคม – พฤษภาคม 2557 พบว่า การฉีดพ่นโคโตซานทุกกรรมวิธีมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางลำ น้ำหนักสด จำนวนต้น และความหวาน ที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีฉีดพ่นน้ำเปล่าและกรรมวิธีควบคุม โดยทุกกรรมวิธีอ้อยมีจำนวนต้นอยู่ในช่วง 7,004 – 10,489 ต้น/ไร่, มีผลผลิตน้ำหนักสดอยู่ในช่วง 5.77 – 11.85 ตัน/ไร่, มีความสูงอยู่ในช่วง 133 – 211 เซนติเมตร, มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำอยู่ในช่วง 2.11 – 2.99 เซนติเมตร และมีความหวานอยู่ในช่วง 17.77 – 21.46 บริกซ์ แต่มีแนวโน้มว่าการฉีดพ่นโคโตซาน 4 อ้อยมีจำนวนต้น 10,489 ต้น/ไร่, น้ำหนักผลผลิตสด 11.85 ตัน/ไร่ และความสูง 211 เซนติเมตร สูงกว่ากรรมวิธีฉีดพ่นโคโตซานชนิดอื่นและกรรมวิธีไม่ฉีดพ่นโคโต

ชาน (ตารางที่ 8) สอดคล้องกับรายงานของ Suchada และคณะ (2007) รายงานว่าการฉีดพ่นสารโคโตซานในข้าวของฤดูกาลที่เป็นสภาวะแล้ง ทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นสูงกว่าข้าวที่ไม่ได้ฉีดพ่นสารโคโตซาน และจะเห็นได้ว่าการทดลองปลูกอ้อยในครั้งนี้อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 มีน้ำหนักสด จำนวนต้น และความสูงต่ำกว่าเกณฑ์ อาจจะเป็นผลมาจากอ้อยถูกหนอนกอทำลาย โดยในเดือนเมษายนอ้อยถูกหนอนกอทำลายอยู่ในช่วง 12 – 48 ต้น, พฤษภาคม 5 – 35 ต้น, มิถุนายน 2 – 13 ต้น และเดือนกรกฎาคมอ้อยถูกหนอนกอทำลาย 1 – 16 ต้น (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 8 ผลของสารละลายโคโตซานต่อการเจริญเติบโตและความหวานของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3

| กรรมวิธี | จำนวนต้น ต้น/ไร่ | น้ำหนักสด ตัน/ไร่ | ความสูง เซนติเมตร | เส้นผ่าศูนย์กลาง เซนติเมตร | ความหวาน บrix |
|-----------|---------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|
| ควบคุม | 9,316 | 10.63 | 203 | 2.88 ab | 18.76 |
| น้ำ | 7,111 | 5.77 | 158 | 2.92 ab | 19.85 |
| โคโตซาน 1 | 9,387 | 7.04 | 151 | 2.89 ab | 17.77 |
| โคโตซาน 2 | 7,111 | 7.82 | 163 | 2.11 b | 21.46 |
| โคโตซาน 3 | 7,004 | 11.40 | 190 | 2.73 ab | 21.07 |
| โคโตซาน 4 | 10,489 | 11.85 | 211 | 2.95 ab | 18.24 |
| โคโตซาน 5 | 8,533 | 9.98 | 185 | 2.99 a | 19.56 |
| โคโตซาน 6 | 8,782 | 7.37 | 133 | 2.75 ab | 18.61 |
| CV % | 29.3 | 69.4 | 29.7 | 16.5 | 10.2 |

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. การฉีดพ่นสารละลายโคโตซานความเข้มข้น 60 ppm ฉีดพ่นแปลงอ้อยในช่วงเดือนมีนาคม – พฤษภาคม 2557 พบว่า ทุกกรรมวิธีทดลองมีค่าความขึ้นดินในเดือนเมษายนถึงพฤษภาคมไม่แตกต่างกันทางสถิติมีค่าอยู่ในช่วง 0.88 – 4.26 % และปริมาณน้ำสัมพัทธ์ในใบก็เช่นเดียวกันทุกกรรมวิธีมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่ากรรมวิธีการฉีดพ่นโคโตซาน 6 ในเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม มีค่าอยู่ในช่วง 84.12 – 92.95 % สูงกว่ากรรมวิธีไม่ฉีดพ่นโคโตซาน ที่มีค่าอยู่ในช่วง 80.82 – 88.27 %

2. สำหรับการเจริญเติบโตและความหวานของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ก็เช่นเดียวกันทุกกรรมวิธีทดลองมีค่าที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่ากรรมวิธีการใช้โคโตซานไม่ฉายรังสี (โคโตซาน 4) มีการเจริญเติบโตดีกว่า คือ มีน้ำหนักสด 11.85 ตัน/ไร่, ความสูง 211 เซนติเมตร และจำนวนต้น 10,489 ต้น ขณะที่กรรมวิธีไม่ฉีดพ่นโคโตซานมีน้ำหนักสด 10.63 ตัน/ไร่, ความสูง 203 เซนติเมตร และจำนวนต้น 9,316 ต้น

เอกสารอ้างอิง

- กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ, ทักษิณา คັນสยะวิชัย, ศุภกาญจน์ ล้วนมณี, ศรีสุดา ทิพย์รักษ์, เกษม ชูสอน, จินดารัตน์ ชื่นรุ่ง และชยันต์ ภักดีไทย. ความต้องการน้ำและค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3. เกษตร. 3 : 103 – 114.
- นิศาชล แจ่มพรหมมา, ประสิทธิ์ ใจศิลป์, พชริน สงศรี, ประสาร สวัสดิ์ชิตัง, ศักดา ดาดวง และ สมปอง ธรรมศิริรักษ์. 2555. การประเมินการรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์ และระดับมาลอนไดแอลดีไฮด์ของใบอ้อย 10 สายพันธุ์ ภายใต้สภาวะขาดน้ำ. เกษตร. 3 : 74 – 82.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2557. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.
- Lee .S, H. Chai and S. Suk. 1999. Oligogalaturonic Acid and Chitosan Reduce Stomatal Apertureky
Inducing the Evolution of Reactive Oxygen Species from Guard Cells of Tomato and Commelina
Communis. Plant Physiology. Vol. 121. pp. 147 – 152.
- Bittelli. M, M. Flury and G.S. Campkell. 2001. Reduction of Transpiration Hisofh Foliar Application of
Chitosan . Agriculture and Fozert Meterology. Vol. 107. NO. 3. pp. 167 – 175.
- Zeng D. and X. Luo. 2012. Physiological Effects of Chitosan Coating on Wheat Growth and Activities of
Protective Enzyme with Drought Faterance. Journal of Soil Science. Vol.2. pp. 282 – 288.
- Suchada Boonlertnirun, Ed Sarolool, Sawit Meechoui and Isara Sookrathan. 2007. Drought Recourse and
Grain Yield Potential of Rice after Chitosan Application. Kasetsart J. 41 : 1 – 6.

