

## การทดสอบการใช้สารละลายโคโตซานทดแทนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของการผลิตข้าวโพดฝักสด

กัญญรัตน์ จำปาทอง<sup>1</sup> รังษิ เจริญสถาพร<sup>1</sup> สุพรรณณีย์ เป็งคำ<sup>2</sup>

ปิยะรัตน์ จังพล<sup>1</sup> มนตรี ปานตู<sup>1</sup> อรทัย วรสุทธิศาล<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

ศึกษาการใช้สารละลายโคโตซานทดแทนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของการผลิตข้าวโพดฝักสด ทำการทดลอง 2 ปี ระหว่างเดือนสิงหาคม 2556 ถึง เดือนกันยายน 2557 ปีที่ 1 ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ เชียงใหม่ โดยใช้สารละลายโคโตซานจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ สารละลายโคโตซาน height molecular weight สารละลายโคโตซาน medium molecular weight สารละลายโคโตซาน low molecular weight สารละลายโคโตซานที่ไม่ฉายรังสี สารละลายโคโตซานที่ฉายรังสี และผลิตภัณฑ์สารละลายโคโตซาน โคโตซานแต่ละชนิด วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธี คือ การใช้สารเคมีตามวิธีเกษตรกร การใช้สารเคมีตามวิธีเกษตรกร 100% 80% 75% 60% และ 0% ผลการทดลองพบว่า สารละลายโคโตซาน height molecular weight มีจำนวนฝัก และน้ำหนักฝักเฉลี่ยต่อไร่เฉลี่ยทุกกรรมวิธีมีค่าสูงกว่าการใช้สารละลายโคโตซานชนิดอื่น โดยกรรมวิธีการใช้สารเคมีร่วมกับสารละลายโคโตซาน มีจำนวนฝัก และน้ำหนักฝักสูงกว่าการไม่ใช้สารเคมี และการใช้สารเคมี 100 % และกรรมวิธีการใช้สารเคมี 80% มีจำนวนฝักที่แมลงเข้าทำลายน้อยที่สุด และมีความหวานมากที่สุด และการใช้ผลิตภัณฑ์โคโตซาน มีจำนวนฝักมาตรฐาน มีจำนวนฝักที่แมลงเข้าทำลาย และน้ำหนักฝักที่แมลงเข้าทำลายน้อยที่สุด และมีความหวานเฉลี่ยทุกกรรมวิธีมากที่สุด

ในปีที่ 2 ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกร จ.กาญจนบุรี โดยใช้ข้อมูลจากแปลงทดลองในปีที่ 1 วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธี คือ การใช้สารเคมีตามวิธีเกษตรกร การใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร การใช้สารเคมีตามคำแนะนำร่วมกับสารละลายโคโตซาน height molecular weight การใช้สารเคมีตามคำแนะนำร่วมกับผลิตภัณฑ์โคโตซาน และน้ำเปล่า ผลการทดลองพบว่า การใช้สารละลายโคโตซานเพื่อชักนำความทนทานต่อศัตรูพืชของข้าวโพดฝักสด มีจำนวนฝัก น้ำหนักฝักของผลผลิตไม่แตกต่างจากกรรมวิธีของเกษตรกร และกรรมวิธีของกรมวิชาการเกษตร แต่การใช้สารเคมีร่วมกับสารละลายโคโตซาน height molecular weight ของกรมวิชาการเกษตร สามารถเพิ่มความทนทานต่อแมลงศัตรูพืช โดยปริมาณรวมของแมลงศัตรูพืชต่ำสุด และน้ำหนักฝักที่ถูกแมลงศัตรูพืชเข้าทำลายต่อ 1 ฝัก ลดลงป็น้อยที่สุด รวมทั้งลดจำนวนครั้งการฉีดพ่นสารเคมี และต้นทุนการผลิตให้เกษตรกร

**คำสำคัญ :** ข้าวโพดฝักสด โคโตซาน

<sup>1</sup> สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

<sup>2</sup> ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่

## คำนำ

ไคโตซาน(Chitosan) เป็นไบโอโพลิเมอร์ธรรมชาติอย่างหนึ่งที่มีองค์ประกอบสำคัญในรูปของ D-glucosamine ซึ่งแปรรูปมาจากสารไคติน (Chitin) ที่เป็นองค์ประกอบอยู่ในเปลือกนอกหรือกระดองของสัตว์พวกกุ้ง ปู แมลงและเชื้อรา รวมทั้งเป็นองค์ประกอบอยู่ในกระดองปลาหมึกด้วย ดังนั้นไคโตซานจึงเป็นวัสดุชีวภาพ (biomaterials) ที่สามารถถูกย่อยสลายตามธรรมชาติ มีความปลอดภัยสูง ในการนำมาใช้กับพืช มนุษย์ และสัตว์ ไม่เกิดผลเสีย และปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมไม่เกิดการแพ้ ไม่ไวไฟ และไม่เป็นพิษต่อพืช นอกจากนี้ยังส่งเสริมการเพิ่มปริมาณสิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์อีกด้วย

ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ไคโตซานเป็นวัตถุดิบหรือส่วนประกอบหรือส่วนผสม จำเป็นต้องรู้หรือเข้าใจอย่างท่องแท้ในคุณสมบัติสำคัญที่ต้องการของไคโตซาน ยกตัวอย่างจากประสบการณ์การผลิตไคโตซานสำหรับอาหารเสริมเพื่อลดน้ำหนัก คุณสมบัติที่สำคัญคือการดักจับไขมัน (Fat binding) ไคโตซานที่ได้จากเปลือกกุ้ง ปู หรือปลีหมึก จะให้ผลไม่เท่ากัน หรือแม้กระทั่งจากวัตถุดิบตัวเดียวกัน แต่ค่าคุณสมบัติบางตัวแตกต่างกันเช่น %DD หรือ Molecular weight ก็ส่งผลต่อคุณสมบัติดังกล่าว คุณสมบัติที่สำคัญของไคโตซานด้านการเกษตรคงไม่พ้นเรื่อง %DD (Degree of deacetylation) และ MW (Molecular Weight) หรือ Viscosity ไคโตซานที่ประยุกต์ใช้ด้านการเกษตรจะมีลักษณะเฉพาะ คือ ไคโตซาน พอลิเมอร์ (สีขาว/เหลือง/เหลืองเข้ม) สำหรับใช้ต่อเนื่อง ไคโตซาน ออริโกเมอร์ (สีดำ) เหมาะสำหรับกระตุ้นการเจริญเติบโตที่ต้องการเห็นผลทันไวใจ ไคติน-ไคโตซาน ปรับสภาพดินก่อนการเพาะปลูก

การใช้ไคโตซานกับการเกษตรด้านพืช ความสามารถในการยับยั้งและสร้างภูมิคุ้มกันโรค เนื่องจากไคโตซานมีสมบัติในการออกฤทธิ์เป็นตัวกระตุ้น (elicitor) ต่อพืช ทำให้สามารถกระตุ้นระบบป้องกันหรือช่วยเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันด้านในพืช ทำให้พืชผลิตเอนไซม์และสารเคมีเพื่อป้องกันตนเองออกมา ทำให้พืชลดโอกาสที่จะถูกคุกคามโดยจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุโรคพืชจำพวก แบคทีเรีย ไวรัส และเชื้อราบางชนิด โดยกลไกทำงานคือไคโตซานจะซึมผ่านเข้าทางผิวใบและหรือทางลำต้นพืช และไปช่วยยับยั้งการเกิดโรคพืชในกรณีที่ได้รับเชื้อและมีอาการของโรคพืชแล้ว หรือคือการรักษาโรคพืช ส่วนในพืชที่ยังไม่เป็นโรคหรือติดเชื้อ การใช้ไคโตซานจะช่วยเพิ่มความต้านทานโรคให้แก่กับพืชได้ ความต้านทานของพืชต่อแมลงศัตรูพืช จะสังเกตเห็นได้ว่าพืชที่มีการใช้ไคโตซานอย่างสม่ำเสมอ พืชจะสามารถป้องกันตัวเองจากการทำลายของแมลงศัตรูพืชได้ดีกว่า ทั้งนี้เนื่องจากไคโตซานจะไปกระตุ้นให้มีการผลิตสารลิกนินและแทนนินในชั้นผนังเซลล์ของพืชมากขึ้น โดยจะสังเกตเห็นได้ว่ามีแว็กซ์เคลือบที่ผิวใบของพืช นอกจากนี้การใช้ไคโตซานยังช่วยเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดิน โดยไคโตซานสามารถส่งเสริมการเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ เช่น เชื้อ *Actinomycetes* sp. *Trichoderma* spp. ทำให้เกิดการลดปริมาณของจุลินทรีย์ที่เป็นเชื้อโรคพืช เช่น เชื้อ ( *Furarium* ) *Phytophthora* spp. ฯลฯ

## วิธีดำเนินการ

ศึกษาการใช้สารละลายไคโตซานทดแทนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของการผลิตข้าวโพดฝักสด ทำแปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ และการขยายผลเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสด ทำแปลงทดลองที่แปลงเกษตรกร จ.กาญจนบุรี

1. ศึกษาการใช้สารละลายไคโตซานทดแทนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของการผลิตข้าวโพดฝักสด ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ระหว่างเดือนสิงหาคม 2556 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2557

#### อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม พันธุ์ไฮบริด 53
2. ไคโตซาน จำนวน 6 ชนิด
3. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ได้แก่ เมทาแลคซิล แมนโคเซ็บ คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์
4. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ได้แก่ คลอฟูอาซุรอน เมตาไซฟลูทริน ไชเปอร์เมทริน และคาร์บาริล
5. สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช ได้แก่ ไกลโฟเสท อะลาคลอร์
6. ปุ๋ยเคมีสูตร 18-46-0 และ 46-0-0
7. วัสดุในแปลงทดลอง เช่น ป้ายแปลง ไม้วัดความสูง ถุงตาข่ายฟ้า เครื่องชั่งผลผลิต เครื่องมือวัดความหวาน
8. วัสดุ/อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

#### วิธีการ

ศึกษาการใช้สารละลายไคโตซานทดแทนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของการผลิตข้าวโพดฝักสด โดยใช้สารละลายไคโตซานจำนวน 6 ชนิด แบ่งเป็นไคโตซานของกรมวิชาการเกษตร 3 ชนิด ได้แก่ สารละลายไคโตซาน height molecular weight (น้ำหนักโมเลกุลมากกว่า 100,000 ดาลตัน) สารละลายไคโตซาน medium molecular weight (น้ำหนักโมเลกุลมากกว่า 50,000-100,000 ดาลตัน) และสารละลายไคโตซาน low molecular weight (น้ำหนักโมเลกุล 50,000 ดาลตัน) ไคโตซานของสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ 3 ชนิด ได้แก่ สารละลายไคโตซานที่ไม่ฉายรังสี (น้ำหนักโมเลกุลมากกว่า 100,000 ดาลตัน) สารละลายไคโตซานที่ฉายรังสี (น้ำหนักโมเลกุล 50,000 ดาลตัน) และผลิตภัณฑ์สารละลายไคโตซาน (น้ำหนักโมเลกุล 50,000 ดาลตัน) โดยสารละลายไคโตซานทั้ง 6 ชนิด มีความเข้มข้น 60 ppm. วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 5 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 คือ การใช้สารเคมีตามวิธีเกษตรกร (ฉีดพ่น 5 ครั้ง)

กรรมวิธีที่ 2 คือ การใช้สารเคมีตามวิธีเกษตรกร แต่ฉีดพ่นจำนวนครั้งลดลงเหลือ 80% (ฉีดพ่น 4 ครั้ง)

กรรมวิธีที่ 3 คือ การใช้สารเคมีตามวิธีเกษตรกร แต่ฉีดพ่นจำนวนครั้งลดลงเหลือ 75% (ฉีดพ่น 3 ครั้ง)

กรรมวิธีที่ 4 คือ การใช้สารเคมีตามวิธีเกษตรกร แต่ฉีดพ่นจำนวนครั้งลดลงเหลือ 60% (ฉีดพ่น 2 ครั้ง)

กรรมวิธีที่ 5 คือ ไม่ใช้สารเคมี แต่ใช้สารละลายไคโตซานทดแทนการใช้สารเคมีตามวิธีเกษตรกร (ฉีดพ่น 5 ครั้ง)

การป้องกันกำจัดโรคและแมลงของข้าวโพดฝักสดตามวิธีเกษตรกร (อัตราต่อน้ำ 20 ลิตร)

1. เริ่มเป็นใบจริง
  - เมทาแลคซิลอัตราการใช้ 20 g แมนโคเซ็บ อัตราการใช้ 30 g
  - ไชเปอร์เมทริน อัตราการใช้ 10 cc
2. อายุ 28 วัน
  - เมทาแลคซิล อัตราการใช้ 20 g แมนโคเซ็บ อัตราการใช้ 30 g

- คลอร์ฟลูออซอรอน อัตราการใช้ 30 ml คาร์บาริล อัตราการใช้ 50 g
- 3. อายุ 35-42 วัน - แมนโคเซ็บ อัตราการใช้ 20 g คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตราการใช้ 20 g  
- ไซเปอร์เมทริน อัตราการใช้ 10 cc
- 4. เริ่มติดฝัก/วันออกไหม - แมนโคเซ็บ อัตราการใช้ 20 g คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตราการใช้ 20 g  
- ไซเปอร์เมทริน อัตราการใช้ 10 cc
- 5. หลังติดไหม 50% - แมนโคเซ็บ อัตราการใช้ 20 g คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตราการใช้ 20 g  
- ไซเปอร์เมทริน อัตราการใช้ 10 cc

การเตรียมแปลง เตรียมแปลงปลูกข้าวโพดฝักสดที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ระยะปลูก 75x25 เซนติเมตร ขนาดพื้นที่แปลงย่อย 4.5x5 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 3x4 เมตร โดยใช้พันธุ์ข้าวโพดลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 53 ดูแลแปลง พร้อมกำจัดวัชพืชภายในแปลง ประเมินความรุนแรงของโรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ บันทึกข้อมูลชนิด และ ปริมาณของแมลงศัตรูพืชที่สำรวจพบ ทุก 7 วัน เก็บผลผลิตและวิเคราะห์คุณภาพ วิเคราะห์ต้นทุนการผลิต วิเคราะห์ข้อมูล และจัดทำรายงาน

บันทึกข้อมูลชนิด และปริมาณของแมลงศัตรูพืชที่สำรวจพบ วันปลูก วันงอก วันออกไหม 50% ผลผลิต ฝักสดต่อไร่ จำนวนต้นเก็บเกี่ยว จำนวนฝักที่เก็บเกี่ยว และความหวาน

**2. การขยายผลเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสด** ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกร จ.กาญจนบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2556 ถึง เดือนกันยายน 2557

#### อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม พันธุ์ไฮบริด 3
2. ไคโตซาน จำนวน 2 ชนิด
3. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช ได้แก่ เมทาแล็กซิล แมนโคเซ็บ อะบาเม็กติน ไดเมโทรมอร์ฟ และไซโปรโคลนาโซล
4. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ได้แก่ ไซเปอร์เมทริน คาร์เบนดาซิม และคาร์บาริล
5. สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช ได้แก่ ไกลโฟเสท อะลาคลอร์
6. ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 และ 46-0-0
7. วัสดุในแปลงทดลอง เช่น ป้ายแปลง ไม้วัดความสูง ถังตราชายฟ้า เครื่องชั่งผลผลิต เครื่องมือวัดความหวาน
8. วัสดุ/อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

#### วิธีการ

การขยายผลเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสด นำข้อมูลจากการศึกษาการใช้สารละลายไคโตซาน ทดแทนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของการผลิตข้าวโพดฝักสด มาทดสอบในแปลงเกษตรกร วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 คือ การใช้สารเคมีตามวิธีเกษตรกร

กรรมวิธีที่ 2 คือ การใช้สารเคมีตามคู่มือของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 3 คือ การใช้สารเคมีตามคู่มือของกรมวิชาการเกษตร ร่วมกับผลิตภัณฑ์สารละลายโคโตซาน ของสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ

กรรมวิธีที่ 4 คือ การใช้สารเคมีตามคู่มือของกรมวิชาการเกษตร ร่วมกับสารละลายโคโตซาน height molecular weight ของกรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 5 น้ำเปล่า

การเตรียมแปลง คัดเลือกพื้นที่ปลูก เตรียมแปลงปลูกข้าวโพดฝักสดที่แปลงเกษตรกร จังหวัดกาญจนบุรี ปลูกเป็นแถวคู่ ระยะระหว่างร่อง 120 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 40 เซนติเมตร ขนาดพื้นที่แปลงย่อย 6x6 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 3.6x4.4 เมตร โดยใช้พันธุ์ข้าวโพดลูกผสมพันธุ์ไฮบริด 3 ดูแลแปลงพร้อมกำจัดวัชพืชภายในแปลง ประเมินความรุนแรงของโรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ เก็บผลผลิตและวิเคราะห์คุณภาพ วิเคราะห์ต้นทุนการผลิต วิเคราะห์ข้อมูล และจัดทำรายงาน

บันทึกข้อมูลชนิด และปริมาณของแมลงศัตรูพืชที่สำรวจพบ วันปลูก วันงอก วันออกไหม 50% ผลผลิตฝักสดต่อไร่ จำนวนต้นเก็บเกี่ยว จำนวนฝักที่เก็บเกี่ยว และความหวาน

**ระยะเวลา**

เริ่มต้น สิงหาคม 2556 – กันยายน 2558

**สถานที่ทำการทดลอง**

สถาบันวิจัยพืชไร่ และพืชทดแทนพลังงาน ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ และแปลงเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี

### ผลการทดลองและวิจารณ์

#### 1. ศึกษาการใช้สารละลายโคโตซานทดแทนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของการผลิตข้าวโพดฝักสด

ประเมินความรุนแรงของโรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ สำรวจที่อายุ 14 28 35 42 และ 56 วันหลังปลูก

ด้วงหมัดกระโดด จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า การใช้สารละลายโคโตซานทั้ง 6 ชนิด ทุกกรรมวิธีมีจำนวนด้วงหมัดกระโดดเข้าทำลายไม่แตกต่างกันทางสถิติ การใช้สารละลายโคโตซาน low molecular weight กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 100% พบจำนวนด้วงหมัดกระโดด สูงที่สุด 1,422 ตัวต่อไร่ รองลงมาคือการใช้สารละลายโคโตซาน medium molecular weight กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 80% และสารละลายโคโตซานที่ฉายรังสี กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 80% และ 75% พบจำนวนด้วงหมัดกระโดด 1,138 ตัวต่อไร่ การใช้สารละลายโคโตซาน height molecular weight กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 100% และผลิตภัณฑ์โคโตซาน กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 80% พบจำนวนด้วงหมัดกระโดด 853 ตัวต่อไร่ และการใช้โคโตซานที่ไม่ฉายรังสี กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 100% และ 0% พบจำนวนด้วงหมัดกระโดดน้อยที่สุด 284 ตัวต่อไร่ (ตารางที่ 1)

เพลี้ยอ่อน จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า การใช้สารละลายโคโตซานทั้ง 6 ชนิด ทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยอ่อนเข้าทำลายไม่แตกต่างกันทางสถิติ การใช้สารละลายโคโตซานที่ไม่ฉายรังสี กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 100% พบจำนวนเพลี้ยอ่อนสูงที่สุด 15,929 ตัวต่อไร่ รองลงมาคือการใช้สารละลายโคโตซาน low molecular weight กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 100% พบจำนวนเพลี้ยอ่อน 7,111 ตัวต่อไร่ การใช้สารละลายโคโตซาน medium

molecular weight กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 80% พบจำนวนเพลี้ยอ่อน 4,267 ตัวต่อไร่ การใช้ผลิตภัณฑ์โคโตซาน กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 60% พบจำนวนเพลี้ยอ่อน 3,129 ตัวต่อไร่ การใช้สารละลายโคโตซานที่ฉายรังสี กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 60% พบจำนวนเพลี้ยอ่อน 2,844 ตัวต่อไร่ และการใช้สารละลายโคโตซาน height molecular weight กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 100% พบจำนวนด้วงหมัดกระโดดน้อยที่สุด 2,276 ตัวต่อไร่ (ตารางที่ 1)

หนอนเจาะลำต้น จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า การใช้สารละลายโคโตซานทั้ง 6 ชนิด ทุกกรรมวิธีมีจำนวนหนอนเจาะลำต้นเข้าทำลายไม่แตกต่างกันทางสถิติ การใช้สารละลายโคโตซาน medium molecular weight ในกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารเคมี พบจำนวนหนอนเจาะลำต้นสูงที่สุด 5,404 ตัวต่อไร่ รองลงมาคือการใช้สารละลายโคโตซาน low molecular weight กรรมวิธีที่ไม่ใช้สารเคมี พบจำนวนหนอนเจาะลำต้น 4,836 ตัวต่อไร่ การใช้สารละลายโคโตซานที่ฉายรังสี กรรมวิธีที่ไม่ใช้สารเคมี พบจำนวนหนอนเจาะลำต้น 3,698 ตัวต่อไร่ การใช้สารละลายโคโตซาน height molecular weight กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 60% พบจำนวนหนอนเจาะลำต้น 3,413 ตัวต่อไร่ และการใช้ผลิตภัณฑ์โคโตซาน กรรมวิธีที่ไม่ใช้สารเคมี พบจำนวนด้วงหมัดกระโดดน้อยที่สุด 3,129 ตัวต่อไร่ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนด้วงหมัดกระโดด เพลี้ยอ่อน และหนอนเจาะลำต้น (ตัวต่อไร่) สำหรับที่อายุ 14 28 35 42 และ 56 วัน หลังปลูกข้าวโพดหวาน แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ปี 2556

ชนิดแมลง ศัตรูพืช	กรรมวิธี	จำนวนแมลงศัตรูพืช (ตัวต่อไร่)					
		โคโตซาน height	โคโตซาน medium	โคโตซาน low	โคโตซาน ไม่ฉายรังสี	โคโตซาน ฉายรังสี	ผลิตภัณฑ์ โคโตซาน
ด้วงหมัด กระโดด	1. สารเคมี 100%	853a	285a	1422a	284a	284a	284a
	2. สารเคมี 80%	284a	1138a	284c	0a	1138a	853a
	3. สารเคมี 75%	0a	284a	854b	0a	1138a	0a
	4. สารเคมี 60%	0a	284a	0c	0a	284a	284a
	5. สารเคมี 0%	284a	569a	0c	284a	284a	0a
	CV (%)		177.4	93.8	56.9	113.9	86.3
เพลี้ยอ่อน	1. สารเคมี 100%	2276a	1422a	7111a	15929a	1707a	2560a
	2. สารเคมี 80%	853a	4267a	1422a	2844a	1138a	569a
	3. สารเคมี 75%	854a	2844a	3129a	5689a	569a	2844a
	4. สารเคมี 60%	1707a	2276a	4551a	2276a	2844a	3129a
	5. สารเคมี 0%	1138a	1138a	2276a	5404a	2276a	1138a
	CV (%)		109.5	151.5	100.1	175.1	117.1
หนอนเจาะ ลำต้น	1. สารเคมี 100%	2560a	2844b	3413a	1707a	3413a	3129a
	2. สารเคมี 80%	1138a	1991b	1991a	2844a	1422a	1422b
	3. สารเคมี 75%	3129a	1991b	1422a	1991a	1707a	2844a
	4. สารเคมี 60%	3413a	2844b	3129a	2560a	3129a	1138b
	5. สารเคมี 0%	1707a	5404a	4836a	3413a	3698a	3129a

CV (%)	67.0	25.3	58.2	37.3	75.7	30.6
--------	------	------	------	------	------	------

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

## การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน

### ความสูงต้น และความสูงฝัก

ความสูงต้น จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า การใช้สารละลายโคโตซานทั้ง 6 ชนิด ทุกกรรมวิธีให้ความสูงต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ การใช้สารละลายโคโตซาน height molecular weight กรรมวิธีการใช้สารเคมี 80% มีความสูงมากที่สุด 179.7 เซนติเมตร การใช้สารละลายโคโตซาน medium molecular weight กรรมวิธีการใช้สารเคมี 75% มีความสูงมากที่สุด 179.5 เซนติเมตร การใช้สารละลายโคโตซาน low molecular weight กรรมวิธีการใช้สารเคมี 100% มีความสูงมากที่สุด 170.5 เซนติเมตร การใช้สารละลายโคโตซานไม่ฉายรังสี กรรมวิธีการใช้สารเคมี 80% มีความสูงมากที่สุด 173.3 เซนติเมตร การใช้สารละลายโคโตซานฉายรังสี กรรมวิธีการใช้สารเคมี 80% มีความสูงมากที่สุด 173.2 เซนติเมตร การใช้ผลิตภัณฑ์โคโตซาน กรรมวิธีการใช้สารเคมี 100% มีความสูงมากที่สุด 173.4 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

ความสูงฝัก จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า การใช้สารละลายโคโตซาน height molecular weight ความสูงฝักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีการใช้สารเคมี 100% มีความสูงมากที่สุด 72.7 เซนติเมตร การใช้สารละลายโคโตซาน medium molecular weight กรรมวิธีการใช้สารเคมี 80% มีความสูงมากที่สุด 68.3 เซนติเมตร การใช้สารละลายโคโตซาน low molecular weight กรรมวิธีที่ไม่ใช้สารเคมี มีความสูงมากที่สุด 68.6 เซนติเมตร การใช้สารละลายโคโตซานไม่ฉายรังสี กรรมวิธีการใช้สารเคมี 80% มีความสูงมากที่สุด 71.5 เซนติเมตร การใช้สารละลายโคโตซานฉายรังสี กรรมวิธีการใช้สารเคมี 100% มีความสูงมากที่สุด 71.3 เซนติเมตร การใช้ผลิตภัณฑ์โคโตซาน กรรมวิธีการใช้สารเคมี 60% มีความสูงมากที่สุด 72.3 เซนติเมตร (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 แสดงความสูงต้นของข้าวโพดหวาน (เซนติเมตร) แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ปี 2556

กรรมวิธี	ความสูงต้น (เซนติเมตร)					
	โคโตซาน height molecular weight	โคโตซาน medium molecular weight	โคโตซาน low molecular weight	โคโตซาน ไม่ฉายรังสี	โคโตซาน ฉายรังสี	ผลิตภัณฑ์ โคโตซาน
1. สารเคมี 100%	173.1a	171.1a	170.5a	166.7a	172.3a	173.4a
2. สารเคมี 80%	179.7a	171.7a	165.1a	173.3a	173.2a	157.4b
3. สารเคมี 75%	169.1a	179.5a	168.3a	169.5a	168.3a	166.9a
4. สารเคมี 60%	168.9a	169.1a	168.0a	162.1a	165.2a	167.2a

5. สารเคมี 0%	167.8a	166.0a	165.1a	172.3a	169.0a	170.3a
CV (%)	4.5	5.6	3.9	5.0	5.1	2.6

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถภาพ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

**ตารางที่ 3** แสดงความสูงฝักของข้าวโพดหวาน (เซนติเมตร) แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ปี 2556

กรรมวิธี	ความสูงต้น (เซนติเมตร)					
	โคโตซาน height molecular weight	โคโตซาน medium molecular weight	โคโตซาน low molecular weight	โคโตซาน ไม่ฉายรังสี	โคโตซาน ฉายรังสี	ผลิตภัณฑ์ โคโตซาน
1. สารเคมี 100%	72.7a	67.1a	63.6a	68.1a	71.3a	60.2b
2. สารเคมี 80%	66.1a	68.3a	66.5a	71.5a	67.3a	69.1ab
3. สารเคมี 75%	70.8a	64.3a	65.2a	65.3a	67.2a	66.2ab
4. สารเคมี 60%	66.4a	61.6a	61.9a	66.1a	66.8a	72.3a
5. สารเคมี 0%	64.9a	67.7a	68.6a	69.8a	69.9a	68.0ab
CV (%)	9.4	8.3	6.4	10.9	11.6	6.7

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถภาพ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

### ผลผลิตของข้าวโพดหวาน

จำนวนฝัก และน้ำหนักฝักต่อไร่ จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า การใช้สารละลายโคโตซาน height molecular weight กรรมวิธีการใช้สารเคมี 75% และการไม่ใช้สารเคมี มีจำนวนฝักเฉลี่ยสูงที่สุด 8,178 ฝักต่อไร่ แต่น้ำหนักฝักเฉลี่ยของกรรมวิธีการใช้สารเคมี 75% ให้น้ำหนักฝักเฉลี่ยสูงกว่าการไม่ใช้สารเคมี คือ 2,436 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างจากกรรมวิธีการใช้สารเคมี 100 % ที่มีจำนวนฝัก และน้ำหนักฝักเฉลี่ยต่อไร่ 7,200 ฝักต่อไร่ และ 2,119 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การใช้สารละลายโคโตซาน medium molecular weight กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 75% มีจำนวนฝัก และน้ำหนักฝักเฉลี่ยต่อไร่ 7,600 ฝักต่อไร่ และ 2,557 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีการใช้สารเคมี 100 % ที่มีจำนวนฝัก และน้ำหนักฝักเฉลี่ยต่อไร่ 7,911 ฝักต่อไร่ และ 2,424 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การใช้สารละลายโคโตซาน low molecular weight มีความแตกต่างทางสถิติทุกกรรมวิธี กรรมวิธีการใช้สารเคมี 80% มีจำนวนฝัก และน้ำหนักฝักเฉลี่ยต่อไร่ สูงที่สุด 7,467 ฝักต่อไร่ และ 2,413 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การใช้สารละลายโคโตซานไม่ฉายรังสี กรรมวิธีไม่ใช้สารเคมี มีความแตกต่างทางสถิติทุกกรรมวิธี มีจำนวนฝัก และน้ำหนักฝักเฉลี่ยต่อไร่ สูงที่สุด 7,111 ฝักต่อไร่ และ 2,263 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การใช้สารละลายโคโตซานฉายรังสี กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 75% มีจำนวนฝัก และน้ำหนักฝักเฉลี่ยต่อไร่ สูงที่สุด 7,200 ฝักต่อไร่ และ 2,251 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างจากกรรมวิธีการใช้สารเคมี 100 % ที่มีจำนวนฝัก และน้ำหนักฝักเฉลี่ยต่อไร่ 6,089 ฝักต่อไร่ และ 1,868 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การใช้ผลิตภัณฑ์โคโตซาน มีความแตกต่างทางสถิติทุกกรรมวิธี กรรมวิธีที่ไม่ใช้สารเคมี มีจำนวนฝัก และ น้ำหนักฝักเฉลี่ยต่อไร่ สูงที่สุด แตกต่างทางสถิติทุกกรรมวิธี 8,133 ฝักต่อไร่ และ 2,370 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 4 และ 5)

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนฝักของข้าวโพดหวาน (ฝักต่อไร่) แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ปี 2556

กรรมวิธี	จำนวนฝัก (ฝักต่อไร่)					
	โคโตซาน height molecular weight	โคโตซาน medium molecular weight	โคโตซาน low molecular weight	โคโตซาน ไม่ฉายรังสี	โคโตซาน ฉายรังสี	ผลิตภัณฑ์ โคโตซาน
1. สารเคมี 100%	7200b	7911a	6222b	6578ab	6089c	6933c
2. สารเคมี 80%	7689ab	7067b	7467a	6311b	6756ab	6757bc
3. สารเคมี 75%	8178a	7600a	6756b	6400ab	7200a	7600ab
4. สารเคมี 60%	7556b	7200b	5378c	5467c	7067a	7067bc
5. สารเคมี 0%	8178a	6489c	4889c	7111a	6311bc	8133a
CV (%)	3.6	2.4	4.9	6.1	4.1	4.0

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 5 แสดงน้ำหนักฝักของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัมต่อไร่) แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ปี 2556

กรรมวิธี	น้ำหนักฝัก (กิโลกรัมต่อไร่)					
	โคโตซาน height molecular weight	โคโตซาน medium molecular weight	โคโตซาน low molecular weight	โคโตซาน ไม่ฉายรังสี	โคโตซาน ฉายรังสี	ผลิตภัณฑ์ โคโตซาน
1. สารเคมี 100%	2119b	2424ab	2093b	1843b	1868b	2129ab
2. สารเคมี 80%	2236ab	2177bc	2413a	2040ab	2044ab	2109ab
3. สารเคมี 75%	2436a	2557a	2175ab	1849b	2251a	2089ab
4. สารเคมี 60%	2353ab	2034c	1674c	1776b	2112ab	2027b
5. สารเคมี 0%	2173b	1995c	1600c	2263a	2092ab	2370a
CV (%)	5.5	6.2	7.9	8.5	8.7	6.8

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

จำนวนฝักมาตรฐาน และน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ย จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า การใช้สารละลายโคโตซาน height molecular weight มีจำนวนฝักมาตรฐาน และน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ย ไม่มีความแตกต่างทางสถิติทุกกรรมวิธี กรรมวิธีการใช้สารเคมี 60% มีจำนวนฝักมาตรฐาน และน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ย สูงที่สุด 6,533 ฝักต่อไร่ 1335 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การใช้สารละลายโคโตซาน medium molecular weight กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 100% มีจำนวนฝักมาตรฐาน และน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ย มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกกรรมวิธี มีจำนวนฝักมาตรฐาน และน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ย สูงที่สุด 7,333 ฝักต่อไร่ 1,602 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การใช้สารละลายโคโตซาน low molecular weight กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 80% มีจำนวนฝักมาตรฐาน และน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ย มีความแตกต่างทางสถิติทุกกรรมวิธี มีจำนวนฝักมาตรฐาน และน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ย สูงที่สุด 6,489 ฝักต่อไร่ 1,472 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การใช้สารละลายโคโตซานไม่ฉายรังสี จำนวนฝักมาตรฐานเฉลี่ยในกรรมวิธีไม่ใช้สารเคมี มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกกรรมวิธี มีจำนวนฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงที่สุด 6,267 ฝักต่อไร่ ส่วนน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ย ไม่มีความแตกต่างทางสถิติทุกกรรมวิธี กรรมวิธีไม่ใช้สารเคมีน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงที่สุด 1,348 กิโลกรัมต่อไร่

การใช้สารละลายโคโตซานฉายรังสี มีจำนวนฝักมาตรฐาน และน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ย มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกกรรมวิธี กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 75% มีจำนวนฝักมาตรฐาน และน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ย สูงที่สุด 6,844 ฝักต่อไร่ 1,471 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การใช้ผลิตภัณฑ์โคโตซาน มีจำนวนฝักมาตรฐานเฉลี่ย มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกกรรมวิธี กรรมวิธีที่ไม่ใช้สารเคมีมีจำนวนฝักมาตรฐานเฉลี่ย สูงที่สุด 7,333 ฝักต่อไร่ ส่วนน้ำหนักฝักมาตรฐานกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารเคมี มีน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงที่สุด 1,775 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 6 และ 7)

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนฝักมาตรฐานของข้าวโพดหวาน (ฝักต่อไร่) แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ปี 2556

กรรมวิธี	จำนวนฝักมาตรฐาน (ฝักต่อไร่)					
	โคโตซาน height molecular weight	โคโตซาน medium molecular weight	โคโตซาน low molecular weight	โคโตซาน ไม่ฉายรังสี	โคโตซาน ฉายรังสี	ผลิตภัณฑ์ โคโตซาน
1. สารเคมี 100%	5558a	7333a	5422b	5200ab	5511b	6400b
2. สารเคมี 80%	5556a	5733b	6489a	5422ab	5733b	6444b
3. สารเคมี 75%	6133a	5200b	5733b	5378ab	6844a	6578ab
4. สารเคมี 60%	6533a	5422b	4889c	4489b	5155b	5955b
5. สารเคมี 0%	5956a	4800b	4444c	6267a	5600b	7333a
CV (%)	10.3	8.9	5.1	11.8	4.8	6.7

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 7 แสดงน้ำหนักฝักมาตรฐานของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัมต่อไร่) แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ปี 2556

กรรมวิธี	น้ำหนักฝักมาตรฐาน (กิโลกรัมต่อไร่)					
	โคโตซาน height molecular weight	โคโตซาน medium molecular weight	โคโตซาน low molecular weight	โคโตซาน ไม่ฉายรังสี	โคโตซาน ฉายรังสี	ผลิตภัณฑ์ โคโตซาน
1. สารเคมี 100%	1230a	1602a	1216ab	1071a	1267ab	1587ab
2. สารเคมี 80%	1310a	1252b	1472a	1009a	1268ab	1595ab
3. สารเคมี 75%	1269a	1279b	1038b	1125a	1471a	1631ab
4. สารเคมี 60%	1335a	1172b	1058b	954a	1160b	1315b
5. สารเคมี 0%	1311a	1153b	984b	1348a	1303ab	1775a
CV (%)	15.3	9.6	13.7	31.2	8.6	10.4

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

จำนวนฝักที่แมลงเข้าทำลาย และน้ำหนักฝักที่แมลงเข้าทำลาย จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า การใช้สารละลายโคโตซาน height molecular weight มีจำนวนฝักที่แมลงเข้าทำลาย และน้ำหนักฝักที่แมลงเข้าทำลาย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่กรรมวิธีการใช้สารเคมี 80% มีจำนวนฝักที่แมลงเข้าทำลาย น้อยที่สุด 356 ฝักต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีการใช้สารเคมี 75% มีน้ำหนักฝักที่แมลงเข้าทำลาย น้อยที่สุด 77 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งน้ำหนักฝักจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดฝักที่โดนทำลาย

การใช้สารละลายโคโตซาน medium molecular weight มีจำนวนฝักที่แมลงเข้าทำลาย และน้ำหนักฝักที่แมลงเข้าทำลาย มีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีการใช้สารเคมี 60% มีจำนวนฝักที่แมลงเข้าทำลาย น้อยที่สุด 45 ฝักต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารเคมี มีน้ำหนักฝักที่แมลงเข้าทำลาย น้อยที่สุด 5 กิโลกรัมต่อไร่

การใช้สารละลายโคโตซาน low molecular weight มีจำนวนฝักที่แมลงเข้าทำลาย และน้ำหนักฝักที่แมลงเข้าทำลาย มีความแตกต่างทางสถิติ กรรมวิธีที่ไม่ใช้สารเคมี มีจำนวนฝักที่แมลงเข้าทำลาย และน้ำหนักฝักที่แมลงเข้าทำลาย น้อยที่สุด 45 ฝักต่อไร่ และ 11 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การใช้สารละลายโคโตซานไม่ฉายรังสี มีจำนวนฝักที่แมลงเข้าทำลาย และน้ำหนักฝักที่แมลงเข้าทำลาย ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 100% มีจำนวนฝักที่แมลงเข้าทำลาย และน้ำหนักฝักที่แมลงเข้าทำลาย น้อยที่สุด 134 ฝักต่อไร่ และ 38 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การใช้สารละลายโคโตซานฉายรังสี มีจำนวนฝักที่แมลงเข้าทำลาย มีความแตกต่างทางสถิติ กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 75% มีจำนวนฝักที่แมลงเข้าทำลาย น้อยที่สุด 178 ฝักต่อไร่ ส่วนน้ำหนักฝักที่แมลงเข้าทำลาย ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 75% มีน้ำหนักฝักที่แมลงเข้าทำลาย น้อยที่สุด 37 กิโลกรัมต่อไร่

การใช้ผลิตภัณฑ์โคโตซาน มีจำนวนฝักที่แมลงเข้าทำลาย และน้ำหนักฝักที่แมลงเข้าทำลาย มีความแตกต่างทางสถิติ กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 100% และ 80% มีจำนวนฝักที่แมลงเข้าทำลาย และน้ำหนักฝักที่แมลงเข้าทำลาย น้อยที่สุด 1 ฝักต่อไร่ และ 0.2 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 8 และ 9)

**ตารางที่ 8** แสดงจำนวนฝักที่แมลงเข้าทำลายของข้าวโพดหวาน (ฝักต่อไร่) แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ปี 2556

กรรมวิธี	จำนวนฝักที่แมลงเข้าทำลาย (ฝักต่อไร่)					
	โคโตซาน height molecular weight	โคโตซาน medium molecular weight	โคโตซาน low molecular weight	โคโตซาน ไม่ฉายรังสี	โคโตซาน ฉายรังสี	ผลิตภัณฑ์ โคโตซาน
1. สารเคมี 100%	844a	267ab	489b	134a	222a	1a
2. สารเคมี 80%	356a	267ab	533b	222a	222a	1a
3. สารเคมี 75%	489a	1600c	578b	400a	178a	400ab
4. สารเคมี 60%	889a	45a	267ab	533a	889b	622b
5. สารเคมี 0%	578a	489b	45a	534a	533ab	400ab
CV (%)	53.4	32.7	51.5	74.6	67.3	93.2

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

**ตารางที่ 9** แสดงน้ำหนักฝักที่แมลงเข้าทำลายของข้าวโพดหวาน (กิโลกรัมต่อไร่) แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ปี 2556

กรรมวิธี	น้ำหนักฝักที่แมลงเข้าทำลาย (กิโลกรัมต่อไร่)					
	โคโตซาน height molecular weight	โคโตซาน medium molecular weight	โคโตซาน low molecular weight	โคโตซาน ไม่ฉายรังสี	โคโตซาน ฉายรังสี	ผลิตภัณฑ์ โคโตซาน
1. สารเคมี 100%	93a	46a	143bc	38a	52a	0.2a
2. สารเคมี 80%	132a	54a	91ab	87a	65a	0.2a
3. สารเคมี 75%	77a	61a	204c	81a	37a	83ab
4. สารเคมี 60%	143a	402b	63ab	142a	219a	130b
5. สารเคมี 0%	172a	5a	11a	107a	152a	121b
CV (%)	58.3	35.1	54.7	61.9	90.8	71.2

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

### คุณภาพผลผลิต

ความหวาน จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า การใช้สารละลายโคโตซาน height molecular weight ความหวานไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่กรรมวิธีการใช้สารเคมี 80% มีเปอร์เซ็นต์ความหวานมากที่สุด 11.85 brix และกรรมวิธีที่ใช้สารเคมีร่วมกับสารละลายโคโตซานมีเปอร์เซ็นต์ความหวานมากกว่าการใช้สารเคมี 100% และการไม่ใช้สารเคมี

การใช้สารละลายโคโตซาน medium molecular weight ความหวานไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่กรรมวิธีการใช้สารเคมี 100% มีเปอร์เซ็นต์ความหวานมากที่สุด 10.87 brix และกรรมวิธีที่ใช้สารเคมีร่วมกับสารละลายโคโตซานมีเปอร์เซ็นต์ความหวานมากกว่าการไม่ใช้สารเคมี

การใช้สารละลายโคโตซาน low molecular weight ความหวานมีความแตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีการใช้สารเคมี 80% มีเปอร์เซ็นต์ความหวานมากที่สุด 11.25 brix

การใช้สารละลายโคโตซานไม่ฉายรังสี ความหวานไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่กรรมวิธีการใช้สารเคมี 80% มีเปอร์เซ็นต์ความหวานมากที่สุด 10.90 brix

การใช้สารละลายโคโตซานฉายรังสี ความหวานไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่กรรมวิธีการใช้สารเคมี 80% มีเปอร์เซ็นต์ความหวานมากที่สุด 12.07 brix

การใช้ผลิตภัณฑ์โคโตซาน ความหวานไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่กรรมวิธีการใช้สารเคมี 75% มีเปอร์เซ็นต์ความหวานมากที่สุด 12.65 brix (ตารางที่ 8 และ 9)

**ตารางที่ 10** แสดงความหวาน (%brix) ของข้าวโพดหวาน แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ปี 2556

กรรมวิธี	ความหวาน (% brix)					
	โคโตซาน height molecular weight	โคโตซาน medium molecular weight	โคโตซาน low molecular weight	โคโตซาน ไม่ฉายรังสี	โคโตซาน ฉายรังสี	ผลิตภัณฑ์ โคโตซาน
1. สารเคมี 100%	10.00a	10.87a	10.08ab	9.88a	11.97a	11.65a
2. สารเคมี 80%	11.85a	10.63a	11.25a	10.90a	12.07a	11.72a
3. สารเคมี 75%	11.63a	10.50a	8.52b	10.32a	8.78a	12.65a
4. สารเคมี 60%	11.05a	10.57a	10.55ab	9.78a	9.03a	12.00a
5. สารเคมี 0%	10.33a	10.10a	10.15ab	9.92a	9.38a	11.22a
CV (%)	9.3	11.1	10.4	10.3	25.0	9.0

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการทดลอง พบว่า การใช้สารละลายโคโตซาน height molecular weight มีจำนวนฝัก และน้ำหนักฝักเฉลี่ยต่อไร่ในกรรมวิธีการใช้สารเคมี 75% สูงที่สุด 8,178 ฝักต่อไร่ และ 2,436 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยจำนวนฝักและน้ำหนักฝักต่อไร่เฉลี่ยในทุกกรรมวิธีมีค่าสูงกว่าการใช้สารละลายโคโตซานชนิดอื่น โดยกรรมวิธีการใช้สารเคมีร่วมกับสารละลายโคโตซาน มีจำนวนฝัก และน้ำหนักฝักสูงกว่าการไม่ใช้สารเคมี และการใช้สารเคมี 100 % ส่วนจำนวนฝักมาตรฐาน และน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยของกรรมวิธีการใช้สารเคมี 60% สูงที่สุด

6,533 ฝักต่อไร่ 1335 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนจำนวนฝักที่แมลงเข้าทำลายน้อยที่สุด คือกรรมวิธีการใช้สารเคมี 80% 356 ฝักต่อไร่ และกรรมวิธีการใช้สารเคมี 75% มีน้ำหนักฝักที่แมลงเข้าทำลายน้อยที่สุด ซึ่งน้ำหนักฝักจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดฝักที่โดนทำลาย และเปอร์เซ็นต์ความหวานของกรรมวิธีการใช้สารเคมี 80% มีความหวานมากที่สุด 11.85 brix ซึ่งกรรมวิธีที่ใช้สารเคมีร่วมกับสารละลายไคโตซานมีเปอร์เซ็นต์ความหวานมากกว่าการใช้สารเคมี 100% และการไม่ใช้สารเคมี

การใช้สารละลายไคโตซาน medium molecular weight กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 75% มีจำนวนฝัก และน้ำหนักฝักเฉลี่ยต่อไร่ มากที่สุด 7,600 ฝักต่อไร่ และ 2,557 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีการใช้สารเคมี 100 % ส่วนกรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 100% มีจำนวนฝักมาตรฐาน และน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงที่สุด 7,333 ฝักต่อไร่ 1,602 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีการใช้สารเคมี 60% มีจำนวนฝักที่แมลงเข้าทำลายน้อยที่สุด 45 ฝักต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารเคมี มีน้ำหนักฝักที่แมลงเข้าทำลายน้อยที่สุด 5 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีการใช้สารเคมี 100% มีเปอร์เซ็นต์ความหวานมากที่สุด 10.87 brix และกรรมวิธีที่ใช้สารเคมีร่วมกับสารละลายไคโตซานมีเปอร์เซ็นต์ความหวานมากกว่าการไม่ใช้สารเคมี

การใช้สารละลายไคโตซาน low molecular weight กรรมวิธีการใช้สารเคมี 80% มีจำนวนฝัก น้ำหนักฝักสูงที่สุด 7,467 ฝักต่อไร่ และ 2,413 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และมีจำนวนฝักมาตรฐาน น้ำหนักฝักมาตรฐานสูงที่สุด 6,489 ฝักต่อไร่ 1,472 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนจำนวนฝักที่แมลงเข้าทำลาย และน้ำหนักฝักที่แมลงเข้าทำลายในกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารเคมี มีน้อยที่สุด 45 ฝักต่อไร่ และ 11 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนความหวานกรรมวิธีการใช้สารเคมี 80% มีเปอร์เซ็นต์ความหวานมากที่สุด 11.25 brix

การใช้สารละลายไคโตซานไม่ฉายรังสี กรรมวิธีที่ไม่ใช้สารเคมีมีจำนวนฝัก และน้ำหนักฝักเฉลี่ยต่อไร่ จำนวนฝักมาตรฐานเฉลี่ย และน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงที่สุด และมีจำนวนฝักที่แมลงเข้าทำลาย และน้ำหนักฝักที่แมลงเข้าทำลายน้อยที่สุด แต่กรรมวิธีการใช้สารเคมี 80% มีเปอร์เซ็นต์ความหวานมากที่สุด 10.90 brix

การใช้สารละลายไคโตซานฉายรังสี กรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 75% มีจำนวนฝัก และน้ำหนักฝักเฉลี่ยต่อไร่ สูงที่สุด 7,200 ฝักต่อไร่ และ 2,251 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มีจำนวนฝักมาตรฐาน และน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงที่สุด 6,844 ฝักต่อไร่ 1,471 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และยังมีจำนวนฝักที่แมลงเข้าทำลาย และน้ำหนักฝักที่แมลงเข้าทำลาย น้อยที่สุด 178 ฝักต่อไร่ และ 37 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนความหวานกรรมวิธีการใช้สารเคมี 80% มีเปอร์เซ็นต์ความหวานมากที่สุด 12.07 brix

การใช้ผลิตภัณฑ์ไคโตซาน กรรมวิธีที่ไม่ใช้สารเคมี มีจำนวนฝัก และน้ำหนักฝักเฉลี่ยต่อไร่ สูงที่สุด 8,133 ฝักต่อไร่ และ 2,370 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มีจำนวนฝักมาตรฐาน และน้ำหนักฝักมาตรฐานเฉลี่ยสูงที่สุด 7,333 ฝักต่อไร่ และ 1,775 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนจำนวนฝักที่แมลงเข้าทำลาย และน้ำหนักฝักที่แมลงเข้าทำลาย ในกรรมวิธีที่ใช้สารเคมี 100% และ 80% มีจำนวนฝักที่แมลงเข้าทำลาย และน้ำหนักฝักที่แมลงเข้าทำลายเฉลี่ย น้อยที่สุด 1 ฝักต่อไร่ และ 0.2 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในเรื่องของความหวานกรรมวิธีการใช้สารเคมี 75% มีเปอร์เซ็นต์ความหวานมากที่สุด 12.65 brix

2. การขยายผลเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสด ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกร จ.กาญจนบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2556 ถึง เดือนกันยายน 2557

### ประเมินความรุนแรงของโรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า การใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรร่วมกับสารละลายไคโตซาน height molecular weight มีแมลงศัตรูพืชเข้าทำลายน้อยที่สุดเฉลี่ย 443,093 ตัว ไม่แตกต่างกันทางสถิติจากการใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร การใช้สารเคมีตามวิธีเกษตรกร และการใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรร่วมกับผลิตภัณฑ์สารละลายไคโตซาน ซึ่งมีแมลงศัตรูพืชเข้าทำลายเฉลี่ย 67,393 67,576 และ 115,328 ตัว (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 แสดงจำนวนแมลงศัตรูพืชที่สำคัญของข้าวโพดหวาน (ตัวต่อไร่) แปลงเกษตรกร จ.กาญจนบุรี ปี 2557

	จำนวนแมลงศัตรูพืช (ตัวต่อ10ต้น)				รวมทั้งหมด
	ด้วงหมัด กระโดด	เพลี้ยอ่อน	หนอน กระทู้หอม	หนอนเจาะ ลำต้น	
1. สารเคมีตามวิธีเกษตรกร	10	1,311	5	5	1,330a
2. สารเคมีตามคู่มือ doa	13	760	9	2	783a
3. สารเคมีตามคู่มือ doa + ผลิตภัณฑ์ไคโตซาน	14	784	5	5	808a
4. สารเคมีตามคู่มือ doa + สารละลายไคโตซาน height molecular weight	7	501	4	5	517a
5. น้ำเปล่า (control)	15	1,080	5	2	1,101a
CV (%)					76.9

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

### การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพด

#### ความสูง

สำหรับความสูงต้น จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า การใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรร่วมกับผลิตภัณฑ์สารละลายไคโตซาน มีความสูงต้นเฉลี่ย มากที่สุด 198.5 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติจากการใช้สารเคมีตามวิธีเกษตรกร การใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และการใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรร่วมกับสารละลายไคโตซาน height molecular weight มีความสูงต้นเฉลี่ย 194.3 193.0 และ 192.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

สำหรับความสูงฝัก จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า การใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีความสูงฝักมากที่สุด เฉลี่ย 125.8 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติจากการใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรร่วมกับผลิตภัณฑ์สารละลายไคโตซาน การใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

ร่วมกับสารละลายโคโตซาน height molecular weight และการใช้สารเคมีตามวิธีเกษตรกร มีความสูงฝักเฉลี่ย 117.0 113.6 และ 113.1 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

**ตารางที่ 12** แสดงผลการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน แปลงเกษตรกร จ.กาญจนบุรี ปี 2557

กรรมวิธี	ความสูงต้น (ซม.)	ความสูงฝัก (ซม.)
1. สารเคมีวิธีเกษตรกร	194.3	113.1
2. สารเคมีตามคู่มือ doa	193.0	125.8
3. สารเคมีตามคู่มือ doa + ผลិតภัณฑ์โคโตซาน	198.5	117.0
4. สารเคมีตามคู่มือ doa + สารละลายโคโตซาน height molecular weight	192.0	113.6
5. น้ำเปล่า (control)	191.6	113.3
CV (%)	3.8	9.4

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

### ผลผลิตข้าวโพด

สำหรับจำนวนฝักต่อไร่ จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า การใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีจำนวนฝักมากที่สุด เฉลี่ย 6,717 ฝักต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติจากการใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรร่วมกับผลិតภัณฑ์สารละลายโคโตซาน การใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรร่วมกับสารละลายโคโตซาน height molecular weight แต่ให้ผลผลิตมากกว่าการใช้สารเคมีตามวิธีเกษตรกร ซึ่งมีจำนวนฝักเฉลี่ย 6,465 6,313 และ 6,237 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

สำหรับน้ำหนักฝักข้าวโพดต่อไร่ จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า การใช้สารเคมีตามวิธีเกษตรกร ให้น้ำหนักฝักมากที่สุด เฉลี่ย 2,785 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติจากการใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรร่วมกับผลิตภัณฑ์สารละลายโคโตซาน การใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และการใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรผสมสารละลายโคโตซาน height molecular weight ซึ่งให้น้ำหนักฝักเฉลี่ยฝัก 2,725 2,699 และ 2,644 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

**ตารางที่ 13** แสดงจำนวนฝักต่อไร่ น้ำหนักฝักต่อไร่ แปลงเกษตรกร จ.กาญจนบุรี ปี 2557

กรรมวิธี	จำนวนฝักต่อไร่ (ฝัก/ไร่)	น้ำหนักฝักต่อไร่ (กก./ไร่)
1. สารเคมีวิธีเกษตรกร	6,237 a	2,785 a
2. สารเคมีตามคู่มือ doa	6,717 a	2,699 ab

3. สารเคมีตามคู่มือ doa + ผลิตภัณฑ์โคโตซาน	6,465 a	2,725 ab
4. สารเคมีตามคู่มือ doa + สารละลายโคโตซาน	6,313 a	2,644 ab
height molecular weight		
5. น้ำเปล่า (control)	5,732 a	2,381 b
CV (%)	9.9	8.8

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

สำหรับจำนวนฝักที่ได้มาตรฐาน จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า การใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีจำนวนฝักที่ได้มาตรฐานมากที่สุด เฉลี่ย 4,495 ฝักต่อไร่ (ตารางที่ 14) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติจากการใช้สารเคมีตามวิธีเกษตรกร และการใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรร่วมกับสารละลายโคโตซานทั้ง 2 ชนิด

สำหรับน้ำหนักฝักที่ได้มาตรฐาน จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า การใช้สารเคมีตามวิธีเกษตรกรให้น้ำหนักฝักที่ได้มาตรฐานมากที่สุด เฉลี่ย 1,423 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 14) ไม่แตกต่างกันทางสถิติจากการใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และการใช้สารเคมีตามคำแนะนำ ร่วมกับสารละลายโคโตซานทั้ง 2 ชนิด

สำหรับจำนวนฝักที่แมลงทำลาย จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า การใช้สารเคมีตามวิธีเกษตรกรมีจำนวนฝักที่แมลงทำลายน้อยที่สุด เฉลี่ย 1,869 ฝักต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติจากการใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร การใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรร่วมกับสารละลายโคโตซาน height molecular weight และสารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรร่วมกับผลิตภัณฑ์สารละลายโคโตซาน ซึ่งมีจำนวนฝักที่แมลงทำลายเฉลี่ย 2,273 2,652 และ 2,702 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

สำหรับน้ำหนักฝักที่แมลงทำลาย จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าการใช้สารเคมีตามวิธีเกษตรกรให้น้ำหนักฝักที่แมลงทำลายน้อยที่สุด เฉลี่ย 530 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติจากการใช้สารเคมีตามคำแนะนำ ร่วมกับผลิตภัณฑ์สารละลายโคโตซาน การใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร การใช้สารเคมีตามคำแนะนำ ร่วมกับสารละลายโคโตซาน height molecular weight และ ซึ่งมีน้ำหนักฝักที่แมลงทำลายเฉลี่ย 534 586 และ 687 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

### คุณภาพผลผลิต

สำหรับความหวาน จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า การใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีความหวานมากที่สุด ความหวานเฉลี่ย 15.03 % brix ไม่แตกต่างกันทางสถิติจากการใช้สารเคมีตามคำแนะนำ ร่วมกับสารละลายโคโตซาน height molecular weight การใช้สารเคมีตามคำแนะนำ ร่วมกับผลิตภัณฑ์สารละลายโคโตซาน และการใช้สารเคมีตามวิธีเกษตรกร ซึ่งมีความหวานเฉลี่ย 14.95 14.78 และ 14.55 % brix ตามลำดับ (ตารางที่ 15)

### ต้นทุนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง

สำหรับต้นทุนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง พบว่า การใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรร่วมกับสารละลายโคโตซานทั้ง 2 ชนิด มีต้นทุนการใช้สารเคมีน้อยที่สุด 1,495 บาทต่อไร่ และการใช้สารเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีต้นทุนการใช้สารเคมี 1,780 บาทต่อไร่ และการใช้สารเคมีตามวิธีเกษตรกร มีต้นทุนการใช้สารเคมีมากที่สุด 2,954 บาทต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

**ตารางที่ 14** แสดง จำนวนฝักที่ได้มาตรฐาน น้ำหนักฝักที่ได้มาตรฐาน จำนวนฝักที่แมลงทำลาย น้ำหนักฝักที่แมลงทำลายของข้าวโพดหวาน แปลงเกษตรกร จ.กาญจนบุรี ปี 2557

กรรมวิธี	จำนวนฝัก ที่ได้มาตรฐาน (ฝัก/ไร่)	น้ำหนักฝัก ที่ได้มาตรฐาน (กก./ไร่)	จำนวนฝักที่ แมลงทำลาย (ฝัก/ไร่)	น้ำหนักฝักที่ แมลงทำลาย (กก./ไร่)	น้ำหนักฝักที่ แมลงทำลาย (ก./ฝัก)	%ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก ฝักที่ลดลงเมื่อเทียบกับ น้ำหนักฝักมาตรฐาน
1. สารเคมีวิธีเกษตรกร	4,394	1,423	1,869	530	40	40
2. สารเคมีตามคู่มือ doa	4,495	1,373	2,273	586	50	50
3. สารเคมีตามคู่มือ doa + ผลิตภัณฑ์โคโต ซาน	3,813	1,192	2,702	534	110	110
4. สารเคมีตามคู่มือ doa + สารละลายโคโต ซาน height molecular weight	3,712	1,074	2,652	687	30	30
5. น้ำเปล่า (control)	3,384	1,076	2,348	518	100	100
CV (%)	20.5	24.0	36.1%	46.7/18.1		

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถภาพไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

**ตารางที่ 15** แสดงความหวาน (%brix) ของข้าวโพดหวาน แปลงเกษตรกร จ.กาญจนบุรี ปี 2557

กรรมวิธี	ความหวาน (% brix)
1. สารเคมีตามวิธีเกษตรกร	14.55 ab
2. สารเคมีตามคู่มือ doa	15.03 a
3. สารเคมีตามคู่มือ doa + ผลิตภัณฑ์โคโตซาน	14.78 ab
4. สารเคมีตามคู่มือ doa + สารละลายโคโตซาน height molecular weight	14.95 ab
5. น้ำเปล่า (control)	14.03 b
CV (%)	4.0

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

**ตารางที่ 16** แสดงต้นทุนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช โรค และแมลงศัตรูพืชของข้าวโพดฝักสด แปลงเกษตรกร จ.กาญจนบุรี ปี 2557

กรรมวิธี	จำนวนครั้งที่ พ่นสารเคมี	ค่าสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและ แมลงศัตรูพืช (บาทต่อไร่)	ค่าสารละลาย ไคโตซาน (บาทต่อไร่)	รวมทั้งหมด
1. วิธีเกษตรกร	5	2,954	0	2,954
2. คู่มือปฏิบัติ doa	5	1,780	0	1,780
3. คู่มือปฏิบัติ doa + ผลิทดัทไคโตซาน	4	1,324	171	1,495
4. คู่มือปฏิบัติ doa + สารละลายไคโตซาน height molecular weight	4	1,324	171	1,495
5. น้ำเปล่า (control)	5	0	0	0

#### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการทดลอง พบว่า การใช้สารละลายไคโตซานเพื่อชักนำความทนทานต่อศัตรูพืชของข้าวโพดฝักสด มีจำนวนฝัก น้ำหนักฝักของผลผลิตไม่แตกต่างจากกรรมวิธีของเกษตรกร และกรรมวิธีของกรมวิชาการเกษตร แต่การใช้สารเคมีร่วมกับสารละลายไคโตซาน height molecular weight ของกรมวิชาการเกษตร สามารถเพิ่มความทนทานต่อแมลงศัตรูพืช โดยปริมาณรวมของแมลงศัตรูพืชต่ำสุด และน้ำหนักฝักที่ถูกแมลงศัตรูพืชเข้าทำลายต่อ 1 ฝัก ลดลงไปน้อยที่สุด รวมทั้งลดจำนวนครั้งการฉีดพ่นสารเคมี และต้นทุนการผลิตให้เกษตรกร

#### คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ และคุณอ้อย อินทรโสภาน เกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี ที่อนุเคราะห์แปลงทดลอง

#### เอกสารอ้างอิง

ภาวดี เมธะदानนท์, 2544. ความรู้เกี่ยวกับไคติน – ไคโตซาน. ศูนย์เทคโนโลยีโลหะวัสดุแห่งชาติ. 10 หน้า.

รัฐ พิษณุางกู, 2543. คุณสมบัติและกลไกการทำงานของสารไคติน – ไคโตซานที่สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร. ภาควิชาชีวเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 4 หน้า.

สุวลี จันทร์กระจ่าง, 2543. การใช้ไคติน – ไคโตซานในประเทศไทยสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย. ปทุมธานี. 5 หน้า.

<http://www.bioline.co.th/v254/index.php/th/product/chitosan>

<http://www.material.chula.ac.th/RADIO47/November/radio11-1.htm>