

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนามังคุด
2. โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเพื่อลดปัญหาการเกิดอาการเนื้อแก้ว และยางไหลภายในผลมังคุด
3. ชื่อการทดลองที่ 1.2 วิจัยและพัฒนาการจัดการสารควบคุมการเจริญเติบโต เพื่อลดอาการเนื้อแก้ว ยางไหลภายในผล
Mitigation of Mangosteen Translucent Flesh and Internal Latex Disorder by plant regulators

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	นางชมภู	จันทิ	สังกัด	ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
ผู้ร่วมงาน	นางสาวมาลัยพร	เชื้อบัณฑิต	สังกัด	ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
	นายสำเริง	ช่างประเสริฐ	สังกัด	ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
	นางอภิรดี	กอร์ปไพบูลย์	สังกัด	ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
	นางสาวนิสสา	หวานเสนาะ	สังกัด	ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

5. บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาการจัดการสารควบคุมการเจริญเติบโตเพื่อลดอาการเนื้อแก้ว ยางไหลภายในผล มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการจัดการสารควบคุมการเจริญเติบโต เพื่อลดการเกิดอาการเนื้อแก้ว ยางไหลภายในผลมังคุดที่เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้สะดวก นำไปสู่การเพิ่มปริมาณการส่งออกมังคุด ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ในปี 2556-2558 ประกอบด้วย 8 กรรมวิธี ได้แก่ 1. พ่นน้ำเปล่า (control) 2. พ่น NAA 100 ppm 3. พ่น NAA 100 ppm + GA₃ 50 ppm 4. พ่น Blassinosteroid 2 ppm 5. พ่น NAA 100 ppm + Blassinosteroid 2 ppm 6. พ่น GA₃ 50 ppm 7. พ่น GA₃ 50 ppm + Blassinosteroid 2 ppm และ 8. พ่น NAA 100 ppm + Blassinosteroid 2 ppm พบว่าการพ่น GA₃ 50 ppm + Blassinosteroid 2 ppm (กรรมวิธีที่ 7) ทำให้เปอร์เซ็นต์การเกิดอาการเนื้อแก้วภายในผลลดลง 6.2-12.01 % หรือลดลงเฉลี่ย 8.51 % และทำให้เปอร์เซ็นต์การเกิดอาการยางไหลภายในผลลดลง 2.66-10.80% หรือลดลงเฉลี่ย 6.04 % เมื่อเปรียบเทียบกับ การพ่นน้ำเปล่า (control) ซึ่งกรรมวิธีนี้มีแนวโน้มทำให้ระดับความรุนแรงของการเกิดอาการเนื้อแก้วและยางไหลภายในผลลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับ การพ่นน้ำเปล่า (control) ส่วนน้ำหนักผลเฉลี่ย ขนาดผล (ความกว้างและความยาวผล) และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) ไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

6. คำนำ

อาการเนื้อแก้ว เป็นลักษณะอาการผิดปกติที่ส่วนเนื้อมังคุดเมื่อสุกมีลักษณะใสและแข็ง วรภัทร (2539) และ ศรีสังวาลย์ (2537) ยืนยันว่าอาการเนื้อแก้วเกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะน้ำภายในผล เป็นสาเหตุหลัก โดยผลมังคุดที่เจริญผ่านช่วงใกล้สุกแล้วมีการให้น้ำเหนือทรงพุ่มหรือมีฝนตกลงมาจะทำให้เกิดอาการเนื้อแก้วในอีก 3-7 วันต่อมาได้มากกว่าการให้น้ำเฉพาะใต้ทรงพุ่ม ซึ่งน้ำที่ให้น้ำเหนือทรงพุ่มหรือฝนที่ตกลงมาจะสัมผัสกับผลมังคุดทำให้ผลมังคุดดูดน้ำเข้าไปในผลได้โดยตรงอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง เซลล์ของเนื้อจะดูดน้ำเข้าไปมากเกินไปจนแรงดันขยายผนังเซลล์ (turgor pressure) ที่จะต้านไว้ได้ทำให้เซลล์ของส่วนเนื้อแตกและฉีกขาด เซลล์ตาย และมีสารละลายในเซลล์ไหลออกมาเคลือบเนื้อภายในผลโดยรอบ ส่วนของสารที่ทำละลายส่วนเกินจะถูกเปลือกดูดซึมเข้าไปไว้ในกลุ่มเซลล์ที่เรียกว่า พาราเอนโคมา ซึ่งเกาะกันอยู่หลวมๆ แทน สำหรับเนื้อมังคุดที่เหลือจะหยุดหรือถูกยับยั้งไม่ให้เกิดการเจริญในกระบวนการสุกแก่ ทำให้การปรับเปลี่ยนเนื้อที่มีโครงสร้างแข็งใสไม่สามารถเปลี่ยนไปสู่เนื้อที่มีโครงสร้างที่นิ่มสีขาวขุ่นเกิดขึ้นได้ หากการยับยั้งการเจริญนี้รุนแรงจะพบลักษณะอาการเนื้อแก้วทั้งผล แต่ถ้าการยับยั้งการเจริญไม่รุนแรงมากจะพบอาการเฉพาะในเนื้อที่มีเมล็ดสมบูรณ์เพียง 1 หรือ 2 พูเนื้อเท่านั้น อาการยางไหลภายในผลเกิดจากสาเหตุเดียวกันกับการเกิดอาการเนื้อแก้ว ซึ่งปัจจัยภายนอกคือน้ำทำให้สภาวะน้ำภายในผลเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและรุนแรงจนทำให้ท่อน้ำยาง (Latex vessel) ซึ่งอยู่ในเซลล์เดี่ยวหรือกลุ่มเซลล์ที่เรียกว่าเลทิซิเฟอร์ (Laticifer) ได้รับความเสียหายอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องในช่วงสั้นๆ ทำให้ท่อน้ำยางหรือกลุ่มเซลล์เลทิซิเฟอร์แตกและมีน้ำยางไหลออกมาจากท่อที่อยู่ตรงไส้กลางของเนื้อหรือจากท่อน้ำยางที่มีฐานอยู่ที่ผิวเมล็ดและปลายท่อแทรกอยู่ในระหว่างเนื้อหรือท่อน้ำยางที่อยู่ผิวเปลือกผลด้านในและหากมีการปรับเปลี่ยนสภาวะน้ำภายในผลเป็นระยะๆ อย่างรุนแรงจะทำให้ท่อน้ำยางนั้นขับน้ำยาง (Latex) ให้ไหลออกมาอยู่ที่เนื้อมากขึ้นจนเกิดอาการยางไหลภายในผลรุนแรงจนไม่สามารถบริโภคเนื้อมังคุดจากผลนั้นได้ และศิริวรรณ (2543) รายงานว่าการที่ผลมังคุดได้รับน้ำเข้าไปมากเกินไปทำให้เซลล์เกิดความเสียหาย สารละลายต่างๆ จึงรั่วไหลออกมาภายนอกแทนที่อากาศในช่องว่างระหว่างเซลล์ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกับเพกติน ซึ่งเป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์เปลี่ยนสภาพจากละลายน้ำเป็นไม่ละลายน้ำ ทำให้มังคุดที่มีอาการเนื้อแก้วมีลักษณะใสและแข็งกว่าผลมังคุดปกติ

ปัญจพร และคณะ ,2545 พบว่าในช่วงที่ผลมังคุดใกล้สุกแก่ (เดือนพฤษภาคม-มิถุนายน) มักมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมากถึง 380-540 มม./เดือน เกินความต้องการน้ำของมังคุดซึ่งประเมินได้ประมาณ 104 และ 76 มม./เดือน (ตามลำดับ) จากการศึกษาข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการ

เกิดและการป้องกันหรือลดอาการผลแตกของแอปเปิล ท้อ เซอร์รี่ และมะเขือเทศ โดย Dickinson และ McCollum (1964) Fogle และ Faust (1976) Larson และคณะ (1983) และ Byer และคณะ (1990) พบว่า เกี่ยวข้องกับปัจจัยภายนอก เช่น ปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ในดิน และปัจจัยภายในของพืช เช่น ปริมาณธาตุอาหารในใบ และอัตราการเจริญเติบโตของผล การแตกของผลไม้เหล่านี้จะลดลง หากมีการจัดการน้ำอย่างสม่ำเสมอ การฉีดพ่นปุ๋ย การฉีดพ่นปุ๋ยทางใบที่มีแคลเซียม หรือการฉีดพ่นจิบเบอเรลลิน ในระหว่างการพัฒนาการของผล ดังนั้นความสำเร็จในการลดปัญหาการแตกของผล จะขึ้นอยู่กับชนิดของพืช พันธุ์ และระยะเวลาในการฉีดพ่น Peet (1992) ได้สรุปถึงสาเหตุของการแตกของผลมะเขือเทศ ว่า เกี่ยวข้องกับปัจจัยสภาพแวดล้อมและสรีรวิทยาของผลมะเขือเทศ โดยมะเขือเทศที่เริ่มสุกแก่ จะมีความแข็งแรง และความยืดหยุ่นของผิวเปลือกลดลง หากมีการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำในดินอย่างรวดเร็ว หลังฝนตก จากสภาพดินที่แห้งมากไปสู่แฉะมาก จะเป็นสาเหตุสำคัญอันดับแรกที่ทำให้ผลมะเขือเทศแตก ซึ่ง Peet ได้เสนอแนวทางแก้ไขโดยการรักษาระดับความชื้นดินให้สูงในพื้นที่ปลูกที่มีฝนตกในช่วงฤดูร้อน การตัดรากต้นมะเขือเทศก่อนเกิดฝนตก และการฉีดสารละลายแคลเซียมที่ผลเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของเซลล์ผิวเปลือก เพื่อลดปัญหาผลแตกปัญจพรและคณะ (2553) ได้ทำการจัดการแบบผสมผสานเพื่อลดอาการเนื้อแก้วยางไหลในผลมังคุด โดยการจัดการน้ำให้สม่ำเสมอ การจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและผลผลิตมังคุดร่วมกับการให้แคลเซียม เปรียบเทียบกับสวนเกษตรกรที่ปฏิบัติโดยทั่วไป พบว่าการจัดการแบบผสมผสานในด้านเขตกรรม การจัดการน้ำ การจัดการปุ๋ย ร่วมกับการให้แคลเซียมทางดินและทางใบ ในรูปของแคลเซียมคลอไรด์มีแนวโน้มให้จำนวนผลที่ติดปกติจากอาการเนื้อแก้วลดน้อยลงกว่ากรรมวิธีควบคุม 15 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ไม่ทำให้อาการยางไหลมีปริมาณที่แตกต่างกันมากนัก

7. วิธีดำเนินการ

7.1 อุปกรณ์

1. ต้นมังคุดอายุ 14 ปี จำนวน 40 ต้น
2. อุปกรณ์การให้น้ำ การตัดแต่งกิ่ง เก็บเกี่ยวผลผลิต และตรวจสอบคุณภาพผลผลิต
3. ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16, 8-24-24, 12-12-17+2, 46-0-0 ปุ๋ยเกร็ดสูตร 0-52-34 ธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริม และปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ฯลฯ
4. สารเคมีกำจัดโรคแมลงเช่น คลอไพริฟอส, อะบาเมกติน, อิมิดาโคลพริด, คาร์เบนดาซิม
5. สารควบคุมการเจริญเติบโตได้แก่ NAA, gibberellins และBrassinosteroid
6. สารเคมีวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินและใบพืช ได้แก่ สารโซเดียมไฮดรอกไซด์, กรดไนตริก
7. อุปกรณ์บันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศแบบอัตโนมัติอุปกรณ์บันทึกภาพ และบันทึกข้อมูล

7.2 วิธีการ

7.2.1 แบบและวิธีการทดลอง

แผนการวิจัย:วางแผนการทดลองแบบ RCB 8 กรรมวิธี จำนวน 5 ซ้ำ ประกอบด้วย

- กรรมวิธีที่ 1 พ่นน้ำเปล่า
- กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA 100 ppm
- กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA 100 ppm + GA₃ 50 ppm
- กรรมวิธีที่ 4 พ่นสารควบคุมการเจริญเติบโต Blassinosteroid 2 ppm
- กรรมวิธีที่ 5 พ่นสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA 100 ppm + Blassinosteroid 2 ppm
- กรรมวิธีที่ 6 พ่นสารควบคุมการเจริญเติบโต GA₃ 50 ppm
- กรรมวิธีที่ 7 พ่นสารควบคุมการเจริญเติบโต GA₃ 50 ppm+ Blassinosteroid 2 ppm
- กรรมวิธีที่ 8 พ่นสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA 100 ppm + Blassinosteroid 2 ppm + GA₃ 50 ppm

7.2.2 วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. คัดเลือกสวนที่มีต้นมังคุดอายุ 14 ปี ต้นมีความสม่ำเสมอ
 2. เตรียมความพร้อมต้น โดยการตัดแต่งกิ่ง ใส่ปุ๋ยและพ่นสารป้องกันกำจัดโรคแมลง เพื่อให้ต้นมีความสมบูรณ์ใกล้เคียงกันตรวจเช็คปริมาณธาตุอาหารในดิน และใบ
 3. ชักน้ำให้มีการแตกใบอ่อนในช่วงเดียวกันโดยการฉีดพ่นปุ๋ยยูเรีย หรือสารไทโอยูเรีย
 4. เมื่อใบอ่อนมีอายุได้ 8 สัปดาห์ ชักน้ำการออกดอกตามคำแนะนำของศูนย์วิจัยพืชสวน จันทบุรี
 5. เมื่อดอกบานพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตตามกรรมวิธีที่กำหนด จำนวน 5 ครั้ง ครั้งแรกหลังดอกบาน 1 วัน และครั้งที่ 2-5 หลังดอกบาน 7, 14, 21 และ 28 วัน ตามลำดับ
 7. ตรวจวัดคุณภาพภายในผลและประเมินการเกิดอาการเนื้อแก้ว ใยไหม
 8. บันทึก รวบรวม และแปรผลข้อมูล
 9. วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล
- การบันทึกข้อมูล

1. ประเมินการออกดอก และการติดผลบนต้น
2. ตรวจสอบคุณภาพของผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักผลเฉลี่ย, ขนาดผล (ความกว้าง ความยาว และเส้นรอบวง) น้ำหนักเปลือก เนื้อ และเมล็ด, ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) เปอร์เซ็นต์ผลที่เกิดอาการเนื้อแก้วและใยไหมและความรุนแรงของอาการ
3. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ สรุปและรายงานผลการทดลอง

7.3 สถานที่ทำการทดลอง / เก็บข้อมูล

- 7.3.1 ศูนย์พัฒนาไม้ผลเศรษฐกิจภาคตะวันออก
- 7.3.2 ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ดำเนินการทดลอง และบันทึกข้อมูลผลการทดลอง 3 ฤดูกาลผลิต ได้แก่ ฤดูกาลผลิตปี 2556, ปี 2557 และ ปี 2558 สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

8.1 เพอร์เซ็นต์การเกิดและระดับความรุนแรงของอาการเนื้อแก้วภายในผล

ฤดูกาลผลิตปี 2556 พบว่าเปอร์เซ็นต์การเกิดอาการเนื้อแก้วภายในผลมังคุด มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการพ่น GA_3 50 ppm + Blassinosteroid 2 ppm (กรรมวิธีที่ 7) มีเปอร์เซ็นต์การเกิดอาการเนื้อแก้วน้อยที่สุด เฉลี่ย 14.00 % แต่ไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติกับการพ่นน้ำเปล่า (control) มีเปอร์เซ็นต์การเกิดอาการเนื้อแก้วเฉลี่ย 21.33% ส่วนฤดูกาลผลิตปี 2557 และ ปี 2558 พบว่าการพ่น GA_3 50 ppm + Blassinosteroid 2 ppm (กรรมวิธีที่ 7) มีเปอร์เซ็นต์การเกิดอาการเนื้อแก้วน้อยที่สุดเช่นกัน มีค่าเฉลี่ย 27.99 และ 19.80 % ในขณะที่การพ่นน้ำเปล่า (control) มีเปอร์เซ็นต์การเกิดอาการเนื้อแก้วเฉลี่ย 40.00 และ 26.00% ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ปี พบว่าการพ่นสาร GA_3 50 ppm + Blassinosteroid 2 ppm (กรรมวิธีที่ 7) มีแนวโน้มทำให้เปอร์เซ็นต์การเกิดอาการเนื้อแก้วภายในผลลดลง 6.2-12.01 % หรือลดลงเฉลี่ย 8.51 % เมื่อเปรียบเทียบกับการพ่นน้ำเปล่า (control) (ตารางที่ 1)

ระดับความรุนแรงของการเกิดอาการเนื้อแก้วไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในฤดูกาลผลิตปี 2556, ปี 2557 และปี 2558 โดยมีระดับความรุนแรงของอาการเนื้อแก้วเฉลี่ยระหว่าง 1.19-1.73, 1.60-2.20 และ 1.25-1.55 คะแนน ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ปี พบว่าการพ่นสาร GA_3 50 ppm + Blassinosteroid 2 ppm (กรรมวิธีที่ 7) มีแนวโน้มทำให้ระดับความรุนแรงของการเกิดอาการเนื้อแก้วภายในผลลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับกับการพ่นน้ำเปล่า (control) (ตารางที่ 3)

8.2 เพอร์เซ็นต์การเกิดและระดับความรุนแรงของอาการยางไหลภายในผล

ฤดูกาลผลิตปี 2556 พบว่าเปอร์เซ็นต์การเกิดอาการยางไหลภายในผลมังคุด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งการพ่น GA_3 50 ppm+Blassinosteroid 2 ppm (กรรมวิธีที่ 7) มีเปอร์เซ็นต์การเกิดอาการยางไหลน้อยที่สุด เฉลี่ย 16.00 % ลดลงจากการพ่นน้ำเปล่า (control) 2.66% ส่วนฤดูกาลผลิตปี 2557 พบว่าการพ่น NAA 100 ppm + Blassinosteroid 2 ppm + GA_3 50 ppm (กรรมวิธีที่ 8) มีเปอร์เซ็นต์การเกิดอาการยางไหลน้อยที่สุดมีค่าเฉลี่ย 14.00% ลดลงจากการพ่นน้ำเปล่า (control) 26.66 % แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่าฤดูกาลผลิตปี 2558 การพ่น GA_3 50 ppm มีเปอร์เซ็นต์การเกิดอาการยางไหลน้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ย 14.80 % ลดลงจากการพ่นน้ำเปล่า (control) 12.20% แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ปี พบว่าการพ่น NAA 100 ppm+Blassinosteroid 2 ppm (กรรมวิธีที่ 5) มีแนวโน้มทำให้เปอร์เซ็นต์การเกิดอาการยางไหลภายในผลลดลงมากที่สุดเฉลี่ย 6.71 % เมื่อเปรียบเทียบกับกับการพ่นน้ำเปล่า (control) (ตารางที่ 2)

ระดับความรุนแรงของการเกิดอาการยางไหลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งในฤดูกาลผลิตปี 2556, ปี 2557 และปี 2558 โดยมีระดับความรุนแรงของอาการยางไหลเฉลี่ย

ระหว่าง 1.22-1.66, 1.18-1.69 และ 1.23-1.46 คะแนน ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ปี พบว่าการพ่น GA_3 50 ppm (กรรมวิธีที่ 6) มีแนวโน้มทำให้ระดับความรุนแรงของการเกิดอาการยางไหลภายในผลลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับกรพ่นน้ำเปล่า (control) (ตารางที่ 4)

8.3 จำนวนผล/ต้น น้ำหนักผลเฉลี่ย ขนาดผล (ความกว้างและความยาวผล) และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS)

มังคุดที่ทำการทดลองในปี 2556 มีค่าเฉลี่ยจำนวนผล/ต้น น้ำหนักผลเฉลี่ย ความกว้างผล ความยาวผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนผล/ต้น ระหว่าง 337-494 ผล (ตารางที่ 5) มีน้ำหนักผลเฉลี่ย ระหว่าง 93.03-100.43 กรัม (ตารางที่ 6) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) ระหว่าง 15.51-16.20 % (ตารางที่ 7) ความกว้างผล ระหว่าง 5.60-5.80 เซนติเมตร (ตารางที่ 8) ความยาวผล ระหว่าง 4.93-5.23 เซนติเมตร (ตารางที่ 9)

มังคุดที่ทำการทดลองในปี 2557 มีค่าเฉลี่ยจำนวนผล/ต้น น้ำหนักผลเฉลี่ย ความกว้างผล ความยาวผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนผล/ต้นระหว่าง 255-363 ผล (ตารางที่ 5) มีน้ำหนักผลเฉลี่ยระหว่าง 87.10-100.17 กรัม (ตารางที่ 6) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) ระหว่าง 15.64-16.85 % (ตารางที่ 7) ความกว้างผล ระหว่าง 5.57-5.87 เซนติเมตร (ตารางที่ 8) ความยาวผล ระหว่าง 4.87-5.08 เซนติเมตร (ตารางที่ 9)

มังคุดที่ทำการทดลองในปี 2558 มีค่าเฉลี่ยจำนวนผล/ต้น น้ำหนักผลเฉลี่ยความกว้างผล ความยาวผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนผล/ต้นระหว่าง 565-666 ผล (ตารางที่ 5) มีน้ำหนักผลเฉลี่ยระหว่าง 94.27-110.67 กรัม (ตารางที่ 6) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) ระหว่าง 15.25-16.04 % (ตารางที่ 7) ความกว้างผลระหว่าง 5.59-5.97 เซนติเมตร (ตารางที่ 8) ความยาวผลระหว่าง 5.09-5.43 เซนติเมตร (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดอาการเนื้อแก้วภายในผลมังคุด เมื่อได้รับการจัดการตามกรรมวิธีต่างกัน ปี 2556, ปี 2557 และปี 2558

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การเกิดเนื้อแก้ว (%)			
	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558	เฉลี่ย
1. น้ำเปล่า	21.33 bc	40.00	26.00	29.11

2. NAA 100 ppm	28.66 abc	33.33	32.80	31.60
3. NAA 100 ppm+GA ₃ 50 ppm	17.33 c	53.33	27.80	32.82
4. Blassinosteroid 2 ppm	22.00 bc	51.33	34.20	35.84
5. NAA 100 ppm+Blassinosteroid 2 ppm	24.66 bc	46.00	26.00	32.22
6. GA ₃ 50 ppm	50.66 ab	52.66	32.00	45.11
7. GA ₃ 50 ppm+Blassinosteroid 2 ppm	14.00 c	27.99	19.80	20.60
8. NAA 100 ppm+Blassinosteroid 2 ppm +GA ₃ 50 ppm	57.33 a	44.66	25.60	42.53
F-test	*	ns	ns	
c.v. (%)	79.01	52.86	44.10	

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดอาการงาไหลภายในผลมังคุด เมื่อได้รับการจัดการตามกรรมวิธีต่างกัน ปี 2556, ปี 2557 และปี 2558

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การเกิดงาไหล (%)			
	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558	เฉลี่ย
1. น้ำเปล่า	18.66	40.66	27.00	28.77
2. NAA 100 ppm	40.00	33.33	22.60	31.98
3. NAA 100 ppm+GA ₃ 50 ppm	30.00	27.33	24.40	27.24
4. Blassinosteroid 2 ppm	28.66	41.33	22.40	30.80
5. NAA 100 ppm+Blassinosteroid 2 ppm	23.33	22.66	20.20	22.06
6. GA ₃ 50 ppm	27.33	26.00	14.80	22.71
7. GA ₃ 50 ppm+Blassinosteroid 2 ppm	16.00	36.00	16.20	22.73
8. NAA 100 ppm+Blassinosteroid 2 ppm +GA ₃ 50 ppm	53.33	14.00	24.40	30.58
F-test	ns	ns	ns	
c.v. (%)	61.52	54.43	37.40	

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของการเกิดอาการเนื้อแก้วภายในผลมังคุด เมื่อได้รับการจัดการตามกรรมวิธีต่างกัน ปี 2556, ปี 2557 และปี 2558

กรรมวิธี	ระดับความรุนแรงของอาการเนื้อแก้ว (คะแนน)			
	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558	เฉลี่ย
1. น้ำเปล่า	1.29	1.86	1.39	1.51
2. NAA 100 ppm	1.60	1.90	1.55	1.68
3. NAA 100 ppm+GA ₃ 50 ppm	1.20	2.20	1.41	1.60
4. Blassinosteroid 2 ppm	1.24	2.11	1.54	1.63
5. NAA 100 ppm+Blassinosteroid 2 ppm	1.49	2.16	1.44	1.70
6. GA ₃ 50 ppm	1.66	2.07	1.44	1.72
7. GA ₃ 50 ppm+Blassinosteroid 2 ppm	1.19	1.60	1.25	1.35
8. NAA 100 ppm+Blassinosteroid 2 ppm +GA ₃ 50 ppm	1.73	2.05	1.38	1.72
F-test	ns	ns	ns	
c.v. (%)	33.05	32.28	17.90	

หมายเหตุระดับความรุนแรงของอาการเนื้อแก้ว (คะแนน)

1. ไม่พบอาการเกิดเนื้อแก้ว
2. มีอาการเนื้อแก้ว 1-25%
3. มีอาการเนื้อแก้ว 26-50%
4. มีอาการเนื้อแก้ว 51-75%
5. มีอาการเนื้อแก้ว 76-100%

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของการเกิดอาการยางไหลของมังคุด เมื่อได้รับการจัดการตามกรรมวิธีต่างกัน ปี 2556, ปี 2557 และปี 2558

กรรมวิธี	ระดับความรุนแรงของอาการยางไหล (คะแนน)			
	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558	เฉลี่ย
1. น้ำเปล่า	1.23	1.65	1.44	1.44
2. NAA 100 ppm	1.58	1.46	1.35	1.46
3. NAA 100 ppm+GA ₃ 50 ppm	1.43	1.34	1.42	1.39
4. Blassinosteroid 2 ppm	1.34	1.61	1.46	1.47
5. NAA 100 ppm+Blassinosteroid 2 ppm	1.40	1.32	1.34	1.35
6. GA ₃ 50 ppm	1.22	1.40	1.23	1.28
7. GA ₃ 50 ppm+Blassinosteroid 2 ppm	1.32	1.69	1.23	1.41
8. NAA 100 ppm+Blassinosteroid 2 ppm +GA ₃ 50 ppm	1.66	1.18	1.43	1.42
F-test	ns	ns	ns	
c.v. (%)	23.83	22.83	11.70	

หมายเหตุ ระดับความรุนแรงของอาการยางไหล (คะแนน)

- 1 ไม่พบอาการยางไหลภายในผล
- 2 พบอาการยางไหล 1 จุด ตรงบริเวณเนื้อก้นผล
- 3 พบอาการยางไหล เป็นจุดตรงเนื้อบริเวณก้นผล และตรงบริเวณไส้กลางผล
- 4 พบอาการยางไหลแทรกในเนื้อระหว่างเมล็ด แต่สามารถบริโภคเนื้อบางส่วนได้
- 5 พบอาการยางไหลทั่วไป ไม่สามารถบริโภคได้

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยจำนวนผล/ต้น ของมังคุด เมื่อได้รับการจัดการตามกรรมวิธีต่างกัน
ปี 2556, ปี 2557 และ ปี 2558

กรรมวิธี	จำนวนผล/ต้น (ผล)			
	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558	เฉลี่ย
1. น้ำเปล่า	494	255	649	466
2. NAA 100 ppm	410	270	658	446
3. NAA 100 ppm+GA ₃ 50 ppm	384	314	565	421
4. Blassinosteroid 2 ppm	416	285	644	448
5. NAA 100 ppm+Blassinosteroid 2 ppm	400	345	653	466
6. GA ₃ 50 ppm	409	235	666	437
7. GA ₃ 50 ppm+Blassinosteroid 2 ppm	414	304	643	454
8. NAA 100 ppm+Blassinosteroid 2 ppm +GA ₃ 50 ppm	337	363	609	436
F-test	ns	ns	ns	
c.v. (%)	32.70	28.21	12.30	

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลเฉลี่ยของมังคุด เมื่อได้รับการจัดการตามกรรมวิธีต่างกัน
ปี 2556, ปี 2557 และปี 2558

กรรมวิธี	น้ำหนักผลเฉลี่ย (กรัม)			
	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558	เฉลี่ย

1. น้ำเปล่า	100.43	100.17	98.23	99.61
2. NAA 100 ppm	100.33	97.47	106.77	101.52
3. NAA 100 ppm+GA ₃ 50 ppm	97.17	98.87	96.07	99.07
4. Blassinosteroid 2 ppm	94.43	99.07	108.37	100.62
5. NAA 100 ppm+Blassinosteroid 2 ppm	93.40	92.64	94.27	93.44
6. GA ₃ 50 ppm	98.44	91.70	95.37	95.17
7. GA ₃ 50 ppm+Blassinosteroid 2 ppm	96.04	87.10	95.00	92.71
8. NAA 100 ppm+Blassinosteroid 2 ppm +GA ₃ 50 ppm	93.03	94.75	110.67	99.48
F-test	ns	ns	ns	
c.v. (%)	10.10	11.28	14.60	

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด(TSS) ของมังคุด เมื่อได้รับการจัดการตามกรรมวิธีต่างกัน ปี 2556, ปี 2557 และปี 2558

กรรมวิธี	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด(%)			
	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558	เฉลี่ย
1. น้ำเปล่า	15.90	16.54	15.99	16.14
2. NAA 100 ppm	16.09	16.68	15.64	16.14
3. NAA 100 ppm+GA ₃ 50 ppm	15.99	16.73	16.04	16.25
4. Blassinosteroid 2 ppm	15.95	16.61	15.25	15.94
5. NAA 100 ppm+Blassinosteroid 2 ppm	16.19	16.85	16.17	16.40
6. GA ₃ 50 ppm	15.49	15.64	16.04	15.72
7. GA ₃ 50 ppm+Blassinosteroid 2 ppm	16.20	15.64	15.99	15.94
8. NAA 100 ppm+Blassinosteroid 2 ppm +GA ₃ 50 ppm	15.51	16.47	15.93	15.97
F-test	ns	ns	ns	
c.v. (%)	5.80	6.03	3.20	

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยความกว้างผลของมังคุด เมื่อได้รับการจัดการตามกรรมวิธีต่างกัน
ปี 2556, ปี 2557 และปี 2558

กรรมวิธี	ความกว้างผล (ซม.)			
	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558	เฉลี่ย
1. น้ำเปล่า	5.80	5.87	5.81	5.83
2. NAA 100 ppm	5.75	5.71	5.95	5.80
3. NAA 100 ppm+GA ₃ 50 ppm	5.71	5.65	5.76	5.71
4. Blassinosteroid 2 ppm	5.64	5.80	5.97	5.80
5. NAA 100 ppm+Blassinosteroid 2 ppm	5.60	5.69	5.59	5.63
6. GA ₃ 50 ppm	5.73	5.64	5.68	5.68
7. GA ₃ 50 ppm+Blassinosteroid 2 ppm	5.74	5.57	5.76	5.69
8. NAA 100 ppm + Blassinosteroid 2 ppm +GA ₃ 50 ppm	5.63	5.72	5.97	5.77
F-test	ns	ns	ns	
c.v. (%)	4.00	3.71	5.70	

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยความยาวผลของมังคุด เมื่อได้รับการจัดการตามกรรมวิธีต่างกัน
ปี 2556, ปี 2557 และปี 2558

กรรมวิธี	ความยาวผล (ซม.)			
	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558	เฉลี่ย
1. น้ำเปล่า	5.23	5.08	5.21	5.17
2. NAA 100 ppm	5.15	4.99	5.32	5.15
3. NAA 100 ppm+GA ₃ 50 ppm	4.93	4.96	5.15	5.01
4. Blassinosteroid 2 ppm	4.96	5.07	5.18	5.07
5. NAA 100 ppm+Blassinosteroid 2 ppm	5.01	4.91	5.09	5.00
6. GA ₃ 50 ppm	5.09	5.05	5.13	5.09

7. GA ₃ 50 ppm+Bassinosteroid 2 ppm	5.00	4.87	5.32	5.06
8. NAA 100 ppm+Bassinosteroid 2 ppm +GA ₃ 50 ppm	5.04	5.02	5.43	5.16
F-test	ns	ns	ns	
c.v. (%)	4.10	4.31	5.50	

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองพบว่า การพ่น GA₃ 50 ppm + Bassinosteroid 2 ppm (กรรมวิธีที่ 7) ทำให้เปอร์เซ็นต์การเกิดอาการเนื้อแก้วภายในผลลดลง 6.2-12.01 % หรือลดลงเฉลี่ย 8.51 % และทำให้เปอร์เซ็นต์การเกิดอาการยางไหลภายในผลลดลง 2.66-10.80 % หรือลดลงเฉลี่ย 6.04 % เมื่อเปรียบเทียบกับกับการพ่นน้ำเปล่า (control) ซึ่งกรรมวิธีนี้มีแนวโน้มทำให้ระดับความรุนแรงของการเกิดอาการเนื้อแก้วและยางไหลภายในผลลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับกับการพ่นน้ำเปล่า (control) ส่วนน้ำหนักผลเฉลี่ย ขนาดผล (ความกว้างและความยาวผล) และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นำผลการทดลองที่ได้ไปทดสอบและปรับใช้ในแปลงเกษตรกร และนำข้อมูลที่ได้มาผนวกเป็นเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพผลิตมังคุดคุณภาพเพื่อเผยแพร่สู่เกษตรกรต่อไป

11. คำขอบคุณ

-

12. เอกสารอ้างอิง

ปัญญาพร เลิศรัตน์ สวัสดิ์ชัย พรหมมา และภิรมย์ ขุนจันทิก.2545. ผลของการให้ปุ๋ยเคมีทางระบบการให้น้ำอัตราต่างๆต่อปริมาณและคุณภาพผลผลิตมังคุด. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2545.

สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ปัญญาพร เลิศรัตน์ ดวงพร อมัตริรัตน์ะ จิตติลักษณ์ พลพวก บงกช ยอท่านบ มาลัยพร เชื้อบัณฑิต เสริมสุข สลักเพ็ชร. 2553. การจัดการแบบผสมผสานเพื่อลดอาการเนื้อแก้วและยางไหลในผลมังคุด. ใน รายงานเรื่องเต็มผลการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2553.สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.13 น.

วรภัทร ลัคนทินวงศ์. 2539 ก.อิทธิพลของน้ำที่มีต่อการเกิดลักษณะผิดปกติทางสรีรวิทยาของผลมังคุด. เคหการเกษตร. 20 (27) : 163-165.

วรภัทร ลัคนทินวงศ์. 2539 ข.การศึกษาองค์ประกอบทางเคมี ความมีชีวิตของเซลล์ และปัจจัยของน้ำที่มีผลต่อการเกิดเนื้อแก้วในผลมังคุด (*Garciniamangostana* L.) วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

ศรีสังวาลย์ ลายวิเศษกุล. 2537. ปัจจัยที่มีผลต่ออาการเนื้อแก้วในผลมังคุด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน , นครปฐม.

ศิริวรรณ แดงน้ำ. 2543. กลไกการเกิดอาการเนื้อแก้วของผลมังคุด (*Garciniamangostana* Linn.). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Byer, R.E., D.H. Carbaugh and C.N. Presley.1990. 'Stayman' fruit cracking as affected by surfactants, plant growth regulators, and other chemicals. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115:405-411.

Dickinson, D.B. and J.P. McCollum. 1964. The effect of calcium on cracking in tomato fruit. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 84:485-490.

Fogle, H.W. and M. Faust. 1976. Fruit growth and cracking in nectarine. J. Amer. Soc. Hortic. Sci. 101:434-438.

Larson, F.E., R. Fritts, Jr., K. Patten, and M.E. Patterson. 1983. Sequential sprays of gibberellic acid and calcium may reduce cherry cracking. Goodfruit Grower 34:26-28.

Peet, M.M. 1992. Fruit cracking in tomato. Hort Technology. 2:216-223.

13. ภาคผนวก

-