

การจัดการธาตุอาหารอาหารเสริมและฮอร์โมนเพื่อการชะลอการสุกของมังคุด  
Nutrient management and hormone to delay ripening of mangosteen

นายสำเริง ช่างประเสริฐ นางชมภู จันท์ นางสาวสุจิตรา แดงนางษ์  
นายอนันต์ ศรีสวัสดิ์ นางสาวมาลัยพร เชื้อบัณฑิต

**บทคัดย่อ**

การศึกษาการจัดการธาตุอาหารอาหารเสริมและฮอร์โมนเพื่อการชะลอการสุกของมังคุด วางแผนการทดลองแบบวางแผนทดลองแบบ RCB มี ๔ กรรมวิธี ๕ ซ้ำ โดยมีกรรมวิธีในการทดลองคือ พ่นน้ำเปล่า พ่นสารจิบเบอแรลลิน ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm พ่นสารไซโตคินิน ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm และพ่นธาตุอาหารเสริมที่ผลิตจากสาหร่าย ความเข้มข้น ppm ทำการพ่นผลมังคุดเมื่ออายุ ๘ สัปดาห์หลังดอกบานจนถึงอายุ ๑๓ สัปดาห์หลังดอกบาน พบว่า ค่าความสว่างของผลมังคุดอายุ ๘ สัปดาห์มีค่าเท่ากับ เท่ากับ ๗๐.๐๒ ๖๗.๙๐ ๖๗.๔๓ และ ๖๗.๓๗ ตามลำดับ และในสัปดาห์ที่ ๑๔ หลังดอกบานมีค่าเท่ากับ ๓๒.๗๕ ๓๓.๘๔ ๓๖.๕๙ และ ๓๕.๑๖ ตามลำดับ ค่า a\* ในสัปดาห์ที่ ๘ หลังดอกบาน มีค่าเท่ากับ -๑๒.๖๖ -๑๑.๕๕ -๔.๘๒ และ -๑๑.๘๓ ตามลำดับ และในสัปดาห์ที่ ๑๔ หลังดอกบานมีค่าเท่ากับ ๓๑.๔๗ ๓๐.๗๐ ๒๗.๕๒ และ ๒๐.๑๕ ตามลำดับ ค่า b\* ในสัปดาห์ที่ ๘ หลังดอกบาน มีค่าเท่ากับ ๕๐.๙๖ ๕๐.๗๗ ๕๓.๑๖ และ ๔๗.๙๗ ตามลำดับ และในสัปดาห์ที่ ๑๔ หลังดอกบานมีค่าเท่ากับ ๒๕.๐๖ ๑๖.๘๕ ๑๗.๘๓ และ ๑๕.๖๑ ตามลำดับ ค่าน้ำหนักผลเฉลี่ย ในสัปดาห์ที่ ๘ หลังดอกบาน มีค่าเท่ากับ ๔๙.๘๐ ๔๘.๑๓ ๔๖.๕๕ และ ๔๕.๙๐ กรัม ตามลำดับ และในสัปดาห์ที่ ๑๔ หลังดอกบานมีค่าเท่ากับ ๙๑.๔๘ ๘๘.๐๓ ๘๓.๗๗ และ ๘๓.๘๕ กรัม ตามลำดับ ค่าความหนาเปลือกเฉลี่ย ในสัปดาห์ที่ ๘ หลังดอกบาน มีค่าเท่ากับ ๘.๒๒ ๗.๙๑ ๗.๔๕ และ ๘๗.๘๓ มิลลิเมตร ตามลำดับ และในสัปดาห์ที่ ๑๔ หลังดอกบานมีค่าเท่ากับ ๗.๐๒ ๖.๗๑ ๖.๒๖ และ ๖.๗๐ มิลลิเมตร ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยความแน่นเนื้อในสัปดาห์ที่ ๘ หลังดอกบาน มีค่าเท่ากับ ๗.๘๘ ๑๐.๒๔ ๑๐.๕๒ และ ๗.๗๓ นิวตัน ตามลำดับ และในสัปดาห์ที่ ๑๔ หลังดอกบานมีค่าเท่ากับ ๐.๓๗ ๐.๕๐ ๐.๓๖ และ ๐.๔๑ นิวตัน ตามลำดับ กรรมวิธีการใช้สารไซโตคินิน ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm และธาตุอาหารเสริมที่ผลิตจากสาหร่าย ความเข้มข้น ppm สามารถชะลอการเปลี่ยนสีของผลได้นาน ๒-๓ วัน และคุณภาพภายนอกและภายในมีความแตกต่างกัน

---

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

## ๖. คำนำ

มังคุด (*Garcinia mangostana* L.) อยู่ในวงศ์ Guttiferae (Clusiaceae) เป็นไม้ต้นสูงประมาณ ๖-๒๕ เมตร มังคุดออกดอกปีละครั้ง ดอกของมังคุดเมื่อแรกออก เราจะเห็นเพียงกลีบเลี้ยง และเมื่อดอกบานจะพบกลีบดอกสีเขียวเหลืองขอบสีชมพู อยู่เหนือกลีบเลี้ยงสีแดง ในระยะนี้เราจะเห็นยอดเกสรตัวเมียเป็นกระจุกอยู่ตรงกลางและมีขนาดใหญ่กว่ารังไข่ ต่อมากลีบจะร่วงและรังไข่จะเจริญใหญ่ขึ้นจนเป็นผล และยอดเกสรตัวเมียก็ยังคงติดอยู่การพัฒนาของผลมังคุดจะเป็นแบบ simple sigmoid curve แบ่งเป็น ๓ ระยะคือ ระยะที่ ๑ คือ ๐-๖ สัปดาห์หลังดอกบาน ระยะนี้การเพิ่มขนาดผลช้า แต่จะมีการเพิ่มน้ำหนักแห้งของเปลือกมากกว่าส่วนอื่น เมล็ดเริ่มพัฒนาโดยภายในยังเป็นของเหลว sink - strength ของผลในระยะนี้ต่ำทำให้ผลร่วงได้มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้ามีผลตกมากหรือผลมีหลายรุ่น ระยะที่ ๒ คือ ๗-๑๒ สัปดาห์หลังดอกบาน ระยะนี้ การเจริญเติบโตสูง ขนาดผลเพิ่มอย่างรวดเร็ว ส่วนของเนื้อมีการพัฒนามาก เป็นระยะที่ต้องการอาหารมาก หากอาหารไม่เพียงพอการพัฒนาการของเนื้อจะผิดปกติ ระยะที่ ๓ คืออายุ ๑๓ สัปดาห์หลังดอกบาน - เก็บเกี่ยว ระยะนี้การเพิ่มน้ำหนักแห้งของส่วนต่างๆ น้อยลง เนื้อเริ่มแยกออกจากเปลือก ยางที่ผิวเปลือกลดน้อยลงจนไม่มีในที่สุด ระยะสุกแก่ สีผิวเปลี่ยนจากเขียวอ่อนเป็นสีม่วงและม่วงดำ

ฤดูกาลเก็บเกี่ยวมังคุดของไทยจะอยู่ในปลายเดือนเมษายนถึงกรกฎาคม ถ้าเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตในแต่ละเดือนแล้ว ช่วงปลายเดือนเมษายน สามารถเก็บเกี่ยวได้ ๕ เปอร์เซ็นต์เดือนพฤษภาคมสามารถเก็บเกี่ยวได้ ๔๕ เปอร์เซ็นต์ เดือนมิถุนายนเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ ๔๕ เปอร์เซ็นต์ เดือนกรกฎาคมเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ ๕ เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะเห็นว่าผลผลิตของมังคุดจะกระจุกตัวกันในช่วงเดือนพฤษภาคมจนถึงมิถุนายน ซึ่งในช่วงนี้จะทำให้ผลผลิตมังคุดออกสู่ตลาดเป็นจำนวนมากทำให้ราคาของมังคุดตกลงอย่างมาก ซึ่งเป็นปัญหาที่เกษตรกรประสบอยู่ทุกปี ดังนั้นการทำให้มังคุดสามารถเก็บเกี่ยวได้ช้าลงในช่วงที่ผลผลิตมังคุดออกสู่ตลาดเป็นจำนวนมาก จะทำให้มังคุดมีการกระจายผลผลิตทำให้ราคาจำหน่ายไม่ตกต่ำ

## ๗. วิธีดำเนินการ

### - อุปกรณ์

- มังคุด
- ฮอร์โมนพืช เช่น จิบเบอเรลลิน ,ไซโตคินิน
- สาร Sodium Hydroxide
- ปุ๋ยเคมี
- ปุ๋ยคอก
- ธาตุอาหารเสริม สารสกัดจากสาหร่าย

- สารกำจัดศัตรูพืช
- สารป้องกันกำจัดเชื้อรา

### - วิธีการ

วางแผนทดลองแบบ RCB มี ๔ กรรมวิธี ๕ ซ้ำๆละ ๑ ต้น โดยให้ต้นมังคุด ๑ ต้นต่อหน่วยทำการทดลอง

กรรมวิธีที่ ๑	พ่นน้ำเปล่า	
กรรมวิธีที่ ๒	พ่นสารจิบเบอโรคลิน ( $GA_{10}$ )	ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm
กรรมวิธีที่ ๓	พ่นสารไซโตคินิน	ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm
กรรมวิธีที่ ๔	พ่นสารสกัดจากสาหร่าย	ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm

### วิธีปฏิบัติการทดลอง

ขั้นตอนที่ ๑ การเตรียมต้น ตัดแต่ง ใส่ปุ๋ย พ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลง แล้วชักนำให้มีการแตกใบอ่อนพร้อมกันโดยพ่นสารไทโอยูเรีย เมื่อใบอ่อนมีอายุได้ ๘ สัปดาห์ชักนำให้ออกดอก

ขั้นตอนที่ ๒ มังคุดเริ่มออกดอก ช่วงระยะที่ ๑ ช่วงเวลาตั้งแต่ ๐-๖ สัปดาห์หลังดอกบาน ใส่ปุ๋ยเกรดสูตร ๒๑-๒๑-๒๑หรือ ๓๐-๒๐-๑๐ ฉีดเดือนละ ๒ ครั้ง

ขั้นตอนที่ ๓ สุ่มผลมังคุดระยะเดียวกันและผูกคอกไว้ และทำการฉีดพ่นสารชะลอการสุกโดยเริ่มฉีดพ่นให้ทั่วทรงพุ่มในช่วงการพัฒนาของผลระยะที่ ๒ ช่วงตั้งแต่ ๗-๑๒ สัปดาห์หลังดอกบาน

ขั้นตอนที่ ๔ เก็บตัวอย่างผลมังคุดมาทำการวิเคราะห์และตรวจสอบการสุก คุณภาพภายในของผลมังคุดตั้งแต่สัปดาห์ที่ ๘ - ๑๔ สัปดาห์ โดยสุ่มเก็บมากรรมวิธีละ ๕๐ ลูก

### การบันทึกข้อมูล

คุณภาพภายนอก

- การเปลี่ยนสีของผลมังคุด ค่า  $L^*$   $a^*$   $b^*$
- ขนาดผล
- น้ำหนักผล

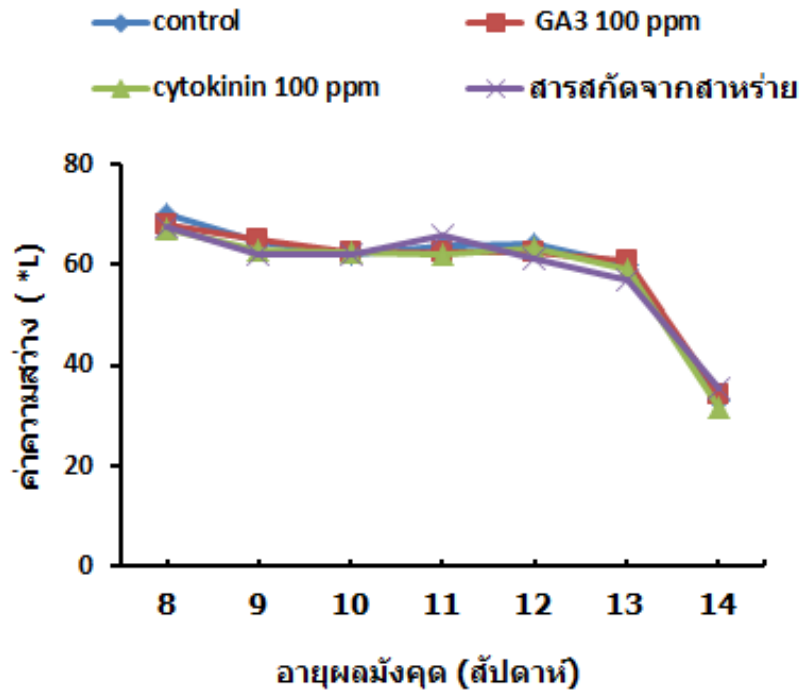
คุณภาพภายใน

- ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Total Soluble solids content, TSS)
- ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity, TA)
- ความแน่นเนื้อ
- ความหนาเปลือก

- เวลาและสถานที่ ตุลาคม ๒๕๕๔ – กันยายน ๒๕๕๖  
ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

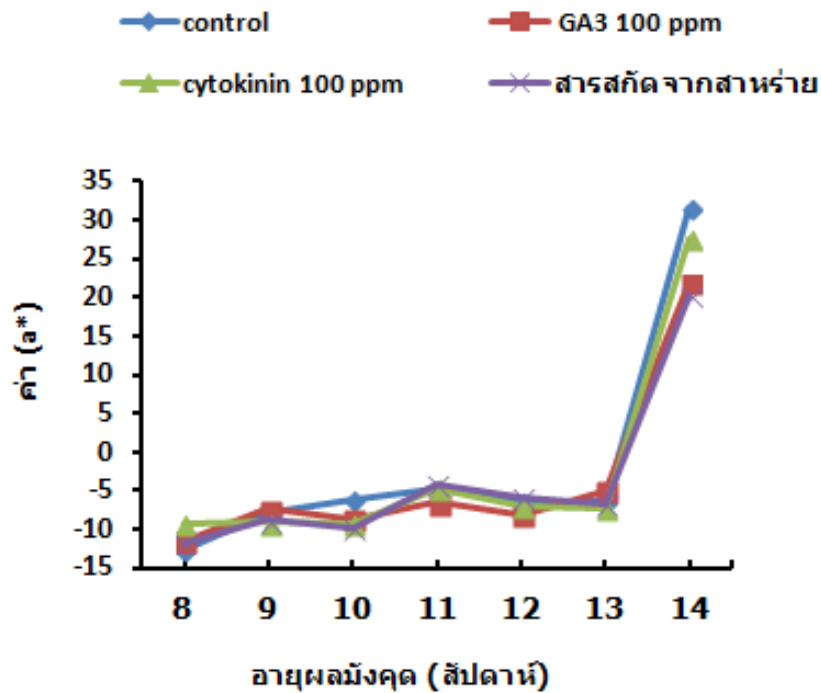
#### ๘.ผลการทดลอง

๘.๑ ค่าเฉลี่ยความสว่างของผิวผลมังคุด  $L^*$  การวัดค่าความสว่างของผิวผลมังคุดตั้งแต่อายุ ๘-๑๔ สัปดาห์หลังดอกบาน พบว่า ค่าความสว่างของผลมังคุดกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร การพ่นด้วยสาร GA<sub>๓</sub> ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm การพ่นด้วยสาร cytokinin ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm และการพ่นด้วยสารสกัดจากสาหร่ายความเข้มข้น ๑๐๐ ppm ในสัปดาห์ที่ ๘ หลังดอกบาน มีค่าเท่ากับ ๗๐.๐๒ ๖๗.๙๐ ๖๗.๔๓ และ ๖๗.๓๗ ตามลำดับ และในสัปดาห์ที่ ๑๔ หลังดอกบานมีค่าเท่ากับ ๓๒.๗๕ ๓๓.๘๔ ๓๖.๕๙ และ ๓๕.๑๖ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าความสว่างลดลงตามอายุของผล เนื่องจากเมื่อผลมังคุดยังมีอายุน้อยอยู่จะมีค่าความสว่างที่มากและเมื่อผลมังคุดอายุ ๑๔ สัปดาห์หลังดอกบานจะมีวงถึงสีดำทั้งผลทำให้ความสว่างลดลงซึ่งแสดงว่าผลมังคุดมีการสุกแก่เกิดขึ้น โดยกรรมวิธีที่พ่นด้วยสาร cytokinin ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm และการพ่นด้วยสารสกัดจากสาหร่ายความเข้มข้น ๑๐๐ ppm มีแนวโน้มค่าความสว่างของผลลดลงน้อยที่สุด ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีการเปลี่ยนแปลงของสีผิวน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ (ภาพที่ ๑)



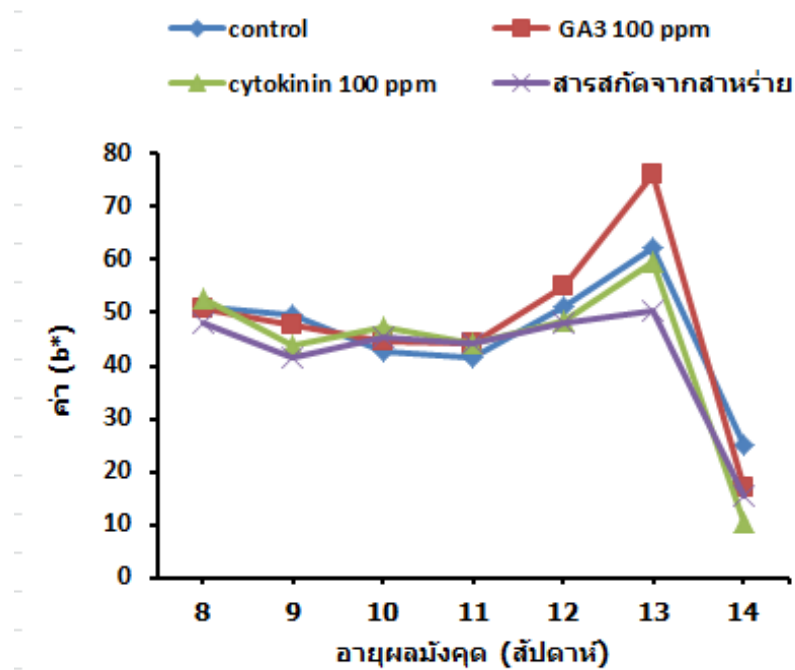
ภาพที่ ๑ ค่าเฉลี่ยความสว่าง L\* ของผิวผลมังคุดที่อายุ ๘-๑๔ สัปดาห์หลังดอกบาน

๘.๒ ค่าเฉลี่ยสี a\* ของผลมังคุดตั้งแต่อายุ ๘-๑๔ สัปดาห์หลังดอกบาน พบว่าค่า a\* ของผลมังคุดกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นด้วยสาร GA<sub>๓</sub> ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm การพ่นด้วยสาร cytokinin ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm และการพ่นด้วยสารสกัดจากสาหร่ายความเข้มข้น ๑๐๐ ppm ในสัปดาห์ที่ ๘ หลังดอกบาน มีค่าเท่ากับ -๑๒.๖๖ -๑๑.๕๕ -๔.๘๒ และ -๑๑.๘๓ ตามลำดับ และในสัปดาห์ที่ ๑๔ หลังดอกบานมีค่าเท่ากับ ๓๑.๔๗ ๓๐.๗๐ ๒๗.๕๒ และ ๒๐.๑๕ ตามลำดับ ซึ่งผลมังคุดอายุ ๘ สัปดาห์หลังดอกบานมีสีเขียวเข้มมากและเมื่อผลมังคุดมีอายุถึง ๑๔ สัปดาห์หลังดอกบานสีผิวเปลี่ยนไปเป็นสีแดงปนม่วง (วัยสายเลือด) มากขึ้น เมื่อพิจารณาค่าสี a\* การพ่นด้วยสารการพ่นด้วยสาร cytokinin ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm และการพ่นด้วยสารสกัดจากสาหร่ายความเข้มข้น ๑๐๐ ppm มีการเปลี่ยนแปลงของค่า a\* น้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ซึ่งแสดงว่าเปลือกมังคุดยังมีสีเขียวมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ



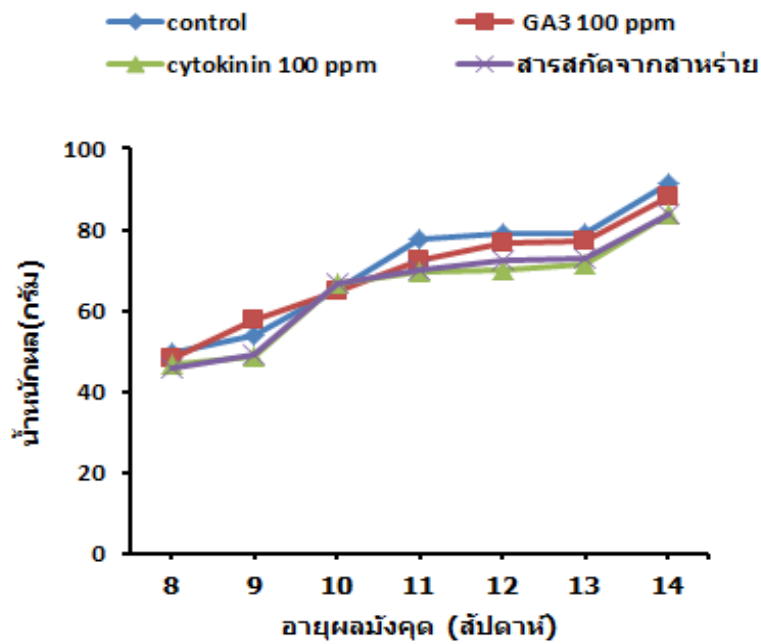
ภาพที่ ๒ ค่าเฉลี่ยของสี a\* ของผิวผลมังคุดที่อายุ ๘-๑๔ สัปดาห์หลังดอกบาน

๘.๓ ค่าเฉลี่ยสี b\* ค่าสีเหลืองของผิวผลมังคุดตั้งแต่อายุ ๘-๑๔ สัปดาห์หลังดอกบานพบว่าค่า b\* ของผลมังคุด กรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นด้วยสาร GA<sub>๓</sub> ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm การพ่นด้วยสาร cytokinin ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm และการพ่นด้วยสารสกัดจากสาหร่ายความเข้มข้น ๑๐๐ ppm ในสัปดาห์ที่ ๘ หลังดอกบาน มีค่าเท่ากับ ๕๐.๙๖ ๕๐.๗๗ ๕๓.๑๖ และ ๔๗.๙๗ ตามลำดับ และในสัปดาห์ที่ ๑๔ หลังดอกบานมีค่าเท่ากับ ๒๕.๐๖ ๑๖.๘๕ ๑๗.๘๓ และ ๑๕.๖๑ ตามลำดับ จากการทดลองค่า b\* ลดลงตามอายุของผลมังคุด โดยค่าการพ่นด้วยสารสกัดจากสาหร่ายความเข้มข้น ๑๐๐ ppm และการพ่นด้วยสาร GA<sub>๓</sub> ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm มีค่าน้อยที่สุดแสดงว่าสีผิวมังคุดยังมีสีเหลืองมากกว่ากรรมวิธีอื่น



ภาพที่ ๓ ค่าเฉลี่ย b\* ของผิวผลมังคุดที่อายุ ๘-๑๔ สัปดาห์หลังดอกบาน

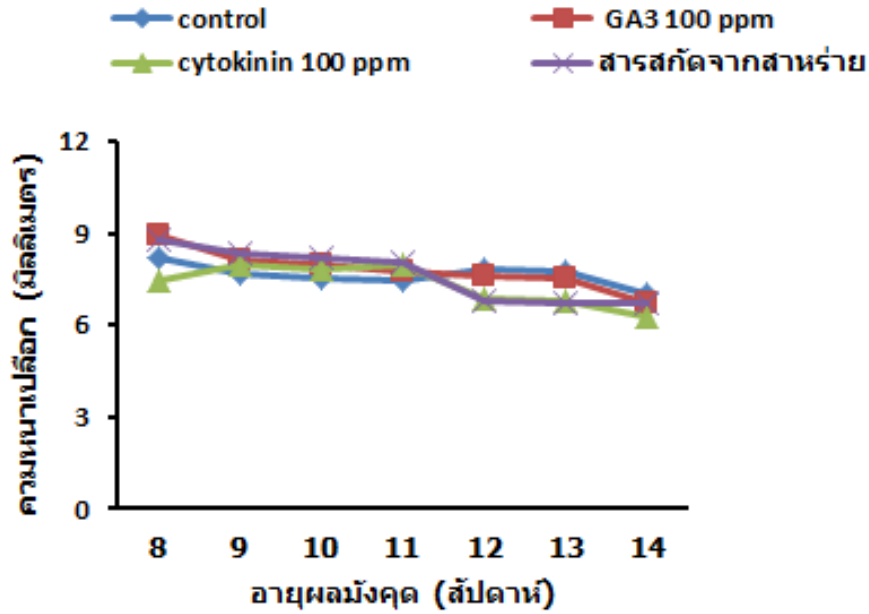
๘.๔ ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของผลมังคุด การพัฒนาของผลมังคุดตั้งแต่อายุ ๘-๑๔ สัปดาห์หลังดอกบาน พบว่าน้ำหนักของผลมังคุด กรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นด้วยสาร GA<sub>๓</sub> ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm การพ่นด้วยสาร cytokinin ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm และการพ่นด้วยสารสกัดจากสาหร่ายความเข้มข้น ๑๐๐ ppm ในสัปดาห์ที่ ๘ หลังดอกบาน มีค่าเท่ากับ ๔๙.๘๐ ๔๘.๑๓ ๔๖.๕๕ และ ๔๕.๙๐ กรัม ตามลำดับ และในสัปดาห์ที่ ๑๔ หลังดอกบานมีค่าเท่ากับ ๙๑.๔๘ ๘๘.๐๓ ๘๓.๗๗ และ ๘๓.๘๕ กรัม ตามลำดับ กรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นด้วยสาร GA<sub>๓</sub> ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm การพ่นด้วยสาร cytokinin ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm ไม่มีผลทำให้น้ำหนักผลมังคุดมีความแตกต่างในทุกกรรมวิธี ซึ่งตามปกติผลมังคุดเมื่อมีอายุ ๘ สัปดาห์หลังดอกบาน จะพัฒนาน้ำหนักของผลเพิ่มขึ้นสูงสุดจนถึงเมื่ออายุ ๑๔ สัปดาห์และจะหยุดการพัฒนาของผลจนน้ำหนักผลคงที่



ภาพที่ ๔ ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของผลมั่งคุดอายุ ๘-๑๔ สัปดาห์หลังดอกบาน

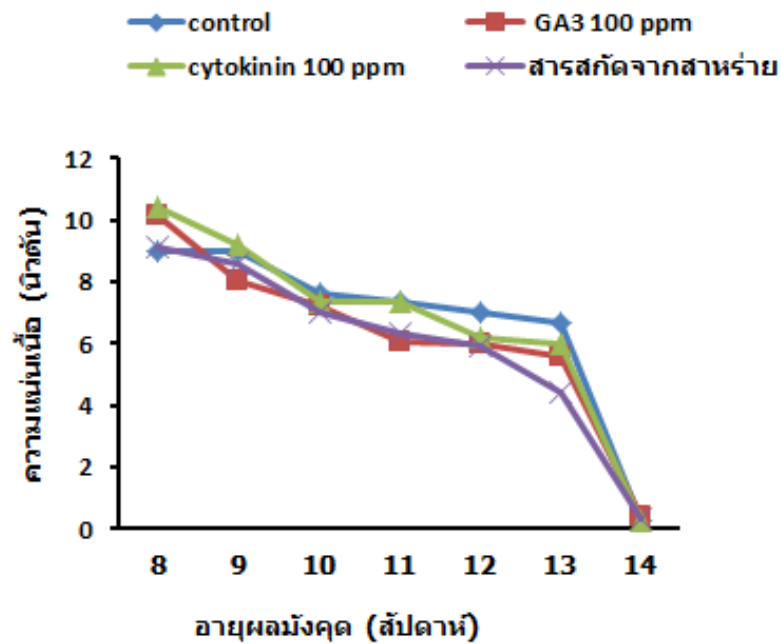
๘.๕ ค่าเฉลี่ยความหนาเปลือกของผลมั่งคุด การวัดความหนาของเปลือกมั่งคุดอายุตั้งแต่ ๘-๑๔ สัปดาห์หลังดอกบาน พบว่าความหนาของเปลือกผลมั่งคุด กรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นด้วยสาร GA<sub>๓</sub> ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm การพ่นด้วยสาร cytokinin ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm และการพ่นด้วย สารสกัดจากสาหร่ายความเข้มข้น ๑๐๐ ppm ในสัปดาห์ที่ ๘ หลังดอกบาน มีค่าเท่ากับ ๘.๒๒ ๗.๙๑ ๗.๔๕ และ ๘.๗.๘๓ มิลลิเมตร ตามลำดับ และในสัปดาห์ที่ ๑๔ หลังดอกบานมีค่าเท่ากับ ๗.๐๒ ๖.๗๑ ๖.๒๖ และ ๖.๗๐ มิลลิเมตร ตามลำดับ กรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นด้วยสาร GA<sub>๓</sub> ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm การพ่นด้วยสาร cytokinin ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm ไม่มีผลทำให้ความ หนาของเปลือกมั่งคุดมีความแตกต่างในทุกกรรมวิธี ซึ่งตามปกติผลมั่งคุดเมื่ออายุ ๘ สัปดาห์หลังดอก บานจะมีความหนาของเปลือกที่มาก และเมื่ออายุ ๑๔ สัปดาห์ความหนาของเปลือกลดลงเพราะเนื้อมีการพัฒนามากขึ้น





ภาพที่ ๕ ค่าเฉลี่ยความหนาของเปลือกผลมังคุดอายุ ๘-๑๔ สัปดาห์หลังดอกบาน

๘.๖ ค่าเฉลี่ยความหนาเนื้อของเนื้อมังคุด ค่าความหนาเนื้อของเนื้อผลมังคุดอายุระหว่าง ๘-๑๔ สัปดาห์หลังดอกบาน พบว่าความหนาเนื้อของผลมังคุด กรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นด้วยสาร GA<sub>๓</sub> ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm การพ่นด้วยสาร cytokinin ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm และการพ่นด้วยสารสกัดจากสาหร่ายความเข้มข้น ๑๐๐ ppm ในสัปดาห์ที่ ๘ หลังดอกบาน มีค่าเท่ากับ ๗.๘๘ ๑๐.๒๔ ๑๐.๕๒ และ ๗.๗๓ นิวตัน ตามลำดับ และในสัปดาห์ที่ ๑๔ หลังดอกบานมีค่าเท่ากับ ๐.๓๗ ๐.๕๐ ๐.๓๖ และ ๐.๔๑ นิวตัน ตามลำดับ การพ่นด้วยสาร GA<sub>๓</sub> ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm และการพ่นด้วยสารสกัดจากสาหร่ายความเข้มข้น ๑๐๐ ppm มีแนวโน้มที่ความหนาเนื้อมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่นๆ โดยทั่วไปแล้วเมื่อมังคุดมีการสุกแล้วความหนาเนื้อจะลดลงทำให้เนื้อมีความอ่อนนุ่มมากขึ้น



ภาพที่ ๖ ค่าเฉลี่ยความแน่นเนื้อของผลมังคุดอายุ ๘-๑๔ สัปดาห์หลังดอกบาน

### สรุปผลการทดลอง

การจัดการธาตุอาหารอาหารเสริมและฮอร์โมนเพื่อการชะลอการสุกของมังคุด โดยใช้การพ่นด้วยสาร GA<sub>3</sub> ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm การพ่นด้วยสาร cytokinin ความเข้มข้น ๑๐๐ ppm และการพ่นด้วยสารสกัดจากสาหร่ายความเข้มข้น ๑๐๐ ppm สามารถชะลอการเปลี่ยนสีได้ ๒-๓ วัน โดยที่คุณภาพภายนอกและภายในมีความแตกต่างกัน

### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

๑. เผยแพร่ผลงานวิจัยในการประชุมของกรมวิชาการและหน่วยงานภายนอก
๒. ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับเกษตรกรที่สนใจ

### เอกสารอ้างอิง

- จริงแท้ ศิริพานิช. ๒๕๔๑ สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักผลไม้. กรุงเทพฯ  
ภาควิชาพืชสวน. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ธีรวัฒน์ บุณยสม ๒๕๕๓ การพัฒนาและการสุกแก่ของผลและเมล็ดมังคุด. วิทยานิพนธ์  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- นิตยา รัตนานนท์ ดนัย บุญเกียรติ ทองใหม่ แพทย์ไชโย. ๒๕๔๒ การชะลอสุกและการ

แตกของผลทุเรียนหมอนทอง โดยการเคลือบผิวด้วยอิมัลชัน สารระเหยผล  
ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ๒๕๕๐. เทคโนโลยีการผลิตมังคุดให้ได้คุณภาพ. กรุงเทพฯ  
กรมวิชาการเกษตร

สุภา ผ่องใสภา. ๒๕๕๓ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของเปลือกกับคุณภาพเนื้อมังคุด.  
ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวกที่ 1 การเปลี่ยนแปลงภายในและภายนอกของผลมังคุดระยะต่างๆ

สัปดาห์ที่ 8



T1 พ่นด้วยน้ำเปล่า



T2 GA<sub>3</sub> 100 ppm



T3 cytokinin 100 ppm

สัปดาห์ที่ 11



สัปดาห์ที่ 14



ภาคผนวกที่ 1 การเปลี่ยนแปลงภายในและภายนอกของผลมังคุดระยะต่างๆ (ต่อ)

สัปดาห์ที่ 8



สัปดาห์ที่ 11



สัปดาห์ที่ 14



T4 สารสกัดสำหรับ 100 ppm

ภาคผนวกที่ 2 ลักษณะผลมังคุดเมื่ออายุ 14 สัปดาห์หลังดอกบาน



กรรมวิธีพ่นด้วยน้ำเปล่า



กรรมวิธีพ่นด้วยGA<sub>3</sub> ๑๐๐ ppm



กรรมวิธีพ่นด้วย cytokinin ๑๐๐ ppm



กรรมวิธีพ่นด้วยสารสกัดจากสาหร่าย ๑๐๐ ppm