

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ ต่อการเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหลในผลมังคุด  
The relationship between the infestation of Thrips and Translucent Flesh Disorder and  
Internal Gumming Fruit of Mangosteen.

นางสาวมาลัยพร เชื้อบัณฑิต นางชมภู จันทิ นางอภริตี กอร์ปไพบุลย์  
นายสำเริง ช่างประเสริฐ นายวิชาญ ประเสริฐ นางสาวอรุณนี ฉื่อยกลาง

บทคัดย่อ

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ ต่อการเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหลในผลมังคุด ดำเนินการทดลอง ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๖ สิ้นสุด เดือนกันยายน พ.ศ. ๒๕๕๘ โดยดำเนินการในสวนมังคุด ๕ สวน ได้แก่ จังหวัดระยอง ๒ สวน จังหวัดจันทบุรี ๒ สวน และจังหวัดตราด ๑ สวน โดยคัดเลือกมังคุดตามลักษณะการทำลายของเพลี้ยไฟ ซึ่งแบ่งเป็น ผิวมัน ผิวลาย๑ ผิวลาย ๒ ผิวลาย ๓ และผิวลาย ๔ ในช่วงต้นฤดู กลางฤดู และปลายฤดู จากนั้นผ่าดูเนื้อแก้วยางไหล จากการเก็บข้อมูลใน ๒ ฤดูกาลผลิตพบว่ามังคุดผิวมันในทุกช่วงการเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มที่พบอาการเนื้อแก้วยางไหลมากกว่ามังคุดผิวลาย โดยพบว่า ลักษณะการทำลายของเพลี้ยไฟที่ผิวของมังคุดมีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหลภายในผลมังคุด กล่าวคือ มังคุดที่ถูกเพลี้ยไฟทำลายผิวเปลือกมาก (ลาย๑-๔) พบการเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหลน้อยกว่ามังคุดที่ไม่ถูกเพลี้ยไฟทำลาย เป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้ง ๓ จังหวัด แตกต่างกันบ้างตามสภาพพื้นที่ของแต่ละจังหวัด

## ๑. คำนำ

มังคุดเป็นหนึ่งในผลไม้ไทยเพียงไม่กี่ชนิดที่มีการซื้อขายกันตามมาตรฐานคุณภาพ ภายใต้ข้อตกลงของผู้ซื้อและผู้ขาย ผู้ขายหรือเกษตรกรผู้ผลิตจะขายผลผลิตที่มีคุณภาพได้ราคาสูงกว่าผลผลิตที่ด้อยคุณภาพ โดยผลที่มีขนาดใหญ่ (มีน้ำหนักมากกว่า ๘๐ กรัมต่อผล) ผิวสวยไม่มีอาการผิดปกติภายในผล จะขายได้ราคาดีกว่าผลที่มีขนาดเล็ก ผิวลาย และผลเป็นเนื้อแก้วยางไหล (อัมพิกาและคณะ, ๒๕๓๖)

อาการเนื้อแก้วและยางไหลภายในผลมังคุด สันนิษฐานว่าน่าจะเกิดจากการที่ผนังเซลล์ไม่ยืดหยุ่นและแตกออกจากกันเมื่อถูกแรงดันน้ำในช่วงที่เซลล์ขยายขนาด โดยพรณิและคณะ (๒๕๕๔) สันนิษฐานว่าผลแตกและยางไหลในมังคุดน่าจะเกิดจากการสูญเสียการยึดติดกันของผนังเซลล์ที่เชื่อมระหว่างเซลล์ โดยเกี่ยวข้องกับการยืดหยุ่นของเพกตินเจล ซึ่งสามารถมีระดับเพิ่มขึ้นได้ หากมีการเชื่อมโยงข้ามของแคลเซียมไอออน กับส่วนที่ไม่เกิดเมทิลเอสเทอร์ของพอลิแซคคาไรด์ ในส่วนของเพกตินที่บริเวณมิดเดิลลามาเลลา กับจุดเชื่อมสามทางระหว่างเซลล์ อาการนี้เกิดได้ตลอดช่วงพัฒนาการของผลมังคุด

อาการเนื้อแก้ว เป็นลักษณะอาการผิดปกติที่ส่วนเนื้อมังคุดเมื่อสุกมีลักษณะใสและแข็ง พบมากเมื่อเก็บเกี่ยวผลมังคุดในช่วงที่ผ่านการมีฝนตกหนักมาแล้ว ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี(๒๕๔๐) พบว่าผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวก่อนเข้าฤดูฝนไม่ปรากฏอาการเนื้อแก้วเลย แต่อาการเนื้อแก้วจะพบในมังคุดที่เก็บเกี่ยวหลังฝนตกในช่วงต้นฤดูและตกต่อเนื่องกัน ๒-๓ วันจากนั้นอีกประมาณ ๓-๗ วัน เมื่อทำการเก็บเกี่ยวจะพบผลที่เกิดเนื้อแก้วและความรุนแรงของเนื้อแก้วจะพบมากในช่วงที่ฝนทิ้งช่วงนานสลับกับฝนตกมาก (ฝนมากกว่า ๒๐ มม.ต่อวัน)

ซึ่งการที่ฝนตกมากส่งผลให้ความชื้นสัมพัทธ์มีมากด้วย Sdoodee และ Chiarawipa (๒๐๐๓) จึงได้ทำการทดลองจัดการความชื้นสัมพัทธ์ที่ระดับต่างๆกันต่อการเกิดเนื้อแก้วพบว่า ยิ่งจัดการให้ต้นมังคุดได้รับความชื้นสัมพัทธ์มากอาการเนื้อแก้วก็ยิ่งมีมากขึ้นเช่นกัน โดยวรภัทร (๒๕๓๙) ยืนยันว่าอาการเนื้อแก้วเกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะน้ำภายในผลเป็นสาเหตุหลัก โดยผลมังคุดที่เจริญผ่านช่วงใกล้สุกแล้วมีการให้น้ำเหนือทรงพุ่มหรือมีฝนตกลงมาจะทำให้เกิดอาการเนื้อแก้วในอีก ๓-๗ วันต่อมาได้มากกว่าการให้น้ำเฉพาะใต้ทรงพุ่ม ซึ่งน้ำที่ให้น้ำเหนือทรงพุ่มหรือฝนที่ตกลงมาจะสัมผัสกับผลมังคุดทำให้ผลมังคุดดูดน้ำเข้าไปในผลได้โดยตรงอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง เซลล์ของเนื้อจะดูดน้ำเข้าไปมากเกินไปเกินกว่าแรงต้านขยายผนังเซลล์ (turgor pressure) ที่จะต้านไว้ได้ทำให้เซลล์ของส่วนเนื้อแตกและฉีกขาด เซลล์ตาย และมีสารละลายในเซลล์ไหลออกมาเคลือบเนื้อภายในผลโดยรอบ ส่วนของสารที่ทำละลายส่วนเกินจะถูกเปลือกดูดซึมเข้าไปไว้ในกลุ่มเซลล์ที่เรียกว่า พาเรนไคมา ซึ่งเกาะกันอยู่หลวมๆ แทน สำหรับเนื้อมังคุดที่เหลืองจะหยุดหรือถูกยับยั้งไม่ให้เกิดการเจริญในกระบวนการสุกแก่ ทำให้การปรับเปลี่ยนเนื้อที่มีโครงสร้างแข็งใสไม่สามารถเปลี่ยนไปสู่เนื้อที่มีโครงสร้างที่นุ่มสีขาวขุ่นเกิดขึ้นได้ หากการยับยั้งการเจริญนี้รุนแรงจะพบลักษณะอาการเนื้อแก้วทั้งผล แต่ถ้าการยับยั้งการเจริญไม่รุนแรงมากจะพบอาการเฉพาะในเนื้อที่มีเมล็ดสมบูรณ์เพียง ๑ หรือ ๒ พูเนื้อเท่านั้น จากรายงานของศิริวรรณ (๒๕๔๓) พบว่า การที่ผลมังคุดได้รับน้ำเข้าไปมากเกินไป ทำให้เซลล์เกิดความเสียหาย สารละลายต่างๆจึงรั่วไหลออกมาภายนอกแทนที่อากาศในช่องว่างระหว่างเซลล์ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกับเพกติน ซึ่งเป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์เปลี่ยนสภาพจากละลายน้ำเป็นไม่ละลายน้ำ ทำให้มังคุดที่มีอาการเนื้อแก้วมีลักษณะใสและแข็งกว่าผลมังคุดปกติ

อาการยางไหลภายในผลเกิดจากสาเหตุเดียวกันกับการเกิดอาการเนื้อแก้ว ซึ่งปัจจัยภายนอกคือน้ำ ทำให้สภาวะน้ำภายในผลเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและรุนแรง จนทำให้ท่อน้ำยาง (Latex vessel) ซึ่งอยู่ในเซลล์เดี่ยวหรือกลุ่มเซลล์ที่เรียกว่า เลทิจิเฟอร์ (Laticifer) ได้รับน้ำส่วนเกินอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ในช่วงสั้นๆ ทำให้ท่อน้ำยางหรือกลุ่มเซลล์เลทิจิเฟอร์แตก และมีน้ำยางไหลออกมาจากท่อที่อยู่ตรงไส้กลางของเนื้อหรือจากท่อน้ำยางที่มีฐานอยู่ที่ผิวเมล็ดและปลายท่อแทรกอยู่ในระหว่างเนื้อ หรือท่อน้ำยางที่อยู่ผิวเปลือกผลด้านใน และหากมีการปรับเปลี่ยนสภาวะน้ำภายในผลเป็นระยะๆ อย่างรุนแรง จะทำให้ท่อน้ำยางนั้นขับน้ำยาง

(Latex) ให้ไหลออกมาอยู่ที่เนื้อมากขึ้น จนเกิดอาการยางไหลภายในผลรุนแรง จนไม่สามารถบริโภคเนื้อ มังคุดจากผลนั้นได้

## ๒. วิธีดำเนินการ

๗.๑ อุปกรณ์ ที่ใช้ในการดำเนินงาน ประกอบด้วย

- มังคุด จากสวนของเกษตรกรจำนวน ๕ สวน ในพื้นที่จังหวัด ระยอง ๒ สวน จันทบุรี ๒ สวน และ ตราด ๑ สวน ในช่วงต้นฤดู กลางฤดู และปลายฤดู
- เครื่องมือเช็คคุณภาพผลผลิต ได้แก่ มีด เครื่องชั่ง กระดาษทิชชู ปากกา กระดาษ ฯลฯ

๗.๒ วิธีการ

๑. คัดเลือกสวนที่มีต้นมังคุดอายุ ๑๕-๒๐ ปี ต้นมีความสม่ำเสมอ จำนวน ๕ สวน ในพื้นที่ จังหวัด ระยอง ๒ สวน จันทบุรี ๒ สวน และตราด ๑ สวน

๒. สุ่มเก็บผลผลิต ๓ ช่วง ได้แก่ ต้นฤดู กลางฤดู ปลายฤดู จากทั้ง ๕ แปลง โดยแบ่งเก็บตาม ระดับการทำลายของเพลี้ยไฟ ระดับละ ๑๐๐ ผล (ทั้งหมดครั้งละ ๕๐๐ ผล / แปลง) โดยแบ่งระดับการทำลายออกเป็น

- ผิวมัน = ไม่ถูกทำลายโดยเพลี้ยไฟ
- ผิวลาย ๑ = ถูกเพลี้ยไฟทำลาย ๑-๒๕%
- ผิวลาย ๒ = ถูกเพลี้ยไฟทำลาย ๒๖-๕๐ %
- ผิวลาย ๓ = ถูกเพลี้ยไฟทำลาย ๕๑-๗๕ %
- ผิวลาย ๔ = ถูกเพลี้ยไฟทำลาย ๗๖-๑๐๐ %

๓. ตรวจวัดคุณภาพภายในผล โดยการผ่าทั้งผล และประเมินการเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล แบ่งตามลักษณะการเกิดอาการ ได้แก่ เนื้อดี เนื้อแก้ว ยางไหล หรือทั้งเนื้อแก้วและยางไหล

๔. บันทึก รวบรวม และแปรผลข้อมูล

๕. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Chi-Square Test ทหาความสัมพันธ์ของลักษณะผิวมังคุดกับการเกิดอาการเนื้อแก้วและยางไหล

### การบันทึกข้อมูล

- ๑. การเกิดเนื้อแก้วยางไหลภายในผลมังคุด แบ่งตามการทำลายของเพลี้ยไฟ
- ๒. ข้อมูลอุณหภูมิตามเวลาที่สำคัญ ได้แก่ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต

๗.๓ เวลาและสถานที่

เริ่มต้นการทดลองเดือนตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๖ สิ้นสุด เดือนกันยายน พ.ศ. ๒๕๕๘

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และสวนมังคุดเกษตรกร จังหวัด ระยอง จันทบุรี และ ตราด

## ๓. ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการดำเนินการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟต่อการเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหลในผลมังคุด ดำเนินการในพื้นที่จังหวัด ระยอง จันทบุรี และตราด สํารวจและสอบถาม

ข้อมูลการออกดอกของมังคุด วางแผนและเตรียมการคัดเลือกผลผลิตมาเช็คคุณภาพภายใน เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๖ สิ้นสุดเดือนกันยายน พ.ศ. ๒๕๕๘ โดยสุ่มเก็บผลผลิต ๓ ช่วง ได้แก่ ต้นฤดู กลางฤดู ปลายฤดู จากทั้ง ๕ แปลง โดยแบ่งเก็บตามระดับการทำลายของเพลี้ยไฟ ระดับละ ๑๐๐ ผล (ทั้งหมดครั้งละ ๕๐๐ ผล / แปลง) ตรวจวัดคุณภาพภายในผล และประเมินการเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล มีผลการดำเนินงาน จากการเช็คคุณภาพผลผลิตมังคุด พบการเกิดอาการเนื้อแก้วและยางไหลภายในผลมังคุด มีแนวโน้มที่มังคุดที่เป็นผิวมัน จะพบอาการเนื้อแก้วและยางไหลมากกว่ามังคุดผิวลาย และพื้นที่ จ. ระยอง และ จ. ตราด พบอาการเนื้อแก้วยางไหลมากกว่า จ.จันทบุรี โดยมีผลดังนี้

### ๑. ผลการทดลองในปี ๒๕๕๖/๒๕๕๗

ผลการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๖ - เดือนมีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๗ หาความสัมพันธ์ระหว่างการทำลายของเพลี้ยไฟต่อการเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหลภายในผลมังคุด ได้ผลดังตาราง ตารางที่ ๑.๑ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล ส่วนที่ ๑ จังหวัดจันทบุรี (ต้นฤดู) ปี ๒๕๕๖/๒๕๕๗

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๔๘	๘	๐	๔๔	๔๗.๒๘๔ (.๐๐๐)
ผิวลาย ๑	๑๒	๑๒	๐	๗๖	
ผิวลาย ๒	๒๔	๔	๘	๖๔	
ผิวลาย ๓	๒๐	๒๔	๐	๕๖	
ผิวลาย ๔	๒๘	๘	๔	๖๐	

**หมายเหตุ** ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๑.๒ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล ส่วนที่ ๒ จังหวัดจันทบุรี (ต้นฤดู) ปี ๒๕๕๖/๒๕๕๗

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๖๔	๐	๐	๓๖	๑๑๕.๔๙๐ (.๐๐๐)
ผิวลาย ๑	๒๐	๐	๔	๗๖	
ผิวลาย ๒	๒๐	๐	๐	๘๐	
ผิวลาย ๓	๑๖	๐	๐	๘๔	
ผิวลาย ๔	๘	๘	๐	๘๔	

**หมายเหตุ** ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๑.๓ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล ส่วนจังหวัดตราด (ต้นฤดู) ปี ๒๕๕๖/๒๕๕๗

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๓๒	๔	๔	๖๐	๖๖.๖๔๓ (.๐๐๐)
ผิวลาย ๑	๔	๐	๐	๙๖	
ผิวลาย ๒	๒๐	๑๒	๐	๖๘	
ผิวลาย ๓	๑๖	๐	๐	๘๔	
ผิวลาย ๔	๔	๔	๐	๙๒	

**หมายเหตุ** ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๑.๔ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล ส่วนที่ ๑ จังหวัดระยอง (ต้นฤดู) ปี ๒๕๕๖/๒๕๕๗

ลักษณะมิ่งคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๔๐	๐	๑๒	๔๘	๑๐๘.๒๑๒ (.๐๐๐)
ผิวลาย ๑	๒๘	๑๒	๑๒	๔๘	
ผิวลาย ๒	๑๖	๔	๔	๗๖	
ผิวลาย ๓	๔	๔	๘	๘๔	
ผิวลาย ๔	๐	๔	๐	๙๖	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๑.๕ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล ส่วนที่ ๒ จังหวัดระยอง (ต้นฤดู) ปี ๒๕๕๖/๒๕๕๗

ลักษณะมิ่งคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๔๘	๔	๔	๔๔	๑๒๒.๗๗๗ (.๐๐๐)
ผิวลาย ๑	๔	๑๒	๔	๘๐	
ผิวลาย ๒	๑๖	๐	๐	๘๔	
ผิวลาย ๓	๔	๑๒	๐	๘๔	
ผิวลาย ๔	๘	๔	๐	๘๘	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๑.๖ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล ส่วนที่ ๑ จังหวัดจันทบุรี (กลางฤดู) ปี ๒๕๕๖/๒๕๕๗

ลักษณะมิ่งคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๓๖	๑๐	๘	๔๖	๒๘.๔๕๑ (.๐๐๐)
ผิวลาย ๑	๓๒	๔	๖	๕๘	
ผิวลาย ๒	๑๔	๑๔	๔	๖๘	
ผิวลาย ๓	๒๐	๑๖	๖	๕๘	
ผิวลาย ๔	๑๘	๒๐	๘	๕๔	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๑.๗ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล ส่วนที่ ๒ จังหวัดจันทบุรี (กลางฤดู) ปี ๒๕๕๖/๒๕๕๗

ลักษณะมิ่งคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๔๒	๔	๖	๔๘	๘๕.๙๗๕ (.๐๐๐)
ผิวลาย ๑	๑๔	๔	๐	๘๒	
ผิวลาย ๒	๑๐	๒๔	๑๐	๕๖	
ผิวลาย ๓	๔๐	๑๐	๐	๕๐	
ผิวลาย ๔	๓๖	๑๐	๑๒	๔๒	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๑.๘ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนจังหวัดตราด (กลางฤดู) ปี ๒๕๕๖/๒๕๕๗

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๕๖	๘	๒	๓๔	๒๗.๔๗๒ (.๐๐๑)
ผิวลาย ๑	๓๔	๑๒	๑๐	๔๔	
ผิวลาย ๒	๒๘	๖	๘	๕๘	
ผิวลาย ๓	๓๐	๘	๖	๕๖	
ผิวลาย ๔	๔๐	๑๐	๘	๔๒	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๑.๙ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ ๑ จังหวัดระยอง (กลางฤดู) ปี ๒๕๕๖/๒๕๕๗

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๕๒	๔	๑๖	๒๘	๑๙.๓๑๘ (.๐๑๓)
ผิวลาย ๑	๓๒	๑๐	๑๒	๔๖	
ผิวลาย ๒	๓๔	๑๒	๑๖	๓๘	
ผิวลาย ๓	๓๐	๑๔	๑๘	๓๘	
ผิวลาย ๔	๒๘	๑๖	๑๔	๔๒	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๑.๑๐ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ ๒ จังหวัดระยอง (กลางฤดู) ปี ๒๕๕๖/๒๕๕๗

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๓๖	๑๐	๖	๔๘	๔.๒๔๙ (.๘๓๔)
ผิวลาย ๑	๓๖	๖	๑๖	๔๒	
ผิวลาย ๒	๓๘	๘	๑๒	๔๒	
ผิวลาย ๓	๔๐	๑๐	๑๒	๓๘	
ผิวลาย ๔	๔๐	๑๒	๑๒	๓๖	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๑.๑๑ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ ๑ จังหวัดจันทบุรี (ปลายฤดู) ปี ๒๕๕๖/๒๕๕๗

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๒๘	๘	๓๖	๒๘	๑๘.๔๘๙ (.๐๑๘)
ผิวลาย ๑	๒๐	๘	๑๒	๖๐	
ผิวลาย ๒	๒๔	๖	๒๒	๔๘	
ผิวลาย ๓	๒๘	๑๖	๖	๕๐	
ผิวลาย ๔	๒๔	๑๒	๒๔	๔๐	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๑.๑๒ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล ส่วนที่ ๒ จังหวัดจันทบุรี (ปลายฤดู) ปี ๒๕๕๖/๒๕๕๗

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๔๗	๕	๑๑	๓๗	๓.๙๕๐ (.๘๖๒)
ผิวลาย ๑	๔๖	๗	๔	๔๓	
ผิวลาย ๒	๔๙	๘	๕	๓๘	
ผิวลาย ๓	๕๐	๑๐	๗	๓๓	
ผิวลาย ๔	๕๑	๑๑	๕	๓๓	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๑.๑๓ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล ส่วนจังหวัดตราด (ปลายฤดู) ปี ๒๕๕๖/๒๕๕๗

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๑๐	๒๐	๑	๖๙	๓.๓๗๖ (.๙๐๙)
ผิวลาย ๑	๑๔	๒๒	๓	๖๑	
ผิวลาย ๒	๑๑	๒๓	๒	๖๔	
ผิวลาย ๓	๑๕	๒๑	๓	๖๑	
ผิวลาย ๔	๑๐	๒๐	๒	๖๘	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๑.๑๔ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล ส่วนที่ ๑ จังหวัดระยอง (ปลายฤดู) ปี ๒๕๕๖/๒๕๕๗

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๓๖	๑๘	๑๓	๓๓	๔๗.๗๓๔ (.๐๐๐)
ผิวลาย ๑	๒๒	๒๓	๑๒	๔๓	
ผิวลาย ๒	๔๖	๓	๑๗	๓๔	
ผิวลาย ๓	๑๓	๓	๑๘	๖๖	
ผิวลาย ๔	๒๔	๑๓	๓๕	๒๘	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๑.๑๕ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล ส่วนที่ ๒ จังหวัดระยอง (ปลายฤดู) ปี ๒๕๕๖/๒๕๕๗

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๓๓	๘	๓	๕๖	๒๗.๗๗๓ (.๐๐๑)
ผิวลาย ๑	๒๔	๐	๔	๗๒	
ผิวลาย ๒	๑๐	๔	๐	๘๖	
ผิวลาย ๓	๑๗	๗	๓	๗๓	
ผิวลาย ๔	๑๖	๘	๐	๗๖	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

จากตาราง ส่วนใหญ่ลักษณะผิวของมังคุด มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการเนื้อแก้วและยางไหล โดย มังคุดผิวมันมีการเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหลมากกว่ามังคุดผิวลาย ยิ่งผิวลายมากยิ่งขึ้นยิ่งเกิดเนื้อแก้วยางไหลน้อย ยกเว้น ตารางที่ ๑.๑๐, ๑.๑๒ และ ๑.๑๓ ที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดเนื้อแก้วยางไหลไม่แตกต่างกันทั้งในมังคุดผิวมัน และมังคุดผิวลาย

## ๒. ผลการทดลองในปี ๒๕๕๗/๒๕๕๘

ผลการทดลองในปี ๒๕๕๗/๒๕๕๘ พบว่า อาการเนื้อแก้วและยางไหลภายในผลมังคุดมีความสัมพันธ์กับการทำลายของเพลี้ยไฟ โดยมังคุดผิวมันมีแนวโน้มพบอาการเนื้อแก้วยางไหลมากกว่ามังคุดผิวลาย ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองในปีที่ผ่านมา เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ โดย chi-Square Test ก็มีความสัมพันธ์กัน ดังข้อมูลในตารางที่ ๒.๑ ถึงตารางที่ ๒.๑๕

ตารางที่ ๒.๑ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล ส่วนที่ ๑ จังหวัดจันทบุรี (ต้นฤดู) ปี ๒๕๕๗/๒๕๕๘

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๓๒	๘	๘	๕๒	๔๙.๙๐๓ (.๐๐๐)
ผิวลาย ๑	๒๘	๑๖	๑๒	๔๔	
ผิวลาย ๒	๒๐	๘	๔	๖๘	
ผิวลาย ๓	๑๙	๔	๐	๗๗	
ผิวลาย ๔	๘	๒๕	๐	๖๗	

**หมายเหตุ** ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๒.๒ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล ส่วนที่ ๒ จังหวัดจันทบุรี (ต้นฤดู) ปี ๒๕๕๗/๒๕๕๘

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๔๐	๔	๘	๔๘	๘๖.๔๓๗ (.๐๐๐)
ผิวลาย ๑	๒๐	๐	๔	๗๖	
ผิวลาย ๒	๔๐	๐	๑๒	๔๘	
ผิวลาย ๓	๐	๔	๐	๙๖	
ผิวลาย ๔	๑๖	๔	๐	๘๐	

**หมายเหตุ** ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ



ตารางที่ ๒.๓ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนจังหวัดตราด (ต้นฤดู) ปี ๒๕๕๗/๒๕๕๘

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๔๐	๔	๔	๕๒	๙๐.๔๓๘ (.๐๐๐)
ผิวลาย ๑	๒๘	๘	๒๔	๔๐	
ผิวลาย ๒	๘	๔	๓๒	๕๖	
ผิวลาย ๓	๔	๔	๑๖	๗๖	
ผิวลาย ๔	๗	๓	๒๓	๖๗	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๒.๔ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ ๑ จังหวัดระยอง (ต้นฤดู) ปี ๒๕๕๗/๒๕๕๘

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๓๖	๔	๒๐	๔๐	๔๓.๓๓๔ (.๐๐๐)
ผิวลาย ๑	๔๔	๑๒	๑๖	๒๘	
ผิวลาย ๒	๒๘	๘	๘	๕๖	
ผิวลาย ๓	๔๔	๐	๔	๕๒	
ผิวลาย ๔	๒๘	๔	๘	๖๐	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๒.๕ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ ๒ จังหวัดระยอง (ต้นฤดู) ปี ๒๕๕๗/๒๕๕๘

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๓๖	๔	๘	๕๒	๑๔.๔๔๗ (.๐๗๑)
ผิวลาย ๑	๔๔	๘	๘	๔๐	
ผิวลาย ๒	๒๘	๔	๘	๕๒	
ผิวลาย ๓	๓๖	๔	๑๖	๔๔	
ผิวลาย ๔	๒๔	๔	๑๒	๖๐	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๒.๖ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ ๑ จังหวัดจันทบุรี (กลางฤดู) ปี ๒๕๕๗/๒๕๕๘

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๑๒	๘	๘	๗๒	๖๑.๔๔๐ (.๐๐๐)
ผิวลาย ๑	๘	๑๒	๘	๕๒	
ผิวลาย ๒	๒๔	๘	๑๒	๕๖	
ผิวลาย ๓	๔	๐	๔	๙๒	
ผิวลาย ๔	๐	๑๒	๐	๘๘	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๒.๗ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล ส่วนที่ ๒ จังหวัดจันทบุรี (กลางฤดู) ปี ๒๕๕๗/๒๕๕๘

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๑๖	๒๐	๔	๖๐	๖๙.๖๖๘ (.๐๐๐)
ผิวลาย ๑	๓๒	๒๘	๔	๓๖	
ผิวลาย ๒	๒๐	๑๒	๒๘	๔๐	
ผิวลาย ๓	๒๔	๘	๑๖	๕๒	
ผิวลาย ๔	๐	๑๒	๔	๘๔	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๒.๘ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล ส่วนจังหวัดตราด (กลางฤดู) ปี ๒๕๕๗/๒๕๕๘

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๑๒	๑๒	๒๘	๔๘	๙๙.๖๕๕ (.๐๐๐)
ผิวลาย ๑	๓๒	๔	๒๘	๓๖	
ผิวลาย ๒	๓๒	๐	๑๖	๕๒	
ผิวลาย ๓	๐	๑๒	๘	๘๐	
ผิวลาย ๔	๘	๘	๔	๘๐	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๒.๙ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล ส่วนที่ ๑ จังหวัดระยอง (กลางฤดู) ปี ๒๕๕๗/๒๕๕๘

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๒๔	๘	๑๖	๕๒	๒๓.๔๗๒ (.๐๐๓)
ผิวลาย ๑	๓๗	๗	๑๑	๓๗	
ผิวลาย ๒	๒๔	๑๒	๑๖	๔๘	
ผิวลาย ๓	๒๘	๑๖	๔	๕๒	
ผิวลาย ๔	๑๒	๑๖	๔	๖๔	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๒.๑๐ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล ส่วนที่ ๒ จังหวัดระยอง (กลางฤดู) ปี ๒๕๕๗/๒๕๕๘

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๓๖	๒๐	๒๔	๓๖	๔๒.๗๙๙ (.๐๐๐)
ผิวลาย ๑	๒๔	๔	๑๖	๕๖	
ผิวลาย ๒	๑๖	๘	๑๒	๖๔	
ผิวลาย ๓	๓๒	๑๒	๑๒	๔๔	
ผิวลาย ๔	๑๖	๑๒	๔	๖๘	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๒.๑๑ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล ส่วนที่ ๑ จังหวัดจันทบุรี (ปลายฤดู) ปี ๒๕๕๗/๒๕๕๘

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๓๒	๘	๘	๕๒	๔๙.๙๐๓ (.๐๐๐)
ผิวลาย ๑	๒๘	๑๖	๑๒	๔๔	
ผิวลาย ๒	๒๐	๘	๔	๖๘	
ผิวลาย ๓	๑๙	๔	๐	๗๗	
ผิวลาย ๔	๘	๒๕	๐	๖๗	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๒.๑๒ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล ส่วนที่ ๒ จังหวัดจันทบุรี (ปลายฤดู) ปี ๒๕๕๗/๒๕๕๘

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๔๐	๔	๘	๔๘	๘๖.๔๓๗ (.๐๐๐)
ผิวลาย ๑	๒๐	๐	๔	๗๖	
ผิวลาย ๒	๔๐	๐	๑๒	๔๘	
ผิวลาย ๓	๐	๔	๐	๙๖	
ผิวลาย ๔	๑๖	๔	๐	๘๐	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๒.๑๓ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล ส่วนที่ ๑ จังหวัดตราด (ปลายฤดู) ปี ๒๕๕๗/๒๕๕๘

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๔๐	๔	๔	๕๒	๙๐.๔๓๘ (.๐๐๐)
ผิวลาย ๑	๒๘	๘	๒๔	๔๐	
ผิวลาย ๒	๘	๔	๓๒	๕๖	
ผิวลาย ๓	๔	๔	๑๖	๗๖	
ผิวลาย ๔	๗	๓	๒๓	๖๗	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๒.๑๔ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล ส่วนที่ ๑ จังหวัดระยอง (ปลายฤดู) ปี ๒๕๕๗/๒๕๕๘

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๓๖	๔	๒๐	๔๐	๔๓.๓๓๔ (.๐๐๐)
ผิวลาย ๑	๔๔	๑๒	๑๖	๒๘	
ผิวลาย ๒	๒๘	๘	๘	๕๖	
ผิวลาย ๓	๔๔	๐	๔	๕๒	
ผิวลาย ๔	๒๘	๔	๘	๖๐	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ ๒.๑๕ การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล ส่วนที่ ๒ จังหวัดระยอง (ปลายฤดู) ปี ๒๕๕๗/๒๕๕๘

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	๓๖	๔	๘	๕๒	๑๖.๖๘๕ (.๐๓๔)
ผิวลาย ๑	๔๔	๘	๘	๔๐	
ผิวลาย ๒	๒๘	๔	๘	๕๒	
ผิวลาย ๓	๓๖	๔	๑๖	๔๔	
ผิวลาย ๔	๒๔	๔	๑๒	๖๐	

**หมายเหตุ** ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

จากตารางส่วนใหญ่ลักษณะผิวของมังคุด มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการเนื้อแก้วและยางไหล โดยมังคุดผิวมันมีการเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหลมากกว่ามังคุดผิว ไม่ว่าจะมีเปอร์เซ็นต์การลายเท่าใด ก็มีแนวโน้มพบอาการเนื้อแก้วและยางไหลน้อยกว่ามังคุดผิวมัน โดยเฉพาะมังคุดผิวลาย ๓ และผิวลาย ๔ มีโอกาสพบเนื้อดีในปริมาณที่มาก ทั้งนี้ เนื่องจาก ผิวเปลือกมังคุดปกติ (ผิวมัน) ประกอบด้วยชั้นคิวติเคิล (cuticle) และ เอพิเดอร์มิส (epidermis) ไต่ลงไปเป็นชั้นของเนื้อเยื่อพาราเรโนโคมา (parenchyma) ส่วนมังคุดผิวลายที่เกิดจากการทำลายของเพลี้ยไฟมีลักษณะโครงสร้างของผิวเปลือกเปลี่ยนแปลงไป ชั้นคิวติเคิลบางลงและไม่ต่อเนื่อง ชั้นเอพิเดอร์มิส ถูกทำลาย และมีการสร้าง เพอริเดอร์ม (periderm) และเลนติเซลล์ (lenticel) ขึ้นแทน เมื่อมังคุดมีอายุมากขึ้น โครงสร้างดังกล่าวทำให้มังคุดผิวลายมีอัตราการสูญเสียน้ำมากกว่ามังคุดผิวมัน ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ สุภาและคณะ (๒๕๓๗) ที่รายงานว่ามังคุดผิวลายมีการสูญเสียน้ำหนัก ประมาณ ๒.๒๓% ต่อวัน มากกว่ามังคุดผิวมันซึ่งมีค่าเท่ากับ ๑.๖๓% ต่อวัน

#### ๔. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

๑. จากการเก็บข้อมูล พบว่ามังคุดผิวมัน มีโอกาสพบการเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหลภายในผลมากกว่ามังคุดผิวลาย
๒. มังคุดผิวลายเนื่องจากการทำลายของเพลี้ยไฟมีการสูญเสียน้ำโครงสร้างของผิวเปลือก ทำให้เกิดการสูญเสียน้ำมากกว่ามังคุดผิวมัน และในช่วงที่มังคุดใกล้สุกเมื่อ มีฝนตกมามาก การระบายน้ำออกจากผลจึงมากกว่ามังคุดผิวมัน ทำให้พบอาการเนื้อแก้วยางไหลภายในผลน้อยกว่ามังคุดผิวมัน
๓. ลักษณะผิวเปลือกของมังคุดที่ถูกเพลี้ยไฟทำลายมีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหลภายในผลมังคุด โดยผลที่ถูกเพลี้ยไฟทำลายมากพบอาการเนื้อแก้วยางไหลภายในผลน้อยกว่าผลที่ถูกเพลี้ยไฟทำลายน้อย

#### ๕. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ข้อมูลที่ได้จากการทดลองนี้ เป็นประโยชน์กับผู้บริโภคในการเลือกซื้อผลผลิตมังคุดเพื่อบริโภคเองและเป็นประโยชน์ต่อพ่อค้า / ผู้ส่งออก ที่ต้องการขายสินค้าให้กับประเทศที่ต้องการผลผลิตมังคุดผิวลาย เป็นทางเลือกในการจำหน่ายสินค้าอีกส่วนหนึ่งนอกเหนือจากมังคุดผิวมัน

## ๖. คำขอขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ที่สนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัยในครั้งนี้ และขอบคุณเจ้าหน้าที่ พนักงานราชการ ผู้ช่วยวิจัย ตลอดจนบุคลากร ของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีทุกท่าน ที่มีส่วนทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

## ๗. เอกสารอ้างอิง

- พรรณณี ชื่นนกร พรชัย ไพบูลย์ และสุนทรีย์ ยิ่งชัชวาลย์. ๒๕๕๕. อัตราไหลของน้ำกับการเกิดอาการเนื้อแก้วและยางไหลภายในผลของมังคุด. ๑๘๘ หน้า.
- วรภัทร ลักคนทีนวงศ์. ๒๕๓๙. อิทธิพลของน้ำที่มีต่อการเกิดลักษณะผิดปกติทางสรีรวิทยาของผลมังคุด (*Garcinia mangostana* L.). ปัญหาพิเศษปริญญาโทภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริวรรณ แดงฉ่ำ. ๒๕๔๓. กลไกการเกิดอาการเนื้อแก้วของผลมังคุด (*Garcinia mangostana* Linn.). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี. ๒๕๔๐. เทคโนโลยีเพื่อการผลิตมังคุดให้มีคุณภาพ. เอกสารวิชาการ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. ๓๘ หน้า.
- สุภา ผ่องโสภา จิตติมา สิงหรงกิจ และจรัสแท้ ศิริพานิช. ๒๕๓๗. โครงสร้างคุณภาพและการเคลือบผิวในผลมังคุดผิวปกติ แลผิวลาย. วารสารเกษตรศาสตร์ (วิทย์.) ๒๘: ๑๖๑-๑๖๖.
- อัมพิกา ปูนนจิต, เสริมสุข สลักเพชร, สุขวัฒน์ จันทพรปรณิก และหิรัญ หิรัญประดิษฐ์. ๒๕๓๖. การเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงคุณภาพของมังคุดโดยการปรับปรุงคุณภาพของมังคุด โดยการปรับ Phenological development และความสมบูรณ์ของต้นที่มีผลกระทบต่อ Source - Sink Relationship. รายงานผลงานวิจัยประจำปี ๒๕๓๖. ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.
- Sdoodee, S. and R. Chiarawipa. ๒๐๐๓. The effect of fruit position on fruit characteristics and the incidence of fruit disorders in mangoteen. Thai J. Agric. Sci. ๓๖(๓) : ๒๖๗-๒๗๘.

ภาคผนวก



ภาพที่ ๑ ลักษณะภายนอกและภายในของมังคุดผิวมัน



ภาพที่ ๒ ลักษณะภายนอกและภายในของมังคุดผิวลาย ๑



ภาพที่ ๓ ลักษณะภายนอกและภายในของมังคุดผิวลาย ๒



ภาพที่ ๔ ลักษณะภายนอกและภายในของมังคุดผิวลาย ๓





ภาพที่ ๕ ลักษณะภายนอกและภายในของมังคุดพิวลา ๔