รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. **ชุดโครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาเพื่อลดปัญหาการเกิดอาการเนื้อแก้ว และยางไหลภายในผลมังคุด

2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาเพื่อลดปัญหาการเกิดอาการเนื้อแก้ว และยางไหลภายในผลมังคุด

   กิจกรรม : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อลดอาการเนื้อแก้วยางไหล ภายในผลมังคุด

3. **ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ ต่อการเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหลในผลมังคุด

   ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : The relationship between the infestation of Thrips and Translucent Flesh Disorder and Internal Gumming Fruit of Mangosteen.

4. **คณะผู้ดำเนินงาน**

หัวหน้าการทดลองที่	นางสาวมาลัยพร เชื้อบัณฑิต	สังกัด	ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
ผู้ร่วมงาน	นางชมภู จันที	สังกัด	ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
	นางอภิรดี กอร์ปไพบูลย์	สังกัด	ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
	นายสำเริง ช่างประเสริฐ	สังกัด	ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
	นายวิชาญ ประเสริฐ	สังกัด	ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
	นางสาวอรุณนี เฉื่อยกลาง	สังกัด	ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

5. บทคัดย่อ

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ ต่อการเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหลในผลมังคุด ดำเนินการทดลอง ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 สิ้นสุด เดือนกันยายน พ.ศ. 2558 โดยดำเนินการในสวนมังคุด 5 สวน ได้แก่ จังหวัดระยอง 2 สวน จังหวัดจันทบุรี 2 สวน และจังหวัดตราด 1 สวน โดยคัดเลือกมังคุดตามลักษณะการทำลายของเพลี้ยไฟ ซึ่งแบ่งเป็น ผิวมัน ผิวลาย1 ผิวลาย 2 ผิวลาย 3 และผิวลาย 4 ในช่วงต้นฤดู กลางฤดู และปลายฤดู จากนั้นผ่าดูเนื้อแก้วยางไหล จากการเก็บข้อมูลใน 2 ฤดูการผลิต พบว่ามังคุดผิวมันในทุกช่วงการเก็บเกี่ยวมีแนวโน้มที่พบอาการเนื้อแก้วยางไหลมากกว่ามังคุดผิวลาย โดยพบว่าลักษณะการทำลายของเพลี้ยไฟที่ผิวของมังคุดมีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหลภายในผลมังคุด กล่าวคือ มังคุดที่ถูกเพลี้ยไฟทำลายผิวเปลือกมาก (ลาย1-4) พบการเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหลน้อยกว่ามังคุดที่ไม่ถูกเพลี้ยไฟทำลาย เป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้ง 3 จังหวัด แตกต่างกันบ้างตามสภาพพื้นที่ของแต่ละจังหวัด

6. คำนำ

มังคุดเป็นหนึ่งในผลไม้ไทยเพียงไม่กี่ชนิดที่มีการซื้อขายกันตามมาตรฐานคุณภาพ ภายใต้ข้อตกลงของผู้ซื้อและผู้ขาย ผู้ขายหรือเกษตรกรผู้ผลิตจะขายผลผลิตที่มีคุณภาพได้ราคาสูงกว่าผลผลิตที่ด้อยคุณภาพ โดยผลที่มีขนาดใหญ่ (มีน้ำหนักมากกว่า 80 กรัมต่อผล) ผิวสวยไม่มีอาการผิดปกติภายในผล จะขายได้ราคาดีกว่าผลที่มีขนาดเล็ก ผิวลาย และผลเป็นเนื้อแก้วยางไหล (อัมพิกาและคณะ, 2536)

อาการเนื้อแก้วและยางไหลภายในผลมังคุด สันนิษฐานว่าน่าจะเกิดจากการที่ผนังเซลล์ไม่ยืดหยุ่นและแตกออกจากกันเมื่อถูกแรงดันน้ำในช่วงที่เซลล์ขยายขนาด โดยพรรณีและคณะ (2554) สันนิษฐานว่าผลแตกและยางไหลในมังคุดน่าจะเกิดจากการสูญเสียการยึดติดกันของผนังเซลล์ที่เชื่อมระหว่างเซลล์ โดยเกี่ยวข้องกับการยืดหยุ่นของเพกตินเจล ซึ่งสามารถมีระดับเพิ่มขึ้นได้ หากมีการเชื่อมโยงข้ามของแคลเซียมไอออน กับส่วนที่ไม่เกิดเมทิลเอสเตอร์ของพอลิแซคคาไรด์ ในส่วนของเพกตินที่บริเวณมิดเดิลลาเมลา กับจุดเชื่อมสามทางระหว่างเซลล์ อาการนี้เกิดได้ตลอดช่วงพัฒนาการของผลมังคุด

อาการเนื้อแก้ว เป็นลักษณะอาการผิดปกติที่ส่วนเนื้อมังคุดเมื่อสุกมีลักษณะใสและแข็ง พบมากเมื่อเก็บเกี่ยวผลมังคุดในช่วงที่ผ่านการมีฝนตกหนักมาแล้ว ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี(2540) พบว่าผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวก่อนเข้าฤดูฝนไม่ปรากฏอาการเนื้อแก้วเลย แต่อาการเนื้อแก้วจะพบในมังคุดที่เก็บเกี่ยวหลังฝนตกในช่วงต้นฤดูและตกต่อเนื่องกัน 2-3 วันจากนั้นอีกประมาณ 3-7 วัน เมื่อทำการเก็บเกี่ยวจะพบผลที่เกิดเนื้อแก้วและความรุนแรงของเนื้อแก้วจะพบมากในช่วงที่ฝนทิ้งช่วงนานสลับกับฝนตกมาก (ฝนมากกว่า 20 มม.ต่อวัน)

ซึ่งการที่ฝนตกมากส่งผลให้ความชื้นสัมพันธ์มีมากด้วย Sdoodee และ Chiarawipa (2003) จึงได้ทำการทดลองจัดการความชื้นสัมพัทธ์ที่ระดับต่างๆกันต่อการเกิดเนื้อแก้วพบว่า ยิ่งจัดการให้ต้นมังคุดได้รับความชื้นสัมพันธ์มากอาการเนื้อแก้วก็มีมากขึ้นเช่นกัน โดยวรภัทร (2539) ยืนยันว่าอาการเนื้อแก้วเกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาวะน้ำภายในผลเป็นสาเหตุหลัก โดยผลมังคุดที่เจริญผ่านช่วงใกล้สุกแล้วมีการให้น้ำเหนือทรงพุ่มหรือมีฝนตกลงมาจะทำให้เกิดอาการเนื้อแก้วในอีก 3-7 วันต่อมาได้มากกว่าการให้น้ำเฉพาะใต้ทรงพุ่ม ซึ่งน้ำที่ให้เหนือทรงพุ่มหรือฝนที่ตกลงมาจะสัมผัสกับผลมังคุดทำให้ผลมังคุดดูดน้ำเข้าไปในผลได้โดยตรงอย่าง

รวดเร็วและต่อเนื่อง เซลล์ของเนื้อจะดูดน้ำเข้าไปมากเกินกว่าแรงต้านขยายผนังเซลล์ (turgor pressure) ที่จะต้านไว้ได้ทำให้เซลล์ของส่วนเนื้อแตกและฉีกขาด เซลล์ตาย และมีสารละลายในเซลล์ไหลออกมาเคลือบเนื้อภายในผลโดยรอบ ส่วนของสารที่ทำละลายส่วนเกินจะถูกเปลือกดูดซึมเข้าไปไว้ในกลุ่มเซลล์ที่เรียกว่า พาเรนไคมา ซึ่งเกาะกันอยู่หลวมๆ แทน สำหรับเนื้อมังคุดที่เหลือจะหยุดหรือถูกยับยั้งไม่ให้มีการเจริญในกระบวนการสุกแก่ ทำให้การปรับเปลี่ยนเนื้อที่มีโครงสร้างแข็งใสไม่สามารถเปลี่ยนไปสู่เนื้อที่มีโครงสร้างที่นิ่มสีขาวขุ่นเกิดขึ้นได้ หากการยับยั้งการเจริญนี้รุนแรงจะพบลักษณะอาการเนื้อแก้วทั้งผล แต่ถ้าการยับยั้งการเจริญไม่รุนแรงมากจะพบอาการเฉพาะในเนื้อที่มีเมล็ดสมบูรณ์เพียง 1 หรือ 2 พูเนื้อเท่านั้น จากรายงานของศิริวรรณ (2543) พบว่า การที่ผลมังคุดได้รับน้ำเข้าไปมากเกินไป ทำให้เซลล์เกิดความเสียหาย สารละลายต่างๆ จึงรั่วไหลออกมาภายนอกแทนที่อากาศในช่องว่างระหว่างเซลล์ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกับเพกติน ซึ่งเป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์เปลี่ยนสภาพจากละลายน้ำเป็นไม่ละลายน้ำ ทำให้มังคุดที่มีอาการเนื้อแก้วมีลักษณะใสและแข็งกว่าผลมังคุดปกติ

อาการยางไหลภายในผลเกิดจากสาเหตุเดียวกันกับการเกิดอาการเนื้อแก้ว ซึ่งปัจจัยภายนอก คือ น้ำ ทำให้สภาวะน้ำภายในผลเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและรุนแรง จนทำให้ท่อน้ำยาง (Latex vessel) ซึ่งอยู่ในเซลเดี่ยวหรือกลุ่มเซลที่เรียกว่า เลทิซิเฟอร์ (Laticifer) ได้รับน้ำส่วนเกินอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ในช่วงสั้นๆ ทำให้ท่อน้ำยางหรือกลุ่มเซลเลทิซิเฟอร์แตก และมีน้ำยางไหลออกมาจากท่อที่อยู่ตรงไส้กลางของเนื้อหรือจากท่อน้ำยางที่มีฐานอยู่ที่ผิวเมล็ดและปลายท่อแทรกอยู่ในระหว่างเนื้อ หรือท่อน้ำยางที่อยู่ที่ผิวเปลือกผลด้านใน และหากมีการปรับเปลี่ยนสภาวะน้ำภายในผลเป็นระยะๆ อย่างรุนแรง จะทำให้ท่อน้ำยางนั้นขับน้ำยาง (Latex) ให้ไหลออกมาอยู่ที่เนื้อมากขึ้น จนเกิดอาการยางไหลภายในผลรุนแรง จนไม่สามารถบริโภคเนื้อมังคุดจากผลนั้นได้

7. วิธีดำเนินการ

7.1 อุปกรณ์ ที่ใช้ในการดำเนินงาน ประกอบด้วย

- มังคุด จากสวนของเกษตรกรจำนวน 5 สวน ในพื้นที่จังหวัด ระยอง 2 สวน จันทบุรี 2 สวน และ ตราด 1 สวน ในช่วงต้นฤดู กลางฤดู และปลายฤดู
- เครื่องมือเช็คคุณภาพผลผลิต ได้แก่ มีด เครื่องชั่ง กระดาษทิชชู ปากกา กระดาษ ฯลฯ

7.2 วิธีการ

1. คัดเลือกสวนที่มีต้นมังคุดอายุ 15-20 ปี ต้นมีความสม่ำเสมอ จำนวน 5 สวน ในพื้นที่จังหวัด ระยอง 2 สวน จันทบุรี 2 สวน และตราด 1 สวน

2. สุ่มเก็บผลผลิต 3 ช่วง ได้แก่ ต้นฤดู กลางฤดู ปลายฤดู จากทั้ง 5 แปลง โดยแบ่งเก็บตามระดับการทำลายของเพลี้ยไฟ ระดับละ 100 ผล (ทั้งหมดครั้งละ 500 ผล / แปลง) โดยแบ่งระดับการทำลายออกเป็น

ผิวมัน = ไม่ถูกทำลายโดยเพลี้ยไฟ

ผิวลาย 1 = ถูกเพลี้ยไฟทำลาย 1-25%

ผิวลาย 2 = ถูกเพลี้ยไฟทำลาย 26-50 %

ผิวลาย 3 = ถูกเพลี้ยไฟทำลาย 51-75 %

ผิวลาย 4 = ถูกเพลี้ยไฟทำลาย 76-100 %

3. ตรวจวัดคุณภาพภายในผล โดยการผ่าทั้งผล และประเมินการเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล แบ่งตามลักษณะการเกิดอาการ ได้แก่ เนื้อดี เนื้อแก้ว ยางไหล หรือทั้งเนื้อแก้วและยางไหล

4. บันทึก รวบรวม และแปรผลข้อมูล

5. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Chi-Square Test หาความสัมพันธ์ของลักษณะผิวมังคุดกับการเกิดอาการเนื้อแก้วและยางไหล

การบันทึกข้อมูล

1. การเกิดเนื้อแก้วยางไหลภายในผลมังคุด แบ่งตามการทำลายของเพลี้ยไฟ

2. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่สำคัญ ได้แก่ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต

7.3 เวลาและสถานที่

เริ่มต้นการทดลองเดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 สิ้นสุด เดือนกันยายน พ.ศ. 2558 ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และสวนมังคุดเกษตรกร จังหวัด ระยอง จันทบุรี และตราด

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการดำเนินการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟต่อการเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหลในผลมังคุด ดำเนินการในพื้นที่จังหวัด ระยอง จันทบุรี และตราด สำรวจและสอบถามข้อมูลการออกดอกของมังคุด วางแผนและเตรียมการคัดเลือกผลผลิตมาเช็คคุณภาพภายใน เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 สิ้นสุดเดือนกันยายน พ.ศ. 2558 โดยสุ่มเก็บผลผลิต 3 ช่วง ได้แก่ ต้นฤดู กลางฤดู ปลายฤดู จากทั้ง 5 แปลง โดยแบ่งเก็บตามระดับการทำลายของเพลี้ยไฟ ระดับละ 100 ผล (ทั้งหมดครั้งละ 500 ผล / แปลง) ตรวจวัดคุณภาพภายในผล และประเมินการเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล มีผลการดำเนินงาน จากการเช็คคุณภาพผลผลิตมังคุด พบการเกิดอาการเนื้อแก้วและยางไหลภายในผลมังคุด มีแนวโน้มที่มังคุดที่เป็นผิวมัน จะพบอาการเนื้อแก้วและยางไหลมากกว่ามังคุดผิวลาย และพื้นที่ จ. ระยอง และ จ . ตราด พบอาการเนื้อแก้วยางไหลมากกว่า จ.จันทบุรี โดยมีผลดังนี้

1. ผลการทดลองในปี2556/2557

ผลการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 – เดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 หาความสัมพันธ์ระหว่างการทำลายของเพลี้ยไฟต่อการเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหลภายในผลมังคุด ได้ผลดังตาราง

ตารางที่ 1.1 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 1 จังหวัดจันทบุรี (ต้นฤดู) ปี 2556/2557

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	
ผิวมัน	48	8	0	44	47.284
ผิวลาย 1	12	12	0	76	(.000)
ผิวลาย 2	24	4	8	64	
ผิวลาย 3	20	24	0	56	
ผิวลาย 4	28	8	4	60	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 1.2 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 2 จังหวัดจันทบุรี (ต้นฤดู)ปี 2556/2557

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	
ผิวมัน	64	0	0	36	115.490
ผิวลาย 1	20	0	4	76	(.000)
ผิวลาย 2	20	0	0	80	
ผิวลาย 3	16	0	0	84	
ผิวลาย 4	8	8	0	84	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่1.3 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนจังหวัดตราด (ต้นฤดู) ปี 2556/2557

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	
ผิวมัน	32	4	4	60	66.643
ผิวลาย 1	4	0	0	96	(.000)
ผิวลาย 2	20	12	0	68	
ผิวลาย 3	16	0	0	84	
ผิวลาย 4	4	4	0	92	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 1.4 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 1 จังหวัดระยอง (ต้นฤดู) ปี 2556/2557

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	Square
ผิวมัน	40	0	12	48	108.212
ผิวลาย 1	28	12	12	48	(.000)
ผิวลาย 2	16	4	4	76	
ผิวลาย 3	4	4	8	84	
ผิวลาย 4	0	4	0	96	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 1.5 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 2 จังหวัดระยอง (ต้นฤดู) ปี 2556/2557

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	Square
ผิวมัน	48	4	4	44	122.777
ผิวลาย 1	4	12	4	80	(.000)
ผิวลาย 2	16	0	0	84	
ผิวลาย 3	4	12	0	84	
ผิวลาย 4	8	4	0	88	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 1.6 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 1 จังหวัดจันทบุรี (กลางฤดู) ปี 2556/2557

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	Square
ผิวมัน	36	10	8	46	28.451
ผิวลาย 1	32	4	6	58	(.000)
ผิวลาย 2	14	14	4	68	
ผิวลาย 3	20	16	6	58	
ผิวลาย 4	18	20	8	54	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 1.7 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 2 จังหวัดจันทบุรี (กลางฤดู) ปี 2556/2557

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	Square
ผิวมัน	42	4	6	48	85.975
ผิวลาย 1	14	4	0	82	(.000)
ผิวลาย 2	10	24	10	56	
ผิวลาย 3	40	10	0	50	
ผิวลาย 4	36	10	12	42	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 1.8 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนจังหวัดตราด (กลางฤดู) ปี 2556/2557

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	Square
ผิวมัน	56	8	2	34	27.472
ผิวลาย 1	34	12	10	44	(.001)
ผิวลาย 2	28	6	8	58	
ผิวลาย 3	30	8	6	56	
ผิวลาย 4	40	10	8	42	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 1.9 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 1 จังหวัดระยอง (กลางฤดู) ปี 2556/2557

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	Square
ผิวมัน	52	4	16	28	19.318
ผิวลาย 1	32	10	12	46	(.013)
ผิวลาย 2	34	12	16	38	
ผิวลาย 3	30	14	18	38	
ผิวลาย 4	28	16	14	42	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่1.10 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 2 จังหวัดระยอง (กลางฤดู) ปี 2556/2557

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	Square
ผิวมัน	36	10	6	48	4.249
ผิวลาย 1	36	6	16	42	(.834)
ผิวลาย 2	38	8	12	42	
ผิวลาย 3	40	10	12	38	
ผิวลาย 4	40	12	12	36	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 1.11 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 1 จังหวัดจันทบุรี (ปลายฤดู) ปี 2556/2557

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	Square
ผิวมัน	28	8	36	28	18.489
ผิวลาย 1	20	8	12	60	(.018)
ผิวลาย 2	24	6	22	48	
ผิวลาย 3	28	16	6	50	
ผิวลาย 4	24	12	24	40	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 1.12 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 2 จังหวัดจันทบุรี (ปลายฤดู) ปี 2556/2557

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	Square
ผิวมัน	47	5	11	37	3.950
ผิวลาย 1	46	7	4	43	(.862)
ผิวลาย 2	49	8	5	38	
ผิวลาย 3	50	10	7	33	
ผิวลาย 4	51	11	5	33	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 1.13 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนจังหวัดตราด (ปลายฤดู) ปี 2556/2557

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	
ผิวมัน	10	20	1	69	3.376
ผิวลาย 1	14	22	3	61	(.909)
ผิวลาย 2	11	23	2	64	
ผิวลาย 3	15	21	3	61	
ผิวลาย 4	10	20	2	68	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 1.14 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 1 จังหวัดระยอง (ปลายฤดู) ปี 2556/2557

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	
ผิวมัน	36	18	13	33	47.734
ผิวลาย 1	22	23	12	43	(.000)
ผิวลาย 2	46	3	17	34	
ผิวลาย 3	13	3	18	66	
ผิวลาย 4	24	13	35	28	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 1.15 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 2 จังหวัดระยอง (ปลายฤดู) ปี 2556/2557

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	
ผิวมัน	33	8	3	56	27.773
ผิวลาย 1	24	0	4	72	(.001)
ผิวลาย 2	10	4	0	86	
ผิวลาย 3	17	7	3	73	
ผิวลาย 4	16	8	0	76	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

จากตาราง ส่วนใหญ่ลักษณะผิวของมังคุด มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการเนื้อแก้วและยางไหล โดย มังคุดผิวมันมีการเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหลมากกว่ามังคุดผิวลาย ยิ่งผิวลายมากยิ่งเกิดเนื้อแก้วยางไหลน้อย ยกเว้น ตารางที่ 1.10, 1.12 และ 1.13 ที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดเนื้อแก้วยางไหลไม่แตกต่างกันทั้งในมังคุดผิวมัน และมังคุดผิวลาย

2. ผลการทดลองในปี 2557/2558

ผลการทดลองในปี 2557/2558 พบว่า อาการเนื้อแก้วและยางไหลภายในผลมังคุดมีความสัมพันธ์กับการทำลายของเพลี้ยไฟ โดยมังคุดผิวมันมีแนวโน้มพบอาการเนื้อแก้วยางไหลมากกว่ามังคุดผิวลาย ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองในปีที่ผ่านมา เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ โดย chi-Square Test ก็มีความสัมพันธ์กัน ดังข้อมูลในตารางที่ 2.1 ถึงตารางที่ 2.15

ตารางที่ 2.1 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 1 จังหวัดจันทบุรี (ต้นฤดู) ปี 2557/2558

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	32	8	8	52	49.903
ผิวลาย 1	28	16	12	44	(.000)
ผิวลาย 2	20	8	4	68	
ผิวลาย 3	19	4	0	77	
ผิวลาย 4	8	25	0	67	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 2.2 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 2 จังหวัดจันทบุรี (ต้นฤดู) ปี 2557/2558

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	40	4	8	48	86.437
ผิวลาย 1	20	0	4	76	(.000)
ผิวลาย 2	40	0	12	48	
ผิวลาย 3	0	4	0	96	
ผิวลาย 4	16	4	0	80	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 2.3 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนจังหวัดตราด (ต้นฤดู) ปี 2557/2558

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	40	4	4	52	90.438
ผิวลาย 1	28	8	24	40	(.000)
ผิวลาย 2	8	4	32	56	
ผิวลาย 3	4	4	16	76	
ผิวลาย 4	7	3	23	67	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 2.4 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 1 จังหวัดระยอง (ต้นฤดู) ปี 2557/2558

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	36	4	20	40	43.334
ผิวลาย 1	44	12	16	28	(.000)
ผิวลาย 2	28	8	8	56	
ผิวลาย 3	44	0	4	52	
ผิวลาย 4	28	4	8	60	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 2.5 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 2 จังหวัดระยอง (ต้นฤดู) ปี 2557/2558

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี (%)	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล		
ผิวมัน	36	4	8	52	14.447
ผิวลาย 1	44	8	8	40	(.071)
ผิวลาย 2	28	4	8	52	
ผิวลาย 3	36	4	16	44	
ผิวลาย 4	24	4	12	60	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 2.6 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 1 จังหวัดจันทบุรี (กลางฤดู) ปี 2557/2558

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	
ผิวมัน	12	8	8	72	61.440
ผิวลาย 1	8	12	8	52	(.000)
ผิวลาย 2	24	8	12	56	
ผิวลาย 3	4	0	4	92	
ผิวลาย 4	0	12	0	88	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 2.7 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 2 จังหวัดจันทบุรี (กลางฤดู) ปี 2557/2558

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	
ผิวมัน	16	20	4	60	69.668
ผิวลาย 1	32	28	4	36	(.000)
ผิวลาย 2	20	12	28	40	
ผิวลาย 3	24	8	16	52	
ผิวลาย 4	0	12	4	84	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 2.8 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนจังหวัดตราด (กลางฤดู) ปี 2557/2558

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	
ผิวมัน	12	12	28	48	99.655
ผิวลาย 1	32	4	28	36	(.000)
ผิวลาย 2	32	0	16	52	
ผิวลาย 3	0	12	8	80	
ผิวลาย 4	8	8	4	80	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 2.9 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 1 จังหวัดระยอง (กลางฤดู) ปี 2557/2558

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	
ผิวมัน	24	8	16	52	23.472
ผิวลาย 1	37	7	11	37	(.003)
ผิวลาย 2	24	12	16	48	
ผิวลาย 3	28	16	4	52	
ผิวลาย 4	12	16	4	64	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 2.10 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 2 จังหวัดระยอง (กลางฤดู) ปี 2557/2558

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	
ผิวมัน	36	20	24	36	42.799
ผิวลาย 1	24	4	16	56	(.000)
ผิวลาย 2	16	8	12	64	
ผิวลาย 3	32	12	12	44	
ผิวลาย 4	16	12	4	68	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 2.11 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 1 จังหวัดจันทบุรี (ปลายฤดู) ปี 2557/2558

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	
ผิวมัน	32	8	8	52	49.903
ผิวลาย 1	28	16	12	44	(.000)
ผิวลาย 2	20	8	4	68	
ผิวลาย 3	19	4	0	77	
ผิวลาย 4	8	25	0	67	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 2.12 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 2 จังหวัดจันทบุรี (ปลายฤดู) ปี 2557/2558

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	
ผิวมัน	40	4	8	48	86.437
ผิวลาย 1	20	0	4	76	(.000)
ผิวลาย 2	40	0	12	48	
ผิวลาย 3	0	4	0	96	
ผิวลาย 4	16	4	0	80	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 2.13 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 1 จังหวัดตราด (ปลายฤดู) ปี 2557/2558

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	
ผิวมัน	40	4	4	52	90.438
ผิวลาย 1	28	8	24	40	(.000)
ผิวลาย 2	8	4	32	56	
ผิวลาย 3	4	4	16	76	
ผิวลาย 4	7	3	23	67	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 2.14 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 1 จังหวัดระยอง (ปลายฤดู) ปี 2557/2558

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	
ผิวมัน	36	4	20	40	43.334
ผิวลาย 1	44	12	16	28	(.000)
ผิวลาย 2	28	8	8	56	
ผิวลาย 3	44	0	4	52	
ผิวลาย 4	28	4	8	60	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

ตารางที่ 2.15 การเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหล สวนที่ 2 จังหวัดระยอง (ปลายฤดู) ปี 2557/2558

ลักษณะมังคุด	การเกิดเนื้อแก้วยางไหล (%)			เนื้อดี	Chi-Square
	เนื้อแก้ว	ยางไหล	เนื้อแก้ว+ยางไหล	(%)	
ผิวมัน	36	4	8	52	16.685
ผิวลาย 1	44	8	8	40	(.034)
ผิวลาย 2	28	4	8	52	
ผิวลาย 3	36	4	16	44	
ผิวลาย 4	24	4	12	60	

หมายเหตุ ในวงเล็บ คือ ค่าระดับนัยสำคัญ

จากตารางส่วนใหญ่ลักษณะผิวของมังคุด มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการเนื้อแก้วและยางไหล โดยมังคุดผิวมันมีการเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหลมากกว่ามังคุดผิว ไม่ว่าจะมีเปอร์เซ็นต์การลายเท่าใด ก็มีแนวโน้มพบอาการเนื้อแก้วและยางไหลน้อยกว่ามังคุดผิวมัน โดยเฉพาะมังคุดผิวลาย 3 และผิวลาย 4 มีโอกาสพบเนื้อดีในปริมาณที่มาก ทั้งนี้ เนื่องจาก ผิวเปลือกมังคุดปกติ (ผิวมัน) ประกอบด้วยชั้นคิวติเคิล (cuticle) และ เอพิเดอร์มิส (epidermis) ใต้ลงไปเป็นชั้นของเนื้อเยื่อพาเรนไคม่า (parenchyma) ส่วนมังคุดผิวลายที่เกิดจากการทำลายของเพลี้ยไฟมีลักษณะโครงสร้างของผิวเปลือกเปลี่ยนแปลงไป ชั้นคิวติเคิลบางลงและไม่ต่อเนื่อง ชั้นเอพิเดอร์มิส ถูกทำลาย และมีการสร้าง เพอริเดิอร์ม (periderm) และเลนติเซลล์ (lenticel) ขึ้นแทน เมื่อมังคุดมีอายุมากขึ้น โครงสร้างดังกล่าวทำให้มังคุดผิวลายมีอัตราการสูญเสียน้ำมากกว่ามังคุดผิวมัน ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ สุภาและคณะ (2537) ที่รายงานว่ามังคุดผิวลายมีการสูญเสียน้ำหนัก ประมาณ 2.23% ต่อวัน มากกว่ามังคุดผิวมันซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.63% ต่อวัน

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. จากการการเก็บข้อมูล พบว่ามังคุดผิวมัน มีโอกาสพบการเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหลภายในผลมากกว่ามังคุดผิวลาย

2. มังคุดผิวลายเนื่องจากการทำลายของเพลี้ยไฟมีการสูญเสียโครงสร้างของผิวเปลือก ทำให้เกิดการสูญเสียน้ำมากกว่ามังคุดผิวมัน และในช่วงที่มังคุดใกล้สุกเมื่อ มีฝนตกมามาก การระบายน้ำออกจากผลจึงมากกว่ามังคุดผิวมัน ทำให้พบอาการเนื้อแก้วยางไหลภายในผลน้อยกว่ามังคุดผิวมัน

3. ลักษณะผิวเปลือกของมังคุดที่ถูกเพลี้ยไฟทำลายมีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการเนื้อแก้วยางไหลภายในผลมังคุด โดยผลที่ถูกเพลี้ยไฟทำลายมากพบอาการเนื้อแก้วยางไหลภายในผลน้อยกว่าผลที่ถูกเพลี้ยไฟทำลายน้อย

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ข้อมูลที่ได้จากการทดลองนี้ เป็นประโยชน์กับผู้บริโภคในการเลือกซื้อผลผลิตมังคุดเพื่อบริโภคเองและเป็นประโยชน์ต่อพ่อค้า / ผู้ส่งออก ที่ต้องการขายสินค้าให้กับประเทศที่ต้องการผลผลิตมังคุดผิวลาย เป็นทางเลือกในการจำหน่ายสินค้าอีกส่วนหนึ่งนอกเหนือจากมังคุดผิวมัน

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ที่สนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัยในครั้งนี้ และขอบคุณเจ้าหน้าที่ พนักงานราชการ ผู้ช่วยวิจัย ตลอดจนบุคลากร ของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีทุกท่าน ที่มีส่วนทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

12. เอกสารอ้างอิง

พรรณี ชื่นนคร พรชัย ไพบูลย์ และสุนทรีย์ ยิ่งชัชวาลย์.2545. อัตราไหลของน้ำกับการเกิดอาการเนื้อแก้วและยางไหลภายในผลของมังคุด. 188 หน้า.

วรภัทร ลัคนทินวงศ์. 2539. อิทธิพลของน้ำที่มีต่อการเกิดลักษณะผิดปกติทางสรีรวิทยาของผลมังคุด (*Garcinia mangostana* L.).ปัญหาพิเศษปริญญาโทภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศิริวรรณ แดงฉ่ำ. 2543. กลไกการเกิดอาการเนื้อแก้วของผลมังคุด (*Garcinia mangostana* Linn.). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

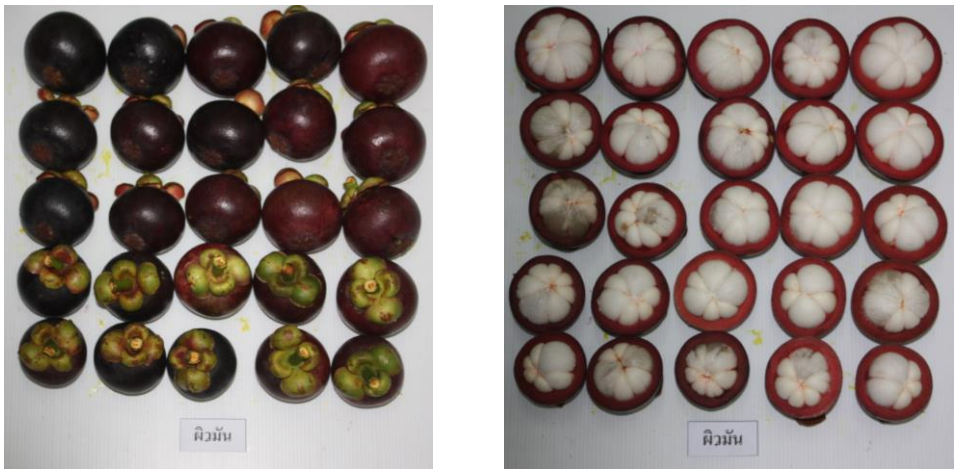
ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี. 2540. เทคโนโลยีเพื่อการผลิตมังคุดให้มีคุณภาพ. เอกสารวิชาการ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 38 หน้า.

สุภา ผ่องโสภา จิตติมา สิงหวรกิจ และจริงแท้ ศิริพานิช. 2537. โครงสร้างคุณภาพและการเคลือบผิวในผลมังคุดผิวปกติ แลผิวลาย. วารสารเกษตรศาสตร์ (วิทย.) 28: 161-166.

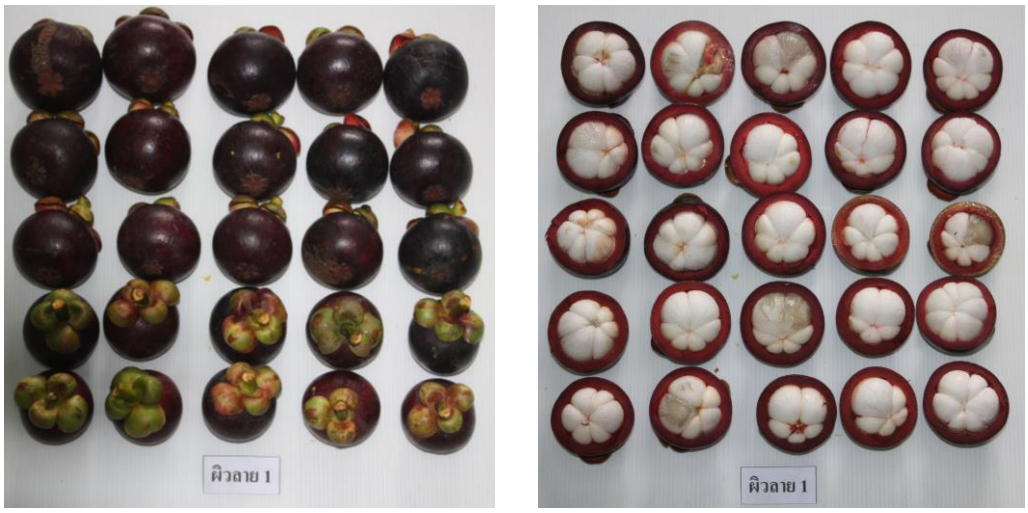
อัมพิกา ปุนนจิต, เสริมสุข สลักเพ็ชร์, สุขวัฒน์ จันทรปรรณิก และหิรัญ หิรัญประดิษฐ์. 2536. การเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงคุณภาพของมังคุดโดยการปรับปรุงคุณภาพของมังคุด โดยการปรับ Phenological development และความสมบูรณ์ของต้นที่มีผลกระทบต่อ Source - Sink Relationship. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2536. ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

Sdoodee, S. and R. Chiarawipa. 2003. The effect of fruit position on fruit characteristics and the incidence of fruit disorders in mangoteen. Thai J. Agric. Sci. 36(3) : 267-278.

ภาคผนวก



ภาพที่ 1 ลักษณะภายนอกและภายในของมังคุดผิวมัน



ภาพที่ 2 ลักษณะภายนอกและภายในของมังคุดผิวลาย 1

ภาพที่ 3 ลักษณะภายนอกและภายในของมังคุดผิวลาย 2

ภาพที่ 4 ลักษณะภายนอกและภายในของมังคุดผิวลาย 3

ภาพที่ 5 ลักษณะภายนอกและภายในของมังคุดผิวลาย 4