รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพ ระยะที่ 2 (ปี 2559-2563)

Research and Development to Increase Efficiency of Durian Production (Phase 2)

กรมวิชาการเกษตร

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นางสาว ศิริพร วรกุลดำรงชัย

Miss siriporn vorakuldumrongchai

ปี พ.ศ. 2563

รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพ ระยะที่ 2

(ปี 2559-2563)

Research and Development to Increase Efficiency of Durian Production

(Phase 2)

กรมวิชาการเกษตร

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นางสาว ศิริพร วรกุลดำรงชัย

Miss siriporn vorakuldumrongchai

ปี พ.ศ. 2563

สารบัญ หน้า

กิตติกรรมประกาศ..... 4
ผู้วิจัย 5
บทนำ..... 6
บทคัดย่อ..... 11

1. ชื่อกิจกรรมงานวิจัย 1 การออกแบบสวนเพื่อเสริมประสิทธิภาพ. . 13
การผลิตทุเรียนคุณภาพ
2. ชื่อกิจกรรมงานวิจัย 2 การจัดการปุ๋ยและน้ำเพื่อเสริมประสิทธิภาพ 68
การผลิตทุเรียนคุณภาพ
3. ชื่อกิจกรรมงานวิจัย 3 การชักนำให้ทุเรียนต้านทานโรครากเน่า 84
โคนเน่า
4. ชื่อกิจกรรมงานวิจัย 4 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการ 103
ผลิตทุเรียนพวงมณีเมล็ดลีบ
บทสรุปและข้อเสนอแนะ..... 120

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทีมวิจัยทั้งนักวิชาการและพนักงานราชการของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ที่ช่วยดำเนินงานวิจัยจนเสร็จสมบูรณ์ อาจารย์จากสถาบันต่างๆ เกษตรกร และผู้สนใจโดยทั่วไป ที่ได้มาดูงานแปลงทดลอง ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะที่ดีและเป็นประโยชน์ต่อการนำมาปรับปรุงและพัฒนางานวิจัยอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างงานวิจัยที่เป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนได้นำไปใช้ประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพต่อไป

ขอขอบคุณนักวิชาการสถิติ กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัยเกษตร กองแผนงานและวิชาการที่ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ขอขอบคุณนายไพฑูรย์ วานิชศรี ที่ให้ความอนุเคราะห์แปลงทุเรียนสำหรับใช้ในการทดลองและให้ข้อมูล คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ ตลอดจนอำนวยความสะดวกต่าง ๆ จนกระทั่งเสร็จสิ้นการทดลอง

กรมวิชาการเกษตร

ผู้วิจัย

คำนำหน้า	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งในโครงการ	สัดส่วนการมีส่วนร่วม	เวลาที่ทำวิจัย (ชั่วโมง/สัปดาห์)
นางสาว	ศิริพร วรกุลดำรงชัย	หัวหน้าโครงการ	25	15
นางสาว	อัมพิกา ปุนนจิต	ผู้ร่วมวิจัย	15	8
นางสาว	มาลัยพร เชื้อบัณฑิต	ผู้ร่วมวิจัย	15	8
นางสาว	วีรญา เต็มปีติกุล	ผู้ร่วมวิจัย	15	8
นาง	รัชนี ฉัตรบรรยงค์	ผู้ร่วมวิจัย	4	3

คำนำหน้า	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งในโครงการ	สัดส่วนการมีส่วนร่วม	เวลาที่ทำวิจัย (ชั่วโมง/สัปดาห์)
นางสาว	อรวินทินี ชูศรี	ผู้ร่วมวิจัย	4	3
นางสาว	วรางคณา มากกำไร	ผู้ร่วมวิจัย	4	3
นาง	ปัญจพร เลิศรัตน์	ผู้ร่วมวิจัย	4	3
นาย	วิโรจน์ โหราศาสตร์	ผู้ร่วมวิจัย	4	3
นาย	สำเริง ช่างประเสริฐ	ผู้ร่วมวิจัย	2.5	2
นาง	อภิรดี กอร์ปไพบูลย์	ผู้ร่วมวิจัย	2.5	2
นาย	ธีรวุฒิ ชุตินันทกุล	ผู้ร่วมวิจัย	2.5	2
นาง	ปิยะมาส โสมภีร์	ผู้ร่วมวิจัย	2.5	2

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของโครงการวิจัย

ประเทศไทยส่งออกทุเรียนมีปริมาณมากเป็นอันดับ 1 ของโลก การทำสวนทุเรียนให้ผลตอบแทนค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับพืชชนิดอื่นจึงทำให้เกษตรกรสนใจและต้องการปลูกทุเรียนเพิ่มขึ้นต่อเนื่องทุกปี

พบว่าในช่วงตั้งแต่ปี 2555 เป็นต้นมาจนถึงในปัจจุบันปี 2561 พื้นที่ปลูกทุเรียนมีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วอย่างต่อเนื่อง โดยปี 2560 มีพื้นที่ปลูกทุเรียน 787,822 ไร่ เป็นพื้นที่ให้ผลแล้ว 605,146 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 76.81 ของพื้นที่เพาะปลูกทั้งประเทศ ผลผลิตรวม 634,811 ตัน ปริมาณและมูลค่าของผลิตภัณฑ์ทุเรียนส่งออกทั้งหมด (ทุเรียนสด ทุเรียนแช่เย็นจนแข็ง ทุเรียนอบแห้ง และทุเรียนกวน) มีปริมาณ 490,857.41 ตัน คิดเป็นมูลค่า 24,846.34 ล้านบาท และมีปริมาณเฉพาะทุเรียนสดส่งออก 488,672.55 ตัน คิดเป็นมูลค่า 22,021.96 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561) โดยส่งออกไปประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ ฮ่องกง เวียดนาม ไต้หวัน และอินโดนีเซีย และมีแนวโน้มการส่งออกเพิ่มขึ้นทุกปี แต่การผลิตทุเรียนเพื่อให้ได้ทั้งปริมาณและคุณภาพที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดต้องใช้ต้นทุนการผลิตสูงมากขึ้นทุกปี ต้นทุนการผลิตทุเรียนรวมทั้งประเทศในปี 2559 เท่ากับ 16,576 บาท/ไร่ สูงขึ้นกว่าในปี 2551 ซึ่งมีเท่ากับ 14,290 บาท/ไร่(สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2551 และ 2559) ถึง 2,286 บาท/ไร่ เนื่องจากปัจจัยการผลิต และค่าแรงงานที่ปรับตัวสูงขึ้น เมื่อพิจารณาต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ของการผลิตทุเรียนพบว่าเกษตรกรมีค่าใช้จ่ายของต้นทุนผันแปรด้านวัสดุมากที่สุด เช่น ค่าปุ๋ย ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าวัสดุอุปกรณ์ทางการเกษตร และค่าแรงงาน คิดเป็น 82.27% ของต้นทุนการผลิตทุเรียนทั้งหมด (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2559)

ในอนาคตการทำสวนทุเรียนมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงตามสภาพทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาหาเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพให้ดียิ่งขึ้น โดยนำไปผนวกรวมกับเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนให้มีคุณภาพที่มีอยู่เดิม เพื่อปรับปรุง และพัฒนาให้เป็นเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนที่เหมาะสมและครบถ้วนในลักษณะของ Package of technology ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนในด้านต่างๆ ที่สอดคล้องกับรูปแบบการดำเนินชีวิต เศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนที่ต้องปรับตัวให้ทันต่อสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปด้วย ได้แก่ **1.การสร้างสวนทุเรียนสมัยใหม่ระยะปลูกชิด** โดยรูปแบบสวนทุเรียนสมัยใหม่จะต้องเป็นสวนที่มีความประณีตในการจัดการด้านการผลิตเพิ่มขึ้น มีการออกแบบทรงต้น และทรงพุ่มต้นทุเรียนที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูง ที่สามารถนำเครื่องจักรกลการเกษตรมาใช้ในการจัดการสวน และมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำลง เป็นรูปแบบสวนสมัยใหม่ที่เป็นทางเลือกของเกษตรกรที่ต้องการสร้างสวนทุเรียนใหม่ ที่มีผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนทั้งสำหรับสวนที่มีขนาดใหญ่ และมีขนาดเล็ก จึงจะทำให้อาชีพทำสวนทุเรียนของเกษตรกรในอนาคตมีความมั่นคง และยั่งยืน(ศิริพร และคณะ, 2557) **2. การห่อผล** เพื่อเป็นการต่อยอดและพัฒนางานวิจัยเพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับทุเรียนระยะปลูกชิด ที่มีการควบคุมความสูงต้นไม่เกิน 5 เมตร ให้มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำลงได้อีก ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีจึงมีแนวคิดในการศึกษาการห่อผลทุเรียนด้วยวัสดุห่อผลชนิดต่างๆ เพื่อป้องกันโรคและแมลงที่เป็นศัตรูที่สำคัญของผลทุเรียน ได้แก่ โรครากเน่าโคนเน่าจากเชื้อราไฟทอปธอรา (*Phytophthorapalmivora* (Butler) Butler) หนอนเจาะเมล็ดทุเรียน หนอนเจาะผล และเพลี้ยชนิดต่างๆ (หิรัญ และคณะ, 2546) โดยเฉพาะหนอนเจาะเมล็ดทุเรียน และเพลี้ยแป้ง เป็นแมลงศัตรูพืชที่ทางด้านกักกันพืชหลายประเทศไม่ยอมให้ติดไปกับผลผลิตเพื่อเป็นการป้องกันการเข้าไประบาดทำความเสียหายให้แก่พืชอื่นๆ ภายในประเทศ ดังนั้นจึงได้ตั้งเงื่อนไขด้านมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (SPS Agreement) มาเป็นข้อกำหนดในการนำเข้าผลผลิตทุเรียนสดจากประเทศ

กรมวิชาการเกษตร

ไทยที่จะต้องปลอดจากศัตรูพืช และสารพิษ ดังนั้น การศึกษาการห่อผลทุเรียน จึงมีความเป็นไปได้สำหรับเป็นขั้นตอนหนึ่งในการปฏิบัติในสวนทุเรียนระยะปลูกชิดที่มีการควบคุมความสูงไม่เกิน 5 เมตร ที่ไม่เพียงแต่ช่วยป้องกันความเสียหายจากโรคและแมลงศัตรูพืชเท่านั้น แต่ยังมีความสำคัญต่อการยกระดับคุณภาพผลผลิตทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว รวมทั้งเป็นการปกป้องและช่วยทำให้สีผิวของผลไม้สวยงามตามธรรมชาติ ลดการใช้สารเคมี ลดการร่วงหล่นของผลเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติได้ เช่น ลม ฝน และความแห้งแล้งได้ทำให้สามารถช่วยลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกรได้ **3. การจัดการปุ๋ยและน้ำเพื่อเสริมประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพ** ในสถานการณ์ปัจจุบันที่แหล่งน้ำทางการเกษตรมีไม่เพียงพอ และ/หรือ เกิดสภาวะแห้งแล้งยาวนานขึ้น ทำให้ต้องมีการใช้น้ำอย่างประหยัด เกษตรกรส่วนใหญ่มีการติดตั้งระบบการให้น้ำที่เป็น mini sprinkler แต่ในเรื่องการให้ปุ๋ย ยังคงมีการใช้ปุ๋ยเม็ดและอาศัยแรงงานในการหว่านใต้โคนต้น จากการขาดแคลนแรงงานภาคเกษตรที่มีความรุนแรงขึ้น สถาบันวิจัยพืชสวน สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม เห็นความจำเป็นที่เกษตรกรควรพิจารณาปรับเปลี่ยนระบบการให้น้ำในสวนผลไม้เพื่อรองรับการให้ปุ๋ยพร้อมกับการให้น้ำ (Fertigation) ซึ่งแม้จะเคยมีการทดลองมานานแล้ว (ปัญจพร, 2549) แต่ยังขาดการประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมต่อเกษตรกร เนื่องจากในขณะนั้นต้นทุนในการซื้ออุปกรณ์ดูดจ่ายปุ๋ยจากต่างประเทศ และราคาปุ๋ยเกล็ดที่ใช้ในระบบน้ำยังมีราคาแพง ในขณะที่ปริมาณผลผลิตไม่แตกต่างกันมากนัก หลังจากนั้นมีการพัฒนาอุปกรณ์ดูดจ่ายให้สามารถประกอบได้ในประเทศไทย และมีการใช้ปุ๋ยเม็ดที่ละลายน้ำได้แทนบางส่วน ทำให้ต้นทุนการใช้ระบบการให้ปุ๋ยทางน้ำลดลงมาก ในปัจจุบันที่ปัญหาขาดแคลนแรงงานรุนแรงจึงควรหาแนวทางในการชักชวนเกษตรกรให้ปรับปรุงระบบน้ำแบบเก่าในสวนทุเรียนให้สามารถใช้ระบบปุ๋ยทางน้ำ โดยหาข้อมูลต้นทุนในการปรับระบบ และความคุ้มค่าในการใช้ระบบนี้ **4.การจัดการด้านเขตกรรมและอารักขาพืชที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น** ตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน *โรครากเน่าโคนเน่า* และ *หนอนด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียน* (*Batocerarufomaculata*De Geer) ยังคงมีการระบาดอย่างรุนแรง และทำความเสียหายต่อต้นทุเรียนจนทรุดโทรมและตายเป็นจำนวนมากในทุกจังหวัดและทุกภาคของประเทศไทย ดังนั้นนักวิจัยจึงจำเป็นต้องทำการวิจัยเพื่อหาวิธีในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น **5.การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตในการเพิ่มประสิทธิภาพและสร้างมูลค่าเพิ่มในการผลิตทุเรียน** เพื่อช่วยในการเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตทุเรียนในการออกดอก ติดผล และการพัฒนาการของผลทุเรียนเมื่อสภาพอากาศแปรปรวน รวมทั้งการผลิตทุเรียนเมล็ดลีบเพื่อเป็นผลไม้พรีเมี่ยมส่งออก **6. การปรับตัวและตั้งรับของเกษตรกรในการทำสวนเมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลง** เนื่องจากในปัจจุบันเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนให้มีปริมาณและคุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาด ยังไม่สามารถดำเนินการได้ครบถ้วนสมบูรณ์ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ ภัยแล้ง พายุฤดูร้อน และฝนตกไม่ตรงตามฤดูกาล ทำให้การดูแลรักษาต้นทุเรียนยาก และต้องใช้ต้นทุนที่สูงขึ้น เนื่องจากรอบการพัฒนาการของต้นทุเรียนแต่ละต้นเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และไม่สม่ำเสมอ (ศิริพร และคณะ, 2557) การแข่งขันการส่งออกทุเรียนในตลาดโลกในอนาคตมีการแข่งขันสูงและมีความซับซ้อนมากขึ้น ทำให้การผลิตทุเรียนเพื่อการส่งออกจะต้องมีพันธุ์ใหม่ๆ ออกสู่ตลาดอย่างต่อเนื่อง นอกเหนือจากการผลิตที่จะต้องทำให้ได้ทั้งปริมาณ คุณภาพ และความคุ้มทุนแล้ว ยังต้องมีรายละเอียดการผลิตเป็นที่ยอมรับได้ของประเทศผู้นำเข้า และปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

กรมวิชาการเกษตร

โดยศูนย์ฯ จะได้นำผลงานวิจัยทั้งหมดเหล่านี้นำไปผนวกรวมกับเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนคุณภาพที่มีอยู่เดิม เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับสถานการณ์ในปัจจุบัน หรือใช้ในการจัดการเพื่อปรับตัวและตั้งรับกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศที่เปลี่ยนไป รวมทั้งทำการทดสอบเทคโนโลยี และปรับปรุงเพื่อให้ได้เทคโนโลยีการผลิตทุเรียนคุณภาพที่มีสามารถนำไปใช้ได้จริง และเหมาะสมกับพื้นที่การผลิตทุเรียนที่สำคัญในแต่ละพื้นที่ ได้แก่ ภาคตะวันออก ภาคใต้ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ เพื่อควบคุมปริมาณผลผลิตคุณภาพให้มีเสถียรภาพได้ในหลายสภาพแวดล้อม หรือสามารถแก้ไขได้ทันต่อเหตุการณ์เมื่อมีปัจจัยแทรกซ้อนต่างๆ เกิดขึ้น ผลที่ได้จากการวิจัยจะผนวกรวมเป็นเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนคุณภาพที่เหมาะสมและครบถ้วนเมื่อนำไปผนวกกับแผนปฏิบัติด้านสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช ความปลอดภัยและสวัสดิภาพของผู้ปฏิบัติงานแล้ว สามารถนำมาใช้เป็นระบบการผลิตที่ได้มาตรฐาน ใช้เป็นข้อได้เปรียบในการตกลงเจรจาทางการค้า เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางการค้าของทุเรียนจากประเทศไทยในตลาดโลก

เอกสารอ้างอิง (References)*

ปัญจพร เลิศรัตน์, พิมล เกษสยม, ภิรมย์ ขุนจันทึก และ สุขวัฒน์ จันทรปรรณิก. 2549. การประเมินอัตราการให้ปุ๋ยเคมีทางระบบการให้น้ำที่เหมาะสมต่อปริมาณการผลิตและคุณภาพผลผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทองจากค่าวิเคราะห์ดิน พืชและผลผลิตพืชรายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มประจำปี 2549 สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

ศิริพร วรกุลดำรงชัย วีรญา เต็มปีติกุล อภิรดี กอร์ปไพบูลย์ และอุษา สิทธิฤทธิ์. 2557. การจัดทรงต้นทุเรียนรูปแบบต่างๆ แนวตั้งในระยะปลูกชิด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพ. รายงานความก้าวหน้าผลงานวิจัย รอบ 6 เดือน ปีงบประมาณ 2557. ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

ศิริพร วรกุลดำรงชัย อรวินทินี ชูศรี มาลัยพร เชื้อบัณฑิต วีรญา เต็มปีติกุล สำเริง ช่างประเสริญ และสุริยัน มิสกร. 2557. การทดลองเรื่องศึกษาผลกระทบการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่มีต่อการผลิตทุเรียนในภาคตะวันออก. รายงานความก้าวหน้ารอบ 6 เดือน ปีงบประมาณ 2557. กรมวิชาการเกษตร. 8 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2551. สถานการณ์และแนวโน้มสินค้าเกษตรที่สำคัญ ปี 2551. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. สถานการณ์และแนวโน้มสินค้าเกษตรที่สำคัญ ปี 2559. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2561. สถานการณ์และแนวโน้มสินค้าเกษตรที่สำคัญ ปี 2559. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ.

หิรัญ หิรัญประดิษฐ์ สุขวัฒน์ จันทรปรรณิก และเสริมสุข สลักเพ็ชร์. 2546. เทคโนโลยีการผลิตทุเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 3 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 206 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร

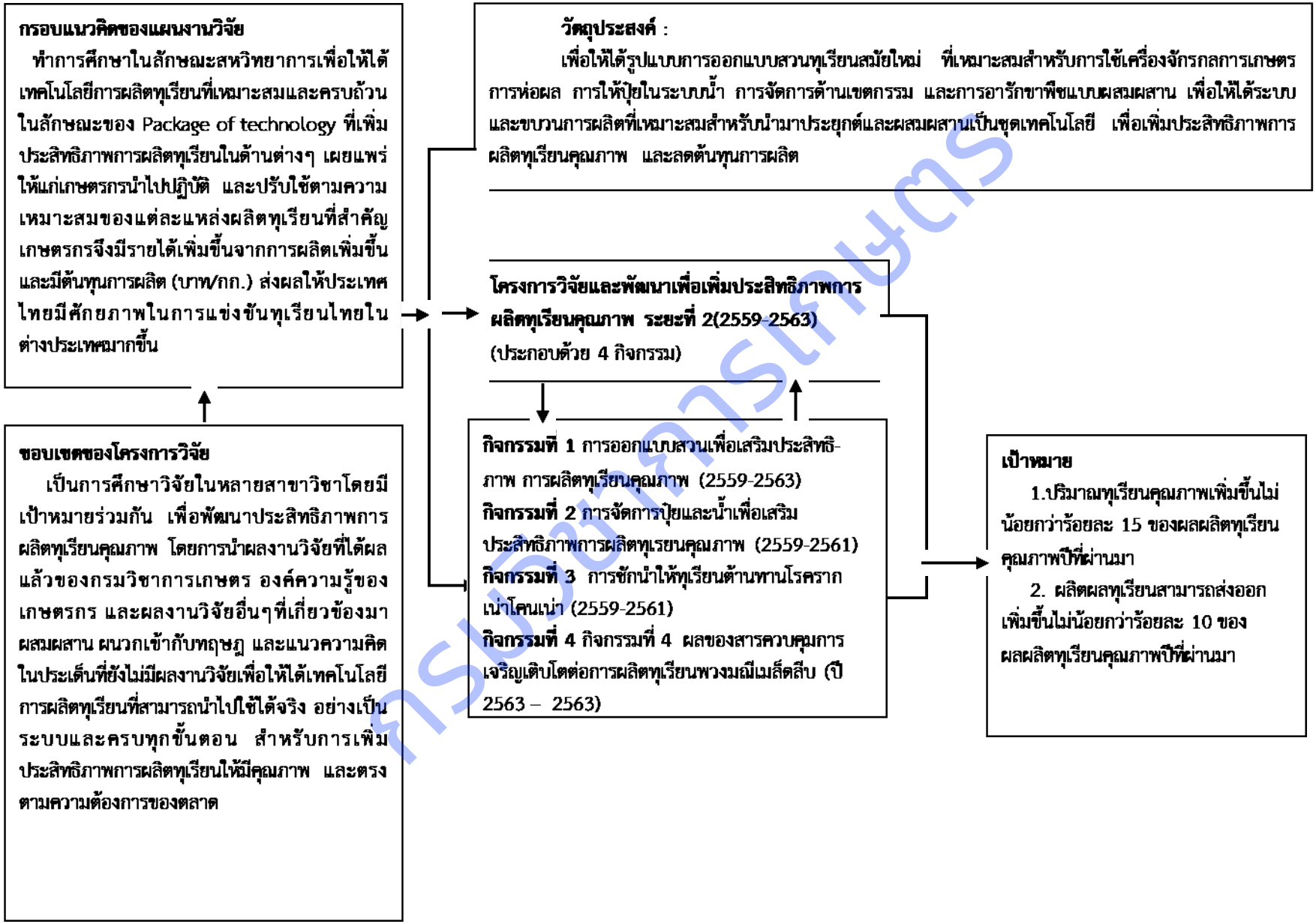
วัตถุประสงค์

เพื่อให้ได้รูปแบบการออกแบบสวนทุเรียนสมัยใหม่ที่เหมาะสมสำหรับการใช้เครื่องจักรกลการเกษตร การห่อผล การให้ปุ๋ยในระบบน้ำ การจัดการด้านเขตกรรม การอารักขาพืชแบบผสมผสาน การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตในการเพิ่มประสิทธิภาพและสร้างมูลค่าเพิ่มในการผลิตทุเรียน เพื่อให้ได้ระบบและขบวนการผลิตที่เหมาะสมสำหรับนำมาประยุกต์และผสมผสานเป็นชุดเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพและลดต้นทุนการผลิต

วิธีการวิจัย

กรอบแนวคิดและขอบเขตของแผนงานวิจัย/โครงการวิจัย/ โครงการวิจัยเดี่ยว แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแผนงานวิจัย/โครงการวิจัยภายใต้แผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตทุเรียน หรืองานภายใต้โครงการวิจัยเดี่ยว เพื่อเน้นให้เห็นเป้าหมายและวัตถุประสงค์หลักเดียวกันในรูปแบบ Flow Chart 1 หน้า

กรมวิชาการเกษตร



กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

ในอนาคตการทำสวนทุเรียนมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงตามสภาพเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โครงการวิจัยและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพ ระยะที่ 2 (ปี 2559-2563) จึงศึกษาหาเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพที่มีอยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้น และพัฒนาให้เป็นเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนที่เหมาะสมและครบถ้วนในลักษณะของ Package of technology ดังนี้

การออกแบบสวนต้นทุเรียนระยะชิด แนวตั้ง ระยะปลูก 7 x 4 เมตร ความสูง 6 เมตร จำนวน 57 ต้น/ไร่ พบว่าทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายเรียวมีจำนวนดอก/ต้น จำนวนผล/ต้น และน้ำหนักผลผลิตรวมเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 3,399.0 ดอก/ต้น 20.7 ผล/ต้น และ 82.5 กก./ต้น ตามลำดับ รวมทั้งมีต้นทุนต่ำกว่าทุกกรรมวิธีเท่ากับ 6.5 บาท/กก. คิดเป็นกำไรเท่ากับ 68.8 บาท/กก. หรือ 319,785.7 บาท/ไร่ รองลงมาคือ ทรงสี่เหลี่ยมตำแหน่งกิ่งแบบบันไดเวียน ทรงสี่เหลี่ยมตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ ทรงปิรามิดตำแหน่งกิ่งแบบบันไดเวียน และทรงปิรามิดตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ ตามลำดับ

การศึกษาอิทธิพลของวัสดุห่อผลที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และคุณภาพของผลผลิตทุเรียนในแปลงระยะปลูกชิด ทำการห่อผลทุเรียนด้วยวัสดุต่างๆ เมื่อผลทุเรียนอายุ 1.5 เดือนหลังดอกบานจนถึงเก็บเกี่ยว ได้แก่ ถุงกระดาษห่อขนุน, ถุงกระดาษคาร์บอน 2 ชั้น, ถุงกระดาษคราฟท์ห่อกล้วย, ถุงรีเมย์, ถุงตาข่ายไนล่อนสีน้ำเงิน, ถุงพลาสติก Polyethylene แบบใส และถุงพลาสติก Polyethylene สีน้ำเงิน พบว่าวัสดุห่อผลทุกชนิดสามารถช่วยป้องกันโรคและแมลงที่เป็นศัตรูที่สำคัญของผลทุเรียนได้ ลดจำนวนครั้งในการพ่นสารเคมีได้อย่างน้อย 5 ครั้ง สีผิวของผลทุเรียนสวยงามตั้งแต่สีเขียวจนถึงเหลืองตามคุณสมบัติของวัสดุห่อผลแต่ละชนิด เป็นการเพิ่มมูลค่าทางการตลาดของผลผลิตทุเรียน

การให้ปุ๋ยทางน้ำในทุเรียนแม้จะไม่ให้ผลเด่นชัดในการช่วยเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของทุเรียนหมอนทองตลอดการทดลองทั้ง 3 ปี แต่มีข้อดีที่เด่นชัดในการลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเมื่อเปรียบเทียบกับการให้ปุ๋ยทางดินที่เป็นวิธีปฏิบัติของเกษตรกร โดยการให้ปุ๋ยทางน้ำจากใช้ค่าวิเคราะห์ดินเป็นเกณฑ์ในการคำนวณปริมาณปุ๋ยมีต้นทุนการผลิตต่ำสุด (ต่ำกว่าการใช้ปุ๋ยทางดินถึง 58%) สามารถใช้เป็นข้อมูลในการแนะนำแก่เกษตรกรผู้สนใจในการทำการเกษตรสมัยใหม่ ที่ต้องการลดต้นทุนการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพสู่ผู้บริโภค

การกระตุ้นให้ทุเรียนสร้างภูมิต้านทานโรครากเน่าโคนเน่าได้ดีสามารถทำได้โดยปรับ pH ของดินร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักที่มีเชื้อไตรโคเดอร์ม่า และการใช้ ฟอสฟอริก แอซิด ฉีดเข้าลำต้น ทำให้ต้นทุเรียนมีการเจริญเติบโตที่ดี แข็งแรง และทนทานต่อการเกิดโรครากเน่าโคนเน่า เมื่อเกิดการเข้าทำลายของเชื้อโรคที่โคนต้นหรือกิ่ง การรักษาแผลหายได้รวดเร็ว

ผลของ NAA, GA_3, CPPU ต่อการผลิตทุเรียนพวงมณีเมล็ดลีบ พบว่าผลทุเรียนที่ได้รับ NAA 500 ppm ในสัปดาห์ที่ 3 และ 6 หลังดอกบาน มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบมากที่สุด มากกว่ากรรมวิธีควบคุม 15-25% แต่

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ไม่ได้ทำให้มีเนื้อหนาเพิ่มขึ้น ขณะที่น้ำหนักผล ความหนาเปลือก เส้นรอบวง ความกว้างและความยาวของผล ทุเรียนในทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

Abstract

Durian plantation design and practices has a tendency to change according to economic, social and environment situation. Research and Development to Increase Efficiency of Durian Production (Phase 2, 2559-2563 AD) has initiated to study new and appropriate technologies to better increase durian production efficiency with the aim to develop into a complete "Package of Technology". Result of several studies was as followed:

Design of high density plantation in durian, spacing of 7 x 4 m and 6 m height, 57 plants per rai, found that tree canopy with slender spindle shape gave the highest numbers of flowers (3,399.0 flowers), fruits (20.7 fruits) and total yield per tree (82.5 kgs). It also had the lowest production cost (6.5 baht/kg) and resulted to profit of 68.8 baht/kg or 319,785.7 baht/rai.

Effect of bagging materials on growth and quality of durian in high density plantation were studied. Seven materials (paper bag for jackfruit, 2 layers-carbonpaper bag, craft paper bag, Remay^{R} bag, blue nylon bag, clear – polyethylene plastic bag and blue polyethylene plastic bag) were bagged on 1.5 months old durian fruit (after full bloom). All treatments were able to protect fruits from important diseases and insects and reduce at least 5 times of chemical spray. Fruits colors were naturally beautiful, ranged from green to yellow, depending on the bagging materials. Bagging could increase market value of durian.

Fertigation technique to increase durian production efficiency was conducted at "Monthong" durian orchard for 3 years (October 2015 – September 2018). The amount of fertilizer in fertigation was based on soil analysis result. There was no clear evidence of yield and quality difference, compared with broadcast application, which is the farmer practice. However, cost of production using fertigation was 58% lower than broadcast application. This technique is recommended for farmers who are interested to use smart technology and reduce production cost.

กรมวิชาการเกษตร

Adjusting soil pH together with using compost that contained *Trichoderma* could induce resistance to stem/root rot disease in durian. Trunk injection of phosphoric acid resulted in better growth, strength and stem/root rot tolerance of durian. If there was disease infection at stem or branches, the wound would be able to heal faster.

NAA, GA3 , and CPPU were applied to durian 'Phaung Manee' cultivar in order to induce aborted-seed fruit. The results showed that application of 500 ppm NAA at 3 and 6 weeks after full bloom gave the highest percentage of aborted seeds (15-25% higher than control). All treatments had no significant differences in fruit weight, husk thickness, fruit grith, fruit width, and fruit length.

กิจกรรมที่ 1. การออกแบบสวนเพื่อเสริมประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพ (ปี 2559-2563)
Plantation Design to increase efficiency for high quality durian production

หัวหน้ากิจกรรมที่ 1. นางสาวศิริพร วรกุลดำรงชัย สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
Ms. Siriporn vorakuldumrongchai

ชื่อการทดลองที่ 1.1 การจัดทรงต้นทุเรียนรูปแบบต่างๆ แนวตั้ง ในระยะปลูกชิด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพ (ปี.2559 - .2563)

หัวหน้าการทดลองที่ 1.1. นางสาวศิริพร วรกุลดำรงชัย สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
Ms. Siriporn vorakuldumrongchai

ผู้ร่วมงาน นางสาววีรญา เต็มปีติกุล สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
Ms. Veeraya Tempeetikul

นางสาวอรวินทินี ชูศรี สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
Ms. Orwintinee Chusri

นางอุษา สิทธิฤทธิ์ สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
Mrs. Usa Sitthilit

นางสาวมลธิรา ฤกษ์ยาม สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
Ms.Monthira Lerkyarm

นายกฤษณพล เอ็นดู สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
Mr. Kritsanapol En-du

คำสำคัญ (keyword)

คำสำคัญ (TH) ทุเรียน, การจัดทรงพุ่ม, ประสิทธิภาพการผลิต, ระบบปลูกระยะชิด, ระบบปลูก

กรมวิชาการเกษตร

ระยะปกติ

คำสำคัญ (EN) *Durio zibethinus* Murr., canopy structure design, training system, production efficiency, close spacing planting, modern system, traditional system

บทคัดย่อ

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาการออกแบบสวนทุเรียน เพื่อเสริมประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพตั้งแต่ปี 2559-2563 เพื่อพัฒนารูปแบบสวนทุเรียน และทรงต้นทุเรียนที่เหมาะสมสำหรับใช้เครื่องจักรกลการเกษตร ให้ผลตอบแทนสูงต่อพื้นที่ และต้นทุนการผลิตต่ำลง ไม่มีการวางแผนการทดลองเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีด้วย t-Test ศึกษาการจัดทรงต้นทุเรียน 5 รูปแบบ ได้แก่ ทรงปิรามิดตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ และแบบบันไดเวียน ทรงสี่เหลี่ยม ตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ และกิ่งแบบบันไดเวียน และทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายเรียว ระยะปลูก 7 x 4 เมตร ความสูง 6 เมตร คิดเป็นจำนวน 57 ต้นต่อไร่ ผลการศึกษา 5 ปี (ปี 2559-2563) พบว่าต้นทุเรียนมีความสมบูรณ์ต้นเฉลี่ย 83.4 % มีจำนวนดอกเฉลี่ยเท่ากับ 2,506.8, 2,828.3, 2,756.8, 3,157.7 และ 3,399.0 ดอก/ต้น ตามลำดับ จำนวนผลเฉลี่ยเท่ากับ 15.2, 16.5, 17.8, 19.1, และ 20.7 ผล/ต้น ตามลำดับ เป็นน้ำหนักผลผลิตรวมเฉลี่ยเท่ากับ 59.8, 67.8, 73.3, 76.8, และ 82.5 กก./ต้น หรือ 3,408.6, 3,864.6, 4,178.1, 4,377.6, และ 4,702.5 กก./ไร่ ตามลำดับ โดยต้นทุเรียนที่มีทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายมี จำนวนดอก/ต้น จำนวนผล/ต้น และน้ำหนักผลผลิตรวมมากที่สุด ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยของต้นทุเรียนที่ทั้ง 5 รูปแบบไม่แตกต่างกัน เท่ากับ 532.2 บาท/ต้น มีต้นทุนการผลิตรวมทุกกรรมวิธีเท่ากัน คือ 30,334.0 บาท/ไร่ คิดเป็นต้นทุนการผลิต 8.9, 7.8, 7.3, 6.9, และ 6.5 บาท/กก. ตามลำดับ คิดเป็นกำไรเท่ากับ 66.9, 67.6, 68.1, 68.4, และ 68.8 บาท/กก. ตามลำดับ หรือเท่ากับ 228,025.7, 261,288.1, 284,400.2, 299,231.2, และ 319,785.7 บาท/ไร่ ตามลำดับ (1 ไร่ มีจำนวนต้น 57 ต้น) โดยทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายเรียวมีต้นทุนการผลิตต่ำสุด ได้กำไรและมีผลตอบแทนสุทธิสูงที่สุด รองลงมาคือ ทรงสี่เหลี่ยมตำแหน่งกิ่งแบบบันไดเวียน ทรงสี่เหลี่ยมตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ ทรงปิรามิดตำแหน่งกิ่งแบบบันไดเวียน และทรงปิรามิดตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ ตามลำดับ การตรวจสอบคุณภาพผลผลิตทุเรียนพบว่าผลทุเรียนมีลักษณะภายนอก ลักษณะภายใน และคุณภาพเนื้อไม่แตกต่างกัน ค่าใช้จ่ายในการจัดการสวนเฉลี่ยคิดเป็นสัดส่วนค่าปุ๋ยและฮอร์โมนเท่ากับ 39.1 % การจัดการโรค 21.1 % การจัดการแมลง 17.0 % และเขตกรรม 22.8 %

บทนำ

กรมวิชาการเกษตร

ประเทศไทยมีคู่แข่งที่สำคัญในการส่งออกทุเรียนในตลาดโลกคือ เวียดนาม มาเลเซีย อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ พบว่าตั้งแต่ปี 2558 เป็นต้นมาจนถึงปี 2562 พื้นที่ปลูกทุเรียนของประเทศไทยมีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง จากพื้นที่ปลูก 686,582 ไร่ ในปี 2558 เพิ่มขึ้นเป็น 937,607 ไร่ ในปี 2562 ให้ผลผลิตแล้วทั้งหมด 724,730 ไร่ รวมปริมาณผลผลิตทั้งหมด 1,017,907 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558 และ 2562) ประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตทุเรียนเท่ากับ 1.4 ตัน/ไร่ มีปริมาณผลผลิตส่งออกทั้งหมด 682,720 ตัน คิดเป็นมูลค่ารวมเท่ากับ 51,164.9 ล้านบาท โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี แต่การผลิตทุเรียนเพื่อให้ได้ทั้งปริมาณและคุณภาพที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดต้องใช้ต้นทุนการผลิตสูงมากขึ้นทุกปี จะเห็นได้จากต้นทุนการผลิตทุเรียนรวมทั้งประเทศในปี 2558 เท่ากับ 16,865.45 บาท/ไร่ สูงขึ้นกว่าในปี 2551 ซึ่งมีเท่ากับ 14,290 บาท/ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2551 และ 2558) ถึง 2,575.45 บาท/ไร่ เนื่องจากปัจจัยการผลิต และค่าแรงงานที่ปรับตัวสูงขึ้น เมื่อพิจาณาต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ของการผลิตทุเรียนพบว่า เกษตรกรมีค่าใช้จ่ายของต้นทุนผันแปรด้านวัสดุมากที่สุด เช่น ค่าปุ๋ย ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าวัสดุอุปกรณ์ทางการเกษตร และค่าแรงงาน คิดเป็น 82.27% ของต้นทุนการผลิตทุเรียนทั้งหมด (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2556) จึงมีความจำเป็นที่ประเทศไทยจะต้องหาเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนที่เป็นนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อเสริมประสิทธิภาพในการผลิตทุเรียนคุณภาพและต้นทุนการผลิตต่ำลงสำหรับการแข่งขันในอนาคต เมื่อเข้าสู่การค้าเสรีในประชาคมอาเซียนที่จะเริ่มในปี 2558 อย่างเต็มรูปแบบ การทำสวนไม้ผลต้องให้ความสำคัญกับระบบการปลูก ทิศทางของแถวปลูก ระยะปลูก การจัดทรงต้น การจัดทรงพุ่ม ความสูงต้น และการตัดแต่งกิ่ง เพื่อให้ต้นไม้ผลได้รับแสงในปริมาณมาก มีการกระจายของแสง และการถ่ายเทอากาศภายในทรงพุ่มที่ดี ทำให้สามารถควบคุมการเจริญเติบโต การพัฒนาการของต้นไม้ผล และเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิตได้ (กวิศร์, 2546; Fideghelli *et al*., 2003; Singh and Kanwar, 2004; Sosno, 2004) สำหรับทุเรียนยังมีการศึกษาวิจัยทางด้านนี้น้อยมาก ดังนั้น งานวิจัยเพื่อออกแบบสวนทุเรียนยุคใหม่ จึงเริ่มต้นจากการสร้างสวนทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่ศูนย์พัฒนาไม้ผลเศรษฐกิจภาคตะวันออก จ.จันทบุรี ตั้งแต่ปลายปี พ.ศ. 2554 – 2558 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบทรงต้นทุเรียนที่เหมาะสมสำหรับการใช้เครื่องจักรกลการเกษตร ในการผลิตทุเรียนคุณภาพที่มีต้นทุนการผลิต (บาท/กก.) ต่ำลง โดยเริ่มตั้งแต่การทำแปลงปลูกต้นทุเรียนในลักษณะเนินดินลูกฟูก การปลูกต้นทุเรียนเป็นแถวในแนวทิศเหนือ-ใต้ จัดทรงต้นรูปแบบต่างๆ 5 รูปแบบ คือ ทรงปิรามิด ตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ และแบบบันไดเวียน ทรงสี่เหลี่ยม ตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ และกิ่งแบบบันไดเวียน และทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายเรียว ระยะปลูก 7 x 4 เมตร ความสูง 6 เมตร และความกว้างทรงพุ่ม 4 เมตร คิดเป็นจำนวน 57 ต้นต่อไร่ จนกระทั่งในปี 2558 ต้นทุเรียนเริ่มมีโครงสร้างและรูปแบบทรงพุ่มตามที่กำหนด ดังนั้นในช่วงปี 2559 - 2563 จึงเริ่มให้ต้นทุเรียนมีผลผลิต เพื่อศึกษาเปรียบเทียบปริมาณผลผลิต คุณภาพผลผลิต และต้นทุนในการจัดการสวนของต้นทุเรียนที่มีทรงต้นและทรงพุ่มรูปแบบต่างๆ เพื่อหารูปแบบการสร้างสวนทุเรียนยุคใหม่ที่เหมาะสมกับการใช้เครื่องจักรกลการเกษตร ให้เกษตรกรชาวสวนทุเรียนใช้ในการผลิตทุเรียนคุณภาพสำหรับการแข่งขันในอนาคตต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

กรมวิชาการเกษตร

สิ่งที่ใช้ในการวิจัย

1. ต้นทุเรียนอายุ 1 ปี ที่มีความสมบูรณ์ต้นดี การเจริญเติบโตสม่ำเสมอ จำนวน 125 ต้น

2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทรงพุ่มต้นทุเรียน เช่น รถกระเช้าตัดแต่งกิ่งไม้ เชือกไนล่อน เลื่อย และกรรไกร เป็นต้น

3. ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอก เช่น ปุ๋ยสูตร 16-16-16, 8-24-24, 12-12-17+2 และ ปุ๋ยขี้วัว เป็นต้น

4. สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคและแมลง เช่น เมตาแลคซิล โพลีอาร์ฟอส ลอร์สแบน โอไมท์ และโปรวาโดร เป็นต้น

5. สารกำจัดวัชพืช ได้แก่ ราวด์อัพ

6. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เช่น เครื่องวัดอุณหภูมิ ความชื้น และความเข้มแสง เป็นต้น

7. อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูลและประมวลผล เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ ปริ้นเตอร์ และแบบบันทึกข้อมูล เป็นต้น

วิธีการ

กรรมวิธี : - ไม่มีการวางแผนการทดลอง เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีด้วย t-Test

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ปลูกต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ระยะปลูกชิด มีระยะระหว่างแถวและระหว่างต้น 7x4 เมตร จำนวน 5 แถวๆ ละ 20 ต้น วางขนานไปในทิศทางเดียวกัน (ทิศเหนือ-ทิศใต้) รวมจำนวนต้นทดลองทั้งหมด 100 ต้น กำหนดรูปแบบทรงต้นที่ใช้ทดลองจำนวน 5 รูปแบบ ดังนี้

   1) ทรงปิรามิด ตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ
   2) ทรงปิรามิด ตำแหน่งกิ่งแบบบันไดเวียน
   3) ทรงสี่เหลี่ยม ตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ
   4) ทรงสี่เหลี่ยม ตำแหน่งกิ่งแบบบันไดเวียน
   5) ทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายเรียว (Slender spindle)

2. ศึกษาโครงสร้าง และรูปแบบทรงพุ่มต้นทุเรียน ในสวนเกษตรกร จ.จันทบุรี และ จ.ตราด แล้วนำคุณลักษณะเด่นของกิ่งแต่ละประเภทในด้านการให้ผลผลิตและคุณภาพ มาใช้ในการออกแบบโครงสร้างทรงพุ่มเพื่อเสริมหรือปรับโครงสร้างทรงพุ่มให้มีศักยภาพในการให้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ได้เพิ่มขึ้น

3. การจัดทรงต้นและการตัดแต่งต้นทุเรียน ตามรูปแบบทรงต้นที่กำหนด 5 รูปแบบ ดังนี้

กรมวิชาการเกษตร

1) ทรงปิรามิด ตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ ทำการควบคุมทรงพุ่มให้มีความสูงไม่เกิน 6 เมตร และมีความกว้างทรงพุ่ม 4 เมตร ไม่มีการจัดมุมกิ่ง ให้มีการแตกกิ่งโดยอิสระ ตัดแต่งกิ่งเท่าที่จำเป็นโดยเน้นให้มีจำนวนกิ่งที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตมาก ให้มีแสงส่องผ่านในทรงพุ่ม และการถ่ายเทในทรงพุ่มได้ดี

2) ทรงปิรามิด ตำแหน่งกิ่งแบบบันไดเวียน ทำการควบคุมทรงพุ่มให้มีความสูงไม่เกิน 6 เมตร และมีความกว้างทรงพุ่ม 4 เมตร ไม่มีการจัดมุมกิ่ง ให้มีการแตกกิ่งโดยอิสระ ตัดแต่งกิ่งที่ออกจากลำต้นไว้ตำแหน่งกิ่งแบบบันไดเวียน ส่วนกิ่งอื่นๆตัดแต่งเท่าที่จำเป็น โดยเน้นให้มีจำนวนกิ่งที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตมาก ให้มีแสงส่องผ่านในทรงพุ่ม และการถ่ายเทในทรงพุ่มได้ดี

3) ทรงสี่เหลี่ยม ตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ ทำการควบคุมทรงพุ่มให้มีความสูงไม่เกิน 6 เมตร และมีความกว้างทรงพุ่ม 4 เมตร ไม่มีการจัดมุมกิ่ง ให้มีการแตกกิ่งโดยอิสระ ส่วนกิ่งอื่นๆ ตัดแต่งเท่าที่จำเป็น โดยเน้นให้มีจำนวนกิ่งที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตมาก ให้มีแสงส่องผ่านในทรงพุ่ม และการถ่ายเทในทรงพุ่มได้ดี

4) ทรงสี่เหลี่ยม ตำแหน่งกิ่งแบบบันไดเวียน ทำการควบคุมทรงพุ่มให้มีความสูงไม่เกิน 6 เมตร และมีความกว้างทรงพุ่ม 4 เมตร ไม่มีการจัดมุมกิ่ง ให้มีการแตกกิ่งโดยอิสระ ตัดแต่งกิ่งที่ออกจากลำต้นไว้ตำแหน่งกิ่งแบบบันไดเวียน ส่วนกิ่งอื่นๆ ตัดแต่งเท่าที่จำเป็น โดยเน้นให้มีจำนวนกิ่งที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตมาก ให้มีแสงส่องผ่านในทรงพุ่ม และการถ่ายเทในทรงพุ่มได้ดี

5) ทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายเรียว เป็นการควบคุมทรงพุ่มให้มีรูปร่างเหมือนกรวย มีเสาหลักยึดลำต้น จัดกิ่งข้างที่ออกจากลำต้นให้ทำมุมกว้างในแนวนอนเวียนรอบลำต้น ความยาวกิ่งลดหลั่นลงตามความสูงของต้น ทำการควบคุมทรงพุ่มให้มีความสูงไม่เกิน 6 เมตร และมีความกว่างทรงพุ่ม 4 เมตร ตัดแต่งกิ่งเท่าที่จำเป็น โดยเน้นให้มีจำนวนกิ่งที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตมาก ให้มีแสงส่องผ่านในทรงพุ่ม และการถ่ายเทในทรงพุ่มได้ดี

4. เก็บข้อมูลด้านสรีรวิทยา เช่น การส่องผ่านของแสงภายในทรงพุ่ม และการเจริญเติบโต

5. ประเมินจำนวนดอก/ต้น ในแต่ละกรรมวิธี

ตามเทคนิคที่พัฒนาโดยศูนย์วิจัยพืชจันทบุรี โดยการจัดแบ่งกลุ่มกิ่งทุเรียนออกเป็นขนาดต่างๆ ได้แก่ ใหญ่ กลาง และเล็ก ตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ทำการสุ่มนับจำนวนช่อดอกทุเรียนบนกิ่งแต่ละขนาด จัดแบ่งกลุ่มช่อดอกออกเป็นขนาดต่างๆ และสุ่มนับจำนวนดอก/ช่อดอกแต่ละขนาด แล้วจึงนำข้อมูลจำนวนกิ่งแต่ละขนาด จำนวนช่อดอกแต่ละขนาด จำนวนดอก/ช่อมาคำนวณเป็นจำนวนดอกทั้งต้น

6. ประเมินจำนวนผล/ต้น

7. ประเมินผลตอบแทนที่ได้รับจากการจัดทรงต้นทุเรียนแบบต่างๆ

8. วิเคราะห์และเปรียบเทียบผลผลิต และผลตอบแทนของการจัดทรงต้นทุเรียนแบบต่างๆ โดยไม่ครอบคลุมค่าเสื่อมสภาพของเครื่องมือ

9. บันทึกข้อมูลและสรุปผลการทดลอง

1) ความสมบูรณ์ต้น จำนวนดอก/ต้น และจำนวนผล/ต้น

2) ค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติดูแลรักษา การจัดทรงต้นทุเรียนแบบต่างๆ

3) ปริมาณผลผลิตและคุณภาพ

กรมวิชาการเกษตร

4) โอกาส/ความสำเร็จในการผลิตทุเรียนคุณภาพ และผลตอบแทนที่ได้รับจากการจัดทรงต้นทุเรียนแบบต่างๆ

5) อุตุนิยมวิทยาที่จำเป็น ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด และต่ำสุด

6) เปรียบเทียบผลผลิต คุณภาพผลผลิต ผลตอบแทน และความยากง่ายในการปฏิบัติของการจัดทรงต้นทุเรียนแบบต่างๆ

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2559 **สิ้นสุด** กันยายน 2563

สถานที่ดำเนินการทดลอง

1. ศูนย์พัฒนาไม้ผลเศรษฐกิจภาคตะวันออก จ.จันทบุรี
2. สวนเกษตรกร จ.จันทบุรี และ จ.ตราด

ผลการวิจัย และอภิปรายผล

1. ปีการผลิต 2559

1. ดำเนินการทดลองที่ศูนย์พัฒนาไม้ผลเศรษฐกิจภาคตะวันออกจ.จันทบุรี โดยทำการจัดทรงต้นและตัดแต่งกิ่งในแปลงปลูกต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทอง แนวตั้ง ในระยะปลูกชิด 7x4 เมตร จำนวน 5 แปลง แปลงละ 25 ต้น ที่มีรูปแบบทรงพุ่มต่างๆ ดังนี้

1) ทรงปิรามิด ตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ

2) ทรงปิรามิด ตำแหน่งกิ่งแบบบันไดเวียน

3) ทรงสี่เหลี่ยม ตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ

4) ทรงสี่เหลี่ยม ตำแหน่งกิ่งแบบบันไดเวียน

5) ทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายเรียว (Slender spindle)

2. ดูแลรักษาต้นทุเรียนอายุ 5 ปี ให้มีการเจริญเติบโตที่ดี โดยการจัดการปุ๋ย น้ำ และการป้องกันกำจัดโรคและแมลง ตามคำแนะนำของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี กรมวิชาการเกษตร (ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี. 2559)

3. ตัดแต่งกิ่งที่มีโรคและแมลงทำลาย ทำการตัดแต่งและควบคุมทรงพุ่มต้นทุเรียนให้มีรูปแบบต่างๆ ตามที่กำหนดเมื่อต้นทุเรียนอายุตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป และครั้งต่อไปทุกๆ 3 เดือน โดยการผูกและคายเชือกที่มัดกิ่งแต่ละกิ่งที่ทำการดัดกิ่งไว้ให้หลวมขึ้น และขึงใหม่ตามการเจริญเติบโตของกิ่งที่เพิ่มขึ้น เพื่อวางตำแหน่งของกิ่ง จัดมุมกิ่ง และทิศทางของกิ่งกับลำต้น

กรมวิชาการเกษตร

4. ต้นทุเรียนทั้ง 5 รูปแบบ มีการเจริญเติบโตดี ความสมบูรณ์ต้นเฉลี่ยใกล้เคียงกันคือ 80 % มีความสูงต้นเท่ากับ 4.6, 5.1, 5.3, 5.8 และ 5.6 เมตร ตามลำดับ โดยทรงสี่เหลี่ยม ตำแหน่งกิ่งแบบบันไดเวียน มีความสูงต้นมากที่สุด และมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเท่ากับ 14.2, 15.1, 15.3, 15.7 และ 15.6 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยทรงสี่เหลี่ยม ตำแหน่งกิ่งแบบบันไดเวียน มีความสูงต้นมากที่สุด (ตารางที่ 1)

5. ต้นทุเรียนทั้ง 5 รูปแบบเริ่มออกดอกเป็นปีแรกในปี 2557 เมื่อต้นอายุเพียง 3 ปีเท่านั้น แต่ละรูปแบบมีจำนวนต้นที่ออกดอกแตกต่างกัน เท่ากับ 68, 80, 64, 64, และ 84 % ของจำนวนต้นทั้งหมด ตามลำดับ โดยทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายเรียวมีจำนวนต้นที่ออกดอกมากที่สุด สำหรับในปี 2559 นี้ ต้นทุเรียนที่มีทรงพุ่มแบบต่างๆ ทั้ง 5 รูปแบบ ออกดอกหมดทุกต้น โดยมีจำนวนดอกเฉลี่ยเท่ากับ 886.2, 982.8, 963.40, 1,242.8 และ 1,502 ดอก/ต้น ตามลำดับ พบว่าทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายเรียวมีจำนวนดอก/ต้นมากที่สุด (ภาคผนวก 1)

6. ปี 2559 ต้นทุเรียนอายุ 5 ปี และเป็นปีที่ 2 ที่เริ่มไว้ผลผลิตทุเรียน โดยในปีนี้จะไว้ผลผลิตในต้นทุเรียนที่มีการตัดแต่งกิ่งและทรงพุ่มรูปแบบต่างๆ เฉพาะกิ่งที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกิ่งมากกว่า 1 นิ้วเท่านั้น พบว่าต้นทุเรียนทั้ง 5 รูปแบบมีจำนวนผลเท่ากับ 5.2, 8.2, 7.8, 8.7, และ 12.3 ผล/ต้น ตามลำดับ โดยต้นทุเรียนที่มีทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายมีจำนวนผล/ต้นมากที่สุด เป็นน้ำหนักผลผลิตรวมเท่ากับ 20.3, 32.0, 30.4, 33.9, และ 48.0 กก./ต้น หรือ 1,1517.1, 1,824.0, 1,732.8, 1,932.3, และ 2,736.0 กก./ไร่ ตามลำดับ (ภาคผนวก 1)

7. ต้นทุนการผลิตของต้นทุเรียนทั้ง 5 รูปแบบ ไม่แตกต่างกัน คือ 543.5 บาท/ต้น โดยมีต้นทุนการผลิตรวมทุกกรรมวิธีเท่ากันคือ 30,978.9 บาท/ไร่ คิดเป็นต้นทุนการผลิต 26.8, 17.0, 17.9, 16.0, และ 11.3 บาท/กก. ตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีที่มีทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายมีต้นทุนต่ำกว่าทุกกรรมวิธี (ภาคผนวก 1)

8. การควบคุมทรงพุ่มทั้ง 5 รูปแบบ ร่วมกับการจัดการสวนตามคำแนะนำของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ทำให้ผลผลิตจากทุกกรรมวิธีส่วนใหญ่เป็นผลผลิตที่มีคุณภาพทางการตลาด (เกรด AB) สำหรับการส่งออกได้ถึง 95% ของน้ำหนักผลผลิตทั้งหมด ราคาขาย 53 บาท/กก. ผลผลิตส่วนที่เหลือเป็นผลผลิตเกรดรอง (ตกเกรดส่งออก) ที่ยังสามารถขายในตลาดในประเทศได้ ราคาขาย 40 บาท/กก. ทำให้รายได้ (บาท/กก.) ที่ได้รับจากการขายผลผลิตแยกตามคุณภาพแล้วทุกกรรมวิธีเท่ากับ 52.4 บาท/กก. คิดเป็นกำไรเท่ากับ 25.6, 35.4, 34.5, 36.3, และ 41.0 บาท/กก. ตามลำดับ หรือเท่ากับ 29,596.8, 64,507.5, 59,733.7, 70,177.2, และ 112,250.1 บาท/ไร่ ตามลำดับ (1 ไร่ มีจำนวนต้น 57 ต้น) โดยกรรมวิธีที่ 5 ทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายเรียวได้กำไรและมีผลตอบแทนสุทธิสูงที่สุด (ภาคผนวก 2)

9. ค่าใช้จ่ายในการจัดการสวน คิดเป็นสัดส่วนค่าปุ๋ยและฮอร์โมนเท่ากับ 39.65 % การจัดการโรค 19.53 % การจัดการแมลง 17.90 % และเขตกรรม 22.92 % (ภาคผนวก 12)

10. การตรวจสอบคุณภาพผลผลิตทุเรียน พบว่าน้ำหนักผลเฉลี่ยของต้นทุเรียนทั้ง 5 กรรมวิธี มีน้ำหนักเฉลี่ย 3.9 กก./ผล คุณภาพผลผลิตโดยรวมของทั้ง 5 กรรมวิธี พบว่าผลทุเรียนมีลักษณะภายนอก ลักษณะภายใน และคุณภาพเนื้อไม่แตกต่างกันมากนัก คือ มีเปลือกหนาปานกลาง (1.44-1.72 ซม.) ความหนาเนื้อปานกลาง (1.87-2.35 ซม.) สีเนื้อเหลืองเข้ม และสีสม่ำเสมอ มีจำนวนเมล็ดลีบมาก คิดเป็น 62.70-77.20 % ไม่พบอาการแกน เตาเผา ไส้ซึม ความสุกสม่ำเสมอ กลิ่นหอมหวาน ความหวานเนื้อ ความมัน และเส้นใยน้อย ความละเอียดเนื้อและความเหนียวเนื้อปานกลาง และความชอบ ชอบปานกลาง

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 ความสมบูรณ์ต้น ความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของต้นทุเรียนทรงพุ่มรูปแบบต่างๆ แนวตั้ง ในระยะปลูกชิด ปี 2559

ทรงพุ่มต้นทุเรียน	ความสมบูรณ์ต้น (%)	ความสูงต้น (เมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (เซนติเมตร)
1. ทรงปิรามิด กิ่งตามธรรมชาติ	80	4.6	14.2
2.ทรงปิรามิด กิ่งแบบบันไดเวียน	80	5.1	15.1
3. ทรงสี่เหลี่ยม ตามธรรมชาติ	80	5.3	15.3
4.ทรงสี่เหลี่ยม กิ่งแบบบันไดเวียน	80	5.8	15.7
5.ทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายเรียว	80	5.6	15.6

ภาพที่ 1 แปลงทุเรียนระยะชิด ในแนวตั้ง 7 x 4 เมตร

ภาพที่ 2 แปลงทุเรียนระยะชิด ทรงปิรามิด ตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 3 ต้นทุเรียนระยะชิด ทรงปิรามิด ตำแหน่งกิ่งบันไดเวียน

ภาพที่ 4 ต้นทุเรียนระยะชิด ทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายเรียว

กรมวิชาการเกษตร

2. ปีการผลิต 2560

1. ดูแลรักษาต้นทุเรียนอายุ 6 ปี ให้มีการเจริญเติบโตที่ดี โดยการจัดการปุ๋ย น้ำ และการป้องกันกำจัดโรคและแมลง ตามคำแนะนำของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี กรมวิชาการเกษตร (ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี. 2559)

2. ตัดแต่งกิ่งที่มีโรคและแมลงทำลาย ทำการตัดแต่งและควบคุมทรงพุ่มต้นทุเรียนให้มีรูปแบบต่างๆ ตามที่กำหนดทุกๆ 3 เดือน โดยการผูกและคายเชือกที่มัดกิ่งแต่ละกิ่งที่ทำการดัดกิ่งไว้ให้หลวมขึ้น และขึงใหม่ตามการเจริญเติบโตของกิ่งที่เพิ่มขึ้น เพื่อวางตำแหน่งของกิ่ง จัดมุมกิ่ง และทิศทางของกิ่งกับลำต้น จนกว่าความสูงต้นจะได้ 6 เมตร

3. เก็บข้อมูลความสมบูรณ์ต้นทุเรียนในปี 2560 พบว่าต้นทุเรียนทั้ง 5 แปลง มีการเจริญเติบโตดี มีความสมบูรณ์ต้นเฉลี่ยใกล้เคียงกันคือ 90 % พร้อมที่จะชักนำการออกดอก (ภาคผนวก 3)

4. สำหรับในปีการผลิต 2560 นี้ ต้นทุเรียนที่มีทรงพุ่มแบบต่างๆ ทั้ง 5 รูปแบบ ออกดอกหมดทุกต้น โดยมีจำนวนดอกเฉลี่ยเท่ากับ 5,617 5,982.9 6,292.8 7,229.7 และ 6,482 ดอก/ต้น ตามลำดับ พบว่าทรงต้นสี่เหลี่ยม กิ่งแบบบันไดเวียน มีจำนวนดอก/ต้นมากที่สุด (ภาคผนวก 3)

5. ปี 2560 ต้นทุเรียนอายุ 6 ปี และเป็นปีที่ 3 ที่เริ่มไว้ผลผลิตทุเรียน โดยในปีนี้จะไว้ผลผลิตในต้นทุเรียนที่มีการตัดแต่งกิ่งและทรงพุ่มรูปแบบต่างๆ เฉพาะกิ่งที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกิ่งมากกว่า 1 นิ้วเท่านั้น พบว่าต้นทุเรียนทั้ง 5 รูปแบบมีการติดผลดี และค่อนข้างมากกระจายทั่วต้น มีการพัฒนาการของผลเป็นไปอย่างต่อเนื่อง จึงต้องทำการตัดแต่งผลอ่อนประมาณ 2-3 ครั้งเมื่ออายุผลตั้งแต่ 1-1.5 เดือน เพื่อให้ปริมาณผลสมดุลกับปริมาณความสมบูรณ์ของต้น โดยเลือกวางตำแหน่งผลที่สมบูรณ์บริเวณโคนกิ่ง และนับจำนวนผลต่อต้นหลังการตัดแต่งผลครั้งสุดท้าย

6. ดูแลรักษาต้นทุเรียนโดยการจัดการปุ๋ย ป้องกันกำจัดโรคและแมลงในช่วงการพัฒนาการของผล โดยเฉพาะในช่วงผลอ่อนที่มีอายุไม่ถึง 2 เดือน และในช่วงที่มีการสร้างเนื้อ ถ้ามีการแตกใบอ่อนในช่วงดังกล่าวผลอ่อนจะร่วง และมีคุณภาพเนื้อไม่ดี ดังนั้นจึงต้องมีการพ่นปุ๋ยสูตรทางด่วน (อาหารสำเร็จรูปที่มีคาร์โบไฮเดรต 20 มิลลิลิตร+กรดฮิวมิค 20 มิลลิลิตร+ปุ๋ยเกล็ด 15-30-15 หรือ 20-20-20 อัตรา 60 กรัม + สารจับใบ ผสมรวมกันในน้ำ 20 ลิตร) ฉีดพ่นที่ใบพอเปียก จำนวน 1-2 ครั้ง เพื่อเพิ่มปริมาณธาตุอาหารให้เพียงพอทั้งใบและผล ทำให้ในปีการผลิต 2560 นี้ ต้นทุเรียนทั้ง 5 กรรมวิธีมีปริมาณผลผลิตมาก และเป็นผลผลิตที่มีคุณภาพ โดยมีจำนวนผล/ต้นเฉลี่ยเท่ากับ 17.8, 18.6, 21.4, 22.9 และ 23.7 ผล ตามลำดับ เป็นน้ำหนักผลผลิตรวมเท่ากับ 71.2, 72.5, 85.6, 89.3, และ 92.4 กก./ต้น หรือ 4,058.4, 4,132.5, 4,879.2, 5,090.1, และ 5,266.8 กก./ไร่ ตามลำดับ (1 ไร่ มีจำนวนต้น 57 ต้น) พบว่าทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายเรียว มีจำนวนผล/ต้น และน้ำหนักผลผลิตรวมมากที่สุด (ภาคผนวก 3)

7. ต้นทุนการผลิตของต้นทุเรียน 5 รูปแบบ ไม่แตกต่างกัน คือ 491.4 บาท/ต้น โดยมีต้นทุนการผลิตรวมทุกกรรมวิธีเท่ากันคือ 28,009.8 บาท/ไร่ คิดเป็นต้นทุนการผลิต 6.9, 6.8, 5.7, 5.5, และ 5.3 บาท/กก. ตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีที่มีทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายเรียวมีต้นทุนต่ำกว่าทุกกรรมวิธี (ภาคผนวก 3)

8. การควบคุมทรงพุ่มทั้ง 5 รูปแบบ ร่วมกับการจัดการสวนตามตำแนะนำของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ทำให้ผลผลิตจากทุกกรรมวิธีส่วนใหญ่เป็นผลผลิตที่มีคุณภาพทางการตลาด (เกรด AB) สำหรับการส่งออกได้ถึง 90% ของน้ำหนักผลผลิตทั้งหมด ราคาขาย 64 บาท/กก. ผลผลิตส่วนที่เหลือเป็นผลผลิตเกรดรอง (ตกเกรดส่งออก) ที่ยังสามารถขายในตลาดในประเทศได้ ราตาขาย 48 บาท/กก. ทำให้รายได้ (บาท/กก.) ที่ได้รับจากการขายผลผลิตแยกตามคุณภาพแล้วทุกกรรมวิธีเท่ากับ 62.4 บาท/กก. คิดเป็นกำไรเท่ากับ 55.5, 55.6, 56.7, 56.9, และ 57.1 บาท/กก. ตามลำดับ หรือเท่ากับ 225,241.2, 229,767.0, 276,650.6, 289,626.7, และ 300.734.3 บาท/ไร่ ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่ 5 ทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายได้กำไรและมีผลตอบแทนสุทธิสูงที่สุด (ภาคผนวก 4)

9. ค่าใช้จ่ายในการจัดการสวน คิดเป็นสัดส่วนค่าปุ๋ยและฮอร์โมนเท่ากับ 28.9 % การจัดการโรค 22.8 % การจัดการแมลง 19.4 % และเขตกรรม 28.9 % (ภาคผนวก 12)

10. หลังการเก็บเกี่ยวต้นทุเรียนทั้ง 5 รูปแบบมีความสูงต้นในปีที่ 6 เท่ากับ 553.8, 619.4, 624.4, 649.5, และ 653.1 เมตร ตามลำดับ โดยทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายเรียวมีความสูงต้นมากที่สุด และจะตัดตัดกิ่งเพื่อควบคุมความสูงต้นทุกกรรมวิธีที่ความสูง 6 เมตรต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 4 แปลงทุเรียนระยะชิด ในแนวตั้ง 7 x 4 เมตร

ภาพที่ 5 แปลงทุเรียนระยะชิด ทรงปิรามิด ตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ

ภาพที่ 6 ต้นทุเรียนระยะชิด ทรงปิรามิด ตำแหน่งกิ่งบันไดเวียน

ภาพที่ 7 ต้นทุเรียนระยะชิด ทรงต้นแกนปั่นด้ายเรียว

ภาพที่ 8 การออกดอกของต้นทุเรียนระยะชิด ทรงต้นแกนปั่นด้ายเรียว

ภาพที่ 9 การติดผลดี และกระจายทั่วต้น

ภาพที่ 10 วางตำแหน่งผลบริเวณโคนกิ่ง และเป็นผลที่สมบูรณ์

ภาพที่ 11 ผลผลิตทุเรียนทรงต้นแกนปั่นด้ายเรียว

3. ปีการผลิต 2561

1. ดูแลรักษาต้นทุเรียนอายุ 7 ปี ให้มีการเจริญเติบโตที่ดี โดยการจัดการปุ๋ย น้ำ และการป้องกันกำจัดโรคและแมลง ตามคำแนะนำของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี กรมวิชาการเกษตร (ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี. 2559)

2. เก็บข้อมูลความสมบูรณ์ต้นทุเรียนในปี 2561 พบว่าต้นทุเรียนทั้ง 5 แปลง มีการเจริญเติบโตดี ความสมบูรณ์ต้นในช่วงก่อนออกดอกทั้ง 5 กรรมวิธีไม่แตกต่างกัน เฉลี่ยเท่ากับ 85 % แต่เนื่องจากในปีการผลิต 2561 สภาพอากาศค่อนข้างแปรปรวนสูง มีฝนตกเป็นระยะๆ ในช่วงการเตรียมความพร้อมต้นเพื่อการออกดอก ทำให้การออกดอกชะงักและไม่ต่อเนื่อง ประกอบกับปีนี้ในช่วงเดือนธันวาคมมีอากาศหนาวจัดอุณหภูมิต่ำ 15-16 องศาเซลเซียส และมีอิทธิพลของลมมรสุมร่วมกับลมหนาวในช่วงปลายเดือนธันวาคม ทำให้มีฝนตก อากาศหนาวเย็น และลมแรง ส่งผลให้ต้นทุเรียนออกดอกรุ่นแรกค่อนข้างน้อย ต้องทำการชักนำการออกดอกรุ่นที่ 2 ในช่วงเดือนมกราคม 2561 ต่อไป เพื่อให้มีปริมาณดอกและผลผลิตที่เพียงพอสำหรับการเก็บข้อมูลงานวิจัย

3. สำหรับในปีการผลิต 2561 นี้ ต้นทุเรียนมีอายุ 7 ปี พบว่า ต้นทุเรียนที่มีทรงพุ่มแบบต่างๆ ทั้ง 5 รูปแบบ ออกดอกหมดทุกต้น โดยมีจำนวนดอกเฉลี่ยเท่ากับ 2,798 3,012 3,402 3,268 และ 4,805 ดอก/ต้น ตามลำดับ พบว่าทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายเรียว มีจำนวนดอก/ต้นมากที่สุด (ภาคผนวก 5)

4. เนื่องจากในช่วงก่อนดอกบานสภาพอากาศมีความแปรปรวนค่อนข้างสูง มีฝนตก อุณหภูมิสูงในช่วงกลางวัน และมีหมอกมากในช่วงเช้า จึงพ่นสารพาร์โคลบิวทราโซล 10 % อัตรา 150 ซีซี + สารควบคุมการเจริญเติบโต (ออกซิน ไซโตไคนิน และจิบเบอเรลลิน) + อาหารสำเร็จรูปที่มีคาร์โบไฮเดรต 200-300 ซีซี + สารจับใบ ผสมรวมกันในน้ำ 200 ลิตร พ่นที่ดอกระยะหัวกำไลก่อนดอกบาน จำนวน 1-2 ครั้ง เพื่อเพิ่มปริมาณธาตุอาหารให้เพียงพอสำหรับดอก และพ่นหลังดอกบานอีก 3 ครั้งทุก 3-5 วัน เพื่อช่วยเพิ่มการติดผล ร่วมกับการลดปริมาณการให้น้ำ และการช่วยผสมเกสรในช่วงดอกบาน เพื่อช่วยเพิ่มปริมาณการติดผลและการพัฒนาการของผลต้นทุเรียนในทุกกรรมวิธี

5. เนื่องจากในช่วงการพัฒนาการของผลสภาพอากาศมีความแปรปรวนค่อนข้างสูง มีฝนตกอย่างต่อเนื่องสลับกับอุณหภูมิสูงในช่วงกลางวัน ทำให้ต้องทำดูแลรักษาต้นทุเรียนเป็นพิเศษ โดยการจัดการปุ๋ย ป้องกันกำจัดโรคและแมลงในช่วงการพัฒนาการของผล โดยเฉพาะในช่วงผลอ่อนที่มีอายุไม่ถึง 2 เดือน และในช่วงที่มีการสร้างเนื้อ ถ้ามีการแตกใบอ่อนในช่วงดังกล่าวผลอ่อนจะร่วง และมีคุณภาพเนื้อไม่ดี ดังนั้นจึงต้องมีการพ่นปุ๋ยสูตรทางด่วน (อาหารสำเร็จรูปที่มีคาร์โบไฮเดรต 20 มิลลิลิตร+กรดฮิวมิค 20 มิลลิลิตร+ปุ๋ยเกล็ด 15-30-15 หรือ 20-20-20 อัตรา 60 กรัม + สารจับใบ ผสมรวมกันในน้ำ 20 ลิตร) ร่วมกับ มีพิควอทคลอไรด์ อัตรา 50 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นที่ใบพอเปียก จำนวน 2 ครั้ง เพื่อเพิ่มปริมาณธาตุอาหารให้เพียงพอทั้งใบและผล ทำให้ในปีการผลิต 2561 นี้ ต้นทุเรียนทั้ง 5 กรรมวิธีมีผลผลิตที่มีคุณภาพแต่มีปริมาณผลผลิตน้อยลงกว่าปี 2560 เล็กน้อย โดยมีจำนวนผล/ต้นเฉลี่ยเท่ากับ 13.0, 13.5, 14.8, 17.0 และ 18.6 ผล ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับปี 2560 ที่มีจำนวนผล/ต้นเฉลี่ยมากกว่าเท่ากับ 17.8, 18.6, 21.4, 23.0 และ 23.7 ผล ตามลำดับ โดยต้นทุเรียนที่มีทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายมีจำนวนผล/ต้นมากที่สุด เป็นน้ำหนักผลผลิตรวมเท่ากับ 50.7, 52.7, 57.7, 66.3,

กรมวิชาการเกษตร

และ 72.5 กก./ต้น หรือ 2,889.9, 3,003.9, 3,288.9, 3.779.1, และ 4,132.5 กก./ไร่ ตามลำดับ (1 ไร่ มีจำนวนต้น 57 ต้น) (ภาคผนวก 5)

6. ต้นทุนการผลิตของต้นทุเรียนที่มีการตัดแต่งกิ่งและควบคุมทรงพุ่มทั้ง 5 รูปแบบ ไม่แตกต่างกัน คือ 418.1 บาท/ต้น โดยมีต้นทุนการผลิตรวมทุกกรรมวิธีเท่ากันคือ 23,832.8 บาท/ไร่ คิดเป็นต้นทุนการผลิต 8.2 7.9, 7.2, 6.3, และ 5.8 บาท/กก. ตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีที่มีทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายมีต้นทุนต่ำกว่าทุกกรรมวิธี (ภาคผนวก 5)

7. การควบคุมทรงพุ่มทั้ง 5 รูปแบบ ร่วมกับการจัดการสวนตามคำแนะนำของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ทำให้ผลผลิตจากทุกกรรมวิธีส่วนใหญ่เป็นผลผลิตที่มีคุณภาพทางการตลาด (เกรด AB) สำหรับการส่งออกได้ถึง 94% ของน้ำหนักผลผลิตทั้งหมด ราคาขาย 74 บาท/กก. ผลผลิตส่วนที่เหลือเป็นผลผลิตเกรดรอง (ตกเกรดส่งออก) ที่ยังสามารถขายในตลาดในประเทศได้ ราตาขาย 54 บาท/กก. ทำให้รายได้ (บาท/กก.) ที่ได้รับจากการขายผลผลิตแยกตามคุณภาพแล้วทุกกรรมวิธีเท่ากับ 72.8 บาท/กก. คิดเป็นกำไรเท่ากับ 64.6, 64.9, 65.6, 66.5, และ 67.0 บาท/กก. ตามลำดับ หรือเท่ากับ 186,687.5, 194,953.1, 215,751.8, 251310.2, และ 276,877.5 บาท/ไร่ ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่ 5 ทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายได้กำไรและมีผลตอบแทนสุทธิสูงที่สุด (ภาคผนวก 6)

8. ค่าใช้จ่ายในการจัดการสวน คิดเป็นสัดส่วนค่าปุ๋ยและฮอร์โมนเท่ากับ 20.2 % การจัดการโรค 23.4 % การจัดการแมลง 35.0 % และเขตกรรม 21.4 % (ภาคผนวก 12)

ภาพที่ 12 แปลงทุเรียนระยะชิด ในแนวตั้ง 7 x 4 เมตร ปี 2561

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 13 ต้นทุเรียนที่มีความสมบูรณ์ต้นพร้อมที่จะออกดอก ปี 2561

ภาพที่ 14 สภาพอากาศในปี 2561 มีความแปรปรวนสูง ทำให้การออกดอกของต้นทุเรียนชะงักและปริมาณดอกน้อย เนื่องจากมีการแตกใบอ่อนจึงต้องชักนำการออกดอกรุ่นที่ 2 ซึ่งมีปริมาณมากกว่ารุ่นแรก

ภาพที่ 15 การออกดอกของต้นทุเรียนระยะชิดในปี 2561

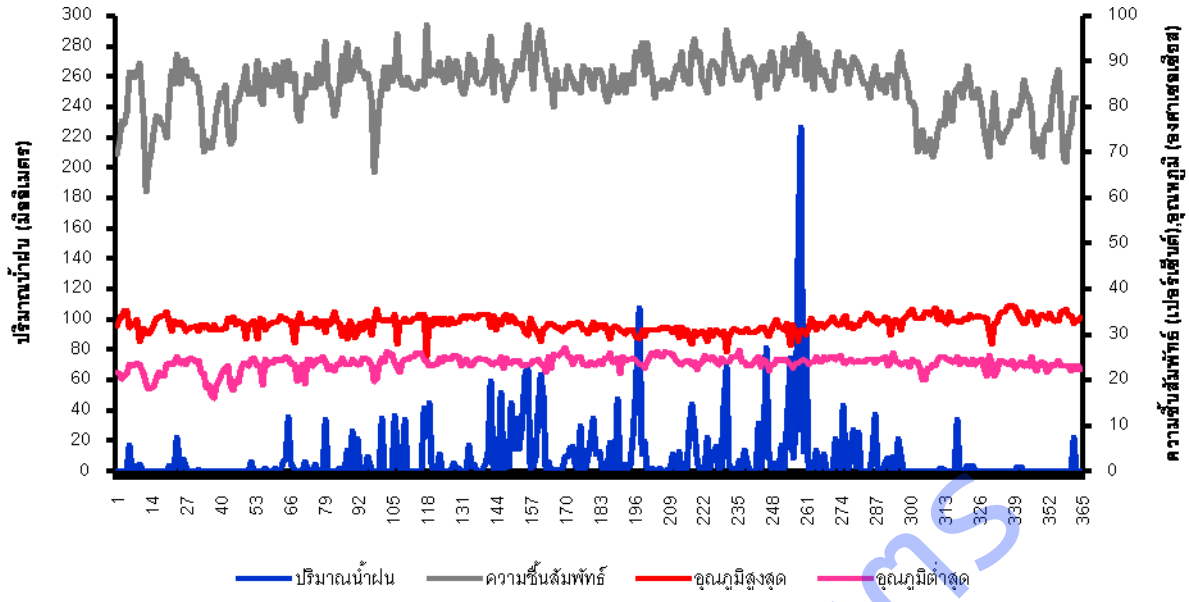
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โดยรวมมีปริมาณดอกมาก และกระจายทั่วต้น

ภาพที่ 16 การพ่นปุ๋ยและสารควบคุมการเจริญเติบโตช่วยในช่วงก่อนดอกบาน และหลังติดผล ช่วยทำให้การติดผลมากและการพัฒนาการของผลดี

ภาพที่ 17 และ ภาพที่ 18 ต้นทุเรียนมีการติดผลมากและการพัฒนาการของผลดี กระจายทั่วต้น

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 19 ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด และความชื้นสัมพัทธ์ จ.จันทบุรี ปี 2561

4. ปีการผลิต 2562

1. ดูแลรักษาต้นทุเรียนให้มีการเจริญเติบโตที่ดีในปีที่ 7 โดยการจัดการปุ๋ย น้ำ และการป้องกันกำจัดโรคและแมลง ตามคำแนะนำของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี กรมวิชาการเกษตร(ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี. 2560)

2. เก็บข้อมูลความสมบูรณ์ต้นทุเรียนในปี 2562 พบว่าต้นทุเรียนทั้ง 5 แปลง มีการเจริญเติบโตดี ความสมบูรณ์ต้นในช่วงก่อนออกดอกทั้ง 5 กรรมวิธีไม่แตกต่างกัน แต่ลดลงจากปี 2561 จาก 85 % เหลือ 80 % เนื่องจากในช่วงหลังการเก็บเกี่ยวปีการผลิต 2561 สภาพอากาศค่อนข้างแปรปรวนสูง มีฝนตกมากกว่าปกติ ทำให้การเก็บเกี่ยวผลผลิตช้า และต้องทำการตัดแต่งกิ่งเพื่อเตรียมต้นทุเรียนในช่วงที่ฝนตก ทำให้มีการระบาดของโรคในแปลงมาก ต้นทุเรียนเป็นโรคราก เน่าโคน เน่าจึงต้องทำการดูแลรักษาและป้องกันกำจัดโรค ส่งผลให้ความสมบูรณ์ต้นลดลง ประกอบกับสภาพอากาศ ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2561 มีฝนตกเป็นระยะๆ และในช่วงเดือนธันวาคมมีฝนตกช่วงต้นเดือน อากาศร้อนสลับหนาว ทำให้มีหมอกและน้ำค้างแรง ในช่วงการชักนำออกดอกของทุเรียน ทำให้การออกดอกชะงักและไม่ต่อเนื่อง ทำให้ต้นทุเรียนมีดอกหลายรุ่นในต้นเดียวกัน และต้องทำการชักนำการออกดอกต้นทุเรียนที่เหลืออยู่ในขณะที่สภาพอากาศไม่เหมาะสม เนื่องจากอุณหภูมิร้อนจัดในช่วงกลางวันและเย็นในช่วงกลางคืน ทำให้ต้นทุเรียนบางต้นเริ่มแตกใบอ่อน มีผลกระทบต่อการออกดอกของต้นทุเรียนที่อาจจะน้อยหรือบางกิ่งไม่ออกดอก

3. สำหรับในปีการผลิต 2562 นี้ ต้นทุเรียนมีอายุ 8 ปี พบว่า ต้นทุเรียนที่มีทรงพุ่มแบบต่างๆ ทั้ง 5 รูปแบบ ออกดอกหมดทุกต้น และมีดอกหลายรุ่น เฉลี่ยเท่ากับ 828, 860, 1,015, 918 และ 902 ดอก/ต้น ตามลำดับ โดยทรงต้นสี่เหลี่ยม ตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ มีปริมาณดอก/ต้นมากที่สุด พบว่าปริมาณดอกของปี

กรมวิชาการเกษตร

2562 ลดลงจากปี 2561 ซึ่งมีเท่ากับ 2,798 3,012 3,402 3,268 และ 4,805 ดอก/ต้น ตามลำดับ โดยทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายเรียว มีจำนวนดอก/ต้นมากที่สุด (ภาคผนวก 7)

4. เนื่องจากในช่วงก่อนดอกบานสภาพอากาศมีความแปรปรวนค่อนข้างสูง มีฝนตก อุณหภูมิสูงในช่วงกลางวัน และมีหมอกมากในช่วงเช้า จึงพ่นสารพาร์โคลบิวทราโซล 10 % อัตรา 150 ซีซี + สารควบคุมการเจริญเติบโต (ออกซิน ไซโตไคนิน และจิบเบอเรลลิน) + อาหารสำเร็จรูปที่มีคาร์โบไฮเดรต 200-300 ซีซี + สารจับใบ ผสมรวมกันในน้ำ 200 ลิตร พ่นที่ดอกระยะหัวกำไลก่อนดอกบาน จำนวน 1-2 ครั้ง เพื่อเพิ่มปริมาณธาตุอาหารให้เพียงพอสำหรับดอก และพ่นหลังดอกบานอีก 3 ครั้งทุก 3-5 วัน เพื่อช่วยเพิ่มการติดผล ร่วมกับการลดปริมาณการให้น้ำ โดยปีนี้ไม่ได้ช่วยผสมเกสรในช่วงดอกบาน และทำการโยงผลเมื่อผลอายุ 2 เดือนเพื่อป้องกันผลร่วงจากลมแรงหรือลมพายุ

5. ในช่วงการพัฒนาการของผลสภาพอากาศร้อนมากในช่วงกลางวัน และมีฝนตกบ้างเล็กน้อย ทำให้ต้องทำดูแลรักษาต้นทุเรียนเป็นพิเศษ โดยการจัดการปุ๋ย ป้องกันกำจัดโรคและแมลงในช่วงการพัฒนา การของผล โดยเฉพาะในช่วงผลอ่อนที่มีอายุไม่ถึง 2 เดือน และในช่วงที่มีการสร้างเนื้อตั้งแต่สัปดาห์ที่ 8 -12 หลังดอกบาน ถ้ามีการแตกใบอ่อนในช่วงดังกล่าวผลอ่อนจะร่วง และมีคุณภาพเนื้อไม่ดี ดังนั้นจึงต้องมีการพ่นปุ๋ยสูตรทางด่วน (อาหารสำเร็จรูปที่มีคาร์โบไฮเดรต 20 มิลลิลิตร+กรดฮิวมิค 20 มิลลิลิตร+ปุ๋ยเกล็ด 15-30-15 หรือ 20-20-20 อัตรา 60 กรัม + สารจับใบ ผสมรวมกันในน้ำ 20 ลิตร) เพื่อเพิ่มปริมาณธาตุอาหารให้เพียงพอทั้งใบและผล ทำให้ในปีการผลิต 2562 นี้ ต้นทุเรียนทั้ง 5 กรรมวิธีมีผลผลิตที่มีคุณภาพและมีปริมาณผลผลิตมากขึ้นกว่าปี 2561 เล็กน้อย โดยมีจำนวนผล/ต้นเฉลี่ยเท่ากับ 16, 18, 20, 19 และ 21 ผล ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับปี 2561 ที่มีจำนวนผล/ต้นเฉลี่ยน้อยกว่าเท่ากับ 13, 14, 15, 17 และ 19 ผล ตามลำดับ โดยต้นทุเรียนที่มีทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายมีจำนวนผล/ต้นมากที่สุด เป็นน้ำหนักผลผลิตรวมเท่ากับ 65.6, 81.0, 88.0, 79.8, และ 81.9 กก./ต้น หรือ 3,739.2, 4,617.0, 5,016.0, 4,548.6, และ 4,668.3 กก./ไร่ ตามลำดับ (1 ไร่ มีจำนวนต้น 57 ต้น) (ภาคผนวก 7)

6. ต้นทุนการผลิตของต้นทุเรียนที่มีการตัดแต่งกิ่งและควบคุมทรงพุ่มทั้ง 5 รูปแบบ ไม่แตกต่างกัน คือ 418.1 บาท/ต้น โดยมีต้นทุนการผลิตรวมทุกกรรมวิธีเท่ากันคือ 39,643.5 บาท/ไร่ คิดเป็นต้นทุนการผลิต 10.6 8.6, 7.9, 8.7, และ 8.5 บาท/กก. ตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีที่มีทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายมีต้นทุนต่ำกว่าทุกกรรมวิธี (ภาคผนวก 7)

7. การควบคุมทรงพุ่มทั้ง 5 รูปแบบ ร่วมกับการจัดการสวนตามตำแนะนำของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ทำให้ผลผลิตจากทุกกรรมวิธีส่วนใหญ่เป็นผลผลิตที่มีคุณภาพทางการตลาด (เกรด AB) สำหรับการส่งออกได้ถึง 90 % ของน้ำหนักผลผลิตทั้งหมด ราคาขาย 80 บาท/กก. ผลผลิตส่วนที่เหลือเป็นผลผลิตเกรดรอง (ตกเกรดส่งออก) ที่ยังสามารถขายในตลาดในประเทศได้ ราตาขาย 58 บาท/กก. ทำให้รายได้ (บาท/กก.) ที่ได้รับจากการขายผลผลิตแยกตามคุณภาพแล้วทุกกรรมวิธีเท่ากับ 77.8 บาท/กก. คิดเป็นกำไรเท่ากับ 67.2, 69.2, 69.9, 69.1, และ 69.3 บาท/กก. ตามลำดับ หรือเท่ากับ 251,274.4, 319,496.4, 350,618.4, 314,308.3, และ 323,513.2 บาท/ไร่ ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่ 5 ทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายได้กำไรและมีผลตอบแทนสุทธิสูงที่สุด (ภาคผนวก 8)

กรมวิชาการเกษตร

8. ค่าใช้จ่ายในการจัดการสวน คิดเป็นสัดส่วนค่าปุ๋ยและฮอร์โมนเท่ากับ 35.0 % การจัดการโรค 29.2 % การจัดการแมลง 11.9 % และเขตกรรม 23.9 % พบว่าค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่เป็นค่าปุ๋ย การจัดการโรคและเขตกรรม เนื่องจากสภาพอากาศในปีการผลิต 2561/2562 มีฝนตกชุกต่อเนื่องเป็นเวลานาน และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง ทำให้โรคราก เน่าและโคนเน่าระบาดในแปลงอย่างรุนแรง มีผลทำให้ต้นเป็นโรคและตายจำนวนหลายต้น (ภาคผนวก 12)

ภาพที่ 20 แปลงทุเรียนระยะชิด ในแนวตั้ง 7 x 4 เมตร ปี 2562

ภาพที่ 21 สภาพอากาศในปี 2562 มีความแปรปรวนทำให้การออกดอกของต้นทุเรียนชะงักและปริมาณดอกน้อย และมีดอกหลายรุ่น

ภาพที่ 22 สภาพอากาศในปี 2562 มีความแปรปรวนทำให้การติดผลบางกิ่งและบางต้นน้อย และบางต้นมีหลายรุ่นบนต้นเดียวกัน

ภาพที่ 23 การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตและปุ๋ย ร่วมกับการลดปริมาณการให้น้ำในช่วงดอกบาน เพื่อช่วยเพิ่มปริมาณการติดผลและการพัฒนาการของผล

ภาพที่ 24 ในปีการผลิต 2562 ต้นทุเรียนมีผลผลิตหลายรุ่นบนต้นเดียวกัน และทำการโยงผลเมื่อผลอายุ 2 เดือน

ตรวจสอบการใช้งาน

ภาพที่ 25 และ 26 ผลผลิตทุเรียนบนต้นทุเรียนระยะชิด ในปีการผลิต 2562

5. ปีการผลิต 2563

1. ดูแลรักษาต้นทุเรียนให้มีการเจริญเติบโตที่ดีในปีที่ 8 โดยการจัดการปุ๋ย น้ำ และการป้องกันกำจัดโรคและแมลง ตามคำแนะนำของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี กรมวิชาการเกษตร (ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี. 2560)

2. เก็บข้อมูลความสมบูรณ์ต้นทุเรียนในปี 2563 พบว่าต้นทุเรียนทั้ง 5 แปลง มีการเจริญเติบโตดี ความสมบูรณ์ต้นในช่วงก่อนออกดอกทั้ง 5 กรรมวิธีไม่แตกต่างกัน เพิ่มขึ้นจากปี 2562 จาก 80 % เป็น 82 % (ภาคผนวก 7 และ 9) เมื่อชักนำการออกดอกทำให้ต้นทุเรียนสามารถออกดอกหมดทุกต้น การดอกส่วนใหญ่เป็นดอกรุ่นเดียวกันเกือบทั้งหมด เฉลี่ยเท่ากับ 2,405 3,304 2,111 3,130 และ 3,304 ดอก/ต้น ตามลำดับ มีปริมาณดอกมากกว่าปี 2562 ซึ่งมีเท่ากับ 828, 860, 1,015, 918 และ 902 ดอก/ต้น ตามลำดับ โดยทรงต้นปิรามิดตำแหน่งกิ่งแบบบันไดเวียน และทรงต้นสี่เหลี่ยม ตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ มีปริมาณดอก/ต้นมากที่สุด เท่ากับ 3,304 ดอก/ต้น (ภาคผนวก 7 และ 9) เนื่องจากในช่วงชักนำการออกดอกมีอากาศหนาวเย็นสลับร้อนเป็นช่วงๆ ทำให้อุณหภูมิระหว่างวันแตกต่างกันมากและน้ำค้างแรง ส่งผลให้การออกดอกชะงักไม่ต่อเนื่อง จึงมีการจัดการเพื่อกระตุ้นการพัฒนาของตาดอกโดยการพ่นสารที่ใต้ท้องกิ่งเมื่อตาดอกเริ่มแทงออกมาจากผิวเปลือกออกมาเพื่อให้ตาดอกสามารถพัฒนาได้อย่างต่อเนื่อง ดังนี้

1) สารสกัดจากสาหร่าย อัตรา 40 ซีซี

2) สารอินทรีย์น้ำที่มีคาร์โบไฮเดรทเป็นองค์ประกอบหลัก อัตรา 30 ซีซี

3) สารป้องกันกำจัดเพลี้ย

4) สารป้องกันกำจัดเชื้อรา

ผสมสารรวมกัน ในน้ำ 20 ลิตร

3. เนื่องจากปี 2563 เป็นปีที่ประเทศไทยและเกษตรกรในภาคตะวันออกประสบปัญหาภัยแล้ง สภาพอากาศร้อนและแล้งต่อเนื่องยาวนานเพราะฝนทิ้งช่วงตั้งแต่ปลายเดือนตุลาคม 2562 จนถึงปลายเดือนกุมภาพันธ์ 2563 นอกจากนี้ ในช่วงวันที่ 21-22 กุมภาพันธ์ 2563 จังหวัดจันทบุรีและพื้นที่แปลงทดลองประสบปัญหาลม

กรมวิชาการเกษตร

แรงเนื่องจากความกดอากาศสูงจากจีนเคลื่อนตัวลงมา ส่งผลให้มีสภาพอากาศหนาวเย็นในช่วงกลางคืนถึงเช้า และอากาศร้อนจัดในช่วงกลางวัน ทำให้การติดผลของทุเรียนบริเวณกิ่งด้านล่างของต้นน้อย แต่จะติดผลบริเวณกิ่งด้านบนของต้นมากกว่า ในปี 2563 นี้จึงต้องมีการจัดการเพื่อเพิ่มเวลาและปริมาณการให้น้ำมากขึ้น พ่นปุ๋ยทางใบร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโต (ออกซิน ไซโตไคนิน และจิบเบอเรลลิน) + อาหารสำเร็จรูปที่มีคาร์โบไฮเดรต 200-300 ซีซี + สารจับใบ ผสมรวมกันในน้ำ 200 ลิตร พ่นที่ดอกระยะหัวกำไลก่อนดอกบาน จำนวน 1-2 ครั้ง เพื่อเพิ่มปริมาณธาตุอาหารให้เพียงพอสำหรับดอก และพ่นหลังดอกบานอีก 3 ครั้งทุก 3-5 วัน เพื่อช่วยเพิ่มการติดผล รวมทั้งใส่ปุ๋ยหมักเปลือกไม้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีทางดินสูตร 15-5-25 เพื่อส่งเสริมการพัฒนาการของผล โดยปีนี้ไม่ได้ช่วยผสมเกสรในช่วงดอกบาน ในปีการผลิต 2563 นี้ ต้นทุเรียนทั้ง 5 กรรมวิธีมีความสมบูรณ์ต้นมากกว่าในปีที่ผ่านมาทำให้มีจำนวนผล/ต้นเฉลี่ยเท่ากับ 24, 24, 25, 28 และ 28 ผล ตามลำดับ มากกว่าปี 2562 ที่มีจำนวนผล/ต้นเฉลี่ยเท่ากับ 16, 18, 20, 19 และ 21 ผล ตามลำดับ เป็นน้ำหนักผลผลิตรวมเท่ากับ 91.2, 100.8, 105.0, 114.8, และ 117.6 กก./ต้น หรือ 5,198.4, 5,745.6, 5,985.0, 6,542.6, และ 8,971.2 กก./ไร่ ตามลำดับ (1 ไร่ มีจำนวนต้น 57 ต้น) โดยต้นทุเรียนที่มีทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายมีจำนวนผล/ต้นมากที่สุด และทำการโยงผลเมื่อผลอายุ 2 เดือนเพื่อป้องกันผลร่วงจากลมแรงหรือลมพายุ (ภาคผนวก 9)

4. ต้นทุนการผลิตของต้นทุเรียนที่มีการตัดแต่งกิ่งและควบคุมทรงพุ่มทั้ง 5 รูปแบบ ไม่แตกต่างกัน คือ 418.1 บาท/ต้น โดยมีต้นทุนการผลิตรวมทุกกรรมวิธีเท่ากันคือ 29,205.1 บาท/ไร่ คิดเป็นต้นทุนการผลิต 5.6 5.1, 4.9, 4.5, และ 4.4 บาท/กก. ตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีที่มีทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายมีต้นทุนต่ำกว่าทุกกรรมวิธี (ภาคผนวก 9)

5. การควบคุมทรงพุ่มทั้ง 5 รูปแบบ ร่วมกับการจัดการสวนตามตำแนะนำของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ทำให้ผลผลิตจากทุกกรรมวิธีส่วนใหญ่เป็นผลผลิตที่มีคุณภาพทางการตลาด (เกรด AB) สำหรับการส่งออกได้ถึง 90 % ของน้ำหนักผลผลิตทั้งหมด ราคาขาย 95 บาท/กก. ผลผลิตส่วนที่เหลือเป็นผลผลิตเกรดรอง (ตกเกรดส่งออก) ที่ยังสามารถขายในตลาดในประเทศได้ ราตาขาย 65 บาท/กก. ทำให้รายได้ (บาท/กก.) ที่ได้รับจากการขายผลผลิตแยกตามคุณภาพแล้วทุกกรรมวิธีเท่ากับ 91.7 บาท/กก. คิดเป็นกำไรเท่ากับ 86.1, 86.6, 86.8, 87.2, และ 87.3 บาท/กก. ตามลำดับ หรือเท่ากับ 447,582.2, 497,569.0, 519,498.0, 570,602.0, และ 585,189.4 บาท/ไร่ ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่ 5 ทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายได้กำไรและมีผลตอบแทนสุทธิสูงที่สุด (ภาคผนวก 10)

6. ต้นทุนการผลิตของต้นทุเรียนที่มีการตัดแต่งกิ่งและควบคุมทรงพุ่มทั้ง 5 รูปแบบ ในปีการผลิต 2562/2563 ไม่แตกต่างกัน คือ 512.4 บาท/ต้น คิดเป็นค่าใช้จ่ายในการจัดการปุ๋ยและฮอร์โมน 57.4 % การจัดการโรค 10.9 % การจัดการแมลง 15.4 % และเขตกรรม 16.3 % พบว่าค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่เป็นค่าปุ๋ย รองลงมาคือ เขตกรรม การจัดการแมลง และการจัดการโรค ตามลำดับ เนื่องจากสภาพอากาศในปีการผลิต 2562/2563 ประสบปัญหาภัยแล้ง ต้องเพิ่มการจัด การด้านเขตกรรมโดยการให้น้ำต้นทุเรียนเพิ่มขึ้น มีเพลี้ยจักจั่นทำลายใบอ่อนในช่วงการพัฒนาการของผลในช่วงเดือนเมษายน แต่ปัญหาโรครากเน่าโคนเน่าน้อยลง เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตปี 2562/2563 จะพบว่าน้อยกว่าปีการผลิต 2561/2562 ที่มีฝนตกชุกต่อเนื่องเป็นเวลานานและความ ชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง โรครากเน่าและโคนเน่าระบาดในแปลงอย่างรุนแรง ทำให้ต้นเป็นโรค

กรมวิชาการเกษตร

และตายจำนวนหลายต้น ต้นทุนการผลิตของต้นทุเรียนทั้ง 5 รูปแบบ ไม่แตกต่างกัน คือ 695.5 บาท/ต้น คิดเป็นค่าใช้จ่ายในการจัดการปุ๋ย 35.0 % รองลงมาคือ เขตกรรม 23.9 % การจัดการโรค 29.2 % และการจัดการแมลง 11.9 % เรียงตามลำดับ (ภาคผนวก 12)

7. เมื่อผลทุเรียนในทุกกรรมวิธีแก่พร้อมเก็บเกี่ยวได้ เก็บผลทุเรียนนำมาตรวจสอบคุณภาพ พบว่าผลทุเรียนทั้ง 5 กรรมวิธีมีน้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 3,760 4,180 4,210 4,050 และ 3,545 กรัม ตามลำดับ ส่วนลักษณะภายในและคุณภาพเนื้อไม่แตกต่างกันมากนัก ได้แก่ ความหนาเปลือก ความหนาเนื้อ ไม่พบอาการแกนเตาเผา และไส้ซึม กลิ่นหอมหวาน ความหวานเนื้อ ความมัน และเส้นใยน้อย ความละเอียดเนื้อและความเหนียวเนื้อปานกลาง และความชอบปานกลาง-มาก สีเนื้อมีความแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย

ภาพที่ 27 แปลงทุเรียนระยะชิด ในแนวตั้ง 7 x 4 เมตร ปี 2563

ภาพที่ 28 และ 29 ปี 2563 ต้นทุเรียนออกดอกมากและเป็นดอกรุ่นเดียวกันเป็นส่วนใหญ่

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ภาพที่ 30 ผลผลิตทุเรียน ปี 2563

6. สรุปผลการวิจัยทั้ง 5 ปี (ปีการผลิต 2559-2563)

1. ดำเนินการทดลองที่ศูนย์พัฒนาไม้ผลเศรษฐกิจภาคตะวันออก จ.จันทบุรี โดยทำการจัดทรงต้นและตัดแต่งกิ่งในแปลงปลูกต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทอง แนวตั้ง ในระยะปลูกชิด 7x4 เมตร จำนวน 5 แปลง แปลงละ 25 ต้น ที่มีรูปแบบทรงพุ่มต่างๆ ดังนี้

1) ทรงปิรามิด ตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ
2) ทรงปิรามิด ตำแหน่งกิ่งแบบบันไดเวียน
3) ทรงสี่เหลี่ยม ตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ
4) ทรงสี่เหลี่ยม ตำแหน่งกิ่งแบบบันไดเวียน
5) ทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายเรียว (Slender spindle)

2. เก็บข้อมูลความสมบูรณ์ต้นทุเรียนเฉลี่ย 5 ปี พบว่าต้นทุเรียนทั้ง 5 รูปแบบ มีการเจริญเติบโตดี มีความสมบูรณ์ต้นเฉลี่ยใกล้เคียงกันคือ 83.4 % มีจำนวนดอกเฉลี่ยเท่ากับ 2,506.8, 2,828.3, 2,756.8, 3,157.7 และ 3,399.0 ดอก/ต้น ตามลำดับ พบว่าทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายเรียว มีจำนวนดอก/ต้นมากที่สุด (ภาคผนวก 11)

3. จำนวนผลเฉลี่ย 5 ปี ของต้นทุเรียนทั้ง 5 รูปแบบเท่ากับ 15.2, 16.5, 17.8, 19.1, และ 20.7 ผล/ต้น ตามลำดับ โดยต้นทุเรียนที่มีทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายมีจำนวนผล/ต้นมากที่สุด เป็นน้ำหนักผลผลิตรวมเฉลี่ยเท่ากับ 59.8, 67.8, 73.3, 76.8, และ 82.5 กก./ต้น หรือ 3,408.6, 3,864.6, 4,178.1, 4,377.6, และ 4,702.5 กก./ไร่ ตามลำดับ (ภาคผนวก 11)

กรมวิชาการเกษตร

4. ต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 5 ปีของต้นทุเรียนที่มีการตัดแต่งกิ่งและควบคุมทรงพุ่มทั้ง 5 รูปแบบ ไม่แตกต่างกัน คือ 532.2 บาท/ต้น โดยมีต้นทุนการผลิตรวมทุกกรรมวิธีเท่ากันคือ 30,334.0 บาท/ไร่ คิดเป็นต้นทุนการผลิต 8.9, 7.8, 7.3, 6.9, และ 6.5 บาท/กก. ตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีที่มีทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายมีต้นทุนต่ำกว่าทุกกรรมวิธี (ภาคผนวก 11)

5. การควบคุมทรงพุ่มทั้ง 5 รูปแบบ ร่วมกับการจัดการสวนตามตำแนะนำของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี มีการควบคุมความสูงที่ 6 เมตร ระยะห่างระหว่างชายพุ่มเท่ากับ 3 เมตร ทำให้สามารถใช้เครื่องจักรกลทางการเกษตรเข้ามาดูแลจัดการได้ง่ายและสะดวกในด้านเขตกรรม ได้แก่ การตัดแต่งกิ่ง การตัดหญ้า และการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง รวมทั้งตัดแต่งดอก การตัดแต่งผล และการโยงผล ทำให้ผลผลิตจากทุกรรมวิธีส่วนใหญ่เป็นผลผลิตที่มีคุณภาพทางการตลาด (เกรด AB) สำหรับการส่งออกได้ถึง 91.6 % ของน้ำหนักผลผลิต คิดเป็นกำไรเท่ากับ 66.9, 67.6, 68.1, 68.4, และ 68.8 บาท/กก. ตามลำดับ หรือเท่ากับ 228,025.7, 261,288.1, 284,400.2, 299,231.2, และ 319,785.7 บาท/ไร่ ตามลำดับ (1 ไร่ มีจำนวนต้น 57 ต้น) โดยกรรมวิธีที่ 5 ทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายได้กำไรและมีผลตอบแทนสุทธิสูงที่สุด (ภาคผนวก 11)

6. ค่าใช้จ่ายในการจัดการสวนเฉลี่ย 5 ปี คิดเป็นสัดส่วนค่าปุ๋ยและฮอร์โมนเท่ากับ 39.1 % การจัดการโรค 21.1 % การจัดการแมลง 17.0 % และเขตกรรม 22.8 % (ภาคผนวก 12)

7. การตรวจสอบคุณภาพผลผลิตทุเรียน พบว่าน้ำหนักผลเฉลี่ยของต้นทุเรียนที่มีทรงต้นต่างกันทั้ง 5 กรรมวิธี มีน้ำหนักเฉลี่ย 3.9 กก./ผล คุณภาพผลผลิตโดยรวมของทั้ง 5 กรรมวิธี พบว่าผลทุเรียนมีลักษณะภายนอก ลักษณะภายใน และคุณภาพเนื้อไม่แตกต่างกันมากนัก คือ มีเปลือกหนาปานกลาง (1.44-1.72 ซม.) ความหนาเนื้อปานกลาง (1.87-2.35 ซม.) สีเนื้อเหลืองเข้ม และสีสม่ำเสมอ มีจำนวนเมล็ดลีบมาก คิดเป็น 62.70-77.20 % ไม่พบอาการแกน เตาเผา ไส้ซึม ความสุกสม่ำเสมอ กลิ่นหอมหวาน ความหวานเนื้อ ความมัน และเส้นใยน้อย ความละเอียดเนื้อและความเหนียวเนื้อปานกลาง และความชอบ ชอบปานกลาง

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาการออกแบบสวนต้นทุเรียนระยะชิด แนวตั้ง ระยะปลูก 7 x 4 เมตร ความสูง 6 เมตร คิดเป็นจำนวน 57 ต้น/ไร่ ทั้ง 5 รูปแบบ ได้แก่ ทรงปิรามิด ตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ และแบบบันไดเวียน ทรงสี่เหลี่ยม ตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ และกิ่งแบบบันไดเวียน และทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายเรียว เพื่อเสริมประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพตั้งแต่ปี 2559-2563 สามารถสรุป ได้ดังนี้

1. การจัดทรงต้น การจัดทรงพุ่ม โดยการตัดแต่งกิ่ง เพื่อให้ต้นไม้ได้รับแสงในปริมาณมาก มีการกระจายของแสง และการถ่ายเทอากาศภายในทรงพุ่มที่ดี จะส่งผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิต (Terence *et al*., 1991; Buler and Mika, 2004) สำหรับทุเรียนจะต้องมีแสงส่องผ่านในทรงพุ่มไม่น้อยกว่า 90 $\mu mol\ m^{-2}s^{-1}$ กิ่งจึงจะสามารถเจริญเติบโต กิ่งไม่แห้ง และไม่ทิ้งกิ่ง

กรมวิชาการเกษตร

2. ต้นทุเรียนมีความสมบูรณ์ต้นเฉลี่ย 83.4 % มีจำนวนดอกเฉลี่ยเท่ากับ 2,506.8, 2,828.3, 2,756.8, 3,157.7 และ 3,399.0 ดอก/ต้น ตามลำดับ จำนวนผลเฉลี่ยเท่ากับ 15.2, 16.5, 17.8, 19.1, และ 20.7 ผล/ต้น ตามลำดับ เป็นน้ำหนักผลผลิตรวมเฉลี่ยเท่ากับ 59.8, 67.8, 73.3, 76.8, และ 82.5 กก./ต้น หรือ 3,408.6, 3,864.6, 4,178.1, 4,377.6, และ 4,702.5 กก./ไร่ ตามลำดับ โดยต้นทุเรียนที่มีทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายมี จำนวนดอก/ต้น จำนวนผล/ต้น และน้ำหนักผลผลิตรวมมากที่สุด รองลงมาคือ ทรงสี่เหลี่ยมตำแหน่งกิ่งแบบบันไดเวียน ทรงสี่เหลี่ยมตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ ทรงปิรามิดตำแหน่งกิ่งแบบบันไดเวียน และทรงปิรามิดตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ ตามลำดับ (ภาคผนวก 11)

3. ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยของต้นทุเรียนทั้ง 5 รูปแบบ ไม่แตกต่างกัน คือ 532.2 บาท/ต้น มีต้นทุนการผลิตรวมทุกกรรมวิธีเท่ากันคือ 30,334.0 บาท/ไร่ คิดเป็นต้นทุนการผลิต 8.9, 7.8, 7.3, 6.9, และ 6.5 บาท/กก. ตามลำดับ ซึ่งทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายมีต้นทุนต่ำกว่าทุกกรรมวิธี คิดเป็นกำไรเท่ากับ 66.9, 67.6, 68.1, 68.4, และ 68.8 บาท/กก. ตามลำดับ หรือเท่ากับ 228,025.7, 261,288.1, 284,400.2, 299,231.2, และ 319,785.7 บาท/ไร่ ตามลำดับ (1 ไร่ มีจำนวนต้น 57 ต้น) โดยทรงต้นแบบพุ่มแกนปั่นด้ายเรียวได้กำไรและมีผลตอบแทนสุทธิสูงที่สุด รองลงมาคือ ทรงสี่เหลี่ยมตำแหน่งกิ่งแบบบันไดเวียน ทรงสี่เหลี่ยมตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ ทรงปิรามิดตำแหน่งกิ่งแบบบันไดเวียน และทรงปิรามิดตำแหน่งกิ่งตามธรรมชาติ ตามลำดับ (ภาคผนวก 11)

4. การตรวจสอบคุณภาพผลผลิตทุเรียนพบว่าผลทุเรียนมีลักษณะภายนอก ลักษณะภายใน และคุณภาพเนื้อไม่แตกต่างกัน

5. ค่าใช้จ่ายในการจัดการสวนเฉลี่ย คิดเป็นสัดส่วนค่าปุ๋ยและฮอร์โมนเท่ากับ 39.1 % การจัดการโรค 21.1 % การจัดการแมลง 17.0 % และเขตกรรม 22.8 % (ภาคผนวก 12)

กรมวิชาการเกษตร

เอกสารอ้างอิง

กวิศร์ วานิชกุล. 2546. **การจัดทรงต้นการการตัดแต่งไม้ผล.** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี. เทคโนโลยีการผลิตทุเรียนให้มีคุณภาพ. 2559. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี กรมวิชาการเกษตร. 59 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2551. ข้อมูลการผลิตและการตลาดไม้ผล ปี 2551. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. ข้อมูลการผลิตและการตลาดไม้ผล ปี 2556. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. สถานการณ์และแนวโน้มสินค้าเกษตรที่สำคัญ ปี 2558. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562. สถานการณ์และแนวโน้มสินค้าเกษตรที่สำคัญ ปี 2562. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ.

Buler;Z.,A. Mika, W. Treder. 2004. Evaluation of “Mikado” tree training system versus the spindle form in apple trees. **J. Fruit Ornam. Plant Res.** 12: 49-60.

Fideghelli, C., A. Sartori and F. Grassi. 2003. Fruit tree size and architecture. **Acta Hort**. 622: 279-293.

Singh, H. and J. S. Kanwar. 2004. Effect of planting distance and training systems on light interception in night density plantations of peach trees grown under subtropical condition. **Acta Hort.** 662: 225-229.

Sosna, I. 2004. Evaluation of some training systems in apple orchard. **J. Fruit Ornam**. Plant Res. 12: 85-90.

Terence L.Robinson, Alan N. Lakso, and ZhongboRen. 1991. Modifying Apple Tree Canopies for Improved Production Efficiency. **HortScience** 26(8) : 1005-1012

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก

กรรมวิธี	ความสมบูรณ์ต้น (%)	จำนวนดอก (ดอก/ต้น)	จำนวนผล (ผล/ต้น)	ผลผลิต/ต้น (กก./ต้น)	ผลผลิตที่มีคุณค่าทางการตลาด (%)	ผลผลิตรวม (กก./ไร่)	ต้นทุนการผลิตรวม (บาท/ไร่)	ต้นทุนการผลิต (บาท/กก.)
1	80	886.2	5.2	20.3	95	1,157.1	30,978.9	26.8
2	80	982.8	8.2	32.0	95	1,824.0	30,978.9	17.0
3	80	963.4	7.8	30.4	95	1,732.8	30,978.9	17.9
4	80	1,242.8	8.7	33.9	95	1,932.3	30,978.9	16.0
5	80	1,502.0	12.3	48.0	95	2,736.0	30,978.9	11.3
LSD at P≤0.05	ns	**	**	**	ns			

ภาคผนวก 1 เปรียบเทียบผลผลิต และต้นทุนการผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทองเมื่อจัดการทรงต้นทุเรียนรูปแบบต่างๆ ในระยะปลูกชิด ปีการผลิต 2559

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธี	ความสมบูรณ์ต้น	จำนวนดอก	จำนวนผล	ผลผลิต/ต้น	ผลผลิตที่มีคุณค่า	ผลผลิตรวม	ต้นทุนการผลิต	ต้นทุนการ

ภาคผนว

ก 2 เปรียบเทียบผลตอบแทนสุทธิเมื่อจัดการทรงต้นทุเรียนรูปแบบต่างๆ ในระยะปลูกชิด ปีการผลิต 2559

กรรมวิธี	ผลผลิตรวม (กก./ไร่)	ต้นทุนการผลิต (บาท/กก.)	ราคาผลผลิตที่ขายได้		รายได้				ผลตอบแทนสุทธิ	
			เกรด AB	ตกเกรด	เกรด AB	ตกเกรด	รวม		(บาท/กก.)	(บาท/ไร่)
							(บาท/ไร่)	(บาท/กก.)		
1	1,157.1	26.8	53	40	1,099.2	57.9	60,575.7	52.4	25.6	29,596.8
2	1,824.0	17.0	53	40	1,732.8	91.2	95,486.4	52.4	35.4	64,507.5
3	1,732.8	17.9	53	40	1,646.2	86.6	90,712.6	52.4	34.5	59,733.7
4	1,932.3	16.0	53	40	1,835.7	96.6	101,156.1	52.4	36.3	70,177,2
5	2,736.0	11.3	53	40	2,599.2	136.8	143,229.6	52.4	41.0	112,250.1

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก 3 เปรียบเทียบผลผลิต และต้นทุนการผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทอง เมื่อจัดการทรงต้นทุเรียนรูปแบบต่างๆ ในระยะปลูกชิด ปีการผลิต 2560

	(%)	(ดอก/ต้น)	(ผล/ต้น)	(กก./ต้น)	ทางการตลาด (%)	(กก./ไร่)	รวม (บาท/ไร่)	ผลิต (บาท/กก.)
1	90	5,617.0	17.8	71.2	90	4,058.4	28,009.8	6.9
2	90	5,982.9	18.6	72.5	90	4,132.5	28,009.8	6.8
3	90	6,292.8	21.4	85.6	90	4,879.2	28,009.8	5.7
4	90	7,229.7	22.9	89.3	90	5,090.1	28,009.8	5.5
5	90	6,482.0	23.7	92.4	90	5,266.8	28,009.8	5.3
LSD at P≤0.05	ns	**	*	**	ns			

ภาคผนวก 4 เปรียบเทียบผลตอบแทนสุทธิ เมื่อจัดการทรงต้นทุเรียนรูปแบบต่างๆ ในระยะปลูกชิด ปีการผลิต 2560

กรรมวิธี	ผลผลิตรวม (กก./ไร่)	ต้นทุนการผลิต (บาท/กก.)	ราคาผลผลิตที่ขายได้		รายได้				ผลตอบแทนสุทธิ	
			เกรด AB	ตกเกรด	เกรด AB	ตกเกรด	รวม		(บาท/กก.)	(บาท/ไร่)
							(บาท/ไร่)	(บาท/กก.)		
1	4,058.4	6.9	64	48	3,652.6	405.8	253,244.8	62.4	55.5	225,241.2
2	4,132.5	6.8	64	48	3,719.3	413.2	257,868.8	62.4	55.6	229,767.0
3	4,879.2	5.7	64	48	4,391.3	487.9	304,462.4	62.4	56.7	276,650.6
4	5,090.1	5.5	64	48	4,581.1	509.0	317,622.4	62.4	56.9	289,626.7
5	5,266.8	5.3	64	48	4,740.1	526.7	328,648.0	62.4	57.1	300,734.3

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก 5 เปรียบเทียบผลผลิต และต้นทุนการผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทอง เมื่อจัดการทรงต้นทุเรียนรูปแบบต่างๆ ในระยะปลูกชิด ปีการผลิต 2561

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธี	ความสมบูรณ์ต้น (%)	จำนวนดอก (ดอก/ต้น)	จำนวนผล (ผล/ต้น)	ผลผลิต/ต้น (กก./ต้น)	ผลผลิตที่มีคุณค่าทางการตลาด (%)	ผลผลิตรวม (กก./ไร่)	ต้นทุนการผลิตรวม (บาท/ไร่)	ต้นทุนการผลิต (บาท/กก.)
1	85	2,798	13.0	50.7	94	2,889.9	23,832.8	8.2
2	85	3,012	13.5	52.7	94	3,003.9	23,832.8	7.9
3	85	3,402	14.8	57.7	94	3,288.9	23,832.8	7.2
4	85	3,268	17.0	66.3	94	3,779.1	23,832.8	6.3
5	85	4,805	18.6	72.5	94	4,132.5	23,832.8	5.8
LSD at P≤0.05	ns	**	**	**	ns			

ภาคผน

วก 6 เปรียบเทียบผลตอบแทนสุทธิ เมื่อจัดการทรงต้นทุเรียนรูปแบบต่างๆ ในระยะ

ปลูกชิด ปีการผลิต 2561

กรรมวิธี	ผลผลิตรวม (กก./ไร่)	ต้นทุนการผลิต (บาท/กก.)	ราคาผลผลิตที่ขายได้		รายได้				ผลตอบแทนสุทธิ	
			เกรด AB	ตกเกรด	เกรด AB	ตกเกรด	รวม		(บาท/กก.)	(บาท/ไร่)
							(บาท/ไร่)	(บาท/กก.)		
1	2,889.9	8.2	74	54	2,716.5	173.4	210,385.0	72.8	64.6	186,687.5
2	3,003.9	7.9	74	54	2,823.7	180.2	218,682.1	72.8	64.9	194,953.1
3	3,288.9	7.2	74	54	3,091.6	197.3	239,430.1	72.8	65.6	215,751.8
4	3,779.1	6.3	74	54	3,552.4	226.7	275,116.0	72.8	66.5	251,310.2
5	4,132.5	5.8	74	54	3,884.6	247.9	300,843.3	72.8	67.0	276,877.5

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก 7 เปรียบเทียบผลผลิต และต้นทุนการผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทอง เมื่อจัดการทรงต้นทุเรียนรูปแบบต่างๆ ในระยะปลูกชิด ปีการผลิต 2562

กรรมวิธี	ความสมบูรณ์ต้น (%)	จำนวนดอก (ดอก/ต้น)	จำนวนผล (ผล/ต้น)	ผลผลิต/ต้น (กก./ต้น)	ผลผลิตที่มีคุณค่าทางการตลาด (%)	ผลผลิตรวม (กก./ไร่)	ต้นทุนการผลิตรวม (บาท/ไร่)	ต้นทุนการผลิต (บาท/กก.)
1	80	828	16	65.6	90	3,739.2	39,643.5	10.6
2	80	860	18	81.0	90	4,617.0	39,643.5	8.6
3	80	1,015	20	88.0	90	5,016.0	39,643.5	7.9
4	80	918	19	79.8	90	4,548.6	39,643.5	8.7
5	80	902	21	81.9	90	4,668.3	39,643.5	8.5
LSD at P≤0.05	ns	**	*	**	ns			

ภาคผนวก 8 เปรียบเทียบผลตอบแทนสุทธิ เมื่อจัดการทรงต้นทุเรียนรูปแบบต่างๆ ในระยะปลูกชิด ปีการผลิต 2562

กรรมวิธี	ผลผลิตรวม (กก./ไร่)	ต้นทุนการผลิต (บาท/กก.)	ราคาผลผลิตที่ขายได้		รายได้				ผลตอบแทนสุทธิ	
			เกรด AB	ตกเกรด	เกรด AB	ตกเกรด	รวม		(บาท/กก.)	(บาท/ไร่)
							(บาท/ไร่)	(บาท/กก.)		
1	3,739.2	10.6	80	58	3,365.3	373.9	290,908.6	77.8	67.2	251,274.4
2	4,617.0	8.6	80	58	4,155.3	461.7	359,202.6	77.8	69.2	319,496.4

กรมวิชาการเกษตร

3	5,016.0	7.9	80	58	4,514.4	501.6	390,244.8	77.8	69.9	350,618.4
4	4,548.6	8.7	80	58	4,093.7	454.9	353,883.4	77.8	69.1	314,308.3
5	4,668.3	8.5	80	58	4,201.5	466.8	363,192.0	77.8	69.3	323,513.2

กรรมวิธี	ความสมบูรณ์ต้น (%)	จำนวนดอก (ดอก/ต้น)	จำนวนผล (ผล/ต้น)	ผลผลิต/ต้น (กก./ต้น)	ผลผลิตที่มีคุณค่าทางการตลาด (%)	ผลผลิตรวม (กก./ไร่)	ต้นทุนการผลิตรวม (บาท/ไร่)	ต้นทุนการผลิต (บาท/กก.)
1	82	2,405	24	91.2	89	5,198.4	29,205.1	5.6
2	82	3,304	24	100.8	89	5,745.6	29,205.1	5.1
3	82	2,111	25	105.0	89	5,985.0	29,205.1	4.9
4	82	3,130	28	114.8	89	6,543.6	29,205.1	4.5
5	82	3,304	28	117.6	89	6,703.2	29,205.1	4.4

ภาคผนวก 9 เปรียบเทียบผลผลิต และต้นทุนการผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทองเมื่อจัดการทรงต้นทุเรียนรูปแบบต่างๆ ในระยะปลูกชิด ปีการผลิต 2563

กรมวิชาการเกษตร

LSD at P≤0.05	ns	*	**	*	ns			

ภาคผนวก 10 เปรียบเทียบผลตอบแทนสุทธิ เมื่อจัดการทรงต้นทุเรียนรูปแบบต่างๆ ในระยะปลูกชิด ปีการผลิต 2563

กรรมวิธี	ผลผลิตรวม (กก./ไร่)	ต้นทุนการผลิต (บาท/กก.)	ราคาผลผลิตที่ขายได้		รายได้				ผลตอบแทนสุทธิ	
			เกรด AB	ตกเกรด	เกรด AB	ตกเกรด	รวม		(บาท/กก.)	(บาท/ไร่)
							(บาท/ไร่)	(บาท/กก.)		
1	5,198.4	5.6	95	65	4,626.5	571.8	476,684.5	91.7	86.1	447,582.2
2	5,745.6	5.1	95	65	5,113.6	632.0	526,870.5	91.7	86.6	497,569.0
3	5,985.0	4.9	95	65	5,326.7	658.3	548,821.3	91.7	86.8	519,498.0
4	6,543.6	4.5	95	65	5,823.8	719.8	600,048.0	91.7	87.2	570,602.0
5	6,703..2	4.4	95	65	5,965.8	737.4	614,685.8	91.7	87.3	585,189.4

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก 11 สรุปเปรียบเทียบการจัดทรงต้นทุเรียนรูปแบบต่างๆ แนวตั้ง ในระยะปลูกชิด ปีการผลิต 2559-2563 (ค่าเฉลี่ย 5 ปี)

กรรมวิธี	ความสมบูรณ์ต้น (%)	จำนวนดอก (ดอก/ต้น)	จำนวนผล (ผล/ต้น)	ผลผลิต/ต้น (กก./ต้น)	ผลผลิตที่มีคุณค่าทางการตลาด (%)	ผลผลิตรวม (กก./ไร่)	ต้นทุนการผลิตรวม (บาท/ไร่)	ต้นทุนการผลิต (บาท/กก.)
1	83.4	2,506.8	15.2	59.8	91.6	3,408.6	30,334.0	8.9
2	83.4	2,828.3	16.5	67.8	91.6	3,864.6	30,334.0	7.8
3	83.4	2,756.8	17.8	73.3	91.6	4,178.1	30,334.0	7.3
4	83.4	3,157.7	19.1	76.8	91.6	4,377.6	30,334.0	6.9
5	83.4	3,399.0	20.7	82.5	91.6	4,702.5	30,334.0	6.5

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธี	รายได้		ผลตอบแทนสุทธิ		**ดัชนีการเปลี่ยนแปลงผลตอบแทนสุทธิ**
	(บาท/ไร่)	(บาท/กก.)	(บาท/กก.)	(บาท/ไร่)	
1	258,359.7	71.4	66.9	228,025.7	**100**
2	291,622.1	71.4	67.6	261,288.1	**114.6**
3	314,734.2	71.4	68.0	284,400.2	**124.7**
4	329,565.2	71.4	68.3	299,231.2	**131.2**
5	350,119.7	71.4	68.8	319,785.7	**140.2**

ภาคผนวก 12 ค่าใช้จ่ายในการจัดการสวนทุเรียนระยะปลูกชิด ปี 2559-2563

ค่าใช้จ่าย	ปี 2559		ปี 2560		ปี 2561		ปี 2562		ปี 2563		ค่าเฉลี่ย	
	(บาท)	(%)	(บาท)	(%)	(บาท)	(%)	(บาท)	(%)	(บาท)	(%)	(บาท)	(%)
1.ปุ๋ยและฮฮร์โมน	12,298.6	39.7	8,083.4	28.9	8,328.8	35.0	13,875.9	35.0	16,769.3	57.4	11,871.2	39.1
2.สารป้องกันกำจัดโรค	6,040.9	19.5	6,380.6	22.8	4,822.7	20.2	11,566.9	29.2	3,176.5	10.9	6,397.5	21.1
3.สารป้องกัน	5,545.2	17.9	5,450.7	19.4	5,585.5	23.4	4,711.4	11.9	4,498.7	15.4	5,158.3	17.0

กรมวิชาการเกษตร

กำจัดแมลง												
4.เขตกรรม	7,094.2	22.9	8.095.1	28.9	5,095.8	21.4	9,489.3	23.9	4,760.6	16.3	6,907.0	22.8
รวม (บาท/ไร่)	**30,978.9**		**28,009.8**		**23,832.8**		**39,643.5**		**29,205.1**		**30,334.0**	**100**
รวม (บาท/ต้น)	**543.5**		**491.4**		**418.1**		**695.5**		**512.4**			

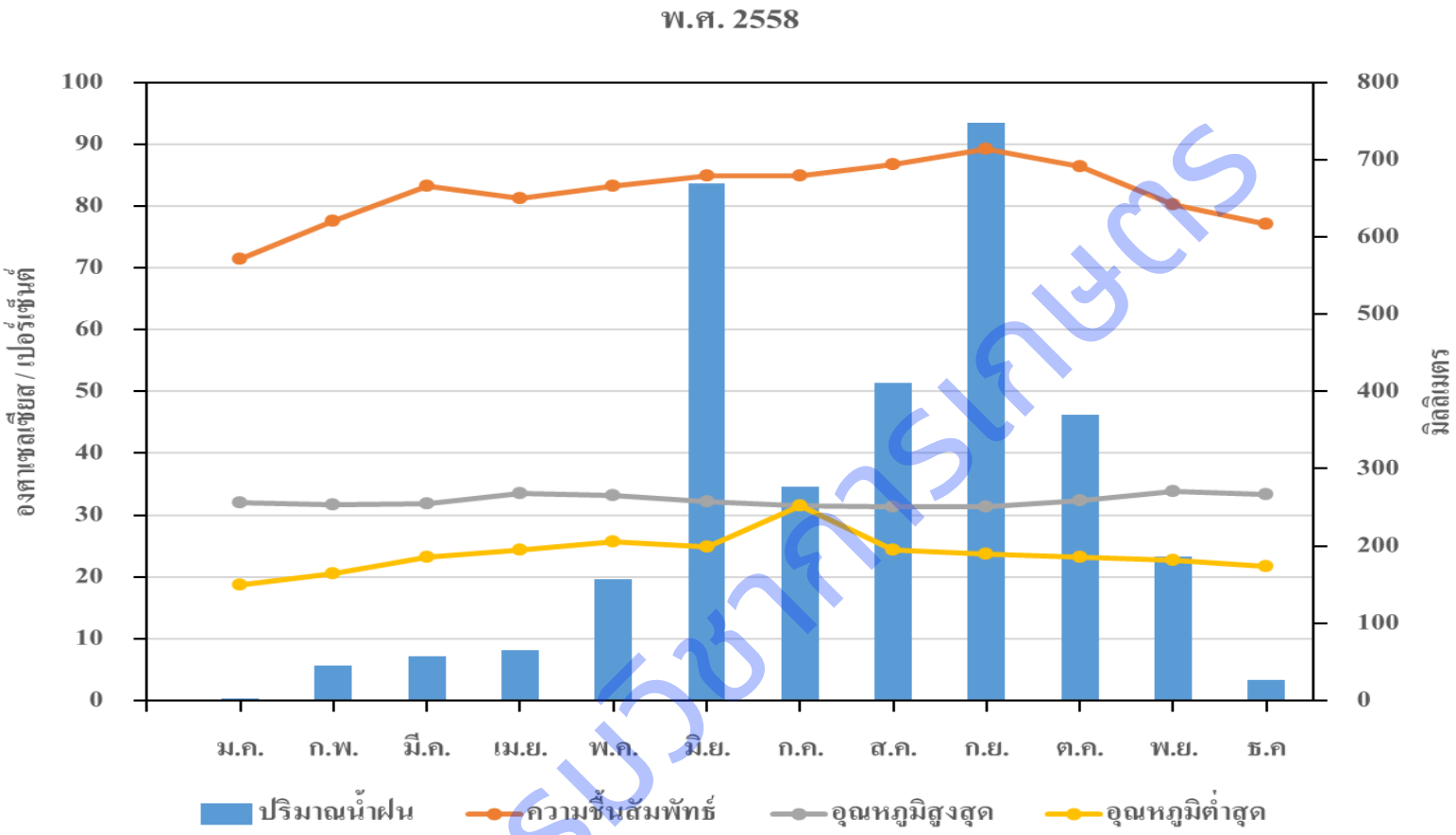
ภาคผนวก 13 ตารางที่ ค่าใช้จ่ายในการจัดการสวนทุเรียนระยะปลูกชิด ปี 2559-2563

ค่าใช้จ่าย	ปี 2559 (บาท/ไร่)	ปี 2560 (บาท/ไร่)	ปี 2561 (บาท/ไร่)	ปี 2562 (บาท/ไร่)	ปี 2563 (บาท/ไร่)	ค่าเฉลี่ย	
						(บาท/ไร่)	(%)

กรมวิชาการเกษตร

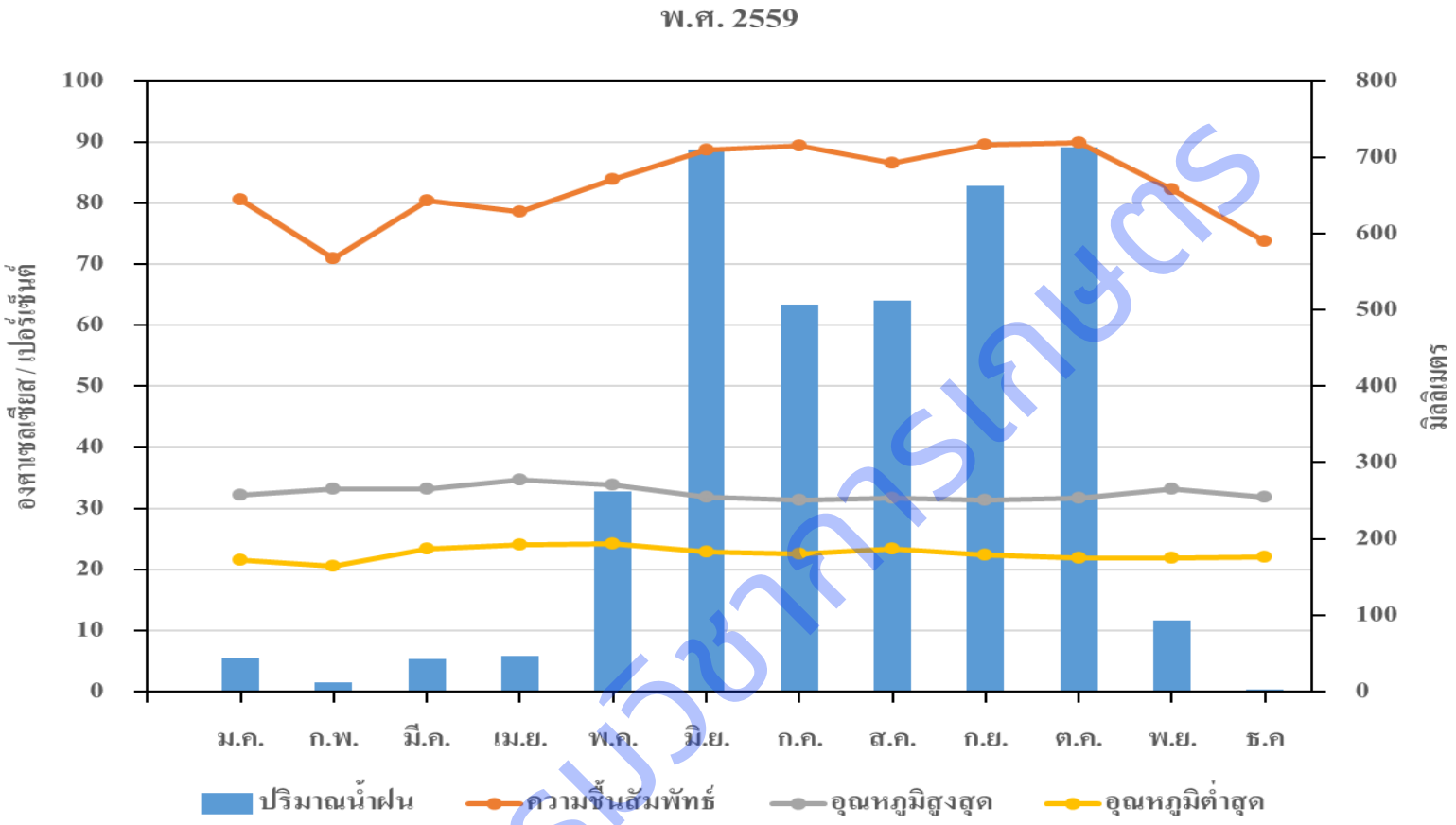
1.ปุ๋ยและฮฮร์โมน	12,298.6	8,083.4	8,328.8	13,875.9	16,769.3	11,871.2	39.1
2.สารป้องกันกำจัดโรค	6,040.9	6,380.6	4,822.7	11,566.9	3,176.5	6,397.5	21.1
3.สารป้องกันกำจัดแมลง	5,545.2	5,450.7	5,585.5	4,711.4	4,498.7	5,158.3	17.0
4.เขตกรรม	7,094.2	8.095.1	5,095.8	9,489.3	4,760.6	6,907.0	22.8
รวม (บาท/ไร่)	**30,978.9**	**28,009.8**	**23,832.8**	**39,643.5**	**29,205.1**	**30,334.0**	**100**
รวม (บาท/ต้น)	**543.5**	**491.4**	**418.1**	**695.5**	**512.4**		

กรมวิชาการเกษตร



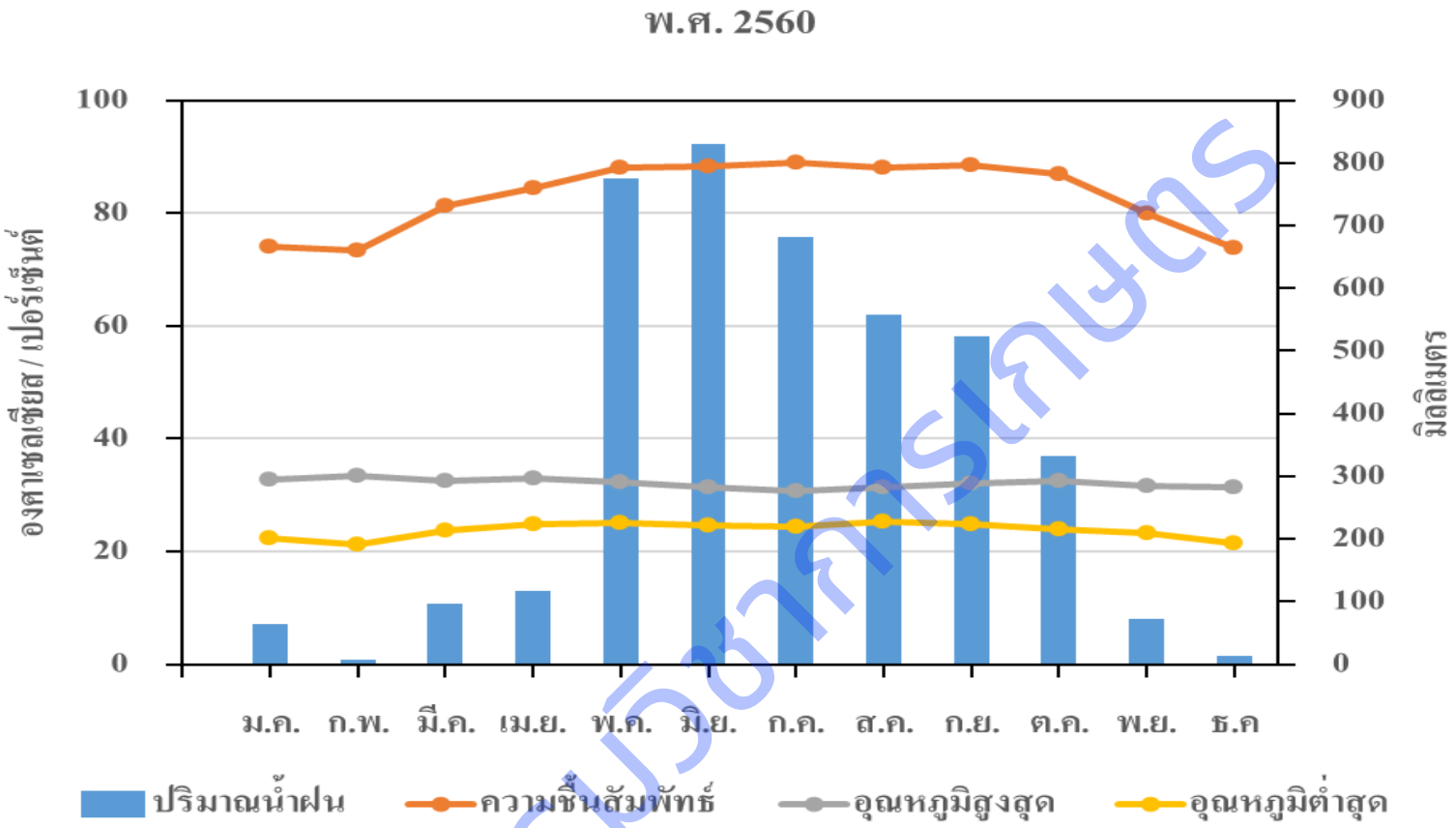
ภาคผนวก 14 กราฟสภาพภูมิอากาศสถานีตรวจอากาศเกษตรพลิ้ว จังหวัดจันทบุรี ปี 2558

กรมวิชาการเกษตร



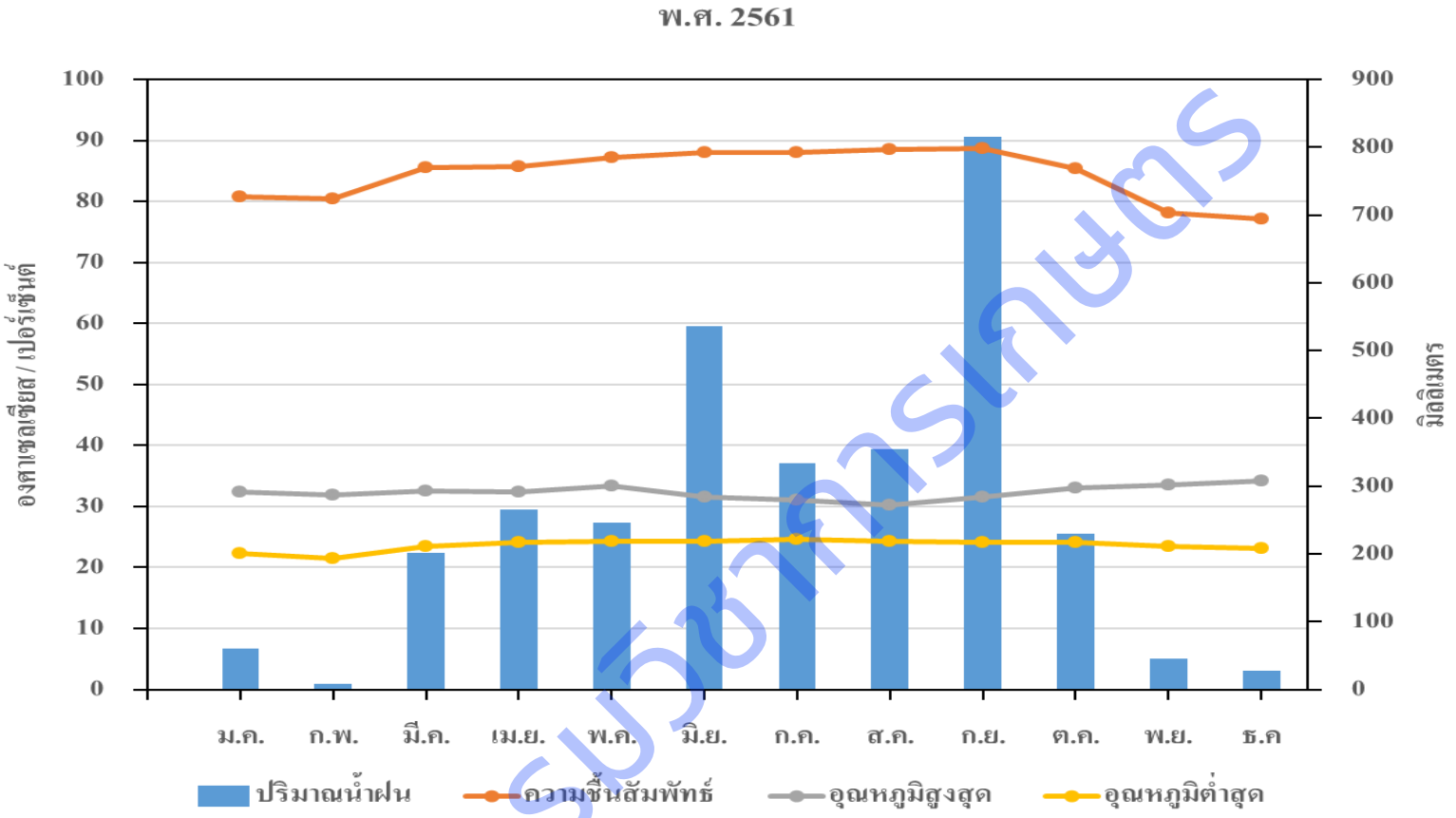
ภาคผนวก 15 กราฟสภาพภูมิอากาศสถานีตรวจอากาศเกษตรพลิ้ว จังหวัดจันทบุรี ปี 2559

กรมวิชาการเกษตร



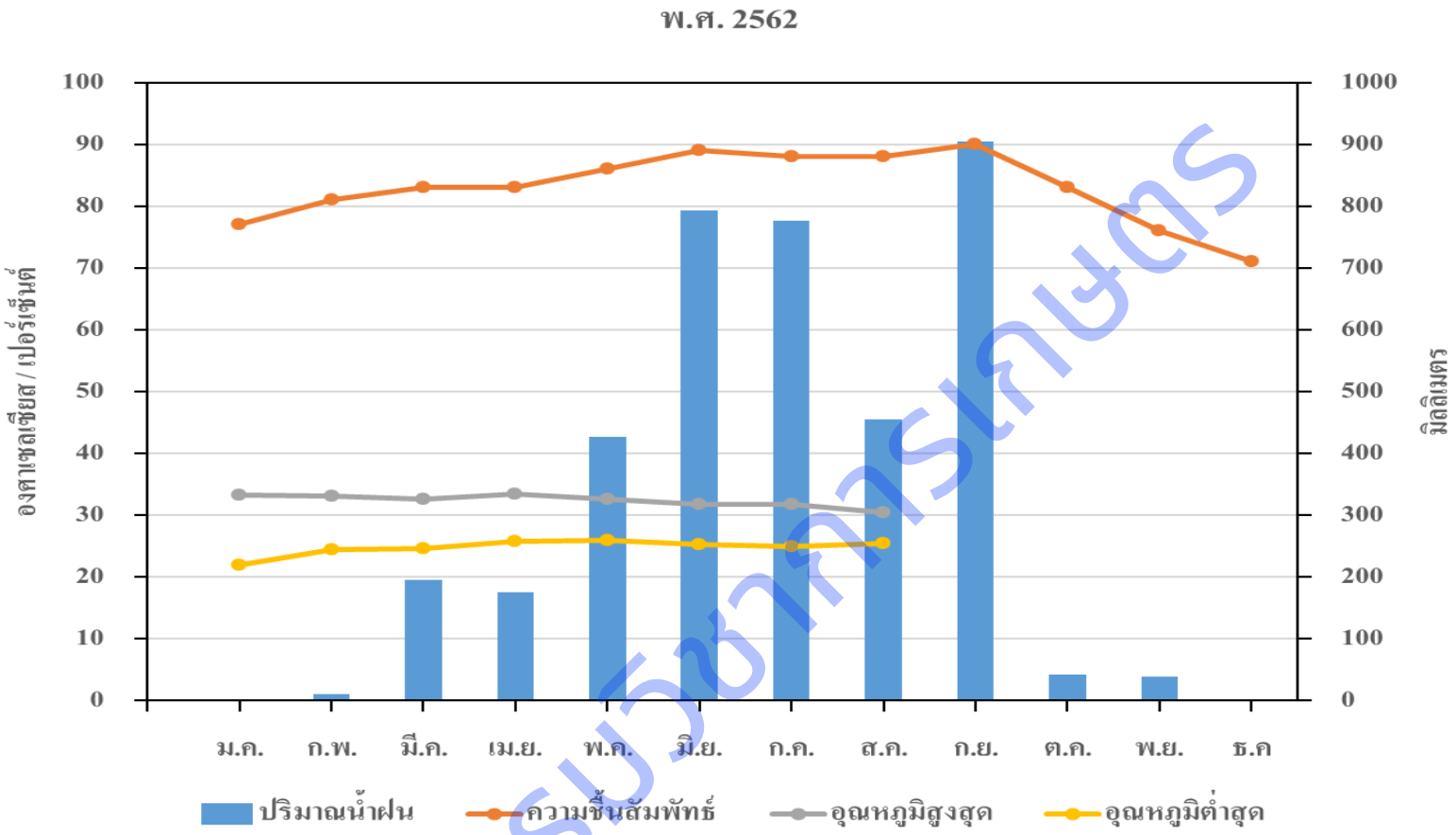
กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก 16 กราฟสภาพภูมิอากาศสถานีตรวจอากาศเกษตรพลิ้ว จังหวัดจันทบุรี ปี 2560



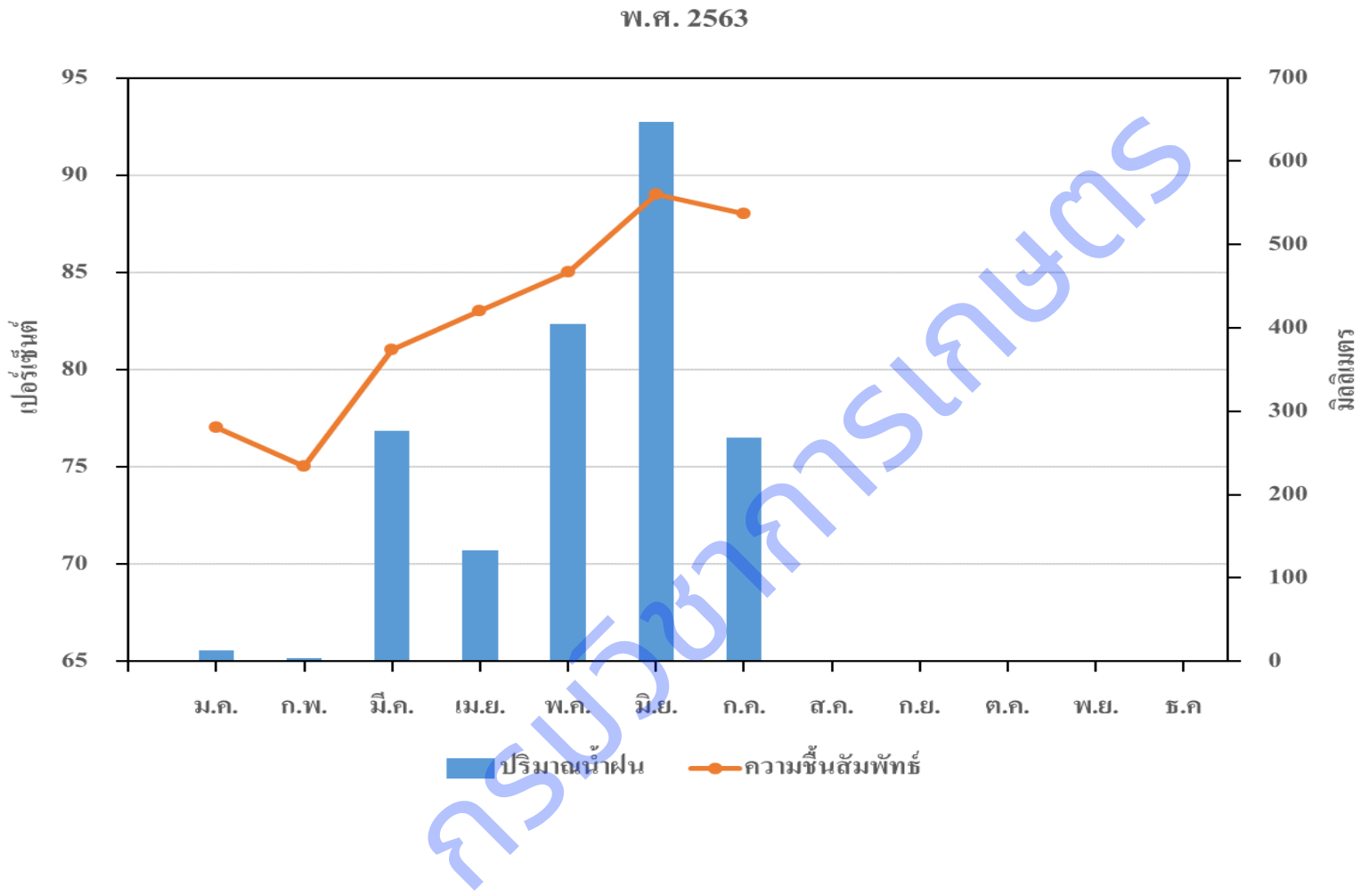
กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก 17 กราฟสภาพภูมิอากาศสถานีตรวจอากาศเกษตรพลิ้ว จังหวัดจันทบุรี ปี 2561



กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก 18 กราฟสภาพภูมิอากาศสถานีตรวจอากาศเกษตรพลิ้ว จังหวัดจันทบุรี ปี 2562



กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก 19 กราฟสภาพภูมิอากาศสถานีตรวจอากาศเกษตรพลิ้ว จังหวัดจันทบุรี ปี 2

เอกสารอ้างอิง

กวิศร์ วานิชกุล. 2546. **การจัดทรงต้นการการตัดแต่งไม้ผล.** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี. เทคโนโลยีการผลิตทุเรียนให้มีคุณภาพ. 2559. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี กรมวิชาการเกษตร. 59 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2551. ข้อมูลการผลิตและการตลาดไม้ผล ปี 2551. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. ข้อมูลการผลิตและการตลาดไม้ผล ปี 2556. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. สถานการณ์และแนวโน้มสินค้าเกษตรที่สำคัญ ปี 2558. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562. สถานการณ์และแนวโน้มสินค้าเกษตรที่สำคัญ ปี 2562. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ.

Buler;Z.,A. Mika, W. Treder. 2004. Evaluation of “Mikado” tree training system versus the spindle form in apple trees. **J. Fruit Ornam. Plant Res.** 12: 49-60.

Fideghelli, C., A. Sartori and F. Grassi. 2003. Fruit tree size and architecture. **Acta Hort**. 622: 279-293.

Singh, H. and J. S. Kanwar. 2004. Effect of planting distance and training systems on light interception in night density plantations of peach trees grown under subtropical condition. **Acta Hort.** 662: 225-229.

Sosna, I. 2004. Evaluation of some training systems in apple orchard. **J. Fruit Ornam**. Plant Res. 12: 85-90.

Terence L.Robinson, Alan N. Lakso, and ZhongboRen. 1991. Modifying Apple Tree Canopies for Improved Production Efficiency. **HortScience** 26(8) : 1005-1012

กรมวิชาการเกษตร

ชื่อการทดลองที่ 1.2 ศึกษาอิทธิพลของวัสดุห่อผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลผลิตทุเรียน ในแปลงทุเรียนระยะปลูกชิด (ปี 2559-2561)

หัวหน้าการทดลองที่ 1.2. นางสาวศิริพร วรกุลดำรงชัย สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
Ms. Siriporn vorakuldumrongchai
ผู้ร่วมงาน นางสาววีรญา เต็มปีติกุล สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
Ms. Veeraya Tempeetikul
นางสาวอรวินทินี ชูศรี สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
Ms.Orawintinee Chushi
นางอุษา สิทธิฤทธิ์ สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
Mrs. Usa sitthilit

คำสำคัญ (keyword)

คำสำคัญ (TH) ทุเรียน, ระบบปลูกระยะชิด, การห่อผล

คำสำคัญ (EN) *Durio zibethinus* Murr., close spacing planting, modern system, high density plantation, fruit bagging

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การศึกษาการห่อผลทุเรียนด้วยวัสดุห่อผลชนิดต่างๆ เพื่อป้องกันโรคและแมลงที่เป็นศัตรูที่สำคัญของผลทุเรียน ได้แก่ โรครากเน่าโคนเน่าจากเชื้อราไฟทอปธอรา หนอนเจาะเมล็ดทุเรียน หนอนเจาะผล และเพลี้ยชนิดต่างๆ เพื่อเสริมประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพสำหรับทุเรียนระยะปลูกชิด ที่มีความสูงต้นไม่เกิน 5 เมตร และลดต้นทุนการผลิต ดำเนินการทดลองในแปลงทดลองทุเรียนระยะชิด 13 x 3 เมตร ของศูนย์พัฒนาไม้ผลเศรษฐกิจภาคตะวันออก อ.ขลุง จ.จันทบุรี ที่อยู่ในแหล่งระบาดของโรคและแมลงดังกล่าว ตั้งแต่ปี 2559-2561 วางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 8 กรรมวิธี จำนวน 8 ซ้ำ โดย 1 ต้นคิดเป็น 1 ซ้ำ (Single tree plot) การป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสานด้วยการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามคำแนะนำของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีตั้งแต่การเตรียมต้น-เก็บเกี่ยว (ไม่ห่อผล) ร่วมกับการห่อผลเมื่อผล

อายุ 1.5 เดือนจนถึงเก็บเกี่ยวด้วยวัสดุห่อผลชนิดต่างๆ 7 ชนิด ได้แก่ ถุงกระดาษห่อขนุน, ถุงกระดาษคาร์บอน 2 ชั้น, ถุงกระดาษคราฟท์ห่อกล้วย, ถุงรีเมย์, ถุงตาข่ายไนล่อนสีน้ำเงิน, ถุงพลาสติก Polyethylene แบบใส และถุงพลาสติก Polyethylene สีน้ำเงิน เปรียบเทียบกับการพ่นสารฆ่าแมลงทุก 7- 10 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีสามารถป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูทุเรียนได้ 100 % การห่อผลช่วยลดต้นทุนการผลิตและลดการใช้สารเคมี ทำให้สามารถลดจำนวนครั้งในการพ่นสารเคมีในช่วงผลทุเรียนอายุ 1.5 เดือน – เก็บเกี่ยวอย่างน้อย 5 ครั้ง โดยวัสดุชนิดต่างๆ ไม่มีอิทธิพลต่ออายุการเก็บเกี่ยวเมื่อเทียบกับการไม่ห่อผล รวมทั้งสามารถช่วยปกป้องและเพิ่มมูลค่าทางการตลาดของผลผลิตทุเรียนได้โดยทำให้สีผิวของผลทุเรียนสวยงามตามธรรมชาติและมีสีเขียวจนถึงเหลืองตามคุณสมบัติของวัสดุห่อผลแต่ละชนิด

Abstract

Durian fruits were bagged with several materials in order to prevent them from diseases and insects, such as root rot from *Phytophthora palmivora*, fruit and seed boring, some aphids. The objectives were to increase production efficiency and lower production cost of durian in the high density plantation (13x3 m). Height of durian trees were not exceed 5 m. The study was conducted at Center of Economic Fruit Development in the Eastern Region, Amphor Klung, Chanthaburi during 2016- 2018**.** The experimental design was RCB with 8 treatments and 8 replications (1 plant per replication or single tree plot). Integrated pest control was applied throughout production season (plant preparation – harvesting). Seven fruit bagging materials (paper bag for jackfruit, 2 layers- carbon paper bag, craft paper bag, Remay^{R} bag, blue nylon bag, clear – polyethylene plastic bag and blue polyethylene plastic bag) were compared with no bagging (insecticide spray every 7-10 days). Bagging started when fruits were 1.5 months old. The results showed that all treatments were 100% fruit protection from diseases and insects. Bagging helps reduce production cost and chemical use. The chemical application during 1.5 months old fruit – harvesting were reduced at least 5 times. Bagging materials had no effect on fruit maturation, compared with no bagging. Moreover, bagging could increase market value of durian as fruits color were more beautiful. Durian fruits bagged with 2 layers- carbon paper bag had yellow rind, while fruits in other bagging materials had green rind. Internal characteristics and eating quality were not statistically difference.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

การทำสวนทุเรียนให้ผลตอบแทนค่อนข้างสูง แต่ต้นทุนการผลิตของทุเรียนสูงมากด้วยเช่นกันเมื่อเปรียบเทียบกับพืชชนิดอื่น ต้นทุนการผลิตทุเรียนรวมทั้งประเทศในปี 2560 เท่ากับ 16,681.60 บาท/ไร่ สูงขึ้นกว่าในปี 2556 ซึ่งมีเท่ากับ 16,001.66 บาท/ไร่ ถึง 679.94 บาท/ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556 และ 2560) เมื่อพิจาณาต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ของการผลิตทุเรียนพบว่า เกษตรกรมีค่าใช้จ่ายของต้นทุนผันแปรด้านวัสดุมากที่สุด เช่น ค่าแรงงาน และค่าวัสดุ ได้แก่ ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช สารเคมี น้ำมันเชื้อเพลิง และวัสดุอุปกรณ์ทางการเกษตร คิดเป็น 82.27 % ของต้นทุนการผลิตทุเรียนทั้งหมด (สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี, 2556) การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนเพื่อการแข่งขันในอนาคต มิใช่เพื่อให้ได้ทุเรียนคุณภาพในปริมาณที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดเท่านั้น แต่จำเป็นต้องควบคุมต้นทุนการผลิตไม่ให้สูงมากเกินไปจนไม่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ทำให้ไม่สามารถแข่งขันกับประเทศต่างๆ ในตลาดโลกได้ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดทรงต้นทุเรียนรูปแบบต่างๆในระยะปลูกชิดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพ ตั้งแต่ปี 2554-2558 เพื่อพัฒนารูปแบบสวนทุเรียนยุคใหม่ และรูปแบบทรงพุ่มต้นทุเรียนแบบต่างๆ ในระยะปลูกชิด 13 x 3 เมตร ความสูงต้น 5 เมตร ที่เหมาะสมสำหรับการใช้เครื่องจักรกลการเกษตร และต้นทุนการผลิต(บาท/กก.) ต่ำลง (ศิริพร และคณะ, 2557) ซึ่งในขณะนี้ได้มีเกษตรกรชาวสวนทุเรียนทั้งในภาคตะวันออก และภาคใต้ที่มาดูงานในแปลงทดลองที่ศูนย์พัฒนาไม้ผลภาคตะวันออก จ.จันทบุรี อยู่เป็นระยะๆ ได้นำรูปแบบสวนทุเรียนนี้ไปพัฒนาและปรับปรุงในการสร้างสวนทุเรียนใหม่ หรือทำการปรับปรุงสวนเดิมด้วยการปลูกต้นทุเรียนต้นเล็กแทรกระหว่างต้นทุเรียนในแปลงปลูกเดิมเพื่อให้เป็นแปลงทุเรียนระยะปลูกชิดตามความเหมาะสมของตนเอง

ดังนั้น เพื่อเป็นการต่อยอดและพัฒนางานวิจัยเพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับทุเรียนระยะปลูกชิด ที่มีการควบคุมความสูงต้นไม่เกิน 5 เมตร ให้มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำลงได้อีก ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีจึงมีแนวคิดในการศึกษาการห่อผลทุเรียนด้วยวัสดุห่อผลชนิดต่างๆ เพื่อป้องกันโรค และแมลงที่เป็นศัตรูที่สำคัญของผลทุเรียน ได้แก่ โรครากเน่าโคนเน่าจากเชื้อราไฟทอปธอรา (*Phytophthora palmivora* (Butler) Butler) หนอนเจาะเมล็ดทุเรียน หนอนเจาะผล และเพลี้ยชนิดต่างๆ (หิรัญ และคณะ, 2546) โดยเฉพาะหนอนเจาะเมล็ดทุเรียน และเพลี้ยแป้ง เป็นแมลงศัตรูพืชที่ทางด้านกักกันพืชหลายประเทศไม่ยอมให้ติดไปกับผลผลิตเพื่อเป็นการป้องกันการเข้าไประบาดทำความเสียหายให้แก่พืชอื่นๆ ภายในประเทศ ดังนั้นจึงได้ตั้งเงื่อนไขด้านมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (SPS Agreement) มาเป็นข้อกำหนดในการนำเข้าผลผลิตทุเรียนสดจากประเทศไทยที่จะต้องปลอดจากศัตรูพืช และสารพิษตกค้าง จึงต้องผ่านขั้นตอนการตรวจสอบก่อนการส่งออกที่ศูนย์บรรจุภัณฑ์ และการสุ่มตรวจอีกครั้งที่ตลาดปลายทาง ซึ่งหากตรวจพบศัตรูพืชที่ติดไปด้วยผลทุเรียนทั้งหมดจะต้องถูกส่งกลับหรือถูกทำลายทันที เพื่อเป็นการป้องกันและแก้ไขปัญหาดังกล่าว นักวิจัยจึงได้ทำการศึกษาเพื่อต้องการลดปริมาณการระบาดของศัตรูพืชและลดความเสียหายให้อยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้ ซึ่งศรุต และเกรียงไกร (2540) ได้ศึกษาการห่อผลตั้งแต่ผลทุเรียนอายุ 1.5 เดือน

กรมวิชาการเกษตร

พบว่าสามารถป้องกันการทำลายของหนอนเจาะเม็ดทุเรียนได้ 100% ถ้าระหว่างช่วงตั้งแต่เริ่มห่อผลจนถึงระยะเก็บเกี่ยวถุงไม่มีการชำรุด ต่อมา ศรุต และคณะ (2546) ได้ทำการวิจัยต่อเนื่องเพื่อหาเทคโนโลยีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะเมล็ดที่เหมาะสมสำหรับทุเรียนส่งออก ด้วยวิธีผสมผสานโดยการพ่นสารฆ่าแมลงป้องกันในระยะแรกร่วมกับการห่อผลในระยะหลัง เปรียบเทียบกับการพ่นสารฆ่าแมลงทุกสัปดาห์ และการห่อผลระยะยาวตลอดจนถึงช่วงเก็บเกี่ยว พบว่าทุกกรรมวิธีให้ผลในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะเม็ดทุเรียนได้ 100% ส่วนความเสียหายจากเพลี้ยแป้งพบว่าการห่อผลระยะยาวเสียหายน้อยที่สุดอยู่ในระดับ 5.02 % แต่เกษตรกรส่วนใหญ่ยังไม่นำวิธีการห่อผลไปใช้เนื่องจากต้นทุเรียนโดยทั่วไปสูงมากกว่า 6-7 เมตร ทำให้การห่อผลเป็นไปได้ยากในการดำเนินการ ในการทำสวนทุเรียนโดยทั่วไปพบว่าตั้งแต่การเตรียมต้นถึงเก็บเกี่ยว จะมีการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคและแมลงปีละไม่น้อยกว่า 12 ครั้ง/รอบการผลิต โดยเฉพาะในช่วงผลอ่อนจนถึงระยะใกล้เก็บเกี่ยวจะต้องมีการพ่นสารเคมีต่อเนื่องเป็นระยะๆ (สุขวัฒน์ และคณะ, 2545) ดังนั้น **การห่อผลทุเรียน** จึงมีความเป็นไปได้สำหรับเป็นขั้นตอนหนึ่งในการปฏิบัติในสวนทุเรียนระยะปลูกชิดที่มีการควบคุมความสูงไม่เกิน 5 เมตร ที่ไม่เพียงแต่ช่วยป้องกันความเสียหายจากโรคและแมลงศัตรูพืชเท่านั้น แต่ยังมีความสำคัญต่อการยกระดับคุณภาพผลผลิตทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว รวมทั้งเป็นการปกป้องและช่วยทำให้สีผิวของผลไม้สวยงามตามธรรมชาติ ลดการใช้สารเคมี ลดการร่วงหล่นของผลเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติได้ เช่น ลม ฝน และความแห้งแล้งได้ ทำให้สามารถช่วยลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกรได้ ไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญในตลาดโลกส่วนใหญ่ล้วนแต่มีการห่อผลเพื่อปกป้องและเพิ่มมูลค่าผลผลิต เช่น แอปเปิล สาลี่ พีช องุ่น และมะม่วง เป็นต้น สำหรับประเทศไทยมีการศึกษาวิจัยการห่อผลที่มีต่อการเจริญเติบโต และคุณภาพของผลผลิตในไม้ผลชนิดต่างๆ เช่น กระท้อน (จรีรัตน์ และคณะ, 2546) กล้วยหอมทอง (วรินธร, 2548) ชมพู่ (อรพิน และณรงค์ชัย, 2542) ฝรั่ง (กวิศร์ และสิริวรรณ, 2543) มะม่วง (กอบเกียรติ และคณะ, 2540 , จุฑามาศ และลำแพน, 2554) ลิ้นจี่ (กมล, 2528) และองุ่น (ทวีศักดิ์, 2531) เป็นต้น แต่สำหรับในทุเรียนยังมีการศึกษาวิจัยน้อยมาก เนื่องจากต้นทุเรียนส่วนใหญ่มีขนาดสูงใหญ่เพราะไม่มีการตัดแต่งควบคุมทรงพุ่ม ทำให้ยากต่อการจัดการ ดังนั้น สำหรับต้นทุเรียนยุคใหม่ที่มีการออกแบบทรงพุ่ม และควบคุมความสูง ทำให้ง่ายต่อการจัดการสวนและการห่อผลได้ง่ายขึ้น การศึกษาการห่อผลจึงเป็นงานวิจัยที่จะเป็นประโยชน์สำหรับชาวสวนทุเรียนที่ต้องการผลิตทุเรียนคุณภาพ และมีต้นทุนต่ำลง ที่สอดคล้องกับความต้องการและสถานการณ์การผลิตทุเรียนในปัจจุบันและในอนาคต

ระเบียบวิธีการวิจัย

- สิ่งที่ใช้ในการวิจัย

1. ต้นทุเรียนระยะปลูกชิดระยะปลูก 13 x 3 เมตรความสูงต้น 5 เมตร อายุ 10 ปี ที่มีความสมบูรณ์ต้นดี การเจริญเติบโตสม่ำเสมอ จำนวน 24 ต้น
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการห่อผลชนิดต่างๆ 9 ชนิด ได้แก่ ถุงกระดาษหนังสือพิมพ์ 2 ชั้น (Proof paper) ถุงกระดาษซุนฟง (Zunfong) ถุงห่อผลไม้รีเมย์ (Remey) ถุงกระดาษคาร์บอน 2 ชั้น กระดาษ

กรมวิชาการเกษตร

คราฟท์ (Kraft paper) ถุงพลาสติกชนิดมีหูหิ้ว (Polyethylene) แบบใส สีแดง สีน้ำตาล และสีน้ำเงิน

3. ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอก เช่น ปุ๋ยสูตร 16-16-16 , 8-24-24 , 12-12-17+2 และ ปุ๋ยขี้วัว เป็นต้น

4. สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคและแมลง เช่น คาร์เบนดาซิม ฟอสเอททิล อลูมินั่ม เมตาแลคซิล โพลีอาร์ฟอส ลอร์สแบน โอไมท์ แลมป์ดาไซฮาโลทริน และโปรวาโดร เป็นต้น

5. สารกำจัดวัชพืช ได้แก่ ราวด์อัพ

6. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ เช่น เครื่อง data logger สำหรับเก็บข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน และเครื่องวัดสี color flex spectrophotometer เป็นต้น

7. อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูลและประมวลผล เช่น เวอร์เนียคาลิปเปอร์ ไม้บรรทัด เครื่องคอมพิวเตอร์ ปริ้นเตอร์ และแบบบันทึกข้อมูล เป็นต้น

วิธีการ

กรรมวิธี : - วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ประกอบด้วย 8 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ โดย 1 ต้นคิดเป็น 1 ซ้ำ (Single tree plot) จุ่มสารเคมีชนิดต่างๆ เมื่อผลอายุ 1.5 เดือนหลังดอกบาน เพื่อป้องกันโรคและแมลงที่ผลก่อนห่อ ได้แก่ ฟอสเอททิล อลูมินั่ม อัตรา 50 กรัม + คาร์เบนดาซิม อัตรา 30 มล.+ คาร์บาริล 80% 50 กรัม / น้ำ 20 ลิตร หลังจากนั้นห่อผลทุเรียนด้วยวัสดุชนิดต่างๆ ตั้งแต่ผลทุเรียนอายุ 1.5 เดือน จนถึงเก็บเกี่ยว ตามกรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ห่อผล
กรรมวิธีที่ 2 ถุงกระดาษซุนฟง (Zunfong) ห่อขนุน
กรรมวิธีที่ 3 ถุงกระดาษซุนฟง (Zunfong) คาร์บอน 2 ชั้น
กรรมวิธีที่ 4 ถุงกระดาษคราฟท์ (Kraft paper) สำหรับห่อกล้วย
กรรมวิธีที่ 5 ถุงรีเมย์
กรรมวิธีที่ 6 ถุงตาข่ายไนล่อนสีน้ำเงิน
กรรมวิธีที่ 7 ถุงพลาสติกชนิดมีหูหิ้ว (Polyethylene) แบบใส
กรรมวิธีที่ 8 ถุงพลาสติกชนิดมีหูหิ้ว (Polyethylene) สีน้ำเงิน

โดยถุงทุกชนิดจะเจาะรูกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร จำนวน 4 รู ที่บริเวณก้นถุง เพื่อให้น้ำที่ควบแน่นอยู่ภายในถุงเมื่อห่อผลไม้ไปแล้วระบายออกได้

- วิธีปฏิบัติการวิจัย และการบันทึกข้อมูล

1. ดูแลรักษาต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทองอายุ 10 ปี ระยะปลูกชิด 13 x 3 เมตร จำนวน 24 ต้น ให้ต้นทุเรียนมีความสมบูรณ์และแข็งแรง มีความสม่ำเสมอ พร้อมสำหรับทำการทดลอง ตามเอกสารวิชาการเทคโนโลยีการผลิตทุเรียนให้มีคุณภาพของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (หิรัญ และคณะ, 2546) ตั้งแต่การจัดการเพื่อเตรียมสภาพต้นให้พร้อมเพื่อการออกดอก การจัดการเพื่อช่วยในการออกดอก และการจัดการในช่วงการพัฒนาของดอก เพื่อส่งเสริมการติดผล การจัดการในช่วงที่ผลกำลังมีการพัฒนาเพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิต และการเก็บเกี่ยวผลผลิต

กรมวิชาการเกษตร

2. เมื่อผลทุเรียนอายุ 1.5 สัปดาห์หลังดอกบาน จัด Block เลือกต้นทุเรียนที่มีความสมบูรณ์ต้นสม่ำเสมอสำหรับใช้ในการทดลองจำนวน 3 block block ละ 8 ต้น โดยแต่ละต้นจะต้องมีจำนวนผลมากกว่า 15 ผล / ต้น ทั้งนี้เพื่อให้ขนาดผลบนต้นทุเรียนระยะชิดมีขนาดผลไม่ใหญ่เกินไปเนื่องจากจำนวนผล / ต้นน้อย รวมจำนวนต้นที่ใช้ทดลองทั้งหมดจำนวน 24 ต้น สุ่มผลทุเรียน 8 ผล / ต้นเพื่อทดลองการห่อผลทุเรียนด้วยวัสดุชนิดต่างๆ เมื่อผลทุเรียนอายุ 1.5 เดือน

3. พ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดโรคและแมลงที่ต้นทุเรียน ตามคำแนะนำของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีตั้งแต่การเตรียมต้น - เก็บเกี่ยว รวมทั้งทำการป้องกันแมลงศัตรูพืชที่จะขึ้นต้นทุเรียนโดยการใช้ผ้าชุบสารฆ่าแมลง คาร์บาริล 80 % WP อัตรา 50 กรัม / น้ำ 20 ลิตร พันรอบโคนต้นทุเรียน หลังจากนั้นจึงจุ่มผลทุเรียนทุกลูกที่ทดลองก่อนห่อผลด้วยสารเคมีที่กำหนด แล้วห่อผลด้วยวัสดุชนิดต่างๆ 7 ชนิดตามกรรมวิธีก่อนห่อผลทุเรียนทุกผล ต้องทำการตรวจสอบว่าผลทุเรียนต้องปราศจากการทำลายของหนอนเจาะเมล็ดทุเรียน หนอนเจาะผล และเพลี้ยแป้ง ถ้ามีให้กำจัดโดยใช้แปรงปัดออก แล้วพ่นด้วยสารฆ่าแมลงคลอไพรีฟอส (Pyrenex 20% EC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร

4. เก็บข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน

5. เมื่อผลทุเรียนในทุกกรรมวิธีแก่พร้อมเก็บเกี่ยวได้ เก็บผลทุเรียนนำมาตรวจสอบคุณภาพภายนอกผล

5.1 บันทึกการเจริญเติบโตของผล ได้แก่ น้ำหนักผล ขนาดผล และรูปร่างผล

5.2 วัดสีผิวผลโดยใช้ color chart ของ The Royal Horticultural Society และ/หรือเครื่องวัดสี color flex spectrophotometer ในระบบ L, a, b color space โดยวัด 5 ตำแหน่ง / ผล บริเวณกึ่งกลางพูทุกพูของผลทุเรียน

5.3 เก็บข้อมูลการทำลายของโรคในแต่ละกรรมวิธี

การตรวจนับเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค โดยนับผลที่เป็นโรค / จำนวนผลทั้งหมด x 100

5.4 เก็บข้อมูลการทำลายของแมลงในแต่ละกรรมวิธี

การตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความเสียหายจากการทำลายของแมลงศัตรูชนิดต่างๆ จากภายนอก เช่น หนอนเจาะเมล็ดทุเรียน หนอนเจาะผล และเพลี้ยแป้ง โดยนับผลที่ถูกแมลงทำลาย / จำนวนผลทั้งหมด x 100 สำหรับผลทุเรียนที่มีเพลี้ยแป้ง ทำการประเมินโดยการให้คะแนนความรุนแรง (ศรุต และคณะ, 2546) ดังนี้

ระดับต่ำ	พบเพลี้ยแป้ง	1-10	ตัว/ผล
ระดับปานกลาง	พบเพลี้ยแป้ง	11-20	ตัว/ผล
ระดับสูง	พบเพลี้ยแป้งมากกว่า	21	ตัว/ผล

6. เมื่อผลทุเรียนในทุกกรรมวิธีแก่พร้อมเก็บเกี่ยวได้ เก็บผลทุเรียนนำมาตรวจสอบคุณภาพภายในผล

6.1 ลักษณะทางกายภาพ ได้แก่ น้ำหนักผล น้ำหนักเนื้อ เปลือก และเมล็ด วัดความหนาเนื้อ และเปลือก

กรมวิชาการเกษตร

6.2 ตรวจสอบคุณภาพของผลทุเรียน ได้แก่ วัดสีของเนื้อ เปลือก และเมล็ด ด้วย R.H.S colour chart

7. วิเคราะห์และเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผล คุณภาพผลผลิต และต้นทุนของแต่ละกรรมวิธี

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2559 **สิ้นสุด** กันยายน 2561

สถานที่ดำเนินการทดลอง ศูนย์พัฒนาไม้ผลเศรษฐกิจภาคตะวันออก จ.จันทบุรี

ผลการวิจัย และอภิปรายผล

1 ปีการผลิต 2559

- ผลการวิจัย

1. ดูแลรักษาต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทองอายุ 10 ปี ระยะปลูกชิด 13 x 3 เมตร จำนวน 24 ต้น ให้ต้นทุเรียนมีความสมบูรณ์และแข็งแรง มีความสม่ำเสมอพร้อมสำหรับทำการทดลอง ตามคำแนะนำของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี กรมวิชาการเกษตร พบว่าต้นทุเรียนมีการเจริญเติบโตดี มีความสมบูรณ์ต้นเฉลี่ยใกล้เคียงกันคือ 80.50 % (ภาพที่1)

2. เมื่อผลทุเรียนอายุ 1.5 สัปดาห์หลังดอกบาน จัด Block เลือกต้นทุเรียนที่มีความสมบูรณ์ต้นสม่ำเสมอสำหรับใช้ในการทดลองจำนวน 3 block block ละ 8 ต้น โดยแต่ละต้นจะต้องมีจำนวนผลมากกว่า 15 ผล / ต้น ทั้งนี้เพื่อให้ขนาดผลบนต้นทุเรียนระยะชิดมีขนาดผลไม่ใหญ่เกินไปเนื่องจากจำนวนผล / ต้นน้อย รวมจำนวนต้นที่ใช้ทดลองทั้งหมดจำนวน 24 ต้น สุ่มผลทุเรียน 8 ผล / ต้นเพื่อทดลองการห่อผลทุเรียนด้วยวัสดุชนิดต่างๆ เมื่อผลทุเรียนอายุ 1.5 เดือน ดังนี้คือ

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ห่อผล
กรรมวิธีที่ 2 ถุงกระดาษซุนฟง (Zunfong) ห่อขนุน
กรรมวิธีที่ 3 ถุงกระดาษซุนฟง (Zunfong) คาร์บอน 2 ชั้น
กรรมวิธีที่ 4 ถุงกระดาษคราฟท์ (Kraft paper) สำหรับห่อกล้วย
กรรมวิธีที่ 5 ถุงรีเมย์
กรรมวิธีที่ 6 ถุงตาข่ายไนล่อนสีน้ำเงิน
กรรมวิธีที่ 7 ถุงพลาสติกชนิดมีหูหิ้ว (Polyethylene) แบบใส
กรรมวิธีที่ 8 ถุงพลาสติกชนิดมีหูหิ้ว (Polyethylene) สีน้ำเงิน

3. พ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดโรคและแมลงที่ต้นทุเรียน ตามคำแนะนำของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีตั้งแต่การเตรียมต้น - เก็บเกี่ยว รวมทั้งทำการป้องกันแมลงศัตรูพืชที่จะขึ้นต้นทุเรียนโดยการใช้ผ้าชุบ

กรมวิชาการเกษตร

สารฆ่าแมลง คาร์บาริล 80 % WP อัตรา 50 กรัม / น้ำ 20 ลิตร พันรอบโคนต้นทุเรียน หลังจากนั้นจึงจุ่มผลทุเรียนทุกลูกที่ทดลองก่อนห่อผลด้วยสารเคมีที่กำหนด แล้วห่อผลด้วยวัสดุชนิดต่างๆ 7 ชนิดตามกรรมวิธีก่อนห่อผลทุเรียนทุกผล ต้องทำการตรวจสอบว่าผลทุเรียนต้องปราศจากการทำลายของหนอนเจาะเมล็ดทุเรียน หนอนเจาะผล และเพลี้ยแป้ง ถ้ามีให้กำจัดโดยใช้แปรงปัดออก แล้วพ่นด้วยสารฆ่าแมลงคลอไพรีฟอส (Pyrenex 20% EC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร

4. เมื่อผลทุเรียนในทุกกรรมวิธีแก่พร้อมเก็บเกี่ยวได้ พบว่าผลทุเรียนที่ห่อด้วยวัสดุต่างชนิดกัน (ภาพที่2) จะมีอายุการเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกันทางสถิติ เท่ากับ 133.0, 132.7, 134.5, 132.6, 131.0, 132.3, 135.8 และ 135.9 วัน ตามลำดับ

5. เก็บข้อมูลการทำลายของโรคในแต่ละกรรมวิธี พบว่าในทุกกรรมวิธีไม่พบการทำลายของโรค

6. เก็บข้อมูลการทำลายของแมลงในแต่ละกรรมวิธี พบว่าในทุกกรรมวิธีไม่พบการทำลายของแมลงศัตรูชนิดต่างๆ จากภายนอก เช่น หนอนเจาะเมล็ดทุเรียน หนอนเจาะผล และเพลี้ยแป้ง

7. เมื่อผลทุเรียนในทุกกรรมวิธีแก่พร้อมเก็บเกี่ยวได้ เก็บผลทุเรียนนำมาตรวจสอบคุณภาพ พบว่าการห่อผลจะทำให้ผลมีกลิ่นอับชื้นในช่วงแรกที่มีการแกะถุงออก แต่หลังจากนั้นกลิ่นจะค่อยๆจางหาย ไป ลักษณะภายนอกพบว่า สีผิวเปลือกมีความแตกต่างกันตั้งแต่สีเขียว-สีเหลือง (ตารางที่ 1) ส่วนลักษณะภายในและคุณภาพเนื้อไม่แตกต่างกันมากนัก ได้แก่ ความหนาเปลือก ความหนาเนื้อ ไม่พบอาการแกน เตาเผา แต่มีอาการไส้ซึมบ้างในกรรมวิธีที่เก็บเกี่ยวในช่วงที่มีฝนตกมาก กลิ่นหอมหวาน ความหวานเนื้อ ความมัน และเส้นใยน้อย ความละเอียดเนื้อและความเหนียวเนื้อปานกลาง และความชอบปานกลาง-มาก แต่สีเนื้อมีความแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย (ภาพที่ 13)

ภาพที่ 1 ความสมบูรณ์ต้นทุเรียนในช่วงก่อนออกดอก ในฤดูการผลิตปี 2559

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 2 การห่อผลทุเรียนด้วยวัสดุชนิดต่างๆ

2 ปีการผลิต 2560

-ผลการวิจัย

1. ดูแลรักษาต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทองอายุ 11 ปี ระยะปลูกชิด 13 x 3 เมตร จำนวน 244 ต้น ให้ต้นทุเรียนมีความสมบูรณ์และแข็งแรง มีความสม่ำเสมอพร้อมสำหรับทำการทดลอง ตามคำแนะนำของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี กรมวิชาการเกษตร พบว่าต้นทุเรียนมีการเจริญเติบโตดี มีความสมบูรณ์ต้นเฉลี่ยใกล้เคียงกันคือ 88.00 % (ภาพที่ 3)

2. ทำการชักนำการออกดอกต้นทุเรียน พบว่าในปีการผลิต 2560 ความสมบูรณ์ต้นดีและสภาพแวดล้อมเหมาะสมทำให้ต้นทุเรียนออกดอกมาก โดยมีปริมาณดอก/ต้นเฉลี่ย 5,870-6,350 ดอก (ภาพที่ 4)

3. เมื่อผลทุเรียนอายุ 1.5 สัปดาห์หลังดอกบาน เลือกต้นทุเรียนที่มีความสมบูรณ์ต้นสม่ำเสมอสำหรับใช้ในการทดลองจำนวน 3 block block ละ 8 ต้น โดยแต่ละต้นจะต้องมีจำนวนผลมากกว่า 15 ผล / ต้น ทั้งนี้เพื่อให้ขนาดผลบนต้นทุเรียนระยะชิดมีขนาดผลไม่ใหญ่เกินไปเนื่องจากจำนวนผล / ต้นน้อย รวมจำนวนต้นที่ใช้ทดลองทั้งหมดจำนวน 24 ต้น สุ่มผลทุเรียน 8 ผล / ต้นเพื่อทดลองการห่อผลทุเรียนด้วยวัสดุชนิดต่างๆ ดังนี้คือ (ภาพที่ 5 - 7)

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ห่อผล

กรรมวิธีที่ 2 ถุงกระดาษชุนฟง (Zunfong) ห่อขนุน

กรรมวิธีที่ 3 ถุงกระดาษชุนฟง (Zunfong) คาร์บอน 2 ชั้น

กรรมวิธีที่ 4 ถุงกระดาษคราฟท์ (Kraft paper) สำหรับห่อกล้วย

กรรมวิธีที่ 5 ถุงรีเมย์

กรรมวิธีที่ 6 ถุงตาข่ายไนล่อนสีน้ำเงิน

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 7 ถุงพลาสติกชนิดมีหูหิ้ว (Polyethylene) แบบใส

กรรมวิธีที่ 8 ถุงพลาสติกชนิดมีหูหิ้ว (Polyethylene) สีน้ำเงิน

4. พ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดโรคและแมลงที่ต้นทุเรียน ตามคำแนะนำของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีตั้งแต่การเตรียมต้น - เก็บเกี่ยว รวมทั้งทำการป้องกันแมลงศัตรูพืชที่จะขึ้นต้นทุเรียนโดยการใช้ผ้าชุบสารฆ่าแมลง คาร์บาริล 80 % WP อัตรา 50 กรัม / น้ำ 20 ลิตร พันรอบโคนต้นทุเรียน หลังจากนั้นจึงจุ่มผลทุเรียนทุกลูกที่ทดลองก่อนห่อผลด้วยสารเคมีที่กำหนด แล้วห่อผลด้วยวัสดุชนิดต่างๆ 7 ชนิดตามกรรมวิธีก่อนห่อผลทุเรียนทุกผล ต้องทำการตรวจสอบว่าผลทุเรียนต้องปราศจากการทำลายของหนอนเจาะเมล็ดทุเรียน หนอนเจาะผล และเพลี้ยแป้ง ถ้ามีให้กำจัดโดยใช้แปรงปัดออก แล้วพ่นด้วยสารฆ่าแมลงคลอไพรีฟอส (Pyrenex 20% EC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร

5. ดูแลรักษาต้นทุเรียนโดยการจัดการปุ๋ย และป้องกันกำจัดโรคแมลงจนกระทั่งสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ โดยรอผลทุเรียนในแต่ละกรรมวิธีหล่นจากต้นเพื่อนับอายุการเก็บเกี่ยว

6. เนื่องจากในปีการผลิต 2560 สภาพอากาศค่อนข้างแปรปรวนสูง มีฝนตกเป็นระยะๆ อย่างต่อเนื่องในช่วงการพัฒนาการของผลในช่วงก่อนเก็บเกี่ยว เมื่อผลทุเรียนในทุกกรรมวิธีแก่พร้อมเก็บเกี่ยวได้ พบว่าผลทุเรียนที่ห่อด้วยวัสดุต่างชนิดกันจะมีอายุการเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างทางสถิติ เท่ากับ 153.7, 156.7, 156.0, 155.2, 152.5, 154.2, 158.5 และ 154.9 วัน ตามลำดับ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับอายุการเก็บเกี่ยวของผลทุเรียนของปี 2559 ซึ่งเท่ากับ 133.0, 132.7, 134.5, 132.6, 131.0, 132.3, 135.8 และ 135.9 วัน ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าอายุการเก็บเกี่ยวผลผลิตทุเรียนในทุกกรรมวิธีของปี 2560 มากกว่าปี 2559 เฉลี่ยประมาณ 21.7 วัน แสดงให้เห็นว่าสภาพอากาศที่มีฝนมากในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยวมีผลต่ออายุการเก็บเกี่ยวของทุเรียน โดยจะทำให้อายุการเก็บเกี่ยวของทุเรียนเพิ่มขึ้น

7. เก็บข้อมูลการทำลายของโรคในแต่ละกรรมวิธี พบว่าในทุกกรรมวิธีไม่พบการทำลายของโรค

8. เก็บข้อมูลการทำลายของแมลงในแต่ละกรรมวิธี พบว่าในทุกกรรมวิธีไม่พบการทำลายของแมลงศัตรูชนิดต่างๆ จากภายนอก เช่น หนอนเจาะเมล็ดทุเรียน หนอนเจาะผล และเพลี้ยแป้ง

9. เมื่อผลทุเรียนในทุกกรรมวิธีแก่พร้อมเก็บเกี่ยวได้ เก็บผลทุเรียนนำมาตรวจสอบคุณภาพ พบว่าการห่อผลจะทำให้ผลมีกลิ่นอับชื้นในช่วงแรกที่มีการแกะถุงออก แต่หลังจากนั้นกลิ่นจะค่อยๆจางหายไป ลักษณะภายนอกพบว่า สีผิวเปลือกมีความแตกต่างกันตั้งแต่สีเขียว-สีเหลือง (ตารางที่ 1) ส่วนลักษณะภายในและคุณภาพเนื้อไม่แตกต่างกันมากนัก ได้แก่ ความหนาเปลือก ความหนาเนื้อ ไม่พบอาการแกน เตาเผา แต่มีอาการไส้ซึมบ้างในกรรมวิธีที่เก็บเกี่ยวในช่วงที่มีฝนตกมาก กลิ่นหอมหวาน ความหวานเนื้อ ความมัน และเส้นใยน้อย ความละเอียดเนื้อและความเหนียวเนื้อปานกลาง และความชอบปานกลาง-มาก แต่สีเนื้อมีความแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย (ภาพที่ 13)

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 3 ความสมบูรณ์ต้นทุเรียนในช่วงก่อนออกดอก ในฤดูการผลิตปี 2560

ภาพที่ 4 การออกดอกของต้นทุเรียนในปีการผลิต 2560

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 5 การติดดี ปริมาณผลมาก และมีการพัฒนาการของผลดี

ภาพที่ 6 เลือกผลที่จะห่ออายุ 1.5 เดือนหลังดอกบาน

ภาพที่ 7 ต้นทุเรียนที่ห่อผลด้วยวัสดุชนิดต่างๆ ตามกรรมวิธี

3 **ปีการผลิต 2561**

ผลการวิจัย

1. ดูแลรักษาต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทองอายุ 12 ปี ระยะปลูกชิด 13 x 3 เมตร จำนวน 64 ต้น ให้ต้นทุเรียนมีความสมบูรณ์และแข็งแรง มีความสม่ำเสมอพร้อมสำหรับทำการทดลอง ตามคำแนะนำของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี กรมวิชาการเกษตร พบว่าต้นทุเรียนมีการเจริญเติบโตดี มีความสมบูรณ์ต้นเฉลี่ยใกล้เคียงเท่ากันคือ 85.00 % (ภาพที่ 8)

2. ต้นทุเรียนทั้ง 3 แปลง มีการเจริญเติบโตดี แต่เนื่องจากในปีการผลิต 2561 สภาพอากาศค่อนข้างแปรปรวนสูง มีฝนตกเป็นระยะๆ ในช่วงการเตรียมความพร้อมต้นเพื่อการออกดอก ทำให้การออกดอกชะงักและไม่ต่อเนื่อง ประกอบกับปีนี้ในช่วงเดือนธันวาคมมีอากาศหนาวจัดอุณหภูมิต่ำ 15-16 องศาเซลเซียส และมีอิทธิพลของลมมรสุมร่วมกับลมหนาวในช่วงปลายเดือนธันวาคม ทำให้มีฝนตก อากาศหนาวเย็น และลมแรง ส่งผลให้ต้นทุเรียนออกดอกรุ่นแรกค่อนข้างน้อย ต้องทำการชักนำการออกดอกรุ่นที่ 2 ในช่วงเดือนมกราคม 2561 เพื่อให้มีปริมาณดอกและผลผลิตที่เพียงพอสำหรับการเก็บข้อมูลงานวิจัย โดยมีปริมาณดอก/ต้นเฉลี่ยตั้งแต่ 1,945 - 3,053 ดอก หรือเฉลี่ย 2,356 ดอก/ต้น (ภาพที่ 9 และ 10)

3. เมื่อผลทุเรียนอายุ 1.5 สัปดาห์หลังดอกบาน เลือกต้นทุเรียนที่มีความสมบูรณ์ต้นสม่ำเสมอสำหรับใช้ในการทดลองจำนวน 3 block block ละ 8 ต้น โดยแต่ละต้นจะต้องมีจำนวนผลมากกว่า 15 ผล / ต้น ทั้งนี้เพื่อให้ขนาดผลบนต้นทุเรียนระยะชิดมีขนาดผลไม่ใหญ่เกินไปเนื่องจากจำนวนผล / ต้นน้อย รวมจำนวนต้นที่ใช้ทดลองทั้งหมดจำนวน 24 ต้น สุ่มผลทุเรียน 8 ผล / ต้นเพื่อทดลองการห่อผลทุเรียนด้วยวัสดุชนิดต่างๆ ตามกรรมวิธีที่กำหนด (ภาพที่ 11)

4. พ่นสารเคมีป้องกันและกำจัดโรคและแมลงที่ต้นทุเรียน ตามคำแนะนำของศูนย์วิจัยพืชสวน

กรมวิชาการเกษตร

จันทบุรีตั้งแต่การเตรียมต้น - เก็บเกี่ยว รวมทั้งทำการป้องกันแมลงศัตรูพืชที่จะขึ้นต้นทุเรียนโดยการใช้ผ้าชุบสารฆ่าแมลง คาร์บาริล 80 % WP อัตรา 50 กรัม / น้ำ 20 ลิตร พันรอบโคนต้นทุเรียน หลังจากนั้นจึงจุ่มผลทุเรียนทุกลูกที่ทดลองก่อนห่อผลด้วยสารเคมีที่กำหนด แล้วห่อผลด้วยวัสดุชนิดต่างๆ 7 ชนิดตามกรรมวิธีก่อนห่อผลทุเรียนทุกผล ต้องทำการตรวจสอบว่าผลทุเรียนต้องปราศจากการทำลายของหนอนเจาะเมล็ดทุเรียน หนอนเจาะผล และเพลี้ยแป้ง ถ้ามีให้กำจัดโดยใช้แปรงปัดออก แล้วพ่นด้วยสารฆ่าแมลงคลอไพรีฟอส (Pyrenex 20% EC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร (ภาพที่ 12)

5. ดูแลรักษาต้นทุเรียนโดยการจัดการปุ๋ย และป้องกันกำจัดโรคแมลงอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ โดยรอผลทุเรียนในแต่ละกรรมวิธีหล่นจากต้นลงในวัสดุห่อแต่ละชนิดเพื่อนับอายุการเก็บเกี่ยว เนื่องจากผลทุเรียนในทุกกรรมวิธีที่ห่อด้วยวัสดุต่างชนิดกันแก่เก็บเกี่ยวได้ไม่พร้อมกัน

6. เมื่อผลทุเรียนในทุกกรรมวิธีแก่พร้อมเก็บเกี่ยวได้ พบว่าผลทุเรียนที่ห่อด้วยวัสดุต่างชนิดกันตามกรรมวิธีที่ 1-8 จะมีอายุการเก็บเกี่ยวไม่เท่ากัน เท่ากับ 139.8, 142.1, 146.4, 145.4, 144.5, 144.1, 143.2 และ 144.2 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับปีการผลิต 2560 เท่ากับ 153.7, 156.7, 156.0, 155.2, 152.5, 154.2, 158.5 และ 154.9 วัน ตามลำดับ และปี 2559 เท่ากับ 133.0, 132.7, 134.5, 132.6, 131.0, 132.3, 135.8 และ 135.9 วัน ตามลำดับ จะพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวในแต่ละกรรมวิธีของปี 2560 จะมากกว่าปี 2561 และ 2559 ทุกกรรมวิธี ตามลำดับ เนื่องจากสภาพอากาศในปี 2560 มีความแปรปรวนสูง ปริมาณฝนตกมากและแสงแดดน้อย ทำให้ต้นทุเรียนมีการแตกใบอ่อนระหว่างการพัฒนาการของผล และฟ้ามืดครึ้มในช่วงที่มีฝนตก การสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหารของต้นทุเรียนน้อยลง ทำให้การพัฒนาการของผลช้า และอายุการเก็บเกี่ยวจึงใช้เวลามากขึ้นตามไปด้วย (ภาคผนวก)

7. เก็บข้อมูลการทำลายของโรคในแต่ละกรรมวิธี พบว่าในทุกกรรมวิธีไม่พบการทำลายของโรค

8. เก็บข้อมูลการทำลายของแมลงในแต่ละกรรมวิธี พบว่าในทุกกรรมวิธีไม่พบการทำลายของแมลงศัตรูชนิดต่างๆ จากภายนอก เช่น หนอนเจาะเมล็ดทุเรียน หนอนเจาะผล และเพลี้ยแป้ง

9. เมื่อผลทุเรียนในทุกกรรมวิธีแก่พร้อมเก็บเกี่ยวได้ เก็บผลทุเรียนนำมาตรวจสอบคุณภาพ พบว่าการห่อผลจะทำให้ผลมีกลิ่นอับชื้นในช่วงแรกที่มีการแกะถุงออก แต่หลังจากนั้นกลิ่นจะค่อยๆจางหาย ไป ลักษณะภายนอกพบว่า สีผิวเปลือกมีความแตกต่างกันตั้งแต่สีเขียว-สีเหลือง (ตารางที่ 1) ส่วนลักษณะภายในและคุณภาพเนื้อไม่แตกต่างกันมากนัก ได้แก่ ความหนาเปลือก ความหนาเนื้อ ไม่พบอาการแกน เตาเผา แต่มีอาการไส้ซึมบ้างในกรรมวิธีที่เก็บเกี่ยวในช่วงที่มีฝนตกมาก กลิ่นหอมหวาน ความหวานเนื้อ ความมัน และเส้นใยน้อย ความละเอียดเนื้อและความเหนียวเนื้อปานกลาง และความชอบปานกลาง-มาก แต่สีเนื้อมีความแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย (ภาพที่ 13)

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 8 ความสมบูรณ์ต้นทุเรียนในช่วงก่อนออกดอก ในฤดูการผลิตปี 2561

ภาพที่ 9 การออกดอกของต้นทุเรียนในปีการผลิต 2561 เนื่องจากความแปรปรวนของสภาพอากาศทำให้การออกดอกน้อย และบางต้นยังไม่ออกดอก

ภาพที่ 10 ดอกทุเรียนรุ่นที่ 2 ในช่วงเดือนมกราคม 2561 มีปริมาณดอกมากและกระจายทั่วต้นเพียงพอสำหรับการทดลองการห่อผล

ลิขสิทธิ์การเกษตร

ภาพที่ 11 เมื่อผลทุเรียนอายุ 1.5 สัปดาห์หลังดอกบาน ทำการห่อผลทุเรียน

ภาพที่ 12 ทำการห่อผลด้วยวัสดุชนิดต่างๆ ตามกรรมวิธีที่กำหนด และเก็บเกี่ยวเมื่อผลทุเรียนร่วงในวัสดุห่อผลชนิดต่างๆ

ตารางที่ 1 สีผิวเปลือกและสีเนื้อทุเรียนที่ห่อด้วยวัสดุชนิดต่างๆ ปีการผลิต 2559 - 2561

วัสดุห่อผลทุเรียน	สีผิวเปลือก	สีผิวเนื้อ
1. ไม่ห่อผล	YG 146 B, YG 146 C, YG 146 D	Y 10 B
2. ถุงกระดาษห่อขนุน	YG 146 C, YG 152 C	Y 10 A , Y 10 B
3. ถุงกระดาษคาร์บอน 2 ชั้น	YO 16 A, YO 16 B	Y 10 B
4.ถุงกระดาษคราฟท์ห่อกล้วย	YG 152 B, YG 152 C, YG 146 C, YG 146 D	Y 10 A , Y 10 B
5. ถุงรีเมย์	YG 146 C, YG 146 B	Y 10 A , Y 10 B
6. ถุงตาข่ายไนล่อนสีน้ำเงิน	YG 146 B, YG 146 C	Y 10 A , Y 10 B
7. ถุงพลาสติก (Polyethylene) แบบใส	YG 152 C, YG 153 C	Y 10 B

8. ถุงพลาสติกชนิดมีหูหิ้ว (Polyethylene) สีน้ำเงิน	YG 152 C, YG 146 C	Y 10 A , Y 10 B

ภาพที่ 13 ผลทุเรียนที่ห่อผลด้วยวัสดุชนิดต่างๆ ตามกรรมวิธี

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาอิทธิพลของวัสดุห่อผลที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และคุณภาพของผลผลิตทุเรียนในแปลงทุเรียนระยะปลูกชิด ตั้งแต่ปี 2559-2561 สามารถสรุปผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. การห่อผลทุเรียนด้วยวัสดุต่างๆ ได้แก่ ถุงกระดาษห่อขนุน, ถุงกระดาษคาร์บอน 2 ชั้น, ถุงกระดาษคราฟท์ห่อกล้วย, ถุงรีเมย์, ถุงตาข่ายไนล่อนสีน้ำเงิน, ถุงพลาสติก Polyethylene แบบใส และถุงพลาสติก Polyethylene สีน้ำเงิน สามารถป้องกันโรคและแมลงที่เป็นศัตรูที่สำคัญของผลทุเรียน ได้แก่ โรครากเน่าโคนเน่าจากเชื้อราไฟทอปธอรา หนอนเจาะเมล็ดทุเรียน หนอนเจาะผล และเพลี้ยชนิดต่างๆ ได้แต่จะต้องมีการจัดการในแต่ละขั้นตอนอย่างถูกต้อง และประณีต โดยการจุ่มสารเคมีชนิดต่างๆ เมื่อผลทุเรียนอายุ 1.5 เดือนหลังดอกบาน เพื่อป้องกันโรคที่ผลก่อนห่อ ได้แก่ ฟอสเอททิล อลูมินั่ม อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร + คาร์เบนดาซิม อัตรา 30 มล./น้ำ 20 หลังจากนั้นห่อผลทุเรียนด้วยวัสดุชนิดต่างๆ ตั้งแต่ผลทุเรียนอายุ 1.5 เดือน จนถึงเก็บเกี่ยว

2. การห่อผลทุเรียนด้วยวัสดุห่อผลชนิดต่างๆ สามารถเพิ่มเสริมประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพสำหรับทุเรียนระยะปลูกชิด ที่มีความสูงต้นไม่เกิน 5 เมตร และลดต้นทุนการผลิตและลดการใช้สารเคมีได้ ทำให้สามารถลดจำนวนครั้งในการพ่นสารเคมีในช่วงผลทุเรียนอายุ 1.5 เดือน - เก็บเกี่ยวอย่างน้อย 5 ครั้ง

3. วัสดุห่อผลชนิดต่างๆ ที่นำมาใช้ในการทดลอง เมื่อนำมาห่อผลทุเรียนและนำผลผลิตทุเรียนที่เก็บเกี่ยวแล้วมาตรวจสอบคุณภาพ พบว่าการห่อผลจะทำให้ผลมีกลิ่นอับชื้นในช่วงแรกที่มีการแกะถุงออก แต่หลังจากนั้นกลิ่นจะค่อยๆจางหาย ไป ลักษณะภายนอกพบว่า สีผิวเปลือกมีความแตกต่างกันตั้งแต่สีเขียว-สีเหลือง ส่วนลักษณะภายในและคุณภาพเนื้อไม่แตกต่างกันมากนัก ได้แก่ ความหนาเปลือก ความหนาเนื้อ ไม่พบอาการแกน เตาเผา แต่มีอาการไส้ซึมบ้างในกรรมวิธีที่เก็บเกี่ยวในช่วงที่มีฝนตกมาก กลิ่นหอมหวาน ความหวานเนื้อ ความมัน และเส้นใยน้อย ความละเอียดเนื้อและความเหนียวเนื้อปานกลาง และความชอบปานกลาง-มาก แต่สีเนื้อมีความแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย

ดังนั้น การแก้ปัญหาผลทุเรียนที่ห่อผลแล้วมีกลิ่นอับชื้น อาจทำได้โดยทำการแกะวัสดุห่อผลก่อนการเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์ เพื่อให้ผลทุเรียนมีการระบายกลิ่นอับชื้นให้หมดไปได้ก่อนการเก็บเกี่ยว และผลผลิตในช่วงนี้ไม่มีปัญหาในเรื่องของหนอนเจาะเมล็ดทุเรียนแล้ว

4. วัสดุห่อผลชนิดต่างๆ ที่นำมาใช้ในการทดลอง สามารถช่วยปกป้องและเพิ่มมูลค่าทางการตลาดของผลผลิตทุเรียนได้โดยทำให้สีผิวของผลทุเรียนสวยงามตามธรรมชาติ และมีสีเขียวจนถึงเหลืองตามคุณสมบัติของวัสดุห่อผลแต่ละชนิด เป็นการเพิ่มความแปลกใหม่ของสินค้าในตลาด

กรมวิชาการเกษตร

5. สภาพอากาศมีผลต่ออายุการเก็บเกี่ยวของผลผลิตทุเรียน จะพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวในแต่ละกรรมวิธีของปี 2560 จะมากกว่าปี 2561 และ 2559 ทุกกรรมวิธี ตามลำดับ เนื่องจากสภาพอากาศในปี 2560 มีความแปรปรวนสูง ปริมาณฝนตกมากและแสงแดดน้อย ทำให้ต้นทุเรียนมีการแตกใบอ่อนระหว่างการพัฒนาการของผล และฟ้ามืดครึ้มในช่วงที่มีฝนตก การสังเคราะห์แสงเพื่อสร้างอาหารของต้นทุเรียนน้อยลง ทำให้การพัฒนาการของผลช้า และอายุการเก็บเกี่ยวจึงใช้เวลามากขึ้นตามไปด้วย

เอกสารอ้างอิง

กมล คำนิล. 2528. การเปรียบเทียบวัสดุห่อผลชนิดต่างๆ ที่มีต่อคุณภาพลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาไม้ผล ภาควิชาเทคโนโลยีทางพืช คณะผลิตกรรมการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้, เชียงใหม่.

กวิศร์ วานิชกุล และสิริวรรณ หาราช, 2543. ผลของวัสดุห่อผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลฝรั่งพันธุ์เย็นสอง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 33(1-3) : 17-32.

กอบเกียรติ แสงนิล มยุรี แก้วลับแล และจำนง อุทัยบุตร. 2540. การเปลี่ยนแปลงปริมาณรงควัตถุและสีแดงในเปลือกผลมะม่วงที่ห่อและไม่ห่อผลบนต้น. ว.สงขลานครินทร์ วทท. 19(2) : 173-180.

จรีรัตน์ นามประดิษฐ์ มานิตย์ โฆษิตตระกูล สุมน มาสุธน และกวิศร์ วานิชกุล. 2546. การเจริญเติบโตของผลกระท้อนพันธุ์ปุยฝ้ายที่ได้รับและไม่ได้รับการห่อ : ลักษณะภายใน. วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 31(2) : 105-116.

จุฑามาศ แสงสว่าง และลำแพน ขวัญพูล. 2554. ผลของการห่อผลต่อการพัฒนาสีผิวและคุณภาพของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง.ว. วิทย. กษ. 42 : 1 (พิเศษ) : 232-235.

ทวีศักดิ์ แสงอุดม. 2531. ผลของวัสดุห่อผลชนิดต่างๆ ที่มีต่อคุณภาพของผลองุ่นพันธุ์ Loose Perlette และพันธุ์ Beauty Seedless. ปัญหาพิเศษปริญญาโท, ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วรินธร ยิ้มย่อง. 2548. การนำ Technical Textiles มาใช้เป็นวัสดุห่อผลกล้วยหอมอินทรีย์. คณะวิสวกรรมและเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. 44 หน้า.

สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี. 2556. สรุปสถานการณ์ผลิตทุเรียน เงาะ มังคุด ลองกอง ปี 2556 จังหวัดจันทบุรี. กรมส่งเสริมการเกษตร. 46 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. สถานการณ์และแนวโน้มสินค้าเกษตรที่สำคัญ ปี 2556. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560. สถานการณ์และแนวโน้มสินค้าเกษตรที่สำคัญ ปี 2560. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สุขวัฒน์ จันทรปรรณิก ศิริพร วรกุลดำรงชัย สุนี ศรีสิงห์ และศรุต สุทธิอารมณ์. 2545. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการการใช้ปัจจัยการผลิตจากธรรมชาติทดแทนสารเคมี ในการผลิตทุเรียนคุณภาพที่ปลอดภัยและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 161 หน้า.

ศรุต สุทธิอารมณ์ และเกรียงไกร จำเริญมา. 2540. การทดสอบช่วงเวลาในการห่อผลทุเรียนที่เหมาะสมเพื่อป้องกันหนอนทำลายผลทุเรียน. น. 101-110. *ใน* รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2540. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผล สมุนไพร และเครื่องเทศ, กองกีฏวิทยาและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

ศรุต สุทธิอารมณ์ เกรียงไกร จำเริญมา และอรุณี วงษ์กอบรัษฎ์. 2546. รายงายผลงานวิจัยฉบับเต็ม โครงการ “เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงโยวิธีผสมผสาน เพื่อแก้ไขปัญหาหนอนเจาะเมล็ดในทุเรียนส่งออก” กองทุนสนับสนุนการวิจัยด้านการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. 30 หน้า.

ศิริพร วรกุลดำรงชัย วีรญา เต็มปีติกุล อภิรดี กอร์ปไพบูลย์ และอุษา สิทธิฤทธิ์. 2556. การจัดทรงต้นทุเรียนรูปแบบต่างๆ ในระยะปลูกชิด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพ. รายงานความก้าวหน้าการทดลอง รอบ 6 เดือน ปีงบประมาณ 2556. ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

หิรัญ หิรัญประดิษฐ์ สุขวัฒน์ จันทรปรรณิก และเสริมสุข สลักเพ็ชร์. 2546. เทคโนโลยีการผลิตทุเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 2 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 196 หน้า.

อรพิน เกิดชูชื่น และณรงค์ชัย ค่ายใส. 2542. การห่อผลชมพู่พันธุ์เพชรบุรีเพื่อป้องกันการทำลายจากแมลงวันผลไม้. วารสารวิจัยและพัฒนา มจร. 22(3). 108-113.

กรมวิชาการเกษตร

ชื่อกิจกรรมที่ 2. การจัดการปุ๋ยและน้ำเพื่อเสริมประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพ (ปี 2559-2561)

Fertilizer and water management to increase efficiency for high quality durian production

หัวหน้ากิจกรรมที่ 2. นางสาวอัมพิกา ปุนนจิต สังกัด สถาบันวิจัยพืชสวน
Mrs. Umpiks Poonachit

ชื่อการทดลองที่ 2.1. การพัฒนาเทคโนโลยีการให้ปุ๋ยทางน้ำในทุเรียน (ปี 2559-2561)

หัวหน้าการทดลองที่ 2.1...นางสาวอัมพิกา ปุนนจิต สังกัด สถาบันวิจัยพืชสวน
Mrs. Umpiks Poonachit

ผู้ร่วมงาน นางสาวศิริพร วรกุลดำรงชัย สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
Mrs. Siriporn Vorakuldumrongchai
นางสาว วรางคณา มากกำไร สังกัด สถาบันวิจัยพืชสวน
Ms. Warangkana Makkamrai
นางปัญจพร เลิศรัตน์ สังกัด สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร
Mrs. Panjaporn Lertrat
นายวิโรจน์ โหราศาสตร์ สังกัด สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม
Mr. Wirot Horasart
นายสุริยัน มิสกร สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
Mr. Suriyan Mitsakorn

คำสำคัญ (keyword)

คำสำคัญ (TH) ทุเรียน, ประสิทธิภาพการผลิตม, การให้ปุ๋ยทางน้ำ

คำสำคัญ (EN) *Durio zibethinus* Murr., production efficiency, fertigation,

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนโดยการพัฒนาเทคโนโลยีการให้ปุ๋ยทางน้ำในทุเรียน ดำเนินการที่สวนทุเรียนพันธุ์หมอนทองของเกษตรกรใน อ. เขาสมิง จ. ตราด ระหว่างเดือนตุลาคม 2558 - กันยายน 2561 เปรียบเทียบอัตราการให้ปุ๋ยพร้อมการให้น้ำจำนวน 3 อัตรา (กรรมวิธีที่ 1 อัตราเท่ากับการให้ปุ๋ยทางดิน, กรรมวิธีที่ 2 อัตราน้อยกว่ากรรมวิธีที่ 1 ร้อยละ 30, กรรมวิธีที่ 3 อัตราตามผลวิเคราะห์ดิน) กับวิธีการให้ปุ๋ยทางดินที่เป็นวิธีปฏิบัติของเกษตรกร (กรรมวิธีที่ 4) วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) 10 ซ้ำ ใช้ 1 ต้นเป็น 1 หน่วยทดลอง การให้ปุ๋ยในระบบน้ำต้องเพิ่มตัวดูดจ่ายปุ๋ยแบบ Ventury เชื่อมต่อกับระบบการให้น้ำเดิมในสวน จากข้อมูลผลผลิตและคุณภาพของทุเรียน พบว่า ในฤดูกาลผลิต 2 ปีแรก (2558/2559 และ 2559/2560) จำนวนผลต่อต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในฤดูกาลผลิตปีที่ 3 (2560/2561) จำนวนผลต่อต้นมีความแตกต่างกัน โดยต้นที่ได้รับปุ๋ยในระบบน้ำมีแนวโน้มที่ให้จำนวนผลต่อต้นสูงกว่าต้นที่มีการใส่ปุ๋ยทางดิน น้ำหนักผลเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันตลอดการทดลอง โดย

มีน้ำหนักอยู่ในระหว่าง 3.0-4.0 กิโลกรัมต่อผล สำหรับคุณภาพผลผลิต พบว่า ความหนาเนื้อไม่มีความแตกต่างกัน ในขณะที่ความหนาเปลือกและ% เมล็ดลีบมีความแตกต่างกัน โดยมีแนวโน้มว่าต้นที่มีการใส่ปุ๋ยทางดินมีเปลือกบางกว่า แต่มี % เมล็ดลีบน้อยกว่าต้นที่ได้รับปุ๋ยในระบบน้ำ แม้ว่ายังไม่มีความแตกต่างที่เด่นชัดในการให้ผลผลิตและคุณภาพ แต่การให้ปุ๋ยในระบบน้ำโดยใช้แม่ปุ๋ยผสมเองมีต้นทุนต่ำกว่าการให้ปุ๋ยทางดิน 21 – 58% การให้ปุ๋ยในระบบน้ำจากค่าวิเคราะห์ดินมีต้นทุนการผลิตต่ำสุด

Fertigation technique to increase durian production efficiency was conducted at “Monthong” durian orchard, Amphor Kaosaming, Trad Province, during October 2015 – September 2018. Three rates of fertigation (T_1 same rate with soil application, T_2 30% less fertilizer than T_1 and T_3 computed rate from soil analysis) were compared with farmer practice (T_4 broadcast application). Randomized Complete Block Design (RCB), 10 replications with single tree plot, was used for mean comparison. Ventury was installed into the mini-sprinkler water system to enable fertigation practice. Fruit number in the first 2 seasons (2015/2016 and 2016/2017) were not significant difference while there was a tendency that fertigation could increase fruit number in the third year (2017/2018). Fruit weight, range 3.0-4.0 kg, and flesh thickness were not significantly difference throughout the experiment. Rind thickness and % aborted seed were different with the tendency that durian from broadcast application produced thinner rind and fewer aborted seed, compared with fertigation. Although there was no clear evidence of yield and quality difference but cost of durian production using fertigation was 21-58% lower than broadcast application. Fertigation rate computed from soil analysis had the lowest production cost.

บทนำ

การทำสวนผลไม้เป็นหนึ่งในอาชีพที่ทำรายได้ดีให้กับเกษตรกรภาคตะวันออก การดูแลรักษาให้ไม้ผลมีการออกดอก ติดผลและให้ผลผลิตที่มีคุณภาพดี จำเป็นต้องมีการจัดการปัจจัยการผลิต เช่น การให้น้ำ ปุ๋ย และกำจัดศัตรูพืช ให้เหมาะสมในแต่ละช่วงของการพัฒนาการของพืช

ในสถานการณ์ปัจจุบันที่แหล่งน้ำทางการเกษตรมีไม่เพียงพอ และ/หรือ เกิดสภาวะแห้งแล้งยาวนานขึ้น ทำให้ต้องมีการใช้น้ำอย่างประหยัด เกษตรกรส่วนใหญ่มีการติดตั้งระบบการให้น้ำที่เป็น mini

กรมวิชาการเกษตร

sprinkler แต่ในเรื่องการให้ปุ๋ย ยังคงมีการใช้ปุ๋ยเม็ด และอาศัยแรงงานในการหว่านใต้โคนต้น จากการขาดแคลนแรงงานภาคเกษตรที่มีความรุนแรงขึ้น สถาบันวิจัยพืชสวน สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร และสถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม เห็นความจำเป็นที่เกษตรกรควรพิจารณาปรับเปลี่ยนระบบการให้น้ำในสวนเพื่อรองรับการให้ปุ๋ยพร้อมกับการให้น้ำ (Fertigation) ซึ่งแม้จะเคยมีการทดลองมานานแล้ว (ปัญจพร , 2549) แต่ยังขาดการประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมต่อเกษตรกร เนื่องจากในขณะนั้นต้นทุนในการซื้ออุปกรณ์ดูดจ่ายปุ๋ยจากต่างประเทศ และราคาปุ๋ยเกล็ดที่ใช้ในระบบน้ำยังมีราคาแพง ในขณะที่ปริมาณผลผลิตไม่แตกต่างกันมากนัก หลังจากนั้นมีการพัฒนาอุปกรณ์ดูดจ่ายให้สามารถประกอบได้ในประเทศไทย และมีการใช้ปุ๋ยเม็ดที่ละลายน้ำได้แทนบางส่วน ทำให้ต้นทุนการใช้ระบบการให้ปุ๋ยทางน้ำลดลงมาก ในปัจจุบันที่ปัญหาขาดแคลนแรงงานรุนแรงจึงควรหาแนวทางในการชักชวนเกษตรกรให้ปรับปรุงระบบน้ำแบบเก่าในสวนทุเรียนให้สามารถใช้ระบบปุ๋ยทางน้ำ โดยการพัฒนาเทคโนโลยีการให้ปุ๋ยในระบบน้ำกับทุเรียน เก็บข้อมูลต้นทุนในการปรับระบบ ผลผลิตและคุณภาพของทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่ได้รับปุ๋ยทางระบบน้ำ และศึกษาความคุ้มค่าในการใช้ระบบนี้

ระเบียบวิธีการวิจัย :

- **สิ่งที่ใช้ในการวิจัย**

1. ต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่มีความสม่ำเสมอ จำนวน 40 ต้น
2. ระบบดูดจ่ายปุ๋ย
3. ปุ๋ยเกล็ดสูตรต่างๆ
4. ปุ๋ยคอก และ ปูนโดโลไมท์
5. สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

- **วิธีการ**

วางแผนการทดลองแบบ RCB โดยมี 4 กรรมวิธี 10 ซ้ำ ใช้ 1 ต้นเป็น 1 หน่วยทดลอง (Single tree plot) โดยมีกรรมวิธี ประกอบด้วย

1. การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ ในอัตราเดียวกับการให้ปุ๋ยทางดินของเกษตรกร
2. การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ อัตราน้อยกว่ากรรมวิธีที่ 1 ร้อยละ 30
3. การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำตามความต้องการของพืช โดยใช้ค่าวิเคราะห์ดินเป็นฐานในการคำนวณ
4. การให้ปุ๋ยทางดินในอัตราและวิธีการของเกษตรกร (control)

วิธีปฏิบัติการวิจัย

กรมวิชาการเกษตร

1. เลือกแปลงทุเรียนในศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี 1 แปลง และสวนเกษตรกรในแหล่งปลูก จ. ตราด จำนวน 1 สวน ที่ไม่มีการให้ปุ๋ยทางระบบน้ำ

2. ประเมินความอุดมสมบูรณ์ดินในสวนที่ทำการทดลอง โดยทำการเก็บตัวอย่างดินในสวน จำนวน 10-15 จุด โดยใช้เครื่องมือเจาะดินแยกดินตามความลึก 0-15 ซม. และ 15-30 ซม ตัวอย่างดินที่ได้นำมาคลุกเคล้ากัน และแบ่งออกมา 1 ส่วน. สำหรับนำไปวิเคราะห์สมบัติบางประการของดิน เช่น ความเป็นกรด-ด่าง, ปริมาณอินทรียวัตถุ, ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน และธาตุอาหารรองบางชนิดตามวิธีการในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดิน (กรมวิชาการเกษตร, 2536)

3. ทำการปรับปรุงระบบการให้น้ำเพื่อให้รองรับการให้ปุ๋ยทางน้ำได้ โดยเพิ่มเติมถังดูดจ่ายปุ๋ยเข้าไปในระบบน้ำสำหรับต้นที่อยู่ในกรรมวิธีที่ 1-3

4. ให้ปุ๋ยทางระบบน้ำสูตรต่างๆ ตามพัฒนาการของต้นทุเรียน

5. บันทึกข้อมูลการพัฒนาการ Vegetative growth และการให้ผลผลิต (ปริมาณและคุณภาพ)

6. บันทึกข้อมูลต้นทุน (ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงระบบน้ำให้รองรับการให้ปุ๋ยทางน้ำ ค่าแรงงาน ค่าปุ๋ยทางดิน และปุ๋ยระบบน้ำ ฯลฯ) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปัญหา/อุปสรรค และการยอมรับของเกษตรกร

- เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2558 – กันยายน 2561

ณ แปลงทุเรียนในศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และ สวนเกษตรกร อ. เขาสมิง จ.ตราด

ผลการวิจัย และอภิปรายผล

1. การเลือกพื้นที่

ในปีงบประมาณ 2559 เลือกพื้นที่ดำเนินการในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี 1 แปลง และสวนทุเรียนของเกษตรกร (นายไพฑูรย์ วานิชศรี) ที่ อ. เขาสมิง จ.ตราด อย่างไรก็ตาม ก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิตในปีงบประมาณ 2559 ต้นทุเรียนมากกว่าร้อยละ 50 ในแปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีถูกแมลง (หนอนเจาะต้นทุเรียน) เข้าทำลายจนต้นมีความทรุดโทรม และผลผลิตที่เหลือมีน้อยจนไม่สามารถใช้เป็นตัวแทนที่ดีจากกรรมวิธีทดลอง จึงได้ขอยกเลิกการดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีในปีงบประมาณ 2560-2561 เหลือเพียงการทดลองที่สวนทุเรียนของเกษตรกรที่ จ. ตราด

2. การติดตั้งระบบให้ปุ๋ยทางน้ำ

กรมวิชาการเกษตร

หลังจากเลือกสถานที่ทดลองได้แล้ว ทำการสุ่มเลือกต้นทุเรียนที่มีความสมบูรณ์ใกล้เคียงกัน ผูกป้ายต้นทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ หลังจากนั้นกลุ่มพัฒนาพื้นที่เกษตร สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม ทำการสำรวจแปลงทดลองและวางแผนการติดตั้งระบบให้ปุ๋ยทางน้ำ แปลงทดลองมีระบบการให้น้ำแบบ mini sprinkler อยู่แล้ว แต่เนื่องจากเป็นการทดลองเปรียบเทียบกรรมวิธีต่างๆ จึงต้องมีการปรับให้มีระบบให้ปุ๋ยทางน้ำแยกในแต่ละกรรมวิธี รวมทั้งติดตั้งตัวจ่ายปุ๋ยเข้าระบบน้ำแบบท่อเวนจูรี่ (Ventury) โดยใช้หลักการรีดให้น้ำฉีดผ่านหัวฉีดด้วยความเร็วสูงจนเกิดแรงดันสูญญากาศ ทำให้สารละลายปุ๋ยไหลเข้ามาผสมกับน้ำในท่อส่งน้ำ เพื่อจ่ายเข้าสู่ระบบการให้น้ำหลักของสวนดังกล่าว ทั้งนี้หากเป็นสวนเกษตรกรรายใหม่ที่ต้องการให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำที่มีอยู่แล้ว จะเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มในการติดตั้งตัวจ่ายปุ๋ย (ค่า Ventury และประตูน้ำ) ถังพลาสติกสำหรับละลายปุ๋ย (fertilizer tank) และค่าแรงการติดตั้งเท่านั้น

ต้นทุนการติดตั้งระบบปุ๋ยทางน้ำ เพิ่มเติมในสวนที่มีระบบการให้น้ำอยู่แล้ว ประกอบด้วย

- ตัวจ่ายปุ๋ย Ventury ขนาด 1 นิ้ว ราคา 330 บาท
- ประตูน้ำ 1 นิ้ว 2 ตัว (ตัวละ 70 บาท) ราคา 140 บาท
- ประตูน้ำ 2 นิ้ว 1 ตัว ราคา 265 บาท
- ถังพลาสติก ขนาดบรรจุ 100 ลิตร ราคา 125 บาท
- ค่าแรงติดตั้ง 300 บาท

รวมเป็นเงิน 1,160 บาท ระบบนี้สามารถใช้กับสวนทุเรียนขนาด 2 ไร่ (ไร่ละ 25 ต้น) มีอายุใช้งาน 5 ปี คิดเป็นต้นทุนเฉลี่ย 4.64 บาท ต่อต้นต่อปี

a. การให้ปุ๋ยทางน้ำ

ให้ปุ๋ยทางน้ำตามกรรมวิธีที่กำหนดสัปดาห์ละ 1 ครั้ง โดยในปีแรกที่ทำการทดลอง เริ่มให้ตั้งแต่ติดตั้งระบบเสร็จ (เดือนกุมภาพันธ์ 2559) ซึ่งเป็นระยะที่ทุเรียนอยู่ในช่วงพัฒนาการของผล และหยุดให้เมื่อถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต ส่วนในปีต่อไป เริ่มให้ในช่วงหลังจากต้นทุเรียนเริ่มออกดอก ประมาณเดือนธันวาคม และให้ต่อเนื่องสัปดาห์ละ 1 ครั้ง จนถึงก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิต

จากการคำนวณ พบว่าทุเรียนในกรรมวิธีที่ 1-3 มีความต้องการธาตุอาหารดังแสดงในตารางที่ 1

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 ความต้องการธาตุอาหารของทุเรียน (กรัม/ต้น/ปี) ในกรรมวิธีที่ให้ปุ๋ยทางน้ำ

ความต้องการธาตุอาหาร	T_1 (อัตราเท่าปุ๋ยทางดิน)	T_2 (น้อยกว่า T_1 30%)	T_3 (ตามค่าวิเคราะห์ดิน)*
N	800	560	720
P_2O_5	600	420	400
K_2O	1,100	770	400

หมายเหตุ * ค่าวิเคราะห์ดินของสวนที่ทำการทดลอง มี Organic Matter (OM) 3.99% Available P 26 (mg/kg) และ Available K 55 (mg/kg) ใช้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ (2553) ในการแปลงเป็นใช้อัตราปุ๋ยที่ต้องใช้กับทุเรียน

กรรมวิธีที่ 4 (การให้ปุ๋ยของเกษตรกร) ใช้ปุ๋ย 16-16-16, 8-24-24 และ 12-12-17+2 อย่างละ 1 ครั้ง อัตรา 3 กก. ต่อต้นต่อปี

3. ผลผลิตและคุณภาพ

นับจำนวนผลทุเรียนในต้นทดลอง และเมื่อถึงระยะที่ทุเรียนสุกแก่ ทำการสุ่มผลทุเรียนจากต้นทดลองจำนวน 3 ผลต่อต้นมาทำการตรวจสอบคุณภาพ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2 จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักผลเฉลี่ย และคุณภาพของทุเรียนจากสวนเกษตรกร อ.เขาสมิง จ. ตราด ปีการผลิต 2558/2559

กรรมวิธี	ความสมบูรณ์ต้น (%)	จำนวนผลต่อต้น	น้ำหนักผล (กก.)	ความหนาเปลือก (ซม.)	ความหนาเนื้อ (ซม.)	เมล็ดลีบ (%)
T1 – ปุ๋ยทางน้ำอัตราเท่าปุ๋ยทางดิน	67.5 b	21.0 a	3.3 a	1.11 a	1.61 a	85.2 a
T2 – ปุ๋ยทางน้ำอัตราน้อยกว่า T1 ร้อยละ 30	70.0 ab	32.6 a	3.4 a	1.28 a	1.64 a	83.0 a
T3 – ปุ๋ยทางน้ำตามค่าวิเคราะห์ดิน	70.5 a	24.4 a	3.9 a	1.26 a	1.74 a	85.7 a
T4 – ปุ๋ยทางดิน (control)	70.5 a	37.8 a	3.2 a	1.26 a	1.76 a	85.1 a
CV (%)	4.0	53.4	22.9	17.1	18.5	15.8

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

สำนักวิชาการเกษตร

ปีที่ 1 (ปีการผลิต 2558/2559)

ความสมบูรณ์ต้นก่อนการทดลองมีความใกล้เคียงกัน อยู่ในช่วงระหว่าง 67.5 – 70.5% สำหรับผลผลิต (จำนวนผลต่อต้นและน้ำหนักผล) และคุณภาพ (ความหนาเปลือก ความหนาเนื้อ และ % เมล็ดลีบ) ไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 2) เนื่องจากเป็นปีแรกที่เพิ่งทำการปรับปรุงระบบการให้ปุ๋ยทางน้ำ ระหว่างดำเนินการต้องแก้ไขให้ระบบทำงานดีขึ้น โดยเปลี่ยนตัวฉีดปุ๋ยและปั๊มน้ำให้เหมาะสมในการให้ปุ๋ย จึงมีการให้ปุ๋ยในระบบน้ำเพียง 3 ครั้งเท่านั้น

ตารางที่ 3 จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักผลเฉลี่ย และคุณภาพของทุเรียนจากสวนเกษตรกร อ.เขาสมิง จ.ตราด ปีการผลิต 2559/2560

กรรมวิธี	ความสมบูรณ์ต้น (%)	จำนวนผลต่อต้น	น้ำหนักผล (กก.)	ความหนาเปลือก (ซม.)	ความหนาเนื้อ (ซม.)	เมล็ดลีบ (%)
T1 – ปุ๋ยทางน้ำอัตราเท่าปุ๋ยทางดิน	84.0 a	61.3 a	3.9 a	1.15 b (121.1)	2.34 a	64.4 ab (127.3)
T2 – ปุ๋ยทางน้ำอัตราน้อยกว่า T1 ร้อยละ 30	85.0 a	64.8 a	4.0 a	1.04 ab (109.5)	2.17 a	78.8 a (155.7)
T3 – ปุ๋ยทางน้ำตามค่าวิเคราะห์ดิน	87.5 a	66.1 a	4.0 a	1.08 ab (113.7)	2.25 a	71.5 ab (141.3)
T4 – ปุ๋ยทางดิน (control)	86.5 a	53.9 a	3.5 a	0.95 a	2.00 a	50.6 b (100)

กรมวิชาการเกษตร

				(100)		
CV (%)	4.6	27.0	17.9	15.1	19.7	42.3

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

ปีที่ 2 (ปีการผลิต 2559/2560)

ต้นทดลองในทุกกรรมวิธีมีความสมบูรณ์ต้นเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อยู่ในช่วงระหว่าง 84.0 – 87.5% จำนวนผลต่อต้นเพิ่มขึ้นกว่าการทดลองในปีที่ 1 แต่ยังคงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ น้ำหนักผลไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 3.5 – 4.0 กก. ต่อผล ทั้งนี้เนื่องจากในระหว่างการพัฒนาของผล เกษตรกรจะทำการตัดแต่งผลให้มีปริมาณพอเหมาะกับความสมบูรณ์ของต้น เพื่อให้ผลผลิตมีขนาดและน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ที่ตรงตามความต้องการของตลาดอยู่แล้ว ในส่วนของคุณภาพ พบว่าความหนาเปลือกและ % เมล็ดลีบ มีความแตกต่างกันเล็กน้อยในแต่ละกรรมวิธี โดยวิธีการหว่านปุ๋ยทางดินมีเปลือกบางที่สุด (0.95 ซม.) และเมล็ดลีบน้อยที่สุด (50.6%) ในขณะที่การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำมีเปลือกหนากว่าตั้งแต่ 9.5-21.1% และ % เมล็ดลีบสูงกว่าตั้งแต่ 27.3-55.7% ส่วนความหนาเนื้อ ไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 4 จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักผลเฉลี่ย และคุณภาพของทุเรียนจากสวนเกษตรกร อ.เขาสมิง จ. ตราด ปีการผลิต 2560/2561

กรรมวิธี	ความสมบูรณ์ต้น (%)	จำนวนผลต่อต้น	น้ำหนักผล (กก.)	ความหนาเปลือก (ซม.)	ความหนาเนื้อ (ซม.)	เมล็ดลีบ (%)
T_1 – ปุ๋ยทางน้ำอัตราเท่าปุ๋ยทางดิน	69.5 ab	48.0 b	3.0 a	1.10 ab (108.9)	2.17 a	71.4 a (111.0)
T_2 – ปุ๋ยทางน้ำอัตราน้อยกว่า T_1 ร้อยละ 30	66.0 b	32.0 ab	3.2 a	1.21 b (119.8)	2.06 a	67.5 a (105.0)

กรมวิชาการเกษตร

T3 – ปุ๋ยทางน้ำตามค่าวิเคราะห์ดิน	75.5 a	36.5 ab	3.1 a	1.22 b (120.8)	2.18 a	69.9 a (108.7)
T4 – ปุ๋ยทางดิน (control)	67.0 b	25.3 a	3.7 a	1.01 a (100)	2.13 a	64.3 a (100)
CV (%)	10.1	48.8	30.1	16.1	13.6	28.5

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการเปรียบเทียบด้วยวิธี DMRT

ปีที่ 3 (ปีการผลิต 2560/2561)

ต้นทดลองในทุกกรรมวิธีมีความสมบูรณ์ต้นลดลงจากปีที่ 2 เนื่องจากมีการระบาดของโรครากเน่าโคนเน่าค่อนข้างรุนแรง โดยต้นทดลองที่มีการให้ปุ๋ยในระบบน้ำตามค่าวิเคราะห์ดินมีความสมบูรณ์สูงสุด (75.5%) ต้นที่มีการใส่ปุ๋ยทางดินมีจำนวนผลต่อต้นน้อยที่สุด (25.3 ผล) ต้นที่ได้รับปุ๋ยในระบบน้ำมีแนวโน้มที่ให้จำนวนผลต่อต้นสูงกว่าต้นที่มีการใส่ปุ๋ยทางดิน แม้ว่าจะยังไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่าง T2 T3 และ T4 น้ำหนักผล ความหนาเนื้อและ % เมล็ดลีบ ไม่มีความแตกต่างกัน ทุเรียนจากต้นที่มีการหว่านปุ๋ยทางดินยังคงมีเปลือกบางที่สุด (1.01 ซม.) ในขณะที่การให้ปุ๋ยทางระบบน้ำมีเปลือกหนากว่าตั้งแต่ 8.9– 20.8% (ตารางที่ 4)

1. ต้นทุนการผลิต

จากปริมาณความต้องการธาตุอาหารของทุเรียนในตารางที่ 1 นำมาคำนวณปริมาณการใช้แม่ปุ๋ยและต้นทุนการให้ปุ๋ยทางน้ำในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 5) พบว่า การใช้ปุ๋ยทางน้ำตามค่าการวิเคราะห์ดินมีต้นทุนค่าปุ๋ยต่ำสุด เพียง 96.19 บาทต่อต้น รองลงมา คือ การให้ปุ๋ยทางน้ำที่ปริมาณลดลงร้อยละ 30 จากปริมาณเท่าการให้ปุ๋ยทางดิน (128.45 บาท) การให้ปุ๋ยทางน้ำปริมาณเท่ากับการให้ปุ๋ยทางดิน ยังมีค่าใช้จ่ายการให้ปุ๋ย (183.50 บาท) ต่ำกว่าการให้ปุ๋ยทางดิน (240.60 บาท)

ตารางที่ 5 อัตราแม่ปุ๋ย (กรัม/ต้น/ปี) และต้นทุนในกรรมวิธีที่ให้ปุ๋ยทางน้ำ

กรมวิชาการเกษตร

รายการ	T1		T2		T3	
	อัตรา (กรัม)	ต้นทุน (บาท)	อัตรา (กรัม)	ต้นทุน (บาท)	อัตรา (กรัม)	ต้นทุน (บาท)
ยูเรีย (46-0-0)	804	11.26	562.8	7.88	1,145	16.03
โมโนแอมโมเนียมฟอสเฟต (12-60-0)	1000	58.00	700	40.60	665	38.57
โพแตสเซี่ยมไนเตรต (13-4-46)	2,390	114.24	1,673	79.97	870	41.59
ต้นทุนรวมค่าปุ๋ย (บาท/ต้น)		183.5		128.45		96.19

หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 4 (การให้ปุ๋ยของเกษตรกร) ใช้ปุ๋ย 16-16-16, 8-24-24 และ 12-12-17+2 อย่างละ 1 ครั้ง อัตรา 3 กก. ต่อต้นต่อปี คิดเป็นต้นทุนค่าปุ๋ย 225.60 บาทต่อต้น และค่าแรง 15 บาท รวม 240.60 บาทต่อต้นต่อปี

เมื่อนำค่าใช้จ่ายการปรับปรุงระบบให้ปุ๋ยทางน้ำมารวมกับค่าปุ๋ย คิดเป็นต้นทุนการผลิตต่อต้นของทุเรียน(ตารางที่ 6) เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตในแต่ละกรรมวิธี จาก index โดยต้นทุนการให้ปุ๋ยทางดินที่เป็นวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่เป็น 100% พบว่าการให้ปุ๋ยทางน้ำทุกอัตรามีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าการให้ปุ๋ยทางดิน ตั้งแต่ 21-58% ซึ่งเป็นข้อดีของการให้ปุ๋ยทางน้ำที่แนะนำกัน การให้ปุ๋ยทางน้ำตามค่าการวิเคราะห์ดินมีต้นทุนการผลิตต่อต้นต่ำสุด เป็นข้อยืนยันว่าเกษตรกรควรมีการเก็บตัวอย่างดินเพื่อส่งวิเคราะห์อย่างน้อย 1-2 ปี/ครั้ง เพื่อให้ทราบว่าดินในสวนของตนมีปริมาณธาตุอาหารมากน้อยเพียงไร และจำเป็นต้องใส่ธาตุอาหารชนิดใด ในปริมาณเท่าไร เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการของพืช ทำให้สามารถให้ปุ๋ยได้อย่างเหมาะสม และใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบต้นทุนการผลิตทุเรียน (บาทต่อต้น) ในกรรมวิธีต่างๆ

กรมวิชาการเกษตร

รายการ	T1	T2	T3	T4
ค่าปรับปรุงระบบ (บาท)	4.64	4.64	4.64	0
ค่าปุ๋ย+แรงงาน (บาท)	183.5	128.45	96.19	240.6
รวม (บาท)	188.14	133.09	100.83	240.6
Index (%)	78.20	55.32	41.91	100

หมายเหตุ การให้ปุ๋ยทางน้ำไม่มีการบวกค่าแรงเพิ่ม เนื่องจากเป็นการให้น้ำอยู่แล้ว เพียงแต่ใส่ปุ๋ยที่ผสมแล้วเข้าไปในระบบน้ำเท่านั้น

การให้ปุ๋ยในระบบน้ำได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นจากเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล จากการปัญหาการขาดแคลนแรงงานภาคเกษตร และราคาปุ๋ยสำเร็จรูปที่แพงขึ้น ในขณะที่การนำแม่ปุ๋ยมาผสมใช้เอง สามารถลดต้นทุนการผลิตได้มาก แม้ในการทดลองจะยังไม่เห็นผลเด่นชัดของการให้ปุ๋ยในระบบน้ำที่มีต่อการเพิ่มผลผลิต และคุณภาพ แต่สิ่งที่เห็นเด่นชัด คือ การลดต้นทุนการผลิตต่อต้นได้อย่างมาก ดังนั้นแม้ผลผลิตจะไม่ต่างกัน แต่ถ้าต้นทุนน้อยกว่ามาก ก็ส่งผลให้เกษตรกรได้รับผลตอบแทนสูงขึ้นในที่สุด

หลังจากทดลองสิ้นสุด ได้สอบถามเกษตรกรเจ้าของสวนที่ทำการทดลอง (นายไพฑูรย์ วานิชศรี) ถึงความพึงพอใจต่อผลการทดลองและความเห็นเกี่ยวกับการให้ปุ๋ยทางน้ำ เกษตรกรแสดงความพึงพอใจกับการทดลองที่เป็นแรงกระตุ้นให้เปลี่ยนวิธีการให้ปุ๋ยในสวนของตนเป็นการให้ปุ๋ยทางน้ำทั้งหมด และเป็นผู้เปิดปิดระบบการให้ปุ๋ยทางน้ำในสวนเอง ช่วยให้ประหยัดค่าแรงงานได้มากกว่าร้อยละ 50 อีกทั้งสังเกตว่าต้นทุเรียนที่ให้ปุ๋ยทางน้ำมีความสมบูรณ์ต้นสม่ำเสมอ ต้นไม่มีความทรุดโทรมหลังเก็บเกี่ยว และจำนวนผลต่อต้นสูงขึ้นด้วย

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

กรมวิชาการเกษตร

การให้ปุ๋ยทางน้ำในทุเรียนแม้จะไม่ให้ผลเด่นชัดในการช่วยเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของทุเรียนหมอนทองตลอดการทดลองทั้ง 3 ปี แต่มีข้อดีที่เด่นชัดในการลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเมื่อเปรียบเทียบกับ การให้ปุ๋ยทางดินที่เป็นวิธีปฏิบัติของเกษตรกร โดยการให้ปุ๋ยทางน้ำจากใช้ค่าวิเคราะห์ดินเป็นเกณฑ์ในการคำนวณปริมาณปุ๋ยมีต้นทุนการผลิตต่ำสุด (ต่ำกว่าการใช้ปุ๋ยทางดินถึง 58%) การปรับปรุงระบบการให้น้ำเพื่อรองรับการให้ปุ๋ยพร้อมการให้น้ำไม่ยุ่งยาก เพียงแต่เพิ่มตัวดูดจ่ายปุ๋ยแบบ Ventury เชื่อมต่อกับระบบการให้น้ำเดิมในสวน คิดเป็นการเพิ่มต้นทุนอีกเพียงต้นละ 4.64 บาทเท่านั้น จากข้อดีต่างๆ เหล่านี้สามารถใช้เป็นข้อมูลในการแนะนำแก่เกษตรกรผู้สนใจในการทำการเกษตรสมัยใหม่ ที่ต้องการลดต้นทุนการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพสู่ผู้บริโภค

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ เอกสารวิชาการลำดับที่ 1/2553.

ปัญจพร เลิศรัตน์, พิมล เกษสยม, ภิรมย์ ขุนจันทึก และ สุขวัฒน์ จันทรปรรณิก. 2544.การศึกษาการให้ปุ๋ยเคมีทางระบบน้ำที่เหมาะสมค่อผลผลิตและคุณภาพของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มประจำปี 2544 สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

ปัญจพร เลิศรัตน์, พิมล เกษสยม, ภิรมย์ ขุนจันทึก และ สุขวัฒน์ จันทรปรรณิก. 2549.การประเมินอัตราการให้ปุ๋ยเคมีทางระบบการให้น้ำที่เหมาะสมต่อปริมาณการผลิตและคุณภาพผลผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทองจากค่าวิเคราะห์ดิน พืชและผลผลิตพืช รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็มประจำปี 2549 สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

ปัญจพร เลิศรัตน์ สวัสดิ์ชัย พรมมา และ ภิรมย์ ขุนจันทึก 2545 การประเมินอัตราการให้ปุ๋ยเคมีทางระบบการให้น้ำที่เหมาะสมต่อปริมาณการผลิตและคุณภาพผลผลิตมังคุดจากค่าวิเคราะห์ดิน พืชและผลผลิตพืช. เอกสารประกอบการประชุมพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ 2 โรงแรมเจริญธานี ขอนแก่น พฤษภาคม 2545

Fares, A. and Abbas, F. Injestion rates and components of a fertigation system. 2009. Engineer's Notebook. College of Tropical Agriculture and Human Resources. University of Hawaii at Manoa. https://www.researchgate.net/publication /29744411_ Injection_Rates_and _Components_of_a_Fertigation_System

Landis T. D., Pinto, J. R. and Davis A. S. 2009. Fertigation - Injecting Soluble Fertilizers into the irrigation System. In Forest Nursery Notes.

กรมวิชาการเกษตร

http://www.fs.fed.us/rm/pubs_other/rmrs_2009 _landis_t002.pdf

New South Wales Department of Primary Industries, Horticultural fertigation. 2000. http://www.dpi.nsw.gov.au/agriculture/resources/water/irrigation/crops/publications/fertigatio.

ภาคผนวก

ภาพที่ 1 การติดตั้งระบบการให้ปุ๋ยพร้อมการให้น้ำ (Fertigation) ที่สวนเกษตรกร จ.ตราด (ก) และศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (ข)

ภาพที่ 2 ลักษณะต้นทุเรียนที่ทำการทดลองที่สวนเกษตรกร อ. เขาสมิง จ.ตราด

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 3 ระบบน้ำแบบ mini sprinkler ติดตั้งใต้โคนต้นทุเรียน

ภาพที่ 4 แม่ปุ๋ยชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการทดลอง (ก) และการเตรียมปุ๋ยสำหรับการใช้แต่ละครั้ง (ข)

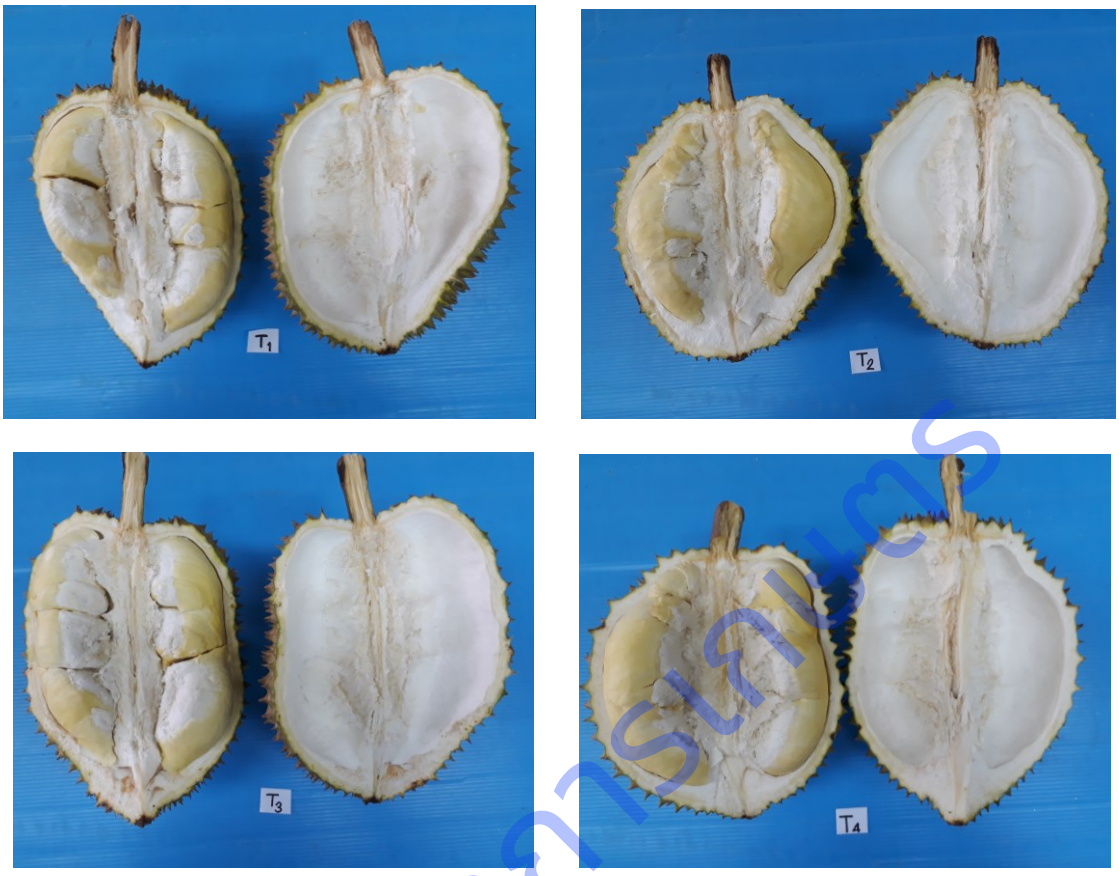
ภาพที่ 5 ต้นทุเรียนในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ซึ่งมีปัญหาการเข้าทำลายของหนอนเจาะลำต้น จนต้นขาดความสมบูรณ์

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 6 ท่อ PE ในศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีที่ถูกเครื่องตัดหญ้าข้ออ่อนตัดเสียหาย

ภาพที่ 7 ลักษณะภายนอกของผลทุเรียนในแต่ละกรรมวิธี

กรมวิทยาศาสตร์



ภาพที่ 8 ลักษณะภายในของผลทุเรียนในแต่ละกรรมวิธี

ตารางที่ 1 ราคาปุ๋ยเคมีที่ใช้ในการทดลอง

ลำดับ	รายการ	ขนาดบรรจุ (กิโลกรัม)	ราคา (บาท)	ราคาต่อหน่วย (บาท)
1	ยูเรีย (46-0-0)	100	1,400	14.00
2	โมโนแอมโมเนียมฟอสเฟต (12-60-0)	25	1,450	58.00
3	โพแตสเซี่ยมไนเตรต (13-4-46)	25	1,195	47.80
4	ปุ๋ยสูตร 16-16-16	50	1,060	21.20

กรมวิชาการเกษตร

5	ปุ๋ยสูตร 8-24-24	50	1,200	24.00
6	ปุ๋ยสูตร 12-12-17-2	25	750	30.00

ชื่อกิจกรรมที่ 3. การชักนำให้ทุเรียนต้านทานโรครากเน่าโคนเน่า (ปี 2559-2563)

Induction of stem and root rot resistant in durian

หัวหน้ากิจกรรมที่ 3. นางสาวมาลัยพร เชื้อบัณฑิต สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

Ms. Malaiporn Chuebandit

ชื่อการทดลองที่ 3.1 การกระตุ้นให้ทุเรียนสร้างภูมิคุ้มกันโรครากเน่าโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* (Butler) Butler (ปี 2559-2561)

หัวหน้าการทดลองที่ 3.1 นางสาวมาลัยพร เชื้อบัณฑิต สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

Ms. Malaiporn Chuebandit

ผู้ร่วมงาน นายสำเริง ช่างประเสริฐ สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

Mr. Samroeng Changprasert

นางอภิรดี กอร์ปไพบูลย์ สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

Mrs. Apiradee Korphaiboon

นายวิชาญ ประเสริฐ สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

Mr. Wichan Prasert

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การกระตุ้นให้ทุเรียนสร้างภูมิคุ้มกันโรครากเน่าโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Phytopthora palmivora* (Butler) Butler ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม 2559-เดือนกันยายน 2561 จัดการตามกรรมวิธี ได้แก่ 1) ใส่ปุ๋ยหมักเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า อัตรา 3 กิโลกรัม / ต้น จำนวน 2 เดือน /ครั้ง และปรับใช้ร่วมกับปูนแดง (ยาทาหน้ายาง) ในการทาแผลที่ต้น 2) ฝังเข็มด้วย ฟอสฟอรัส แอซิด จำนวน 2 ครั้ง / ปี หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต และก่อนการออกดอก ร่วมกับการฉีดพ่นที่ใบและลำต้น เดือนละ 1 ครั้ง 3) การกระตุ้นให้พืชสร้างความต้านทานโรคโดยการใช้น้ำตาลซูโครส ฝังเข็มจำนวน 2 ครั้ง / ปี หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต และก่อนการออกดอก ร่วมกับการฉีดพ่นที่ใบและลำต้น เดือนละ 1 ครั้ง 4) การกระตุ้นให้พืช

สร้างความต้านทานโรคโดยการใช้ซาลิไซลิคแอซิด ฝังเข็มจำนวน 2 ครั้ง / ปี หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต และก่อนการออกดอก ร่วมกับการฉีดพ่นที่ใบและลำต้น เดือนละ 1 ครั้ง และ 5) การกระตุ้นให้พืชสร้างความต้านทานโรคโดยการใช้จัสโมนิคแอซิด ฝังเข็มจำนวน 2 ครั้ง / ปี หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต และก่อนการออกดอก ร่วมกับการฉีดพ่นที่ใบและลำต้น เดือนละ 1 ครั้ง เก็บตัวอย่างดินเพื่อปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคพืชในดิน และแยกเชื้อราไว้ใช้ในการทดสอบการเกิดโรคกับใบทุเรียน พบว่าในดินก่อนเริ่มทำการทดลองพบเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุกตัวอย่าง เมื่อทำการทดลองแล้วเก็บตัวอย่างดินมาแยกเชื้ออีกครั้งพบว่าในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยหมักไตรโคเดอร์ม่า พบเชื้อสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ และเมื่อทดสอบการเกิดโรคกับใบทุเรียน พบว่าในปีแรกใบทุเรียนเกิดโรคขนาดแผลไม่แตกต่างกัน แต่ในปีที่ 2 พบว่าในกรรมวิธีที่ 1,2 และ 5 มีขนาดแผลเล็กกว่าในกรรมวิธีที่ 3 และ 4 สอดคล้องกับการเกิดแผลที่ต้นทดลองที่พบว่า ในกรรมวิธีที่ 3 และ 4 มีการเกิดโรคที่ต้นทดลองรุนแรง จนไม่สามารถรักษาแผลให้หายได้ ในปี 2562-263 จะนำผลจากกรรมวิธีที่ 1 และ 2 ที่เกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนมีการปฏิบัติอยู่บ้างแล้ว แต่ไม่ครบทุกขั้นตอน มาผนวกกัน ร่วมกับการปรับ pH ของดิน นำไปทดสอบเปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกร และการกระตุ้นด้วยจัสโมนิค แอซิด และเพื่อยืนยันผลการทดลองและเป็นแนวทางในการนำไปใช้ของเกษตรกรต่อไป

บทนำ

โรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* (Butler) Butler เป็นโรคที่ระบาดทำความเสียหายกับทุเรียนในทุกแหล่งปลูกของประเทศไทย ทำให้บางสวนทุเรียนเป็นโรคเกือบทั้งสวน ประวัติการแพร่ระบาดของโรคนี้ในประเทศไทยยาวนานกว่า 40 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2509 มีรายงานการเกิดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนในภาคกลาง บริเวณอำเภอบางพลัด จังหวัดนนทบุรี พบว่าทุเรียนพันธุ์อีรวง ซึ่งเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรค ยืนต้นตาย ในขณะที่กำลังติดดอกติดผล ปี พ.ศ. 2510 การระบาดของโรคเป็นไปอย่างกว้างขวางในสวนทุเรียนของจังหวัดจันทบุรี ระยอง และตราด และในปี พ.ศ. 2511 พบรายงานการพบโรคผลเน่าครั้งแรกที่จังหวัดปราจีนบุรี กับทุเรียนพันธุ์ทองฉัตร มีอาการผลเน่าบนต้นอย่างรุนแรง นอกจากนี้ยังพบปัญหาโรคใบเน่าและกิ่งเน่า ในปี พ.ศ. 2537 และในขณะนี้โรคได้แพร่ระบาดไปทุกแหล่งปลูกทุเรียน ไม่ว่าจะเป็นภาคตะวันออก ภาคกลาง ภาคใต้ แม้แต่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นแหล่งปลูกทุเรียนใหม่ของประเทศไทย เนื่องจากสภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูกทุเรียน มีฝนตกชุกและความชื้นสูง ทำให้ดินชื้นและแฉะอยู่ตลอดเวลา เหมาะกับการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค (อมรรัตน์, 2550) ปัญหาการปลูกทุเรียนเพื่อให้ได้คุณภาพมีหลายปัจจัย ศัตรูพืช เชื้อโรค และแมลงศัตรูทุเรียน นับเป็นปัญหาสำคัญ ตั้งแต่ระยะเตรียมความพร้อมต้น ไปจนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยเฉพาะโรคที่เกิดกับระบบรากและลำต้นของทุเรียน ที่

กรมวิชาการเกษตร

สามารถทำลายทุเรียนได้ทุกส่วน ตั้งแต่ ราก ลำต้น กิ่ง ใบ และผล ส่งผลให้ทุเรียนที่ปลูกในภาคตะวันออกของประเทศไทย เกิดความเสียหาย และตายทุกปี โดยเฉพาะปีไหนที่มีฝนตกชุกติดต่อกันยาวนาน ยิ่งส่งผลให้เกิดการระบาดของโรครุนแรงมากขึ้น ซึ่งปัจจุบันปัญหาสำคัญในการผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ยังคงเป็นปัญหาที่เกิดจากโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน (การประชุมจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนางานวิจัยพืช, 2557) การป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนที่เกษตรกรนิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ การใช้สารเคมี เนื่องจากเป็นวิธีการที่ปฏิบัติได้ง่าย สะดวกและได้ผลรวดเร็ว โดยสารเคมีที่มีการใช้มากได้แก่ สารเมทาแลคซิล ใช้ทาที่แผล, ฟอสเอทธิล อะลูมินั่ม พ่นที่ใบ กิ่ง และผล ส่วนฟอสฟอรัส แอซิด นิยมใช้โดยการฉีดเข้าลำต้นเพื่อกระตุ้นให้ทุเรียนเกิดความต้านทานต่อเชื้อโรค นอกจากนี้ยังมีการใช้สารชีวินทรีย์ เช่น เชื้อราไตรโคเดอร์มา เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ในการควบคุมโรค ที่มีรายงานว่าใช้ได้ผล (จิระเดช และวรรณวิไล, 2534; นิภาพร, 2538) การสร้างความแข็งแรงให้พืชมีความต้านทานต่อเชื้อโรค โดยการกระตุ้นภูมิคุ้มกันขึ้นจากการฉีดพ่นน้ำตาลซูโครส กรดซาลิไซลิค กรดจัสโมนิค เป็นต้น

ฮอร์โมนพืช หรือไฟโตฮอร์โมน เป็นสารเคมี ที่ควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เป็นโมเลกุลที่ใช้ส่งสัญญาณแลควบคุมกระบวนการที่เกี่ยวกับเซลล์ ที่ช่วยในการกำหนดรูปร่างของพืช การงอกของเมล็ด การออกดอก เพศของดอก การแตกกิ่ง การแตกใบ การสลัดใบ การเจริญเติบโต การสุกของผล รวมทั้งการสร้างภูมิคุ้มกันของพืชด้วย

ภูมิคุ้มกันของพืชเกิดขึ้นได้จากปัจจัยหลายอย่างร่วมกัน ซึ่งเป็นกลไกที่มีความซับซ้อนสูง ในกลไกเหล่านี้อาจจะประกอบด้วยน้ำตาลที่ทำหน้าที่ส่งสัญญาณให้พืชตอบสนองต่อการสร้างภูมิคุ้มกันจากเชื้อโรค (Rahnamaeian.2011) นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับของสัมพันธ์ของฮอร์โมนบางชนิด และปริมาณแสงอีกด้วย โดยเมื่อพืชเจอการรุกรานจากเชื้อโรค น้ำตาลและฮอร์โมนพืชบางชนิดจะทำหน้าที่เป็นโมเลกุลส่งสัญญาณไปกระตุ้นให้พืชสร้างภูมิคุ้มกันขึ้น (Pieterse et al, 2009)

น้ำตาลซูโครส ($C_6H_{12}O_6$) มีบทบาทสำคัญในการทำให้พืชสะสม แอนโธไซยานินและกระตุ้นการทำงานของยีนส์ PR ในพืช ที่ทำหน้าที่ในการควบคุมการป้องกันตัวเองของพืช (Solfanelli et al, 2006) มีการใช้น้ำตาลเพื่อกระตุ้นให้พืชเกิดความแข็งแรง เพราะน้ำตาลเป็นแหล่งของคาร์บอนและพลังงาน ที่พืชใช้ในการเจริญเติบโตของผนังเซลล์ของพืช ส่วนประกอบของแวคคิวโอล และสารอาหารในพืช (Xiang et al,2011) นอกจากนี้ Reignault และคณะ (2001) พบว่าน้ำตาลสามารถทำให้ข้าวสาลีต้านทานโรคราน้ำค้าง *(Blumeria graminis* f.sp. *tritici)* ได้

ซาลิไซลิค แอซิด ($C_6H_4(OH)COOH$) เป็นสารประกอบฟีโนลิคอย่างง่ายที่มีผลต่อกระบวนการเจริญเติบโตของพืช ทำให้พืชเกิดความต้านทานต่อการเข้าทำลายของโรค ยุรฉัตร (2554) ได้ทดลองศึกษาการชักนำการต้านทานโรคในยางพารา โดยใช้ซาลิไซลิค แอซิด ความเข้มข้น 12.5 มิลลิโมลาร์ สามารถกระตุ้นให้ยางพาราต้านทานโรคใบร่วงที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* ได้

จัสโมนิค แอซิด ($C_{12}H_{18}O_3$) เป็นฮอร์โมนที่พืชสร้างขึ้นเมื่อพืชถูกโรคและแมลงเข้าทำลาย ซึ่งฮอร์โมนนี้เป็นสารตั้งต้นของกระบวนการและกลไกการป้องกันตัวเองจากการทำลายของโรคและแมลง (ผู้จัดการออนไลน์. 2551) นอกจากนี้ยังมีสารอีกหลายชนิดที่สามารถทำให้พืชสร้าง กรดจัสโมนิค ได้ เช่น ไคโต

กรมวิชาการเกษตร

ซาน เมื่อพืชได้รับไคโตซาน พืชจะสร้างภูมิต้านทานต่อโรคพืช โดยเข้าใจว่าไคโตซานที่พืชได้รับเป็นโมเลกุลของเชื้อโรค พืชจึงสร้างกรดจัสโมนิค ขึ้น

เชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma* spp. เป็นเชื้อราปฏิปักษ์ที่พบในดินและมีรายงานว่ามีศักยภาพในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชที่อาศัยอยู่ในดินหลายชนิดเช่น *Sclerotium rolfsii*, *Ceratobasidium cornigerum*, *Phytophthora parasitica* f.sp. *nicotina*, *P. cactorum*, *Pytium aphanidermatum*, *P. myriotylum*, *Rhizoctonia solani* และ *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis lycopersici* เป็นต้น (Bell et al., 1982) นอกจากนี้กรมพัฒนาที่ดิน ยังได้พัฒนาการใช้เชื้อปฏิปักษ์ สารเร่งซุปเปอร์ พด.3 ซึ่งเป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชในดิน โดยมีความสามารถป้องกันหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคพืชที่ทำให้เกิดอาการรากหรือโคนเน่า และแปรสภาพแร่ธาตุในดินบางชนิดให้เป็นประโยชน์ต่อพืช ได้แก่ เชื้อไตรโคเดอร์ม่า (*Trichoderma* sp.) และ บาซิลลัส (*Bacillus* sp.) โดยมีวิธีการนำมาใช้ คือต้องทำการขยายเชื้อด้วยปุ๋ยหมัก 100 กิโลกรัม รำข้าว 1 กิโลกรัม และสารเร่งซุปเปอร์ พด.3 1 ซอง หมักรวมกันอย่างน้อย 7 วันก่อนนำไปใช้ควบคุมโรค โดยมีคุณสมบัติในการทำลายและยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคพืชในดิน ลดและควบคุมปริมาณเชื้อสาเหตุโรคพืชในดิน ทำให้ดินมีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้น ทำให้รากพืชแข็งแรงและพืชเจริญเติบโตได้ดี (กรมพัฒนาที่ดิน, 2557) ส่วนเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* ได้นำมาใช้ในการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีกับโรคที่เกิดกับระบบรากพืช และมีข้อดีคือ สามารถสร้างสปอร์ได้ง่าย มีอายุยาวนานเมื่อใส่ลงไปในดินสามารถมีชีวิตอยู่ได้นาน สามารถควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชได้หลายชนิด ได้แก่ *Rhizoctonia solani, Fusarium* sp., *Pythium ultimum*, *Sclertotium ceptrorum* เป็นต้น (วีระศักดิ์, 2542)

ถึงแม้จะมีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน มาอย่างต่อเนื่องและยาวนาน ด้วยวิธีการต่างๆ ที่กล่าวถึงมาแล้วนั้น แต่ปัญหาโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* (Butler) Butler ยังคงเป็นปัญหาสำคัญสำหรับการปลูกทุเรียนอยู่ตลอดเวลา และจากการสำรวจยังพบว่า โรครากเน่าโคนเน่า และผลเน่าของทุเรียน ยังคงมีอยู่ตลอดฤดูกาลผลิตทุเรียน การป้องกันกำจัดโรคพบว่ายังไม่มีวิธีการใดที่สามารถกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคให้หมดไปได้ จำเป็นต้องหาแนวทางในการบริหารจัดการเพื่อลดปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคในแปลงลง แนวทางที่เป็นไปได้คือ การผสมผสานวิธีการต่างๆ หลายวิธีการ อีกแนวทางหนึ่งที่น่าจะนำมาใช้เพื่อการลดความเสียหายของทุเรียนจากโรครากเน่าโคนเน่า คือ การสร้างความแข็งแรงให้กับต้นพืช โดยการกระตุ้นให้พืชสร้างภูมิคุ้มกันขึ้น จากการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช บางชนิด ได้แก่ น้ำตาลซูโครส ซาลิไซลิค แอซิด จัสโมนิค แอซิด เป็นการสร้างความแข็งแรงให้พืชมีความต้านทานต่อเชื้อโรค การเพิ่มเชื้อปฏิปักษ์ลงในดิน เพื่อเพิ่มโอกาสในการประสบความสำเร็จในการทำสวนทุเรียนในอนาคตต่อไป

ระเบียบวิธีวิจัย

- **สิ่งที่ใช้ในการวิจัย**

กรมวิชาการเกษตร

1. สวนทุเรียน ของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
2. วัสดุการเกษตร และวัสดุวิทยาศาสตร์ต่างๆ

- **แบบและวิธีการวิจัย**
  - วางแผนการทดลอง แบบ RCB 5 กรรมวิธี 5 ซ้ำ

- **วิธีปฏิบัติการทดลอง**

1) เลือกต้นทุเรียนอายุระหว่าง 10-12 ปี ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

2) บำรุงรักษาต้นทดลองตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

3) จัดการตามกรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยหมักเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า อัตรา 3 กิโลกรัม / ต้น จำนวน 2 เดือน /ครั้ง และปรับใช้ร่วมกับปูนแดง (ยาทาหน้ายาง) ในการทาแผลที่ต้น

กรรมวิธีที่ 2 ฝังเข็มด้วย ฟอสฟอรัส แอซิด จำนวน 2 ครั้ง / ปี หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต และก่อนการออกดอก ร่วมกับการฉีดพ่นที่ใบและลำต้น เดือนละ 1 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 3 การกระตุ้นให้พืชสร้างความต้านทานโรคโดยการใช้น้ำตาลซูโครส ฝังเข็มจำนวน 2 ครั้ง / ปี หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต และก่อนการออกดอก ร่วมกับการฉีดพ่นที่ใบและลำต้น เดือนละ 1 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 4 การกระตุ้นให้พืชสร้างความต้านทานโรคโดยการใช้ซาลิไซลิคแอซิด ฝังเข็มจำนวน 2 ครั้ง / ปี หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต และก่อนการออกดอก ร่วมกับการฉีดพ่นที่ใบและลำต้น เดือนละ 1 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 5 การกระตุ้นให้พืชสร้างความต้านทานโรคโดยการใช้จัสโมนิคแอซิด ฝังเข็มจำนวน 2 ครั้ง / ปี หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต และก่อนการออกดอก ร่วมกับการฉีดพ่นที่ใบและลำต้น เดือนละ 1 ครั้ง

4) เก็บตัวอย่างดินเพื่อตรวจหาเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า เดือนละ 1 ครั้ง

5) ทดสอบการเกิดโรคกับใบทุเรียน โดยการปลูกถ่ายเชื้อ (inoculation) ราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนลงบนใบทุเรียน

6) ดูแลรักษาต้นทดลองใส่ปุ๋ย พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงชนิดอื่นๆ ตามระยะการเจริญเติบโต

กรมวิชาการเกษตร

7) บันทึกข้อมูลปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคพืช ผลการป้องกันกำจัดโรค ความสมบูรณ์ของต้น

8) สรุป และเขียนรายงานผลการทดลอง

การบันทึกข้อมูล

1) ปริมาณของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า ก่อน และหลังกรรมวิธีการทดลอง ทุก 2 เดือน

2) ความสมบูรณ์ต้นทดลองก่อนและหลังการจัดการตามกรรมวิธี 2 เดือน/ครั้ง

3) การเกิดโรคของใบทุเรียน / ความต้านทานโรค

4) คุณภาพของผลผลิต

ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มดำเนินการเดือนตุลาคม 2559 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2561 ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัย และอภิปรายผล

1. การเก็บตัวอย่างดินเพื่อแยกเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า จากการเก็บตัวอย่างดินในกรรมวิธีการทดลอง ก่อนทดลอง พบว่า ในตัวอย่างดินที่เก็บมา สามารถแยกเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าได้ทุกตัวอย่าง เมื่อปฏิบัติตามกรรมวิธีแล้วเก็บตัวอย่างดินมาแยกเชื้อราสาเหตุโรคอีกครั้งพบว่า ในกรรมวิธีที่ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา พบเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ

2. ความสมบูรณ์ต้นทดลอง พบว่า ต้นทุเรียนเมื่อเริ่มต้นการทดลองมีความสมบูรณ์ต้นใกล้เคียงกันประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ หลังจากปฏิบัติตามกรรมวิธีทดลองต้นทุเรียนในทุกกรรมวิธีมีความสมบูรณ์ เพิ่มมากขึ้น โดยมีความสมบูรณ์ อยู่ระหว่าง 75-80 เปอร์เซ็นต์

3. เมื่อนำใบทุเรียนในทุกกรรมวิธีมาทดสอบการเกิดกับเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า พบว่าการทดสอบในปีแรกขนาดแผลที่ใบของทุเรียนในทุกกกรมวิธีมีขนาดใกล้เคียงกัน ไม่สามารถแยกความแตกต่างกันได้ จึงทำการประมาณการเกิดโรคที่ต้นทดลอง พบว่าต้นทดลองในกรรมวิธีที่ 3 และ 4 ได้แก่ การกระตุ้นให้ทุเรียนสร้างภูมิต้านทานโรคด้วยน้ำตาลซูโครส และ ซาลิไซลิค แอซิด เกิดโรคที่ต้นมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ รวมทั้งพบต้นที่แสดงอาการเกิดโรครุนแรงมากจนมาสามารถรักษาแผลให้หายได้ และโรคเข้าสู่ระบบราก ทำให้ต้นทดลองตาย ส่วนการทดสอบโรคที่ใบในปีที่ 2 พบว่ากรรมวิธีที่ 1,2 และ 5 มีขนาดแผลที่ใบเล็กกว่าในกรรมวิธีที่ 3 และ 4 สอดคล้องกับการเกิดแผลที่ต้น

กรมวิชาการเกษตร

4. ในกรรมวิธีที่ 1 และ 2 เกษตรกรบางรายมีการปฏิบัติอยู่บ้างแล้ว จึงนำวิธีการทั้ง 2 มาผนวกกัน เพื่อนำไปใช้ทดสอบกับกรรมวิธที่ 5 คือการกระตุ้นให้พืชสร้างความต้านทานโรคโดยใช้จัสโมนิค แอซิด ในการทดลองที่ต่อเนื่องในปี 2562-2563

5. คุณภาพผลผลิตจากทุกกรรมวิธี พบว่า สารทุกชนิดที่ใช้ในการกระตุ้นให้พืชสร้างภูมิต้านทานโรค ไม่มีผลต่อคุณภาพภายในของผลผลิต

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

6. การกระตุ้นให้ทุเรียนสร้างภูมิต้านทานโรค โดยการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด เช่น น้ำตาลซูโครส ซาลิไซลิค แอซิด จัสโมนิค แอซิด เป็นการสร้างความแข็งแรงให้พืชมีความทนทานต่อเชื้อโรค ซึ่งเป็นกลไกที่มีความซับซ้อนสูง นอกจากน้ำตาลที่ทำหน้าที่ส่งสัญญาณให้พืชตอบสนองต่อการสร้างภูมิคุ้มกันจากเชื้อโรคแล้ว ยังขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของฮอร์โมนบางชนิด และปริมาณแสงอีกด้วย และในพืชแต่ละชนิดก็แตกต่างกันออกไป จึงทำให้ในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต ทำให้การเกิดโรคกับทุเรียนแตกต่างกัน

7. จากการทดลองนี้ ทุเรียนสามารถสร้างภูมิต้านทานต่อโรครากเน่าโคนเน่าได้ดี เมื่อกระต้นด้วยจัสโมนิค แอซิด ฟอสฟอรัส แอซิด และการใช้เชื้อราไตรโดเดอร์ม่า.

8. จากผลการทดลองที่ได้ ในกรรมวิธีที่ 1 และ 2 เกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนมีการปฏิบัติอยู่บ้างแล้ว แต่ไม่ครบทุกขั้นตอน จึงได้มีการนำกรรมวิธีทั้ง 2 มาผนวกกัน ร่วมกับการปรับ pH ของดิน นำไปทดสอบเปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกร และการกระตุ้นด้วยจัสโมนิค แอซิด โดยจะเริ่มทดสอบในปี 2562-2563 ต่อไป เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับใช้เป็นคำแนะนำในการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนอีกทางหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

การประชุมจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนางานวิจัยพืช ปี 2557 วันที่ 14 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2557

กรมวิชาการเกษตร

ณ ห้องประชุมศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี

กรมพัฒนาที่ดิน. 2557. สารเร่งซุปเปอร์ พด.3 จุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช. สืบค้นจาก http://r07.ldd.go.th/nan01/amazing/pordor/pordor3.html เมื่อวันที่ 17 มิถุนายน 2557

จิระเดช แจ่มสว่าง และ วรรณวิไล อินทนู. 2534. การผลิตและการทดสอบคุณภาพของผงเชื้อรา *Trichoderma harzianum*. วารสารเกษตรศาสตร์ (วิทย์) 25: 169-176.

นิภาพร บุญศักดาพร. 2538. การคัดเลือกเชื้อ *Trichoderma* spp. ไอโซเลตที่ต้านทานต่อสารเคมีเพื่อควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของมะเขือเทศ ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* sacc. โดยวิธีผสมผสาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ผู้จัดการออนไลน์. 2551. โลกร้อนทำพืชอ่อนแอ “แมลง” เรืองอำนาจแทน. สืบค้นจาก http://www.manager.co.th/science/ViewNews.aspx?NewaID9510000038034 วันที่ 18 สิงหาคม 2557.

ยุรฉัตร ยอดโยธี.2554. การชักนำการต้านทานโรคและการแสดงออกของยีนส์ PR-1 ในยางพาราโดยใช้ตัวกระตุ้นชนิดต่างๆ .วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์. 2542 การจัดการโรคพืช. ภาควิชาโรคพืชวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 104 หน้า

สำนักป้องกันภัยธรรมชาติและความเสี่ยงทางการเกษตร, 2557. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ: ผลกระทบต่อประเทศไทย สืบค้นจาก http://www.eco-question.com/th/thailand-climate-change-information วันที่ 5 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2557

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์. 2550. เอกสารประกอบการบรรยาย วิชา โรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนและการใช้สารเคมีอย่างถูกต้องและเหมาะสมตามระบบการจัดการคุณภาพ GAP ในการฝึกอบรมหลักสูตรการใช้สารเคมีอย่างถูกต้องและเหมาะสมตามระบบการจัดการคุณภาพ GAP เป็นรายพืช วันที่ 26-28 มีนาคม พ.ศ. 2550 ณ ห้องประชุมอาคารเอนกประสงค์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จันทบุรี

Bell, D.K., H.D. Wells and C. R. Markham. 1982. In vitro antagonism of *Trichoderma* species againt six fungal plant pathogens. Phytophatology. 72: 379-382.

Jones JD, Dangl JL. 2006. The plant immune system. Nature. 444: 323-329.

Pieterse CMJ, Leon-Reyes A, Van der Ent S, Van Wees SME.2009. Networking by small-molecule hormones in plant immunity. Nature Chemical Biology. 5:308-306.

Rahnamaeian M. 2011. Antimicrobial peptides: Modes of mechanism, modulation of defence responses.Plant Signaling and Behavior.6:1325-1332.

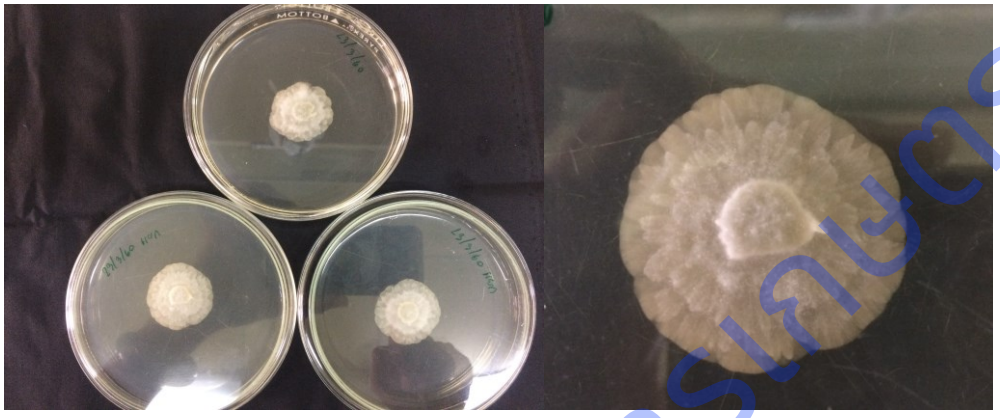
Reignault P, Cojan A, Muchembled J, Sahouri AL, Durand R, Sancholle M. 2001. Trehalose induces resistance to powdery mildew in wheate. New Phytologist.149:519-529.

กรมวิชาการเกษตร

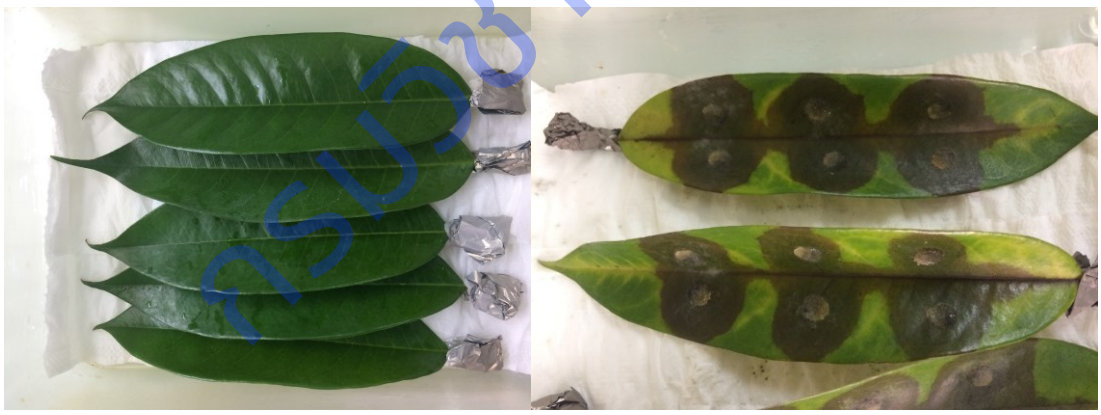
Solfanelli C, Poggi A, Loreti E, Alpi A, Perata P. 2006.Sucrose-specific induction of the anthocyanin biosynthetic pathway in Arabidopsis. Plant Physiology.140:637-646.

Xiang L, Le Roy K, Bolouri-Moghaddam MR, Vahaecke M, Lammens W, Rolland F, Van den Ende W. 2011. Exploring the neutral invertese-oxidative stress defence connection in Arabidopsis thaliana. Journal of Experimental Botany.62:3849-3862.

ภาคผนวก



ภาพที่ 1 ลักษณะของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า



ภาพที่ 2 ลักษณะการเกิดโรคกับใบทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า

กรมวิชาการเกษตร

ชื่อการทดลองที่ 3.2 การจัดการสวนทุเรียนแบบผสมผสานเพื่อกระตุ้นให้ทุเรียนเกิดความต้านทานโรครากเน่าโคนเน่า (ปี 2562-2663)

หัวหน้าการทดลองที่ 3.2 นางสาวมาลัยพร เชื้อบัณฑิต สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
Ms. Malaiporn Chuebandit
ผู้ร่วมงาน นายสำเริง ช่างประเสริฐ สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
Mr. Samroeng Changprasert
นางอภิรดี กอร์ปไพบูลย์ สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
Mrs. Apiradee Korphaiboon
นายอัษฎาวุธ ศรีสวัสดิ์ สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
Mr. Achsadawut Srisawat

บทคัดย่อ

การจัดการสวนทุเรียนแบบผสมผสาน เพื่อกระตุ้นให้ทุเรียนต้านทานโรครากเน่าโคนเน่า ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ระหว่างเดือน ตุลาคม 2561 – เดือนกันยายน 2563 ตามกรรมวิธี ได้แก่ 1) วิธีป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าแบบเกษตรกร 2) ปรับ pH ของดินให้อยู่ระหว่าง 6.5-7 เพื่อปรับสภาพไม่ให้เหมาะสมกับการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น จำนวน 2 เดือนต่อครั้ง และฝังเข็มด้วยฟอสฟอริก แอซิด 2 ครั้งต่อปี 3) กระต้นให้ทุเรียนสร้างความต้านทานโรคโดยการฝังเข็มด้วยจัสโมนิค แอซิด จำนวน 2 ครั้งต่อปี หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต และก่อนการออกดอก ร่วมกับการฉีดพ่นที่ใบและลำต้น เดือนละ 1 ครั้ง พบว่า การปรับ pH ของดินให้อยู่ระหว่าง 6.5-7 เพื่อปรับสภาพของดินไม่ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมักเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น จำนวน 2 เดือนต่อครั้ง และการฝังเข็มด้วยฟอสฟอริก แอซิด 2 ครั้งต่อปี หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตและก่อนการออกดอก เป็นการจัดการที่ทำให้ต้นทุเรียนมีความสมบูรณ์ต้นมากขึ้น และดีขึ้นเรื่อยๆ ในทุกๆ ปี และเมื่อมีการเกิดโรค การรักษา หรือการฟื้นของต้น ค่อนข้างดีและรวดเร็ว รวมทั้ง ให้ผลตอบแทนดีกว่าดีกรรมวิธีอื่นๆ และสารที่ใช้ในการป้องกันกำจัด / กระตุ้นให้ทุเรียนต้านทานโรครากเน่าโคนเน่าทุกชนิด ไม่มีผลต่อคุณภาพของผลผลิต จึงเป็นแนวทางเพื่อให้เกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนนำไปปฏิบัติ เพื่อให้ทุเรียนมีความสมบูรณ์ต้นดี ทนทานต่อการเข้าทำลายของโรครากเน่าโคนเน่า คุ้มค่าในระยะยาว และยั่งยืน

ศรีบัวการเกษตร

บทนำ

โรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* (Butler) Butler เป็นโรคที่ระบาดทำความเสียหายกับทุเรียนในทุกแหล่งปลูกของประเทศไทย ทำให้สวนทุเรียนบางสวนเป็นโรคเกือบทั้งสวน ประวัติการแพร่ระบาดของโรคนี้ในประเทศไทยยาวนานกว่า 40 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2509 มีรายงานการเกิดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนในภาคกลาง บริเวณอำเภอบางพลัด จังหวัดนนทบุรี พบว่าทุเรียนพันธุ์อีรวง ซึ่งเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรค ยืนต้นตาย ในขณะที่กำลังติดดอกติดผล ปี พ.ศ. 2510 การระบาดของโรคเป็นไปอย่างกว้างขวางในสวนทุเรียนของจังหวัดจันทบุรี ระยอง และตราด และในปี พ.ศ. 2511 พบรายงานการพบโรคผลเน่าครั้งแรกที่จังหวัดปราจีนบุรี กับทุเรียนพันธุ์ทองฉัตร มีอาการผลเน่าบนต้นอย่างรุนแรง นอกจากนี้ยังพบปัญหาโรคใบเน่าและกิ่งเน่า ในปี พ.ศ. 2537 และในขณะนี้โรคได้แพร่ระบาดไปทุกแหล่งปลูกทุเรียน ไม่ว่าจะเป็นภาคตะวันออก ภาคกลาง ภาคใต้ แม้แต่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นแหล่งปลูกทุเรียนใหม่ของประเทศไทย เนื่องจากสภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูกทุเรียน มีฝนตกชุกและความชื้นสูง ทำให้ดินชื้นและแฉะอยู่ตลอดเวลา เหมาะกับการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค (อมรรัตน์, 2550) ปัญหาการปลูกทุเรียนเพื่อให้ได้คุณภาพมีหลายปัจจัย ศัตรูพืช เชื้อโรค และแมลงศัตรูทุเรียน นับเป็นปัญหาสำคัญ ตั้งแต่ระยะเตรียมความพร้อมต้น ไปจนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยเฉพาะโรคที่เกิดกับระบบรากและลำต้นของทุเรียน ที่สามารถทำลายทุเรียนได้ทุกส่วน ตั้งแต่ ราก ลำต้น กิ่ง ใบ และผล ส่งผลให้ทุเรียนที่ปลูกในภาคตะวันออกของประเทศไทย เกิดความเสียหาย และตายทุกปี โดยเฉพาะปีไหนที่มีฝนตกชุกติดต่อกันยาวนาน ยิ่งส่งผลให้เกิดการระบาดของโรครุนแรงมากขึ้น ซึ่งปัจจุบันปัญหาสำคัญในการผลิตทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ยังคงเป็นปัญหาที่เกิดจากโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน (การประชุมจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนางานวิจัยพืช, 2557) การป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนที่เกษตรกรนิยมใช้ในปัจจุบัน ได้แก่ การใช้สารเคมี เนื่องจากเป็นวิธีการที่ปฏิบัติได้ง่าย สะดวกและได้ผลรวดเร็ว โดยสารเคมีที่มีการใช้มากได้แก่ สารเมทาแลคซิล ใช้ทาที่แผล, ฟอสเอทธิล อะลูมินั่ม พ่นที่ใบ กิ่งและผล ส่วนฟอสฟอรัส แอซิด นิยมใช้โดยการฉีดเข้าลำต้นเพื่อกระตุ้นให้ทุเรียนเกิดความต้านทานต่อเชื้อโรค นอกจากนี้ยังมีการใช้สารชีวินทรีย์ เช่น เชื้อราไตรโคเดอร์มา เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ในการควบคุมโรค ที่มีรายงานว่าใช้ได้ผล (จิระเดช และวรรณวิไล, 2534; นิภาพร, 2538) การสร้างความแข็งแรงให้พืชมีความต้านทานต่อเชื้อโรค โดยการกระตุ้นภูมิคุ้มกันขึ้นจากการฉีดพ่นน้ำตาลซูโครส กรดซาลิไซลิค กรดจัสโมนิค เป็นต้น

ฮอร์โมนพืช หรือไฟโตฮอร์โมน เป็นสารเคมี ที่ควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เป็นโมเลกุลที่ใช้ส่งสัญญาณแลควบคุมกระบวนการที่เกี่ยวกับเซลล์ ที่ช่วยในการกำหนดรูปร่างของพืช การงอกของเมล็ด การออกดอก เพศของดอก การแตกกิ่ง การแตกใบ การสลัดใบ การเจริญเติบโต การสุกของผล รวมทั้งการสร้างภูมิคุ้มกันของพืชด้วย

ภูมิคุ้มกันของพืชเกิดขึ้นได้จากปัจจัยหลายอย่างร่วมกัน ซึ่งเป็นกลไกที่มีความซับซ้อนสูง ในกลไกเหล่านี้อาจจะประกอบด้วยน้ำตาลที่ทำหน้าที่ส่งสัญญาณให้พืชตอบสนองต่อการสร้างภูมิคุ้มกันจากเชื้อโรค (Rahnamaeian.2011) นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับของสัมพันธ์ของฮอร์โมนบางชนิด และปริมาณแสงอีกด้วย โดย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เมื่อพืชเจอการรุกรานจากเชื้อโรค น้ำตาลและฮอร์โมนพืชบางชนิดจะทำหน้าที่เป็นโมเลกุลส่งสัญญาณไปกระตุ้นให้พืชสร้างภูมิคุ้มกันขึ้น (Pieterse et al, 2009)

น้ำตาลซูโครส ($C_6H_{12}O_6$) มีบทบาทสำคัญในการทำให้พืชสะสม แอนโธไซยานินและกระตุ้นการทำงานของยีนส์ PR ในพืช ที่ทำหน้าที่ในการควบคุมการป้องกันตัวเองของพืช (Solfanelli et al, 2006) มีการใช้น้ำตาลเพื่อกระตุ้นให้พืชเกิดความแข็งแรง เพราะน้ำตาลเป็นแหล่งของคาร์บอนและพลังงาน ที่พืชใช้ในการเจริญเติบโตของผนังเซลล์ของพืช ส่วนประกอบของแวคคิวโอล และสารอาหารในพืช (Xiang et al,2011) นอกจากนี้ Reignault และคณะ (2001) พบว่าน้ำตาลสามารถทำให้ข้าวสาลีต้านทานโรคราน้ำค้าง *(Blumeria graminis* f.sp. *tritici)* ได้

ซาลิไซลิค แอซิด ($C_6H_4(OH)COOH$) เป็นสารประกอบฟีโนลิคอย่างง่ายที่มีผลต่อกระบวนการเจริญเติบโตของพืช ทำให้พืชเกิดความต้านทานต่อการเข้าทำลายของโรค ยุรฉัตร (2554) ได้ทดลองศึกษาการชักนำการต้านทานโรคในยางพารา โดยใช้ซาลิไซลิค แอซิด ความเข้มข้น 12.5 มิลลิโมลาร์ สามารถกระตุ้นให้ยางพาราต้านทานโรคใบร่วงที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* ได้

จัสโมนิค แอซิด ($C_{12}H_{18}O_3$) เป็นฮอร์โมนที่พืชสร้างขึ้นเมื่อพืชถูกโรคและแมลงเข้าทำลาย ซึ่งฮอร์โมนนี้เป็นสารตั้งต้นของกระบวนการและกลไกการป้องกันตัวเองจากการทำลายของโรคและแมลง (ผู้จัดการออนไลน์. 2551) นอกจากนี้ยังมีสารอีกหลายชนิดที่สามารถทำให้พืชสร้าง กรดจัสโมนิค ได้ เช่น ไคโตซาน เมื่อพืชได้รับไคโตซาน พืชจะสร้างภูมิต้านทานต่อโรคพืช โดยเข้าใจว่าไคโตซานที่พืชได้รับเป็นโมเลกุลของเชื้อโรค พืชจึงสร้างกรดจัสโมนิค ขึ้น

เชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma* spp. เป็นเชื้อราปฏิปักษ์ที่พบในดินและมีรายงานว่ามีศักยภาพในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชที่อาศัยอยู่ในดินหลายชนิดเช่น *Sclerotium rolfsii*, *Ceratobasidium cornigerum*, *Phytophthora parasitica* f.sp. *nicotina*, *P. cactorum*, *Pytium aphanidermatum*, *P. myriotylum*, *Rhizoctonia solani* และ *Fusarium oxysporum* f.sp. *radicis lycopersici* เป็นต้น (Bell et al., 1982) นอกจากนี้กรมพัฒนาที่ดิน ยังได้พัฒนาการใช้เชื้อปฏิปักษ์ สารเร่งซุปเปอร์ พด.3 ซึ่งเป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชในดิน โดยมีความสามารถป้องกันหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคพืชที่ทำให้เกิดอาการรากหรือโคนเน่า และแปรสภาพแร่ธาตุในดินบางชนิดให้เป็นประโยชน์ต่อพืช ได้แก่ เชื้อไตรโคเดอร์ม่า (*Trichoderma* sp.) และ บาซิลลัส (*Bacillus* sp.) โดยมีวิธีการนำมาใช้ คือต้องทำการขยายเชื้อด้วยปุ๋ยหมัก 100 กิโลกรัม รำข้าว 1 กิโลกรัม และสารเร่งซุปเปอร์ พด.3 1 ซอง หมักรวมกันอย่างน้อย 7 วันก่อนนำไปใช้ควบคุมโรค โดยมีคุณสมบัติในการทำลายและยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคพืชในดิน ลดและควบคุมปริมาณเชื้อสาเหตุโรคพืชในดิน ทำให้ดินมีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้น ทำให้รากพืชแข็งแรงและพืชเจริญเติบโตได้ดี (กรมพัฒนาที่ดิน, 2557) ส่วนเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* ได้นำมาใช้ในการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีกับโรคที่เกิดกับระบบรากพืช และมีข้อดีคือ สามารถสร้างสปอร์ได้ง่าย มีอายุยาวนานเมื่อใส่ลงไปในดินสามารถมีชีวิตอยู่ได้นาน สามารถควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชได้หลายชนิด ได้แก่ *Rhizoctonia solani, Fusarium* sp., *Pythium ultimum*, *Sclertotium ceptrorum* เป็นต้น (วีระศักดิ์, 2542)

กรมวิชาการเกษตร

ถึงแม้จะมีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน มาอย่างต่อเนื่องและยาวนาน ด้วยวิธีการต่างๆ ที่กล่าวถึงมาแล้วนั้น แต่ปัญหาโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* (Butler) Butler ยังคงเป็นปัญหาสำคัญสำหรับการปลูกทุเรียนอยู่ตลอดเวลา และจากการสำรวจยังพบว่า โรครากเน่าโคนเน่า และผลเน่าของทุเรียน ยังคงมีอยู่ตลอดฤดูกาลผลิตทุเรียน การป้องกันกำจัดโรคพบว่ายังไม่มีวิธีการใดที่สามารถกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคให้หมดไปได้ จำเป็นต้องหาแนวทางในการบริหารจัดการเพื่อลดปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคในแปลงลง แนวทางที่เป็นไปได้คือ การผสมผสานวิธีการต่างๆ หลายวิธีการ อีกแนวทางหนึ่งที่น่าจะนำมาใช้เพื่อการลดความเสียหายของทุเรียนจากโรครากเน่าโคนเน่า คือ การสร้างความแข็งแรงให้กับต้นพืช โดยการกระตุ้นให้พืชสร้างภูมิคุ้มกันขึ้น จากการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช บางชนิด ได้แก่ น้ำตาลซูโครส ซาลิไซลิค แอซิด จัสโมนิค แอซิด เป็นการสร้างความแข็งแรงให้พืชมีความต้านทานต่อเชื้อโรค การเพิ่มเชื้อปฏิปักษ์ลงในดิน เพื่อเพิ่มโอกาสในการประสบความสำเร็จในการทำสวนทุเรียนในอนาคตต่อไป

จากการทดลองที่ 3.1 การจัดการสวนทุเรียนแบบผสมผสานเพื่อกระตุ้นให้เกิดความต้านทานโรครากเน่าโคนเน่า พบว่า ทุเรียนสามารถสร้างภูมิต้านทานต่อโรครากเน่าโคนเน่าได้ดี เมื่อกระตุ้นด้วย จัสโมนิค แอซิด และ ฟอสฟอรัส แอซิด จากผลการทดลองที่ได้ ในกรรมวิธีที่ 1 และ 2 เกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนมีการปฏิบัติอยู่บ้างแล้ว แต่ไม่ครบทุกขั้นตอน จึงได้มีการนำกรรมวิธีทั้ง 2 มาผนวกกัน ร่วมกับการปรับ pH ของดิน นำไปทดสอบเปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกร และการกระตุ้นด้วยจัสโมนิค แอซิด โดยจะเริ่มทดสอบในปี 2562-2563

ระเบียบวิธีการวิจัย

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

สวนทุเรียน ของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

และวัสดุวิทยาศาสตร์ต่างๆ

แบบและวิธีการทดลอง

- วางแผนการทดลอง แบบ RCB 3 กรรมวิธี 10 ซ้ำ

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เลือกต้นทุเรียนอายุระหว่าง 10-12 ปี ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
2. บำรุงรักษาต้นทดลองตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร
3. จัดการตามกรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 วิธีการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าแบบเกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 2 ปรับ pH ของดินให้อยู่ระหว่าง 6.5-7 เพื่อปรับสภาพไม่ให้เหมาะกับการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า+ใส่ปุ๋ยหมักเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น จำนวน 2 เดือนต่อครั้ง +ฝังเข็มด้วยฟอสฟอริก แอซิด 2 ครั้งต่อปี

กรรมวิธีที่ 3 กระตุ้นให้ทุเรียนสร้างความต้านทานโรคโดยการฝังเข็มด้วยจัสโมนิค แอซิด จำนวน 2 ครั้งต่อปี หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต และก่อนการออกดอก ร่วมกับการฉีดพ่นที่ใบและลำต้น เดือนละ 1 ครั้ง

4. ดูแล รักษาต้นทดลอง ใส่ปุ๋ย พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงชนิดอื่นๆ ตามระยะการเจริญเติบโต

5. เก็บตัวอย่างดินเพื่อตรวจหาเชื้อราสาเหตุโรคพืช และประเมินความสมบูรณ์ต้น 2 เดือน / ครั้ง

6. บันทึกข้อมูล

7. สรุป และเขียนรายงานผลการทดลอง

การบันทึกข้อมูล

1. ปริมาณของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า ก่อน และหลังกรรมวิธีการทดลอง
2. ความสมบูรณ์ต้นทดลองก่อนและหลังการจัดการตามกรรมวิธี
3. ต้นทุนการจัดการสวน รายได้ และกำไรสุทธิ ในแต่ละกรรมวิธี
4. คุณภาพของผลผลิต

ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มดำเนินการเดือนตุลาคม 2561 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2563 ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัย และอภิปรายผล

1. ปริมาณเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า ก่อน และหลังการทดลอง

ตรวจหาเชื้อรา *Phytophthora* spp. จากตัวอย่างดิน โดยวิธี Dilution spread plate method โดยเตรียมดินแขวนลอยที่มีความเข้มข้น 10^{-1} และ 10^{-3} ในน้ำกรองนึ่งฆ่าเชื้อ หยดดินแวนลอย 0.1 มิลลิลิตร ต่อ 1 plate บนอาหารเลี้ยงเชื้อ modified BNPRA เกลี่ยด้วยแท่งแก้วให้ทั่ว บ่มไว้ในที่มืดที่

กรมวิชาการเกษตร

อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2-3 วัน จึงนับปริมาณโคโลนีของเชื้อรา *Phythopthora* spp. เทียบเป็นหน่วยโคโลนีต่อกรัม พบว่า ในตัวอย่างดินที่เก็บมา สามารถแยกเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าได้ทุกตัวอย่าง เมื่อปฏิบัติตามกรรมวิธีแล้วเก็บตัวอย่างดินมาแยกเชื้อราสาเหตุโรคอีกครั้งพบว่า ในกรรมวิธีที่ใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา พบเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าก่อนและหลังการทดลอง (หน่วยโคโลนีต่อกรัม)

กรรมวิธี	ปริมาณเชื้อก่อนทดลอง	ปริมาณเชื้อหลังทดลอง
1. วิธีเกษตรกร	$2.3x10^3$cfu/g	$2.2x10^3$cfu/g
2. ปรับ pH และใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มา+ฝังเข็มด้วย ฟอสฟอริก แอซิด	$2.5x10^3$cfu/g	$1.3x10^3$cfu/g
3. ฝังเข็มด้วยจัสโมนิค	$2.3x10^3$cfu/g	$2.1x10^3$cfu/g

เตรียมความพร้อมต้นทดลอง และจัดกลุ่มต้นทดลองตามกรรมวิธี และดูแลต้นทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนด ต้นทดลองมีความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้นกว่าปี 62 การจัดการตามกรรมวิธี และเก็บตัวอย่างดินเพื่อวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง หลังจากการจัดการ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2 ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน ก่อนการจัดการตามกรรมวิธี (ปี 2562)

กรรมวิธี	ค่า pH	หมายเหตุ
4. วิธีเกษตรกร	4.04	
5. ปรับ pH และใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มา+ฝังเข็มด้วย ฟอสฟอริก แอซิด	4.08	หลังปรับ pH มีค่า 6.05
6. ฝังเข็มด้วยจัสโมนิค	3.97	

หมายเหตุ ในการทดลองจะปรับค่า pH เฉพาะในกรรมวิธีที่ 2

2. ความสมบูรณ์ต้นทดลอง

ประเมินความบูรณ์ต้นทดลองก่อน และหลังการจัดการตามกรรมวิธี โดยดัดแปลงจาก การประเมินการเกิดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน (นิรนาม, ม.ป.ป) ซึ่ง ได้ผล ดังตารางที่ 3 และ 4 ซึ่งพบว่า หลังจากจัดการตามกรรมวิธี แล้วพบว่า ในปี 2563 ต้นทุเรียนในแต่ละกรรมวิธี มีความสมบูรณ์ต้นเพิ่มมากขึ้น ประเมินได้จาก การแตกใบอ่อน และขนาดของใบที่ใหญ่และมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม สถานการณ์ภัยแล้งที่พบในปี 2563 ทำให้ต้นทุเรียนที่ออกดอก ติดผลในปีนี้ ได้รับผลกระทบ เนื่องจากปริมาณน้ำไม่เพียงพอ จำเป็นต้องรักษาต้นไว้ก่อน ส่งผลให้การไว้ผลผลิตในปีนี้น้อยกว่าปีที่ผ่านมา ซึ่งปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบต่อต้นทดลองในอีก 2-3 เดือนถัดมา โดยทำให้ทุเรียนใบร่วง หลังจากต้นทดลองกระทบกับปัญหาภัยแล้งแล้ว ฤดูฝนมาประมาณ ปลายเดือน เมษายน 2563 เร็วกว่าปกติ ส่งผลให้ต้นทุเรียนเริ่มฟื้นตัวได้ดีขึ้น และพบว่าการเป็นโรคยังไม่เพิ่มขึ้น ในทุกกรรมวิธี

ตารางที่ 3 ความสมบูรณ์ต้น และการแตกใบอ่อน (ปี 2562)

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ต้นก่อนการทดลอง (%)	เปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ต้นหลังการทดลอง (%)
1. วิธีเกษตรกร	65 เปอร์เซ็นต์ ใบส่วนใหญ่เขียวเข้ม มีใบมาก แต่ใบมีขนาดเล็ก	70 เปอร์เซ็นต์ มีการแตกใบอ่อนชุดใหม่ 2 ชุด ใบมีขนาดใหญ่ขึ้น
2. ปรับ pH และใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มา+ฝังเข็มด้วย ฟอสฟอริกแอซิด	65 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณใบน้อยและใบมีขนาดเล็ก	75 เปอร์เซ็นต์ มีการแตกใบอ่อน 2 ชุด ใบเริ่มมีขนาดใหญ่ และปริมาณมากขึ้น
ฝังเข็มด้วยจัสโมนิค	65 เปอร์เซ็นต์ พบอาการของโรคที่กิ่ง มีใบมาก แต่มีขนาดเล็ก	75 เปอร์เซ็นต์ และมีการแตกใบชุดใหม่ 2 ชุด ใบเริ่มมีขนาดใหญ่และปริมาณมากขึ้น

ตารางที่ 4 ความสมบูรณ์ต้น และการแตกใบอ่อน (ปี 2563)

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ต้น	เปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ต้น

กรมวิชาการเกษตร

	ก่อนการทดลอง (%)	หลังการทดลอง (%)
1. วิธีเกษตรกร	70 เปอร์เซ็นต์ ใบส่วนใหญ่เขียวเข้ม มีใบมาก	80 เปอร์เซ็นต์ มีการแตกใบอ่อนชุดใหม่ 2 ชุด ใบมีขนาดใหญ่ขึ้น
2. ปรับ pH และใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มา+ฝังเข็มด้วยฟอสฟอริก แอซิด	75 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณใบน้อย	80 เปอร์เซ็นต์ มีการแตกใบอ่อน 2 ชุด ใบเริ่มมีขนาดใหญ่ และปริมาณมากขึ้น
3. ฝังเข็มด้วยจัสโมนิค	75 เปอร์เซ็นต์ พบอาการของโรคที่กิ่ง มีใบมาก	80 เปอร์เซ็นต์ และมีการแตกใบชุดใหม่ 2 ชุด ใบมีขนาดใหญ่ และปริมาณมากขึ้น

3. ประสิทธิภาพในการรักษาแผลที่ต้นของกรรมวิธีต่างๆ

เมื่อทำการกระตุ้นให้ทุเรียนเกิดความต้านทานโรคตามกรรมวิธีต่างๆ แล้ว เมื่อทุเรียนถูกเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าเข้าทำลาย ทำการรักษาแผลที่ต้น และประเมินประสิทธิภาพในการรักษาโรค พบว่า ในปีแรกการรักษาแผล และการหายของแผลในแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างกัน เมื่อกระตุ้นให้ทุเรียนเกิดความแข็งแรงและต้านทานโรคต่อในปีที่ 2 พบว่าเปอร์เซ็นต์การหายของแผลของกรรมวิธที่ 2 ค่อนข้างดีกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ดังข้อมูลในตารางที่ 5 และ ตารางที่ 6

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพในการรักษาแผลที่ต้น (ปี 2562)

กรรมวิธี	ประสิทธิภาพในการควบคุมโรค
1. วิธีเกษตรกร รักษาแผลด้วยเมทาแลคซิล	75% แผลหายสนิทเมื่อรักษาแผลครั้งที่ 2
2. รักษาแผลด้วย ฟอสฟอริก แอซิด	75% แผลหายสนิทเมื่อรักษาแผลครั้งที่ 2
3. รักษาแผลด้วยจัสโมนิค	75% แผลหายสนิทเมื่อรักษาแผลครั้งที่ 2

หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต ไปแล้ว มีการประเมินโรค และลักษณะของแผล รวมทั้งลักษณะใบอีกครั้ง พบว่า การเกิดโรคไม่เพิ่มขึ้น แผลที่รักษาหายเป็นปกติ ในครั้งที่ 1 และ 2 ของการรักษาแผล ดังข้อมูล ในตาราง

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 6 ประสิทธิภาพในการรักษาแผลที่ต้น (ปี 2563)

กรรมวิธี	ประสิทธิภาพในการควบคุมโรค
1. วิธีเกษตรกร รักษาแผลด้วยเมทาแลคซิล	75 % แผลหายสนิทเมื่อรักษาแผลครั้งที่ 1
2. รักษาแผลด้วย ฟอสฟอริกแอซิด	80 % แผลหายสนิทเมื่อรักษาแผลครั้งที่ 1
3. รักษาแผลด้วยจัสโมนิค	75 แผลหายสนิทเมื่อรักษาแผลครั้งที่ 2

4. ต้นทุนในการจัดการสวน รายได้ กำไรสุทธิ

เมื่อดำเนินงานสิ้นสุด คำนวณต้นทุนในการจัดการของกรรมวิธีต่างๆ ผลผลิตที่ได้ และ กำไรสุทธิของแต่ละกรรมวิธี ได้ ผลดัง ตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ต้นทุน รายได้ และกำไรสุทธิของการจัดการตามกรรมวิธีต่างๆ (1 ไร่)

กรรมวิธี	ต้นทุน	รายได้	กำไรสุทธิ	หมายเหตุ
วิธีเกษตรกร รักษาแผลด้วยเมทาแลคซิล	21,500	123,970	102,470	2,254 กก./ไร่ (3.22 กก/ผล)
รักษาแผลด้วย ฟอสฟอริก แอซิด	22,200	137,445	115,245	2,499 กก./ไร่ (3.57 กก./ผล)
รักษาแผลด้วยจัสโมนิค	23,500	128,205	104,705	2,331 กก./ไร่ (3.33 กก./ผล)

หมายเหตุ คิดราคาผลผลิตเฉลี่ย 55 บาท / กิโลกรัม

5. คุณภาพผลผลิต

เมื่อเช็คคุณภาพของทุเรียน จากทุกกรรมวิธี พบว่า สารทุกชนิดที่ใช้ในการกระตุ้นให้พืชสร้างภูมิต้านทานโรค ไม่มีผลต่อคุณภาพภายในของผลผลิต ดังข้อมูลในตารางที่ 8

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 8 คุณภาพผลผลิต

กรรมวิธี	สีเนื้อ	สีเปลือก	หนาเปลือก (ซม)	หนาเนื้อ (ซม)	หมายเหตุ
วิธีเกษตรกร รักษาแผลด้วย เมทาแลคซิล	Y10B	YG146B	1.398	2.268	
รักษาแผลด้วย ฟอส ฟอริก แอซิด	Y10B	YG146B	1.225	2.154	
รักษาแผลด้วยจัสโมนิค	Y10B	YG146B	1.458	2.203	

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

1. การกระตุ้นให้ทุเรียนสร้างภูมิต้านทานโรค โดยการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด เช่น น้ำตาลซูโครส ซาลิไซลิค แอซิด จัสโมนิค แอซิด เป็นการสร้างความแข็งแรงให้พืชมีความทนทานต่อเชื้อโรค ซึ่งเป็นกลไกที่มีความซับซ้อนสูง นอกจากน้ำตาลที่ทำหน้าที่ส่งสัญญาณให้พืชตอบสนองต่อการสร้างภูมิคุ้มกันจากเชื้อโรคแล้ว ยังขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของฮอร์โมนบางชนิด และปริมาณแสงอีกด้วย และในพืชแต่ละชนิดก็แตกต่างกันออกไป จึงทำให้ในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต ทำให้การเกิดโรคกับทุเรียนแตกต่างกัน

2. จากผลการทดลองที่ 1 ได้ ในกรรมวิธีที่ 1 และ 2 เกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนมีการปฏิบัติอยู่บ้างแล้ว แต่ไม่ครบทุกขั้นตอน การทดลองนี้จึงได้มีการนำกรรมวิธีทั้ง 2 มาผนวกกัน ร่วมกับการปรับ pH ของดิน นำไปทดสอบเปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกร และการกระตุ้นด้วยจัสโมนิค แอซิด โดยเริ่มทดสอบในปี 2562-2563 พบว่า วิธีการที่มีการปรับ pH ของดินร่วมกับการกระตุ้นให้ทุเรียนแข็งแรง และทนทานต่อโรครากเน่าโคนเน่าด้วย ฟอสฟอริก แอซิด รวมทั้งใส่ปุ๋ยหมักที่มีเชื้อไตรโคเดอร์ม่า ร่วมด้วย ทำให้ทุเรียน มีการเจริญเติบโต

กรมวิชาการเกษตร

ที่ดี แข็งแรง และทนทานต่อการเกิดโรครากเน่าโคนเน่า ได้ดี เมื่อเกิดการเข้าทำลายของเชื้อโรคที่โคนต้น หรือกิ่ง การรักษาแผลให้หายก็รวดเร็ว และแผลหายดีกว่ากรรมวิธีอื่น

3. เมื่อทุเรียนมีความแข็งแรง การแตกใบอ่อนและการเจริญเติบโตจะดีขึ้นเรื่อยๆ มีการตอบสนองต่อปุ๋ย โดยการแตกใบอ่อนออกมาใหม่ และใบมีขนาดใหญ่ขึ้น มีความเขียวเข้มเป็นมัน บ่งบอกว่าทุเรียนมีความสมบูรณ์ดี

4. ต้นทุนในการจัดการป้องกันกำจัด และรักษาโรครากเน่าโคนเน่าของทั้ง 3 กรรมวิธี ใกล้เคียงกัน แตกต่างกันเล็กน้อยที่ราคาของสารเคมีที่นำมาใช้ในการรักษาโรค โดยจัสโมนิค แอซิด มีราคาแพงกว่าสารเคมีอื่นๆ และไม่ได้มีวางจำหน่ายทั่วไป เกษตรกรหาซื้อได้ยากกว่าสารเคมี เมทาแลคซิล และ ฟอสฟอริก แอซิด รวมทั้งความเชื่อมั่นในการที่จะนำมาใช้ในการควบคุมโรค ซึ่งให้ผลที่ไม่แตกต่างกันมากนัก กับสิ่งที่เกษตรกรเคยปฏิบัติอยู่แล้ว เกษตรกรจึงยังคงใช้สารเคมี เมทาแลคซิล ในการรักษาโรคที่ลำต้น ฝังเข็มเพื่อกระตุ้นให้ทุเรียนต้านทานโรคโดยใช้ฟอสฟอริก แอซิด และเริ่มมีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์ม่าในการควบคุมเชื้อในดินเพิ่มมากขึ้น

5. การจัดการตามกรรมวิธีต่างๆ ไม่มีผลต่อคุณภาพภายในของผลผลิตทุเรียน ทุเรียนยังคงสีเปลือก สีเนื้อ ความหนาเนื้อ ความหนาเปลือก เป็นปกติ รสชาติของเนื้อ หวาน มันปานกลาง เส้นใยปานกลาง เหมือนเดิม

กรมวิชาการเกษตร

เอกสารอ้างอิง

การประชุมจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนางานวิจัยพืช ปี 2557 วันที่ 14 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2557 ณ ห้องประชุมศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี

กรมพัฒนาที่ดิน. 2557. สารเร่งซุปเปอร์ พด.3 จุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช. สืบค้นจาก http://r07.ldd.go.th/nan01/amazing/pordor/pordor3.html เมื่อวันที่ 17 มิถุนายน 2557

จิระเดช แจ่มสว่าง และ วรรณวิไล อินทนู. 2534. การผลิตและการทดสอบคุณภาพของผงเชื้อรา *Trichoderma harzianum*. วารสารเกษตรศาสตร์ (วิทย์) 25: 169-176.

นิภาพร บุญศักดาพร. 2538. การคัดเลือกเชื้อ *Trichoderma* spp. ไอโซเลตที่ต้านทานต่อสารเคมีเพื่อควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของมะเขือเทศ ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* sacc. โดยวิธีผสมผสาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ผู้จัดการออนไลน์. 2551. โลกร้อนทำพืชอ่อนแอ “แมลง” เรืองอำนาจแทน. สืบค้นจาก http://www.manager.co.th/science/ViewNews.aspx?NewaID9510000038034 วันที่ 18 สิงหาคม

2557.

ยุรฉัตร ยอดโยธี.2554. การชักนำการต้านทานโรคและการแสดงออกของยีนส์ PR-1 ในยางพาราโดยใช้ตัวกระตุ้นชนิดต่างๆ .วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์. 2542 การจัดการโรคพืช. ภาควิชาโรคพืชวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 104 หน้า

อมรรัตน์ ภูไพบูลย์. 2550. เอกสารประกอบการบรรยาย วิชา โรครากเน่าโคนเน่าทุเรียนและการใช้สารเคมีอย่างถูกต้องและเหมาะสมตามระบบการจัดการคุณภาพ GAP ในการฝึกอบรมหลักสูตรการใช้สารเคมีอย่างถูกต้องและเหมาะสมตามระบบการจัดการคุณภาพ GAP เป็นรายพืช วันที่ 26-28 มีนาคม พ.ศ. 2550 ณ ห้องประชุมอาคารเอนกประสงค์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จันทบุรี

Bell, D.K., H.D. Wells and C. R. Markham. 1982. In vitro antagonism of *Trichoderma* species againt six fungal plant pathogens. Phytophatology. 72: 379-382.

Pieterse CMJ, Leon-Reyes A, Van der Ent S, Van Wees SME.2009. Networking by small-molecule hormones in plant immunity. Nature Chemical Biology. 5:308-306.

Rahnamaeian M. 2011. Antimicrobial peptides: Modes of mechanism, modulation of defence responses.Plant Signaling and Behavior.6:1325-1332.

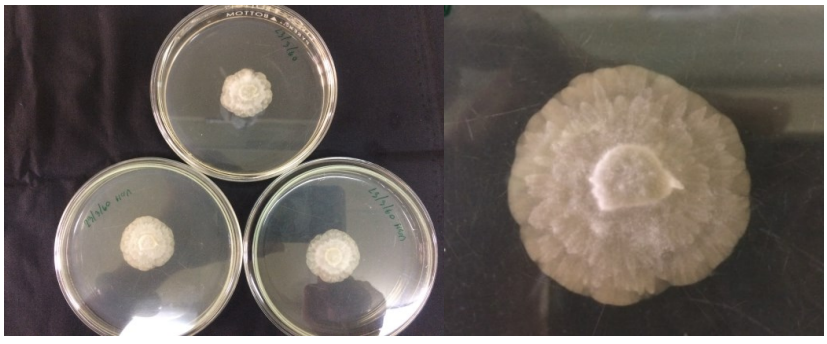
Reignault P, Cojan A, Muchembled J, Sahouri AL, Durand R, Sancholle M. 2001. Trehalose induces resistance to powdery mildew in wheate. New Phytologist.149:519-529.

Solfanelli C, Poggi A, Loreti E, Alpi A, Perata P. 2006.Sucrose-specific induction of the anthocyanin biosynthetic pathway in Arabidopsis. Plant Physiology.140:637-646.

Xiang L, Le Roy K, Bolouri-Moghaddam MR, Vahaecke M, Lammens W, Rolland F, Van den Ende W. 2011. Exploring the neutral invertese-oxidative stress defence connection in Arabidopsis thaliana. Journal of Experimental Botany.62:3849-3862.

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก



ภาพที่ 1 ลักษณะของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า

ภาพที่ 2 โรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน

ภาพที่ 3 ฝังเข็มทุเรียน เพื่อกระตุ้นให้ทุเรียนสร้างภูมิคุ้นกันโรครากเน่าโคนเน่า

ภาพที่ 4 รดโคนด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์ม่า

ชื่อกิจกรรมที่ 4. ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการผลิตทุเรียนพวงมณีเมล็ดลีบ (ปี 2563 – 2563)

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

Effects of plant growth regulator on aborted-seed production of 'Phaung Manee' durian cultivar

หัวหน้ากิจกรรมที่ 4 นางรัชนี ฉัตรบรรยงค์ สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
Mrs. Ratchanee Chatbunyong

ชื่อการทดลองที่ 4.1 ผลของ NAA, GA_3, CPPU ต่อการผลิตทุเรียนพวงมณีเมล็ดลีบ (ปี 2563 - 2563)

หัวหน้าการทดลองที่ 4.1 นางรัชนี ฉัตรบรรยงค์ สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
Mrs. Ratchanee Chatbunyong
ผู้ร่วมงาน นางสาวศิริพร วรกุลดำรงชัย สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
Ms. Siriporn Vorakuldumrongchai
นายสำเริง ช่างประเสริฐ สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
Mr. Samroeng Changprasert
นางศศิมา เมืองแก้ว สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
Mrs.Sasima Muangkaew
นางสาวบุปผา สิมมา สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
Ms. Buppha Simma

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ NAA, GA_3 และ CPPU ที่ความเข้มข้นต่างๆ รวมทั้งสิ้น 7 กรรมวิธี คือ NAA 500 ppm, NAA 1000 ppm, GA_3 500 ppm, GA_3 1000 ppm CPPU 500 ppm, CPPU 1000 ppm และ control พบว่า การพ่น NAA 500 ppm ให้กับผลทุเรียนพันธุ์พวงมณีหลังดอกบาน 3 และ 6 สัปดาห์ ในสวนเกษตรกร อ.เขาสมิง จ.ตราด ทั้ง 2 แปลง มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบมากกว่าผลทุเรียนที่ไม่ได้รับสาร โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลทุเรียนที่ไม่ได้รับสาร มี

เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ 51.01% และ 40.12% ตามลำดับ ส่วนผลทุเรียนที่ได้รับ NAA 500 ppm มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ 64.17% และ 66.72% ตามลำดับ และลักษณะภายในของเมล็ดทุเรียนที่ลีบมีสีดำ ไม่มีชีวิต ไม่สามารถนำไปเพาะเมล็ดได้ สำหรับน้ำหนักผล ความหนาเปลือก เส้นรอบวง ความกว้างและความยาวของผลทุเรียนในทุกกรรมวิธีทั้ง 2 แปลง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

คำสำคัญ : ทุเรียนพวงมณี เมล็ดลีบ สารควบคุมการเจริญเติบโต

Abstract

Study on effects of NAA, GA_3, and CPPU on the inhibition of seed development of *Durio zibethinus* 'Phaung Manee' was conducted in durian orchard at Trat province in 2020. The application of NAA, GA_3, and CPPU were seven treatments including NAA 500 ppm, NAA 1000 ppm, GA_3 500 ppm, GA_3 1000 ppm CPPU 500 ppm, CPPU 1000 ppm and control. The results showed that the application of NAA 500 ppm at 3 and 6 weeks after full bloom (WAF) gave the highest percentage of aborted seeds both experimental sites, 64.17% และ 66.72% respectively. In addition, the internal aborted seeds showed dark color. All treatments had no significant differences in fruit weight, husk thickness, fruit grith, fruit width, and fruit length.

Keywords: *Durio zibethinus* 'Phaung Manee', Aborted seed, and Plant Growth Regulator

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ประเทศไทยผลิตและแปรรูปทุเรียนเป็นอันดับ 1 ของโลก เป็นที่นิยมของตลาดทั้งในและต่างประเทศ ปัจจุบันมีการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มมากขึ้น ตั้งแต่ภาคเหนือ ตะวันออก ตะวันออกเฉียงเหนือ และใต้ เนื้อที่ยืนต้น 864,842 ไร่ เนื้อที่ให้ผลผลิต 675,375 ไร่ ผลผลิต 752,760 ตัน มีการส่งออก 530,226 ตัน มูลค่ากว่า 35,333 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562) สำหรับในผลไม้ไร้เมล็ดหรือเมล็ดลีบ เช่น องุ่น ส้ม และฝรั่ง สามารถเพิ่มมูลค่าของผลผลิตให้กลายเป็นผลไม้พรีเมี่ยมได้ และมีราคาสูงขึ้น ประกอบกับทุเรียนพันธุ์การค้าบางชนิด ที่มีรสชาติหวาน มัน อร่อย แต่มีจุดด้อย คือ เมล็ดโต เนื้อน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง พันธุ์พันธุ์พวงมณี และเมื่อเปรียบเทียบกับทุเรียนพันธุ์มูซานคิงที่มีเมล็ดเล็กลีบของมาเลเซีย ซึ่งเป็นคู่แข่งที่สำคัญของประเทศไทย การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตที่ได้ผลแล้วในผลไม้หลายชนิด มาศึกษาในการผลิตทุเรียนเมล็ดลีบ น่าจะเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถทำให้ได้ทุเรียนที่มีเมล็ดลีบมากขึ้นในเวลาอันรวดเร็ว ทันต่อความต้องการของตลาด สร้างมูลค่าและเพิ่มศักยภาพการแข่งขันให้กับทุเรียนไทยได้มากขึ้น

ลักษณะประจำพันธุ์และลักษณะทางการเกษตรของทุเรียนพันธุ์พวงมณี พวงมณีมีทรงผลรูปรี (elliptic) ปลายผลแหลม (pointed) ฐานผลป้าน (flattened) ความยาวก้านผลปานกลาง หนามผลนูนปลายแหลม (pointed-convex) หนามปลายผลและรอบขั้วผลตรง (vertical) การเจริญเติบโตของต้นค่อนข้างเร็ว ออกดอกและติดผลมาก น้ำหนักผล 1.36 กิโลกรัม น้ำหนักเนื้อ 253 กรัม ความหนาเนื้อ 0.67 เซนติเมตร สีเนื้อผลสุก YO24B,D กลิ่นอ่อน รสชาติหวานมันพอดี เนื้อละเอียด ไม่มีเส้นใย น้ำหนักเปลือก 948 กรัม จำนวนเมล็ดลีบต่อเมล็ดเต็ม 39/61 ขนาดเมล็ดกว้าง 1.98 เซนติเมตร ยาว 5.26 เซนติเมตร รูปทรงเมล็ดแบบขอบขนาน (oblong) น้ำหนักเมล็ด 159 กรัม อายุการเก็บเกี่ยว 120 วัน (สำนักคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ, 2544) โดยทั่วไปทุเรียนจะมีการสร้างเปลือกก่อน แล้วจึงเมล็ดและเนื้อตามมาภายหลัง (หิรัญและคณะ, 2546) การเกิดเมล็ดลีบในทุเรียนสามารถเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น พันธุกรรม การผสมตัวเอง (self-pollination) (Lim and Luders, 2008) สภาพแวดล้อม และการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต (Jutamaneeet *al*., 2014) เป็นต้น สำหรับเปอร์เซ็นต์การลีบของเมล็ดทุเรียนมีความแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์ เช่น หมอนทอง 76% ชะนี 70% ก้านยาว 70% กระดุม 47% และพวงมณี 39% เป็นต้น (สำนักคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ, 2544)

ชนิด คุณสมบัติ และการนำไปใช้ประโยชน์ของสารควบคุมการเจริญเติบโต สารควบคุมการเจริญเติบโต (plant growth regulators, PGRs) คือ สารอินทรีย์ที่พืชสร้างขึ้นหรือมนุษย์สังเคราะห์ขึ้น และเป็นสารที่เมื่อใช้ปริมาณเล็กน้อย สามารถกระตุ้น ยับยั้ง หรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการต่างๆ ของพืชได้ สารควบคุมการเจริญเติบโตที่เกี่ยวข้องการพัฒนาผลและเมล็ดโดยทั่วไป มีดังนี้

ออกซิน (auxins)เช่น IAA (indole-3-acetic acid), IBA (indole-3-butyric acid), NAA (α-naphthalene-acetic acid), 2,4-D (2,4-dichlorophenoxyacetic acid) เป็นต้น มีคุณสมบัติในการควบคุมการขยายขนาดของเซลล์ (cell enlargement) การแบ่งเซลล์ (cell division) เร่งการเจริญเติบโต มีผลกระตุ้นการเกิดราก และการเจริญเติบโตในส่วนต่างๆ ของพืช ประโยชน์ในทางเกษตร ได้แก่ การขยายพันธุ์เพื่อกระตุ้นการเกิดราก การเปลี่ยนเพศดอก การป้องกันการหลุดร่วงของผล ควบคุมการแตกตาข้าง และใช้เป็นสารกำจัดวัชพืช เป็นต้น ในผลไม้บางชนิด เช่น น้อยหน่าและสตรอว์เบอร์รี ผลย่อยที่มีเมล็ดจะมีการสร้างออกซินมากกว่าผลย่อยที่

กรมวิชาการเกษตร

ไม่มีเมล็ด ส่งผลให้ผลไม้มีลักษณะบิดเบี้ยว ในมะเขือเทศเชอร์รี่ เกษตรกรจังหวัดสุพรรณบุรี ใช้สารกลุ่มออกซินช่วยเพิ่มการติดผล และได้ผลที่ไม่มีเมล็ด เนื้อผลแข็ง เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค (พัชรียา, 2560)

จิบเบอเรลลิน (gibberellins)เช่น gibberellin A_1(GA_1), gibberellin A_2 (GA_2), gibberellin A_3 (GA_3)เป็นต้น มีคุณสมบัติทำให้เซลล์ยืดยาว (cell elongation) เร่งการเจริญเติบโตของพืชและกระตุ้นการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้น เพิ่มปริมาณ RNA และสังเคราะห์โปรตีน ทั้งในส่วนของผลและเมล็ด ในมะม่วงเขียวเสวย พบว่า ผลมะม่วงที่มีขนาดใหญ่กว่ามีปริมาณสารคล้ายจิบเบอเรลลิน (GA-like substances) สูงกว่าผลที่มีขนาดเล็ก และสารนี้ส่วนใหญ่มีแหล่งกำเนิดอยู่ในเมล็ด จากการทดลองของ Jackson (1968) ได้ใช้ GA และพบว่า GA_3และ GA_{4+7} ที่ความเข้มข้น 500 ppm ฉีดพ่นที่รังไข่ (โดยทำการกำจัดเกสรตัวผู้ก่อนเกิดการผสม) เกิดการติดผล 23 และ 29% ตามลำดับ ในส้ม พบว่า การพ่น GA_3 50 หรือ 100 ppm ให้กับดอกส้ม ‘Fino’ clementine (ไม่มีเมล็ด) ในระยะ 7 วันหลังดอกบาน ช่วยเพิ่มเปอร์เซ็นต์การติดผลมากที่สุดถึง 96% (พัชรียา ,2560) มีการใช้จิบเบอเรลลินเข้าไปทำหน้าที่เป็นสารทดแทนจิบเบอเรลลินในเมล็ด เช่น องุ่น ฝรั่ง

ไซโตไคนิน (cytokinins)เช่น zeatin, BA (6-benzyladenine), CPPU (2-chloro-4-pyridyl)-3-phenylurea เป็น active cytokinin มีคุณสมบัติควบคุมการแบ่งเซลล์ และกระตุ้นการเจริญทางด้านข้างของลำต้น กระตุ้นการเจริญของตาข้าง และการแตกกิ่งแขนง ไซโตไคนินช่วยชักนำให้เกิดผลแบบ parthenocarpic fruit ในไม้ผลบางชนิดได้นอกจากนี้ Ding *et al*. (2013) ให้ CPPU ในผลมะเขือเทศตั้งแต่ 0-100 ppm ที่รังไข่ที่ไม่ได้รับการผสมเกสร พบว่า ที่ความเข้มข้น 50 และ 100 ppm เกิดการติดผลมากที่สุด และพบว่า มีการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับยีนที่ใช้ในการสร้าง GA และ NAA เพิ่มขึ้น การทดลองนี้จึงสรุปได้ว่า CK สามารถทำให้เกิดผลเทียม (parthenocarpic fruit) ได้ โดยผ่านการสร้าง GA และ IAA

จากงานวิจัยในข้างต้น มีการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตที่ได้ผลแล้วในผลไม้หลายชนิด ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งที่จะศึกษาถึงผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีผลต่อการเกิดเมล็ดลีบของทุเรียนพันธุ์พวงมณี เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาเมล็ดโตและเนื้อบางในทุเรียนพันธุ์พวงมณี

ระเบียบวิธีวิจัย

สิ่งที่ใช้ในการวิจัย

1. สวนทุเรียนอายุ 12-15 ปี จำนวน 2 สวน
2. สารควบคุมการเจริญเติบโต ได้แก่ NAA GA_3 และ CPPU
3. ปุ๋ยเคมีสูตรต่าง ๆ เช่น 46-0-0 15-5-20 0-0-50 0-0-60
4. ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก
5. สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช
6. อุปกรณ์การให้น้ำ พ่นสารเคมี การตัดแต่งกิ่ง เก็บเกี่ยว

กรมวิชาการเกษตร

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design 7 กรรมวิธี ซ้ำละ 10 ต้น
กรรมวิธีที่ 1 control (พ่นน้ำเปล่า)
กรรมวิธีที่ 2 พ่น NAA ความเข้มข้น 500 ppm
กรรมวิธีที่ 3 พ่น NAA ความเข้มข้น 1000 ppm
กรรมวิธีที่ 4 พ่น GA_3 ความเข้มข้น 500 ppm
กรรมวิธีที่ 5 พ่น GA_3 ความเข้มข้น 1000 ppm
กรรมวิธีที่ 6 พ่น CPPU ความเข้มข้น 500 ppm
กรรมวิธีที่ 7 พ่น CPPU ความเข้มข้น 1000 ppm

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เลือกต้นทุเรียนพันธุ์พวงมณี อายุ 12-15 ปี ที่มีขนาดและความสมบูรณ์ใกล้เคียงกัน 10 ต้น จำนวน 2 แปลง ซึ่งปลูกที่สวนคุณไพฑูรย์ วานิชศรี อ.เขาสมิง จ.ตราด ทำการดูแลรักษาโดยตัดแต่งกิ่งและใส่ปุ๋ยบำรุงต้นให้มีความสมบูรณ์แข็งแรง และป้องกันการเข้าทำลายของโรคและแมลงโดยการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง
2. ติดแท็กดอกและผล เก็บดอก ช่วงก่อนดอกบาน 1 สัปดาห์ ระยะดอกบาน และผล ทุก 2 สัปดาห์หลังดอกบานจนกระทั่งเก็บเกี่ยว เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุ
3. เมื่อดอกบาน จึงทำการเลือกกิ่งที่สมบูรณ์ จำนวน 7 กิ่งต่อ 1 ต้น ทำทั้งสิ้น 10 ต้น/แปลง เมื่อติดผลอ่อนได้ 3 สัปดาห์หลังดอกบาน จึงเลือกผลอ่อนที่มีขนาดใกล้เคียงกันจำนวน 3 ผลต่อ 1 กิ่ง แล้วทำการผูกแท็กไว้และพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโต การพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโต พ่นที่ผลอ่อนทุเรียนให้เปียกชุ่มทั่วทั้งผล พ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตเมื่อผลอ่อนได้ 3 สัปดาห์และ 6 สัปดาห์หลังดอกบาน ในวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2563 และ 13 มีนาคม 2563 ตามลำดับ โดยการสุ่มให้กรรมวิธีแก่กิ่งทุเรียน
4. เก็บข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
5. สรุปวิเคราะห์และรายงานผล

บันทึกข้อมูล

1. บันทึกปริมาณธาตุอาหารดอกและผล ตามระยะการพัฒนาดอกและผลจนกระทั่งเก็บเกี่ยว
2. บันทึกน้ำหนักผล เส้นรอบวง ความกว้างผล ความยาวผล จำนวนพู (พูเต็ม พูแป้ว พูลีบ) ความหนาเปลือก เปอร์เซ็นต์เนื้อต่อผล และเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ
3. บันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

เวลาและสถานที่

กรมวิชาการเกษตร

ระยะเวลา (เริ่มต้น-สิ้นสุด) ตุลาคม 2563 ถึง กันยายน 2563

สถานที่ทำการทดลอง สวนเกษตรกร อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี

ผลการวิจัย และอภิปรายผล

การพัฒนาของทุเรียนพวงมณี จะพบว่า มีการเริ่มสร้างเปลือกในสัปดาห์ที่ 1-2 หลังดอกบาน สร้างเมล็ดในสัปดาห์ที่ 2-3 หลังดอกบาน และสร้างเนื้อในสัปดาห์ที่ 5-6 หลังดอกบาน (ภาพที่ 1) ซึ่งธาตุอาหารที่เกี่ยวข้องในการสร้างเปลือกที่สำคัญคือ ไนโตรเจน โดยจะพบว่า ไนโตรเจนมีปริมาณสูงในช่วงแรกของการพัฒนาผลทุเรียนพวงมณี (ก่อนดอกบาน 1 สัปดาห์ถึงหลังดอกบาน 5 สัปดาห์) สำหรับธาตุอาหารที่ใช้ในการพัฒนาเมล็ด ฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่สำคัญธาตุอาหารหนึ่ง พบว่า มีความต้องการฟอสฟอรัสมากขึ้นในช่วง 3-5 สัปดาห์หลังดอกบาน และเมื่อเปรียบเทียบการสะสมฟอสฟอรัสในส่วนต่างๆ ของผลทุเรียนพวงมณี พบว่า มีการสะสมฟอสฟอรัสในเมล็ดที่ค่อนข้างสูง และในการพัฒนาเนื้อ พบว่า เนื่องจากโพแทสเซียมเกี่ยวข้องกับการลำเลียงแป้งและน้ำตาลไปสะสมไว้ที่เนื้อ (Taiz and Zeiger, 2002) สอดคล้องกับผลการทดลองที่พบว่า มีปริมาณโพแทสเซียมสูงในเนื้อของทุเรียนพวงมณีมากกว่าในเปลือกและเมล็ด

ในส่วนของผลสารควบคุมการเจริญเติบโต NAA, GA_3, CPPU ต่อการเกิดเมล็ดลีบในทุเรียนพวงมณี พบว่า ทุเรียนพวงมณีเมล็ดลีบมีลักษณะภายในเป็นสีดำ ไม่มีชีวิต ไม่สามารถนำไปเพาะเมล็ดได้ (ภาพที่ 2) ผลทุเรียนที่ได้รับการพ่น NAA 500 ppm ในสัปดาห์ที่ 3 และ 6 หลังดอกบาน มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบมากกว่าผลทุเรียนที่ไม่ได้รับสาร โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้ง 2 แปลง โดยผลทุเรียนที่ได้รับการพ่น NAA 500 ppm มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ 64.17% และ 66.72% ตามลำดับ ผลทุเรียนที่ไม่ได้รับสาร มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ 51.01% และ 40.12% ตามลำดับ (ตารางที่ 1-2 และภาพที่ 3) เนื่องจากออกซินเกี่ยวข้องกับการพัฒนาของเมล็ด การให้ NAA 200 ppm กับบวบ (pointed gourd) ในระยะดอกบาน ทำให้เกิดเมล็ดลีบได้ (Hassan and Miyajima, 2019) และรายงานในมะเขือเทศเชอร์รี่ มีการใช้สารกลุ่มออกซินช่วยเพิ่มการติดผล และได้ผลที่ไม่มีเมล็ด เนื้อผลแข็ง (พัชรียา, 2560) นอกจากนี้ พบว่า ผลทุเรียนที่ได้รับการพ่น GA_3 1000 ppm มีแนวโน้มทำให้มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบสูงเช่นกัน 67.68% และ 56.1% ตามลำดับ (ตารางที่ 1-2 และภาพที่ 3) สอดคล้องกับการฉีดพ่น GA_3 หลังดอกบานและ 2 สัปดาห์หลังดอกบาน ในองุ่นพันธุ์ Kyoho และ Pione ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีเมล็ด ทำให้เกิดเมล็ดลีบได้ (Dan, 1996) การฉีดพ่น GA_3 มีผลให้เกิดปฏิกิริยารีดอกซ์ของเซลล์ (Redox homeostasis)

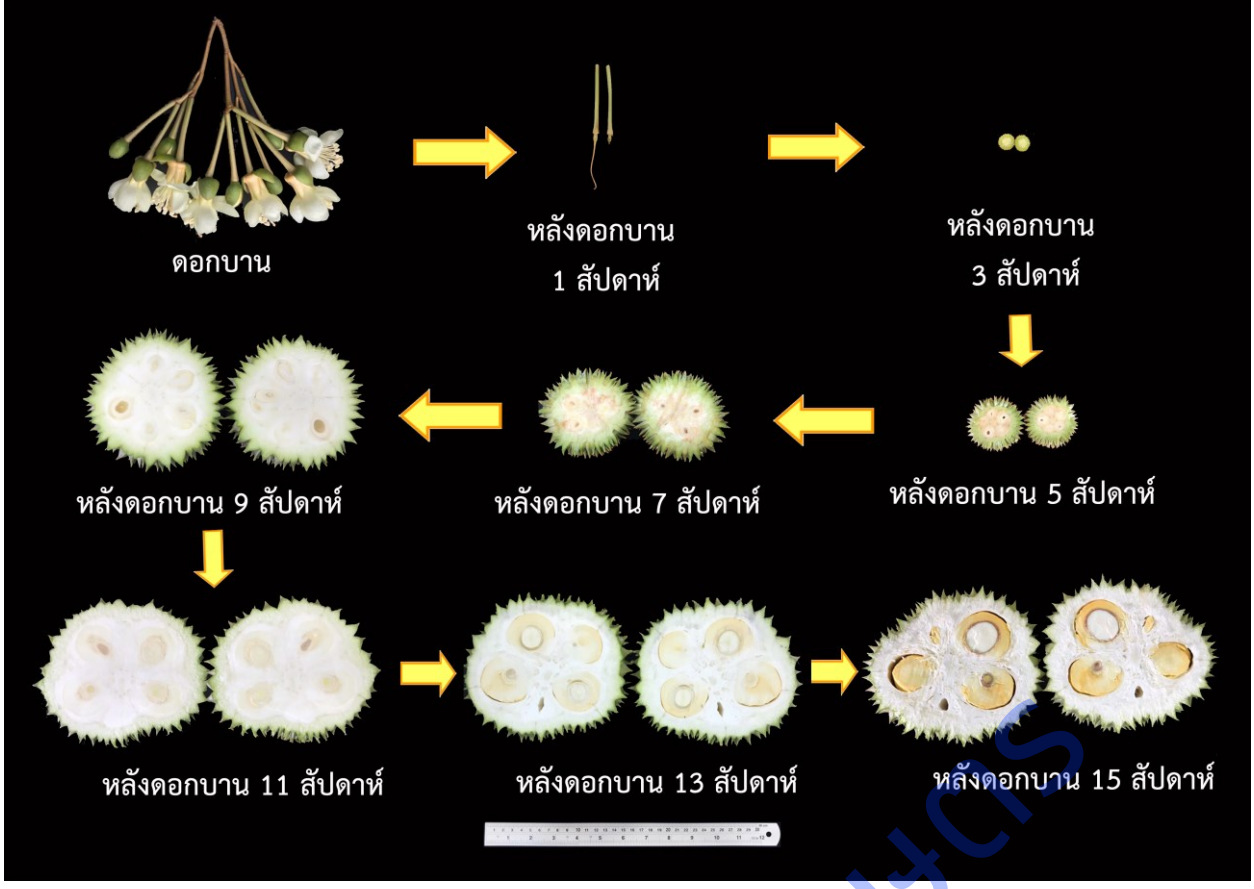
กรมวิชาการเกษตร

ซึ่งเกี่ยวกับเซลล์ถูกทำลาย (cell damage) ผลที่ตามมาคือการเกิดเมล็ดลีบ (aborted seed)(Cheng *et al*., 2013) นอกจากในองุ่นแล้ว การให้ GA ยังทำให้เกิดเมล็ดลีบได้ใน sweet cherry และส้ม Clementine (Beppu *et al*., 2001; Mesejo *et al*., 2008)

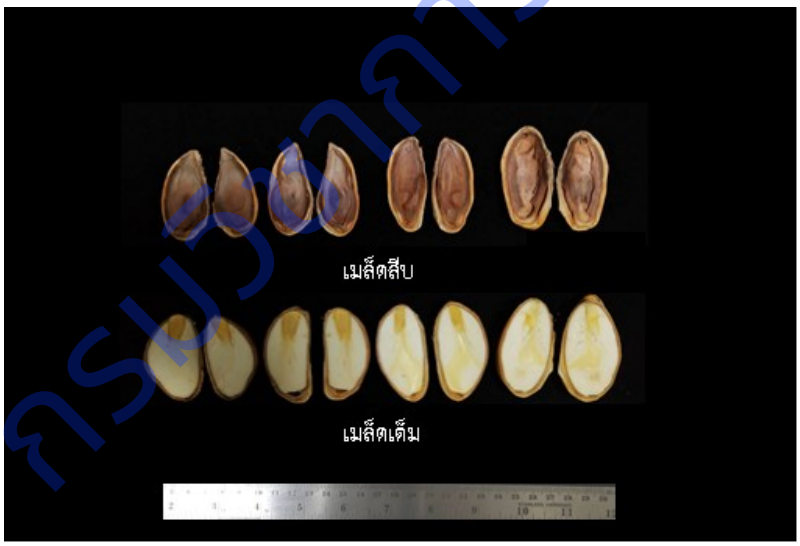
สำหรับเปอร์เซ็นต์เนื้อต่อผล พบว่า ผลทุเรียนที่ได้รับ CPPU 500 ppm ในสัปดาห์ที่ 3 และ 6 หลังดอกบาน มีแนวโน้มที่มีเปอร์เซ็นต์เนื้อต่อผลมากกว่าผลทุเรียนที่ไม่ได้รับสาร ผลทุเรียนที่ไม่ได้รับสาร มีเปอร์เซ็นต์เนื้อต่อผล 17.2% และ 19.3% ตามลำดับ ส่วนผลทุเรียนที่ได้รับ CPPU 500 ppm มีเปอร์เซ็นต์เนื้อต่อผล 21.7% และ 21.1% ตามลำดับ (ตารางที่ 1-2 และภาพที่ 3) สอดคล้องกับ Notodimedjo (2000) พบว่า การพ่น CPPU 10 ppm ในมะม่วงพันธุ์ Arumanis ที่ระยะ 14 วันหลังดอกบาน สามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์เนื้อต่อผลได้ Banyal *et al*. (2013) พบว่า การพ่น CPPU 5 ppm ให้กับผลแอปเปิ้ลพันธุ์ Royal Delicious ที่ผลขนาด 10 มม. สามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์เนื้อต่อผลได้มากที่สุด และ Pujari (2016) พบว่า การพ่น CPPU ในมะม่วงพันธุ์ Alphonso ที่ระยะผลอ่อน สามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์เนื้อต่อผลได้ เนื่องจาก CPPU เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชในกลุ่ม Cytokinin ช่วยเพิ่มการแบ่งเซลล์ ทำให้มีจำนวนเซลล์มากขึ้น เมื่อได้รับในช่วงเริ่มต้นของการพัฒนาเนื้อ (5-6 สัปดาห์หลังดอกบาน) จึงทำให้มีเนื้อผลที่มากขึ้น

น้ำหนักผล ความหนาเปลือก เส้นรอบวง ความกว้างและความยาวของผลทุเรียนในทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้ง 2 แปลง แสดงว่า ชนิดและความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโต รวมถึงช่วงระยะเวลาที่ให้สารควบคุมการเจริญเติบโตในผลทุเรียนพวงมณีที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ไม่ได้มีผลต่อน้ำหนักผล ความหนาเปลือก เส้นรอบวง ความกว้างและความยาวของผลทุเรียนพวงมณี

กรมวิชาการเกษตร

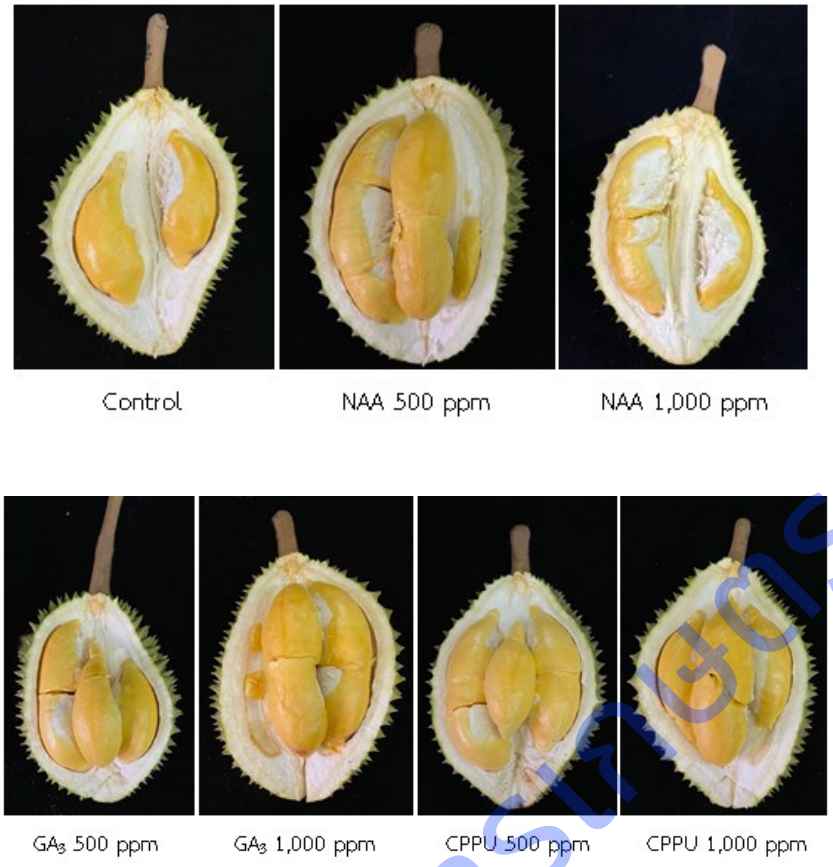


ภาพที่ 1 ระยะพัฒนาของทุเรียนพวงมณีตั้งแต่ดอกบานจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต



ภาพที่ 2 ลักษณะภายในเมล็ดลีบและเมล็ดเต็มของทุเรียนพวงมณี

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 3 ผลของ NAA, GA_3 และ CPPU ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อผลทุเรียนพันธุ์พวงมณี

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อน้ำหนักผล เส้นรอบวง ความกว้างผล ความยาวผล จำนวนพู ความหนาเปลือก เปอร์เซ็นต์เนื้อต่อผลและเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบในสวนทุเรียนคุณไพฑูรย์ วา

กรรมวิธี	นน.ผล (ก.)	เส้นรอบวง (ซม.)	ความกว้างผล (ซม.)	ความยาวผล (ซม.)	จำนวนพู			หนาเปลือก (ซม.)	%เนื้อ/ผล	%เมล็ดลีบ
					พูเต็ม	พูแป้ว	พูลีบ			
Control	1,171	45.90	14.39	19.23	0.5	2.8	0.9abc	1.41	17.2b	51.01c

นิชศรี อ.เขาสมิง จ.ตราด แปลงที่ 1

กรมวิชาการเกษตร

NAA 500ppm	1,273	45.53	14.38	19.28	0.8	2.5	1.3c	1.38	19.6ab	64.17ab
NAA 1000ppm	1,247	46.32	14.72	19.11	0.7	2.8	1.0abc	1.46	18.0b	50.69c
GA 500ppm	1,239	44.66	15.61	19.62	1.0	2.3	0.7c	1.46	17.0b	52.61bc
GA 1000ppm	1,244	45.50	15.03	19.89	0.9	2.3	1.2ab	1.55	17.6b	67.68a
CPPU 500ppm	1,284	45.70	14.30	18.74	0.9	2.7	0.6c	1.39	21.7a	50.12c
CPPU 1000ppm	1,181	45.52	14.14	18.76	0.4	3.0	0.7bc	1.36	18.4b	51.44c
%CV	18.6	6.5	13.1	7.9	67.0	32.2	50.9	13.8	15.0	23.3

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่มีต่อน้ำหนักผล เส้นรอบวง ความกว้างผล ความยาวผล จำนวนพู ความหนาเปลือก เปอร์เซ็นต์เนื้อต่อผล และเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ ในสวนทุเรียนคุณไพฑูรย์ วานิชศรี อ.เขาสมิง จ.ตราด แปลงที่ 2

กรรมวิธี	นน.ผล (ก.)	เส้นรอบวง (ซม.)	ความกว้างผล (ซม.)	ความยาวผล (ซม.)	จำนวนพู			หนาเปลือก (ซม.)	%เนื้อ/ผล	%เมล็ดลีบ
					พูเต็ม	พูแป้ว	พูลีบ			
Control	1,160	45.16	14.33	18.70	1.1	2.6	0.8ab	1.41	19.3ab	40.12bc
NAA 500ppm	1,167	43.31	14.47	18.03	1.2	1.8	1.5a	1.37	17.7bc	66.72a
NAA 1000ppm	1,177	45.13	14.43	18.31	1.0	2.8	0.8ab	1.43	21.0a	43.32bc
GA 500ppm	1,423	47.56	15.18	20.45	1.3	2.1	1.1ab	1.36	21.3a	51.23abc
GA 1000ppm	1,199	44.63	14.27	19.51	1.3	1.9	1.1ab	1.53	16.0c	56.1ab
CPPU 500ppm	1,244	46.12	14.57	19.11	1.6	2.3	0.7b	1.44	21.1a	44.81abc
CPPU 1000ppm	1,289	46.06	14.40	19.51	1.4	2.4	0.7b	1.19	20.0a	30.63c
%CV	19.9	5.8	6.4	8.3	62.7	42.3	60.1	25.4	11.5	37.6

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองสรุปได้ว่า ผลทุเรียนที่ได้รับ NAA 500 ppm ในสัปดาห์ที่ 3 และ 6 หลังดอกบานมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบมากที่สุด มากกว่ากรรมวิธีควบคุม 15-25% แต่ไม่ได้ทำให้มีเนื้อหนาเพิ่มขึ้น ขณะที่น้ำหนักผล ความหนาเปลือก เส้นรอบวง ความกว้างและความยาวของผลทุเรียนในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

เทคโนโลยีการผลิตทุเรียนให้มีคุณภาพ. 2551. ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี. กรมวิชาการเกษตร. 55 หน้า.

พัชรียา บุญกอแก้ว. 2560. สารควบคุมการเจริญเติบโตในพืชสวน. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. บริษัท สหมิตรพริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด. 230 หน้า.

สำนักคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ. 2544. ฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์พืชทุเรียน. กรมวิชาการเกษตร. 145 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562. สารสนเทศ เศรษฐกิจการเกษตรรายสินค้า ปี 2562. โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.

สังคม เตชะวงค์เสถียร. (มปพ.) สรีรวิทยาของผล. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

หิรัญ หิรัญประดิษฐ์ สุขวัฒน์ จันทรปรรณิก เสริมสุข สลักเพ็ชร์. 2546. เทคโนโลยีการผลิตทุเรียน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 206 หน้า.

Banyal, A. Raina, R. and Kaler, R. 2013. Improvement in Fruit Set, Retention, Weight and Yield of Apple Cv. Royal Delicious Through Foliar Application of Plant Growth Regulators. *Journal of Krishi Vigyan* 2: 30-32.

Beppu K, Suehara T, and Kataoka I. 2001. Embryo sac development and fruit set of 'Satohnishiki' sweet cherry as affected by temperature, GA3 and paclobutrazol. J Jpn Soc Hort Sci 70: 157-162.

Chaitakhob, N., Janchean, B., Pilap, N. and Methaneekornchai, S. (2014). INFLUENCE OF GIBBERELLIC ACID AND N6-BENZYLADENINE ON THE DEVELOPMENT OF SEED AND BERRY QUALITY IN 'PERLETTE' SEEDLESS GRAPE . *Acta Hortic*. 1024, 197-203.

Cheng C, Xu X, Singer SD, Li J, Zhang H, Gao M. 2013. Effect of GA_3 Treatment on Seed Development and Seed-Related Gene Expression in Grape . PLoS ONE 8(11).

Dan, M. 1996. TECHNIQUES TO PRODUCE SEEDLESS BERRIES BY GIBBERELLIC ACID. In: Horiuchi,S. and H.Matsui (eds.) *Grape Science in Japan*, pp. 388–395.

กรมวิชาการเกษตร

Ding, J., B. Chen, X. Xia, W. Mao, K. Shi, Y. Zhou, and J. Yu. 2013. CYTOKININ-INDUCED PARTHENOCARPIC FRUIT DEVELOPMENT IN TOMATO IS PARTLY DEPENDENT ON ENHANCED GIBBERELLIN AND AUXIN BIOSYNTHESIS. *PLOS ONE*. Volume 8. Issue 7.

Hassan, J. and Miyajima, I. 2019. Induction of Parthenocarpy in Pointed Gourd (*Trichosanthes dioica* Roxb.) by Application of Plant Growth Regulators", Journal of Horticulture and Plant Research, Vol. 8, pp. 12-21.

Honsho, C., S. Somsri, T. Tetsumura, K. Yamashita and K. Yonemori. 2007. EFFECTIVE POLLINATION PERIOD IN DURIAN (*DURIO ZIBETHINUS* MURR.) AND THE FACTORS REGULATING IT. *Sci. Hort*. 111:193-196.

Jackson, D.I. 1968. GIBBERELLIN AND GROWTH IN STONE FRUITS: INDUCTION OF PARTHENOCARPY IN PLUM. *Aust. J. biol. Sci*. 21:1103-1106.

Jutamanee, K., W. Panichattra and P. Labboriboon. 2014. EFFECT OF UNICONAZOLE ON FLOWERING, YIELD AND FRUIT QUALITY ON DURIAN. *Acta Hort*. 1024: 155-161.

Lim, T.K. and L. Luders. 1998. DURIAN FLOWERING, POLLINATION AND INCOMPATIBILITY STUDIES. *Ann. appl.Biol.* 132:151-165.

Notodimedjo, S. 2000. Effect of GA_3, NAA and CPPU on fruit retention, yield and quality of mango (cv. Arumanis) in East Java. *Acta Hort*. 509: 587-600.

Mesejo C, Martínez-Fuentes A, Reig C, and Agustí M. 2008. Gibberellic acid impairs fertilization in Clementine mandarin under cross-pollination conditions. Plant Sci 175: 267-271.

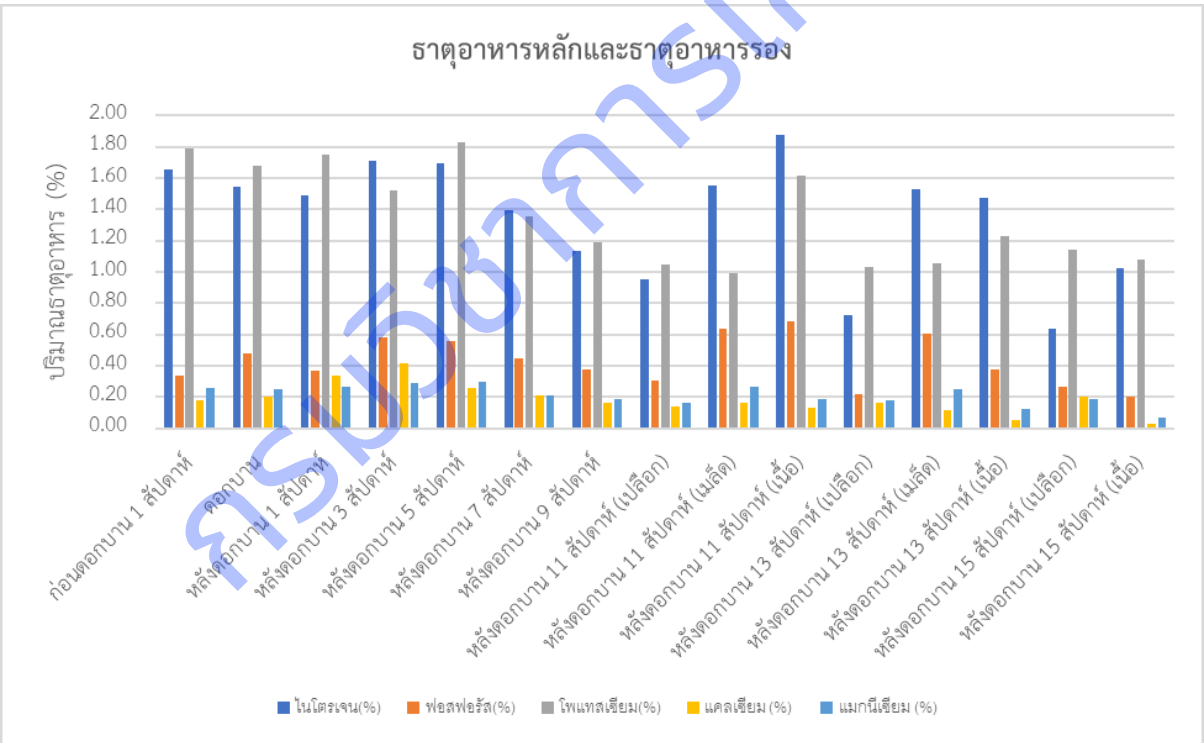
Pujari, K.H., Malshe, A.V., Shedge, M.S., Zagade, V.V. and Lawande, K.E. 2016. Effect of CPPU (Forchlorfenuron) on fruit retention and postharvest quality of 'Alphonso' mango. Acta Hortic. 1120, 35-40.

Singh, D.P., A.M. Jermakow and S.M. Swain. 2002. GIBBERELLINS ARE REQUIRED FOR SEED DEVELOPMENT AND POLLENTUBE GROWTH IN *ARABIDOPSIS*. *The Plant Cell.* Volume 14. 3133-3147.

Taiz, L. and Zeiger, E. 2002. Plant Physiology (Third Edition). Sinauer Associates, Inc., Publishers, Sunderland, 675 p.

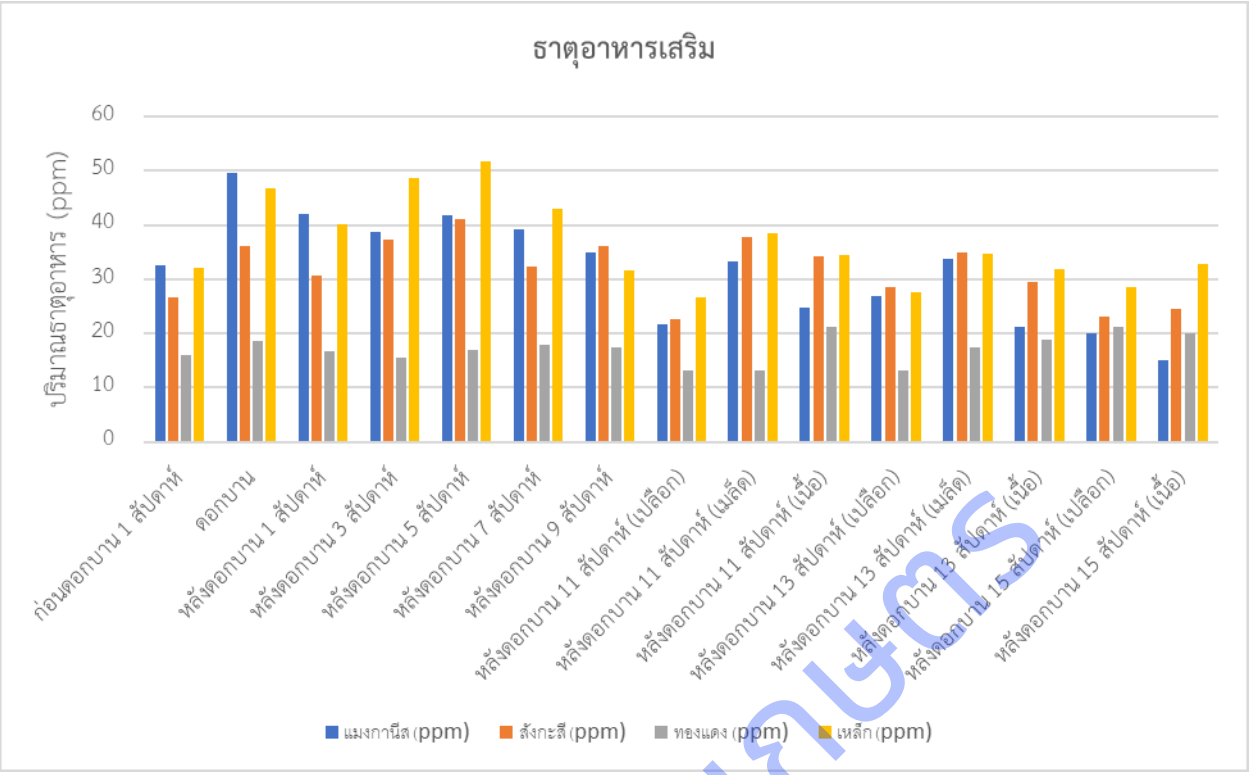
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาคผนวก

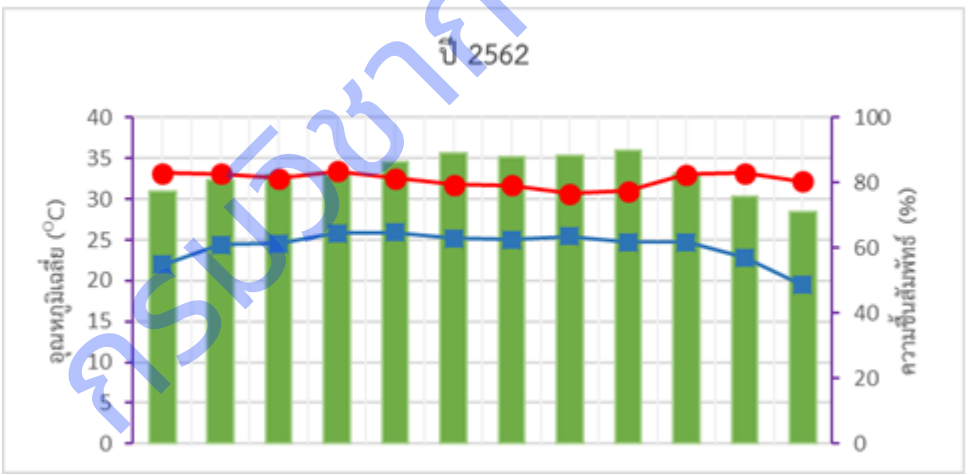


ภาพผนวกที่ 1 ปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองของทุเรียนพวงมณี ตั้งแต่ระยะก่อนดอกบาน 1 สัปดาห์จนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต

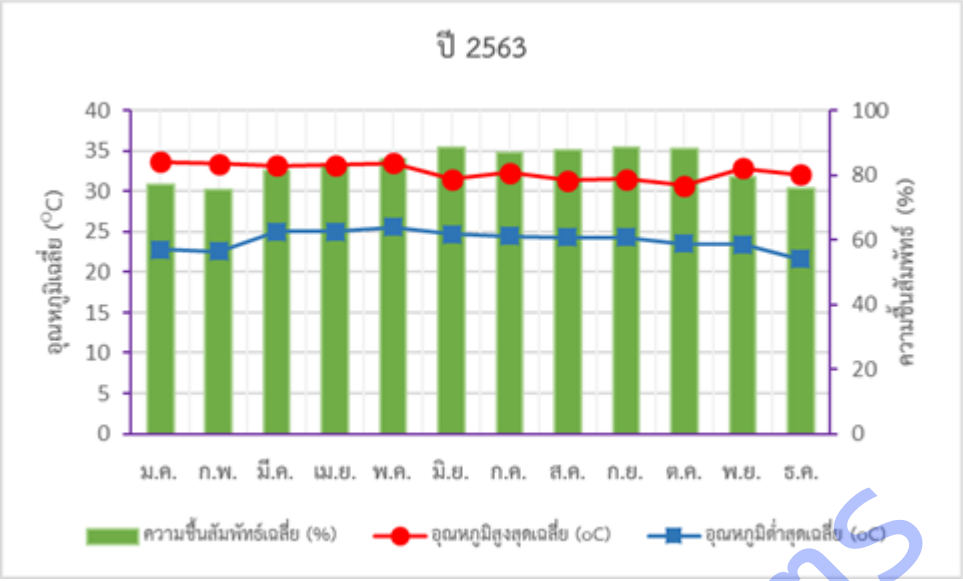
ศูนย์วิทยทรัพยากร



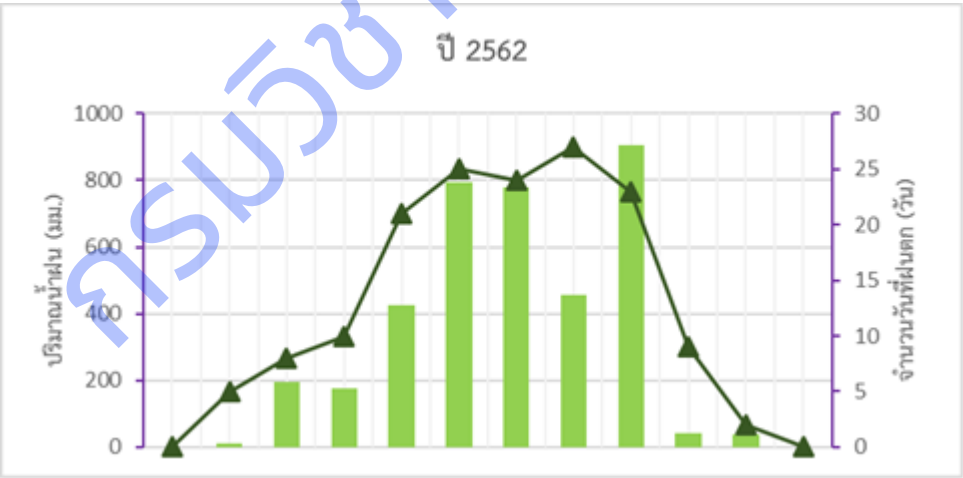
ภาพผนวกที่ 2 ปริมาณธาตุอาหารเสริมของทุเรียนพวงมณี ตั้งแต่ระยะก่อนดอกบาน 1 สัปดาห์จนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต



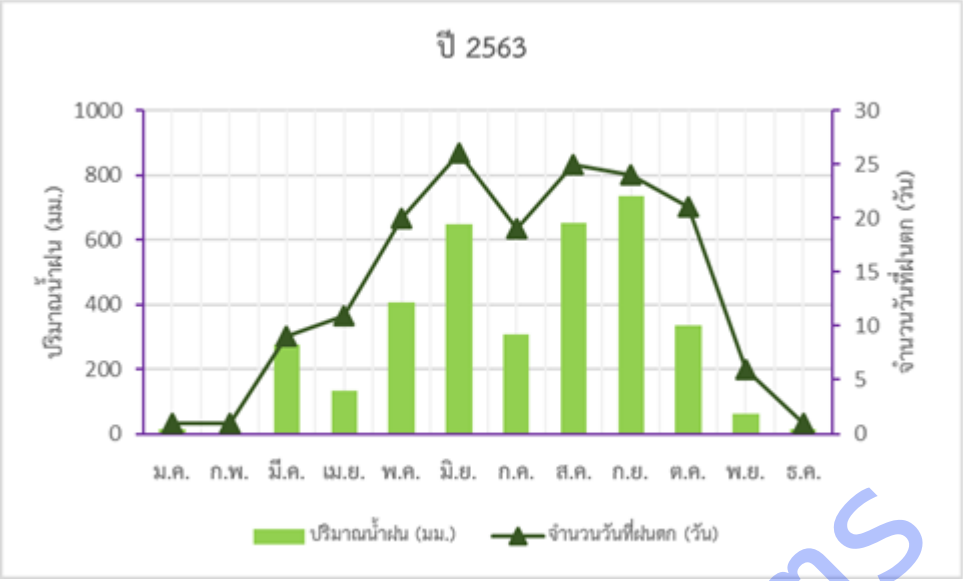
กรมวิชาการเกษตร



ภาพผนวกที่ 3 ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดรายเดือน ปี พ.ศ. 2562 – 2563 ตำบลพลิ้ว อำเภอชลุง จังหวัดจันทบุรี



กรมวิชาการเกษตร



ภาพผนวกที่ 4 ปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่ฝนตกรายเดือน ปี พ.ศ. 2562 – 2563 ตำบลพลิ้ว อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี

ภาพผนวกที่ 5 สภาพแปลงและต้นทุเรียนพันธุ์พวงมณี

กรมวิชาการเกษตร

ภาพผนวกที่ 6 การเก็บตัวอย่างผลเพื่อนำไปวิเคราะห์ธาตุอาหาร

ภาพผนวกที่ 7 การแท็กดอก (ซ้าย) และฉีดพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตเมื่อระยะ 3 และ 6 สัปดาห์หลังดอกบาน (ขวา)

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ภาพผนวกที่ 8 การเก็บเกี่ยวผลผลิตเพื่อนำไปตรวจเช็คคุณภาพ

ภาพผนวกที่ 9 การเช็คคุณภาพผลทุเรียนพวงมณี

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ผลผลิต (output)

เชิงปริมาณ : ได้รูปแบบสวนทุเรียนระยะปลูกชิดที่ เหมาะสมกับการใช้เครื่องจักรกลการเกษตร ชนิดวัสดุการห่อผล รูปแบบการให้ปุ๋ยในระบบน้ำ การจัดการโรคที่มีประสิทธิภาพ การทำทุเรียนเมล็ดลีบ ทำให้สามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตที่มีคุณภาพ และต้นทุนต่ำลง

ตัวชี้วัดเป้าหมาย :

1. ได้รูปแบบสวนระยะชิด ที่เหมาะสมกับการใช้เครื่องจักรกลการเกษตร และลดต้นทุน อย่างน้อย 1 รูปแบบ
2. ได้ชนิดวัสดุห่อผลที่เหมาะสม และลดต้นทุน อย่างน้อย 1 ชนิด
3. ได้วิธีการให้ปุ๋ยในระบบน้ำที่มีประสิทธิภาพ และลดต้นทุน อย่างน้อย 1 รูปแบบ
4. ได้วิธีการจัดการโรคที่มีประสิทธิภาพ อย่างน้อย 1 รูปแบบ
5. ได้ข้อมูลผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีผลต่อการเกิดเมล็ดลีบของทุเรียนพันธุ์พวงมณี

แนวทางดำเนินงาน : วิจัยเพื่อสร้าง/สะสมองค์ความรู้ทางด้านวิชาการเชิงลึก

ตัวชี้วัดแนวทางฯ : มีการนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการต่างๆ

ผลลัพธ์ (outcome)

เชิงคุณภาพ : เกษตรกรที่นำเทคโนโลยี การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพไปใช้มีรายได้เพิ่มขึ้น มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

ตัวชี้วัด : เกษตรกรมีความพึงพอใจในเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการใช้เครื่องจักรกลการเกษตร และต้นทุนการผลิตต่ำลง

การนำไปใช้ประโยชน์ในด้าน วิชาการ

กรมวิชาการเกษตร

ผู้ที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผู้ใช้	การใช้ประโยชน์
กรมวิชาการเกษตร	ได้ Package of technology ที่เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพ จำนวน 1 ชุด
กรมส่งเสริมการเกษตร	ได้Package of technology ในการผลิตทุเรียนคุณภาพไปใช้เผยแพร่ประชาสัมพันธ์ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน
เกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป	เกษตรกรที่นำ Package of technology ในการผลิตทุเรียนคุณภาพไปใช้ สามารถเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิต และลดต้นทุนการผลิตได้
ผู้ประกอบการส่งออกทุเรียน	มีปริมาณทุเรียนที่มีคุณภาพในการส่งออกมากขึ้น ทำให้มูลค่าการส่งออกทุเรียนของประเทศไทยเพิ่มขึ้น

แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

1. เผยแพร่ผลงานในเอกสารรายงานผลการวิจัยประจำปีและในการประชุมวิชาการประจำปี
2. จัดฝึกอบรมนักวิชาการเกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป

กรมวิชาการเกษตร