ประชุมวิชาการประจำปี 2563

สถาบันวิจัยพืชสวน



www.doa.go.th/hort

การประชุมวิชาการประจำปี ๒๕๖๓
สถาบันวิจัยพืชสวน
ระหว่างวันที่ ๑-๒ กันยายน ๒๕๖๓
ณ โรงแรมเดอะคาวาลิ คาซ่า รีสอร์ท จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

๑. นางสาวศิริพร	วรกุลดำรงชัย	ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชสวน
๒. นางวิลาวัณย์	ใคร่ครวญ	ผู้เชี่ยญชาญด้านพืชสวน
๓. นางสุภัทรา	เลิศวัฒนาเกียรติ	ผู้เชี่ยวชาญด้านไม้ผล
๔. นายทวีศักดิ์	แสงอุดม	ผู้อำนวยการกลุ่มวิชาการ
๕. นายอำนวย	อรรถลังรอง	หัวหน้างานวิจัยไม้ดอกไม้ประดับ
๖. นางสาวศรีสุดา	โท้ทอง	หัวหน้างานวิจัยพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ
๗. นายอนุวัฒน์	รัตนชัย	หัวหน้างานวิจัยพืชผัก
๘. นางสุภาภรณ์	สาชาติ	หัวหน้างานวิจัยพืชอุตสาหกรรม
๙. นายธีรวุฒิ	ชุตินันทกุล	หัวหน้างานวิจัยไม้ผล

คณะผู้จัดทำและประสานงาน

๑. นางจิดาภา	สุภาผล	ผู้อำนวยการกลุ่มบริหารโครงการวิจัย
๒. นายเกษมศักดิ์	ผลากร	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ
๓. นายธนะเทพ	พุ่มไพจิตร	นักวิเคาระห์นโยบายและแผนชำนาญการ
๔. นายวิทยพงศ์	มกรศรีวัฒน์	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ
๕. นางวรานิษฐ์	ไชยโพธิ์	นักวิชาการเกษตร
๖. นายสุรศักดิ์	นามวิเศษ	นักวิชาการเกษตร
๗. นางสาวปวีณา	สนทา	นักวิชาการเกษตร
๘. นางสาวราตรี	รักษาสกุล	นักวิชาการเกษตร
๙. นางสาวรวีวรรณ	ดีรัตน์	นักวิชาการเกษตร
๑๐. นางสาววันเพ็ญ	คชเสนา	เจ้าหน้าที่การเงินและบัญชี

กำหนดการ

ประชุมวิชาการประจำปี 2563 สถาบันวิจัยพืชสวน

ระหว่างวันที่ 1 - 2 กันยายน 2563

ณ โรงแรมเดอะ คาวาลิ คาซา รีสอร์ท จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

.....

วันอังคารที่ 1 กันยายน 2563

08.00 น. – 08.45 น. ลงทะเบียน

08.45 น. – 09.15 น. **พิธีเปิดการประชุม**

กล่าวรายงาน

โดย นางสาวศิริพร วรกุลดำรงชัย ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชสวน

กล่าวเปิดการประชุมและมอบนโยบาย

โดย นางสาวเสริมสุข สลักเพ็ชร์ อธิบดีกรมวิชาการเกษตร

09.15 น. – 10.15 น. **บรรยายพิเศษ เรื่อง บอกเล่า วันนี้...ที่กรุงเก่า "พระนครศรีอยุธยา"**

โดย นายกฤษฎา บัวรังสี นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ

10.15 น. – 10.30 น. พักรับประทานอาหารว่าง

10.30 น. – 12.00 น. **บรรยายพิเศษ เรื่อง ผลกระทบต่อภาคการเกษตรจากสถานการณ์โควิด 19 และสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง: สู่แนวคิดการวิจัยด้านการเกษตร"**

โดย รศ.ดร.วิษณุ อรรถวานิช

คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

12.00 น. – 13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน

13.00 น. – 14.30 น. **บรรยายพิเศษ เรื่อง คิดบวกยกกำลังสิบ ในยุคโควิด 19 : ด้วยสติและปัญญา**

โดย อาจารย์เกรียงศักดิ์ สถาปนศิริ

ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เชียงใหม่

14.30 น. – 14.50 น. พักรับประทานอาหารว่าง

การนำเสนอผลงานของ สวส.และศูนย์วิจัยพืชสวนเครือข่าย (หน่วยงานละ 40 นาที โดยนำเสนอผลงานเด่น 2 เรื่องและมุมมองภาพรวมงานวิจัยและการพัฒนางานวิจัยในอนาคต 30 นาที ถามตอบ 10 นาที)

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

14.50 น. – 15.30 น. 1) การส่งเสริมอุตสาหกรรมแปรรูปมันฝรั่งอย่างยั่งยืนในพื้นที่ภาคเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยด้วยพันธุ์แนะนำ "เชียงใหม่ 1 และ เชียงใหม่ 2" ของกรมวิชาการเกษตร

2) ทดสอบพันธุ์ลาเวนเดอร์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในระดับต่าง ๆ

3) มุมมองภาพรวมงานวิจัยและการพัฒนางานวิจัยในอนาคต

โดย นางสาวอรทัย วงค์เมธา นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

นายอนุภพ เผือกผ่อง นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ

ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

ศูนย์วิจัยพืชเชียงราย

15.30 น. – 16.10 น. 1) การรวบรวมและประเมินกระเจี๊ยบแดงพันธุ์ไทยและต่างประเทศที่ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดสูง

2) ศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพกะหล่ำปลี

3) มุมมองภาพรวมงานวิจัยและการพัฒนางานวิจัยในอนาคต

โดย นางสาวทัศนีย์ ดวงแย้ม นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ

นางสาวอรุณี ใจเถิง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์

16.10 น. – 16.50 น. 1) ศึกษาเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์ขิงปลอดโรค G3 G4 และ G5 ในสภาพไร่และแปลงเกษตรกร

2) การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในอะโวกาโด

3) มุมมองภาพรวมงานวิจัยและการพัฒนางานวิจัยในอนาคต

โดย นางสาวจิตอาภา จิจุบาล นักวาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

นางสาววณิชญา ฉิมนาค นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ

ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์

16.50 น. – 18.00 น. **แบ่งปันประสบการณ์จากผู้เกษียณ**

โดย ตัวแทนผู้เกษียณ

18.00 น. รับประทานอาหารเย็น

วันพุธที่ 2 กันยายน 2563

การนำเสนอผลงานของ สวส.และศูนย์วิจัยพืชสวนเครือข่าย (หน่วยงานละ 40 นาที โดยนำเสนอผลงานเด่น 2 เรื่องและมุมมองภาพรวมงานวิจัยและการพัฒนางานวิจัยในอนาคต 30 นาที ถามตอบ 10 นาที) (ต่อ)

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

08.30 น. – 09.10 น. 1) การพัฒนาพันธุ์มะม่วงหิมพานต์พันธุ์ศรีสะเกษ 3

2) การใช้เครื่องหมายโมเลกุลในการปรับปรุงพันธุ์พืชสวน

3) มุมมองภาพรวมงานวิจัยและการพัฒนางานวิจัยในอนาคต

โดย นางสาวรัชนี ศิริยาน นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

นายสมพงษ์ สุขเขตต์ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

09.10 น. – 09.50 น. 1) การทดสอบพันธุ์ดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวยในพื้นที่จังหวัดเลย

2) การเปรียบเทียบพันธุ์เบญจมาศกระถางที่จังหวัดเลย

3) มุมมองภาพรวมงานวิจัยและการพัฒนางานวิจัยในอนาคต

โดย นางสาวพรอนันต์ แข็งขันธ์ นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ

นางสาวยุพาพร ภาพันธ์ นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ

ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย

09.50 น. – 10.30 น. 1) กล้วยน้ำว้า พันธุ์สุโขทัย 1

2) มุมมองภาพรวมงานวิจัยและการพัฒนางานวิจัยในอนาคต

โดย นางเพ็ญจันทร์ สุทธานุกูล นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย

10.30 น. – 10.50 น. พักรับประทานอาหารว่าง

ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา

10.50 น. – 11.30 น. 1) การเปรียบเทียบทุเรียนลูกผสมพันธุ์ใหม่ในจังหวัดยะลา

2) การจัดการแปลงกล้วยหินต้นแบบในพื้นที่เกิดโรคระบาด

3) มุมมองภาพรวมงานวิจัยและการพัฒนางานวิจัยในอนาคต

โดย นางสาวพรพยุง คงสุวรรณ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา

ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

11.30 น. – 12.10 น. 1) ผลการตัดแต่งและไว้กิ่งที่มีต่อผลผลิตเปลือกของอบเชยญวน

2) การปรับปรุงพันธุ์ดาหลา

3) มุมมองภาพรวมงานวิจัยและการพัฒนางานวิจัยในอนาคต

โดย นางสุมาลี ศรีแก้ว นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

นางชญานุช ตรีพันธ์ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

12.10 น. – 13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน

ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

13.00 น. – 13.40 น. 1) การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะพร้าวด้วยเทคโนโลยีการจัดการธาตอาหาร

2) ความหลากหลายของมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้จากการเพาะเลี้ยงคัพภะ

3) มุมมองภาพรวมงานวิจัยและการพัฒนางานวิจัยในอนาคต

โดย นางสาวกุลินดา แท่นจันทร์ นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ

นางปริญดา หรูนหีม นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

13.40 น. – 14.20 น. 1) การศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพและเคมีของทุเรียนพันธุ์แนะนำพันธุ์จันทบุรี 1, 2 และจันทบุรี 3

2) การฟื้นฟูต้นทุเรียนที่ทรุดโทรมจากการทำลายของโรครากเน่าโคนเน่าแบบผสมผสาน

3) มุมมองภาพรวมงานวิจัยและการพัฒนางานวิจัยในอนาคต

โดย นายสำเริง ช่างประเสริฐ นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

นางสาวมาลัยพร เชื้อบัณฑิต นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

สถาบันวิจัยพืชสวน

14.20 น. – 15.00 น. 1) ดัชนีการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์พริกขี้หนูหัวเรือ ศก.13 และ ศก.25

2) การสกัดและการใช้ประโยชน์ของสารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนในการบำบัดคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว

3) มุมมองภาพรวมงานวิจัยและการพัฒนางานวิจัยในอนาคต

โดย นายวิศรุต สัมม่าแอ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

นางปาริชาติ พจนศิลป์ นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชสวน หรือ ผู้เชี่ยวชาญ

15.00 น. – 15.20 น. พักรับประทานอาหารว่าง

15.20 น. – 16.00 น. **Disrupt Technology งานวิจัยด้านเกษตรในมุมมองของนักวิจัยต่าง GEN**

ผู้ดำเนินการเสวนา : นายธีรวุฒิ ชุตินันทกุล สวส.

ผู้ร่วมเสวนา : 1. ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชสวน สวส.
2. ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ศวส.ศรีสะเกษ
3. ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ศวส.เชียงราย

Gen x : 1. ดร.อนุวัฒน์ รัตนชัย สวส.
2. ดร.รัชนี ศิริยาน ศวส.ศรีสะเกษ

Gen y : 1. นางสาวนาราญ์ โชติอิ่มอุดม ศกล.เชียงใหม่
2. นางสาวเมรินทร์ บุญอินทร์ ศว.กส.เพชรบูรณ์

16.00 น. – 16.30 น. มอบรางวัลการนำเสนอผลงานวิจัย และปิดการประชุม

คำนำ

การประชุมวิชาการประจำปี 2563 สถาบันวิจัยพืชสวน จัดขึ้นระหว่างวันที่ 1 - 2 กันยายน 2563 ณ โรงแรมเดอะ คาวาลิ คาซา รีสอร์ท จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้นักวิชาการของสถาบันวิจัยพืชสวน ศูนย์วิจัยพืชสวนเครือข่าย เข้าร่วมประชุมและนำเสนอผลงานวิจัยด้านพืชสวน ที่ได้ดำเนินการวิจัยเสร็จสิ้นปี 2562 หรือผลงานวิจัยที่มีความก้าวหน้า และผลงานที่มีการนำไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งเป็นโอกาสในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพิ่มเติมประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยของสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

เอกสารการประชุมวิชาการสถาบันวิจัยพืชสวน ประจำปี 2563 เล่มนี้ ได้รวบรวมผลงานวิจัยที่หน่วยงานได้คัดเลือกมาเพียงบางส่วนของผลงานวิจัยที่หน่วยงานทำ และได้สรุปสาระสำคัญของการบรรยายพิเศษจากวิทยากรภายนอกที่ได้นำเสนอในการประชุม รวมทั้งการเสวนาในหัวข้อ Disrupt Technology งานวิจัยด้านเกษตรในมุมมองของนักวิจัยต่าง Gen จึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์ในการนำไปเผยแพร่และใช้ประโยชน์ต่อไป

สถาบันวิจัยพืชสวน

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
การนำเสนอผลงานวิจัยผลงานเด่นมุมมองภาพรวมงานวิจัยและการพัฒนางานวิจัยในอนาคตของสถาบันวิจัยพืชสวนและศูนย์วิจัยเครือข่าย	
• การส่งเสริมอุตสาหกรรมแปรรูปมันฝรั่งอย่างยั่งยืนในพื้นที่ภาคเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยด้วยพันธุ์แนะนำ “เชียงใหม่ 1 และ เชียงใหม่ 2” ของกรมวิชาการเกษตร	1
• ทดสอบพันธุ์ลาเวนเดอร์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในระดับต่าง ๆ	14
• การรวบรวมและประเมินกระเจี๊ยบแดงพันธุ์ไทยและต่างประเทศที่ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดสูง	24
• ศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพกะหล่ำปลี	42
• ศึกษาเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์ขิงปลอดโรค G3 G4 และ G5 ในสภาพไร่และแปลงเกษตรกร	53
• การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในอะโวกาโด	91
• การพัฒนาพันธุ์มะม่วงหิมพานต์พันธุ์ศรีสะเกษ 3	99
• การใช้เครื่องหมายโมเลกุลในการปรับปรุงพันธุ์พืชสวน	110
• การทดสอบพันธุ์ดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวยในพื้นที่จังหวัดเลย	120
• การเปรียบเทียบพันธุ์เบญจมาศกระถางที่จังหวัดเลย	131
• กล้วยน้ำว้า พันธุ์สุโขทัย 1	143
• การเปรียบเทียบทุเรียนลูกผสมพันธุ์ใหม่ในจังหวัดยะลา	154
• การจัดการแปลงกล้วยหินต้นแบบในพื้นที่เกิดโรคระบาด	170
• ผลการตัดแต่งและไว้กิ่งที่มีต่อผลผลิตเปลือกของอบเชยญวน	183
• การปรับปรุงพันธุ์ดาหลา	191
• การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะพร้าวด้วยเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหาร	202
• ความหลากหลายของมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้จากการเพาะเลี้ยงคัพภะ	213
• การศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพและเคมีของทุเรียนพันธุ์แนะนำพันธุ์จันทบุรี 1, 2 และจันทบุรี 3	219
• การฟื้นฟูต้นทุเรียนที่ทรุดโทรมจากการทำลายของโรครากเน่าโคนเน่าแบบผสมผสาน	232
• ดัชนีการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์พริกขี้หนูหัวเรือ ศก.13 และ ศก.25	246
• การสกัดและการใช้ประโยชน์ของสารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนในการบำบัดคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว	264

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
การบรรยายพิเศษ	
● บอกเล่า วันนี้...ที่กรุงเก่า “พระนครศรีอยุธยา”	278
● ผลกระทบต่อภาคการเกษตรจากสถานการณ์โควิด 19 และสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง: สู่แนวคิดการวิจัยด้านการเกษตร”	344
● คิดบวกยกกำลังสิบ ในยุคโควิด 19 : ด้วยสติและปัญญา	426
การเสวนา : Disrupt Technology งานวิจัยด้านเกษตรในมุมมองของนักวิจัยต่าง GEN	427
ภาคผนวก	
ภาคผนวก 1 รางวัลการนำเสนอผลงานวิจัยการประชุมวิชาการประจำปี 2563 สถาบันวิจัยพืชสวน	428
ภาคผนวก 2 ภาพกิจกรรม	430

การส่งเสริมอุตสาหกรรมแปรรูปมันฝรั่งอย่างยั่งยืนในพื้นที่ภาคเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยด้วยพันธุ์แนะนำ “เชียงใหม่ 1 และ เชียงใหม่ 2” ของกรมวิชาการเกษตร

The Strengthening for Potato Processing Industry Sustainability of Recommended Department of Agriculture (DOA) Varieties in Northern and Northeastern of Thailand

อรทัย วงค์เมธา[1/] สนอง จรินทร[2/] พิจิตร ศรีปินตา[1/] อนุภพ เผือกผ่อง[1/] สุเมธ พากเพียร[1/]
ศิริลักษณ์ อินทวงศ์[3/] ณัฏฐ์ภาคิน จองคำ[3/] วิชญา ศรีสุข[4/] ไว อินต๊ะแก้ว[4/] วราภรณ์ อุดมดี[5/] เกษตริน เดชอูป[6/]
รุ่งทิวา ดารักษ์[6/] สุริยันต์ ดีดเหล็ก[7/] กิตติพร เจริญสุข[8/] ปันจพล สิริสุวรรณมา[9/] กิตติชัย แซ่ย่าง[1/]
อรอนงค์ สว่างสุริยวงษ์[1/] สาคร ยังผ่อง[1/] วีระพรรณ ตันเส้า[1/] ศิรินันท์ญา จรินทร[1/] ฐิตาภรณ์ เรืองกูล[1/]
ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล[10/] สิทธิศักดิ์ แสไพศาล[10/] ไตรเดช ข่ายทอง[10/] บุรณี พัววงษ์แพทย์[10/]
รุ่งนภา ทองเครั่ง[10/] บริษัท เป๊ปซี่-โคล่า (ไทย) เทรดดิ้ง จำกัด[11/] บริษัทเบอร์ลี่ ยุคเกอร์ ฟู้ดส์ จำกัด[12/]
สหกรณ์ผู้ปลูกมันฝรั่งเชียงใหม่ จำกัด[13/]

Orathai Wongmetha[1/] Sanong Jarinthron[2/] Pichit Sripinta[1/] Anupob Puekpong[1/]
Sumate Phakphian[1/] Siriluk Intawong[3/] Natphakin Jongkum[3/] Wichaya Srisuk[4/] Wai Intakaew[4/]
Waraporn Audomdee[5/] Ketsatrin Dechaoob[6/] Rungthiwa Daruk[6/] Suriyon Deedlek[7/]
Kittiporn Jareunsuk[8/] Panjapol Sirisuwanma[9/] Kittichai Saeyang[1/] Onanong Sawangsuriyawong[1/]
Sakorn Youngpong[1/] Veerapan Tansao[1/] Sirinanya Jarinthorn[1/] Thitaporn Ruangkul[1/]
Natthima KositJareunkul[10/] Sittisak Saepaisan[10/] Tridech Kaithong[10/]Buranee Puawongpet[10/]
Rungnapa Tongkreng[10/] Pepsi-Cola (Thai) Trading Co., Ltd.[11/]Berli Jucker Foods Co.,Ltd.[12/]
Chiangmai Potato Grower Cooperative Ltd.[13/]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรในพื้นที่ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ใช้มันฝรั่งพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งมีความทนทานต่อโรคใบไหม้ ให้ผลผลิตสูง และได้มาตรฐานการแปรรูป ที่ผลิตจากระบบการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรคของกรมวิชาการเกษตร โดยปลูกทดสอบพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร 2 พันธุ์ ได้แก่ เชียงใหม่ 1 และ เชียงใหม่ 2 ในแปลงเกษตรกรจำนวน 63 ราย เปรียบเทียบกับพันธุ์แอตแลนติก และพันธุ์ FL ซึ่งปลูกอัตรา 350 กก./ไร่ ทำให้ได้ผลผลิตมันฝรั่งทั้ง 2 พันธุ์ เฉลี่ย 3.6 ตัน/ไร่ สูงกว่าพันธุ์เกษตรกรร้อยละ 14 ต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 23,008 บาท/ไร่ ต่ำกว่าเดิมร้อยละ 3 รายได้เฉลี่ย 39,123 บาท/ไร่ เพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 15 ทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น เฉลี่ย 16,115 บาท/ไร่ เพิ่มขึ้นร้อยละ 42 และมีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) เฉลี่ย 1.8 สูงกว่าเดิมร้อยละ 0.3 ซึ่งเกษตรกรมี

โครงการขับเคลื่อนผลงานวิจัยสู่การนำไปใช้ประโยชน์ ปี 2558-2562

[1/] ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230
[2/] สถาบันวิจัยพืชสวน 50 ถ.พหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
[3/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ตู้ปณ.15 ต.โป่งน้ำร้อน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ 50110
[4/] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย 72 หมู่ 1 ต.รอบเวียง อ.เมือง จ.เชียงราย 57000
[5/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 4 อุบลราชธานี 268 หมู่ที่ 12 ต.ท่าช้าง อ.สว่างวีระวงศ์ จ.อุบลราชธานี 34190
[6/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก ตู้ปณ. 20 ต.แม่ท้อ อ.เมือง จ.ตาก 63000
[7/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแม่ฮ่องสอน 93 หมู่ 5 ต.ผาบ่อง อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน 58000
[8/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร 143 หมู่ 4 ต.ห้วยยาง อ.เมือง จ.สกลนคร 47000
[9/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม 15 ถ.นครพนม-ท่าอุเทน ต.หนองแสง อ.ในเมือง จ.นครพนม 48000
[10/] สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช 50 สุวรรณวาจกกสิกิจ แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
[11/] บริษัท เป๊ปซี่-โคล่า (ไทย) เทรดดิ้ง จำกัด 99/9-10 หมู่ 11 ต.อุโมงค์ อ.เมือง จ.ลำพูน 51150

[12/] บริษัท เบอร์ลี่ยุคเกอร์ฟู้ดส์ จำกัด 225/10 หมู่ 1 ถ.เทพารักษ์ อ.บางเสาธง จ.สมุทรปราการ 10540
[13/] สหกรณ์ผู้ปลูกมันฝรั่งเชียงใหม่ จำกัด 121/1 ม.3 ถ.เชียงใหม่-พร้าว ต.แม่แฝกใหม่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50290

ความพึงพอใจมากที่สุดต่อการใช้หัวพันธุ์มันฝรั่งคิดเป็นร้อยละ 75 ส่งผลให้ต้องการใช้หัวพันธุ์แนะนำเพิ่มมากขึ้นในปี 2561-2562 ขยายผลจัดทำแปลงต้นแบบผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง ในแปลงเกษตรกร 16 ราย รวม 16 ไร่ ทำให้เกษตรกรได้หัวพันธุ์ G2 3.2 ตัน/ไร่ ลดต้นทุนการซื้อหัวพันธุ์ลงร้อยละ 29 แล้วนำไปส่งเสริมให้ผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งเชิงพาณิชย์รวม 704 ไร่ (178 ราย) ทำให้มีหัวพันธุ์อยู่ในระบบการค้า 171.7 ตัน ทำให้ลดการนำเข้าลงร้อยละ 5 และใช้ผลิตเป็นวัตถุดิบส่งโรงงานแปรรูป 2,076 ตัน ซึ่งมีมูลค่าทางเศรษฐกิจมากถึง 255.9 ล้านบาท นอกจากนี้ทำให้เกษตรกรมีรายได้ 34,110 บาท/ไร่ และลดต้นทุนการผลิตลงร้อยละ 58 ทำให้เกิดความยั่งยืนในธุรกิจอุตสาหกรรมแปรรูปมันฝรั่งในระยะยาว

คำสำคัญ: พันธุ์แนะนำ, หัวพันธุ์, การส่งเสริม, อุตสาหกรรมแปรรูป, มันฝรั่ง

ABSTRACT

The objective of this study was to promote the Department of Agriculture (DOA) potato varieties to farmers in Northern and Northeastern part of Thailand. The DOA recommended potato varieties cv. Chiangmai 1 and Chiangmai 2 that produce from DOA seed potato production system are showed medium tolerance to late blight in cold season, high growth, production and adapt to an environment. The comparison of DOA seed and farmer seed (Atlantic and FL) (350 kg/rai seed) were transferred to 63 farmers at target location in 2015-2016. The study showed that the yield of DOA's technology was represented 3.6 tones/rai, 14% higher than the farmer's varieties and their farmer technologies (traditional). They showed 23,008 baht/rai production cost (3% decreased of cost), 15% increased of potato income (39,123 baht/rai), 42% increased of profit (16,115 baht/rai) and 0.3% increased of benefit cost ratio; BCR (1.8) than farmer technologies. In addition, seed-potato farmers' satisfaction survey showed that farmers were very satisfied in DOA seed (75%). Therefore, 16 farmers' seed potato field demonstration were established in 2018-2019. The yield of seed potato showed 3.2 tones/rai and the extension of transfer DOA's technology, the seed production field demonstration in 16 farmers (16 rai). The yield of G2 showed 3.2 tones/rai and 29% reduced seed prices. Furthermore, 178 farmers and 704 rai planting area of the seed extension. They planted potato for chips processing as 171.7 tones G2-G3 in economic system (5% reduced seed import) including 2,076 tones for processing. The unit cost of potato production reduced 58%, the income averaged approximately 34,110 baht/rai. Economic system value of seed extension and potato chips processing system valued at 255.9 million bath. This project will increase the ability of farmer production for the sustainable potato processing industry in the future.

Keywords: Recommended variety, seed potato, promotion, the processsing industry, potato.

คำนำ

มันฝรั่ง (*Solanum tuberosum* L.) เป็นพืชอุตสาหกรรมที่สำคัญของเกษตรกรในพื้นที่ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 15,000-25,000 บาทต่อไร่ จังหวัดที่มีการปลูกมันฝรั่งมากที่สุด คือ จ. เชียงใหม่ รองลงมาคือ จ. ตาก ลำพูน เชียงราย พะเยา ลำปาง เพชรบูรณ์ หนองคาย สกลนคร เลย และนครพนม (ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่, 2557; อรทัย, 2560) ในปี 2559 มีพื้นที่เพาะปลูกมันฝรั่งพันธุ์โรงงาน 34,777 ไร่ ให้ผลผลิต 105,988 ตัน ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 3,048 กก. (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559)

อุตสาหกรรมมันฝรั่งแปรรูปของประเทศไทยมีมูลค่ามากกว่า 9,000 ล้านบาทต่อปี (สมบัติ, 2556) ต้องการมันฝรั่งสดเพื่อใช้ในการแปรรูป 150,000 ตันต่อปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557; ชวาลา, 2559) และหัวพันธุ์มันฝรั่งที่มีคุณภาพปลอดโรคมากกว่า 10,000 ตันต่อปี แต่กลุ่มเกษตรกรและผู้ประกอบการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งได้เพียงร้อยละ 38 จึงต้องนำเข้าหัวพันธุ์มันฝรั่งจากต่างประเทศประมาณ 6,500 ตันต่อปี มูลค่ากว่า 227.5 ล้านบาท (อรทัย, 2562) เกษตกรที่ใช้หัวพันธุ์นำเข้ามีต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น เนื่องจากหัวพันธุ์มีราคาแพง ส่วนหัวพันธุ์ที่เกษตรกรผลิตไว้ใช้เองส่วนใหญ่ไม่มีคุณภาพ มักติดโรคทำให้ได้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ และอ่อนแอต่อโรคใบไหม้ ทำให้ต้นตายก่อนการลงหัว (สุรชาติ และคณะ, 2540)

ปี 2559 ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน เสนอรับรองพันธุ์มันฝรั่งสำหรับการแปรรูปเป็นมันฝรั่งแผ่นทอดกรอบจำนวน 2 พันธุ์ต่อกรมวิชาการเกษตร และได้รับการรับรองเป็นพันธุ์แนะนำ เชียงใหม่ 1 และเชียงใหม่ 2 ซึ่งต้านทานต่อโรคใบไหม้ ให้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพได้มาตรฐานการแปรรูป ต่อมาได้ผลิตหัวพันธุ์แนะนำทั้งสองพันธุ์ด้วยระบบการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรค (Otazu, 2010; Kim, 2014; สนอง, 2557 และ อรทัย, 2560)

ข้อจำกัดที่สำคัญและเป็นอุปสรรคต่อการขยายตัวของอุตสาหกรรมแปรรูปมันฝรั่งในประเทศไทย คือ มีหัวพันธุ์ไม่มีเพียงพอต่อความต้องการผลิต และหัวพันธุ์ที่ผลิตได้ภายในประเทศมีคุณภาพต่ำและมักติดโรค ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้เกษตรกร ผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง เชียงใหม่ 1 และเชียงใหม่ 2 ที่ให้ผลผลิตสูงและปลอดโรคไว้ใช้ในการผลิตของตนเองหรือจำหน่าย ซึ่งช่วยลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร ด้วยหัวพันธุ์ปลอดโรค ลดการนำเข้าหัวพันธุ์จากต่างประเทศ ก่อให้เกิดการพัฒนาด้านการเกษตร ช่วยให้ธุรกิจอุตสาหกรรมแปรรูปมันฝรั่งมีวัตถุดิบเพียงพอในการขยายตลาด และเพิ่มศักยภาพการผลิตในอุตสาหกรรมมันฝรั่งของไทยให้แข่งในตลาดโลกได้อย่างยั่งยืน

อุปกรณ์และวิธีการ

หัวพันธุ์มันฝรั่งพันธุ์เชียงใหม่ 1 เชียงใหม่ 2 พันธุ์ Atlantic และ FL (พันธุ์ของบริษัท)

วิธีดำเนินการ (Figure 1)

1. การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่งสู่เกษตรกร

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ได้ถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับมันฝรั่งพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ พันธุ์ เชียงใหม่ 1 และ เชียงใหม่ 2 สู่เกษตรกรอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1.1 การวิเคราะห์พื้นที่การผลิตมันฝรั่ง และคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการ โดยการประชุมแบบบูรณาการร่วมกันระหว่างหน่วยงานในกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เกษตรกร สหกรณ์ผู้ปลูกมันฝรั่งเชียงใหม่ จำกัด

ผู้ประกอบการแปรรูปที่ทำสัญญากับเกษตรกร ร่วมกันแก้ไขปัญหา วิเคราะห์ปัญหา หาแนวทางแก้ไขการผลิตมันฝรั่งในพื้นที่เป้าหมาย ด้วยการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม SWOT รวมถึงร่วมกันวางแผนดำเนินงาน และคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการทดสอบพันธุ์แนะนำ “เชียงใหม่ 1 และ เชียงใหม่ 2” ของกรมวิชาการเกษตร

1.2 จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่งคุณภาพด้วยพันธุ์มันฝรั่งของกรมวิชาการเกษตร โดยบูรณาการร่วมกันระหว่างภาครัฐ เอกชน และเกษตรกร เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในการปลูกและจัดการดูแลรักษามันฝรั่ง ก่อนจัดทำแปลงต้นแบบทดสอบเทคโนโลยีต่อไป

1.3 การทดสอบพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ปี 2558-2560 วางแผนการทดลองสุ่มแบบบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design; RCBD) และวิเคราะห์ด้วย Paired t-test ประกอบด้วย 2 กรรมวิธีๆ ละ 2 ซ้ำ โดยวางแผนการทดสอบเทคโนโลยีร่วมกับผู้แทนเกษตรกร และเจ้าหน้าที่ส่งเสริมของผู้ประกอบการแปรรูปที่ทำสัญญากับเกษตรกร เพื่อให้ได้เทคโนโลยีการผลิตที่เกษตรกรยอมรับในการผลิตมันฝรั่งให้ได้คุณภาพ และนำไปปฏิบัติได้จริง ทั้งนี้เกษตรกรเจ้าของแปลงเป็นผู้ดำเนินการในทุกกรรมวิธี โดยสุ่มคัดเลือกเกษตรกร 67 รายๆ ละ 1 ไร่ รวม 67 ไร่ ในพื้นที่ จ. เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง พะเยา ตาก แม่ฮ่องสอน สกลนคร และนครพนม ดังนี้

เทคโนโลยีเกษตรกร	เทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตร
กรรมวิธีที่ 1 หัวพันธุ์มันฝรั่ง พันธุ์ แอตแลนติก และพันธุ์ FL อัตรา 350 กก./ไร่	กรรมวิธีที่ 2 หัวพันธุ์มันฝรั่ง พันธุ์ เชียงใหม่ 1 และเชียงใหม่ 2 อัตรา 350 กก./ไร่

วิธีดำเนินการ

ทั้ง 2 กรรมวิธี ปลูกโดยใช้ระยะ 20x90 ซม. จำนวน 10,000 หัว/ไร่ ปฏิบัติดูแลรักษาตามวิธีของกรมวิชาการเกษตรที่ปรับใช้ร่วมกับเกษตรกร ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50-150 กก./ไร่ ร่วมกับ 13-13-21 อัตรา 100-250 กก./ไร่ และ/หรือ ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ อัตรา 100 กก./ไร่ รองพื้นแบบโรยเป็นแถวก่อนปลูก แล้วพูนโคนสูงประมาณ 30 ซม. ใส่ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 25-50 กก./ไร่ (แบ่งใส่ 2 ครั้ง) หลังปลูก 25-30 วัน และ 40-45 วัน (ปุ๋ยเคมีเฉลี่ยรวม 300 กก./ไร่)

การบันทึกข้อมูล ผลผลิต และคุณภาพ เปอร์เซ็นต์แป้ง การเกิดโรค ต้นทุน-กำไรสุทธิของการผลิต และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio or B/C Ratio: BCR)

สถานที่ดำเนินการ แปลงเกษตรกรในพื้นที่ จ. เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง พะเยา ตาก แม่ฮ่องสอน สกลนคร และนครพนม

ระยะเวลาดำเนินการ เดือนตุลาคม 2557-กันยายน 2560

1.4 ความพึงพอใจต่อการใช้หัวพันธุ์มันฝรั่ง และเทคโนโลยีการผลิตของกรมวิชาการเกษตร ดำเนินการปี 2558-2559 โดยให้เกษตรกรตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้หัวพันธุ์มันฝรั่งพันธุ์แนะนำ และเทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่งของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 30 ราย ในพื้นที่จังหวัด เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน และ ลำปาง

2. การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งสู่เกษตรกรอย่างยั่งยืน

ปี 2561-2562 ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งชั้นขยาย G1 และ ชั้นรับรอง G2 โดยใช้พันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ พันธุ์ เชียงใหม่ 1 และเชียงใหม่ 2 สู่การนำไปใช้ประโยชน์ในแปลงเกษตรกรต้นแบบพื้นที่ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยสุ่มคัดเลือกแปลงเกษตรกร จ. เชียงใหม่ เชียงราย พะเยา ตาก สกลนคร และ นครพนม จำนวน 16 รายๆ ละ 1 ไร่ รวม 16 ไร่

เทคโนโลยีเกษตรกร	**เทคโนโลยีกรมวิชาการเกษตร**	**วิธีดำเนินการ (เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร)**
ไม่มี	หัวพันธุ์มันฝรั่ง พันธุ์เชียงใหม่ 1 และเชียงใหม่ 2 - G0 อัตรา 10,000 หัว/ไร่ - G1 อัตรา 350 กก./ไร่	ปลูกโดยใช้ระยะ 15x90 ซม. จำนวน 10,000 หัว/ไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กก/ไร่ และ 13-13-21 อัตรา 100 กก./ไร่ รองพื้นแบบโรยเป็นแถวก่อนปลูก แล้วพูนโคนสูงประมาณ 30 ซม. ใส่ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่ (แบ่งใส่ 2 ครั้ง) หลังปลูก 25-30 วัน และ 40-45 วัน กรณีที่มีฝนตกชุก จะงดการใส่ปุ๋ย 46-0-0

การบันทึก ผลผลิต วิเคราะห์โรค ต้นทุนการผลิต

ระยะเวลาดำเนินการ เดือนตุลาคม 2560-กันยายน 2562

3. การขยายผลสู่เกษตรกร และการถ่ายทอดความรู้

ปี 2559-2560 ดำเนินการขยายผลการนำพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรไปใช้ประโยชน์ผ่านเทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่งและหัวพันธุ์มันฝรั่งจากแปลงต้นแบบสู่เกษตรกรเป้าหมาย โดยกรมวิชาการเกษตรจะผลิตหัวพันธุ์หลัก G0 และหัวพันธุ์ขยาย G1 จำหน่ายให้เกษตรกรนำไปผลิตเป็นหัวพันธุ์รับรอง G2 และ/หรือ G3 และผลิตเป็นวัตถุดิบส่งโรงงานแปรรูปมันฝรั่งแผ่นทอดกรอบ (Figure 1) นอกจากนี้ ดำเนินการบูรณางานสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ด้านต่างๆ และให้บริการทางวิชาการแก่หน่วยงานภาครัฐ เอกชน และเกษตรกร ปี 2559-2562

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่งสู่เกษตรกร

1.1 การวิเคราะห์พื้นที่การผลิตมันฝรั่ง และคัดเลือกพื้นที่ดำเนิน จากการวิเคราะห์ปัญหา แนวทางแก้ไข และ การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมตามรูปแบบ SWOT ในการผลิตมันฝรั่งในพื้นที่ จ. เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง พะเยา เพชรบูรณ์ ตาก แม่ฮ่องสอน หนองคาย เลย สกลนคร และ นครพนม จาก **การวิเคราะห์ปัญหา**พบว่าต้นทุนการผลิตมันฝรั่งสูง เนื่องจากค่าแรงและค่าหัวพันธุ์ที่นำเข้ามีราคาแพง สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีราคาแพง อีกทั้งหัวพันธุ์รับรองที่เกษตรกรเป็นผู้ผลิตและเก็บไว้ใช้เองไม่มีคุณภาพ ติดโรค ทำให้ได้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ ไม่เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกร เกษตรกรมีวิธีการปลูกและการดูแลรักษาอย่างไม่เหมาะสม จึงส่งผลให้ได้ผลผลิตน้อยกว่าที่ต้องการ ดังนั้นจึงได้ดำเนินโครงการพัฒนางานวิจัย โดยในเบื้องต้นให้เน้นเรื่องพันธุ์แนะนำใหม่ของกรมวิชาการเกษตรในการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเพื่อแก้ไขปัญหา

การคัดเลือกพื้นที่เพาะปลูกมันฝรั่งที่เหมาะสมในการดำเนินงาน จากการสำรวจและวิเคราะห์พื้นที่สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่จะปลูกมันฝรั่งเพื่อการแปรรูป ต้องปลูกในช่วงฤดูแล้ง (หนาว) หรือในช่วงฤดูฝนบนพื้นที่สูง อุณหภูมิเฉลี่ย 16-25 °C เกษตรกรนิยมใช้หัวพันธุ์แอตแลนติก ปลูกแบบผ่าหัวส่วนน้อยปลูกแบบไม่ผ่าหัว ใช้ระยะปลูก 20×90 ซม ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 100-250 กก/ไร่ และ 13-13-21 อัตรา 100-250 กก/ไร่ รองพื้นแบบโรยเป็นแถวก่อนปลูก พูนโคนสูง 30 ซม. ระบบการให้น้ำแบบร่อง (furrow system) ปลูกในดินร่วนปนทรายปนเหนียว มีความเป็นกรด-ด่างที่ 5.6-7.0 จะ ได้ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 2,534 กก./ไร่ ดังนั้นจึงได้คัดเลือกพื้นที่ จ. เชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน พะเยา ลำพูน ลำปาง ตาก สกลนคร และนครพนม ในการดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีในปี 2558

1.2 การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ ปี 2558-2559 บูรณาการจัดฝึกอบรมร่วมกับภาครัฐและเอกชนดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่งปลอดโรคสู่เจ้าหน้าที่/เกษตรกรในพื้นที่ 9 จังหวัด ได้แก่ จ. เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง พะเยา ตาก แม่ฮ่องสอน สกลนคร และนครพนม ใน 4 หลักสูตร ได้แก่ หลักสูตร 1) การผลิตมันฝรั่งคุณภาพ และ 2) การเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตมันฝรั่งพันธุ์โรงงาน โดยกรมวิชาการเกษตร ร่วมกับ กรมพัฒนาที่ดิน อบรม 3) หลักสูตรการเก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์และการปลูกปุ๋ยพืชสด และ บริษัท เป๊ปซี่-โคล่า (ไทย) เทรดดิ้ง จำกัด และบริษัท เบอร์ลี่ ยุคเกอร์ ฟู้ดส์ จำกัด อบรมหลักสูตร 4) การตรวจสอบคุณภาพผลผลิต และการเข้าระบบ Contract farming โดยมีเกษตรกรเข้ารับการอบรมรวมทั้งหมด 17 รุ่น รวม 441 ราย

1.3 การทดสอบพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร

ปี 2558-2560 ทดสอบศักยภาพการปลูกมันฝรั่งพันธุ์โรงงานในแปลงเกษตรกร 9 จังหวัด รวม 63 ราย พบว่าเกษตรกรที่ใช้หัวพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร คือ พันธุ์ เชียงใหม่ 1 และ เชียงใหม่ 2 ร่วมกับการดูแลรักษาตามวิธีการของกรมวิชาการเกษตรที่ปรับใช้ร่วมกับเกษตรกร ตามวิธีดำเนินงานของการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งสู่เกษตรกรอย่างยั่งยืน ได้ผลผลิตมันฝรั่งเฉลี่ย 3.6 ตัน/ไร่ ได้ขนาดหัวที่ผ่านเกณฑ์โรงงาน (ใหญ่กว่า 45 มม. แต่ไม่เกิน 9 มม.) เฉลี่ยสูงที่สุด 3.2 ตัน/ไร่ ให้ปริมาณแป้งเฉลี่ย 19.9% ต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 23,008 บาท/ไร่ รายได้เฉลี่ย 39,123 บาท/ไร่ ทำให้มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 16,115 บาท/ไร่ และมีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) เฉลี่ย 1.8

ดังนั้นการใช้พันธุ์แนะนำ เชียงใหม่ 1 และเชียงใหม่ 2 ของกรมวิชาการเกษตร ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 500 กก./ไร่ หรือสูงกว่าเดิมร้อยละ 14 มีขนาดหัวที่ผ่านเกณฑ์โรงงานเฉลี่ยสูงกว่าเดิมร้อยละ 13 มีต้นทุนการผลิตลดลง 790 บาท/ไร่ หรือลดลงร้อยละ 3 ทำให้มีรายได้ 39,123 บาท/ไร่ เพิ่มขึ้นร้อยละ 15 ส่งผลให้มีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น 6,690 บาท/ไร่ หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 42 และมี BCR สูงกว่าวิธีการของเกษตรกร 0.3 ซึ่งดีกว่าเทคโนโลยีของเกษตรกร ที่ใช้หัวพันธุ์แอตแลนติก และ พันธุ์ FL (Table 1)

นอกจากนี้ในช่วงกลางเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ สภาพอากาศมีความแปรปรวนร้อนสลับชื้นเย็น จึงทำให้เกิดการระบาดของเพลี้ยอ่อนซึ่งเป็นพาหะของโรคไวรัส PVY ที่ทำให้เกิดใบด่างในมันฝรั่ง ส่งผลให้เกิดการระบาดของโรคใบด่าง ในแปลงเกษตรกรที่ใช้หัวพันธุ์แอตแลนติกใน จ.เชียงรายสูงที่สุดร้อยละ 28 รองลงมาคือ จ.เชียงใหม่ ร้อยละ 20 นอกจากนี้เกิดการระบาดของ โรคใบไหม้ร้อยละ 1 และ โรคเหี่ยวเขียวสูงถึงร้อยละ 26 ประกอบกับเกษตรกรเตรียมดินและพักดินเพียงช่วงระยะเวลาสั้น 1-2 สัปดาห์ จึงเกิดโรคระบาดสูงกว่าหัวพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร (Table 2) การป้องกันกำจัดโรคใบไหม้และแบคทีเรีย ควรเตรียมดินก่อนปลูก

อย่างน้อย 1 เดือน (อรทัย, 2562) และถ้าหากพื้นที่เคยมีการระบาดของโรคใบไหม้ หรือแบคทีเรียมาก่อนให้ทำการฆ่าเชื้อและปรับปรุงสภาพดิน โดยใช้ปุ๋ยยูเรีย 80 กิโลกรัม/ปูนขาว 800 กิโลกรัม/พื้นที่ปลูก 1 ไร่ (ณัฏฐิมาและคณะ, 2554)

1.4 ความพึงพอใจต่อการใช้หัวพันธุ์มันฝรั่งของกรมวิชาการเกษตร

ปี 2558-2559 พบว่าเกษตรกร 30 ราย มีความพึงพอใจต่อการใช้หัวพันธุ์มันฝรั่งพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ด้านคุณภาพของหัวพันธุ์ การเจริญเติบโต การไม่เกิดโรค และผลผลิต มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 75 (Table 1)

Table 1 The average yield components, total solid's percentage and diseases incidences of DOA potato varieties were compared with farmer varieties and technology in farmer' s field and farmers' satisfaction using seed potato varieties of DOA at northern and northeastern part in 2015-2017.

Farmers in provinces	Yield/rai (tones)						Total Solid (%)			Farmer' satisfaction level (%)				
	Total			Industrial grade						DOA'seed		DOA technology		
	Farmer	DOA	CV (%)	Farmer	DOA	CV (%)	Farmer	DOA	CV (%)	5	4	5	4	3
Chiangmai	3.57	3.93	0.24	3.23	3.47	0.36	19.8	19.8	0.9	75	25	48	49	3
Chiangrai	4.04	4.69	0.07	3.66	4.07	0.29	20.3	19.7	0.3	56	44	47	47	6
Lamphun	3.43	4.59	0.12	3.27	4.22	0.12	20.0 b	20.9 a	0.2*	80	20	47	48	5
Lampang	2.19	3.33	0.31	1.71 b	3.15 a	0.07*	19.6	20.6	0.0	88	13	75	25	-
Phayao	3.42	3.35	0.43	3.11	2.86	0.11	19.9	20.0	0.0	-	-	-	-	-
Tak	2.98	3.30	0.34	2.90	3.20	0.36	19.5	19.2	0.7	-	-	-	-	-
Maehongson	2.93 b	3.32 a	0.10*	2.75	2.58	0.15	19.1	19.8	0.0	-	-	-	-	-
Sakonnakhon	2.49	3.11	0.11	2.16 b	2.66 a	0.27*	18.5	18.5	1.0	-	-	-	-	-
Nakhonphanom	2.71	2.94	0.53	2.60	2.72	0.70	19.9	20.4	0.0	-	-	-	-	-
Average	3.1	3.6	-	2.8	3.2	-	19.6	19.9	-	**75**	**26**	**54**	**42**	**4**

Remarks: - Means followed by the same letter within a column are not significantly different at 5% level of significance by T-test method.

- Farmer = farmer varieties and farmer technology, DOA = DOA potato varieties and apply method with DOA and companies technology (Pepsi-Cola (Thai) Trading Co., Ltd., Berli Jucker Foods Co.,Ltd. and Chiangmai Potato Grower Cooperative Ltd.).
- Industrial grade = Ø>45-90 mm, Low-grade industrial = Ø<45 mm.
- **Satisfaction level:** 5 = Very satisfied, 4 = Satisfied and 3 = Less satisfied.

Table 2 The average production cost of DOA potato varieties were compared with farmer varieties and technology in farmer's field and farmers' satisfaction using seed potato varieties of DOA at northern and northeastern part in 2015-2017.

Farmers in provinces	Production cost											
	Cost (baht/ rai)			Income (baht/ rai)			Profit (baht/ rai)			BCR		
	Farmer	DOA	CV (%)	Farmer	DOA	CV (%)	Farmer	DOA	CV (%)	Farmer	DOA	CV (%)
Chiangmai	24,439	23,047	0.6	37,837	44,170	0.0	13,398	21,123	0.1	1.5	1.9	0.1
Chiangrai	23,916	26,597	0.1	41,141	45,983	0.3	17,225	19,386	0.7	1.7	1.7	0.9
Lamphun	25,330	22,503	0.4	35,972	42,422	0.2	10,642	19,919	0.1	1.4	1.9	0.1
Lampang	10,589	10,212	0.0	24,010	36,520	0.0	13,421	26,308	0.0	2.3	3.6	0.0
Phayao	22,982 b	24,807 a	0.2*	31,509	34,095	0.4	8,527	9,288	0.8	1.4	1.4	1.0
Tak	24,357	25,418	0.5	33,394	39,101	0.3	9,037	13,683	0.3	1.4	1.5	0.4
Maehongson	28,995	26,345	0.0	32,275	36,553	0.0	3,280	10,208	0.0	1.1	1.4	0.0
Sakonnakhon	28,565	28,565	1.0	33,087	40,927	0.0	4,522	12,362	0.0	1.2	1.4	0.0
Nakhonphanom	25,010 b	19,580 a	0.0*	29,786	32,338	0.5	4,776	12,758	0.1	1.2	1.7	0.1
Average	23,798	23,008	-	33,223	39,123	-	9,425	16,115	-	1.5	1.8	-

Remarks: - Means followed by the same letter with in a column are not significantly different at 5% level of significance by T-test method.

- Farmer = farmer varieties and farmer technology, DOA = DOA potato varieties and apply method with DOA and companies technology (Pepsi-Cola (Thai) Trading Co., Ltd., Berli Jucker Foods Co.,Ltd. and Chiangmai Potato Grower Cooperative Ltd.).

2. การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งสู่เกษตรกรอย่างยั่งยืน

จากการทดสอบแปลงต้นแบบเทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่ง โดยใช้หัวพันธุ์มันฝรั่งพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ในปี 2558-2560 ทำให้เกษตรกรต้องการใช้หัวพันธุ์มันฝรั่ง พันธุ์ เชียงใหม่ 1 และ เชียงใหม่ 2 เป็นอย่างมาก จึงขยายผลดำเนินโครงการส่งเสริมการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งในพื้นที่ภาคเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือ ปี 2561-2562 ในแปลงเกษตรกร จ. เชียงใหม่ เชียงราย ตาก พะเยา สกลนคร และนครพนม จำนวน 16 รายๆ ละ 1 ไร่ รวม 16 ไร่ โดยปี 2561 จัดทำแปลงต้นแบบผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรชั้นขยาย G1 สู่การนำไปใช้ประโยชน์ในแปลงเกษตรกร จ. เชียงใหม่ เชียงราย และ ตาก ทำให้เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 3.3 ตัน/ไร่ โดยแปลงต้นแบบ จ.ตาก มีผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด 3.7 ตัน/ไร่ รองลงมาได้แก่ จ.เชียงใหม่ 3.5 ตัน/ไร่ ต้นทุนการผลิตหัวพันธุ์ G1 เฉลี่ย 72,765 บาท/ไร่ (Table 3) จากนั้น ปี 2562 ดำเนินการขยายผลการจัดทำแปลงต้นแบบการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งชั้นรับรอง G2 ในพื้นที่ จ. เชียงใหม่ ตาก พะเยา สกลนคร และ นครพนม เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ย 3.2 ตัน/ไร่ โดยผลผลิตในพื้นที่ จ. เชียงใหม่ สูงที่สุด 3.8 ตัน/ไร่ พบการระบาดของโรคเหี่ยวเขียวที่ จ.นครพนม สูงที่สุดเฉลี่ยร้อยละ 5 เนื่องจากการเตรียมดินก่อนปลูกเพียง 2 สัปดาห์ ทำให้มีเชื้อแบคทีเรียสะสมอยู่ในดิน ต้นทุนการผลิต G2 เฉลี่ย 24,016 บาท/ไร่ เมื่อสิ้นสุดโครงการเกษตรกรเก็บหัวพันธุ์ไว้ใช้ในปีต่อไป จึงไม่มีรายได้จากการจำหน่ายหัวพันธุ์ (Table 3)

Table 3 The average yield, diseases incidences and production cost of DOA potato seed were planted in farmer' s field using DOA technology at Chiangmai, Chiangrai, Tak, Phayao, Sakonnakhon and Nakhonpanom provinces during 2018-2019.

Farmers in provinces	G1 (2018)			G2 (2019)		
	Yield/rai (tones)	Bacterial wilt incidence (%)	Production cost (baht/ rai)	Yield/rai (tones)	Bacterial wilt incidence (%)	Production cost (baht/ rai)
Chiangmai	3.5	NA	71,873	3.8	1	24,645
Chiangrai	2.8	NA	72,188	-	0	-
Tak	3.7	NA	74,235	3.5	0	22,050
Phayao	-	NA	-	2.6	0	24,143
Sakonnakhon	-	NA	-	3.2	0	26,225
Nakhonpanom	-	NA	-	2.9	5	23,240
Average	**3.3**		**72,765**	**3.2**	**1.1**	**24,061**

Remarks: NA = no bacterial incidence, - = no production.

3. การขยายผลสู่เกษตรกร และการถ่ายทอดความรู้

3.1 การขยายผลสู่เกษตรกร จากแปลงต้นแบบการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่งโดยใช้พันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร สู่เกษตรกรผ่านโครงการส่งเสริมการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งในพื้นที่ภาคเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือ ปี 2559-2562 เกษตรกรมีหัวพันธุ์มันฝรั่งพันธุ์แนะนำในชั้นขยาย G1 และชั้นรับรอง G2-G3 สู่การผลิตหัวพันธุ์ในระบบส่งเสริมของบริษัทร่วมกับเกษตรกร 127 ราย ในพื้นที่ 5 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย พะเยา สกลนคร และนครพนม รวม 704 ไร่ ได้ผลผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งรวม 1,684 ตัน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 5 ของการใช้มันฝรั่งพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรในพื้นที่ประเทศไทย ทำให้ลดการนำเข้าหัว

พันธุ์มันฝรั่งจากต่างประเทศ คิดเป็นมูลค่ากว่า 37.2 ล้านบาท ก่อให้เกิดมูลค่าทางเศรษฐกิจของระบบการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง รวม 226.9 ล้านบาท นอกจากนี้เกษตรกร 51 ราย มีรายได้จากการนำพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรไปผลิตเป็นมันฝรั่งสดสำหรับแปรรูปส่งโรงงาน รวม 392.3 ตัน คิดเป็นมูลค่าผลิตภัณฑ์มันฝรั่งแผ่นทอดกรอบ รวม 4.3 ล้านบาท ดังนั้นจากการขยายผลของโครงการดังกล่าวทำให้เกิดรายได้แก่เกษตรกรผู้ปลูกมันฝรั่ง จ. เชียงใหม่ เชียงราย พะเยา สกลนคร และ นครพนม จำนวน 178 ราย รวม 704 ไร่ คิดเป็นมูลค่ารวม 41.6 ล้านบาท ก่อให้เกิดมูลค่าทางระบบเศรษฐกิจที่เกิดจากการส่งเสริมอุตสาหกรรมแปรรูปมันฝรั่งอย่างยั่งยืนด้วยพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรรวม 255.9 ล้านบาท ทำให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิตจากการใช้พันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรที่ผลิตได้ในประเทศคิดเป็นร้อยละ 58 (Table 4, Figure 1)

Table 4 Recommended DOA varieties were extended to produce seed for farmers in Northern and Northeastern parts of Thailand during 2016-2019.

Seed for G1 (S.) in 2016						
Provinces	**Persons (no.)**	**Seed (kg)**	**Area (rai)**	**Production (kg)**	**G2 value (baht)**	**Economic value (baht)**
Chiangmai	1	300	8	22,000	550,000	3,142,857
Chiangrai	50	46,350	122	373,744	9,343,600	53,392,000
Phayao	5	7,187	14	38,505	962,625	5,500,714
Total	56	53,837	144	434,249	10,856,225	62,035,571
Seed for G2 (S.) in 2017						
Chiangmai	34	33,500	102	297,000	7,425,000	45,822,857
Chiangrai	28	60,250	172	595,710	14,892,750	91,909,543
Sakonnakhon	2	700	2	3,650	91,250	563,143
Nakhonphanom	4	1,400	4	6,175	154,375	952,714
Total	68	95,850	280	902,535	22,563,375	139,248,257
Seed for G3 (S.) in 2018						
Chiangmai	2	22,000	70	167,000	1,837,000	12,324,600
Phayao	1	39	72	180,000	1,980,000	13,284,000
Total	3	22,039	142	347,000	3,817,000	25,608,600
Total S.	**127**	**171,726**	**566**	**1,683,784**	**37,236,600**	**226,892,428**
Seed for processing (P.) in 2019						
Provinces	**Persons (no.)**	**Seed (kg)**	**Area (rai)**	**Production (kg)**	**Processing value (baht)**	**Economic system value (baht)**
Chiangmai	46	47,750	134	381,125	4,192,375	28,127,025
Phayao	3	1,008	2	4,199	46,189	309,886
Sakonnakhon	2	700	2	6,952	76,472	513,058
Total	51	9,458	138	392,276	4,315,036	28,949,969
Total S.+P.	**178**	**221,184**	**704**	**2,076,060**	**41,551,636**	**255,842,397**

Remark: G1= basic seed production (2016), G2= certified seed production (2017), G3= certified seed production (2018), S = seed production (2016-2018)0 and P=production for processing (2019).

3.2 การบูรณางานเชิงปฏิบัติการ การขยายผลถ่ายทอดความรู้สู่เกษตรกร ผ่านโครงการส่งเสริมการปลูกมันฝรั่งพันธุ์โรงงาน จัดโดยกรมส่งเสริมการเกษตร ในปี 2558-2559 โดยกรมวิชาการเกษตร เป็นวิทยากรฝึกอบรมในหลักสูตรการเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตมันฝรั่งพันธุ์โรงงาน เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง และ มันฝรั่งพันธุ์โรงงาน สู่เจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมการเกษตร เกษตรกร และเจ้าหน้าที่เกษตรจากบริษัทแปรรูปมันฝรั่งแผ่นทอดกรอบ ในพื้นที่ 6 จังหวัด ได้แก่ จ. เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน พะเยา ตาก และ สกลนคร และเกษตรกรมาศึกษาดูงานระบบการผลิตมันฝรั่งพันธุ์โรงงานที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ รวม 22 รุ่น มากกว่า 3,762 ราย

3.3 การถ่ายทอดเทคโนโลยี ปี 2559-2560 ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์มากกว่า 9 ครั้ง สู่เกษตรกร ภาครัฐ และเอกชน รวมมีผู้เข้าร่วมงานมากกว่า 20,000 ราย นอกจากนี้ยังได้เผยแพร่สิ่งตีพิมพ์ บทความระบบการผลิตมันฝรั่งในวารสาร หนังสือพิมพ์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มากกว่า 10 เรื่อง จำนวน 1,000 เล่ม แจกจ่ายแก่เกษตรกร เจ้าหน้าที่ นักศึกษา และ ผู้ที่สนใจ

3.4 การให้บริการแก่หน่วยงานภาครัฐ เอกชน และเกษตรกร โดยเผยแพร่ความรู้ด้านข้อมูลวิชาการให้คำปรึกษา แหล่งศึกษาดูงานระบบการเพาะปลูกมันฝรั่งแบบครบวงจร ให้แก่เจ้าหน้าที่กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์ เจ้าหน้าที่เกษตรจากบริษัทแปรรูปมันฝรั่ง เกษตรกร และเกษตรกรที่ทำสัญญากับบริษัทฯ นักศึกษา และผู้ที่สนใจทั้งภาครัฐ และเอกชน มากกว่า 20 ครั้ง

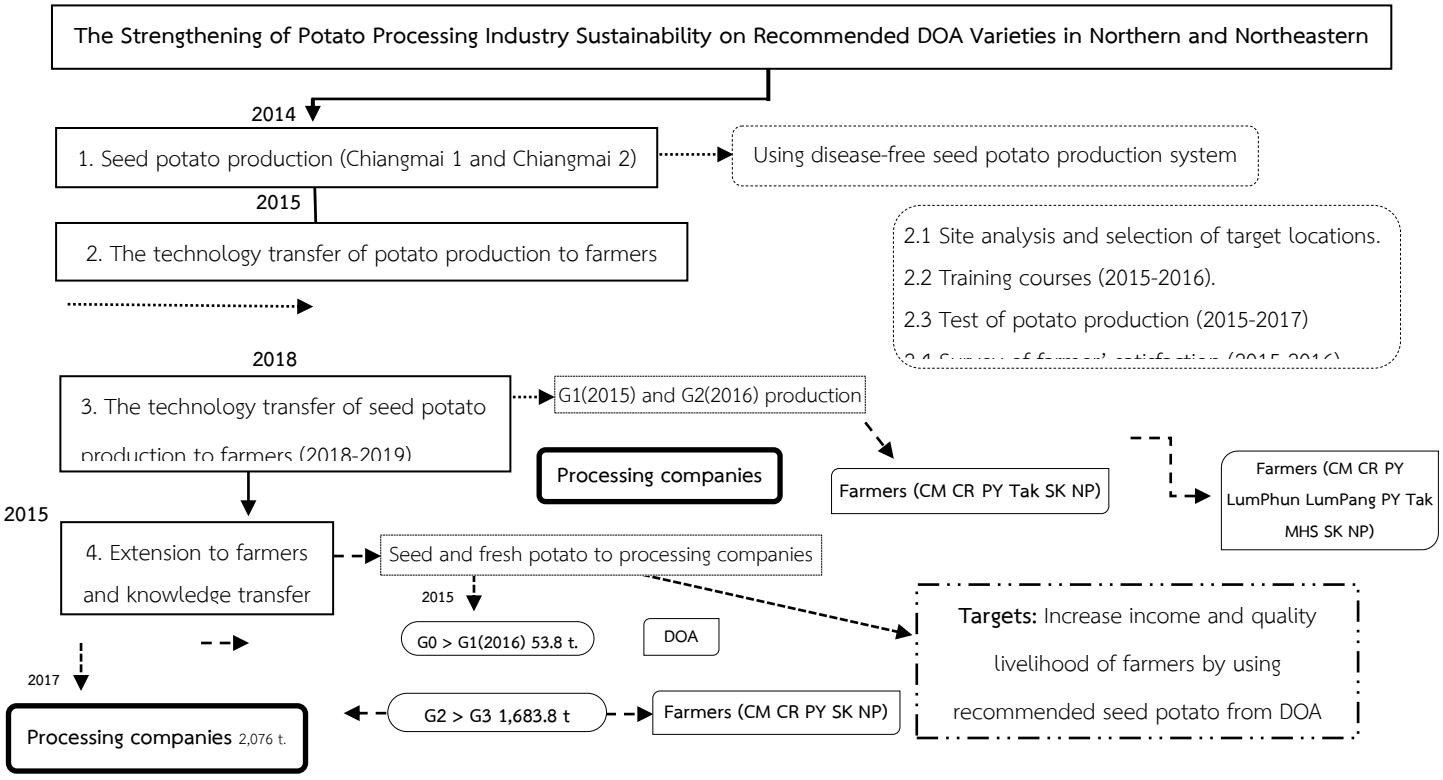


Figure 1 The protocol of seed potato production and extension's varieties technology in North and Northeastern parts of Thailand.

สรุปผลการทดลอง

การส่งเสริมอุตสาหกรรมการแปรรูปมันฝรั่ง โดยใช้มันฝรั่งพันธุ์แนะนำ “เชียงใหม่ 1 และ เชียงใหม่ 2” ของกรมวิชาการเกษตร นำไปทดสอบในแปลงเกษตรกร 67 ราย รวม 67 ไร่ ในพื้นที่ จ. เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง พะเยา ตาก แม่ฮ่องสอน สกลนคร และนครพนม โดยใช้หัวพันธุ์ปลูกทั้งหัวอัตรา 350 กก./ไร่ ได้ผลิตมันฝรั่งเฉลี่ย 3.6 ตัน/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ของเกษตรกรร้อยละ 14 มีต้นทุนการผลิตลดลงกว่าเดิมร้อยละ 3 ทำให้มีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นร้อยละ 42 และมีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) สูงกว่าเดิมร้อยละ 0.3 เกษตรกรมีความพึงพอใจในหัวพันธุ์มันฝรั่งของกรมวิชาการเกษตร และเก็บไว้ใช้ทำพันธุ์ต่อไปมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 75 จึงได้จัดทำแปลงต้นแบบผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งให้เกษตรกรได้ใช้พันธุ์ดี ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงร้อยละ 26 จาก 30,000 บาท/ไร่ เป็น 23,834 บาท/ไร่ และขยายผลสู่แปลงผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งเชิงพาณิชย์ ทำให้มีหัวพันธุ์อยู่ในระบบการค้า 171.7 ตัน ใช้เป็นวัตถุดิบส่งโรงงานแปรรูป 2,076 ตัน เกษตรกรลดต้นทุนการผลิตลงร้อยละ 58 มีรายได้เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 34,110 บาท/ไร่ คิดเป็นมูลค่าทางระบบเศรษฐกิจรวม 255.9 ล้านบาท เกษตรกรมากกว่า 3,762 ราย ได้รับความรู้จากโครงการนี้ ซึ่งจะเป็นแนวทางเพิ่มขีดความสามารถของเกษตรกรในการเป็นผู้ผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง และหัวมันฝรั่งสดเพื่อแปรรูปให้เพียงพอกับความต้องการของโรงงานแปรรูปในระยะยาว ซึ่งจะก่อให้เกิดความยั่งยืนในธุรกิจอุตสาหกรรมมันฝรั่งต่อไปในอนาคต

การนำไปใช้ประโยชน์

การใช้มันฝรั่งพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ที่ได้จากระบบการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรคแบบครบวงจร ทำให้เกษตรกร 178 ราย ได้ใช้หัวพันธุ์ที่มีคุณสมบัติในการแปรรูปดี และเกษตรรายอื่นๆ สามารถเข้าถึงหัวพันธุ์มันฝรั่งที่ให้ผลผลิตสูง ปลอดจากโรค ราคาถูก ทำให้มีต้นทุนการผลิตลดลง 790 บาท/ไร่ เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 6,690 บาท/ไร่ ส่งผลให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มโอกาสในการส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตหัวพันธุ์เชิงพาณิชย์ ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 34,110 บาท/ไร่ ลดต้นทุนลงร้อยละ 58 ก่อให้เกิดมูลค่าทางระบบเศรษฐกิจรวม 255.9 ล้านบาท และสามารถลดการนำเข้าลงร้อยละ 5

คำขอบคุณ

การส่งเสริมอุตสาหกรรมแปรรูปมันฝรั่งอย่างยั่งยืน สำเร็จได้โดยความช่วยเหลือของทีมงานวิจัย และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องจากศูนย์วิจัยและภาคเอกชน เกษตรกร 83 ราย ในพื้นที่จังหวัดเป้าหมายที่ทำสัญญากับบริษัท เป๊ปซี่-โคล่า (ไทย) เทรดดิ้ง จำกัด บริษัทเบอร์ลี่ ยุคเกอร์ ฟู้ดส์ จำกัด และ สหกรณ์ผู้ปลูกมันฝรั่งเชียงใหม่ จำกัด ที่อำนวยความสะดวก และร่วมปฏิบัติงานวิจัยดังกล่าวจนสำเร็จลงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ชวาลา วงศ์ใหญ่. 2559. อุตสาหกรรมแปรรูปมันฝรั่งแผ่นทอดกรอบและโอกาสการขยายการตลาดมันฝรั่งแปรรูปสู่ภูมิภาคอาเซียน. เอกสารวิชาการ เทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่งโรงงานคุณภาพ. กลุ่มงานพืชผัก สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 99 หน้า.

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล เยาวภา ตันติวานิช วิภาดา ทองทักษิณ และ สุธามา ณ น่าน. 2554. เรื่องเต็มสิ้นสุดการจัดการโรคเหี่ยวเขียวของปทุมมาที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Rastonia solanacearum*. สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 5 หน้า.

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่. 2557. เอกสารวิชาการการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งคุณภาพ. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 69 หน้า

สนอง จรินทร. 2557. การเปรียบเทียบสารละลายธาตุอาหารที่เหมาะสมสำหรับการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่ง G0 ในระบบแอโรโปนิค. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย กรมวิชาการเกษตร.

สมบัติ ห.เพียรเจริญ. 2556. โครงการส่งเสริมการปลูกมันฝรั่งพันธุ์โรงงาน. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 5 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ ปี 2556. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 156 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. สารสนเทศเศรษฐกิจการเกษตรรายสินค้า ปี 2559. เอกสารสถิติการเกษตรเลขที่ 402. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.111 หน้า.

สุรชาติ คูอาริยะกุล วิวัฒน์ ภาณุอำไพ และ บุญแถม ถาคำฟู. 2540. ปฏิกิริยาของมันฝรั่งบางพันธุ์ต่อโรคใบไหม้. หน้า 216-223. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2540 ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

อรทัย วงค์เมธา. 2560. การผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งคุณภาพ. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 58 หน้า.

อรทัย วงค์เมธา. 2562. ระบบการผลิตหัวพันธุ์มันฝรั่งปลอดโรค. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 129 หน้า.

Kim, T.G. 2014. Effect of stem cutting type and transplanting time on plant growth and minituber formation in potato hydroponics. Ph.D. Thesis. Department of Horticulture, Graduate School, JeJu National University.

Otazu, V. 2010. Muanual on quality seed potato production using aeroponics. International Potato Center (CIP), Lima, Peru. 44 p.

ทดสอบพันธุ์ลาเวนเดอร์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในระดับต่าง ๆ

Testing of suitable lavender varieties for different altitude location

อนุภพ เผือกผ่อง[1/] สุพัฒธณกิจ โพธิ์สว่าง[1/] ปฏิพัตร์ ใจปิน[2/] อนันต์ ปัญญาเพิ่ม[1/]
เกษม ทองขาว[1/] เรวัต แซ่ย้าง[1/] กมล กัลยาณพงศ์[1/]

Anupob Puekpong[1/] Supattanakij Posawang[1/] Patipat Jaipin[2/] Anan Panyapherm[1/]
Kaseam Tongkhaw[1/] Rewat Saeyang[1/] Kamol Kanlayanakonphong[1/]

บทคัดย่อ

การทดสอบพันธุ์ลาเวนเดอร์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในระดับต่าง ๆ เพื่อหาพันธุ์ที่เหมาะสม และศึกษาคุณสมบัติของน้ำมันหอมระเหย วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 6 กรรมวิธี (พันธุ์)ๆ ละ 4 ซ้ำ ได้แก่ 1) Ellagance Ice 2) Ellagance Pink 3) Lavance Purple 4) Spanish Eyes 5) Bandera Purple และ 6) Bandera Pink ใน 4 สถานที่ที่มีระดับความสูงแตกต่างกัน ได้แก่ 1) ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย (ดอยตุง: 900 เมตร) 2) ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง: 1,200 เมตร) 3) ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง: 1,400 เมตร) และ 4) ดอยอินทนนท์ (2,000 เมตร) ในปี 2561-2562 พบว่า พันธุ์ Spanish eyes มีการเจริญเติบโตด้านความสูง ขนาดทรงพุ่ม จำนวนช่อดอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก้านช่อดอก ความยาวก้านช่อดอก ความยาวช่อดอก และมีน้ำหนักของช่อดอกเฉลี่ยมากที่สุด 3.76 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร มากกว่าพันธุ์อื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญในทุกสถานที่ (ระดับความสูง) เมื่อนำมาทดสอบการสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ (Steam distillation) พันธุ์ Spanish Eyes ที่ปลูกในพื้นที่ขุนวาง (1,400 เมตร) มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยเฉลี่ยมากที่สุด 0.68 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร และพบสารประกอบ Phenolic compound ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ป้องกันโรคหัวใจขาดเลือดและมะเร็ง ในปริมาณที่สูงกว่าสารชนิดอื่น ๆ คือ 27.91 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ: ลาเวนเดอร์, พันธุ์, น้ำมันหอมระเหย, องค์ประกอบทางเคมี

[1/] ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ 313 ม.12 ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230

[1/]Chiang Mai Royal Agricultural Research Center

[2/] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย 72 หมู่ 1 ต.รอบเวียง อ.เมือง จ.เชียงราย 57000

[2/] Chiang Rai Horticulture Research Centre, Muang district, Chiang Rai province 57000

ABSTRACT

The purpose of this study was to testing of suitable lavender varieties and properties of essential oils for different altitude location. The experimental was laid out using a RCBD with six varieties of lavender and four replications; 1) Ellagance Ice 2) Ellagance Pink 3) Lavance Purple 4) Spanish Eyes 5) Bandera Purple and 6) Bandera Pink at four altitude locations such as 1) Chiang Rai Horticulture Research Center (Doi Tung: 900 m) 2) Chiang Mai Royal Agricultural Research Center (Mae Jon Luang: 1,200 m) 3) Chiang Mai Royal Agricultural Research Center (Khun Wang: 1,400 m) and 4) Doi Inthanon (2,000 m) in 2018-2019. The growth was in height, canopy size, number of inflorescences, diameter of inflorescence stem, stem length, inflorescence length. And average inflorescence weight of Spanish Eyes were significantly higher than other varieties in all places (3.76 kg/sq.m.). The essential oils were extracted by using steam distillation. The essential oils content (0.68 kg/sq.m.) and phenolic compound (27.91%) of Spanish Eyes at Khun Wang location (1,400 m.) were higher than other varieties at different location.

Keywords: Lavender, varieties, essential oils, chemical composition.

คำนำ

ลาเวนเดอร์ (Lavander) มีชื่อวิทยาศาสตร์: *Lavandula angustifolia* Mill. เป็นพืชดอกในวงศ์มินต์ (Lamiaceae) น้ำมันหอมระเหยจากดอกลาเวนเดอร์ มีคุณสมบัติช่วยผ่อนคลายและระงับประสาท จึงถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในด้านสุคนธบำบัด (Aromatherapy) เนื่องจากช่วยลดความเครียดและทำให้หลับสบาย ด้านการแพทย์ถูกนำมาใช้เป็นสมุนไพรช่วยบรรเทาแผลไฟไหม้ แมลงกัด ลดอาการปวดหัว และมีฤทธิ์เป็นยาฆ่าเชื้อ ในด้านอุตสาหกรรม ถูกนำมาใช้ผลิตน้ำหอมและผลิตภัณฑ์บำรุงผิว สบู่ และครีม เป็นต้น การปลูกลาเวนเดอร์ในประเทศไทยยังมีน้อยมาก เนื่องจากลาเวนเดอร์เจริญเติบโตได้ดีในอุณหภูมิต่ำ ซึ่งจะต้องปลูกในพื้นที่สูงระดับ 800 - 1,200 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล ชอบสภาพดินที่เป็นกลาง pH 7.0 - 7.3 การขยายพันธุ์ทำได้ 2 วิธี คือ การปักชำ และการเพาะเมล็ด ต้นลาเวนเดอร์ที่ได้จากการเพาะเมล็ด ใช้เวลา 6 เดือนจึงจะออกดอก ส่วนวิธีการปักชำจะใช้เวลา 3 – 4 เดือน ลาเวนเดอร์ทนแล้งได้ดี ชอบแดดจัด จึงควรปลูกในที่โล่งแจ้ง วัสดุปลูกควรมีความร่วนซุยสูง สามารถระบายน้ำได้ดีเนื่องจากส่วนรากของลาเวนเดอร์ไม่ชอบความชื้น (SevenDaffodils, 2553)

น้ำมันหอมระเหยลาเวนเดอร์ (Lavender essential oil) นิยมทำการสกัดด้วยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ (Steam distillation) น้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัดจะถูกเรียกว่า น้ำมันหอมระเหย หรือ Pure essential oil (Botanicessence) ซึ่งหากมีส่วนประกอบของสาร linalool และ linalyl acetate มากกว่า 65% สามารถนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์ความงาม เช่น น้ำหอม ครีม โลชั่น และน้ำยาปรับผ้านุ่ม (Reverchon *et al*., 1995) ส่วนน้ำมันหอมระเหยที่มีส่วนประกอบของสาร camphor และ fenchone จะถูกนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์เวชภัณฑ์ (Pharmaceutical products) ซึ่งมีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ สารต้านจุลชีพในแบคทีเรียหลายชนิด เช่น *Mycobacterium tuberculosis* หรือสารต้านไวรัส และเชื้อรา (Sadlon and

Lamson, 2010) อีกทั้งยังสามารถใช้เป็นยาแก้อักเสบ ยาแก้ปวดและยาฆ่าแมลง (Ribeiro *et al*., 2014) นอกจากนั้นในน้ำมันหอมระเหยของลาเวนเดอร์ยังพบสารกลุ่มอื่น เช่น 1,8-Cineole หรือ Eucalyptol จัดอยู่ในกลุ่มออกไซด์ (oxides) มีคุณสมบัติช่วยละลายเสมหะ กระตุ้นการทำงานของไต มีฤทธิ์ต้านการอักเสบ เช่น โรคหอบ หืด ปอดเรื้อรัง เป็นต้น กลุ่มสาร Caryophyllene, ɣ-Gurjunene, ρ-Cadinene, Copaene Aromadendrene และ จัดอยู่ในกลุ่ม sesquiterpenes มีคุณสมบัติในการป้องกันการเชื้อแบคทีเรีย (antibacterial) ต้านการอักเสบ (anti-inflammatory) ทำให้สงบ (calming) และลดความดัน (hypotensive) กลุ่มสาร α-limonene, α-pinene และ 0-cymene จัดอยู่ในกลุ่ม monoterpenes มีคุณสมบัติในการ บำบัดรักษาด้านป้องกันการติดเชื้อ (antiseptic) ต้านเชื้อไวรัส (antiviral) ต้านเชื้อแบคทีเรีย (antibacterial) ลดอาการคัดจมูก (decongestant) และบรรเทาอาการปวด (analgesic) (คมสัน, 2551)

ปัญหาการผลิตลาเวนเดอร์ในประเทศไทยคือ ยังไม่มีการพัฒนาและวิจัยลาเวนเดอร์ในเชิงการค้า จึงจำเป็นต้องทดสอบพันธุ์ เพื่อให้การผลิตลาเวนเดอร์ของประเทศไทยมีศักยภาพ สามารถผลิตลาเวนเดอร์ให้ได้ปริมาณและคุณภาพ เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ จึงได้ทำการศึกษาและทดสอบพันธุ์ลาเวนเดอร์ที่เหมาะสมที่สามารถปลูกในพื้นที่ระดับต่าง ๆ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการผลิตลาเวนเดอร์ของประเทศไทย เพิ่มทางเลือกใหม่ให้แก่ผู้ผลิตในประเทศต่อไปในอนาคต เป็นต้นแบบในการขยายผลสู่เชิงพาณิชย์

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. วัสดุวิทยาศาสตร์และสารเคมี Data logger เครื่องวัดค่า pH ของดิน เครื่องวัดอุณหภูมิ
2. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี ธาตุอาหารเสริม สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช พันธุ์พืช

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD)

จำนวน 6 กรรมวิธี ๆ (พันธุ์) ละ 4 ซ้ำ ใน 4 สถานที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลแตกต่างกัน ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 พันธุ์ Lavender Ellagance Ice
กรรมวิธีที่ 2 พันธุ์ Lavender Ellagance Pink
กรรมวิธีที่ 3 พันธุ์ Lavender Lavance Purple
กรรมวิธีที่ 4 พันธุ์ Lavender Spanish Eyes
กรรมวิธีที่ 5 พันธุ์ Lavender Bandera Purple
กรรมวิธีที่ 6 พันธุ์ Lavender Bandera Pink

1. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ เตรียมพื้นที่ทดสอบ
2. เพาะเมล็ดลาเวนเดอร์ให้พอเพียงในแต่ละกรรมวิธี
3. ไถพรวนดิน 2 รอบ แล้วปรับสภาพดินด้วยโดโลไมท์ อัตรา 100 กก.ต่อไร่ ขนาดแปลงปลูกกว้าง

0.6 เมตร ยาว 10 เมตร ขนาดแปลงเก็บเกี่ยว กว้าง 0.6 เมตร ยาว 6 เมตร

4. รองก้นหลุมด้วยปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 50 กก.ต่อไร่ ผสมปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 50 กก. ต่อไร่ปลูกแถวคู่ ระยะปลูก 30 x 30 ซม. รดน้ำให้ชุ่มทั้งแปลง
5. ดำเนินการปลูกทดสอบตามกรรมวิธี ให้น้ำทางระบบสปริงเกอร์หรือตามความจำเป็น
6. ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตราต่อต้น 3-4 กรัม ทุก ๆ 15-20 วัน พ่นสารป้องกันโรคแมลงตามความจำเป็น
7. เก็บเกี่ยวเมื่อดอกด้านล่างของช่อดอกเริ่มบาน นำช่อดอกสดมาบดละเอียด ทดสอบการสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ (Steam Distillation) และวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

การบันทึกข้อมูล

1. วันที่ทำการทดสอบ วันปลูก, วันงอก 50% วันออกดอก 50% วันเก็บเกี่ยว
2. การเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงและขนาดทรงพุ่ม (ซม.) ที่ 60 และ 90 วัน
3. ผลผลิต ได้แก่ จำนวนช่อดอก (ช่อ/ต้น) ความยาวก้านและช่อดอก (ซม.) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก้านช่อดอก (มม.) น้ำหนักสดของช่อดอก (กก.)
4. คุณภาพของน้ำมันหอมระเหย ได้แก่ เปอร์เซ็นต์น้ำมันหอมระเหย องค์ประกอบทางเคมี

สถานที่ทำการทดลอง

1. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย (ดอยตุง) ที่ระดับน้ำทะเล 900 เมตร
2. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) ที่ระดับน้ำทะเล 1,200 เมตร
3. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) ที่ระดับน้ำทะเล 1,400 เมตร
4. ดอยอินทนนท์ ที่ระดับน้ำทะเล 2,000 เมตร

ผลการทดลองและวิจารณ์

ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ได้ดำเนินการทดสอบพันธุ์ลาเวนเดอร์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในระดับต่าง ๆ ในปี 2561-2562 พบว่า

1. ด้านการเจริญเติบโตของลาเวนเดอร์

ลาเวนเดอร์พันธุ์ Spanish Eyes ที่ปลูกในพื้นที่ขุนวาง (1,400 ม.) ดอยตุง (900 ม.) ดอยอินทนนท์ (2,000 ม.) และแม่จอนหลวง (1,200 ม.) เมื่ออายุ 60 วันหลังปลูก มีการเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ยมากที่สุด 33.53, 30.84, 27.09 และ 26.76 ซม. ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์อื่น ๆ เมื่อลาเวนเดอร์มีอายุ 90 วันหลังปลูก ยังพบว่าพันธุ์ Spanish Eyes ที่ปลูกในพื้นที่ แม่จอนหลวง (1,200 ม.) ดอยตุง (900 ม.) ดอยอินทนนท์ (2,000 ม.) และขุนวาง (1,400 ม.) การเจริญเติบโตด้านความสูงเฉลี่ยมากที่สุด 42.85, 41.22, 36.66 และ 35.39 ซม. ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์อื่น ๆ (Table 1 and Table 2, Figure 1)

Table 1 The average height of lavender at 60 days planting in 2018-2019

unit: cm

Varieties/ Places	Doi Tung (900 m.)			Mae Jon Luang (1,200 m.)			Khun Wang (1,400 m.)			Doi Inthanon (2,000 m.)		
	2018	2019	mean	2018	2019	mean	2018	2019	mean	2018	2019	mean
Ellagance ice	13.32 c	6.85f	10.09 b	10.28 b	6.06d	8.17 b	11.72 c	5.24e	8.48	5.85 d	4.13e	4.99 b
Ellagance pink	11.05 c	10.07c	10.56 b	8.88 b	4.45f	6.80 b	12.19 c	5.42e	8.81	7.72 cd	3.24f	5.48 b
Lavance purple	11.68 c	7.80e	9.74 b	8.25 b	5.35e	6.67 b	8.04 d	9.22d	8.63	6.17 d	9.22d	7.70 b
Spanish eyes	31.23 a	30.45a	30.84 a	21.53 a	31.98a	26.76 a	25.37 a	41.68a	33.53	22.20 a	31.97a	27.09 a
Bandera purple	19.17 b	11.50b	15.34 b	8.93 b	11.63c	10.28 ab	12.90 bc	10.36c	11.63	9.64 bc	9.40c	9.52 b
Bandera pink	18.64 b	9.21d	13.93 b	11.53 b	12.23b	11.88 ab	14.86 b	10.90b	12.88	11.66 b	10.56b	11.11 b
F-test	*	**	**	*	**	*	*	**	ns	*	**	*
% CV	9.66	4.01	16.78	19.16	1.36	34.22	8.53	1.97	43.86	17.53	1.07	32.12

Means with different letters in the same column are significantly different at P<0.05 by DMRT

Table 2 The average height of lavender at 90 days planting in 2018-2019

unit: cm

Varieties/ Places	Doi Tung (900 m.)			Mae Jon Luang (1,200 m.)			Khun Wang (1,400 m.)			Doi Inthanon (2,000 m.)		
	2018	2019	mean	2018	2019	mean	2018	2019	mean	2018	2019	mean
Ellagance ice	20.43 c	15.02d	17.73 b	14.82 b	15.48d	15.15 b	13.05 d	15.36d	12.46 b	11.50 de	13.73b	12.62 b
Ellagance pink	17.53 c	15.52c	16.53 b	19.49 b	15.49d	17.49 b	13.88 cd	15.37d	14.63 b	12.73 cd	12.73d	12.73 b
Lavance purple	17.75 c	13.37e	15.56 b	16.31 b	13.38e	14.85 b	12.65 d	12.26e	12.46 b	9.21 e	10.21e	9.71 b
Spanish eyes	40.70 a	41.73a	41.22 a	42.95 a	42.74a	42.85 a	30.16 a	40.62a	35.39 a	41.19 a	32.12a	36.66 a
Bandera purple	30.20 b	16.25b	23.23 b	16.93 b	16.84b	16.89 b	17.67 bc	16.65b	17.16 b	15.33 bc	13.28c	14.31 b
Bandera pink	32.13 b	15.15d	23.64 b	22.06 b	16.38c	19.22 b	18.45 b	16.23b	17.34 b	16.10 b	13.24c	14.67 b
F-test	*	**	*	*	**	**	*	**	**	*	**	**
% CV	6.28	0.86	21.61	20.12	1.04	8.53	10.91	1.48	17.43	7.79	1.37	17.00



Ellagance Ice Varieties



Ellagance Pink Varieties



Lavance Purple Varieties



Spanish Eyes Varieties



Bandera Purple Varieties



Bandera Pink Varieties

Figure 1 Growth of 6 varieties of lavender at 90 days after planting

2. ด้านผลผลิตของลาเวนเดอร์

ทำการเก็บเกี่ยวเมื่อดอกด้านล่างของช่อดอกเริ่มบาน พบว่า ลาเวนเดอร์พันธุ์ Spanish Eyes ที่ปลูกในพื้นที่ขุนวาง (1,400 ม.) ดอยตุง (900 ม.) แม่จอนหลวง (1,200 ม.) และดอยอินทนนท์ (2,000 ม.) มีน้ำหนักสดของช่อดอกเฉลี่ยมากที่สุด 3.76, 3.62, 3.18 และ 3.05 ต่อพื้นที่ 1 ตร.ม. ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์อื่นๆ (Table 3)

Table 3 The average fresh weight of lavender inflorescences per 1 square meter area in 2018-2019

unit: kg

Varieties/Places/ Year	Doi Tung (900 m.)			Mae Jon Luang (1,200 m.)			Khun Wang (1,400 m.)			Doi Inthanon (2,000 m.)		
	2018	2019	mean	2018	2019	mean	2018	2019	mean	2018	2019	mean
Ellagance Ice	0.58 b	0.58 b	0.58 b	0.54 b	0.56 c	0.55 b	0.59 b	0.57 c	0.58 b	0.49 c	0.47 c	0.48 b
Ellagance Pink	0.59 b	0.59 b	0.59 b	0.52 b	0.59 b	0.56 b	0.56 b	0.63 b	0.60 b	0.54 b	0.51 b	0.53 b
Lavance Purple	0.54 c	0.55 bc	0.55 b	0.44 c	0.54 c	0.49 b	0.47 c	0.50 e	0.49 b	0.52 b	0.46 c	0.49 b
Spanish Eyes	3.41 a	3.82 a	3.62 a	2.96 a	3.39 a	3.18 a	3.53 a	3.99 a	3.76 a	3.30 a	2.80 a	3.05 a
Bandera Purple	0.53 c	0.57 bc	0.55 b	0.44 c	0.50 d	0.47 b	0.49 c	0.54 d	0.52 b	0.45 d	0.43 d	0.44 b
Bandera Pink	0.49 d	0.53 c	0.51 b	0.43 c	0.52 e	0.48 b	0.47 c	0.53 d	0.50 b	0.46 d	0.45 c	0.46 b
% CV	**1.30**	**1.29**	**10.69**	**1.50**	**1.06**	**11.16**	**1.24**	**1.04**	**11.55**	**1.44**	**1.30**	**15.09**

Means with different letters in the same column are significantly different at P<0.05 by DMRT

Note: Harvest when the lower inflorescence starts blooming

3. ด้านปริมาณน้ำมันหอมระเหยของน้ำหนักสดของช่อดอกเฉลี่ยต่อพื้น

เมื่อนำมาหาปริมาณน้ำมันหอมระเหย (คำนวณจาก น้ำหนักสดของช่อดอกเฉลี่ยต่อพื้นที่ 1 ตร.ม. x เปอร์เซ็นต์น้ำมันหอมระเหย) พบว่า ลาเวนเดอร์พันธุ์ Spanish Eyes ที่ปลูกในพื้นที่ขุนวาง (1,400 ม.) ดอยตุง (900 ม.) ดอยอินทนนท์ (2,000 ม.) และแม่จอนหลวง (1,200 ม.) มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันหอมระเหยเฉลี่ยมากที่สุด 0.68, 0.65, 0.58 และ 0.57 กก. ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์อื่น ๆ (Table 4)

Table 4 Essential oil content of lavender per 1 square meter area in 2018-2019

unit: kg

Varieties/Places/ Year	Doi Tung (900 m.)			Mae Jon Luang (1,200 m.)			Khun Wang (1,400 m.)			Doi Inthanon (2,000 m.)		
	2018	2019	mean	2018	2019	mean	2018	2019	mean	2018	2019	mean
Ellagance Ice	0.15 d	0.15 d	0.15 d	0.15 d	0.15 d	0.15 d	0.16 d	0.16 d	0.16 c	0.14 d	0.13 d	0.13 d
Ellagance Pink	0.18 d	0.18 d	0.18 cd	0.16 d	0.17 d	0.17 d	0.16 d	0.20 d	0.18 c	0.17 d	0.15 d	0.16 d
Lavance Purple	0.41 b	0.42 b	0.42 b	0.35 b	0.42 b	0.39 b	0.37 b	0.39 b	0.38 b	0.40 b	0.35 b	0.38 b
Spanish Eyes	0.58 a	0.69 a	0.65 a	0.56 a	0.58 a	0.57 a	0.60 a	0.76 a	0.68 a	0.59 a	0.53 a	0.58 a
Bandera Purple	0.11 d	0.11 d	0.11 d	0.09 e	0.11 d	0.10 d	0.10 d	0.11 e	0.11 c	0.09 e	0.09 d	0.09 e
Bandera Pink	0.27 c	0.29 c	0.28 c	0.23 c	0.29 c	0.26 c	0.26 c	0.30 c	0.28 bc	0.26 c	0.25 c	0.26 c
% CV	**1.42**	**1.38**	**10.36**	**1.67**	**1.15**	**7.36**	**1.28**	**1.15**	**13.92**	**1.36**	**1.22**	**6.54**

Means with different letters in the same column are significantly different at P<0.05 by DMRT

Note: Amount of essential oils per 1 square meter area calculated from (average fresh weight of inflorescences per area of 1 square meter x percent of essential oils)

4. ด้านวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีด้วยกระบวนการ GC-MS

พบว่าลาเวนเดอร์แต่ละพันธุ์มีองค์ประกอบทางเคมีที่สูงเหมือนและแตกต่างกัน (Table 5) ได้แก่ กลุ่ม Spike Lavender มีพันธุ์ Bandera Purple และ Bandera Pink พบสาร 1,8-Cineole ในปริมาณที่สูงกว่าสารชนิดอื่น ๆ คือ 65.45 และ 52.61 % ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าค่ามาตรฐานองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญ ของ Bienvenu (1995) ที่พบในปริมาณ 20-30 % และพบปริมาณที่น้อยมากในพันธุ์ Spanish Eyes ซึ่งสารดังกล่าวมีคุณสมบัติในการบำบัดรักษาด้านละลายเสมหะ ระบบหายใจ กระตุ้นการทำงานของไต กระตุ้นให้รู้สึกสดชื่นตื่นตัว มีฤทธิ์ต้านการอักเสบ ยับยั้งแบคทีเรีย (Juergens, 2014) กลุ่ม True Lavender มีพันธุ์ Ellagance Pink และ Ellagance Ice พบสาร cis-Ocimene ในปริมาณที่สูงกว่าสารชนิดอื่น ๆ คือ 17.86 และ 17.82 % ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าค่ามาตรฐานองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญของ Bienvenu (1995) ที่พบในปริมาณ 2.5-6.0 % และพบปริมาณที่น้อยมากในพันธุ์ Lavance Purple และ Spanish Eyes ซึ่งสารดังกล่าวเป็นสารประกอบบริสุทธิ์เป็นน้ำมันที่มีกลิ่นหอม มักใช้ในน้ำหอมสำหรับกลิ่นสมุนไพรและมีคุณสมบัติป้องกันเชื้อรา พันธุ์ Ellagance Pink, Ellagance Ice และ Lavance Purple พบสาร linalool ในปริมาณที่สูงกว่าสารชนิดอื่น ๆ คือ 14.13, 14.11 และ 13.69 % ตามลำดับ และพบปริมาณที่น้อยมากในพันธุ์ Bandera Purple และ Bandera Purple ซึ่งสารดังกล่าวเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ มีคุณสมบัติต้านเชื้อแบคทีเรีย ต้านมะเร็ง และต้านเบาหวาน (Kamatou and Viljoen, 2008) ช่วยให้ผ่อนคลาย ต้านความเครียด และช่วยส่งเสริมการนอนหลับ (Linck *et al*., 2010) ลาเวนเดอร์พันธุ์ Lavance Purple พบสาร Sabinene ในปริมาณปริมาณที่สูงกว่าสารชนิดอื่น ๆ คือ 10.25 % แต่ไม่พบในพันธุ์อื่น ๆ ซึ่งสารดังกล่าวมีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระ ต้านอาการอักเสบ กำจัดเชื้อแบคทีเรีย บรรเทาอาการแพ้ ต่อต้านเชื้อจุลินทรีย์และเชื้อรา (Arunkumar *et al*. 2014) และมีฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ *Salmonella typhi* ซึ่งเป็นสาเหตุของอาหารเป็นพิษ (Glisic *et al*. 2007) ลาเวนเดอร์พันธุ์ Spanish Eyes พบสาร Phenolic compound ในปริมาณที่สูงกว่าสารชนิดอื่น ๆ คือ 27.91 % แต่ไม่พบในพันธุ์อื่น ๆ Carter (2018) และ กัญญารัตน์ (2550) รายงานว่า Phenolic compound มีคุณสมบัติยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชัน ต้านการกลายพันธุ์ (antimutagens) ป้องกันโรคต่าง ๆ โดยเฉพาะโรคหัวใจขาดเลือด และสารต้านมะเร็ง ต้านการอักเสบ และมีคุณสมบัติลดความดันโลหิตในการสลายลิ่มเลือด

Table 5 Chemical composition of 6 varieties of lavender essential oil in 2019

unit: percent

Compounds	Ellagance Ice	Ellagance Pink	Lavance Purple	Spanish Eye	Bandera Purple	Bandera Pink
Linalool	**14.11**	**14.13**	8.89	1.88	0.96	1.34
cis-Ocimene	**17.82***	**17.86***	4.34	4.66	Not found	Not found
4-Hexen-1-ol	1.00	1.03	Not found	1.88	Not found	Not found
α-Terpineol	1.81	1.85	3.20	1.47	Not found	1.38
trans-Caryophyllene	7.44	7.45	7.20	16.29	Not found	Not found
Caryophyllene oxide	3.94	3.98	Not found	2.18	Not found	Not found
δ-Cadinene	5.28	5.29	Not found	1.61	1.99	2.54
β-Pinene	1.97	1.99	Not found	Not found	Not found	Not found
9-Octadecenamide	5.04	4.99	7.53	7.08	5.05	3.13
Camphor	Not found	Not found	Not found	0.92	0.71	0.82
Caryophyllene oxide	3.94	3.98	Not found	2.18	Not found	Not found
Hexanedioic acid	Not found	Not found	Not found	2.61	Not found	3.13
Lavandulyl acetate	5.41	5.41	6.81	Not found	Not found	Not found
Limonene	Not found	Not found	Not found	2.91	Not found	Not found
1,8-Cineole	Not found	Not found	Not found	1.85	**65.45***	**52.61***
α-Terpinolene	Not found	Not found	Not found	1.70	Not found	Not found
Phenolic compound	Not found	Not found	Not found	**27.91***	Not found	Not found
α-Copaene	Not found	Not found	Not found	0.52	Not found	Not found
β-Cubebene	Not found	Not found	Not found	1.09	Not found	Not found
bi-cyclogermacrene	Not found	Not found	Not found	2.59	Not found	Not found
α-Farnesens	Not found	Not found	Not found	1.87	Not found	Not found
Cyclohexene	Not found	Not found	Not found	7.59	Not found	Not found
Tricyclene	7.15	7.16	4.92	Not found	2.23	1.38
Diethyl Phthalate	Not found	Not found	Not found	6.07	Not found	Not found
Copaene	Not found	Not found	Not found	1.32	Not found	1.04

Note: The chemical composition analysis by GC-MS

สรุปผลการทดลอง

การทดสอบพันธุ์ลาเวนเดอร์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในระดับต่าง ๆ พบว่า ลาเวนเดอร์พันธุ์ Spanish Eyes มีการเจริญเติบโตดีที่สุด ในด้านความสูง ขนาดทรงพุ่ม จำนวนช่อดอก ความยาวก้านและช่อดอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางก้านช่อดอก มากกว่าและมีการออกดอกเร็วกว่าพันธุ์อื่น ๆ สามารถเก็บเกี่ยวได้มากที่สุดคือ 7 ครั้งในปี 2561 และ 8 ครั้งในปี 2562 ลาเวนเดอร์พันธุ์ Spanish Eyes ที่ปลูกในพื้นที่ขุนวาง (1,400 ม.) มีน้ำหนักสดของช่อดอกเฉลี่ยมากที่สุด 3.76 กก.ต่อพื้นที่ 1 ตร.ม. เมื่อนำทดสอบการสกัดน้ำมันหอมระเหยด้วยการกลั่นด้วยไอน้ำ (Steam distillation) พบว่า พันธุ์ Spanish Eyes ที่ปลูกในพื้นที่ขุนวาง (1,400 ม.) มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยเฉลี่ยมากที่สุด 0.68 กก. ต่อพื้นที่ 1 ตร.ม. และพบสาร Phenolic compound ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ป้องกันโรคต่างๆ โดยเฉพาะโรคหัวใจขาดเลือด และต้านมะเร็ง ในปริมาณที่สูงกว่าสารชนิดอื่น ๆ คือ 27.91 % ดังนั้นลาเวนเดอร์พันธุ์ Spanish eyes จึงเป็นพันธุ์ที่เหมาะสม

และมีคุณสมบัติของน้ำมันหอมระเหยที่ดี สามารถปลูกในสภาพพื้นที่ที่มีระดับความสูงแตกต่างกันได้ เป็นทางเลือกใหม่ให้แก่ผู้ผลิตในประเทศและเป็นต้นแบบในการขยายผลสู่เชิงพาณิชย์

การนำไปใช้ประโยชน์

1. ได้พันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตลาเวนเดอร์ที่เหมาะสม สามารถเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ
2. หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้แก่ กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร มูลนิธิชัยพัฒนาเกษตรกรและโรงงานแปรรูปลาเวนเดอร์

คำขอบคุณ

งานวิจัยทดสอบพันธุ์ลาเวนเดอร์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในระดับต่าง ๆ สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือของ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร และ รศ.ดร.พิทยา สรวมศิริ ข้าราชการบำนาญ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้ให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัยในครั้งนี้ รวมทั้งทีมงานวิจัยและเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ที่ช่วยปฏิบัติงานวิจัยดังกล่าวจนสำเร็จลงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กัญญารัตน์ ภิรมยมั่น. 2550. ฤทธิ์ตานออกซิเดชัน และปริมาณสารประกอบฟนอลรวมของสวนสกัดจากต้นกระทือปาและวานริดสีดวง. ปริญญานิพนธวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาชีวเคมีคณะวิทยาศาสตร. มหาวิทยาลัยบูรพา.

คมสัน หุตะแพทย์. 2551. การสกัดน้ำมันหอมระเหย การใช้ประโยชน์และการทำผลิตภัณฑ์น้ำมันหอมระเหย. สำนักพิมพ์เกษตรกรรมธรรมชาติ. กรุงเทพฯ. 108 น.

Arunkumar, R., S. A. Nair, K. B. Rameshkumar and A. Subramoniam. 2014. The essential oil constituents of *Zornia diphylla* (L.) Pers, and anti-inflammatory and antimicrobial activities of the oil. Records of Natural Products, 8(4).

Bienvenu, F. 1995. Lavender production. ESSENTIAL OIL CROPS. Production guidelines for lavender. Compiled by Directorate Plant Production in collaboration with members of SAEOPA and KARWIL Consultancy, 1-20.

Carter, A. 2018. What are the Medical and Health Uses for Phenol. เข้าถึงได้จาก: https://www.healthline.com/health/what-is-phenol. (16 กันยายน 2562).

Glisic, S. B., S. Z. Milojevic, S. I. Dimitrijević, A. M. Orlović and D.U. Skala. 2007. Antimicrobial activity of the essential oil and different fractions of Juniperus communis L. and a comparison with some commercial antibiotics. Journal of the Serbian Chemical Society, 72(4): 311-320.

Juergens, U. R. 2014. Anti-inflammatory properties of the monoterpene 1.8-cineole:

current evidence for co-medication in inflammatory airway diseases. Drug Research, 64(12): 638-646.

Kamatou, G. P. and A.M. Viljoen. 2008. Linalool–A review of a biologically active compound of commercial importance. Natural Product Communications, 3(7): 1934578X0800300727.

Linck, V.M., A.L.-da Silva, M. Figueiro, E.B., Caramao, P.R. Moreno and E. Elisabetsky. 2010. Effects of inhaled linalool in anxiety, social interaction and aggressive behavior in mice. Phytomedicine, 17: 679-683.

Reverchon, E., G. D. Porta and F. Senatore. 1995. Supercritical CO_2 extraction and fractionation of lavender essential oil and waxes. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 43(6): 1654-1658.

Ribeiro, J. C., W. L. C. Ribeiro, A. L. F. Camurça-Vasconcelos, I. T. F. Macedo, J. M. L. Santos, H. C. B. Paula and C. M. L. Bevilaqua. 2014. Efficacy of free and nano encapsulated Eucalyptus citriodora essential oils on sheep gastrointestinal nematodes and toxicity for mice. Veterinary Parasitology, 204(3-4): 243-248.

Sadlon, A. E. and D.W. Lamson. 2010. Immune-modifying and antimicrobial effects of Eucalyptus oil and simple inhalation devices. Alternative Medicine Review, 15(1): 33-43.

SevenDaffodils. 2553. ลาเวนเดอร์ ดอกไม้ในสายลมร้อน. เข้าถึงได้จาก: http://www.bloggang.com/viewdiary.php?id=sevendaffodils&month=07-2010&date=12&group=5&gblog=10. (20 เมษายน 2559).

การรวบรวมและประเมินกระเจี๊ยบแดงพันธุ์ไทยและต่างประเทศ ที่ให้ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดสูง

Collection and evaluation of local and introduced cultivars of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) for high yield and high oil percentage

อรุณี ใจเถิง [1/] ศศิธร วรปิติรังสี[1/] วิมล แก้วสีดา[1/] วัชรพล บำเพ็ญอยู่[1/]
พรอนันต์ แข็งขันธ์[2/] สุภาวดี สมภาค[3/] โกเมศ สัตยาวุธ[4/]

Arunee Jaithoeng [1/] Sasitorn Vorapitirangsree[1/] Wimol Kaewseeda[1/]
Watcharaphon Bumphenyoo[1/] Phornanan Khaengkhan[2/] Supawadee Sompak[3/]
Komete Satayawut[4/]

บทคัดย่อ

การรวบรวมและประเมินกระเจี๊ยบแดงพันธุ์ไทยและต่างประเทศเพื่อให้ได้ผลผลิตและน้ำมันในเมล็ดสูง ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย โดยฤดูกาลที่ 1 (สิงหาคม 2559 - มีนาคม 2560) วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) มี 17 กรรมวิธี และมีจำนวน 3 ซ้ำ เป็นการปลูกเปรียบเทียบเบื้องต้นและคัดเลือกพันธุ์แบบเก็บรวม (Bulk Method of Selection) เหลือ 8 พันธุ์ ที่ให้ผลผลิตเมล็ดแห้งเฉลี่ยสูง ได้แก่ CRI 01 CRI 02 CRI 03 CRI 04 CRI 05 CRI 06 CRI 07 และ CRI 08 ตามลำดับ มีน้ำหนักเมล็ดแห้งเฉลี่ย 45.23 - 62.36 กก./ไร่ และมีน้ำมัน 13.89 – 17.64 % จากนั้นนำไปปลูกเปรียบเทียบ 2 ฤดูกาลกับพันธุ์การค้าซูดาน เชียงใหม่(สิงหาคม 2560 - มีนาคม 2561 และสิงหาคม 2561 - มีนาคม 2562) วางแผนการทดลองแบบ RCB 9 กรรมวิธี 3 และ 4 ซ้ำ ตามลำดับ พบว่า พันธุ์ที่เหมาะสำหรับเป็นพ่อแม่พันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อผลิตน้ำมันจากเมล็ดคือ CRI 02 CRI 03 และ CRI 08 เนื่องจากมีผลผลิตเมล็ดแห้งสูงทั้ง 2 ฤดูปลูก 68.42 - 294.29 กก./ไร่ มีการเจริญเติบโตในเกณฑ์ที่ดี มีน้ำมันในเมล็ด 14.89 % – 17.16 % ซึ่งมากกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ ซูดาน ชม. (15.89 %) ส่วนพันธุ์ที่เหมาะสำหรับการปรับปรุงพันธุ์หรือผลิตกลีบเลี้ยงสดและแห้งคือ CRI 01 CRI 05 และ CRI 08 เนื่องจากมีผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผลและกลีบเลี้ยงแห้งสูงทั้ง 2 ฤดูปลูก 1,980.51 - 3,837.83 กก./ไร่ และ 43.36 - 200.09 กก./ไร่ ตามลำดับ มีฐานรองกลีบดอกใหญ่ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทั้งผลและฐานรองดอกกว้าง และกลีบเลี้ยงหนา ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบซูดานเชียงใหม่ มีผลผลิตเมล็ดแห้ง 57.68 - 192.24 กก./ไร่ ผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผล 1,763.15 - 2,375.36 กก./ไร่ และผลผลิตกลีบเลี้ยงแห้ง 29.36 - 87.03 กก./ไร่

คำสำคัญ : กระเจี๊ยบแดง, การปรับปรุงพันธุ์, การคัดเลือกพันธุ์, น้ำมันในเมล็ด

[1/] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

[1/] Chiangrai Horticulter Research Center

[2/] ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

[2/] Loei Horticulter Research Center

[3/] ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

[3/] Si Sa Ket Horticulter Research Center

[4/] กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

[4/] Post-harvesting and Processing Research and Development Division

Abstract

Collection and evaluation of Roselle, local cultivars and introduced cultivars aimed to obtain high seed yield and seed oil. Experiments were conducted at Chiang Rai Horticultural Research Center. Randomized Complete Block Design with 17 treatments and 3 replications was applied , by comparison and Selective breeding(Bulk Method of Selection) in the 1st growing season (August 2016 - March 2017), it was found that 8 varieties presented high average dry seed yield. Eight varieties were CRI 01 CRI 02 CRI 03 CRI 04 CRI 05 CRI 06 CRI 07 and CRI 08 ., respectively. The average dry seed weights were 45.23 - 62.36 kg/rai and the percentage of oil was 13.89 - 17.64%. After that, eight selected varieties were planted in comparison with commercial variety (the Sudanese Chiangmai variety), they were tested for 2 seasons (August 2017 - March 2018 and August 2018 - March 2019). Randomized Complete Block Design with 9 treatments, 3 and 4 replications were respectively applied. It was found that the suitable varieties for seed oil production were CRI 02 CRI 03 and CRI 08 because these varieties with high dry seed weight in both seasons were 68.42 - 294.29 kg / rai, good growth and the seed oil were 14.89 % – 17.16 % which were nearby or greater than the comparable varieties Sudanese Chiangmai (15.89%). The varieties suitable for breeding or producing fresh and dried calyx were CRI 01 CRI 05 และ CRI 08 because the results of fresh calyx weight and fruit yield and dry calyx weight yield were high in both seasons as follows 1,980.51 - 3,837.83 kg/rai and 43.36 - 200.09 kg/rai., respectively. These varieties had big base of the petals ; large diameter of fruit and receptacle and thick calyx Which the comparable variety Sudanese Chiangmai had dry seed yield 57.68 - 192.24 kg/rai., fresh calyx weight and fruit yield 1,763.15 - 2,375.36 kg/rai and dry calyx weight yield 29.36 - 87.03 kg/rai.

Keyword : roselle, *Hibiscus sabdariffa* L., selection, seed oil

บทนำ

กระเจี๊ยบแดงมีชื่อวิทยาศาสตร์ *Hibiscus sabdariffa* linn. อยู่ในวงศ์ Malvaceae วงศ์เดียวกับฝ้าย ชบา ปอ ชื่อสามัญ roselle และ jamaica sorrel ถิ่นกำเนิดในประเทศมาเลเซียและอินเดีย (วิทย์, 2548) ส่วนที่ใช้เป็นยาคือฐานรองกลีบดอก ซึ่งเป็นส่วนของกลีบเลี้ยง (calyx) และริ้วประดับ (epicalyx) สามารถลดความดันโลหิตช่วงหัวใจบีบตัว และช่วยขับปัสสาวะ (พนิดา, 2561) ในน้ำต้มดอกแห้งมีกรดผลไม้และ AHA หลายชนิดในปริมาณสูง ใช้ทำเครื่องดื่ม แยม และเบเกอรี่ ส่วนของใบอ่อนและยอดใช้ประกอบอาหาร

สำหรับน้ำมันจากเมล็ด สามารถนำไปทำไบโอเบนซิน หรือนำไปประกอบอาหาร น้ำมันที่สกัดได้เมื่อนำมาทำให้บริสุทธิ์จะได้น้ำมันใส สีเหลืองอ่อนมีกลิ่นปกติ มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงถึงร้อยละ 74 ประกอบด้วยกรดลิโนเลอิคร้อยละ 30.9 ซึ่งเป็นกรดไขมันที่ร่างกายต้องการมากขาดไม่ได้ และลิโนเลนิคร้อยละ 1.47 คุณสมบัติทางด้านกรดไขมันเทียบได้กับน้ำมันรำข้าว แต่น้ำมันเมล็ดกระเจี๊ยบทำให้บริสุทธิ์ง่ายกว่าน้ำมันรำข้าว เพราะกรดต่ำ (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2557)

kosakowska และคณะ(2005) พบว่ากระเจี๊ยบแดงที่ปลูกในประเทศอียิปต์ มีปริมาณน้ำมันในเมล็ด 15.31-18.99 % และมีกรดไขมัน 5 ชนิด ดังนี้ palmitic, stearic, linoleic, gamma-linoleic และ alpha-linoleic สำหรับกลุ่มสเตอรอล พบว่ามี brassicasterol, campesterol, stigmasterol และ sitosterol โดยมี sitosterol เป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งปริมาณน้ำมันของกระเจี๊ยบแดงจะแตกต่างกันตามแหล่งปลูก (วิมลศรีและคณะ, 2525) และพันธุ์ที่ปลูก (ศิวพรและนิพัฒน์, 2557)

คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของสารสกัดน้ำมันแสดงให้เห็นว่าจะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้อง และชี้ให้เห็นว่าน้ำมันนำมาใช้ในการผลิตไอศกรีมได้ (Nzikon , 2011) น้ำมันเมล็ดกระเจี๊ยบมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย และสาร Sitosterol ที่พบในน้ำมันสามารถต้านเชื้อ *Staphylococcus albus* และ *Bacillus anthracis* นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ต้านเชื้อราได้ด้วย (สุทธิพงศ์, 2547)

กระเจี๊ยบแดงเจริญเติบโตได้ดีในเขตอากาศร้อนหรือค่อนข้างร้อน อุณหภูมิ 18-35 องศาเซลเซียส ทนทานต่อความแห้งแล้งแต่ไม่ชอบน้ำท่วมขัง ต้องการแสงแดดเต็มวัน ขึ้นได้ในดินทุกชนิด pH 6.6-6.8 เป็นพืชไวแสง ออกดอกเมื่อวันสั้น ช่วงแสงที่เหมาะต่อการเจริญเติบโต 13 ชั่วโมง ในระยะเวลา 4-5 เดือน ออกดอกเมื่ออายุได้ 120 วัน ปลูกโดยการหว่านหรือหยอดเมล็ด ระยะปลูก 1X1 เมตร ฤดูปลูกคือเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม กรมวิชาการเกษตร(2557) ธาตุอาหารที่กระเจี๊ยบแดงต้องการ คือ N : P_2O_5 : K_2O 5:1:4 ใส่เมื่อกระเจี๊ยบแดงอายุครบ 1 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0, 18-46-0 อัตรา 33 และ7.5 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ เมื่อกระเจี๊ยบแดงอายุ 2 และ 3 เดือน ใส่ 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 33, 7.5 และ 21 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับเป็นกรรมวิธีที่ให้ผลผลิตและผลตอบแทนมากกว่าวิธีของเกษตรกร รวมทั้งมีต้นทุนค่าปุ๋ยต่ำกว่าวิธีของเกษตรกร (ทัศนีย์และคณะ, 2561)

เนื่องด้วยคุณประโยชน์ที่มีมากของกระเจี๊ยบแดง และปริมาณน้ำมันในเมล็ดกระเจี๊ยบแดงขึ้นกับพันธุ์ เทคโนโลยีการผลิตในแปลงปลูก และวิธีการสกัดน้ำมัน ในการวิจัยภายใต้โครงการการปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบแดง (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) เพื่อผลิตน้ำมัน จึงได้รวบรวมพันธุ์กระเจี๊ยบแดงจากแหล่งต่างๆ นำเมล็ดมาปลูกเพื่อเป็นฐานพันธุกรรม 17 พันธุ์ เพื่อใช้คัดเลือกพันธุ์ที่มีแนวโน้มเป็นพันธุ์ที่ดีสำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการวิจัยพัฒนาให้ได้พันธุ์กระเจี๊ยบแดงที่ให้ผลผลิตและมีปริมาณน้ำมันสูง

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์กระเจี๊ยบแดง 15 พันธุ์ ดังนี้ CRI 01 CRI 02 CRI 03 CRI 04 CRI 05 CRI 06 CRI 07 CRI 08 CRI 09 CRI 10 CRI 11 CRI 12 CRI 013 CRI 14 และ CRI 15 ส่วนพันธุ์การค้าเพื่อเปรียบเทียบคือ พันธุ์ซูดานศรีสะเกษ และ ซูดานเชียงใหม่ โดยแหล่งที่มาของพันธุ์และรหัสพันธุ์ดังในภาคผนวก (table 1)

2. ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60

3. อุปกรณ์ในการบำรุงรักษาและเก็บเกี่ยว เช่น สายยางรดน้ำ จอบ กรรไกร ถุงคลุมดอก และถุงตาข่าย

4. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล

วิธีการ

<u>ขั้นตอนที่ 1</u> รวบรวมและคัดเลือกพันธุ์ (สิงหาคม 2559 - มีนาคม 2560)

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCBD 17 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ให้กรรมวิธีเป็นพันธุ์

1. รวบรวมพันธุ์กระเจี๊ยบแดงจากแหล่งต่างๆ นำเมล็ดมาปลูกเพื่อเป็นฐานพันธุกรรม ดังนี้ พันธุ์ CRI 01 CRI 02 CRI 03 CRI 04 CRI 05 CRI 06 CRI 07 CRI 08 CRI 09 CRI 10 CRI 11 CRI 12 CRI 013 CRI 14 และ CRI 15 ส่วนพันธุ์การค้า ใช้พันธุ์ ซูดาน ศก. และ ซูดาน ชม.

2. ปลูกกระเจี๊ยบแดงจากการเพาะเมล็ดในแปลงย่อยขนาด 5.5 x 10 ตารางเมตร ระยะปลูก 1.5 x 1.5 เมตร 1 ต้น/หลุม ปลูก 28 ต้น/แปลง เก็บข้อมูล 10 ต้น/แปลง เว้นด้านหัวและท้ายแปลง ใส่ปุ๋ยคอกรองพื้น อัตรา 1 ตัน/ไร่ ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง เมื่อกระเจี๊ยบแดงอายุ 1 -2 เดือน ให้น้ำและกำจัดวัชพืช ตามความจำเป็น เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและองค์ประกอบของผลผลิตเมล็ด และกลีบเลี้ยง

3. คลุมดอกก่อนบาน เพื่อให้ผสมตัวเอง เก็บเมล็ดทุกพันธุ์จากต้นที่มีลักษณะที่ดีจำนวน 6 ต้นต่อแปลงทดลองย่อย เก็บเมล็ดรวม (bulk method) แบ่งเมล็ดออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ใช้สำหรับวิเคราะห์น้ำมัน ส่วนที่ 2 เป็นเมล็ดพันธุ์ใช้สำหรับปลูกใหม่

4. คัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะดีตามเกณฑ์การคัดเลือกให้คงเหลือจำนวน 8 พันธุ์ โดยเกณฑ์ในการคัดเลือก ดังนี้ เจริญเติบโตดี ผลผลิตกลีบเลี้ยงสดและแห้ง/ไร่ ผลผลิตเมล็ดแห้ง/ไร่ และปริมาณน้ำมันสูงมากกว่าพันธุ์การค้า

<u>ขั้นตอนที่ 2</u> เปรียบเทียบพันธุ์คัดเลือก 8 พันธุ์ (สิงหาคม 2560 - มีนาคม 2562)

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCBD 9 กรรมวิธี 3 ซ้ำ

1. ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์จากพันธุ์ที่คัดเลือก จำนวน 8 พันธุ์ และพันธุ์การค้า ในฤดูปลูกที่ 1 (สิงหาคม 2560 - มีนาคม 2561) ดำเนินการปลูกเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 1 ในส่วนของฤดูปลูกที่ 2 (สิงหาคม 2561 - มีนาคม 2562) ปลูกในแปลงขนาด 44 ตารางเมตร /พันธุ์/ซ้ำ ระยะปลูก 1 x 1 เมตร 1 ต้น/หลุม ปลูก 21 ต้น/แปลง เก็บข้อมูล 6 ต้น/แปลง เว้นด้านหัวและท้ายแปลง ใส่ปุ๋ยคอกรองพื้นอัตรา 1 ตัน/ไร่ ใส่ปุ๋ยตาม

ผลงานวิจัยของทัศนีย์และคณะ(2561) เมื่อกระเจี๊ยบแดงอายุครบ 1 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 18-46-0 อัตรา 33 และ 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ เมื่อกระเจี๊ยบแดงอายุ 2 และ 3 เดือน ใส่ 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 33, 7.5 และ 21 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ให้น้ำและกำจัดวัชพืชตามความจำเป็น

2. คัดเลือกพันธุ์ ที่มีลักษณะดีตามเกณฑ์การคัดเลือกให้คงเหลือจำนวน 3 พันธุ์ โดยเกณฑ์ในการคัดเลือก ดังนี้ การเจริญเติบโต ผลผลิตเมล็ดแห้ง/ไร่ ผลผลิตกลีบเลี้ยงสดและแห้ง/ไร่ และปริมาณน้ำมัน(%)สูงมากกว่าพันธุ์การค้า

การบันทึกข้อมูล

ผลผลิตเมล็ดแห้ง/ไร่ กลีบเลี้ยงสด/ไร่ ปริมาณน้ำมันในเมล็ด(%) การเจริญเติบโต เช่น ความสูงต้น จำนวนกิ่งต่อต้น ความกว้างทรงพุ่ม จำนวนเมล็ด/ผล ลักษณะทางคุณภาพ เช่น ปริมาณแอนโทไซยานิน

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2559 – มีนาคม 2562

ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย

ผลการทดลองและวิจารณ์

การปลูกทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ ขั้นตอนที่ 1 (สิงหาคม 2559 - มีนาคม 2560)

กระเจี๊ยบแดงแต่ละพันธุ์มีลักษณะต่างกัน ทั้งในลักษณะขนาดผล หรือความยาวและความกว้างของผล (กระจ้อ) ความหนา ความยาว และสีของกลีบเลี้ยง ซึ่งลักษณะเหล่านี้มีผลต่อจำนวนเมล็ดและผลผลิตกลีบเลี้ยง (คนส่วนใหญ่ในทางการค้าเรียกกลีบดอกกระเจี๊ยบแดง) (Figure 1) และพบว่า กระเจี๊ยบแดงหลายพันธุ์มีลักษณะไม่สม่ำเสมอ เช่น พันธุ์ CRI 09 มีสีลำต้นและกลีบเลี้ยงสีระดับเข้มไม่เท่ากัน และพันธุ์ CRI 11 พบลักษณะที่มีขนและไม่มีมีขนบนกลีบเลี้ยง สีลำต้นและกลีบเลี้ยงมีระดับสีเข้มต่างกัน (Figure 2)

ผลผลิตเมล็ดแห้งมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ CRI 01 CRI 02 CRI 03 CRI 04 CRI 05 CRI 06 CRI 07 และ CRI 08 ให้ผลผลิตน้ำหนักเมล็ดแห้ง 45.23 - 62.36 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกันและไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบที่ให้ผลผลิตเมล็ดแห้งดังนี้ พันธุ์ซูดานศรีสะเกษ 62.10 กก./ไร่ และ ซูดานเชียงใหม่ 62.24 กก./ไร่ โดยทั้ง 8 พันธุ์ดังกล่าวมีปริมาณน้ำมันระหว่าง 13.89 – 17.64 % ส่วนพันธุ์ซูดานศรีสะเกษ และซูดาน ชม. มีปริมาณน้ำมัน 16.82 % และ 16.74 % ตามลำดับ (Table 1) ซึ่งพันธุ์ ซูดานเชียงใหม่และซูดานศรีสะเกษ ให้ผลผลิตกลีบเลี้ยง เมล็ดแห้ง และเปอร์เซ็นต์น้ำมัน ไม่แตกต่างและใกล้เคียง ดังนั้นจึงคัดเลือกเฉพาะ ซูดานเชียงใหม่ ไปใช้เป็นพันธุ์เปรียบเทียบต่อไป แล้วคัดเลือกต้นที่มีลักษณะที่ดี คลุมดอกก่อนบานด้วยถุงรีเมย์เพื่อให้ผสมตัวเอง เก็บเมล็ดโดยวิธีรวมเมล็ด แล้วนำเมล็ดปลูกในขั้นตอนที่ 2 ฤดูที่ 1 ในส่วนของการเก็บผลผลิตเพื่อให้ได้ทั้งกลีบเลี้ยงสดและเมล็ดที่แก่เต็มที่ซึ่งให้ปริมาณน้ำมันสูงนั้น ควรเก็บในระยะที่กระจ้อหรือผลเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและเปลือกของผลเริ่มมีรอยแยก(Figure 3)

ผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผลและผลผลิตกลีบเลี้ยงแห้งมีความแตกต่างทางสถิติ ในกลุ่มที่ให้ผลผลิตเมล็ดแห้งสูง 8 พันธุ์ดังกล่าว มีผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผลสูงและมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบคือ พันธุ์ CRI 08 ผลผลิต 2,464.64 กก./ไร่ มี 4 พันธุ์ให้ผลผลิตสูงไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบ ดังนี้ CRI 01 CRI 02 CRI 05 และ CRI 07 โดยมีผลผลิต 1,579.86 – 2070.14 กก./ไร่ และ 3 พันธุ์ดังนี้ CRI 03 CRI 04 และ CRI 06

มีผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผล 868.90 – 1,113.11 กก./ไร่ น้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ ซึ่งพันธุ์เปรียบเทียบมีผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผล ดังนี้ ซูดานศรีสะเกษ 1,516.54 กก./ไร่ และ ซูดานเชียงใหม่ 1,932.13 กก./ไร่ (Table 1)

ในส่วนของผลผลิตกลีบเลี้ยงแห้ง(ทางตลาดเรียกกลีบดอกกระเจี๊ยบแดง) มี 3 พันธุ์ที่มีผลผลิตสูงไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบ ดังนี้ CRI 01 CRI 05 และ CRI 08 โดยให้ผลผลิตกลีบเลี้ยงแห้ง 89-27 – 131.9 กก./ไร่ ในส่วนของพันธุ์ CRI 02 CRI 03 CRI 04 CRI 06 และ CRI 07 มีผลผลิตกลีบเลี้ยงแห้ง 53.38 – 78.01 กก./ไร่ ซึ่งน้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ ซูดานศรีสะเกษ 109.6 กก./ไร่ และ ซูดานเชียงใหม่ 111.86 กก./ไร่ (Table 1)

การปลูกเปรียบเทียบพันธุ์คัดเลือก ขั้นตอนที่ 2

ฤดูปลูกที่ 1 (สิงหาคม 2560 - มีนาคม 2561)

ปลูกกระเจี๊ยบแดงโดยใช้เมล็ด 8 พันธุ์ที่คัดเลือกดังกล่าว และพันธุ์การค้าซูดาน ชม. เพื่อเปรียบเทียบวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) 9 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ให้กรรมวิธีเป็นพันธุ์ พบว่า กลุ่มที่ให้ผลผลิตเมล็ดแห้งใกล้เคียงและมากกว่าพันธุ์การค้า(ซูดานเชียงใหม่) 5 ลำดับแรกที่คือ CRI 07(100.89 กก./ไร่) CRI 02(96.31 กก./ไร่) CRI 03(87.50 กก./ไร่) CRI 08(68.42 กก./ไร่) และ CRI 02(57.32 กก./ไร่) ในส่วนของพันธุ์พันธุ์การค้า(ซูดานเชียงใหม่)มีผลผลิตเมล็ดแห้ง 57.68 กก./ไร่ (Table 2)

ผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผลมีความแตกต่างกันทางสถิติ กลุ่มพันธุ์ที่ให้ผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผลใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ มี 5 พันธุ์ คือ CRI 08(3,312.33 กก./ไร่) CRI 01(2,798.37 กก./ไร่) CRI 02(2,520.42 กก./ไร่) CRI 07(2,401.94 กก./ไร่) และ C5I 07(2,114.69 กก./ไร่) ส่วนพันธุ์พันธุ์การค้า(ซูดานเชียงใหม่)มีผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผล 2,375.36 กก./ไร่ (Table 3)

ผลผลิตกลีบเลี้ยงแห้งของทุกพันธุ์ในฤดูปลูกที่ 1 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีผลผลิตกลีบเลี้ยงแห้ง 12.73 – 54.95 กก./ไร่ (Table 3) ทั้งนี้เนื่องจากฝนตกอย่างต่อเนื่องในช่วงเก็บเกี่ยวมีผลทำให้ผลผลิตได้รับความเสียหาย จึงขยายเวลาต่อในฤดูปลูกที่



Figure 1 Shape, color and size of flower bases (calyx and epicalyx) and fruit of 17 roselle varieties (a) CRI 01 (b) CRI 02 (c) CRI 03 (d) CRI 04 (e) CRI 05 (f) CRI 06 (g) CRI 07 (h) CRI 08 (i) CRI 09 (j) CRI 10 (k) CRI 11 (l) CRI 12 (m) CRI 13 (n) CRI 14 (o) CRI 15 (p) Sudanese Si sa ket (q) Sudanese chiangmai

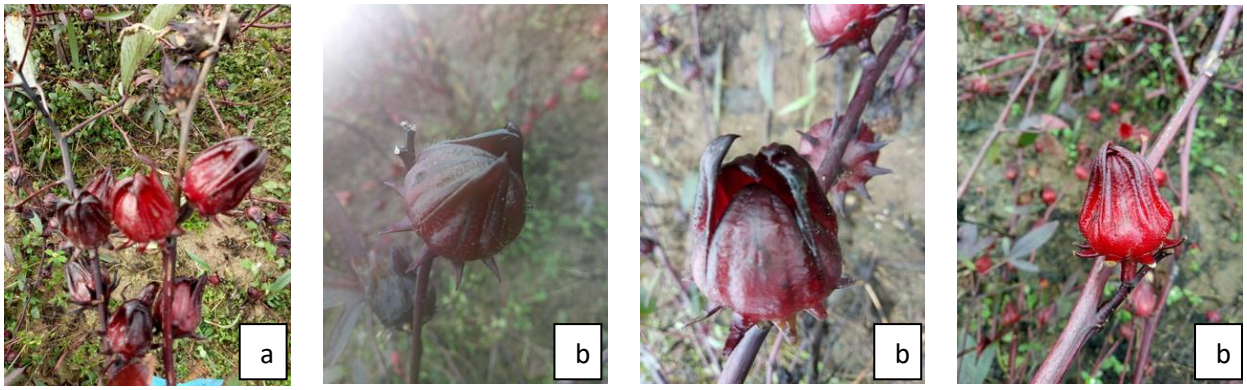


Figure 2 Inconsistency of the breed : (a) CRI 09 (b) CRI 11



Figure 3 The optimum harvesting time is observed as the fruit's bark is brown and begins to crack (b) and (c)

ฤดูปลูกที่ 2 (สิงหาคม 2561 - มีนาคม 2562)

วางแผนการทดลองแบบ RCBD 9 กรรมวิธี 4 ซ้ำ และใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำจากผลงานวิจัยของทัศนีย์และคณะ(2561) พบว่าทุกพันธุ์มีผลผลิตเมล็ดแห้งเพิ่มขึ้น กลุ่มที่ให้ผลผลิตเมล็ดแห้งสูงและไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบ(ซูดานเชียงใหม่) มี 5 พันธุ์ ดังนี้ CRI 02(294.19 กก./ไร่) CRI 03(275.30 กก./ไร่) CRI 08(245.19 กก./ไร่) CRI 05(210.61 กก./ไร่) CRI 01(177.96 กก./ไร่) ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบ(ซูดานเชียงใหม่) มีผลผลิตเมล็ดแห้ง 192.24 กก./ไร่ (Table 2)

ผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผลมีความแตกต่างกันทางสถิติ กลุ่มที่ให้ผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผลมากกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ(ซูดานเชียงใหม่) มีดังนี้ CRI 08(3,837.83 กก./ไร่) CRI 02 (2,537.82 กก./ไร่) CRI 03(2,017.05 กก./ไร่) CRI 03(1,725.96 กก./ไร่) ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบ(ซูดานเชียงใหม่) มีผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผล 1,763.15 กก./ไร่ (Table 3)

ผลผลิตกลีบเลี้ยงแห้งมีความแตกต่างกันทางสถิติ กลุ่มที่ให้ผลผลิตกลีบเลี้ยงแห้งมากกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ(ซูดานเชียงใหม่) มีดังนี้ CRI 08(200.09 กก./ไร่) CRI 05(108.83 กก./ไร่) CRI 01(97.80 กก./ไร่) CRI 02(96.44 กก./ไร่) ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบ(ซูดานเชียงใหม่) มีผลผลิตกลีบเลี้ยงแห้ง 87.03 กก./ไร่ (Table 3)

ผลผลิตทั้ง 2 ฤดูปลูก

กลุ่มพันธุ์ที่มีผลผลิตเมล็ดแห้ง/ไร่สูงทั้ง 2 ฤดูปลูก (เรียงลำดับผลผลิตจากฤดูปลูกที่ 2 เนื่องจากสภาพอากาศไม่แปรปรวน) มี 5 พันธุ์ ดังนี้ CRI 02 มีผลผลิตเมล็ดแห้งมากที่สุด 96.31 ; 294.29 กก./ไร่ รองลงมา คือ พันธุ์ CRI 03 (87.50 ; 275.30 กก./ไร่) CRI 08 (68.42 ; 245.19 กก./ไร่) CRI 05 (50.38 ; 210.61 กก./ไร่) และ CRI 01 (57.32 ; 177.96 กก./ไร่) ซึ่งผลผลิตทั้ง 5 พันธุ์ไม่แตกต่างกันและไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบ(ซูดานเชียงใหม่)มีผลผลิตเมล็ดแห้ง 2 ฤดูปลูก 57.68 ; 192.24 กก./ไร่ และมีน้ำมันในเมล็ดมากกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ ดังนี้ CRI 08 (17.16 %) CRI 01 (16.84 %) CRI 05 (16.73 %) CRI 03 (15.87 %) พันธุ์ CRI 02 (14.89 %) พันธุ์เปรียบเทียบ (15.89 %) (Table 2) เนื่องจากทั้ง 5 พันธุ์ดังกล่าวมีการเจริญเติบโตในเกณฑ์ที่ดีถึงดีมาก ทั้งในด้านความสูง ความกว้างของทรงพุ่ม และจำนวนกิ่ง และให้จำนวนกิ่งมากขึ้นหลังได้รับปุ๋ยตามคำแนะนำจากงานวิจัยของทัศนีย์และคณะ(2561) จึงทำให้ได้จำนวนผลผลิตเมล็ดแห้งมากขึ้นในฤดูปลูกที่ 2 โดยมีความสูงเฉลี่ยทั้ง 2 ฤดูปลูก ดังนี้ CRI 03 (159.73 ; 173.50 ซม.) CRI 05 (138.33 ; 194.38 ซม.) CRI 08 (139.00 ; 198.88 ซม.) CRI 01 (143.27 ; 208.00 ซม.) และ CRI 02 (170.47 ; 241.88 ซม.) ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยพันธุ์ CRI 02 (158.13 ;231.94 ซม.) CRI 05 (116.65 ; 213.63 ซม.) CRI 01 (128.84 ; 210.88 ซม.) CRI 08 (138.87 ; 210.88 ซม.) CRI 08 และ CRI 03 (157.93 ; 190.63 ซม.) จำนวนกิ่งเฉลี่ยของพันธุ์ CRI 08 (13.61 ; 59.63 กิ่ง) CRI 01 (15.16 ; 47.00 กิ่ง) CRI 05 (13.35 ; 33.38 กิ่ง) CRI 03 (14.21 ; 26.88 กิ่ง) CRI 02 (19.53 ; 26.38 กิ่ง) ดังใน Table 4 ประกอบกับมีจำนวนเมล็ดเฉลี่ย/ผลอยู่ในระดับที่สูงปานกลางถึงสูงมาก ดังนี้ CRI 08 (17 เมล็ด/ผล) CRI 01 (20.0 เมล็ด/ผล) CRI 05 (22.2 เมล็ด/ผล) CRI 03 (29.1 เมล็ด/ผล) และ CRI 02 (29.9 เมล็ด/ผล) ดัง Table 5 ดังนั้นพันธุ์ที่เหมาะสมในการผลิตน้ำมันจากเมล็ด 3 พันธุ์แรกที่ให้ผลผลิตสูงและมีมีลักษณะที่ดี คือ CRI 02 CRI 03 และ CRI 08

กลุ่มพันธุ์ที่มีผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผลและกลีบเลี้ยงแห้งสูงทั้ง 2 ฤดูปลูก มี 4 พันธุ์ ดังนี้ CRI 01 CRI 02 CRI 05 และ CRI 08 จัดเรียงลำดับจากผลผลิตในฤดูปลูกที่ 2 (เนื่องจากสภาพอากาศไม่แปรปรวน) CRI 08 มีผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผลและกลีบเลี้ยงแห้งสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 2 ฤดูปลูก โดยมีผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผล 3,312.33 ; 3,837.83 กก./ไร่ กลีบเลี้ยงแห้ง 52.80 ; 200.09 กก./ไร่ เนื่องจากฐานรองกลีบดอกใหญ่โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทั้งผลและฐานรองดอกกว้าง ประกอบกับกลีบเลี้ยงหนา (Table 5) ส่วนพันธุ์ CRI 01 CRI 02 และ CRI 05 มีผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผลและผลผลิตกลีบเลี้ยงแห้งรองลงมา และไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบ(ซูดานเชียงใหม่) โดยมีผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผล ดังนี้ CRI 01 (2,798.37 ; 1,980.51 กก./ไร่) CRI 02 (2,525.42 ; 2,537.82 กก./ไร่) และ CRI 05 (2,114.69; 2,017.05 กก./ไร่) สำหรับผลผลิตกลีบเลี้ยงแห้ง มีดังนี้ CRI 01 (49.42 ; 97.81 กก./ไร่) CRI 02 (50.25 ; 96.44 กก./ไร่)

และ CRI 05 (43.36 ; 108.83 กก./ไร่) ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบ(ซูดานเชียงใหม่)มีผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผล 2,375.36 ; 1,763.15 กก./ไร่ และผลผลิตกลีบเลี้ยงแห้ง 29.36 ; 87.03 กก./ไร่ (Table 3)

ในการผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผลนั้นได้นำลักษณะอื่นๆที่ตลาดต้องการมาพิจารณาร่วมด้วย เช่น น้ำหนักทั้งผลรวมฐานรองดอก ขนาดผล ความหนาของกลีบเลี้ยง และปริมาณแอนโทไซยานิน พบว่าพันธุ์ที่มีลักษณะดังกล่าวมากกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ มีดังนี้ CRI 01 CRI 05 และ CRI 08 โดยมีขนาดผลใหญ่ หรือมีน้ำหนักทั้งผลรวมฐานรองดอก ดังนี้ CRI 01 (14.70 กรัม/ผล) CRI 05 (14.64 กรัม/ผล) CRI 08 (14.56 กรัม/ผล) มีกลีบเลี้ยงหนา ดังนี้ CRI 01 (2.51 มม.) CRI 05 (2.22 มม.) CRI 08 (2.00) สำหรับแอนโทไซยานินของทั้ง 3 พันธุ์สูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ ดังนี้ CRI 01 (121.04 มก.) CRI 05 (193.00 มก.) และ CRI 08 (328.83 มก.) ในส่วนของพันธุ์ CRI 02 มีผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผลสูงและกลีบเลี้ยงแห้งสูงไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบ แต่มีลักษณะที่ตลาดต้องการด้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ ดังนี้ มีขนาดดอกเล็ก (เส้นผ่าศูนย์กลางทั้งผลและฐานรองดอก 25.25 มม.) น้ำหนักทั้งผลรวมฐานรองดอก 7.02 กรัม กลีบเลี้ยงบาง โดยมีความหนาของโคนกลีบ 1.63 มม.ปริมาณแอนโทไซยานิน 33.08 มก. สำหรับพันธุ์เปรียบเทียบมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทั้งผลและฐานรองดอก 38.15 มม. น้ำหนักทั้งผลรวมฐานรองดอก 13.86 กรัม มีความหนาของโคนกลีบเลี้ยง 2.29 มม. ปริมาณแอนโทไซยานิน 32.42 มก. (Table 5) ดังนั้น พันธุ์ที่เหมาะสมในการผลิตกลีบเลี้ยงสดและแห้งคือ CRI 01 CRI 05 และ CRI 08

Table 1 The average dry seed weights , dry calyx weights, fresh calyx and fruit weight and seed oil percentages of 17 roselle varieties in the 1st growing season (August 2016 - March 2017)

Treatments	Average						Seed oil (%)
	Fresh calyx and fruit weight (kg / rai)		Dry calyx weight (kg / rai)		Dry seed weight (kg / rai)		
CRI 01	2070.14	ab	124.36	a	62.36	a	17.64
CRI 02	1594.28	bcd	53.38	def	50.94	a-d	15.64
CRI 03	868.90	ef	44.31	ef	45.23	a-d	16.32
CRI 04	884.67	ef	60.6	c-f	53.29	abc	16.5
CRI 05	1580.99	bcd	89.27	bc	51.25	a-d	17.2
CRI 06	1113.11	def	61.9	c-f	46.20	a-d	14.97
CRI 07	1579.86	bcd	78.01	cde	54.91	abc	13.89
CRI 08	2464.64	a	131.9	a	53.21	abc	17.11
CRI 09	614.28	f	33.21	f	25.47	e	16.55
CRI 10	1325.44	de	53.52	def	38.57	b-e	16.41
CRI 11	1380.87	cde	75.11	cde	33.90	de	15.3
CRI 12	1090.97	def	56.25	def	37.86	b-e	16.24
CRI 13	1054.99	def	67.88	cde	41.56	b-e	15.39
CRI 14	896.38	ef	53.13	def	36.66	cde	15.88
CRI 15	891.01	ef	34.66	f	41.51	b-e	16.5
Sudanese Si Sa Ket	1516.54	cd	109.6	ab	62.10	a	16.82
Sudanese Chiangmai	1932.13	bc	111.86	ab	62.24	a	16.74
CV (%)	21.90		22.00		19.20		

Mean the same column by common letter are not significant different at the 5% level by DMRT

Table 2 The average dry seed weight and seed oil percentage of roselle during the growing season in August 2017 - March 2018 and in August 2018 - March 2019

Treatments	Average dry seed weight (kg/rai)				seed oil(%)
	Aug 2017 - Mar 2018		Aug 2018 - Mar 2019		Aug 2017- Mar 2018
CRI 01	57.32	bc	177.96	bc	16.84
CRI 02	96.31	a	294.19	a	14.89
CRI 03	87.5	ab	275.30	ab	15.87
CRI 04	30.13	c	144.74	c	15.21
CRI 05	50.38	bc	210.61	abc	16.73
CRI 06	51.19	bc	151.94	c	15.8
CRI 07	100.89	a	164.03	c	14.2
CRI 08	68.42	ab	245.19	abc	17.16
Sudanese chiangmai	57.68	bc	192.24	abc	15.89
CV (%)	29.6		31.90		

Mean the same column by common letter are not significant different at the 5% level by DMRT

Table 3 The average fresh calyx weight including fruit and dry calyx weight of roselle during the growing season in August 2017 - March 2018 and in August 2018 - March 2019

Treatments	Average (kg/rai)			
	calyx weight and fruit		dry calyx weight	
	Aug 2017 - Mar 2018	Aug 2018 - Mar 2019	Aug 2017 - Mar 2018	Aug 2018- Mar 2019
CRI 01	2,798.37 ab	1,980.51 bc	49.42 ab	97.80 bc
CRI 02	2,520.42 bc	2,537.82 bc	50.25 ab	96.44 bc
CRI 03	1,190.74 d	1,725.96 cd	32.13 ab	72.36 bcd
CRI 04	733.25 d	1,612.46 cd	12.73 b	47.91 d
CRI 05	2,114.69 c	2,017.05 bc	43.36 ab	108.83 b
CRI 06	1,186.73 d	1,630.90 cd	21.01 ab	71.89 bcd
CRI 07	2,401.94 bc	1,231.23 d	54.95 a	59.85 cd
CRI 08	3,312.33 a	3,837.83 a	52.80 a	200.09 a
Sudanese chiangmai	2,375.36 bc	1,763.15 cd	29.36 ab	87.03 bc
CV (%)	15.7	19.7	52.7	25.20

Mean the same column by common letter are not significant different at the 5% level by DMRT

Table 4 The average height, width of branches and number of branches during the growing season in August 2017 - March 2018 and in August 2018 - March 2019

Treatment	Height(cm)		Width of branches(cm)		Number of branches	
	Aug 2017-Mar 2018	Aug 2018-Mar 2019	Aug 2017-Mar 2018	Aug 2018-Mar 2019	Aug 2017-Mar 2018	Aug 2018 - Mar 2019
CRI 01	143.27 b	208.00 b	128.84 bc	210.88 b	15.16 ab	47.00 abc
CRI 02	170.47 b	241.88 a	158.13 ab	231.94 b	19.53 a	26.38 c
CRI 03	159.73 b	173.50 cd	157.93 ab	190.63 b	14.21 b	26.88 c
CRI 04	138.10 b	151.88 d	113.03 c	208.75 b	10.5 b	21.13 c
CRI 05	138.33 b	194.38 bc	116.65 c	213.63 b	13.35 b	33.38 bc
CRI 06	135.43 b	166.25 d	113.28 c	207.00 b	13.57 b	30.13 bc
CRI 07	206.43 a	245.00 a	173.63 ab	314.00 a	19.6 a	54.88 ab
CRI 08	139.00 b	198.88 bc	138.87 bc	210.88 b	13.1 b	59.63 a
Sudanese Chiangmai	131.78 b	196.88 bc	133.65 bc	205.00 b	15.24 ab	65.75 a
CV (%)	13.0	8.2	13.1	15.7	18.2	39.0

Mean the same column by common letter are not significant different at the 5% level by DMRT

Table 5 Total anthocyanin content and average of 10 roselle fruits : weight of calyx andfruit, diameter of fruit and receptacle, calyx base thickness and number of seeds per fruit

Treatment	Total anthocyanin content (mg/ 100 g fresh weight)	Average of 10 roselle fruits			
		WCF (g)	DFR (mm)	CBT (mm)	NS (seed)
CRI 01	121.04	14.70	41.00	2.51	20
CRI 02	33.18	7.02	25.54	1.63	29.9
CRI 03	405.08	11.31	32.09	1.92	29.1
CRI 04	198.92	8.33	30.39	1.66	26.6
CRI 05	193.00	14.64	37.52	2.22	22.2
CRI 06	20.25	7.02	24.14	1.59	26.2
CRI 07	41.20	10.19	31.63	1.98	28.6
CRI 08	382.83	14.56	37.41	2.00	17
Sudanese chiangmai	32.42	13.86	38.15	2.29	27.3

WCF : Average weight of calyx and fruit

DFR : Average diameter of fruit and receptacle

CBT : Calyx base thickness

NS : Number of seeds per fruit

สรุปผลการทดลอง

พันธุ์ที่เหมาะสำหรับเป็นพ่อแม่พันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อผลิตน้ำมันจากเมล็ดคือ CRI 02 CRI 03 และ CRI 08 เนื่องจากมีผลผลิตเมล็ดแห้งสูงทั้ง 2 ฤดูปลูก 68.42 - 294.29 กก./ไร่ มีการเจริญเติบโตในเกณฑ์ที่ดีถึงดีมาก ทั้งในด้านความสูง ความกว้างของทรงพุ่ม และจำนวนกิ่ง มีน้ำมันในเมล็ด ดังนี้ CRI 08 (17.16 %) CRI 03 (15.87 %) และพันธุ์ CRI 02 (14.89 %) ซึ่งมากกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ ส่วนพันธุ์ที่เหมาะสำหรับการปรับปรุงพันธุ์หรือผลิตกลีบเลี้ยงสดและแห้งคือ CRI 01 CRI 05 และ CRI 08 เนื่องจากมีผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผลและกลีบเลี้ยงแห้งสูงทั้ง 2 ฤดูปลูก 1,980.51 - 3,837.83 กก./ไร่ และ 43.36 - 200.09 กก./ไร่ ตามลำดับ มีฐานรองกลีบดอกใหญ่ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทั้งผลและฐานรองดอกกว้าง และกลีบเลี้ยงหนา ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบมีผลผลิตเมล็ดแห้ง 57.68 - 192.24 กก./ไร่ น้ำมันในเมล็ด 15.89 % ผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผล 1,763.15 - 2,375.36 กก./ไร่ และผลผลิตกลีบเลี้ยงแห้ง 29.36 - 87.03 กก./ไร่

ในการคัดเลือกพันธุ์ครั้งนี้พบว่าพันธุ์ CRI 03 มีแอนโทไซยานินสูงที่สุด (405.08 มก) อีกทั้งให้ผลผลิตกลีบเลี้ยงทั้ง 2 ฤดูปลูกอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีผลผลิตกลีบเลี้ยงสดรวมทั้งผล 1,190.74 - 1725.96 กก./ไร่ และผลผลิตกลีบเลี้ยงแห้ง 32.13 – 72.36 กก./ไร่ จึงเป็นพันธุ์ที่ควรนำมาทำการคัดเลือกพันธุ์ตามแผนการดำเนินงานการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อให้ได้พันธุ์ลูกผสมที่มีผลผลิตและสารแอนโทไซยานินสูงต่อไป

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

พัฒนาต่อในการทดลองที่ 2 เรื่อง การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบแดงที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง เพื่อทำการการคัดเลือกพันธุ์ตามแผนการดำเนินงานการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์ลูกผสมที่มีน้ำมันสูง

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้พันธุ์กระเจี๊ยบแดงเพื่อใช้ในการวิจัย โดยมีรายนามดังนี้ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น นางสาวสุภาวดี สมภาค(ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีษะเกษ) นายอำนวย อรรถรังรอง(สถาบันวิจัยพืชสวน) และนางวิมล แก้วสีดา(ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย)

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับกระเจี๊ยบแดง. สืบค้นเมื่อ 18 เมษายน 2557, จาก www.doa.go.th.apoc12.com/?p=2256

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. น้ำมันกระเจี๊ยบแดง. สืบค้นเมื่อ 22 พฤษภาคม 2557, http://lib2.dss.go.th/cgi-bin

ทัศนีย์ ดวงแย้ม, ศศิธร วรปิติรังสี, อรุณี ใจเถิง, วีระ วรปิติรังสี, อาทิตยา พงษ์ชัยสิทธ์, สิริพร มะเจี่ยว และลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์. 2561. ศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตและปริมาณน้ำมันในเมล็ดกระเจี๊ยบแดง. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

พนิดา ใหญ่ธรรมสาร. (2561). กระเจี๊ยบแดงกับโรคความดันโลหิตสูง. ใน ณัฏฐินี อนันตโชค (บรรณาธิการ), จุลสารข้อมูลสมุนไพร, 35(4), คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ. 3-12.

วิมลศรี เทวะผลิน, ประเทืองศรี สินชัยศรี และสุรศักดิ์ โฆษะทัต(ผู้ปาฐกถา). (10-12 มีนาคม 2525). การศึกษาน้ำมันและองค์ประกอบของกรดไขมันในเมล็ดพืชน้ำมันเพื่อบริโภค. ใน เอกสารประกอบคำบรรยายและผลงานวิจัย พืชน้ำมันฤดูฝน 2524 . 209-217

วิทย์ เที่ยงบูรณธรรม. 2548. พจนานุกรมสมุนไพรไทย. อักษรพิทยา.

ศิวพร แสงภัทรเนตร และ นิพัฒน์ สุขวิบูลย์. 2557. การศึกษากระเจี๊ยบแดงเพื่อใช้เมล็ดสกัดน้ำมัน วารสารวิจัยและพัฒนาการเกษตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร, 15(1), 12 -16.

สุทธิพงค์ หนูฤทธิ์ .2547. กระเจี๊ยบแดง. สืบค้นเมื่อ 23 พฤษภาคม 2557, จาก http://drug.pharmacy.psu.ac.th

Kosakowska, O., Weglarz, Z and Sidky, M. (2005). Sterols and fatty acids in the seeds of Roselle(*Hibiscus sabdariffa* L.) cultivated in Egypt. Rrtrieved May 22, 2014, from http://agris.fao.org/agris-search/search.do? recorded=PL2007000813

Nzikou, J. M. 2011. Characteristics and Nutritional Evaluation of seedfrom Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) in Cong – Brazzaville. Journal of Biological Sciences, 3(2), 141-146.

ภาคผนวก

Table 1 source of roselle varieties

Accession/Variety	Variety code	source
whale	CRI 01	1
Pubk 01	CRI 02	1
Egypt 01	CRI 03	2
Egypt 02	CRI 04	2
KK	CRI 05	1
JRC 601H	CRI 06	1
PI 263 742	CRI 07	1
PRE 01	CRI 08	3
JRC 660 C	CRI 09	1
JRC 642 H	CRI 10	1
JRC 572	CRI 11	1
JRC 572 13	CRI 12	1
Si Sa Ket	CRI 13	1
NPL/JR/509	CRI 14	1
KK 11	CRI 15	1
Sudanese Si Sa Ket	-	1
Sudanese chiangmai	-	1

1 : Khonkaen Field Crops Research Center and Si Sa Ket Horticulter Research Center by supawadee sompak

2 : Egypt by Amnuai Adthalungrong ; Horticulter Research Institute, Department of Agriculture

3 : Phrae province by Wimol Kaewseeda ; Chiangrai Horticulter Research Center

ศึกษาความต้องการธาตุอาหารและการจัดการปุ๋ยต่อผลผลิตและคุณภาพกะหล่ำปลี

Study of nutrient requirement and fertilizer management to increase yield and quality in Cabbage.

ทัศนีย์ ดวงแย้ม [1/] ศศิธร วรปิติรังสี [1/] วิมล แก้วสีดา[1/] วีระ วรปิติรังสี [2/]
อาทิตยา พงษ์ชัยสิทธ์ [3/] สิริพร มะเจี่ยว [3/] พรอนันต์ แข็งขันธ์ [4/]

Tatsanee duangyam[1/] Sasitorn Vorapitirangsree[1/] Veera Vorapitirangsree[2/]
Artitaya Pongchaisit[3/] Siriporn Majiew[3/] Phornanan Khaengkhan[4/]

บทคัดย่อ

ศึกษาเทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยของกะหล่ำปลีเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ ดำเนินการทดลองตั้งแต่ตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2561 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จ. เชียงราย แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในหัวกะหล่ำปลี ขั้นตอนที่ 2 นำผลวิเคราะห์มาคำนวณปริมาณปุ๋ยแล้วทดสอบในแหล่งปลูกกะหล่ำปลี โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ คือ กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีปริมาณธาตุอาหาร N-P_2O_5-K_2O ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหาร กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีปริมาณธาตุอาหาร N-P_2O_5-K_2O ในอัตรา 75% ของความต้องการธาตุอาหาร กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีปริมาณธาตุอาหาร N-P_2O_5-K_2O ในอัตรา 50% ของความต้องการธาตุอาหาร และกรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร จากผลการทดลองในปีที่ 1 (59/60) จากผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในกะหล่ำปลี จึงได้สัดส่วนธาตุอาหารที่กะหล่ำปลีต้องการ คือ N: P_2O_5: K_2O 12:1:4 ขณะที่ในปีที่ 2 (60/61) พบว่า การใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P_2O_5:K_2O ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหาร คือ การใส่ 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 45, 4 และ 12 กิโลกรัมต่อไร่ โดยปุ๋ย 46-0-0 และ18-46-0 แบ่งใส่ 3 ครั้งๆละเท่าๆกันเมื่อกะหล่ำปลีอายุ 1, 2 และ 3 เดือน ส่วนปุ๋ย 0-0-60 แบ่งใส่ 2 ครั้งๆละเท่าๆกันเมื่อกะหล่ำปลีอายุ 2 และ 3 เดือน เป็นกรรมวิธีที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นกรรมวิธีที่ให้ความแน่นหัว น้ำหนักหัว และผลผลิตรวมมากที่สุดเท่ากับ 9.12 กิโลกรัม 833.33 กรัม และ 2,752 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น และให้ผลตอบแทนมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรถึง 16,911.72 บาทต่อไร่ ต้นทุนค่าปุ๋ยต่ำกว่าของเกษตรกร 1,350.77 บาทต่อไร่หรือเกษตรกรสามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ยลงได้ 61 %

คำสำคัญ : ธาตุอาหาร, การจัดการปุ๋ย, กะหล่ำปลี

[1/] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000

[1/] Chiang Rai Horticulture Research Centre, Muang district, Chiang Rai province 57000

[2/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ 50110

[2/] Chiangmai Agricultural Research and Development Center, Fang district, Chiang Mai province 50110

[3/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 อ.เมือง จ. เชียงใหม่ 50100

[3/] Office of Agricultural Research and Development Region 1, Muang district Chiang Mai province 50100

[4/] ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย อ.ภูเรือ จ.เลย 42160

[4/] Loei Horticultural Research Center , Phu Ruea district, Loei province 42160

ABSTRACT

The experiment aimed to study the technology of cabbage fertilizer management, increase productivity and quality. Conducting experiments from October 2016 to September 2018 at Chiang Rai Horticultural Research Center, Chiang Rai Province. The experiment is divided into 2 steps. Step 1, simple analysis of nutrient content in cabbage heads. Step 2 Apply the analysis results to calculate the amount of fertilizer. Then tested in the cabbage planting area by planning 4 RCB experiments, 5 replications. The first treatment consisted of mixed fertilizer with N-P2 O5 -K2 O nutrient content at the same rate as the nutrient requirement. The second, mixing fertilizers with N-P2O5-K2O nutrient content At the rate of 75% of the nutrient requirements. The third mixing fertilizers containing N- P2 O5 -K2 O nutrients at a rate of 50% of the nutrient requirements. And the fourth, add fertilizer according to farmers' methods .Based on the results of the first year (59/60) results from the analysis of nutrient content in cabbage therefore, the nutrient proportion that cabbage needs is N: P2O5: K2O 12: 1: 4, while in the second year (60/61) it was found that mixed fertilizer containing N: P2O5: K2O at the rate of the nutrient requirement by putting 46-0-0, 18-46-0 and 0-0-60 at the rate of 45, 4 and 12 kg per rai by 46-0-0 and 18-46-0 were divided into three equal times when the cabbage was aged 1, 2 and 3 months. For fertilizer 0-0-60 were divided into 2 equal times when the cabbage was aged 2 and 3 months. This treatment is the most suitable process because it has the most firmness, head weight and total yield were 9.12 kg, 833.33 g and 2,752 kg per rai respectively, with statistically significant differences from other processes and yielding more than 16,911.72 baht per rai of fertilizer according to the farmers' methods. The cost of fertilizer is lower than that of the farmers 1,350.77 baht per rai or farmers can reduce the fertilizer cost by 61%.

Keywords: Nutrient, Fertilizer management, Cabbage

คำนำ

พืชตระกูลกะหล่ำ (Cruciferae) เป็นพืชที่ปลูกกันมากใน จ.เชียงใหม่ และเชียงราย มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศไทย เนื่องจากมีการนิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลาย ภาคเหนือตอนบนมีสภาพอากาศเหมาะสมที่ทำการผลิตเนื่องจากมีอุณหภูมิเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโต พืชผักในตระกูลนี้ เช่น กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก และบร็อคโคลี ในปี พ.ศ. 2557 กะหล่ำปลีมีพื้นที่ปลูก 9,407 ไร่ ผลผลิตรวม 23,209 ตัน กะหล่ำดอกมีพื้นที่ปลูก 3,176 ไร่ ผลผลิตรวม 2,998 ตัน และบร็อคโคลีมีพื้นที่ปลูก 1,143 ไร่ ผลผลิตรวมทั้งสิ้น 1,157 ตัน (สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่, 2558) พื้นที่ปลูกกระจายไปในพื้นที่ที่มีอากาศหนาวเย็นโดยเฉพาะกะหล่ำปลี ปลูกมากที่ อ.อมก๋อย อ.ฮอด จ.เชียงใหม่ และ อ.แม่สรวย จ.เชียงราย

การใส่ปุ๋ยให้กับต้นพืชแต่ละชนิดไม่มีสูตรสำเร็จเหมือนสูตรปุ๋ย แต่สามารถปรับเปลี่ยนไปให้สอดคล้องกับความต้องการของพืช แต่เกษตรกรโดยทั่วไปมักใส่ปุ๋ย 15-15-15 หรือ 13-13-21 หรือสูตรอื่นๆ ทำให้ความสมดุลของธาตุอาหารในดินเปลี่ยนไป เช่น มีปุ๋ยฟอสเฟตตกค้างในดินเป็นจำนวนมากทำให้ความเป็นประโยชน์ของจุลธาตุลดลงแต่ต้นทุนการผลิตของเกษตรกรสูงขึ้น การใช้แม่ปุ๋ยแต่ละชนิดผสมปุ๋ยตามสัดส่วนที่วิเคราะห์และคำนวณจากความต้องการของพืชนั้นๆ จะสามารถลดต้นทุนการผลิตและใช้ประโยชน์จากปุ๋ยได้โดยตรงและคุ้มค่ากว่า ถ้าสามารถวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารแต่ละชนิดในพืช แล้วนำมาคำนวณปริมาณปุ๋ยในสัดส่วนที่พืชต้องการ น่าจะสามารถเพิ่มผลผลิต คุณภาพและลดต้นทุนค่าปุ๋ยลงได้ โดยการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและพืชน่าจะเป็นแนวทางหนึ่งในการช่วยเกษตรกรได้ ปัจจุบันได้มีการนำวิธีวิเคราะห์พืช โดยเฉพาะการวิเคราะห์ใบพืช (leaf analysis) มาเพื่อใช้ประเมินระดับธาตุอาหารที่พืชต้องการและเป็นแนวทางการใส่ปุ๋ย ดังนั้นหากมีการศึกษาถึงความต้องการธาตุอาหารเพื่อหาอัตราการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสม ก็จะช่วยให้เกษตรกรที่ปลูกพืชตระกูลกะหล่ำได้ใช้อัตราปุ๋ยที่ใกล้เคียงกับความต้องการของพืชมากที่สุด ซึ่งนอกจากจะช่วยเพิ่มผลผลิตแล้ว ยังสามารถนำมาปรับอัตราให้มีความเหมาะสมกับราคาปุ๋ยและราคาผลผลิตของเกษตรกรได้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

1.1 พันธุ์กะหล่ำปลี (พันธุ์ พานา)

1.2 วัสดุการเกษตร ได้แก่ ปูนขาว ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี และอื่นๆ

2. วิธีการ

แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ขั้นตอน

<u>ขั้นตอนที่ 1</u> วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในหัวกะหล่ำปลี (ดำเนินการปี 2560, 1 ปี)

แผนการทดลอง ไม่มีการวางแผนการทดลองทางสถิติ

<u>วิธีปฏิบัติการทดลอง</u>

1. ปลูกกะหล่ำปลีในแปลงทดลองเพื่อสุ่มเก็บตัวอย่าง ขนาด 1x5 เมตร จำนวน 3 แปลง ระยะปลูก 40x40 เซนติเมตร ปลูกแถวคู่ เว้นข้างด้านละ 30 เซนติเมตร

2. สุ่มเก็บตัวอย่างดินและหัวกะหล่ำปลีระยะเก็บเกี่ยวจากแปลงเกษตรกร จำนวน 3 แหล่งปลูก และแปลงในศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ชั่งน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งตัวอย่าง
3. นำตัวอย่างหัวกะหล่ำปลีไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร เช่น N P K เป็นต้น ส่วนตัวอย่างดินวิเคราะห์คุณสมบัติของดินเบื้องต้น ได้แก่ pH OM P K เป็นต้น
4. บันทึกน้ำหนักผลผลิตต่อพื้นที่
5. คำนวณปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิต

<u>ขั้นตอนที่ 2</u> นำผลวิเคราะห์จากขั้นตอนที่ 1 มาคำนวณปุ๋ยที่จะใส่ให้กับกะหล่ำปลีเทียบกับผลวิเคราะห์พืชก่อนปลูก (ดำเนินการปี 2561, 1 ปี)

แผนการทดลองวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ กรรมวิธีมีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีปริมาณธาตุอาหาร N-P_2O_5-K_2O ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหาร

กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีปริมาณธาตุอาหาร N-P_2O_5-K_2O ในอัตรา 75% ของความต้องการธาตุอาหาร

กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีปริมาณธาตุอาหาร N-P_2O_5-K_2O ในอัตรา 50% ของความต้องการธาตุอาหาร

กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร (วิธีควบคุม)

<u>วิธีปฏิบัติการทดลอง</u>

1. เก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์คุณสมบัติเบื้องต้น ได้แก่ pH อินทรียวัตถุ และปริมาณธาตุอาหารก่อนการทดลอง ปรับความเป็นกรดเป็นด่างของดินโดยการใส่ปูนขาวหรือปูนโดโลไมท์ตามค่าวิเคราะห์

2. เตรียมเพาะกล้าโดยการหยอดเมล็ดกะหล่ำปลีพันธุ์กลางอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 90 วัน หัวกลมแบน เมื่อต้นกล้าอายุ 25-30 วัน หรือเมื่อมีใบจริง 1-2 ใบ ย้ายกล้าปลูกลงแปลง

3. ปลูกกะหล่ำปลีในแปลงทดลองขนาด 1x5 เมตร จำนวน 20 แปลง ระยะปลูก 40x40 เซนติเมตร ปลูกแถวคู่ เว้นข้างด้านละ 30 เซนติเมตร ก่อนปลูกลงแปลงให้ตัดปลายใบออกครึ่งหนึ่งเพื่อป้องกันไม่ให้เหี่ยวมากและตั้งตัวได้เร็ว ขุดหลุมกว้างแต่ไม่ลึกเพราะเป็นผักที่มีระบบรากตื้น เตรียมดินลึก 18-20 เซนติเมตร

4. ดูแลรักษาไม่ให้ยอดถูกทำลาย โดยเฉพาะยอดเก่า โดยการรดน้ำเช้า-เย็น รอบต้น แต่ไม่แฉะเกินไป หลังปลูก 2-3 สัปดาห์ จนถึงก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน ต้องการน้ำมาก แต่ช่วงที่เข้าปลีเต็มที่แล้วควรลดปริมาณน้ำให้เหลือน้อยลงวันละ 1 ครั้งหรือ 2-3 วันต่อครั้ง

5. ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี กรรมวิธีที่ 1-3 ผสมปุ๋ยโดยใช้แม่ปุ๋ย 46-0-0 หรือ 21-0-0 18-46-0 และ 0-0-50 แบ่งใส่ 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 หลังปลูก 10 วัน ครั้งที่ 2 อายุ 1 เดือน ครั้งที่ 3 ระยะเข้าปลี ส่วนกรรมวิธีที่ 4 รองก้นหลุมก่อนปลูกด้วยปุ๋ยคอกและปุ๋ย 15-15-15 ใส่ปุ๋ย 13-13-21 เมื่ออายุ 7-14 วัน บันทึกขนาดหัวก่อนการใส่ปุ๋ยทุกครั้งทุกกรรมวิธี (สุ่มวัด 10 ต้น/แปลงย่อย)

6. เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 90 วัน บันทึกขนาดหัว ความแน่นของหัวโดยใช้ fruit firmness tester น้ำหนักหัว และผลผลิต

การบันทึกข้อมูล

1. วันปฏิบัติการต่างๆ
2. บันทึกการเจริญเติบโตก่อนการใส่ปุ๋ยทุกครั้งทุกกรรมวิธี
3. บันทึกขนาดหัว ความแน่นของหัว น้ำหนักหัว และผลผลิตของกะหล่ำปลีแต่ละกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย ต้นทุนค่าปุ๋ย และผลตอบแทน

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2561

ดำเนินการทดลองที่ - ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย
- แปลงเกษตรกรผู้ปลูกกะหล่ำปลี อ.แม่ลาว จ.เชียงราย
- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 เชียงใหม่

ผลการทดลองและวิจารณ์

ขั้นตอนที่ 1 ผลวิเคราะห์ดินจากแปลงทดลองก่อนปลูกและผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในหัวกะหล่ำปลี (2559/2560)

จากการนำดินแปลงทดลองก่อนปลูกกะหล่ำปลีไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร พบว่า มีค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.6 มีอินทรียวัตถุ 2.75 % ฟอสฟอรัส 92 mg/kg และโพแทสเซียม 324 mg/kg (Table 1)

จากการนำตัวอย่างหัวกะหล่ำปลีที่ได้จากแปลงเกษตรกรและแปลงทดลองในศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายไปวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร พบว่า มีปริมาณธาตุไนโตรเจน 4.01% ฟอสฟอรัส 0.36% และโพแทสเซียม 1.30 % (Table 2)

จากการประเมินความต้องการธาตุอาหารตามผลวิเคราะห์ พบว่า ต้องการใช้ไนโตรเจน จำนวน20.55 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส จำนวน 1.83 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม จำนวน 6.71 กิโลกรัมต่อไร่ หรือคิดเป็นปุ๋ยยูเรีย 43.11 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ย 18-46-0 จำนวน 3.98 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ย 0-0-60 จำนวน 11.18 กิโลกรัมต่อไร่ จึงได้สัดส่วนธาตุอาหารที่กะหล่ำปลีต้องการ คือ N:P:K 12:1:4 ซึ่งใกล้เคียงกับงานวิจัยของ Reuter (1996) รายงานว่า ปริมาณธาตุอาหารในกะหล่ำปลีที่พอเพียงคือ 3.0-3.7%N 0.4-0.5%P และ 1.8%K จากค่าวิเคราะห์แสดงว่ากะหล่ำปลีต้องการ N มากกว่า K ส่วน P ต้องการน้อยมาก

Table 1 Nutrient content in soil from experimental plot before planting cabbage at Chiang Rai Horticulture Research Center, 2017

Sample	Nutrients in soil from pre-planting field			
	pH	Organic matter (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)
1. Soil from the experimental plot	5.6	2.75	92	324

Table 2 Average nutrient content of cabbage in farmer plots and experimental plots at Chiang Rai Horticulture Research Center, 2017

Sample	Nutrients in cabbage		
	N (%)	P (%)	K (%)
1. cabbage	4.01	0.36	1.30

ขั้นตอนที่ 2 ผลการทดลองการจัดการปุ๋ยในแปลงทดลอง (ปี 2560/2561)

<u>การเจริญเติบโตด้านความสูง</u>

ก่อนการใส่ปุ๋ย เมื่อต้นกะหล่ำปลีอายุ 1 เดือน พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร $N:P_2O_5:K_2O$ ในอัตรา 75% ของความต้องการธาตุอาหาร มีความสูง สูงที่สุด เท่ากับ 17.16 เซนติเมตร (Table 3)

หลังจากใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 เมื่อกะหล่ำปลีอายุ 2เดือน พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร $N:P_2O_5:K_2O$ ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหาร มีความสูง สูงที่สุด เท่ากับ 28.32 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร $N:P_2O_5:K_2O$ 50% ของความต้องการ มีความสูง น้อยที่สุด เท่ากับ 23.64 เซนติเมตร (Table 3)

หลังจากใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่อกะหล่ำปลีอายุ 3 เดือน พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร $N:P_2O_5:K_2O$ ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหาร มีความสูง สูงที่สุด เท่ากับ 32.84 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร $N:P_2O_5:K_2O$ 50% ของความต้องการ มีความสูง น้อยที่สุด เท่ากับ 29.52 เซนติเมตร (Table 3)

Table 3 Compare the height of cabbage growth when receiving fertilizers at different rates and applying fertilizers according to farmers' methods at Chiang Rai Horticulture Research Center, 2018

Treatments	1 month (Before fertilizing)	2 months (After fertilizing 1)	3 months (After fertilizing 2)
1. N:P_2O_5:K_2O (nutrient requirement)	16.56	28.32	32.84
2. N:P_2O_5:K_2O 75% of nutrient requirement	17.16	25.56	32.56
3. N:P_2O_5:K_2O 50% of nutrient requirement	15.28	23.64	29.52
4. Fertilizing method of farmers	14.96	24.92	31.32
CV (%)	14.18	12.21	9.36

Means with different letters in the same column are significantly different at P≤ 0.05

ข้อมูลด้านผลผลิต

เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุ 3 เดือน พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P_2O_5:K_2O ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหาร กะหล่ำปลีมีขนาดหัวในแนวเหนือ-ใต้ ตะวันออก-ตะวันตก มากที่สุด เท่ากับ 60.32 และ 53.36 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร กะหล่ำปลีมีขนาดหัวในแนวเหนือ-ใต้ ตะวันออก-ตะวันตก น้อยที่สุด เท่ากับ 51.60 และ 50.76 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (Table 4)

ความแน่นของหัวพบว่า กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P_2O_5:K_2O ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหาร กะหล่ำปลีมีความแน่นของหัวมากที่สุด เท่ากับ 9.12 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร ซึ่งมีความแน่นของหัวน้อยที่สุด เท่ากับ 7.72 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (Table 4)

น้ำหนักหัว พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P_2O_5:K_2O ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหาร กะหล่ำปลีมีน้ำหนักหัวมากที่สุด เท่ากับ 833.33 กรัม และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร ซึ่งมีน้ำหนักหัวน้อยที่สุด เท่ากับ 487.50 กรัม (Table 4)

ผลผลิตรวมทั้งหมดพบว่า กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P_2O_5:K_2O ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหาร ได้ผลผลิตรวมมากที่สุด เท่ากับ 2,752 กิโลกรัมต่อไร่ และมีความแตกต่าง

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 ที่ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร ซึ่งได้ผลผลิตรวมน้อยที่สุด เท่ากับ 1,933 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 4)

Table 4 Comparison of head size cabbage, head weight and total yield when receiving fertilizers at different rates and applying fertilizers according to farmers' methods at Chiang Rai Horticulture Research Center, 2018

Treatments	head size (cm)		firmness (kg/cm^2)	head weight (gram)	total yield (kg/rai)
	N-S	W-E			
1. N:P_2O_5:K_2O (nutrient requirement)	60.32	53.36	9.12a	833.33a	2,752a
2. N:P_2O_5:K_2O 75% of nutrient requirement	54.60	52.16	8.84ab	780ab	2,144ab
3. N:P_2O_5:K_2O 50% of nutrient requirement	54.20	51.24	8.16b	665b	2,067b
4. Fertilizing method of farmers	51.60	50.76	7.72b	487.5b	1,933b
CV (%)	8.80	9.74	17.2	19.1	16.8

Means with different letters in the same column are significantly different at P≤ 0.05

<u>ต้นทุนค่าปุ๋ยและผลตอบแทน</u>

ต้นทุนค่าปุ๋ยและผลตอบแทน การใส่ปุ๋ยกรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P_2O_5:K_2O ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหาร โดยใส่ 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 45, 4 และ 12 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนค่าปุ๋ยเท่ากับ 849.23 บาทต่อไร่ ในขณะที่การใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรมีต้นทุนค่าปุ๋ย 2,200 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบราคาขายผลผลิตและผลตอบแทนหลังหักต้นทุนค่าปุ๋ยแล้ว พบว่า การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 1 มีผลตอบแทนมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรถึง 16,911.72 บาทต่อไร่ ต้นทุนค่าปุ๋ยต่ำกว่าของเกษตรกร 1,350.77 บาทต่อไร่หรือเกษตรกรสามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ยลงได้ 61 % (Table 5)

จากผลการทดลองในปีที่ 2 (60/61) พบว่า ใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P_2O_5:K_2O ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหาร โดยใส่ 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 43.11, 3.98 และ 11.18 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นกรรมวิธีที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นกรรมวิธีที่ให้ผลผลิตมากที่สุดทั้งน้ำหนักต่อหัว ผลผลิตรวมต่อไร่ และให้ผลตอบแทนมากที่สุด ซึ่งตรงกับงานวิจัยของศศิธรและคณะ (2556) รายงานว่า การใส่ปุ๋ยขิงในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหารพืช คือ อัตรา 60, 12 และ 100 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตขิงสูงสุด 6,904 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักเหง้าเฉลี่ย 808 กรัม สูงกว่าการใส่ปุ๋ยอื่นๆ และได้ผลตอบแทนหลังหักต้นทุนค่าปุ๋ยแล้วมากกว่าการใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกรถึง 13,103 บาทต่อไร่

Table 5 Cost of fertilizer and return when cabbage received various rates of fertilizer at Chiang Rai Horticulture Research Center, 2018

Treatments	yield (kg/rai)	Selling price (baht / rai)	Cost of fertilizer (Baht / rai)	Return (Baht /rai)	Difference from Treatment no.4 (Baht / rai)
1. N:P_2O_5:K_2O (nutrient requirement) in rate 45,4,12 kg/rai	2,752	52,288	849.23	51,438.77	+16,911.72
2. N:P_2O_5:K_2O 75% of nutrient requirement 46-0-0,18-46-0,0-0-60 in rate 33,3,9 kg/rai	2,144	40,736	637.09	40,098.91	+5,571.91
3. N:P_2O_5:K_2O 50% of nutrient requirement 46-0-0,18-46-0,0-0-60 in rate 22,2,6 kg/rai	2,067	39,273	424.68	38,848.32	+4,321.32
4. Fertilizing method of farmers manure , 15-15-15 in rate 1000, 50 kg/rai	1,933	36,727	2,200	34,527	-

Means with different letters in the same column are significantly different at P≤ 0.05

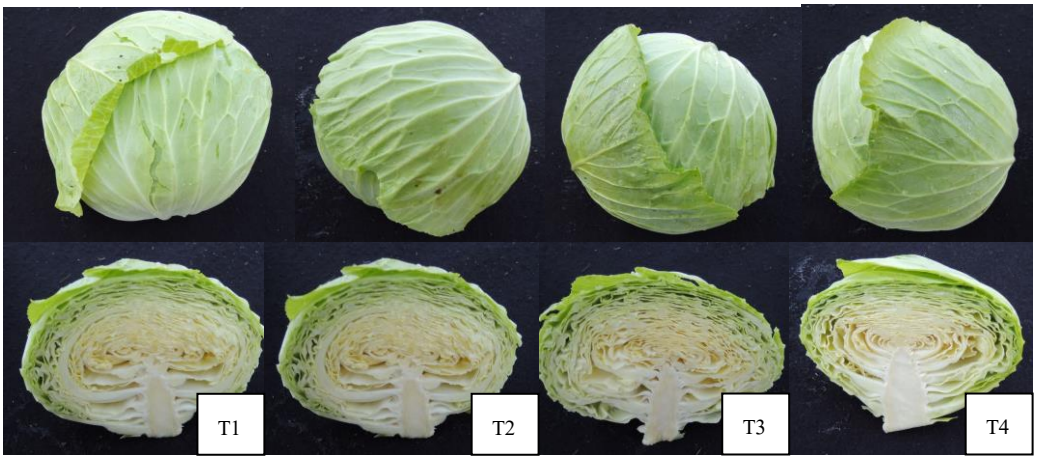


Figure 1 Cabbage that has been fertilized at various rates according to the established process

สรุปผลการทดลอง

จากผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร ได้สัดส่วนธาตุอาหารที่กะหล่ำปลีต้องการ คือ N: P_2O_5 :K_2O เท่ากับ 12:1:4 และเมื่อนำผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารมาคำนวณปุ๋ยที่จะใส่ให้กับกะหล่ำปลี พบว่า การใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของธาตุอาหาร N:P_2O_5:K_2O ในอัตราเท่ากับความต้องการธาตุอาหาร คือ การใส่ 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 45, 4 และ 12 กิโลกรัมต่อไร่ โดยปุ๋ย 46-0-0 และ18-46-0 แบ่งใส่ 3 ครั้งๆละเท่าๆกันเมื่อกะหล่ำปลีอายุ 1, 2 และ 3 เดือน ส่วนปุ๋ย 0-0-60 แบ่งใส่ 2 ครั้งๆละเท่าๆกันเมื่อกะหล่ำปลีอายุ 2 และ 3 เดือน เป็นกรรมวิธีที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นกรรมวิธีที่มีความแน่นของหัว น้ำหนักหัว และให้ผลผลิตมากที่สุด และให้ผลตอบแทนมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรถึง 16,911.72 บาทต่อไร่ ต้นทุนค่าปุ๋ยต่ำกว่าของเกษตรกร 1,350.77 บาทต่อไร่หรือเกษตรกรสามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ยลงได้ 61 %

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้คำแนะนำการใส่ปุ๋ยในสัดส่วนและอัตราที่เหมาะสมสำหรับการปลูกกะหล่ำปลีให้แก่เกษตรกรผู้สนใจหรือหน่วยงานอื่นๆ

คำขอบคุณ

1. ขอขอบคุณเกษตรกรผู้ปลูกกะหล่ำปลี อำเภอแม่ลาว จังหวัดเชียงราย ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บตัวอย่างดินและหัวกะหล่ำปลี รวมทั้งให้ข้อมูลข้อซักถามต่างๆจนงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี
2. ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ที่ช่วยปฏิบัติงานทดลองนี้อย่างอุตสาหะ ทำให้ผลงานนี้ออกมาเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรต่อไป

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่. 2558. สถิติการปลูกพืชผัก จ. เชียงใหม่ ปี 2556/2557. http:www.chiangmai.doae.go.th ค้นเมื่อ 20 เมย. 2558.

ศศิธร วรปิติรังสี วีระ วรปิติรังสี ปฏิพัทธ์ ใจปิน สนอง จรินทร อาทิตยา พงษ์ชัยสิทธิ์ สิริพร มะเจี่ยว และ ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์. 2556. ศึกษาการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตและขนาดหัวขิง. น. 150-157. *ใน*: รายงาน ผลงานวิจัยประจำปี 2556 ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

Reuter, D.J and J.B. Robinson. 1996. Plant Analysis. An Interpretation Manual. Inkata Press, Melbourne, Sydney. Australia. 218 pps.

ศึกษาเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์ขิงปลอดโรค G3 G4 และ G5 ในสภาพไร่ และแปลงเกษตรกร

Disease–Free Seed Ginger Production Technology (G3, G4 and G5) in the Field

จิตอาภา จิจุบาล[1/] ไว อินต๊ะแก้ว[/2] ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์[3/] บูรณี พั่ววงษ์แพทย์[4/] สนอง จรินทร[2/]
Jitarpa Jijuban[1/] Wii Intrakraw[2/] Laddawan Insung[3/] Buranee Pouwangpatt[4/] Sanong Jarinthorn[3/]

บทคัดย่อ

โรคเหี่ยวจากเชื้อ *Ralstonia solanacearum* ที่ระบาดในประเทศไทยก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตและตลาดขิง จึงจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีการผลิตขิงแบบผสมผสาน เพื่อให้ได้ผลผลิตสูง และสามารถปลูกซ้ำได้ในพื้นที่เดิมอันจะก่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนในการผลิตขิงของเกษตรกร โดยดำเนิน การจัดการแปลงปลูกอบดินด้วยปูนขาวผสมยูเรียอัตรา 800:80 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* BS-DOA 24 และการใช้หัวพันธุ์ขิงปลอดโรคที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อปลูกจนได้รุ่น G3, G4 และ G5โดยปลูกซ้ำแปลงเดิม ต่อเนื่อง 3 ปี และเปรียบเทียบเทคโนโลยีการผลิตขิงแบบผสมผสานของกรมวิชาการเกษตรรุ่น G5 กับกรรมวิธีการผลิตขิงของเกษตรกรที่ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ ดำเนินการปี2558– 2563 พบว่าผลผลิตขิงทุกรุ่นหลังจากปลูก 11 เดือน มีคุณภาพปราศจากโรคเหี่ยวขิงการงอกของขิงหลังปลูกได้ 2 เดือน ของขิงรุ่น G3 G4 G5 มีเปอร์เซ็นต์การงอก 92,97 และ99 % หัวพันธุ์ขิงรุ่น G3 มีจำนวนแง่งต่อเหง้าเฉลี่ยมากที่สุด17 แง่ง ซึ่งสูงกว่าหัวพันธุ์รุ่นอื่นๆ แต่มีน้ำหนักต่อเหง้าเฉลี่ยต่ำสุด433 กรัม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับขิงทุกรุ่นขิง G5 มีน้ำหนักต่อเหง้าเฉลี่ยมากที่สุด 1,409 กรัม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับขิงที่ปลูกตามกรรมวิธีเกษตรกรซึ่งมีน้ำหนักต่อเหง้าเฉลี่ย 910 กรัมหัวพันธุ์ขิงรุ่น G3 G4 และ G5 ให้ผลผลิตต่อไร่3,24810,133และ 10,568กิโลกรัม ตามลำดับซึ่งขิงรุ่นG5 ที่ปลูกซ้ำแปลงเดิมปีที่ 3 ตามกรรมวิธีของกรมวิชาการเกษตรให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าแปลงปลูกขิงของเกษตรกรที่ได้ผลผลิต 6,725 กิโลกรัม เพิ่มขึ้นจากแปลงของเกษตรกรคิดเป็น 36.36% ต้นทุนการผลิตขิงรุ่นG3 มีต้นทุน 28,817 บาท/ไร่ สูงกว่าขิงทุกรุ่นเนื่องจากหัวพันธุ์มีราคาแพงเกษตรกรที่ปลูกขิงรุ่นG5 มีรายได้เฉลี่ย 211,360 บาท/ไร่ ส่งผลให้ได้กำไรสุทธิสูงถึง 186,060 บาท/ไร่ ซึ่งสูงกว่าการปลูกตามกรรมวิธีเกษตรกร คิดเป็น 41.08% ส่งผลให้ค่า BCR สูงสุด 7.35ปี 2562-2563 ขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยจัดทำเอกสารองค์ความรู้แปลงต้นแบบศูนย์เรียนรู้ขยายผลสู่แปลงต้นแบบ ศพก.เขาค้อ และวิสาหกิจชุมชนบริการองค์ความรู้และศึกษาดูงานในแปลงปลูกแก่เกษตรกร137ราย พร้อมทั้งสนับสนุนปัจจัยการผลิต หัวพันธุ์ขิงปลอดโรครุ่น G4 และ G5 9,040 กิโลกรัม ปลูกในพื้นที่ 20.1 ไร่ ของเกษตรกร อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ และ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ดังนั้นการผลิตขิงโดยใช้หัวพันธุ์ปลอดโรค ร่วมกับการจัดการดิน และการใช้BS-DOA 24 จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น

รหัสทะเบียนวิจัยที่01-33-59-01-00-00-01-59

[1/]ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ 51 หมู่ที่ 3 ตำบล สะเดาะพง อำเภอเขาค้อ เพชรบูรณ์ 67270

[1/]Phetchabun Highland Agricultural Research Center, Department of Agriculture, Thailand
[2/]ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย72 หมู่ 6 ตำบล ป่าอ้อดอนชัย อำเภอ เมืองเชียงราย เชียงราย 57000
[2/]Chiangrai Horticultural Research Center, Department of Agriculture, Thailand
[3/]สถาบันวิจัยพืชสวน 50 แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
[3/]Horticulture Research Institute, Department of Agriculture, Thailand
[4/]สำนักวิจัยพัฒนาการอารักพืช
[4/]Protection Research and Development Office

ปลอดโรค ปลูกซ้ำได้ในพื้นที่เดิม ส่งผลให้เกษตรกรลดต้นทุน และมีรายได้เพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: หัวพันธุ์ปลอดโรค, การผลิต, โรคเหี่ยวขิง, เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 24, ขิง

Abstract

Increasing threats of ginger from bacterial wilt*: Ralstonia solanacearum,* is impacted to ginger production and ginger's market in Thailand. The objective of this study was to finding the integrated ginger production system that are produced high yield stability and able to replanted in the same area for farmer's well-being sustainable development. This study evaluated the integrated ginger production technology consist of soil preparation with soil fumigation was mixed with urea fertilizer (0-0-46) and lime rate of 80:800 kg/rai or 0.5:5.0 tons/hectare (1:10 ratio).After that, the soil was applied with bioproduct from *Bacillus subtilis* BS-DOA 24 strain for controlling bacterial wilt of ginger and disease-free rhizomes seeds from tissue culture of ginger three generations (G3, G4 and G5) at Phetchabun Highland Agricultural Research Center during 2016-2020. The rhizomes seed production after planting 11 months was free from bacterial wilt disease. The sprouting ginger seed germination percentage after 2 months of G3, G4, and G5 were 92, 97 and 99%, respectively. The number of DOA's G3 branches per rhizome (17 branches) was higher than other generation. In contrast, rhizome weight of G3 in DOA technology (433 g/rhizome) was lower than another treatment however DOA's G5 (1,409 g/rhizome) was significantly heavier than farmer's technology (910 g/rhizome). Total yield of DOA's technology in G3, G4 and G5 showed 3,248, 10,133 and 10,568 kg/rai, respectively that the yield of DOA's G5 was significantly higher than farmer method (6,725 kg/rai)or 36.36% increased. The production costs of rhizomes ginger in G3 (28,817 baht/rai) were higher than another treatment due to high-value of seeds prices in this generation. Net income of DOA's G5 showed the highest of value as 211,360 baht/rai therefore the profit (186,060 baht/rai) also was higher than farmer's technologyor 41.08% profit increased then BCR showed 7.35. During 2019-2020, 19 farmers were established field demonstration by using DOA's techniques and these knowledges were transferred to 137

farmers for apply in their farming. Diseases-free rhizome seeds (9,040 kg) were planted in 20.1 rai of farmer fields at Khao Kho, Phetchabun and Kantharawichai, MahaSarakham.In summary, the disease-free ginger production was shown to increase productivity, decrease unit cost and increase net income and net profit, and BS-DOA 24 strain bioproduct was controlled bacterial wilt in all generations after replanted in the same area.

Keywords: The disease-free seed, production, bacterial wilt, *Bacillus subtilis*, ginger.

คำนำ

ขิง (*Zingiber officinale*) เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว อยู่ในวงศ์ *Zingiberaceae*ขยายพันธุ์ด้วยลำต้นใต้ดิน (rhizome) ใช้ประโยชน์ในด้านเป็นพืชอาหาร สมุนไพร และใช้ในการแพทย์ เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของโลก (Shoaib *et al*., 2016) แหล่งปลูกที่สำคัญคือ ประเทศไทย อินเดีย จีน ไต้หวันออสเตรเลีย และไนจีเรีย (รุ่งนภา, 2555; Kambaska and Santilata, 2009; Kirdmanee*et al*., 2004) แหล่งปลูกขิงที่สำคัญในประเทศไทยอยู่เขตพื้นที่สูงภาคเหนือ ได้แก่จังหวัดเพชรบูรณ์ พิษณุโลก น่าน เชียงราย พะเยา และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ เขตรอยต่อจังหวัดเลยระหว่างปี พ.ศ.2559-2561 มีพื้นที่ปลูกขิงเฉลี่ย 6,486ไร่ ผลผลิตรวมเฉลี่ย 24,491 ตันส่วนใหญ่ส่งออกไปยังประเทศปากีสถาน ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา นิวซีแลนด์ จีน บังคลาเทศ ไต้หวัน ออสเตรีย ฝรั่งเศส อินเดียและเนเธอแลนด์ในปี พ.ศ. 2557 มีปริมาณการส่งออก 26,802 ตัน คิดเป็นมูลค่า 1,249 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558)ปริมาณความต้องการส่งออกเพิ่มสูงขึ้นในปี 2559-2561 มีปริมาณส่งออก 44,322, 83,315 และ 73,615ตัน คิดเป็นมูลค่า 983, 3,596 และ2,793 ล้านบาท ตามลำดับ นอกจากนี้มีการนำเข้าขิงจากประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน และลาว ปี 2559-2561 ปริมาณ 8,221 2,400 และ 4,225 ตัน คิดเป็นมูลค่า 155 66 และ 94 ล้านบาท ตามลำดับ (ตราพฤกษ์, 2562)(Appendix table 1)

การผลิตขิงในประเทศไทย จะใช้ท่อนพันธุ์ขิงที่มีความยาว2-3 นิ้ว มีตา 3-4 ตา หรือหนักประมาณ 20-25 กรัม จะทำให้มีสัดส่วนผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 10 เท่า (Jayashree *et al*., 2015) สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 4 ระยะ คือเก็บเกี่ยวขิงอ่อนในช่วงเดือน มิถุนายน-กรกฎาคม เก็บเกี่ยวขิงกระเทยช่วงเดือน สิงหาคม-กันยายน เก็บเกี่ยวขิงดอกแดงช่วงเดือน ตุลาคม-พฤศจิกายน และ เก็บเกี่ยวขิงแก่ช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม นอกจากนี้ยังสามารถเก็บเกี่ยวท่อนพันธุ์ขิงที่ใช้เป็นหัวพันธุ์ในการปลูกครั้งแรก (แม่ขิง) เพิ่มได้ทั้ง 4 ระยะ ก่อให้เกิดรายได้แก่เกษตรกรเพิ่มเติมจากการจำหน่ายแม่ขิงและมีการนำขิงไปใช้หลากหลายรูปแบบเป็นที่นิยมของตลาดทั้งในและต่างประเทศทำให้เกษตรกรมีรายได้อย่างต่อเนื่อง (สนองและคณะ, 2558) แต่อย่างไรก็ตามการผลิตขิงในประเทศไทยประสบปัญหาที่สำคัญคือการระบาดของโรคเหี่ยวขิง ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* Race 4, Biovar 3 (Hayward, 1991) โดยเชื้อโรคจะเข้าสู่พืชเมื่อเกิดบาดแผลโดยเฉพาะแผลที่ราก หรือตามช่องเปิดธรรมชาติของพืช (Meng, 2013) จะมีการระบาดทั่วแปลงอย่างรวดเร็วใช้เวลา 5-7 วัน (Raghu, 2011) ระบาดในทุกพื้นที่ที่มีการปลูกขิงในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อนทั่วโลกทำความเสียหายอย่างสูงต่อการผลิตและตลาดขิง (Yabuuchi*et al*., 1995) เชื้อนี้สามารถติดไปกับหัวพันธุ์ (rhizome

born) และอาศัยอยู่ในดินได้เป็นเวลานาน ทำให้เกิดการระบาดในแปลงปลูก โดยเฉพาะเมื่อมีฝนตกหรือมีการให้น้ำแบบปล่อยในร่อง (Kumar*et al*., 2004; Mahanta and Tanmay, 2013; Nelson, 2013)โดยเชื้อจะเข้าไปอุดตันในท่อน้ำ ทำให้ต้นขิงที่เป็นโรคแสดงอาการใบเหลืองและน้ำตาล ใบจะม้วนงอ เนื่องจากการตายของเนื้อเยื่อ และเกิดอาการเหี่ยวในที่สุด (White *et al*., 2013;Yang *et al*., 2012) สร้างความเสียหายต่อผลผลิตมากกว่า50% (Yu *et al*., 2003)

การแก้ปัญหาการปลูกขิงของเกษตรกรคือ 1) ไม่ปลูกซ้ำพื้นที่เดิมเพื่อลดความเสี่ยงจากการเกิดโรคเหี่ยว จึงย้ายพื้นที่ปลูกใหม่ที่ไม่เคยมีการปลูกขิงในพื้นที่นั้น อย่างไรก็ตามการย้ายพื้นที่ปลูกใหม่ไม่ได้หมายความว่าขิงจะไม่เกิดโรคเหี่ยว เพราะสาเหตุการเกิดโรคเหี่ยวมีหลายปัจจัยทั้งจากหัวพันธุ์ขิง จากพืชอาศัยที่เป็นพืชเศรษฐกิจหลายชนิดได้แก่ พืชตระกูลขิง ตระกูลพริก และวัชพืชมากกว่า 200 ชนิด จากดินที่โรคสามารถอาศัยอยู่ได้เป็นเวลานาน 2) ป้องกันโรคที่ติดมากับหัวพันธุ์ โดยแยกปลูกขิงเพื่อเก็บพันธุ์ในแปลงใหม่หรือแลกเปลี่ยนหัวพันธุ์ขิงจากแหล่งอื่น คัดเลือกหัวพันธุ์เอง ประเมินจากขิงมีการเจริญเติบโตดีและไม่แสดงอาการของโรคเหี่ยว ซึ่งอาจมีเชื้อโรคเหี่ยวแฝงอยู่ในหัวพันธุ์ 3) ป้องกันพาหะนำโรคเข้าแปลง ทำความสะอาดเครื่องมือ ห้ามผู้ไม่เกี่ยวข้องเข้าแปลง ล้อมแปลงด้วยตาข่ายป้องกันสัตว์หรือคน 4) ป้องกันรักษาโรคในแปลง หมั่นสังเกตแปลงปลูก เมื่อพบต้นที่เป็นโรคจะถอนและเอาดินบริเวณต้นออกจากแปลง 5) เปลี่ยนเป้าหมายเมื่อพบว่าเชื้อโรคจะระบาดทั่วแปลง (5-7 วัน) จะเปลี่ยนจากผลิตขิงแก่เป็นขุดจำหน่ายขิงอ่อน ขิงกระเทยหรือขิงดอกแดงแทน หากมีการระบาดหนักขิงจะเน่าเสียหายทั้งแปลงไม่สามารถเก็บผลผลิตได้

ดังนั้นเพื่อป้องกันโรคเหี่ยวขิงที่เป็นโรคที่ยังไม่มีสารเคมีที่มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมและป้องกันกำจัดและสามารถปลูกขิงซ้ำพื้นที่เดิมได้ จึงต้องดำเนินงานวิจัยเทคโนโลยีการผลิตขิงแบบผสมผสาน โดยการปฏิบัติตามขั้นตอนการผลิตขิงของกรมวิชาการเกษตร ตั้งแต่ก่อนปลูกพืชไปจนถึงการเก็บเกี่ยว ได้แก่ การใช้หัวพันธุ์ขิงปลอดโรคการทำลายเชื้อในดิน และการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ (จิตอาภา, 2563) โดยเน้นการใช้หัวพันธุ์ขิงที่ปลอดจากเชื้อแบคทีเรียซึ่งได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจะทำให้มีอัตราการรอดตาย 100% (Kirdmanee*et al.,* 2004) และลดปัญหาการเกิดโรคเหี่ยว เนื่องจากการผลิตหัวพันธุ์ในแปลงทั่วไปมักจะมีการเข้าทำลายของเชื้อแบคทีเรียอยู่เสมอ (Hayden*et al*., 2004; Hepperly*et al*., 2004) และการปลูกพืชในดินที่ปลอดเชื้อ การอบฆ่าเชื้อในดิน การจัดการดินด้วยการใช้ยูเรีย และปูนขาว เพื่อลดจำนวนเชื้อแบคทีเรีย (French,1994; White *et al*., 2013) ร่วมกับการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* BS-DOA 24 ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวขิง (ณัฏฐิมา และคณะ,2547) โดยคลุกหัวพันธุ์ด้วยเชื้อแบคทีเรีย BS-DOA 24 และราดแปลงปลูกอัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุกเดือนต่อเนื่อง 4 เดือน ขุดต้นที่เป็นโรคออกจากแปลง โรยด้วยยูเรียผสมปูนขาวในอัตราส่วน 80:800 กิโลกรัมต่อไร่ จะเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันโรคเหี่ยวขิงที่ปลูกในแปลง 60% (ณัฏฐิมาและคณะ, 2551) เมื่อนำหัวพันธุ์ขิงของเกษตรกรปลูกซ้ำพื้นที่เดิมโดยใช้วิธีผสมผสาน ปีแรกเก็บผลผลิตได้ 80%ปีที่ 2 เก็บผลผลิตได้ 50%และ ปีที่ 3 เก็บผลผลิตได้ 30% (บูรณี และคณะ, 2555) จะเห็นว่าการใช้หัวพันธุ์ขิงปลอดโรค มีความสำคัญอย่างยิ่งในระบบการผลิตขิงแบบผสมผสาน จึงได้ดำเนินการผลิตหัวพันธุ์ขิงปลอดโรคจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อรุ่นG1 และ G2 ในปี 2557-2558 (ไวและคณะ, 2562) แต่หัวพันธุ์ที่ได้มีขนาดเล็กต้นทุนการผลิตยังมีราคาสูงการจะถ่ายทอดให้เกษตรกรนำไปปลูกจะต้องใช้หัว

พันธุ์ปริมาณมาก (ลัดดาวัลย์และคณะ, 2558) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องผลิตหัวพันธุ์ปลอดปลอดโรครุ่นที่ 3-5 (G3-G5 generation) โดยใช้เทคโนโลยีการผลิตขิงแบบผสมผสานของกรมวิชาการเกษตร คือการเตรียมดินโดยใช้ยูเรียผสมปูนขาวในอัตรา 80:800 กิโลกรัม/ไร่ และการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 24 นำขิงรุ่น G5 ปลูกเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีการผลิตขิงของเกษตรกร เพื่อให้ได้หัวพันธุ์ขิงปลอดโรคและเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสำหรับปลูกในสภาพไร่ ช่วยเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุนลด มีคุณภาพดี มีมาตรฐานตรงตามความต้องการของตลาด สามารถปลูกซ้ำพื้นที่เดิมได้ ลดความเสี่ยงจากการย้ายพื้นที่ปลูก มีความสะดวกในการจัดการแปลง มีความเป็นอยู่อย่างยั่งยืน ทั้งด้านคุณภาพชีวิตและสภาพแวดล้อม

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

หัวพันธุ์ขิงปลอดโรคจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อรุ่นG2จากแปลงปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายหัวพันธุ์ขิงจากแปลงเกษตรกร รุ่น G5วัสดุการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ปูนขาวสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง เชื้อแบคทีเรีย BS-DOA 24 ภาชนะบรรจุ เครื่องมือปลูกตลับเมตรเครื่องชั่งน้ำหนัก เครื่องมือเก็บข้อมูล

วิธีการดำเนินการ

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตขิงปลอดโรค G3, G4 และ G5 ในสภาพไร่

ทดสอบสมมุติฐาน เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มคือ เทคโนโลยีการผลิตขิงแบบผสมผสานของกรมวิชาการเกษตร เปรียบเทียบกับวิธีการผลิตขิงของเกษตรกร แบบ independent t-test

เทคโนโลยีการผลิตขิงแบบผสมผสานของกรมวิชาการเกษตร	วิธีการผลิตขิงของเกษตรกร
1.ใช้หัวพันธุ์ขิงปลอดโรครุ่น G2, G3, G4 และ G5	1.พันธุ์ขิงแปลงปลูกใหม่จากการปลูกรุ่นต่อรุ่น
2.เตรียมแปลงปลูก โดยการอบดินด้วยปูนขาวผสมยูเรียใน อัตรา 800:80 กิโลกรัมต่อไร่ ไถกลบนาน 1 เดือน	2.เตรียมแปลงปลูกในพื้นที่ใหม่ ที่ไม่มีการปลูกขิงมาก่อน นาน 1 เดือน
3.ใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 24	3.ไม่ใช้เชื้อ BS-DOA 24

กรรมวิธีที่ 1 ปลูกขิงตามเทคโนโลยีการผลิตขิงแบบผสมผสานของกรมวิชาการเกษตร

ปลูกซ้ำพื้นที่เดิม 3 ปีในพื้นที่ 1 ไร่โดยในปีแรกทำการปลูกขิงปลอดโรค โดยใช้หัวพันธุ์ขิง G2 ของกรมวิชาการเกษตรที่ผลิตการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ปลูกในแปลงทดลองศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ เดือนเมษายน 2559 เก็บผลผลิตเดือนกุมภาพันธ์ 2560 ได้หัวพันธุ์ขิงปลอดโรค G3 นำหัวพันธุ์ขิงปลูกต่อในปีที่ 2ในเดือนเมษายน 2560 เก็บผลผลิตในเดือนกุมภาพันธ์ 2561ได้หัวพันธุ์ขิงปลอดโรค G4 นำหัวพันธุ์ขิงปลูกต่อในปีที่ 3ในเดือนเมษายน 2561 เก็บผลผลิตเดือนกุมภาพันธ์ 2562ได้หัวพันธุ์ขิงปลอดโรค G5 จึงนำขิงรุ่น G5 มาปลูกทดสอบโดยใช้เทคโนโลยีการผลิตขิงแบบผสมผสาน เปรียบเทียบกับการปลูกขิงตามกรรมวิธีเกษตรกร โดยมีขั้นตอนการปลูกขิงแบบผสมผสานดังนี้

1. การเตรียมแปลงปลูก เลือกแปลงกลางแจ้ง มีการระบายน้ำดี น้ำไม่ขังไม่ซึมไม่ซับ กำจัดวัชพืชเศษไม้ซากพืชออกจากแปลง ไถดะพลิกดิน ตากดินนาน 1 เดือนแล้วไถแปร 1 ครั้ง หว่านปุ๋ยยูเรีย อัตรา 80

กิโลกรัมผสมปูนขาวอัตรา 800 กิโลกรัม/ไร่ (อัตราส่วน 1:10) ทั่วแปลง ไถพรวนตากดินไว้ 4 สัปดาห์ และยกร่องปลูกลึกประมาณ 25 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างร่อง 70 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ดรองพื้นในร่องปลูกอัตรา 250 กิโลกรัม/ไร่ เก็บตัวอย่างดินส่งตรวจวิเคราะห์ก่อนปลูก(Figure1)





Figure 1 Field preparing for ginger cultivation.

2. เตรียมท่อนพันธุ์ขิงรุ่น G3, G4 และ G5ที่เป็นขิงแก่เก็บเกี่ยวอายุ 11 เดือน อัตรา 7,600 ท่อนพันธุ์/ไร่ ท่อนพันธุ์หรือหัวพันธุ์ต้องสมบูรณ์ ตาเต่งข้อถี่ไม่แสดงอาการของโรคทั้งด้านนอกและเนื้อใน หั่นหัวพันธุ์ขิงเป็นท่อนยาวประมาณ 2-3 นิ้ว ให้มีตา 3-4 ตา แช่ท่อนพันธุ์ขิงด้วยสารป้องกันกำจัดโรครา (แมนโคแซบ:mancozeb) อัตราส่วน 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรนาน 30 นาที และ สารป้องกันกำจัดแมลง (ไซเพอร์เมทริน:cypermethrin) อัตราส่วน 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรนาน 30 นาที ผึ่งในร่มให้พอหมาด นำท่อนพันธุ์ขิงแช่น้ำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* BS-DOA 24 อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร นาน 30 นาที ผึ่งให้แห้ง เก็บไว้ในที่ร่มรอปลูก(Figure2)



Figure2 Bioproduct of BS-DOA 24 and G3, G4 free-disease ginger rhizome.

3. ปลูกในเดือนเมษายน โดยนำท่อนพันธุ์ขิงที่เตรียมไว้วางตามร่องปลูกระยะห่างระหว่างต้น 30 เซนติเมตร และระยะห่างระหว่างแถว 70 เซนติเมตร กลบดินหนา 2-5 เซนติเมตร (Figure3) ใช้ฟางหรือหญ้าคาแห้งคลุมแปลงตามแนวร่อง ใช้ตาข่ายกั้นเป็นแนวรั้วรอบแปลงปลูกสูงประมาณ 1 เมตร



Figure3 Protocol for G4, G5 free-disease ginger rhizome cultivation in 2018 and 2019.

4. ดูแลรักษาแปลงปลูก กำจัดวัชพืชเมื่อขิงอายุ 2 เดือนหรือขิงงอกสูงประมาณ 20 เซนติเมตร พร้อมกับใส่ปุ๋ยตามแนวร่องปลูกขิง ด้วยสูตร 15–15–15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ พูนโคนหลังใส่ปุ๋ย เมื่อขิงอายุ 4 เดือน ใช้ปุ๋ยสูตร 13–13–21 ในอัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ พูนโคนหลังใส่ปุ๋ย ป้องกันโรคในแปลงปลูกด้วยการ พ่นแบคทีเรีย *B. subtilis*BS-DOA 24อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุกเดือนต่อเนื่อง 4 เดือน หากพบการระบาดของโรคให้ขุดต้นเป็นโรคและดินรอบต้นที่เป็นโรคออกจากแปลง โรยปูนขาวและยูเรียในหลุมดิน อัตรา 10:1 ต้นละ 500 กรัม กลบหลุมและราดด้วยเชื้อ *B. subtilis*BS-DOA 24 อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตรในปริมาณ 30-50 มิลลิลิตร ต่อหลุม และฉีดพ่น *B. subtilis*BS-DOA 24 อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ต่อเนื่องทุกสัปดาห์จนกว่าขิงจะหายจากการแสดงอาการของโรคเหี่ยว

5. เก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ขิง ในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ เมื่อขิงอายุ 10-11 เดือน จะมีลักษณะลำต้นขิงเหี่ยวล้ม ใบเหลืองแห้ง เก็บหัวพันธุ์ขิงใส่ถุงพลาสติกสีดำ เปิดปากถุง เก็บไว้ในที่ร่มเพื่อปลูกรุ่นต่อไปในเดือนเมษายนของทุกปี

กรรมวิธีที่ 2 ปลูกขิงตามกรรมวิธีของเกษตรกร

1. เตรียมแปลงปลูกในพื้นที่ใหม่ที่ไม่เคยมีการปลูกขิง ไถดะพลิกดิน ตากดินนาน 1 เดือน แล้วไถแปรตีโรตารี่ 1 ครั้ง ตากดิน ไว้ 4 สัปดาห์ และยกร่องปลูกลึกประมาณ 25 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างร่อง 70 เซนติเมตร แล้วไถยกร่องปลูกโรยปุ๋ยมูลไก่ตามร่องปลูก อัตรา 250 กิโลกรัม/ไร่

2. เตรียมท่อนพันธุ์ คัดเลือกเหง้าขิงจากแปลงปลูกใหม่จากการปลูกต่อรุ่นG5เลือกหัวพันธุ์ที่สมบูรณ์ ตาเต่งข้อถี่ ไม่แสดงอาการของโรคทั้งด้านนอกและเนื้อใน นำเหง้าขิง หั่นเป็นท่อน ยาวประมาณ 2-3 นิ้ว ให้มีตา 3-4 ตา แช่ท่อนพันธุ์ขิงด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง อัตราส่วน 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรนาน 30 นาที นำผึ่งในร่มให้พอหมาด

3. ปลูกในเดือนเมษายน2561 โดยนำท่อนพันธุ์ขิงที่เตรียมไว้วางตามร่องปลูกระยะห่างระหว่างต้น 30 เซนติเมตร และระยะห่างระหว่างแถว 70 เซนติเมตร กลบดินหนา 2-5 เซนติเมตร ใช้ฟางหรือหญ้าคาแห้งคลุมแปลงตามแนวร่อง ใช้ตาข่ายกั้นเป็นแนวรั้วรอบแปลงปลูกสูงประมาณ 1 เมตร

4. ใส่ปุ๋ยตามแนวร่องปลูกขิงหลังจากกำจัดวัชพืชใส่ครั้งที่ 1 เมื่อขิงอายุ 1-2 เดือน หรือขิงงอกสูงประมาณ 10-20 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยสูตร 15–15–15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ใส่ครั้งที่ 2 เมื่อขิงอายุ 4 เดือน ใช้ปุ๋ยสูตร 13–13–21 ในอัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ พูนโคนหลังใส่ปุ๋ยทุกครั้ง

5. ดูแลรักษาแปลงปลูก ระวังการเข้าออกแปลงขิง อุปกรณ์อื่นๆที่จะนำเข้าแปลงทุกครั้งต้องล้างทำความสะอาดจุ่มน้ำยาให้ปลอดเชื้อสำรวจแปลงปลูก ขุดขิงที่แสดงอาการเหี่ยวและดินรอบต้นที่เป็นโรคออกจากแปลง ไม่ใส่ปูนขาวผสมยูเรีย

6. เก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ขิง ในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์2562 เมื่อขิงอายุ 10-11เดือน ลักษณะลำต้นขิงเหี่ยวล้มใบเหลืองแห้ง เก็บหัวพันธุ์ขิงใส่ถุงดำ เก็บไว้ในที่ร่ม

ขั้นตอนที่ 2 การขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี

1. จัดทำเอกสารองค์ความรู้ขั้นตอนการปฏิบัติตามเทคโนโลยีการผลิตขิงแบบผสมผสานของกรมวิชาการเกษตร

2. จัดทำแปลงศูนย์เรียนรู้การผลิตขิงด้วยเทคโนโลยีการผลิตแบบผสมผสานของกรมวิชาการเกษตรที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์

3. ขยายผลเทคโนโลยีการผลิตขิงแบบผสมผสาน สู่ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร อำเภอเขาค้อ (ศพก.เขาค้อ) และวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกสมุนไพร โดยจัดทำแปลงต้นแบบและฝึกอบรมเกษตรกร

4. การนำเสนอผลงานวิจัย การตีพิมพ์เอกสาร และการให้บริการวิชาการ

การบันทึกข้อมูล

- เปอร์เซ็นต์ความงอก
- เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค
- คุณภาพของหัวพันธุ์ขิง
- จำนวนแง่งต่อกอ
- น้ำหนักต่อกอ
- ผลผลิตต่อไร่
- ต้นทุนการผลิต
- ผลตอบแทน
- การถ่ายทอดเทคโนโลยี

ระยะเวลาและสถานที่

เดือนตุลาคม 2558 ถึงกันยายน 2563 ดำเนินการทดลองในพื้นที่ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

ผลการทดลองและวิจารณ์

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตขิงปลอดโรค G3, G4 และ G5 ในสภาพไร่

1.1 คุณภาพของหัวพันธุ์

ลักษณะหัวพันธุ์ขิง G3, G4และ G5 และขิงปลูกตามกรรมวิธีเกษตรกรมีความสมบูรณ์ ผิวมัน เนื้อแน่น ตาเต่ง ไม่มีร่องรอยการทำลายของโรคและแมลง ไม่พบการระบาดของโรคเหี่ยวจากเชื้อ*R.Solanacearum*

1.1.1 เปอร์เซ็นต์การงอก

ด้านเปอร์เซ็นต์การงอกของขิงหลังปลูกได้ 2 เดือน พบว่า ขิงรุ่น G3, G4, G5 และขิงปลูกตามกรรมวิธีเกษตรกร มีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 92,97, 99 และ 98 แสดงให้เห็นว่าท่อนพันธุ์ขิงที่ปลูกมีคุณภาพมีความสมบูรณ์มีคุณภาพดี(Table 1) และมีอัตราการงอกเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละรุ่น โดยผลผลิตขิงตามเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรในรุ่น G3 มีอัตราการงอกของตา 92 เปอร์เซ็นต์ รุ่นG4 มี 97 เปอร์เซ็นต์ และรุ่น G5 มี 99 เปอร์เซ็นต์ และผลผลิตจากเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรในรุ่นG5 พบว่ามีการงอกของตาน้อยกว่าเทคโนโลยีของเกษตรกร (98%) การเริ่มงอกของตาเกิดขึ้นจากกระบวนการหายใจและการสูญเสียความชุ่มชื้นอย่างรวดเร็ว (Hayward, 1991) ขิงเป็นพืชวันสั้น ช่วงระยะแรกของการเจริญเติบโตต้องการช่วงแสงยาวเพื่อช่วยในการเจริญของลำต้น หลังจากนั้นต้องการช่วงแสงสั้นเพื่อชักนำให้มีการเจริญเติบโตของหัวใต้ดิน(Smith and Hamill, 1996)อุณหภูมิของดินที่มีความเหมาะสมต่อการงอกอยู่ระหว่าง 25-26 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตคือ 27.5 องศาเซลเซียส แต่อุณหภูมิที่สูงกว่า 32 องศาเซลเซียส อาจเป็นสาเหตุทำให้ขิงเกิดอาการใบไหม้ นอกจากนี้อุณภูมิต่ำอาจทำให้เกิดการพักตัวของหัวพันธุ์และการเจริญของหัวใต้ดินที่เหมาะสมควรได้รับแสงในช่วงระยะเวลา 10-16 ชั่วโมง (Fikre and Kifle, 2013)

Table 1 The total yield and yield components of DOA's technology (G3, G4,and G5 rhizome seed) were compared with farmer's technology in ginger production during 2016-2019.

Yield and Yield Components	DOA's Technology			Farmer's Technology	P-value
	G3	G4	G5	G5	
Sprout germination (%)	92	97	99	98	-
Sprout number (sprouts/rhizome)	17	12	7	9	0.055^{ns}
Rhizome weight (g/rhizome)	433	1,351	1,409	910	0.002*
Yield (kg/rai)	3,248	10,133	10,568	6,725	-

Remarks: - Means followed by the same letter within a column are not significantly different at 5%level of significance by independentT-testmethod.

-DOA's technology = cultivate management, bioproduct from *Bacillus subtilis* BS-DOA 24 strain and disease-free seeds rhizomes of ginger (G3, G4 and G5 generations).

-Farmer's technology = cultivate management and farmer's rhizome seed.

1.1.2 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค

ด้านเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคขิง G3, G4และ G5 ที่ใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรและขิงปลูกตามกรรมวิธีเกษตรกร ไม่มีอาการเกิดโรคเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย *R. Solanacearum* และไม่พบเชื้อสาเหตุในดินจากการเก็บตัวอย่างพืชและดินส่งวิเคราะห์เชื้อสาเหตุที่หน่วยงานวิจัยแบคทีเรีย กลุ่มโรคพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

1.2 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

1.2.1 จำนวนแง่งต่อเหง้า

จำนวนแง่งต่อเหง้าขิงเริ่มลดลงในการปลูกแต่ละรุ่น โดยเริ่มตั้งแต่รุ่นที่ 3 ที่มีขนาดเล็ก และเริ่มขนาดใหญ่มากขึ้นในรุ่นที่ 5 จำนวนแง่งต่อเหง้าขิง G3 มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 17 แง่ง แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับขิง G4 ที่มีจำนวนแง่งเท่ากับ 12 แง่ง และขิง G4 มีจำนวนแง่งมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับขิง G5 ที่มีจำนวนแง่งเฉลี่ยเท่ากับ 7 แง่ง แต่เมื่อเปรียบเทียบจำนวนแง่งในรุ่นที่ 5 ที่ใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร (7 แง่ง/เหง้า) น้อยกว่ารุ่นที่ 5 ที่ใช้เทคโนโลยีของเกษตรกร (9 แง่ง/เหง้า) แต่ทั้งสองเทคโนโลยีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่อย่างไรก็ตามขนาดของเหง้าที่ได้จากการใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรจะมีขนาดใหญ่กว่าเทคโนโลยีของเกษตรกร ซึ่งผลการทดลองมีความสอดคล้องกับการศึกษาของ Thaveechai*et al*. (1997) ที่แสดงให้เห็นว่าหัวพันธุ์ขิงที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีการผลิตกอและแง่งได้ในจำนวนที่มากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการแบบดั้งเดิม (หัวพันธุ์ขิงจากรุ่นก่อน)(Table1)

1.2.2 น้ำหนักต่อเหง้า

น้ำหนักของเหง้าขิงที่ใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรในรุ่น G3 (433 กรัม/เหง้า) รุ่น G4 (1,351 กรัม/เหง้า) และรุ่นที่ 5 (1,409 กรัม/เหง้า)มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นในแต่ละรุ่น ซึ่งขิงรุ่นG4มีน้ำหนักต่อเหง้าเฉลี่ย 1,351กรัม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับขิงรุ่น G3 ที่มีน้ำหนักเหง้าเฉลี่ย 433 และไม่แตกต่างทางสถิติกับขิงรุ่น G5 ที่มีน้ำหนักต่อเหง้าเฉลี่ยมากที่สุด1,409 กรัม และขิงรุ่นG5 มีน้ำหนักต่อเหง้าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับขิงที่ปลูกด้วยเทคโนโลยีของเกษตรกร ซึ่งมีน้ำหนักต่อเหง้าเฉลี่ย 910 กรัม(Table 1) จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า จุลินทรีย์ชีวภัณฑ์ *B. subtilis* ช่วยส่งเสริมด้านผลผลิตของขิง และการใช้จุลินทรีย์สามชนิด ได้แก่ *B. subtilis, Trichoderma album* และ *Trichoderma hamatum* มีผลในการเพิ่มน้ำหนักของหัวมันฝรั่ง (Abd-El-Khair and Self El-Nasr HI, 2011) นอกจากนี้ขิงรุ่น G3 มีจำนวนแง่งต่อเหง้ามากกว่าขิงรุ่น G4 เมื่อเทียบสัดส่วนจำนวนแง่งต่อน้ำหนักพบว่าแต่ละแง่งมีน้ำหนักน้อยกว่าขิงรุ่น G4 ที่มีจำนวนแง่งน้อยกว่าแต่น้ำหนักต่อเหง้ามากกว่าและขิงรุ่น G5 มีจำนวนแง่งขิงน้อยกว่าขิงรุ่น G4 มีน้ำหนักต่อเหง้ามากกว่าและไม่แตกต่างกันทางสถิติกับขิงรุ่น G4 แต่มีน้ำหนักต่อเหง้ามากกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับขิงที่ปลูกด้วยเทคโนโลยีของเกษตรกร

1.2.3 ผลผลิตต่อไร่

ผลผลิตรวมต่อไร่ของเหง้าขิงในรุ่น G5 ที่ใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตร (10,568 กิโลกรัม/ไร่) สามารถให้ผลผลิตได้มากกว่าในรุ่น G4 (10,133 กิโลกรัม/ไร่) และรุ่น G3 (3,248 กิโลกรัม/ไร่) ตามลำดับ (Table 1) และผลผลิตมีน้ำหนักมากกว่าการใช้เทคโนโลยีของเกษตรกร (6,725 กิโลกรัม/ไร่) ซึ่งผลผลิตขิงรุ่น G4 มีอัตราการเพิ่มขึ้นของผลผลิตเมื่อเปรียบเทียบกับขิงรุ่นG3 67.95% และเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกขิงตามกรรมวิธีเกษตรกร 32.65% ผลผลิตขิงต่อไร่ที่ปลูกซ้ำแปลงเดิมในปีที่ 3 หรือรุ่นG5 เพิ่มขึ้น 4.12% รุ่น G4 เพิ่มขึ้น 69.27% รุ่น G3 เพิ่มขึ้น 35.42% เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตขิงที่ปลูกด้วยเทคโนโลยีเกษตรกร จะเห็นได้ว่า แบคทีเรีย *B. subtilis* เป็นจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์มีคุณสมบัติในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ยับยั้งการเกิดโรคของเชื้อก่อโรค และช่วยเพิ่มปริมาณผลผลิตในการเก็บเกี่ยว (Hashem *et al*., 2019)ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Kositcharoenkul*et al*. (2014) รายงานว่าการใช้สารชีวภัณฑ์ BS-DOA 24 ช่วยเพิ่มผลผลิตขิงที่ 4,288.03 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งมากกว่าชุดควบคุม นอกจากนี้ Wang *et al*. (2019) ประยุกต์ใช้ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์สายพันธุ์ *B. subtilis* ที่อยู่บริเวณดินรอบรากของต้นมันฝรั่ง จะช่วยส่งเสริมการเพิ่มผลผลิตในหัวมันฝรั่ง

1.3 ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตขิง

ต้นทุนหลักในการปลูกขิง ได้แก่ ค่าหัวพันธุ์ ค่าสารชีวภัณฑ์ BS-DOA 24 ค่าแรงงานโดยต้นทุนรวมต่อไร่มีมูลค่าสูงสุดในแปลงเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรรุ่น G3 (28,817 บาท/ไร่)รองลงมาได้แก่ รุ่น G4 (25,425 บาท/ไร่) รุ่นG5 (25,300 บาท/ไร่) และการปลูกขิงด้วยเทคโนโลยีของเกษตรกร (24,875 บาท/ไร่) ตามลำดับ(Table 2)เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตขิงแต่ละรุ่นที่ลดลงซึ่งสัมพันธ์กับราคาค่าหัวพันธุ์และสัดส่วนผลผลิตที่เพิ่มขึ้นพบว่าขิงรุ่น G4 มีต้นทุนต่ำกว่ารุ่น G3 เท่ากับ 12% และรุ่น G5 มีต้นทุนต่ำกว่ารุ่น G4 และขิงที่ปลูกด้วยเทคโนโลยีของเกษตรกร เท่ากับ 1%และ 2% ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเฉพาะต้นทุนหัวพันธุ์ขิงพบว่าต้นทุนหัวพันธุ์ในรุ่น G5 ที่ใช้เทคโนโลยีของเกษตรกร (10,108 บาท/ไร่) มีมูลค่าสูงกว่าเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรในรุ่น G3 (6,156 บาท/ไร่), รุ่น G5 (2,128 บาท/ไร่) และรุ่น G4 (1,748 บาท/ไร่) ตามลำดับ นอกจากนี้การใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรด้วยการใช้สารชีวภัณฑ์ BS-DOA 24 เพื่อช่วยควบคุมโรคเหี่ยวเขียวในขิงนั้นจะเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตขิงในแต่ละรุ่น แต่อย่างไรก็ตามการปลูกขิงแบบผสมผสานตามเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรสามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตขิง ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นและทำให้มีกำไรเพิ่มมากขึ้น

รายได้รวมต่อไร่ เทียบกับราคากลาง 20 บาทต่อกิโลกรัม พบว่าขิงรุ่นG3 มีรายได้รวมเท่ากับ 64,696 บาท รุ่นG4 เท่ากับ 202,660 บาท รุ่นG5 เท่ากับ 211,360 บาท และรายได้จากการใช้เทคโนโลยีของเกษตรกรเท่ากับ 134,500 บาทเมื่อหักต้นทุนด้านการผลิต พบว่าขิงรุ่นG3, G4, G5 และการปลูกตามเทคโนโลยีของเกษตรกร มีกำไรสุทธิต่อไร่เท่ากับ 36,143 177,235 186,060 และ 109,625 บาทตามลำดับ และมีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 1.25, 6.97, 7.35 และ 4.41 (Table 2)โดยรายได้และผลตอบแทนสุทธิต่อไร่ของการผลิตขิงในรุ่น G5ก่อให้เกิดรายได้สูงสุด (211,360 บาท/ไร่) และสูงกว่าการปลูกขิงในรุ่น G5 ที่ใช้เทคโนโลยีของเกษตรกร (134,500 บาท/ไร่) เพราะผลผลิตขิงที่เพิ่มขึ้นและต้นทุนค่าหัวพันธุ์ที่ลดลง ทำให้ได้กำไรสุทธิได้มากที่สุด (186,060 บาท/ไร่) และทำให้มีกำไรสุทธิมากกว่าขิงรุ่น G3 (80.57%), G4 (4.74%) และขิงที่ปลูกด้วยเทคโนโลยีของเกษตรกร (41.08%)ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับ NdaNmadu(2013) แสดงให้เห็นว่าต้นทุนส่วนใหญ่ของการปลูกขิง ได้แก่ ต้นทุนแรงงาน หัวพันธุ์ ปุ๋ย มีความเกี่ยวข้องอย่างมีนัยสำคัญต่อผลลัพธ์ที่ได้พบว่าเกษตรกรที่ใช้เทคโนโลยีปลูกขิงแบบผสมผสานมีผลผลิตเพิ่มขึ้น 18.55% แต่อย่างไรก็ตาม ต้นทุนส่วนใหญ่จะเป็นค่าแรงงาน (50.57%) และต้นทุนหัวพันธุ์ (30.38%) มากกว่าต้นทุนรวมอื่น ๆ (Ewuziem and Onyenobi, 2012) อย่างไรก็ตามการใช้สารชีวภัณฑ์ BS-DOA 24 ยังช่วยเพิ่มผลผลิตและส่งผลทำให้กำไรจากการปลูกขิงเพิ่มสูงขึ้น(Wang *et al*., 2019; Hashem *et al*., 2019)

Table 2 The production cost of DOA's technology (G3, G4, and G5 rhizome seed) were compared with farmer's technology in ginger productions during 2016-2019.

Item	DOA's Technology			Farmer's Technology
	G3	G4	G5	G5
Ginger rhizomeseed (Baht/rai)	6,156	1,748	2,128	10,108
Material cost (Baht/rai)	13,461	14,477	13,972	9,967
Bacillus subtilis (Baht/rai)	4,400	4,400	4400	-
Labor cost (Baht/rai)	4,800	4,800	4,800	4,800
Total costs (Baht/rai)	28,817	25,425	25,300	24,875
Income (Baht/rai)	64,960	202,660	211,360	134,500
Profit (Baht/rai)	36,143	177,235	186,060	109,625
BCR	1.25	6.97	7.35	4.41

Remarks: - DOA's technology = cultivate management, bioproduct from *Bacillus subtilis* BS-DOA 24 strain and disease-free seeds rhizomes of ginger (G3, G4 and G5 generations).
-Farmer's technology = cultivate management and farmer's rhizome seed.

ขั้นตอนที่ 2 การขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี

2.1 จัดทำเอกสารองค์ความรู้ขั้นตอนการปฏิบัติตามเทคโนโลยีการผลิตขิงแบบผสมผสานของกรมวิชาการเกษตร

จากการปลูกขิงโดยใช้องค์ความรู้การป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวแบบผสมผสาน คือการจัดการแปลงปลูก การใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 24 และการใช้พันธุ์ขิงปลอดโรคจะทำให้ได้ผลผลิตและคุณภาพสูงช่วยลดปัญหาการเกิดโรคเหี่ยวขิงสามารถปลูกซ้ำพื้นที่เดิมต่อเนื่องมา 5 ปี จึงได้จัดทำเอกสารองค์ความรู้เทคโนโลยีการปลูกขิงซ้ำพื้นที่เดิมอย่างยั่งยืนซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนการปฏิบัติตามเทคโนโลยีการผลิตขิงแบบผสมผสานของกรมวิชาการเกษตร

1) การเตรียมแปลงปลูก

เลือกแปลงกลางแจ้ง พื้นที่ลาดชันหรือราบที่มีการระบายน้ำดี น้ำไม่ขังไม่ซึมไม่ซับ กำจัดวัชพืชเศษไม้ซากพืชออกจากแปลง ไถเตรียมดิน หว่านปุ๋ยยูเรีย 80 กิโลกรัม/ไร่ผสม ปูนขาวอัตรา 800 กิโลกรัม/ไร่ (อัตราส่วน 1:10) ไถกลบเพื่อฆ่าและลดจำนวนเชื้อแบคทีเรียในดิน ตากดินนาน1 เดือน ยกร่องปลูกลึกประมาณ 30 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างร่อง 70 เซนติเมตรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ใส่ปุ๋ยมูลไก่หรือปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ดเป็นปุ๋ยรองพื้นตามร่องปลูกในอัตรา 250 กิโลกรัม/ไร่

2) เตรียมท่อนพันธุ์ขิง

ใช้หัวพันธุ์ขิงแก่ที่ปลอดจากโรคเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* หรือหัวพันธุ์ขิงปลอดโรคจากแปลงปลูกที่ปลอดโรค อายุเก็บเกี่ยว 10-12 เดือน หัวพันธุ์สมบูรณ์ ตาเต่งข้อถี่ ไม่แสดงอาการของโรคทั้งด้านนอกและเนื้อในของหัวพันธุ์ ควรส่งหัวพันธุ์ขิงตรวจเชื้อโรคเหี่ยวเพื่อยืนยันว่าได้หัวพันธุ์ปลูกที่ปลอดโรค เตรียมท่อนพันธุ์โดยนำเหง้าขิงหรือหัวพันธุ์ หั่นเป็นท่อน ยาวประมาณ 2-3 นิ้ว หรือให้มีตาประมาณ 3-4 ตาแช่ท่อนพันธุ์ขิงด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง อัตราส่วน 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรนาน 30 นาที นำผึ่งในร่มให้พอหมาด แช่ท่อนพันธุ์กับน้ำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* BS-DOA 24 อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร นาน 30 นาที ผึ่งให้สะเด็จน้ำรอปลูก

3) การปลูกขิง

ทำการปลูกในช่วงก่อนหรือต้นฤดูฝนช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนวางหัวพันธุ์ที่เตรียมไว้ตามร่องปลูกระยะห่าง 30 เซนติเมตร กลบดินหนา 2-5 เซนติเมตร ใช้ฟางหรือหญ้าคาแห้งคลุมแปลงตามแนวร่อง เพื่อรักษาความชื้นป้องกันแสงแดดระหว่างรอขิงแตกยอด และลดปริมาณของวัชพืช ใช้ตาข่ายกั้นเป็นแนวรั้วรอบแปลงปลูกสูงประมาณ 1 เมตร เพื่อป้องกันสัตว์หรือคนเข้ารบกวนแปลงปลูก ป้องกันการนำเข้าหรือแพร่ระบาดของเชื้อในแปลงปลูกระยะปลูกขิงที่ปลูกห่าง 30x70 เซนติเมตร หรือใช้ท่อนพันธุ์ประมาณ 7,600 ท่อนต่อไร่ หรือใช้หัวพันธุ์ประมาณ 250-300 กิโลกรัม/ไร่ จะทำให้ขิงเจริญเติบโตแข็งแรงกว่า ลดการระบาดของโรคและให้ผลผลิตมีปริมาณและคุณภาพมากกว่าใช้ระยะปลูกถี่และหัวพันธุ์ปลูกที่มาก

4) การดูแลรักษาแปลงปลูก

ดูแลรักษาแปลงปลูก ระวังการเข้าออกแปลงขิง อุปกรณ์รองเท้าหรืออื่นๆที่จะนำเข้าแปลงทุกครั้งต้องล้างทำความสะอาดจุ่มน้ำยาให้ปลอดเชื้อ

- เก็บตัวอย่างดินส่งตรวจวิเคราะห์ก่อนปลูกขิงเพื่อให้ทราบเชื้อโรคเหี่ยวและปริมาณธาตุอาหารในดิน

- สำรวจแปลงปลูก ถ้าสังเกตเห็นขิงแสดงอาการเหี่ยวให้ขุดต้นเป็นโรคและดินรอบต้นที่เป็นโรคออกจากแปลง โรยปูนขาวและยูเรียในหลุมดิน อัตรา 10:1 ต้นละ 500 กรัม กลบดินราดด้วยน้ำเชื้อ BS อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตรในปริมาณ 30-50 มิลลิลิตร ต่อหลุมช่วงฉีดพ่นควรเป็นเช้าหรือเย็นเพื่อหลีกเลี่ยงแสงแดด ฉีดพ่นแปลงปลูกในกรณีที่ไม่มีการระบาดของโรคเหี่ยว ด้วยแบคทีเรีย *B. subtilis* BS-DOA 24อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุกเดือนและฉีดพ่นต่อเนื่องทุกสัปดาห์เมื่อพบการระบาด

- ปุ๋ยที่ใส่ควรปรับปริมาณตามความอุดมสมบูรณ์ของดินในแหล่งปลูกนั้น ๆ และความต้องการธาตุอาหารของขิงในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโตและการพัฒนาหัวพันธุ์ด้วย ปุ๋ยที่เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผลผลิตขิงมีคุณภาพ การใส่ปุ๋ยให้ใส่ตามแนวร่องปลูกขิงหลังจากกำจัดวัชพืชเมื่อขิงอายุ 1-2 เดือน หรือขิงงอกสูงประมาณ 10-20 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยสูตร 15–15–15 อัตรา 50-60 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อขิงอายุ 4 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 13–13–21 ในอัตรา 50-60 กิโลกรัม/ไร่ พูนโคนหลังใส่ปุ๋ยทุกครั้ง ระมัดระวังอย่ากลบดินต่ำจะทำให้หัวขิงโผล่ หรือพูนโคนสูงจนท่วมลำต้นเทียมจะทำให้ขิงแทงหน่อลำบาก แตกกอน้อย ลำต้นเน่าเกิดโรคได้ง่าย

* ไม่ควรใช้สารเร่งหัวเร่งการเจริญเติบโต หรือปุ๋ยในปริมาณที่มากเกินความต้องการจะทำให้ต้นขิงอ่อนแอไม่ทนทานต่อโรค ช่วงฤดูฝนควรเฝ้าระวังการเกิดโรคใบจุด โดยใช้ยาป้องกันกำจัดเชื้อราพ่นป้องกัน ถ้าตรวจพบโรคหรือสังเกตอาการขิงมีใบเหลือง และต้นชะงักการเจริญเติบโต ต้องขุดขิงออกจากแปลง หากปล่อยไว้ไม่มีการป้องกัน อาจเกิดการระบาดของโรคระบาดทั่วแปลงอย่างรวดเร็ว

การเก็บเกี่ยวหัวพันธุ์ขิง ควรเก็บเกี่ยวในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ หรือเมื่อขิงอายุ 10-11เดือน ลักษณะขิงก่อนเก็บเกี่ยว ลำต้นจะเหี่ยวล้มใบเหลืองแห้ง ขุดดินนำหัวขิงขึ้นอย่างระมัดระวัง เก็บหัวพันธุ์ขิงในถุงดำ เก็บไว้ที่ร่มสำหรับใช้เป็นหัวพันธุ์ปลูกในฤดูถัดไป

การปลูกขิงตามขั้นตอนนี้ เกษตรกรสามารถนำไปปรับใช้ในการผลิตขิงเพื่อจำหน่าย หรือเพื่อทำพันธุ์ต่อได้ สามารถปลูกซ้ำในพื้นที่เดิม หรือปรับใช้วิธีการโดยปลูกสลับหมุนเวียนกับพืชชนิดอื่นปีต่อปีในพื้นที่เดิม เป็นแนวทางช่วยให้เกษตรกรมีความสะดวกในการดำเนินกิจกรรมในแปลงปลูก ลดการย้ายพื้นที่ ลดต้นทุน ลดความเสี่ยงจากความสูญเสียจากการเกิดโรคขิง ส่งผลต่ออาชีพและสภาพแวดล้อมที่ยั่งยืน

2.2 จัดทำแปลงศูนย์เรียนรู้การผลิตขิงด้วยเทคโนโลยีการผลิตแบบผสมผสานของกรมวิชาการเกษตร ที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์

ปี 2562 ดำเนินการปลูกขิงที่ได้จากงานทดลองรุ่น G5 ปลูกซ้ำในพื้นที่เดิมพื้นที่ 1 ไร่ เพื่อเป็นแปลงต้นแบบในการศึกษาดูงานแก่เกษตรกรผู้ปลูกขิง และเป็นแปลงผลิตพันธุ์ขิงรุ่น G6 ทำการเก็บเกี่ยวเดือนกุมภาพันธ์ 2563 นำขิง G6 ปลูกซ้ำแปลงเดิมในเดือนเมษายน 2563 พื้นที่ปลูก 3 ไร่(Figure4) เพื่อเป็นแปลงต้นแบบในการศึกษาดูงานแก่เกษตรกรผู้ปลูกขิง ให้เกษตรกรมีความเชื่อมั่นถึงเทคโนโลยีการปลูกขิงแบบผสมผสานของกรมวิชาการเกษตร ที่ปลูกขิงซ้ำพื้นที่ได้โดยปราศจากการระบาดของโรคเหี่ยว เพื่อให้เกษตรกรนำไปปรับใช้ในการปลูกขิง ให้รู้วิธีการจัดการโรคเหี่ยวและสามารถปลูกขิงซ้ำพื้นที่ได้ โดยให้บริการองค์ความรู้การผลิตขิงปลอดโรค โดยมีเกษตรกรเข้าศึกษาดูงานในแปลงต้นแบบได้แก่เกษตรกรกลุ่มเกษตรทฤษฎีใหม่ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 20 ราย และกลุ่มเกษตรกรรายย่อย ตำบลเขาค้อ ตำบลหนองแม่นา ตำบลเข็กน้อย ตำบลริมสีม่วง อำเภอเขาค้อ จำนวน 14 ราย เกษตรกร จังหวัดเพชรบูรณ์ สวนสมุนไพรโครงการทหารพันธุ์ดี ค่ายพ่อขุนผาเมือง ตำบลสะเดียง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ เกษตรกร ตำบลคลองกระจัง อำเภอศรีเทพ 1 ราย และ ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยมหาสารคาม รวมจำนวน 17 ราย พร้อมทั้งสนับสนุนปัจจัยการผลิต หัวพันธุ์ขิงปลอดโรครุ่น G4 รวมหัวพันธุ์ 3,800 กิโลกรัม ปลูกในพื้นที่ 11.3 ไร่และสนับสนุนหัวพันธุ์ขิงปลอดโรค G5 รวม 5,240 กิโลกรัม พื้นที่ปลูกรวม 17.2 ไร่ (Appendix table2) รวมถึงสนับสนุนเชื้อ BS-DOA 24ในการผลิตขิงปลอดโรค พร้อมให้คำปรึกษาปัญหาที่พบและติดตามผลการผลิตขิงปลอดโรคของเกษตรกรซึ่งพบว่าเกษตรกรมีความเชื่อมั่นที่จะกระทำตามกรรมวิธีแนะนำจากการเข้ามาศึกษาดูงานแปลงศูนย์เรียนรู้ และนำไปปฏิบัติได้ผลจริง เกษตรกรบางรายมีการปลูกซ้ำพื้นที่เป็นปีที่ 2 บางรายที่เริ่มปลูกปีแรกมีแนวคิดจะปลูกซ้ำพื้นที่ หรือปลูกสลับหมุนเวียนกับพืชอื่น ซึ่งคาดว่าผลที่ตามมาจะช่วยลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร รวมถึงได้สภาพแวดล้อมที่ยั่งยืนในอนาคตอันใกล้



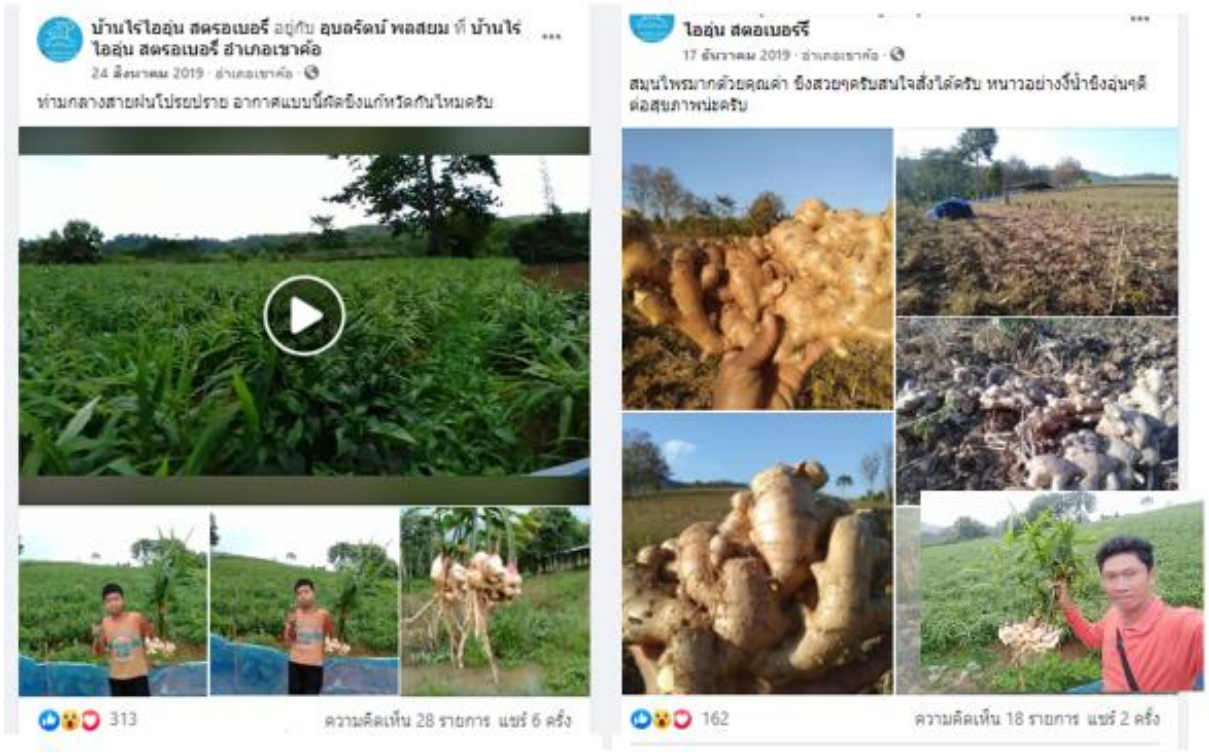
Figure4 Field demonstration atPhetchabunHighland Agricultural Development and Research Center in2020.

2.3 การขยายผลเทคโนโลยีการผลิตขิง

2.3.1 ทำการขยายผลเทคโนโลยีการผลิตขิงแบบผสมผสาน สู่ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร อำเภอเขาค้อ (ศพก. เขาค้อ) บ้านไร่ไออุ่น 71 หมู่ 2 ตำบลเขาค้อ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยนายสุทธิพงษ์ พลสยม เป็นผู้ดำเนินการจัดทำแปลงต้นแบบการผลิตขิงแบบผสมผสานในพื้นที่แปลง ศพก.เขาค้อ เป้าหมายหลักเพื่อเป็นแปลงต้นแบบ เป็นแบบอย่างการผลิตขิงปลอดโรคแก่เกษตรกรในพื้นที่ที่มีการปลูกขิงเป็นอาชีพหลัก ด้วยการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการผลิตขิงปลอดโรค สนับสนุนปัจจัยการผลิต คือ เชื้อ BS-DOA 24 จำนวน 2 กิโลกรัม/ปี พันธุ์ขิงปลอดโรค G5 ปี 2562 จำนวน 500 กิโลกรัม พันธุ์ขิงปลอดโรค G6 จำนวน 300 กิโลกรัม ปี 2562 เป็นแหล่งเรียนรู้หลักแก่เกษตรกรที่เข้ามาศึกษาดูงาน เป็นแหล่งถ่ายทอดองค์ความรู้โดยการประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อออนไลน์ (Figure5)และเป็นแหล่งกระจายพันธุ์แก่เกษตรกรในพื้นที่ ในปี 2562 ได้กระจายพันธุ์สู่เกษตรกรรายอื่น จำนวน 8,000 กิโลกรัม รวมถึงสามารถสร้างรายได้ที่คุ้มทุนแก่ผู้ปลูก จากการผลิตขิงปี 2562 ได้ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่เท่ากับ 120,000 บาท ในปี 2563 มีรายได้สุทธิจากการจำหน่ายขิงอ่อนในเดือนกรกฎาคม 2563 เท่ากับ 61,460 บาท เมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนจากต้นทุนผลิตปี 2563 เท่ากับ 34,540 บาท ผลผลิตขิงอ่อน 3,840 กิโลกรัม ราคาจำหน่ายกิโลกรัมละ 25 บาท ทำให้มีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นถึง 2 เท่า ทั้งนี้รายได้ภาพรวมของเกษตรกรจะขึ้นอยู่กับขั้นตอนการผลิตของเกษตรกรแต่ละราย บางรายมีต้นทุนการผลิตอยู่ระหว่าง 23,000-29,000 บาท ขึ้นอยู่กับราคาขิงที่แตกต่างกันแต่ละช่วงการ

จำหน่าย (Appendix table3) โดยทั่ว ๆ ไปเกษตรกรจะมีรายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้น 2-4 เท่า (ในกรณีที่ไม่มีการระบาดของโรคเหี่ยว)






บ้านไร่ไอยุ่น สตรอเบอรี่ อยู่กับ อุบลรัตน์ พลสยม ที่ บ้านไร่ไอยุ่น สตอเบอรี่
ขอจังฉลากแล้วโว้ตสวยแบบนี้ทำอะไรต่อดีครับ
307
ความคิดเห็น 27 รายการ แชร์ 4 ครั้ง
บ้านไร่ไอยุ่น สตรอเบอรี่ is with อุบลรัตน์ พลสยม and 2 others at บ้านไร่ไอยุ่น สตอเบอรี่.
193
ความคิดเห็น 16 รายการ แชร์ 1 ครั้ง

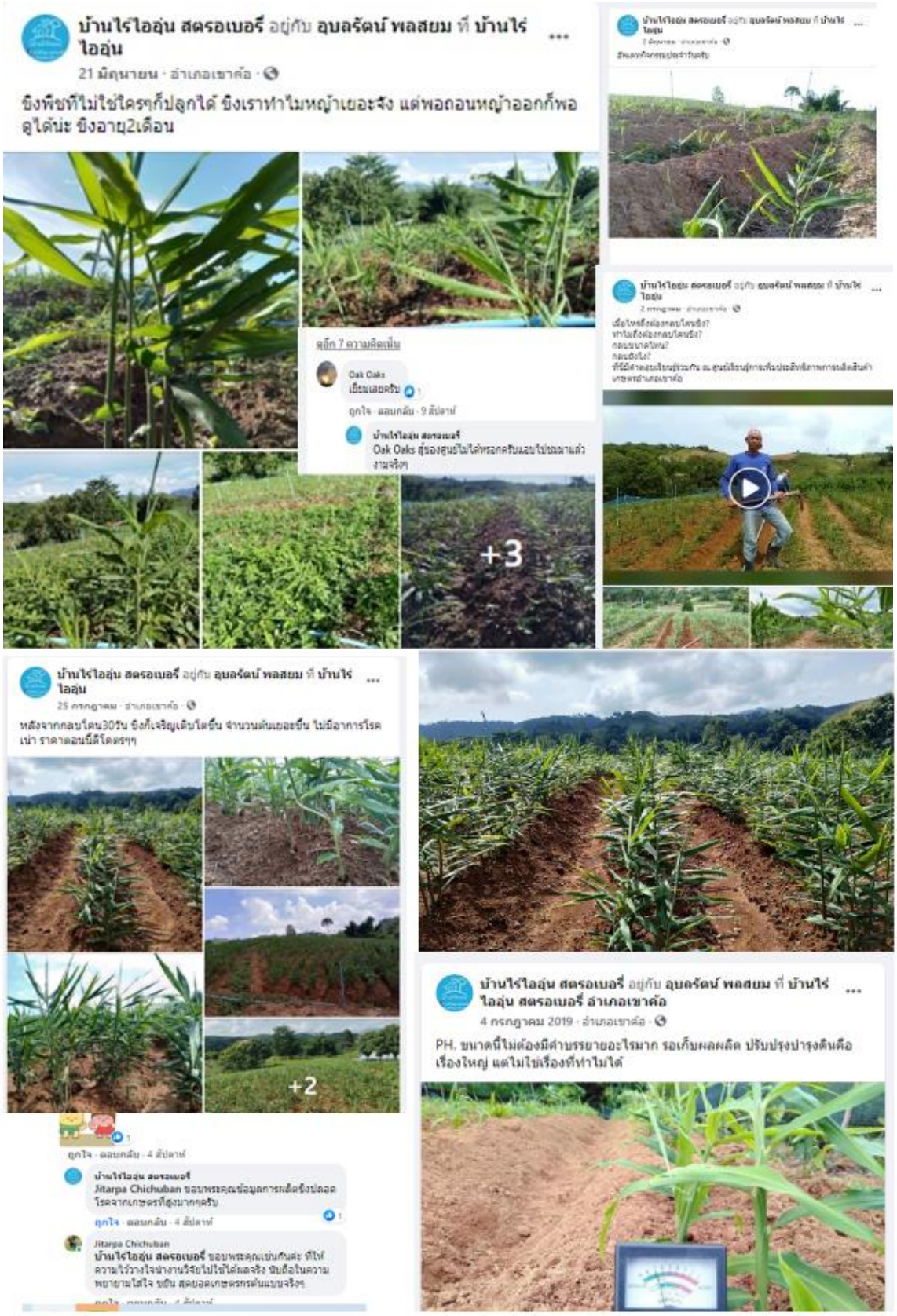


Figure5 Ginger production at field demonstration of Khao Kho Agricultural Productivity Efficiency Increasing Learning Center (KKAPEILC), Phetchabunduring 2019-2020.

2.3.2 ขยายผลสู่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรไฮแลนด์ ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

จากการวิเคราะห์พื้นที่และอาชีพเกษตรกร พบว่าเกษตรกร ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ มีการปลูกขิงเป็นอาชีพหลักมากที่สุดในประเทศ มีการกระจายพื้นที่ปลูกครอบคลุมหลายจังหวัดในเขตภาคเหนือตอนล่าง ได้แก่ จังหวัดเพชรบูรณ์ พิษณุโลก ตาก ภาคเหนือตอนบน ได้แก่จังหวัดเชียงรายน่าน พะเยาลำพูน เชียงใหม่ ลำปาง และพื้นที่รอยต่อภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดเลย (ณัฐวัฒน์, 2554) ที่เป็นพื้นที่สูงตามแนวเขา โดยเฉพาะแถบเทือกเขาเพชรบูรณ์ รอยต่อ 3 จังหวัด คือ จังหวัดเพชรบูรณ์ พิษณุโลก และเลย เป็นแหล่งปลูกหลัก (Appendix table4) เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีคุณภาพดินดี อากาศเหมาะสม และคนในพื้นที่ซึ่งเป็นชาวเขามีความชำนาญในการปลูกขิงเป็นอาชีพหลัก ผลผลิตบนพื้นที่สูงจะได้มากกว่าพื้นราบเป็น 2 เท่า จากพื้นที่เดิม 4 ตัน/ไร่ เป็น 8 ตัน/ไร่ และมีคุณภาพโดดเด่น จากขิงขนาดกอละ 3-4 กิโลกรัม เป็นขนาด 5-7 กิโลกรัม ทำให้เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ เช่นประเทศญี่ปุ่น นิวซีแลนด์ และยุโรปปัญหาใหญ่ที่เป็นอุปสรรคในการผลิตขิงของเกษตรกรคือ พื้นที่ปลูกขิงส่วนใหญ่อยู่บนที่สูงพื้นที่ลาดชัน เกษตรกรขาดความเข้าใจในการจัดการแปลงที่เหมาะสม ปริมาณผลผลิตไม่แน่นอน ปัญหาสภาพแวดล้อม อากาศแปรปรวน ฝนทิ้งช่วง ผลผลิตต่ำการย้ายพื้นที่ปลูกขิงซึ่งเป็นพืชล้มลุกปีต่อปีต่อเนื่องยาวนาน ก่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของป่า สภาพแวดล้อม โครงสร้างของดินเสื่อม หน้าดินถูกชะล้างพังทลาย ความอุดมสมบูรณ์ลดลง สารเคมีตกค้างเป็นพิษต่อดิน น้ำและอากาศ เกิดการดื้อยาและระบาดของโรคและแมลงกระทบต่อคุณภาพชีวิต และความเป็นอยู่อย่างยั่งยืนเกษตรกรอยู่ในภาวะเสี่ยง ทั้งด้านการลงทุน การเกิดโรค การจัดการผลผลิต ความเป็นอยู่ ความยากลำบากในการปฏิบัติงานแปลงปลูก (จิตอาภา, 2563) การเก็บพันธุ์เดิมมาปลูกต่อ ทำให้ท่อนพันธุ์เป็นโรค เกิดการแพร่ระบาดในแปลงปลูกทำให้ผลผลิตเสียหายไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ ปลูกซ้ำพื้นที่เดิมไม่ได้เนื่องจากมีการสะสมของโรคและแมลง ต้องย้ายพื้นที่ปลูกใหม่ มีค่าแรงสูง เกษตรกรมีต้นทุนต่ำ ไม่มีการรวมกลุ่มขาดอำนาจต่อรอง(อภิรักษ์, 2556) ปัจจุบันเกษตรกรมีการรวมกลุ่มผู้ผลิตผู้แปรรูปเป็นวิสาหกิจชุมชนที่ตำบลเข็กน้อยคือ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรไฮแลนด์ (Highland Herb) ตั้งอยู่เลขที่ 161 หมู่ 9 ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยนางสาวสาวิตรี ทรงศิรินันทกุล เป็นผู้นำกลุ่ม มีสมาชิกผู้ผลิตสมุนไพรจำนวน 200 ราย รวมพื้นที่กว่า 500 ไร่ กิจกรรมร่วมของสมาชิกคือทำการผลิตสมุนไพรตระกูลขิง-ข่า ทั้งขิง กระชายดำ ไพล ขมิ้น รวมกลุ่มส่งจำหน่ายทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งประสบปัญหาหลักตามที่กล่าวมาข้างต้นจากการสำรวจ เข้าพบสมาชิกกลุ่ม ศึกษาประเด็นปัญหาและแนวทางแก้ไขร่วมกัน จึงได้กำหนดกิจกรรมและได้ดำเนินการ ดังนี้

2.4.1 จัดทำแปลงต้นแบบพื้นที่ 1 ไร่ ในปี 2562โดยให้การสนับสนุนพันธุ์ขิงปลอดโรคจำนวน 1,000 กิโลกรัมแก่สมาชิกกลุ่ม ให้การสนับสนุน เชื้อ BS-DOA 24 จำนวน 2 กิโลกรัม เอกสารวิชาการ ตรวจติดตามแปลงพร้อมให้คำแนะนำ ผลผลิตขิงที่ได้มีคุณภาพดี เนื่องจากเริ่มปลูกแปลงใหม่ปีแรก จึงไม่มีผลการปลูกซ้ำพื้นที่แต่เป็นแหล่งศึกษาดูงานแก่สมาชิกกลุ่มและเกษตรกรผู้ปลูกขิง ให้เข้าใจหลักการและสามารถนำเทคโนโลยีการผลิตไปปรับใช้กับการปลูกพืชตระกูลขิงชนิดอื่นเช่น ไพล ขมิ้น และ กระชายดำ เป็นต้น

2.4.2 จัดฝึกอบรมเกษตรกรสมาชิกกลุ่ม วันที่ 18 สิงหาคม 2563 ที่ อาคารกลุ่มวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรไฮแลนด์เฮิร์บ ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ เกษตรกร 100 ราย (Appendix table 5, Figure6) โดยถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตขิงปลอดโรค วิธีการจัดการดิน โรค การปลูกซ้ำพื้นที่ ผลการฝึกอบรมจากการวิเคราะห์แบบสอบถามของผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีรายละเอียดดังนี้

1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมินซึ่งเป็นกลุ่มเกษตรกร ผู้ประกอบการ ตลอดจนผู้สนใจทั่วไป จำนวน 100 คนสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม ในวันที่ 18 สิงหาคม 2563 พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินเป็นเพศชาย 34 คน (34%) และเพศหญิง 66 คน (66%) อายุ ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ระหว่าง 21-40 ปี จำนวน 45 คน (45 %) รองลงมามีอายุระหว่าง 41-60 ปี จำนวน 13 คน (13%) อายุตั้งแต่ 60 ปี ขึ้นไป จำนวน 4 คน (4%) และต่ำกว่า 20 ปี จำนวน 1 คน (1%) ระดับการศึกษา ส่วนใหญ่พบระดับประถมศึกษา จำนวน 49 คน (49%)รองลงมาคือ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น/ตอนปลาย/เทียบเท่า จำนวน 33 คน (33%)และระดับปริญญาตรีจำนวน 18 คน (18%) สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามพบว่ากลุ่มเกษตรกร/องค์กรเกษตรกร มีจำนวนมากที่สุด คือ 61 คน (61%) รองลงมาคือ กลุ่มประชาชนทั่วไป จำนวน 30 คน (30%) กลุ่มผู้ประกอบการ จำนวน 6 คน (6%) และกลุ่มองค์กรชุมชน/เครือข่ายองค์กรชุมชน จำนวน 3 คน (3%) ดังข้อมูลใน Table3

Table3 Personal information of trainees (gender, age, education and status) of training course for ginger and black galingale production andquality standard on Tuesday 18, August 2020 at Hiland Herb Community Enterprise,KhekNoi sub-district, Khao kho district, Phetchabun.

	Personal information	**Person**	**Percentage**
Gender	Male	34	34
	Female	66	66
	Totally	**100**	**100**
Age	< 20 years	1	1
	21-40 years	45	45
	41-60 years	13	13
	> 60 years	4	4
	Totally	**100**	**100**
Education	ประถมศึกษา	49	49
	Middle school/Junior high school/ Senior high school	33	33
	Bachelor's degree	18	18
	Totally	**100**	**100**
Status	Farmer/ Agriculture organization	61	61
	Self-employed	6	6
	General public	30	30
	Community organization/ Corporate network	3	3
	Etc.	-	-
	Totally	**100**	**100**

2) ความพึงพอใจต่อการเข้าร่วมงานในภาพรวมด้านต่าง ๆ

เกณฑ์การให้คะแนนวัดระดับความพึงพอใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ซึ่งได้กำหนดเกณฑ์การประเมินโดยแบ่งเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

Average	Satisfaction level
4.21-5.00	Very satisfied
3.41-4.20	Satisfied
2.61-3.40	Neutral
1.81-2.60	Slightly satisfied
1.00-1.80	unsatisfied

ในประเด็นความพึงพอใจต่อการให้บริการทั่วไป ประกอบด้วยข้อคำถาม 5 ด้าน คือ ด้านกระบวนการ/ขั้นตอนการให้บริการ ด้านวิทยากร ด้านการอำนวยความสะดวก ด้านคุณภาพการจัดโครงการ และด้านความพึงพอใจในภาพรวม พบว่าผู้ร่วมงานมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.56 หรือ 91%

ในกรณีจำแนกตามรายละเอียด พบว่าผู้ร่วมงานมีความพึงพอใจต่อวิทยากรในระดับมาก-มากที่สุด มีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.51 หรือ 90% และมีความพึงพอใจต่อกระบวนการ/ขั้นตอนการให้บริการ น้อยที่สุด มีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.25 หรือ 85% (Table4)

Table 4 Trainees' satisfaction survey of training course for ginger and black galingale production and quality standard on Tuesday 18, August 2020 at Hiland Herb Community Enterprise, KhekNoi sub-district, Khao kho district, Phetchabun.

Topics	Satisfaction level				
	น้อยที่สุด	**น้อย**	**ปานกลาง**	**มาก**	**มากที่สุด**
1. ด้านกระบวนการ/ขั้นตอนการให้บริการ	0.25	0.50	11.00	50.50	37.75
2. ด้านวิทยากร	-	-	2.00	45.50	52.50
3. ด้านการอำนวยความสะดวก	0.25	-	5.00	41.75	53.00
4. ด้านคุณภาพการจัดโครงการ	0.25	0.50	4.00	40.5	54.75
5. ความพึงพอใจในภาพรวม	-	1.00	2.00	37.00	60.00



Figure6 The extension of DOA's technology in seed ginger production in to Hilland Herb Community Enterprise, Khao Kho, Petchabunin 2020.

2.4 การศึกษาดูงานและสนับสนุนปัจจัยการผลิต

เกษตรกรจำนวน 137ราย ได้ศึกษาดูงานในแปลงถ่ายทอดเทคโนโลยี และนำไปปรับใช้ในแปลงปลูกของเกษตรกรพร้อมทั้งสนับสนุนปัจจัยการผลิต ได้แก่ BS-DOA 24และ หัวพันธุ์ขิงปลอดโรครุ่น G4 และ G5 9,040 กิโลกรัม ปลูกในพื้นที่ 20.1 ไร่ ของเกษตรกร ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ และ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม (Appendix table 5, Figure 7)





นายเล่าซ่าง ศักดิ์เจริญชัยกุล 60/500 กก.



นางจิรชาดา เหมชานันท์ 63/1000 กก.

นายประมินทร์ แสนยากุล 63/950กก.





เกษตรกรกลุ่มทฤษฎีใหม่ 60/1000 กก.















นายสุรสิทธิ์ แสนยายสุรสิทธิ์
311ม.10ต.เจ็กน้อย อ.เขาค้อ
จ.เพชรบูรณ์ 67280
61/1000, 62/500 กก.

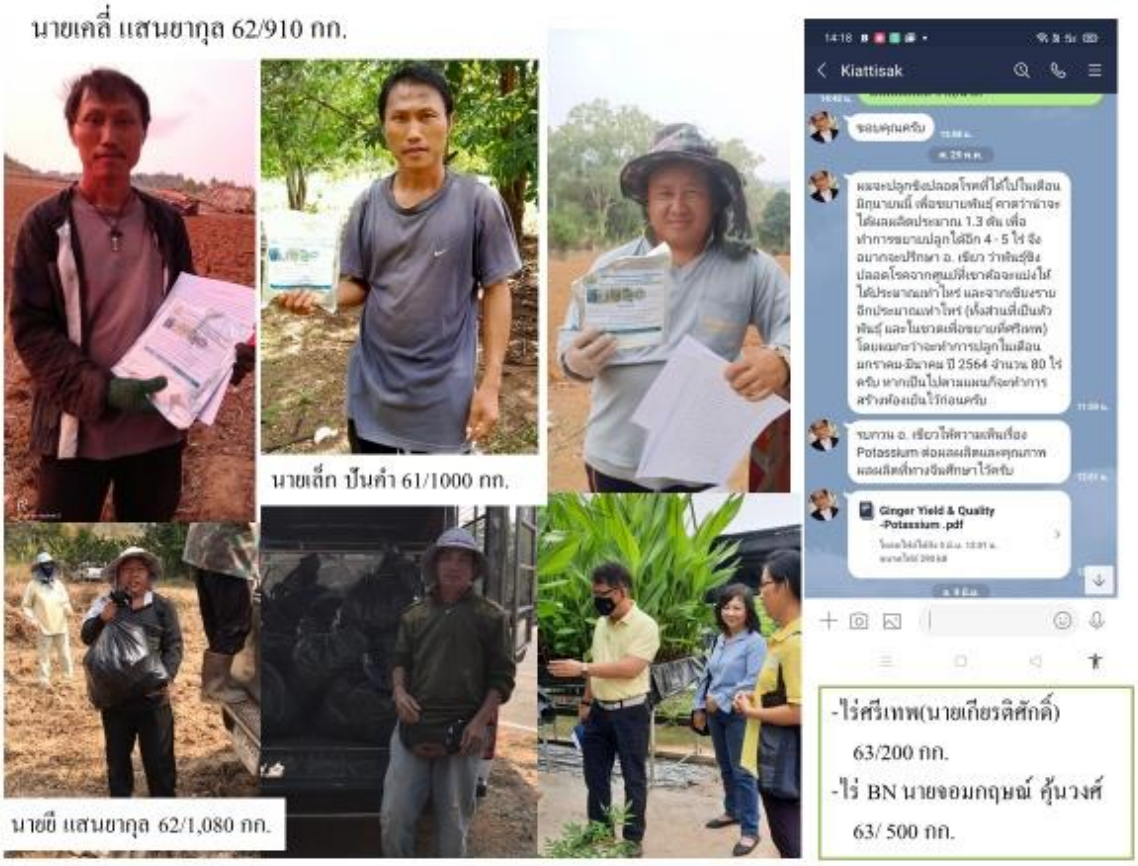


Figure7 The extension of DOA's technology and bioproduct of BS-DOA 24 supporting to ginger farmersduring 2019-2020.

2.5 การขยายผลและถ่ายทอดเทคโนโลยี

การนำเสนอผลงานวิจัย 2 ครั้ง การตีพิมพ์บทความในวารสาร หนังสือ รายงานการประชุม 4 เรื่อง และให้บริการวิชาการองค์ความรู้ด้วยการสนับสนุนเอกสารวิชาการ ศึกษาดูงานแก่เกษตรกร250 ราย ดังนี้

2.5.1 การนำเสนอผลงานวิจัย

-เสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการ ประจำปี 2561 สถาบันวิจัยพืชสวน ระหว่างวันที่ 1-3 พฤษภาคม 2561 ณ คำแสด ริเวอร์แคว รีสอร์ท จังหวัดกาญจนบุรี ได้รับรางวัลผลงานนำเสนอดีเด่นลำดับที่ 2

- เสนอผลงานวิจัยสิ้นสุดเรื่อง ศึกษาเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์ขิงปลอดโรค G3,G4 และ G5 ในสภาพไร่ และแปลงเกษตรกร ในการประชุมวิชาการ สถาบันวิจัยพืชสวน ประจำปี 2563 วันที่ 1-2กันยายน 2563 ณ โรงแรม The Cavalli Casa Resort ได้รับรางวัลผลงานนำเสนอดีเด่นลำดับที่ 3

2.5.2 ตีพิมพ์เอกสาร บทความในวารสาร หนังสือพิมพ์ เสนอผลงานวิจัยในงานประชุมวิชาการ รวมถึงการให้บริการทางวิชาการแก่เกษตรกร หน่วยงานภาครัฐ และเอกชน

-ตีพิมพ์บทความใน วารสารเคหการเกษตร ปีที่ 44 ฉบับที่ 6 เดือนมิถุนายน 2563 ในหัวข้อ ปลูกขิงอย่างไรให้ปลอดโรคจำนวน 6 หน้า

- ตีพิมพ์บทความในวารสาร กสิกร ปีที่ 93 ฉบับที่6/93สิงหาคม-กันยายน2563ISSN 0125-3697หัวข้อ ปลูกขิงซ้ำที่เดิมจำนวน 9 หน้า

-ตีพิมพ์ผลงานวิจัยในหนังสือรายงานการประชุมวิชาการ ประจำปี 2561 สถาบันวิจัยพืชสวน ระหว่างวันที่ 1-3 พฤษภาคม 2561 ณ คำแสด ริเวอร์แคว รีสอร์ท จังหวัดกาญจนบุรี

- ตีผลงานวิจัยในรายงานการประชุมวิชาการ สถาบันวิจัยพืชสวน ประจำปี 2563 วันที่ 1-2 กันยายน 2563 ณ โรงแรม The Cavalli Casa Resort

- การให้บริการวิชาการองค์ความรู้ด้วยการสนับสนุนเอกสารวิชาการ ศึกษาดูงานในแปลงปลูกแก่สำนักงานเกษตรอำเภอเขาค้อ วิสาหกิจชุมชนสมุนไพรไฮแลนด์สมาชิก 200 ราย และเกษตรกรกลุ่มเกษตรทฤษฎีใหม่ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ สมาชิก 50 ราย

สรุปผลการทดลอง

การผลิตขิงซ้ำในพื้นที่เดิมให้ได้ผลผลิตขิงที่ปลอดโรค สามารถปลูกซ้ำพื้นที่เดิมได้ ลดปัญหาผลผลิตเสียหายจากโรคเหี่ยว ลดการย้ายพื้นที่ปลูก ลดปัญหาสภาพแวดล้อม ดิน น้ำ อากาศ และเพื่อให้เกิดความยั่งยืนของสภาพแวดล้อม และความเสถียรภาพด้านรายได้ของเกษตรกร โดยดำเนินการจัดการแปลงปลูกให้ปลอดเชื้อโดยการอบดินด้วยปูนขาว 800 กิโลกรัม/ไร่ ผสมยูเรีย 80 กิโลกรัม/ไร่ (อัตราส่วน 10:1) นาน 1 เดือน การใช้หัวพันธุ์ขิงปลอดโรค และการใช้เชื้อ *B. subtilis* BS-DOA 24 ในการป้องกันและรักษาขิงที่เกิดโรคเหี่ยว โดยคลุกหัวพันธุ์ขิงก่อนปลูก และปฏิบัติดูแลรักษาแปลงปลูก โดยการฉีดพ่นเชื้อ *B. subtilis* BS-DOA 24 เป็นระยะเพื่อป้องกันโรค และเมื่อพบต้นที่เป็นโรค ถอนต้นพร้อมดินรอบโคนต้นออกจากแปลง ใช้ปูนขาวผสมยูเรียตามอัตราส่วนข้างต้นโรยรอบๆ หลุม และราดด้วยน้ำเชื้อ *B. subtilis* BS-DOA 24 อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร เพื่อป้องกันการแพร่ระบาด เป็นวิธีการที่ได้ผลจากการทดลองต่อเนื่อง 3 ปี ในปี 2559-2562 ซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าวช่วยเพิ่มผลผลิตรวมและน้ำหนักของเหง้าขิง รวมทั้งลดต้นทุนรวมในการปลูกขิง เพิ่มรายรับของเกษตรกรส่งผลให้ความเป็นอยู่ดีขึ้น และในปี 2563 ได้ทำการขยายผลสู่เกษตรกร 19 ราย โดยปลูกขิงรุ่น G5ต่อเนื่องในพื้นที่เดิมเพื่อขยายหัวพันธุ์สู่เกษตรกร พร้อมกับเป็นแปลงศูนย์เรียนรู้สำหรับศึกษาดูงานถ่ายทอดองค์ความรู้สู่เกษตรกร รวมถึงได้ขยายผลสู่แปลงเกษตรกรอีก 137 ราย ทำการแจกจ่ายหัวพันธุ์ขิงปลอดโรค ฝึกอบรมเทคโนโลยีการผลิต จัดทำแปลงต้นแบบที่ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.) อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ กลุ่มวิสาหกิจชุมชน สมุนไพรไฮแลนด์เฮิร์บ ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ และเกษตรกรผู้สนใจ ซึ่งได้รับการตอบรับในระดับดีมาก

ประโยชน์ที่ได้รับ

เกษตรกรผู้ปลูกขิงในพื้นที่อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ และ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม มีความเข้าใจยอมรับเทคโนโลยีการผลิตขิงปลอดโรคซ้ำพื้นที่ และมีการนำไปปรับใช้ในแปลงปลูกเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องและยาวนาน รู้วิธีการป้องกันโรคเหี่ยว รู้วิธีการจัดการแปลงปลูกเดิม ช่วยลดต้นทุนการผลิต ได้ขิงที่มีคุณภาพ ลดมลภาวะ สภาพแวดล้อมก่อเกิดความยั่งยืนของสภาพแวดล้อม ช่วยลดการบุกรุกทำลายพื้นที่ใหม่

การนำไปใช้ประโยชน์

1. เกษตรกรได้หัวพันธุ์ขิงปลอดโรค ที่ให้ผลผลิตสูงและปลอดโรค เก็บทำพันธุ์ต่อในฤดูถัดไปได้ มีต้นทุนต่ำกว่า และสามารถปรับเปลี่ยนการปลูกเพื่อจำหน่ายผลผลิตเป็นการผลิตเพื่อจำหน่ายหัวพันธุ์เพิ่มรายได้อีกช่องทาง
2. เทคโนโลยีการผลิตขิงปลอดโรค เป็นองค์ความรู้ที่สามารถนำไปปรับใช้กับทุกพื้นที่ที่มีการปลูกขิง ผลที่ได้รับนอกจากรายได้ของเกษตรกรที่เพิ่มขึ้น มีความสะดวกในการผลิตขิง มีความยั่งยืนในอาชีพแล้วยังช่วยฟื้นคืนสิ่งแวดล้อม ดิน น้ำ อากาศให้ดีขึ้นได้
3. ได้รับการยอมรับและความเชื่อมั่นจากผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ

เอกสารอ้างอิง

จิตอาภา จิจุบาล. 2563. ปลูกขิงซ้ำพื้นที่เดิม. หนังสือพิมพ์กสิกร. 93(5): 65-73 น.

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุลวงศ์, บุญสืบสกุลอรพรรณ วิเศษสังข์ และ ทัศนาพร ทัศคร. 2547. การศึกษาการใช้ประโยชน์จากเชื้อ *Bacillus* spp. ในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงและมะเขือเทศ. หน้า115-126 ในรายงานผลการวิจัยประจำปี 2547. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล, รัศมี ฐิติเกียรติพงศ์ และ บุษราคัม อุดมศักดิ์ 2551. พัฒนาสูตรสำเร็จแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ควบคุมโรคเหี่ยวในขิง. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2551. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.

ณัฐวัฒน์ เทียมเพ็ง. 2554. การพัฒนาระบบการผลิตขิงของกลุ่มเกษตรกรตามมาตรฐาน GLOBALGAP ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์. Kamphaengsean Acad. J. 9(2): 63-79.

ตราพฤกษ์ ธัญญเกษตร. 2562. ขิง. กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาการผลิต, สำนักงานเกษตรจังหวัดเลย, กรมส่งเสริมการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพ. เข้าถึงได้จาก http://www.agriman.doae.go.th/home/news/2562/53-54.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 26 กันยายน 2563.

บูรณี พั่ววงษ์แพทย์, ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล, ทิพวรรณ กันหาญาติ, รุ่งนภา ทองเครั่ง, ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์ และ จิตอาภา ชมเชย. 2555. การจัดการโรคเหี่ยวของขิงที่เกิดจากแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum*แบบผสมผสาน. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555 สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช. เข้าถึงได้จาก http://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid=334. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 เมษายน 2563.

ไว อินต๊ะแก้ว, ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล, จิตอาภา จิจุบาล, ศิริลักษณ์ พุทธวงค์, ทิพย์ดรุณี สิทธินาม, สนอง จรินทร และ ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์. 2562. โครงการวิจัยพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตขิงคุณภาพ. รายงานโครงการวิจัยเรื่องเต็ม. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

รุ่งนภา เรืองโรจน์. 2555. เทคนิคการเพิ่มผลผลิตขิง. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.

ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์, บูรณี พั่ววงษ์แพทย์, จิตอาภา ชมเชย, ศศิธร วรปิติรังสี, สนอง จรินทร, ไว อินต๊ะแก้ว เสาวลักษณ์ บันเทิงสุข, พรอนันต์ แข็งขัน, สุรชาติ คูอาริยะกุล, วิมล แก้วสีดา, ทัศนีย์ ดวงแย้ม, ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และ สุภา สุขโชคกุศล. 2558. รายงานโครงการวิจัยการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขิงคุณภาพ. เข้าถึงได้จาก http://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid=2152. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 เมษายน 2563.

สนอง จรินทร, ทัศนีย์ ดวงแย้ม, บูรณีย์ พั่ววงษ์แพทย์ และ ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์. 2558. การศึกษาระยะปลูกของขิงจากต้นกล้าและหัวพันธุ์ขิงปลอดโรคเพื่อผลิตหัวพันธุ์ขิง (minirhizome) และขิงปลอดโรค (G0) ในสภาพโรงเรือน. เข้าถึงได้จาก**http://www.doa.go.th/hort/wp-cntent/uploads/201911**. สืบค้นเมื่อ 29 กันยายน 2563.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. สถิติการส่งออก (Export) ขิงแห้งและขิงสด: ปริมาณและมูลค่าการส่งออกรายเดือน. เข้าถึงได้จาก http://www.oae.go.th/oae_report/export _import/export_result.php. สืบค้นเมื่อ 29 กันยายน 2563.

อภิรักษ์ หลักชัยกุล. 2556. ข้อมูลจากภาวะการผลิตพืช (รต 01) ศูนย์สารสนเทศน์ กรมส่งเสริมการเกษตร เข้าถึงได้จากhttp://www. Agriman.doae.go.th/home/news/Year%202013/017_Ginger.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 26 กันยายน 2563.

Abd-El-Khair, H. and H.I. Self El-Nasr. 2011. Applications of *Bacillus subtilis* and *Trichoderma* spp. for controlling the potato brown rot in field. Arch PhytopatholPflanzenschutz 45(1): 1-15.

Ewuziem, J.E. and V.O. Onyenobi. 2012. Cost and return analysis of ginger production in the Guinea Savannah of Nigeria. J Trop Agric Food Sci 10(2): 26-36.

Fikre, T. and A. Kifle. 2013. Ginger (*Zingiber Oficinale*Rosec.): Production, postharvest handling, processing and marketing - a comprehensive extension package manual. FARM AFRICA, Ethiopia Country Office. 125 p.

French, E.R. 1994. Strategies for integrated control of bacterial wilt of potatoes. Pages in: bacterial wilt: the disease and its causative agent, *Pseudomonas solanacearum*. A.C. Hayward and G.L. Hartman, eds. CAB International.

Hashem A, B. Tabassum and E. Fathi Abd Alldh. 2019. *Bacillus subtilis*: a plant-growth promoting rhizobacterium that also impacts biotic stress. Saudi J Biol Sci 26: 1291-1297.

Hayward, A.C. 1991. Biology and epidemiology of bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum*. Ann Rev of Phytopathology 29: 65-87.

Hayden, A.L., L. A. Bringham and G.A. Giacomelli. 2004. Aeroponic cultivation of ginger (*Zingiber officinale*) rhizomes. Acta Horticulturae 659: 397-402.

Hayward, A.C. 1991. Biology and epidemiology of bacterial wilt caused by *Pseudomonas solanacearum*. Ann. Rev. of Phytopathology 29: 65-87.

Hepperly, P., F. Zee, R. Kai, C. Arakawa, M. Meisner, B. Kratky, K. Hamamoto and D. Sato. 2004. Producing bacterial wilt-free ginger in greenhouse culture. Soil and Crop Management. Cooperative Extension Service College of Tropocal Agriculture and Human Resource. University of Hawai au Manoa.

Jayashree, E., K. Kandiannan, D. Prasath, P. Rashid, B. Sasikumar, C.M.K. Senthil, V. Srinivasan, R.B. Suseela and C.K. Thankamani. 2015. Ginger. ICAR-Indian Institute of Spices Research, Kozhikode, Kerala, India.

Kambaska, K.B. and S. Santilata. 2009. Effect of plant growth regulator on micropropagtion of ginger (*Zingiber officinale*Rosc.) cv-Suprava and Suruchi. Journal of Agricultural Technology 5(2): 271-280.

Kirdmanee, C., K. Mosaleeyanon and M. Tanticharoen. 2004. A Novel approach of bacteria-free rhizome production of ginger through biotechnology. Acta Horticulturae 629: 457-461.

Kositcharoenkul, N., B. Puawongphat, T. Kanhayart and R. Tongkreng. 2014. Development of bioproduct of *Bacillus subtilis* BS-DOA 24 strain for controlling bacterial wilt of ginger. In Annual Report of Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture in 2004. Thai Agric 32(3): 234-251.

Kumar, A., Y.R. Sarma and M. Anandaraj. 2004. Evaluation of genetic diversity of *Ralstonia solanacearum* causing bacterial wilt of ginger using REP–PCR and PCR–RFLP. Current Science 87(11):1555-1561.

Mahanta, J. and T. Samajdar. 2013. Diseases of ginger Krish Vigyan Kendra, Tura ICAR RC for NEH Region. Sangsangiri, West Garo Hills Region.

Meng, F. 2013. *Ralstonia Solanacearum* species complex and bacterial wilt disease.Bacteriology & Parasitology 4:2.

NdaNmadu J. 2013. Efficiency of ginger production in selected local government areas of Kaduna State, Nigeria. IJFAEC 1(2): 39-52.

Nelson, S. 2013. Bacterial wilt of edible ginger in Hawaii. Plant Disease. Department of Plant and Environmental Protection Sciences.

Raghu, S. 2011. Studies on management of rhizome wilt of ginger with special reference to *Ralstonia solanacearum* (E.F. Smith) Yabuuchi*et al*. Master of Science (Agriculture) in Plant Pathology. University of Agricultural Sciences, Dharwad, Karnataka, India. 78 p.

Shoaib, M., A. Shehzad, M.S. Butt, M. Saeed, H. Raza, S. Niazi, I.M. Khan and A. Shakeel. 2016. An overview: ginger, a treamendous herb. The Journal of Global Innovations in Agricultural and Social Sciences 4(4): 172-187.

Smith, M.K. and S.D. Hamill. 1996. Field evaluation of micropropagated and conventionally propagated ginger in subtropical Queensland. Aust J Exp Agric 36: 347-354.

Thaveechai, N., O. Sahavacharin, C. Sagwansupyalorn and P. Rama Raj. 1997. Effect of planting material on growth and seed rhizome yield of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). Kasetsart Journal (Natural Sciences) (Thailand) 31(4): 445-451.

Wang, Z, Y. Li, L. Zhuang, Y. Yu, J. Liu, Z. Lixia, G. Zhenjiang, W. Yufeng, G. Wa, D. Guo-chun and W. Qi. 2019. A Rhizosphere-derived consortium of *Bacillus subtilis* and *Trichoderma harzianum* suppresses common scab of potato and increases yield. Comput Struct Biotechnol 17: 645-653.

White, F., S. Motomura, S. Miyasaka and B.A. Kratky. 2013. A Simplified method of multiplying bacterial wilt-free edible ginger (*Zingiber officinale*) in pots. Plant Disease. College of Tropocal Agriculture and Human Resource. University of Hawai au Manoa.

Yang, W.Y., L. Hongxia, W. Yunpeng, L. Yuming, Y. Hetong and G. Jianhua. 2012. Effects of two different soil amendments on the biocontrol efficacy of biological control agents (BCA) against Ralstonia wilt on ginger. African Journal of Biotechnology 11(39): 9383-9390.

Yabuuchi, E., Y.Kosako, I.Yano, H.Hotta, andY. Nishiuchi. 1995. Transfer of two *Burkholderia* and an *Alcaligenes* species to *Ralstonia* genus nov.: proposal of Ralstoniapickettii (Ralston, Palleroni and Douderoff 1973) comb.nov., *Ralstonia solanacearum* (Smith 1896) comb. nov. and *Ralstoniaeutropha* (Davis 1969) comb. nov. Microbiology and Immunology 39(11): 897-904.

Yu, Q., A.M. Alvarez, P.H. Moore, F. Zee, M.S. Kim, A. de Silva, P.R. Hepperly and R. Ming. 2003. Molecular diversity of *Ralstonia solanacearum* isolated from ginger in Hawaii. Phytopathology 93(9): 1124-1130.

ภาคผนวก (Appendix)

Appendix table1 Importing and exporting of ginger during 2016-2018

	Exporting		Importating	
Year	Volume (tons)	Value (Million bath)	Volume (tons)	Value (Million bath)
2016	44,322	983	8,221	155
2017	83,315	3,596	2,400	66
2018	73,615	2,793	4,225	94
Pakistan, Japan, United States of America, New Zealand, China, Bangladesh, Taiwan, Austria, India and Netherland			China and Laos	

Appendix table 2 The volume of ginger seed rhizomesthat supporting to farmers during 2019-2020.

Date	Name	Address	Volume (kg)	Area (rai)
2562	ไร่ภูตายาย นางยุพาพรรณ แสนบ้าน	หมู่ 5 ตำบลเขาค้ออำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ (081 5612914)	100	0.1
2562	ไร่อะเมโซน นางสุขกมล จิตรสมร	75 หมู่ 4 ตำบลริมสีม่วง อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	100	0.1
2562	สวนสมุนไพร โครงการทหารพันธุ์ดี ค่ายพ่อขุนผาเมือง	99-100 ถนนสระบุรี-หล่มสัก สะเดียง ตำบลสะเดียงเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์	100	0.1
2562	นายเล็ก ปันคำ	หมู่ 1 ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	1,000	3
12/2/2562	ศพก.เขาค้อ นายสุทธิพงศ์ พลสยม	71 หมู่2 ตำบลเขาค้ออำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	500	2
2/2562	วิสาหกิจชุมชนสมุนไพรไฮแลนด์ นางสาวสาวิตรี ทรงศิรินันทกุล	161 หมู่ 9 ตำบลเขาค้ออำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	1,000	3
3/2562	นายเล่าซ่าง ศักดิ์เจริญชัยกุล	29 หมู่ 9 ตำบลเขาค้ออำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	500	1.5
6/2/2562	นายสุรสิทธิ์ แสนยากุล	28/3 หมู่10 ตำบลเขาค้ออำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	500	1.5
	Totally		**3,800**	**11.3**
1/2563	ศพก.เขาค้อ นายสุทธิพงศ์ พลสยม	71 หมู่2 ตำบลเขาค้ออำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	300	1
6/2/2563	นายสุรสิทธิ์ แสนยากุล	28/3 หมู่10 ตำบลเขาค้ออำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	950	3

Date	Name	Address	Volume (kg)	Area (rai)
3/2563	นายประมินทร์ แสนยากุล	28/3 หมู่10 ตำบลเขาค้ออำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	950	3
6/2/2563	นายเคลี่ แสนยากุล	65 หมู่2 ตำบลเขาค้ออำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	910	3
6/2/2563	นายยี แสนยากุล	28/4 หมู่10 ตำบลเขาค้ออำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	1,080	3
6/2/2563	นางจิรชาดา เหมชานันท์	หมู่ 2 ตำบลเขาค้อ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	1,000	3
2/2563	ผศ.ดร.พีระยศ แข็งขัน	ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยสารคาม ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม	50	0.1
7/2/2563	ไร่บีเอ็นนายจอมกฤษณ์ คุ้นวงษ์	หมู่ 1 ถนนแค้มป์สน - สะเดาะพง ตำบลแคมป์สน อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ (0-5675-0419)	500	1
3/2/2563	นายเกียรติศักดิ์จิระเธียรนาถ	99/3 หมู่ 3 ตำบลคลอกระจัง อำเภอศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์	200	0.2
	Totally		**5,240**	**17.2**

Appendix table 3 Average price of young and old ginger (bath/kg)information from Si Mum Mueang Market on February 20, 2019.

Years	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Young fresh ginger												
2559	25	50	50	40	40	50	26	20	20	20	20	20
2560	30	30	30	90	56	40	30	20	14	14	20	20
2561	42	54	47	75	57	49	37	30	17	21	26	33
Old ginger												
Years	**Jan**	**Feb**	**Mar**	**Apr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Aug**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dec**
2559	40	35	35	25	35	20	35	35	30	30	35	33
2560	25	25	25	25	30	30	35	35	40	55	65	70
2561	45	30	30	34	40	40	42	40	45	44	49	55

Appendix table 4 Ginger production of farmer in Thailand during 2016-2018.

Topics	2016	2017	2018
Farmer (persons)	1,588	1,711	1,267
Cultivation area (rai)	6,317	6,818	6,323
Harvesting area (rai)	6,266	6,778	6,312
Mean of production (kg/rai)	5,452	2,991	3,016
Totally of production (tons)	34,162	20,273	19,037

Appendix table 5 Farmers list of training course for Zingiberaceae family and Black Galingale production on Tuesday 18, August 2020 atPhetchabun highland agricultural development and research center, Khao kho, Phetchabun.

Order	Name -Surname	ID Card	Address	Moo	Sub-district	Mobile
1	นายสุทธิพงษ์มาพงษ์เจริญ	5650200032823	24/1	11	เข็กน้อย	067-3043798
2	นายสมศักดิ์แซ่เฮ่อ	5630700044189	93	611	เข็กน้อย	061-3474769
3	นายเจตรินทร์แซ่สูง	-	99/1	11	เข็กน้อย	093-5509171
4	นางชาลนุชแซ่สูง	5671100005132	99/1	5	เข็กน้อย	093-5500917
5	นายสุวัตรแซ่เป้า	1671100047592	52	4	เข็กน้อย	084-8865332
6	นายเอกรินทร์ลีพระพร	3670301188831	81	4	เข็กน้อย	089-2683596
7	นางพัชรีลีพระพร	5630700049601	81	4	เข็กน้อย	089-2683556
8	นางสาวชีวิตแซ่หว้า	5671190002987	138	4	เข็กน้อย	086-2085431
9	นางสาวชลธิชาฤทธิเนติกุล	1671100073054	138	4	เข็กน้อย	084-0719657
10	นายนาลีพระพร	3670301188806	81	4	เข็กน้อย	-
11	นางสาวธนาภรณ์แซ่ลี่	56502000040834	132	1	เข็กน้อย	092-8755439
12	นางนุสรคีรีรัตน์สกุล	3670301222419	69	12	เข็กน้อย	081-2805396
13	นางสวชฎาพรรณกิจวรรณ	1669800059850	343	4	เข็กน้อย	093-1806996
14	นางประภาศรีฤทธิ์เนติกุล	-	20	6	เข็กน้อย	097-9361600
15	นางสาวเยาวรัตน์คีรีรัตนสกุล	1679800189907	78	3	เข็กน้อย	-
16	นางสาวเพ็ญพรรณสืบสกุล	1671100056281	61	5	เข็กน้อย	061-2877115
17	นางสาวนงนภากุลนญาภรณ์	2671100004395	407	12	เข็กน้อย	098-2859266
18	นางเชมวันต์โรจเจริญกุล	5103790000019	17	8	เข็กน้อย	087-1162683
19	นางสาวศิรินธารดอนบุญเกิด	1671100013195	43	2	เข็กน้อย	084-5828791

Order	Name -Surname	ID Card	Address	Moo	Sub-district	Mobile
20	นางสาวสลิมลาภญิญาต์	3360800047348	199	8	เข็กน้อย	090-7846721
21	นางยั่วลีพระพร	3670301188814	81	4	เข็กน้อย	084-8126709
22	นางดวงใจฤทธิเนติกุล	3670301225124	81	4	เข็กน้อย	-
23	นายชาติชายฤทธิเนติกุล	3670301188849	81	4	เข็กน้อย	091-0279065
24	นางสาวกูลนันทน์แซ่จ๊ะ	8630784019380	47	11	เข็กน้อย	098-8028334
25	นางสุภาพรแซ่เซ่อ	5671100026652	80	10	เข็กน้อย	082-1641383
26	นายราเชนทร์บุญคำพร้า	3660400505290	15	17	ท่าพล	096-6630358
27	นางสาวดวงใจโรจน์เจริญชัย	567110009910	101	3	เข็กน้อย	084-8175960
28	นายแหลมทองเชื้อมาเปรม	3670301177669	71	12	แคมป์สน	089-5661717
29	นางสาววราณีแซ่ลี	5671100030889	33	11	เข็กน้อย	085-7144777
30	นายกกฤษฎาแซ่เซ็ง	5550200024554	161	9	เข็กน้อย	082-2740861
31	นายวงค์แซ่หลุง	5671100019711	247	11	เข็กน้อย	097-3100243
32	นายเฮอแซ่หลง	5671100042666	139	11	เข็กน้อย	088-4376138
33	นางสาวขวัญชนกแซ่หลอ	5671100021383	154	4	เข็กน้อย	081-9485642
34	นายโยธินเขียวคำ	3401600820191	463	12	เข็กน้อย	082-6712195
35	นางสุปราณีคล้ายเที่ยง	3101201413226	437/3	-	-	062-4186077
36	นายนาลีพระพร	3670301188806	81	4	เข็กน้อย	-
37	นางสาวจารุวรรณแซ่หลอ	1671100057377	41	9	เข็กน้อย	093-1455070
38	นางตะวันแซ่อึ้ง	8650284000833	32/1	11	เข็กน้อย	082-2257371
39	นางยุพินทรงสวัสดิ์วงศ์	5550800057838	1	6	เข็กน้อย	086-2022655
40	นายทรงพลทรงสวัสดิ์วงศ์	1670300015511	1	6	เข็กน้อย	-
41	นางสาวกัญญรินทร์แซ่หว้า	1679800151543	33	4	เข็กน้อย	095-6061236
42	นางสาวนรีรัตน์แซ่หว้า	1679800114818	33	4	เข็กน้อย	084-9651988
43	นางเซงแซ่เฮอร์	8671184008507	54	9	เข็กน้อย	-
44	นางสาวยุนันแซ่หยาง	5671100024994	16	4	เข็กน้อย	085-6796821
45	นางซอแซ่สง	8671184012369	39	9	เข็กน้อย	088-5464474
46	นางสาวจารุนันท์เตรียมพยู	1560600069137	41	9	เข็กน้อย	086-3509279

Order	Name -Surname	ID Card	Address	Moo	Sub-district	Mobile
47	นางนูแซ่หลอ	-	122	9	เข็กน้อย	062-1125645
48	นางภาวินีธัมมรักษ์	5671190008951	21	9	เข็กน้อย	093-5247058
49	นายราชชนนท์วจนะศักดิ์	5671100020883	158	3	สะเดาะพง	089-8868517
50	นางอนุชาวจนะศักดิ์	3670301188997	240	12	เข็กน้อย	087-0819717
51	นางสุชาดาแซ่หลง	3670301200679	9	4	เข็กน้อย	087-8498353
52	นางสาววรานาฎธีรปัญญากูล	3670301200717	302	12	เข็กน้อย	090-2067600
53	นางสาวเลียแซ่หลอ	3670400553057	58	9	เข็กน้อย	-
54	นางยงค์การุญบริรักษ์	5671100014646	65	10	เข็กน้อย	086-2005866
55	นายชิทธิชัยแซ่ซง	-	99	11	เข็กน้อย	093-32850587
56	นายเกาแซ่ย่าง	8671184020655	128	11	เข็กน้อย	065-4804546
57	นายอาทิตย์แซ่สง	-	21	11	เข็กน้อย	-
58	นายจิราวัฒน์แซ่สง	-	293	6	เข็กน้อย	085-7728675
59	นายเจริญแซ่สง	-	63	6	เข็กน้อย	-
60	นางนิภาภรณ์ทรงสวัสดิ์วงค์	3670301195667	1	6	เข็กน้อย	082-6816650
61	นางกงแซ่หลอ	-	24	11	เข็กน้อย	065-4689826
62	นางสาวบุษราคัมแซ่ว่าง	-	329	12	เข็กน้อย	086-3445900
63	นายโชติช่วงทรงสวัสดิ์	-	254	6	เข็กน้อย	093-0418096
64	นายธีตัตธนเพ็ญสิทธิ	-	111	5	เข็กน้อย	064-1717970
65	นางสาวิตรีทรงศิรินันทกุล	3670301188865	161	9	เข็กน้อย	084-5588709
66	นายวิทยาทรงศิรินันทกุล	5552200024562	161	9	เข็กน้อย	089-9267344
67	นางมะลิฤทิเนติกุล	3670301186021	1	4	เข็กน้อย	088-5661282
68	นางคำสิงฉิ่งวังตะกอ	3670301176379	59	12	แคมป์สน	080-6875094
69	นายมนูณฉิ่งวังตะกอ	3670301176361	59	12	แคมป์สน	086-7379574
70	นางหนูพิงมานักฆ้อง	-	133	12	แคมป์สน	094-5063517
71	นายพิชิตนอกกลาง	1409700004079	160	12	แคมป์สน	095-4179787
72	นางสาวมติมนต์มาปักษา	1671100036850	53	12	แคมป์สน	096-2945852
73	นางสาวิณีจันทร์แสน	3670301175992	54	12	แคมป์สน	082-1757784

Order	Name -Surname	ID Card	Address	Moo	Sub-district	Mobile
74	นางสาวจุฑารัตน์จันทร์แสน	1679800140118	54	12	แคมป์สน	086-4059634
75	นางสาวพรไพลินอาจน้อย	167980025742	22/1	8	แคมป์สน	091-8029165
76	นางมาลัยวังคีรี	3670301175844	52	12	แคมป์สน	-
77	นางเปลี่ยนบัวมุ้ย	3670301179009	80	12	แคมป์สน	062-3948329
78	นายมาลัยบัวมุ้ย	3670301178991	80	12	แคมป์สน	099-9071034
79	นางจำปาวังคีรี	-	100	12	แคมป์สน	087-2583863
80	นายทองนูนวังคีรี	-	100	12	แคมป์สน	-
81	นายเทพชัยมวงเกษตม	4410100012158	59	12	แคมป์สน	080-2355032
82	นางสาวเสวนีย์ฉิ่งวังตะกอ	3670301176395	159	12	แคมป์สน	065-3594867
83	นางจัวแซ่หยาง	8671184001022	178	8	เข็กน้อย	089-9811597
84	นางสำหรับแซ่ลี	5671100013305	239	12	เข็กน้อย	093-1823100
85	นางภาชิชาศักดิ์ภากรกุล	5671100010586	32	1	เข็กน้อย	065-4161804
86	นางหมีแซ่หยาง	3670301199981	58	4	เข็กน้อย	-
87	นางใบแซ่หว้า	5671100017050	33	4	เข็กน้อย	088-4263932
88	นางมอแซ่หยาง	5671184011222	108	10	เข็กน้อย	-
89	นางโม่แซ่หลี	3670301199107	45	3	เข็กน้อย	084-7320919
90	นางสาวมีแซ่หยาง	3670301197147	82	10	เข็กน้อย	-
91	นายพาณิชย์แซ่หลอ	5671100018340	269	6	เข็กน้อย	081-3791152
92	นางสาวญาณีศรีรัตน์สกุล	5671100017921	33	3	เข็กน้อย	098-6591407
93	นางป้าสีพูนสุข	5671100018102	13	3	เข็กน้อย	065-4187036
94	นางสาวกานดาสืบศักดิ์วงค์	5671100026075	226	12	เข็กน้อย	063-1042132
95	นายเต้งแสงยากุล	-	170	10	เข็กน้อย	086-1991613
96	นางเวสิยาแซ่หล่อ	5671100028787	59	11	เข็กน้อย	080-6885128
97	นางสาววรรลีสืบศักดิ์วงค์	5671100010209	21	1	เข็กน้อย	084-3378359
98	นายกิตติกวินสีสวาสดิ์	1679900237172	70/1	13	เข็กน้อย	085-86766103
99	นางสาวฤทัยวัลย์คำแก้ว	1670300202582	131	3	เข็กน้อย	062-9182675
100	นางสาวเยาวรัตน์ศรีรัตน์กุล	1679806189907	78	3	เข็กน้อย	062-2850596

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในอะโวกาโด

Efficacy Test of Insecticides for Controlling Thrips in Avocado

วณิชญา ฉิมนาค[1/] จิตอาภา จิจุบาล[1/] สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น[2/] ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์[3/]

Vanidchaya Chimnak[1/] Jitarpa Jijuban[1/] Somsak Siriphontangmun[2/] Laddawan Insung[3/]

บทคัดย่อ

เพลี้ยไฟ เป็นศัตรูพืชที่สำคัญของอะโวคาโด โดยทำลายอะโวกาโดในระยะออกดอกและผลอ่อน ทำให้ผิวผลโดนทำลายเป็นแผลสีน้ำตาลขยายไปทั่วผลอะโวกาโด ส่งผลต่อคุณภาพของผลผลิตอะโวกาโด จำหน่ายได้ในราคาต่ำ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในอะโวกาโดที่เหมาะสม ดำเนินการทดลอง ณ แปลงเกษตรกร อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ในระหว่างปี 2561 – 2562 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ได้แก่ 1) spinetoram 12 % SC (Exalt) อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร 2) imidacloprid 70%WG (Provado) อัตรา 8 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร 3) etofenprox 20% EC (Trebon) อัตรา 50 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร 4) petroleum oil 83.9% EC (SK 29) อัตรา 60 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร 5) สารสกัดสะเดา อัตรา 1 กิโลกรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และ 6) ไม่พ่นสาร (ควบคุม) ดำเนินการพ่นสารตามกรรมวิธี ผลการทดลองพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยก่อนพ่นสารทดสอบจำนวน 0.71 – 1.90 ตัวต่อช่อดอก เมื่อพ่นสารตามกรรมวิธี จำนวน 3 ครั้ง พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยน้อยกว่า 0.05 ตัวต่อช่อดอก ซึ่งมีแนวโน้มลดลงในทุกกรรมวิธี ซึ่งสารป้องกันกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยไฟ คือ สารป้องกันกำจัดแมลง spinetoram อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร imidacloprid อัตรา 8 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และ etofenprox อัตรา 50 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถลดจำนวนเพลี้ยไฟที่เข้าทำลายช่อดอกอะโวกาโดได้ดีกว่าการใช้ petroleum oil และทั้ง 4 กรรมวิธี พบจำนวนเพลี้ยไฟน้อยกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสาร ทั้งนี้จากผลการทดลองทุกกรรมวิธีไม่สามารถป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้ 100% ดังนั้นการเฝ้าระวังและตรวจนับแมลงในแปลงจึงมีความจำเป็น และต้องรีบทำการป้องกันกำจัดเมื่อพบเพลี้ยไฟในแปลง เพื่อเป็นการควบคุมจำนวนปริมาณประชากรของเพลี้ยไฟให้น้อยลง

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพ, เพลี้ยไฟ, อะโวกาโด, สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

[1/]ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์

[1/]Phetchabun Highland Agricultural Research Center

[2/]สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]Plant Protection Research and Development Office

[3/]สถาบันวิจัยพืชสวน

[3/]Horticulture Research Institute

Abstract

Thrips (order Thysanoptera) is a major pest in avocado by destroying on flowering stage and immature fruit. Causing the affected skin to be damaged by a brown wound that extends throughout the avocado fruit. These impact to quality avocado production Causing it to be sold at a lower price. This research has the objective of efficacy test insecticides for controlling Thrips in Avocado at Khaokho district Phetchabun province during the year 2018 - 2019. Randomized Complete Block Design (RCBD) was used in this experiment with 6 treatments and 4 replications as following: 1) spray spinetoram 12 % SC (Exalt) 2) imidacloprid 70%WG (Provado) 3) etofenprox 20% EC (Trebon) 4) petroleum oil 83.9% EC (SK 29) 5) Neem extract and 6) Control. The results showed that the average number of thrips was 0.71 - 1.90 per inflorescence when spraying according to the three times, the average number of thrips was less than 0.05 per inflorescence, which tended to decrease in all treatments. Which insecticides are effective in the control of thrips showed that spinetoram 12 % SC (Exalt), imidacloprid 70%WG (Provado) and etofenprox 20% EC (Trebon) the rate of 20 ml., 8 grams and 50 ml. per 20 liters of water, respectively revealed tendency to control thrips better than other treatment. All spraying treatments can't prevent 100% thrips. Therefore, monitoring and counting insects in the field is necessary and need to be prevented and eliminated when thrips are found in the plot to control the population of thrips less.

Keywords: Efficacy, Thrips, Avocado, Insecticides

คำนำ

อะโวกาโดจัดเป็นพืชที่สามารถสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเป็นไม้ผลที่โตเร็ว ไม่ผลัดใบ ติดผลดก มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค มีแนวโน้มทางการตลาดดี อายุยืน เหมาะสำหรับปลูกทดแทนป่า จากการสำรวจพื้นที่ปลูกอะโวกาโดบริเวณอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ พบเริ่มปลูกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ และได้มีการกระจายพันธุ์โดยเมล็ดสู่เกษตรกรในพื้นที่ โดยปลูกเป็นไม้แนวรั้ว ไม้ในแปลงผสมผสาน ไม้ร่มเงา ซึ่งมีการคัดเลือกต้นที่มีลักษณะดีขยายพันธุ์ปลูกอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2545 ส่งผลให้มีปริมาณผลผลิตเพิ่มมากขึ้น และเป็นที่ต้องการของตลาด โดยในฤดูกาลเก็บเกี่ยวผลผลิต เกษตรกรสามารถจำหน่ายได้ในราคากิโลกรัมละ 40-60 บาท จึงเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรขยายพื้นที่การปลูกเพิ่มมากขึ้น

ทั้งนี้การปลูกอะโวกาโดมักพบปัญหาการเข้าทำลายของศัตรูพืชหลายชนิด เช่น หนอนเจาะลำต้น แมลงค่อมทอง และเพลี้ยไฟ เป็นต้น โดยเฉพาะเพลี้ยไฟพบการระบาดในช่วงอะโวกาโดแตกยอดอ่อน และช่วงการออกดอก ทำให้ใบหงิก ยอดชะงักการเจริญเติบโต ดอกร่วง ติดผลน้อย ผลอ่อนร่วง ผิวผลโดนทำลาย ซึ่งได้สำรวจพบการระบาดของเพลี้ยไฟช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ โดยเป็นระยะออกดอก ทั้งนี้เพลี้ยไฟสามารถลงทำลายในระยะผลอ่อนได้ ส่งผลให้ผลอะโวกาโดเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล จากการสำรวจพบเพลี้ยไฟเข้าทำลายช่อดอกอะโวกาโด โดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากช่อดอกทำให้ช่อดอกสั้นลง และเข้าทำลายในระยะดอกบาน ทำให้ดอกร่วง รวมทั้งเข้าทำลายระยะติดผลอ่อนทำให้ผลเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลมีตำหนิขี้กลาก ส่งผลให้คุณภาพต่ำกว่าเกณฑ์ถึงร้อยละ 95 จึงดำเนินการศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในอะโวกาโด เพื่อให้ได้สารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟที่มีประสิทธิภาพดี ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม และเป็นแนวทางให้กับเกษตรกรสำหรับการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้ในเบื้องต้น

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

เครื่องยนต์พ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง

แว่นขยาย กล้องจุลทรรศน์

อุปกรณ์นับแมลงและเก็บแมลง เช่น เครื่องนับแมลง พู่กัน เข็มเขี่ย ขวดดองแอลกอฮอล์ เป็นต้น

สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ spinetoram 12 % SC (Exalt) imidacloprid 70%WG (Provado) etofenprox 20% EC (Trebon) petroleum oil 83.9% EC (SK 29) และสารสกัดสะเดา

2. วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block Design (RCBD) จำนวน 6 กรรมวิธี ๆ ละ 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่น spinetoram 12 % SC	อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่น imidacloprid 70%WG	อัตรา 8 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่น etofenprox 20% EC	อัตรา 50 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่น petroleum oil 83.9% EC	อัตรา 60 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่น สารสกัดสะเดา	อัตรา 1 กิโลกรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 control (ไม่พ่นสาร)	

ดำเนินการสำรวจและเก็บตัวอย่างเพลี้ยไฟที่พบทำลายในต้นอะโวกาโดของเกษตรกร เพื่อนำมาจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟเตรียมแปลงทดลอง เริ่มปฏิบัติตามกรรมวิธีต่าง ๆ เมื่ออะโวกาโดแทงช่อดอก ดอกเริ่มบานร้อยละ 30 ของช่อดอก ตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟ และเริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยพ่นสารห่างกัน 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง สุ่มนับปริมาณเพลี้ยไฟจาก 20 ช่อดอกต่อต้น ตรวจนับหลังพ่นสารทดลอง 1 5 และ 7 วัน บันทึกปริมาณแมลงแล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

3. การบันทึกข้อมูล

บันทึกจำนวนตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟที่พบแต่ละกรรมวิธี บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อต้นอะโวกาโด (phytotoxic) เปรียบเทียบผลการทดลองพ่นสารตามกรรมวิธีต่าง ๆ โดยวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟในแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT โดยแปลงค่าข้อมูลจำนวนตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟที่ตรวจนับได้ด้วยค่า $\sqrt{X + 0.5}$ ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ ถ้าจำนวนตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance ถ้าจำนวนตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในอะโวกาโดของเกษตรกรดำเนินการในแปลงของนางสาวลักษณา สืบทายาท ที่อยู่ 51 หมู่ 3 ต.สะเดาะพง อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ 67270 พิกัดแปลง X606886/ Y1807134 มีพื้นที่ปลูกอะโวกาโด 4 ไร่ จากการสัมภาษณ์ พบปัญหาการเข้าทำลายของแมลง ส่งผลต้นอะโวกาโดออกดอกดก ดอกร่วง ผลเล็กร่วง มีการติดผลน้อยกว่าร้อยละ 5 และผลผลิตที่ได้มีรอยตำหนิ เป็นแผลบริเวณเปลือก ซึ่งลักษณะปัญหาที่พบเป็นการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ จึงทำการเก็บตัวอย่างของเพลี้ยไฟที่เข้าทำลายช่อดอก บริเวณแปลงอะโวกาโดของเกษตรกรและส่งตัวอย่างให้สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชเพื่อจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟ ผลการจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟที่สำรวจพบ โดย นายอิทธิพล บรรณาการ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช มีดังนี้ 1. *Thrips hawaiiensis* (Morgan) เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวายอยู่ในอันดับ Thysanoptera (เพลี้ยไฟ) วงศ์ Thripidae เป็นเพลี้ยไฟขนาดกลาง สีน้ำตาลหรือน้ำตาลปนส้ม โดยมีส่วนอกสีน้ำตาลอ่อนปนส้มหรือสีส้ม ส่วนท้องสีน้ำตาลเข้ม เรียกชื่อทั่วไปว่า เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย (Hawaiian flower thrips) พบเข้าทำลายส่วนดอกของพืชหลายชนิด เช่น กุหลาบ บัว พุด มะม่วง ส้มโอ เนคทารีน กล้วย เป็นต้น และ 2. *Scirtothrips dorsalis* Hood เป็นเพลี้ยไฟขนาดเล็ก สีเหลืองอ่อน ปล้องท้องปล้องที่ 2-7 ด้านบนมีรอยปื้นสีเทาดำและใต้รอยปื้นมีขีดสีดำ ส่วนท้องด้านล่างในเพศเมียมีเฉพาะรอยขีดสีดำเท่านั้น แต่ในเพศผู้ไม่ปรากฏรอยปื้นและรอยขีดดังกล่าว ด้านข้างของปล้องท้องด้านบนมีขนยาว 3 เส้น ปรากฏบนกลุ่มขนที่หนาแน่น (Microtrichia) เพลี้ยไฟชนิดนี้มีชื่อเรียกทั่วไปว่า เพลี้ยไฟพริก หรือ เพลี้ยไฟชาสีเหลือง พบเข้าทำลายพืชได้เกือบทุกชนิด โดยเข้าทำลายบริเวณส่วนอ่อน ๆของพืช เช่น ยอดอ่อน ใบอ่อน ตุ่มตาใบ ดอกและผลอ่อน ดังนั้นจึงพบการแพร่กระจายของเพลี้ยไฟ *Scirtothrips dorsalis* Hood ได้ทั่วประเทศไทย

ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในอะโวกาโด ดำเนินการตรวจนับตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟก่อนพ่นสารทดสอบ พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.71 – 1.90 ตัวต่อช่อดอก มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance

หลังพ่นสารแล้ว 1 วัน พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยลดลงในทุกกรรมวิธี โดยกรรมวิธีการพ่นสารสกัดสะเดา และไม่พ่นสารพบเพลี้ยไฟเฉลี่ยมากที่สุด คือ 1.23 และ 1.15 ตัวต่อช่อดอก แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

กับกรรมวิธีการพ่นสาร etofenprox และ petroleum oil ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.62 และ 0.41 ตัวต่อช่อดอก แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นสาร spinetoram และ imidacloprid ซึ่งพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.29 และ 0.17 ตัวต่อช่อดอก

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 5 วัน พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยลดลงในทุกกรรมวิธี โดยกรรมวิธีไม่พ่นสารพบเพลี้ยไฟเฉลี่ยมากที่สุด คือ 1.08 ตัวต่อช่อดอก และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นสารสารสกัดสะเดา ที่พบเฉลี่ย 0.72 ตัวต่อช่อดอก แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นสาร spinetoram และ imidacloprid etofenprox และ petroleum oil ซึ่งพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.17 0.04 0.13 และ 0.18 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยลดลงเมื่อพ่นสาร spinetoram และ etofenprox โดยพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.11 และ 0.04 ตัวต่อช่อดอก แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid ที่สำรวจไม่พบตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟ และ petroleum oil พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.27 ตัวต่อช่อดอก ทั้งนี้กรรมวิธีการพ่นสารสารสกัดสะเดา และไม่พ่นสาร พบจำนวนเพลี้ยไฟเพิ่มสูงขึ้นหลังจากพ่นสารแล้ว 5 วัน ซึ่งพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.41 และ 1.70 ตัวต่อช่อดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 1 วัน พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยในทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีแนวโน้มลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนเพลี้ยไฟก่อนพ่นสารในทุกกรรมวิธี โดยพบเพลี้ยไฟเฉลี่ยในกรรมวิธีการพ่นสาร spinetoram, imidacloprid, etofenprox, petroleum oil, สารสกัดสะเดา และไม่พ่นสาร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.04, 0.09, 0.15, 0.18, 0.17 และ 0.16 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยในทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมีแนวโน้มลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนเพลี้ยไฟก่อนพ่นสารในทุกกรรมวิธีเช่นเดียวกับจำนวนเพลี้ยไฟที่พบหลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 1 วัน โดยกรรมวิธีการพ่นสาร spinetoram ไม่พบเพลี้ยไฟ ในส่วนของกรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid, etofenprox, petroleum oil, สารสกัดสะเดา และไม่พ่นสาร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.05, 0.01, 0.10, 0.04 และ 0.10 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยในทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีการพ่นสาร spinetoram, imidacloprid และ etofenprox ไม่พบจำนวนเพลี้ยไฟในช่อดอกอะโวกาโด ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร petroleum oil, สารสกัดสะเดา และไม่พ่นสาร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.02, 0.07 และ 0.05 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 1 วัน พบว่า กรรมวิธีการพ่นสาร spinetoram ไม่พบตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟ และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับทุกกรรมวิธี ซึ่งกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 0.02 ตัวต่อช่อดอก ส่วนกรรมวิธีการพ่นสารสกัดสะเดา พบเพลี้ยไฟเฉลี่ยมากที่สุด คือ 0.14 ตัวต่อช่อดอก รองลงมาคือ

กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid petroleum oil และ etofenprox พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.12, 0.10 และ 0.08 ตัวต่อช่อดอก

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีการพ่นสาร spinetoram ไม่พบตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟ และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับทุกกรรมวิธี ซึ่งกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 0.02 ตัวต่อช่อดอก ส่วนกรรมวิธีการพ่นสารสกัดสะเดา พบเพลี้ยไฟเฉลี่ยมากที่สุด คือ 0.14 ตัวต่อช่อดอก รองลงมาคือ กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid petroleum oil และ etofenprox พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.12, 0.10 และ 0.08 ตัวต่อช่อดอก

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid และไม่พ่นสาร ไม่พบตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟ ทั้งนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกกรรมวิธี ซึ่งกรรมวิธีการพ่นสาร etofenprox พบเพลี้ยไฟเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 0.01 ตัวต่อช่อดอก ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร petroleum oil พบเพลี้ยไฟเฉลี่ยมากที่สุด คือ 0.05 ตัวต่อช่อดอก รองลงมาคือ กรรมวิธีการพ่นสารสกัดสะเดา และ spinetoram พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.04 และ 0.02 ตัวต่อช่อดอก

อย่างไรก็ตามจากผลการทดลองข้างต้น พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารป้องกันกำจัดแมลง spinetoram imidacloprid และ etofenprox สามารถลดจำนวนเพลี้ยไฟได้ดีกว่าการใช้ petroleum oil และทั้ง 4 กรรมวิธี พบจำนวนเพลี้ยไฟน้อยกว่ากรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของสราญจิต และคณะ (2556) ดำเนินทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและน้ำมันปิโตรเลียมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ และเพลี้ยจักจั่นในมะม่วง พบว่าสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ คือ imidacloprid 10%SL อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และสอดคล้องกับรายงานวิภาดา และคณะ (2560) ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* Karny ในแตงโม พบว่าสาร spinetoram 12% SC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 70% WG อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในแตงโมได้ดีกว่าสารเปรียบเทียบ fipronil 5% SC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร

ทั้งนี้ตลอดการทดลองไม่พบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อต้นอะโวกาโด (phytotoxicity) (Table 1)

Table 1 Number of thrips found in Avocado before and after various insecticides at Khaokho district, Phetchabun province in 2019

Treatment	Application rate (g, kg, ml/20 l.)	Mean number of Thrips/ inflorescences[1]								
		before treatment	after treatment							
			1			2			3	
			1 days	5 days	7 days	1 days	5 days	7 days	1 days	5 days	7 days
1. spinetoram 12 % SC (Exalt)	20 ml/20 l.	0.89	0.29a	0.17ab	0.11ab	0.04a	0.00a	0.00a	0.00a	0.01ab	0.02a
2. imidacloprid 70 % WG (Provado)	8 g/20 l.	1.59	0.17a	0.04a	0.00a	0.09a	0.05a	0.00a	0.12a	0.00a	0.00a
3. etofenprox 20% EC (Trebon)	50 ml/20 l.	0.71	0.62ab	0.13ab	0.04a	0.15a	0.01a	0.00a	0.08a	0.01ab	0.01a
4. petroleum oil 83.9% EC (SK 29)	60 ml/20 l.	1.28	0.41ab	0.18ab	0.27ab	0.18a	0.10a	0.02a	0.10a	0.06bc	0.05a
5. สารสกัดสะเดา	1 kg/20 l.	1.60	1.23b	0.72bc	1.41b	0.17a	0.04a	0.07a	0.14a	0.11c	0.04a
6. Control (ไม่พ่นสาร)	-	1.90	1.15b	1.08c	1.70b	0.16a	0.10a	0.05a	0.02a	0.00a	0.00a

[1] Mean followed by the same letters were not significantly different at 5% levet by DMRT.

สรุปผลการทดลอง

สารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในอะโวกาโดที่มีแนวโน้มในการควบคุมเพลี้ยไฟ คือ สารป้องกันกำจัดแมลง spinetoram อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร imidacloprid อัตรา 8 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และ etofenprox อัตรา 50 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร ลดจำนวนเพลี้ยไฟลงได้ดีกว่าการใช้ petroleum oil และทั้ง 4 กรรมวิธี พบจำนวนเพลี้ยไฟน้อยกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสาร จากผลการทดลองทุกกรรมวิธีไม่สามารถป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในระยะตัวเต็มวัยได้ 100% ดังนั้นการเฝ้าระวังและตรวจนับแมลงในแปลงจึงมีความจำเป็น และต้องรีบทำการป้องกันกำจัดเมื่อพบเพลี้ยไฟในแปลง เพื่อเป็นการควบคุมจำนวนปริมาณประชากรของเพลี้ยไฟให้น้อยลง

การนำไปใช้ประโยชน์

5.1 นำข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยเผยแพร่ให้เกษตรกรผู้ปลูกอะโวกาโด เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในอะโวกาโด

5.2 ขยายผลต่อกลุ่มเกษตรกรเป้าหมาย จัดทำแปลงต้นแบบการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในอะโวกาโด เพื่อให้เกษตรกรผู้ที่สนใจนำไปปรับใช้ได้ต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการ และนักวิชาการ ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ นักวิชาการ สถาบันวิจัยพืชสวน และสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชที่ให้การสนับสนุน ให้คำปรึกษาแก้ไขปัญหาด้านวิชาการให้ได้ผลตามวัตถุประสงค์ และขอขอบคุณนักวิชาการกลุ่มวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติ งานวิจัยเกษตร สำหรับคำแนะนำด้านสถิติ รวมถึงขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ร่วมจัดทำแปลงทดลอง มา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

สราญจิต ไกรฤกษ์ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา บุษบง มนัสมั่นคง และศรุต สุทธิอารมณ์. 2556. การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและน้ำมันปิโตรเลียมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ และเพลี้ยจักจั่นในมะม่วง. คลังผลงานวิจัย. http://www.doa.go.th/research/showthread.php?tid=1203. (10 สงหาคม 2562)

วิภาดา ปลอดครบุรี ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และบุษบง มนัสมั่นคง. 2560. ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* Karny ในแตงโม. ในรายงานผลงานวิจัยประจำปี ๒๕๖๐ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

การพัฒนาพันธุ์มะม่วงหิมพานต์พันธุ์ศรีสะเกษ 3

Breeding of Cashew Nut 'Sisaket 3'

สมพงษ์ สุขเขตต์[1/] สำเริง ช่างประเสริฐ[2/] สุภาวดี สมภาค[1/] เสาวนี เขตสกุล[1/] สุดใจ ล้อเจริญ[1/]
รัชนี ศิริยาน[1/] จันทนา โชคพาชื่น[1/] ประภาพร ฉันทานุมัติ[1/] วีรยุทธ ดัดตนรัมย์[1/] ธวัชชัย นิ่มกิ่งรัตน์[1/]

Somphong Sukkhet[1/] Samroeng Changprasert[2/] Supawadee Sompak[1/]
Saowanee Ketsakul[1/] Sudchai Locharoen[1/] Ratchanee Siriyan[1/] Jantana Chokpachuen[1/]
Prapaporn Chantanumat[1/] Weerayuth Dadtonram[1/] Tawatchai Nimkingrat[1/]

บทคัดย่อ

มะม่วงหิมพานต์พันธุ์ศรีสะเกษ 3 เกิดจากการผสมระหว่างมะม่วงหิมพานต์ต้นคัด ศก. 38/16 และ ศก.34/4(2) ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ในปี 2533-2538 ได้มีการผสมพันธุ์มะม่วงหิมพานต์สายพันธุ์คัด ได้ลูกผสมจำนวน 124 สายพันธุ์ ในปี 2539-2543 ได้ศึกษาและคัดเลือกมาจำนวน 18 สายพันธุ์ นำมาปลูกเปรียบเทียบเบื้องต้น กับพันธุ์เปรียบเทียบ วางแผนการทดลองแบบ RCBD 5 ซ้ำ 20 กรรมวิธี สามารถคัดเลือกมะม่วงหิมพานต์ลูกผสมที่มีลักษณะดีได้จำนวน 10 สายต้น ปี 2554-2562 ได้ปลูกเปรียบเทียบมะม่วงหิมพานต์ในแหล่ง 2 แหล่งปลูก คือ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี โดยคัดเลือกมะม่วงหิมพานต์ลูกผสมจาก 10 สายต้นดังกล่าวมาจำนวน 4 สายต้น คือ ศก. 38/16x34/4(1), ศก.38/16x34/4(2), ศก.17/3x37w/2 และ ศก.17/3x34/13 และสายต้นคัดจากต่างประเทศที่ผ่านการคัดเลือกอีก 2 สายต้น คือ ศก.37W-2 และ นครพนม 3-1 เปรียบเทียบกับพันธุ์ศรีสะเกษ 60-1 และศรีสะเกษ 60-2 วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ จำนวน 8 กรรมวิธี สามารถคัดเลือกมะม่วงหิมพานต์ได้จำนวน 1 สายต้น คือ ศก.38/16x34/4(2) โดยมีผลผลิตเมล็ดทั้งเปลือกเฉลี่ย 3 ปี เท่ากับ 5.38 กิโลกรัมต่อต้น น้ำหนักเมล็ดทั้งเปลือกเฉลี่ย 8.5 กรัมต่อเมล็ด เมล็ดเนื้อในเฉลี่ยร้อยละ 30.8 และได้รับการรับรองพันธุ์ให้เป็นมะม่วงหิมพานต์พันธุ์ใหม่ประเภทพันธุ์รับรองชื่อ พันธุ์ศรีสะเกษ 3

คำสำคัญ: มะม่วงหิมพานต์ลูกผสม, มะม่วงหิมพานต์พันธุ์ศรีสะเกษ 3, การเปรียบเทียบพันธุ์มะม่วงหิมพานต์

[1/] ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ต.หนองไผ่ อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ 33000

[1/] Sisaket Horticultural Research Center, Nong Phai, Mueang, Sisaket 33000

[2/] ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ต.ตะปอน อ.ขลุง จ.จันทบุรี 22110

[2/] Chataburi Horticultural Research Center, Tapon, Khlung, Chanthaburi, 22110

Abstract

Cashew nut 'Sisaket 3' was developed by crossing between two selected lines, namely 38/16 and 34/4(2) at Sisaket Horticultural Research Center during 1990-1995. The hybrids were cross pollination between selected lines from abroad and domestic. The cross pollination produced 124 seedlings. From 1996 to 2000, 18 hybrids were selected. They were compared with Sisaket 60-1 and Sisaket 60-2. Randomized complete block design (RCB) including 20 treatments and five replications was used. Ten hybrids could be selected for good characteristics. From 2011 to 2019, four hybrids including Sk38/16x34/4(1), Sk38/16x34/4(2), Sk17/3x37w/2 and Sk17/3x34/13 and two selected lines, namely Sk37W-2 and Nakhon Panom 3-1 were compared with Sisaket 60-1 and Sisaket 60-2. The experiments were conducted at Sisaket Horticultural Research Center and Chantaburi Horticultural Research Center. Randomized complete block design (RCB) including 8 treatments and three replications was used. The Sk38/16x34/4(2) showed the best performance with high yield averaged from 3 consecutive years (5.38 kg per plant). The Sk38/16x34/4(2) gave large nut, averaged 8.5 gram per nut with high kernel percentage as 30.8 percent. The Sk38/16x34/4(2) was newly certified variety by the Department of Agriculture, namely cashew nut variety: Sisaket 3.

Keywords: Hybrid cashew nut, Cashew nut 'Sisaket 3', Yield trial of Cashew nut

คำนำ

มะม่วงหิมพานต์เป็นพืชอุตสาหกรรมที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย มีการปลูกกันมานาน เนื่องจากเป็นพืชทนแล้ง ปลูกง่าย เจริญเติบโตได้ในดินแทบทุกชนิดที่มีการระบายน้ำดี สามารถใช้ปลูกเป็นพืชทดแทนได้ (ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ, ม.ป.ป.) ในปี 2559 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมะม่วงหิมพานต์ 91,904 ไร่ เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 21,058 ตัน โดยจังหวัดอุตรดิตถ์ มีพื้นที่ปลูกมากที่สุด คือ 34,831 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 37.8 (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560) กรมวิชาการเกษตรได้มีการคัดเลือกพันธุ์มะม่วงหิมพานต์ตั้งแต่ปี 2519 โดยการรวบรวมพันธุ์มะม่วงหิมพานต์มาจากแหล่งต่างๆของประเทศ จำนวน 75 สายพันธุ์ และรวบรวมจากต่างประเทศ ได้แก่ อินเดีย เคนยา แทนซาเนีย บราซิล ศรีลังกา และอินโดนีเซีย จำนวน 105 สายพันธุ์ (อุทัย, 2536) นำมาปลูกคัดเลือกภายในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ สถานีทดลองพืชสวนนครพนม และสำนักงานเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สามารถคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และประกาศเป็นพันธุ์รับรองเมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2530 จำนวน 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ศรีสะเกษ 60-1 และ พันธุ์ศรีสะเกษ 60-2 (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2534) อย่างไรก็ตามพันธุ์ที่ทางราชการผลิตขึ้นนั้น ถึงแม้จะมีลักษณะดีเด่นหลายประการ เช่น ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์

พื้นเมือง 40 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดเนื้อในจัดอยู่ในเกรด 3 ของมาตรฐานโลก (ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ,2530) แต่การที่จะส่งเสริมให้พืชชนิดนี้เป็นพืชอุตสาหกรรมเพื่อแข่งขันกับการส่งออกกับต่างประเทศ ควรจะมีการปรับปรุงพันธุ์ใหม่ๆ ออกมาอย่างน้อย 5 พันธุ์ พันธุ์ดังกล่าวควรมีผลผลิตและคุณภาพดีกว่าพันธุ์เดิม เพื่อให้เกษตรกรได้เลือกพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในพื้นที่ของตนให้มีคุณภาพดีแข่งขันกับต่างประเทศได้ ฉะนั้นการปรับปรุงพันธุ์เป็นวิธีหนึ่งที่จะให้ได้พันธุ์ใหม่ คือการผสมพันธุ์ โดยใช้พันธุ์รับรองที่มีอยู่แล้ว 2 พันธุ์ ผสมกับต้นคัด ลูกผสมที่ได้ชั่วที่ 1 น่าจะมีลักษณะดีเด่นที่รวบรวมจากพ่อ-แม่มาอยู่ในต้นเดียวกัน

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

1. ต้นพันธุ์มะม่วงหิมพานต์สายพันธุ์ต่างๆ
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 13-13-21 และปุ๋ยคอก
3. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ฟางข้าว สารป้องกันกำจัดเชื้อรา สารป้องกันกำจัดแมลง
4. อุปกรณ์การเกษตร ได้แก่ ระบบน้ำ กรรไกรตัดแต่งกิ่ง พลาสติกใสพันกิ่ง
5. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องชั่ง เวอร์เนียคาลิปเปอร์
6. อุปกรณ์การเก็บบันทึกข้อมูล ได้แก่ ปากกา กระดาษ แฟ้มเอกสาร

2. วิธีการ

2.1 การสร้างประชากรและการคัดเลือกพันธุ์

ปี 2533-2538 ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษได้ผสมพันธุ์ให้เกิดความแปรปรวนเพื่อสร้างประชากรจากมะม่วงหิมพานต์สายต้นคัดจากต่างประเทศและในประเทศ ที่รวบรวมไว้ในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษกับพันธุ์ศรีสะเกษ 60-1 และพันธุ์ศรีสะเกษ 60-2 โดยคัดเลือกต้นพ่อแม่พันธุ์จากแปลงรวบรวมเชื้อพันธุกรรม อายุ 5-6 ปี ซึ่งมีลักษณะผลผลิตและคุณภาพ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ผลผลิตสูงมาก แต่เมล็ดขนาดเล็ก เช่น พันธุ์ ศก.34/13 ศก.37 w/2 ศก.14/4(1) ศก.14/4(2) ศก.14/4(3) กลุ่มที่ 2 ผลผลิตต่ำ แต่คุณภาพเมล็ดดี เช่น พันธุ์ นพ.3-1 ศก.38/16 พันธุ์ ศก.41/4 ศก.26/2 ศก.17/3 โดยใช้พันธุ์ที่เมล็ดขนาดใหญ่และคุณภาพดีเป็นแม่ พันธุ์ที่มีขนาดเมล็ดเล็กแต่ให้ผลผลิตสูงเป็นพ่อ ดำเนินการผสมเกสรในช่วงเวลา 9.00-12.00 น. โดยเลือกช่อดอกที่เพิ่งบาน 2-3 ดอก เด็ดดอกตัวผู้ในช่อดอกทิ้ง นำเกสรตัวผู้จากต้นคัดที่เตรียมไว้มาผสมลงบนยอดเกสรตัวเมียของดอกสมบูรณ์เพศที่กำจัดเกสรตัวผู้ออกแล้ว หลังผสมเกสรคลุมด้วยถุงรีเมย์ ผูกป้ายชื่อคู่ผสมและวันเดือนปีที่ผสม รอเก็บเกี่ยวเมล็ดประมาณ 2-3 สัปดาห์หลังผสมพันธุ์

ปี 2539-2543 ศึกษาและคัดเลือกมะม่วงหิมพานต์ลูกผสม 124 สายพันธุ์ โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก คือ ผลผลิตสูงสม่ำเสมอ ขนาดเมล็ดโต น้ำหนักเมล็ดมากกว่า 5 กรัม ขนาดเมล็ดเนื้อในจัดอยู่ไม่ต่ำกว่าเกรด 3 โดยใช้มาตรฐานของ The Cashew Export Promotion Council of India และ The International Nut and Dried Fruit Council (INC) (Tabel 1) เมล็ดเนื้อในเมล็ดเต็มสีขาว ลักษณะดีอื่นๆ เช่น ออกดอกและติดผลต้นฤดูเพื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตได้พร้อมกัน

Table 1 Cashew kernels grading

Code	Maximum number of kernels /pound	Maximum number of kernels /kilogram
White whole 180	180 (King of Cashew)	395
White whole 210	210 (Jumbo)	465
White whole 240	240	530
White whole 320	320	708
White whole 450	450	990

Sources: http://www.unece.org and http://cashewindia.org

ปลูกเปรียบเทียบเบื้องต้นโดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) มี 5 ซ้ำ 20 กรรมวิธี (สายต้น/พันธุ์) คือ มะม่วงหิมพานต์ลูกผสมต่างๆ จำนวน 18 สายต้น และพันธุ์เปรียบเทียบ คือ ศรีสะเกษ 60-1 และ ศรีสะเกษ 60-2 โดยปลูกมะม่วงหิมพานต์พันธุ์ ศก.52-2 เป็นต้นตอ ระยะปลูก 6x6 เมตร เมื่อต้นตออายุ 6-8 เดือน เปลี่ยนยอดพันธุ์ดีตามแผนผังการทดลอง บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ข้อมูลผลผลิตและคุณภาพ ได้แก่ ร้อยละเมล็ดดี จำนวนเมล็ดต่อกิโลกรัม ร้อยละการกะเทาะ จำนวนเมล็ดเนื้อในต่อปอนด์ ข้อมูลด้านอื่นๆ ได้แก่ อายุวันออกดอกถึงวันเก็บเกี่ยว จำนวนผลต่อช่อ สีของผลปลอม ขนาดของผลปลอม และนำข้อมูลที่ได้มาประเมินลักษณะดีเด่นของพันธุ์ สามารถคัดเลือกมะม่วงหิมพานต์ลูกผสมที่มีความดีเด่นเหนือพันธุ์เดิมได้ 10 สายต้น สำหรับการปลูกเปรียบเทียบในแหล่งปลูก

2.2 การเปรียบเทียบพันธุ์ในแหล่งปลูก

ปี 2554-2558 ได้ปลูกเปรียบเทียบมะม่วงหิมพานต์ลูกผสมในแหล่งปลูก 2 แหล่งปลูก คือ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) มี 3 ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วยมะม่วงหิมพานต์ จำนวน 8 กรรมวิธี ได้แก่ มะม่วงหิมพานต์ลูกผสม จำนวน 4 สายต้น คือ ศก.38/16x34/4(1), ศก.38/16x34/4(2), ศก.17/3x37w/2 และ ศก. 17/3x34/13 และสายพันธุ์ต้นคัดจากต่างประเทศที่ผ่านการคัดเลือกอีกจำนวน 2 สายต้น คือ ศก.37W-2 และ นครพนม 3-1 โดยมีพันธุ์เปรียบเทียบ คือ ศรีสะเกษ 60-1 และศรีสะเกษ 60-2 โดยใช้เกณฑ์คัดเลือก ดังนี้

1) ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์รับรอง

2) น้ำหนักต่อเมล็ดมากกว่า 6.30 กรัม

3) เมล็ดเนื้อในมากกว่าร้อยละ 25

4) จำนวนเมล็ดต่อกิโลกรัมน้อยกว่า 159 เมล็ด

ปี 2559-2562 ได้ขยายระยะเวลาดำเนินงานโครงการวิจัยและพัฒนามะม่วงหิมพานต์ (ระยะที่ 2) เพิ่มอีก 4 ปี เพื่อเก็บข้อมูลผลผลิต คุณภาพผลผลิตเพื่อประกอบในการพิจารณาคัดเลือกและประเมินสายต้นมะม่วงหิมพานต์ที่มีศักยภาพ

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การสร้างประชากรและการคัดเลือกพันธุ์

การสร้างมะม่วงหิมพานต์ลูกผสม โดยการผสมพันธุ์ระหว่างมะม่วงหิมพานต์สายต้นคัดจากต่างประเทศและในประเทศที่รวบรวมไว้ในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ กับพันธุ์ศรีสะเกษ 60-1 และพันธุ์ศรีสะเกษ 60-2 การผสมเกสรในมะม่วงหิมพานต์ พบว่าในหนึ่งช่อดอกจะมีดอกสมบูรณ์เพศเพียงร้อยละ 4-6 เท่านั้น (วิจิตต์และคณะ, 2529) หลังผสมเกสร 2-3 สัปดาห์ ผลมะม่วงหิมพานต์ที่ผสมติดจะเจริญเติบโต ซึ่งมีการผสมติดต่ำกว่าร้อยละ 10 จึงได้ลูกผสมเพียง 207 เมล็ด (ประเสริฐและคณะ, 2534) โดยมีรายละเอียดคู่ผสมดังนี้

ศรีสะเกษ 60-1 ผสมกับต้นคัด จำนวน 18 คู่ ได้เมล็ด 49 เมล็ด

ศรีสะเกษ 60-2 ผสมกับต้นคัด จำนวน 16 คู่ ได้เมล็ด 51 เมล็ด

พันธุ์ต่างประเทศ ผสมกับต้นคัด จำนวน 50 คู่ ได้เมล็ด 107 เมล็ด

เมล็ดที่ผสมได้บางเมล็ดมีลักษณะบิดเบี้ยว เนื่องจากการเจริญของส่วนต่าง ๆ หลังการผสมพันธุ์ไม่สมบูรณ์ และถูกเพลี้ยอ่อนดูดน้ำเลี้ยง เมื่อนำเมล็ดมาเพาะทำให้ได้ต้นกล้าที่ไม่สมบูรณ์แข็งแรง จึงมีมะม่วงหิมพานต์ลูกผสมเหลือเพียง 124 สายพันธุ์ ที่สามารถนำไปปลูกและคัดเลือกในแปลงได้ สามารถคัดเลือกได้ลูกผสมจำนวน 18 สายพันธุ์ คือ ศก.34/4x60-2, ศก.26/2x60-2(4), ศก.26/2x60-2(6), ศก.31W/10x60-2, ศก.32/4x38/11, ศก.34/16x34/4(1), ศก.38/16x34/4(2), ศก.38/16x34/4 (3), ศก.41/3x60-2, ศก.17/3x15/3, ศก.17/3x34/13, ศก.17/3x37w/2, ศก.34/13x38/7, ศก.26/3x60-1, ศก.30/7x60-1, ศก.34/13x60-1, ศก.31W/2x60-1 และ ศก.41/4x60-1 ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์ศรีสะเกษ 60-1 และศรีสะเกษ 60-2 ผลการศึกษาพบว่า หลังเปลี่ยนยอด 3 ปี มะม่วงหิมพานต์เริ่มให้ผลผลิตโดย ศก.38/16x34/4(2) และ ศก.38/16x34/4(1) ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 1.97 และ 1.82 กิโลกรัมต่อต้น ตามลำดับ สูงกว่าพันธุ์ศรีสะเกษ 60-1 ที่ให้ผลผลิต 1.84 กิโลกรัมต่อต้น ขณะที่ร้อยละการกะเทาะอยู่ระหว่าง 22-29 (Table 2) สามารถคัดเลือกมะม่วงหิมพานต์ลูกผสมที่มีลักษณะดีตามเกณฑ์การคัดเลือก 10 สายต้น คือ ศก. 38/16x34/4 (2) ศก. 38/16x34/4 (1) ศก. 41/3x60-2 (2) ศก. 17/3x37W/2 ศก. 31W/2x60-1 (3) ศก. 34/13x60-1 (5) ศก. 17/3x34/13 ศก. 41/4x60-1 (2)

ศก. 34/13x38/7 และ ศก. 30/7x60-1 คัดเลือกไว้ 4 สายต้น คือ ศก.38/16x34/4(1) ศก. 38/16x34/4(2) ศก.17/3x37w/2 และ ศก.17/3x34/13 นำไปปลูกทดสอบใน 2 แหล่งปลูก

Table 2 Yields and quality of hybrid cashew nut at Sisaket Horticultural Research Center during 1996-1998

Treatments	Nut yields (kg/tree)				Average of nut weight (g)	Kenel percentage	No. of kernel/lb
	1996	1997	1998	Total			
SK 34/4+60-2 (1)	0.35	-	-	0.35	6.5	24	278
SK 26/2+60-2 (4)	0.37	0.27	0.05	0.69	8.9	23	230
SK 26/2+60-2 (6)	0.52	0.05	0.05	0.62	9.5	25	200
SK 31W/10+60-2 (3)	0.55	-	0.15	0.70	6.5	27	245
SK 32/4+38/11 (3)	0.19	-	0.20	0.39	6.8	29	240
SK 38/16+34/4 (1)	1.32	0.25	0.25	1.82	6.5	25	237
SK 38/16+34/4 (2)	0.88	0.55	0.54	1.97	8.3	24	201
SK 38/16+34/4 (3)	0.35	0.20	0.26	0.81	7.8	27	225
SK 41/3+60-1 (2)	1.33	-	0.54	1.87	5.9	22	375
SK 17/3+15/3	0.27	-	0.55	0.82	7.3	25	225
SK 17/3+34/13	1.34	-	-	1.34	7.8	26	221
SK 17/3+37W/2	0.98	-	0.59	1.57	7.5	21	255
SK 34/13+38/7	0.50	0.01	0.55	1.07	6.8	25	216
SK 26/3+60-1	0.33	-	0.45	0.78	6.2	23	291
SK 30/7+60-1	0.67	-	0.35	1.02	6.4	27	270
34/13+60-1 (5)	0.62	-	0.75	1.37	6.8	24	264
SK 31W/2+60-1 (3)	0.71	-	0.79	1.50	6.3	26	284
SK 41/4+60-1 (2)	0.61	-	0.54	1.15	6	28	270
Si sa ket 60-1	1.07	-	0.77	1.84	6.5	25	293
Si sa ket 60-2	0.24	-	0.52	0.76	6.1	26	240
Total	**13204**	**1333**	**7876**	**22410**	**140**	**502**	**5060**
Average	**660**	**222**	**415**	**1121**	**7**	**25**	**253**

2. การเปรียบเทียบพันธุ์ในแหล่งปลูก

การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของมะม่วงหิมพานต์ทุกสายต้น เมื่อมีอายุ 7 ปี ในปี 2561 ความสูงต้น และขนาดทรงพุ่ม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยความสูงของทุกสายพันธุ์อยู่ระหว่าง 5.75-6.18 เมตร และขนาดทรงพุ่มอยู่ระหว่าง 5.60–6.57 เมตร เส้นรอบวงโคนต้นที่ระดับ 15 เซนติเมตรเหนือดินมีความแตกต่างทางมีความแตกต่างทางสถิติ โดยพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตของเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุดคือ ศรีสะเกษ 60-2 ศรีสะเกษ 17/3x34/13 ศรีสะเกษ37W-2 และศรีสะเกษ 60-1 เท่ากับ 73.5 70.2 และ 69.6 ตามลำดับ โดยไม่แตกต่างกับพันธุ์ ศรีสะเกษ 17/3x37W/2 นครพนม3-1 และศรีสะเกษ 38/16x34/4(2) เท่ากับ 68.3 66.7 และ 62.1 ตามลำดับ (Table 3)

Table 3 Plant growth characteristics of cashew nut at 7 years old in 2018

	Plant height (m)	Canopy spread (m)	Stem girth (cm)
Sk38/16x34/4(1)	5.9	6.1	56.6 b
Sk38/16x34/4(2)	6.1	6.4	62.1 ab
Sk17/3x34/13	5.7	6.2	70.2 a
Sk17/3x37w/2	6.2	6.6	68.3 ab
Sk37w-2	6.1	6.4	69.6 a
Nakhon Phanom 3-1	6.1	5.6	62.7 ab
Sisaket 60-1	6.0	5.7	69.6 a
Sisaket 60-2	5.9	6.1	73.5 a
C.V. (%)	7.7	8.0	10.4

Note: Means followed by different letters in the same column are significantly difference at $P \leq 0.05$ by Duncan's New Multiple Range Test

ผลผลิตและคุณภาพผลผลิต

ผลผลิต ผลผลิตเมล็ดทั้งเปลือกต่อต้นเฉลี่ย 3 ปี (อายุ 5-7 ปี) ค่าเฉลี่ย 2 สถานที่ของศก. 38/16x34/4(2) เท่ากับ 5.38 กิโลกรัมต่อต้น ซึ่งสูงกว่าพันธุ์ศรีสะเกษ 60-1 ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 กิโลกรัมต่อต้น หรือสูงกว่าร้อยละ 18.8 และสูงกว่าพันธุ์ศรีสะเกษ 60-2 ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 3.30 กิโลกรัมต่อต้นหรือสูงกว่าร้อยละ 38.7 (Table 4)

Table 4 Nut yield per plant at Sisaket Horticultural Research Center and Chantaburi Horticultural Research Center during 2016-2018

Treatments	Nut yield/plant (kg)						Avg
	2016 (5 years old plant)		2017 (6 years old plant)		2018 (7 years old plant)		
	Sisaket	Chantaburi	Sisaket	Chantaburi	Sisaket	Chantaburi	
Sk38/16x34/4(1)	3.2	6.5 a	4.2	7.0 ab	3.4	6.4 b	5.1
Sk38/16x34/4(2)	3.6	6.2 b	3.0	6.9 ab	3.7	8.9 a	5.4
Sk17/3x34/13	3.1	5.3 bcd	2.8	4.1 bc	3.2	4.6 cd	3.9
Sk17/3x37w/2	4.3	5.5 abc	4.0	8.7 a	3.8	6.8 b	5.5
Sk37w-2	3.9	6.2 ab	3.2	4.5 bc	3.3	4.4 cd	4.3
Nakhon Phanom 3-1	3.8	3.6 cd	3.8	4.5 bc	3.2	4.4 cd	3.9
Sisaket 60-1	3.2	5.5 abc	2.6	5.8 abc	2.9	6.1 bc	4.4
Sisaket 60-2	3.4	3.4 d	2.4	3.8 c	2.5	4.2 d	3.3
C.V. (%)	16.9	24.5	28.9	30.2	13.7	17.5	

Note: Means followed by different letters in the same column are significantly difference at P ≤ 0.05 by Duncan's New Multiple Range Test

จำนวนเมล็ดทั้งเปลือกต่อกิโลกรัม จำนวนเมล็ดทั้งเปลือกต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 2 สถานที่ ของศก. 38/16x34/4(2) เท่ากับ 131.7 เมล็ด ซึ่งน้อยกว่าพันธุ์ศรีสะเกษ 60-1 ที่ให้จำนวนเมล็ดทั้งเปลือกต่อกิโลกรัมเฉลี่ยเท่ากับ 143.0 เมล็ดหรือน้อยกว่าร้อยละ 7.9 และน้อยกว่าพันธุ์ศรีสะเกษ 60-2 ที่ให้จำนวนเมล็ดทั้งเปลือกต่อกิโลกรัมเฉลี่ยเท่ากับ 145.7 เมล็ด หรือน้อยกว่าร้อยละ 9.6 (Table 5) แสดงให้เห็นว่า ศก.38/16x34/4(2) มีเมล็ดขนาดใหญ่กว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 2 พันธุ์

น้ำหนักเมล็ดทั้งเปลือก น้ำหนักเมล็ดทั้งเปลือกต่อเมล็ดเฉลี่ย 2 สถานที่ของศก. 38/16x34/4(2) เท่ากับ 8.58 กรัม สูงกว่าพันธุ์ศรีสะเกษ 60-1 ที่ให้น้ำหนักเมล็ดทั้งเปลือกต่อเมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 7.57 กรัมหรือสูงกว่าร้อยละ 11.8 และสูงกว่าพันธุ์ศรีสะเกษ 60-2 ที่ให้น้ำหนักเมล็ดทั้งเปลือกต่อเมล็ดเฉลี่ยเท่ากับ 7.46 กรัมหรือสูงกว่าร้อยละ 13.1 (Table 5)

เมล็ดเนื้อใน ร้อยละเมล็ดเนื้อในเฉลี่ย 2 สถานที่ของศก.38/16x34/4(2) เท่ากับ 30.8 สูงกว่าพันธุ์ศรีสะเกษ 60-1 ที่ให้ร้อยละเมล็ดเนื้อในเฉลี่ย 28.5 หรือสูงกว่าร้อยละ 7.5 และสูงกว่าพันธุ์ศรีสะเกษ 60-2 ที่ให้ร้อยละเมล็ดเนื้อในเฉลี่ย 27.5 หรือสูงกว่าร้อยละ 10.7 (Table 5)

Table 5 Nut per kilogram and nut quality of cashew nut at 7 years old in 2018

Treatments	No. of nut/kg			Nut weight (g)			Kernel Percentage		
	Sisaket	Chantaburi	Avg	Sisaket	Chantaburi	Avg	Sisaket	Chantaburi	Avg
Sk38/16x34/4(1)	149.0 b	156.7 de	152.8	8.2 cd	6.9	7.5	27.0 bc	32.8	29.9
Sk38/16x34/4(2)	130.0 a	133.3 a	131.7	9.5 a	7.7	8.6	29.9 ab	31.7	30.8
Sk17/3x34/13	130.0 a	147.3 cd	138.7	9.4 a	7.4	8.4	28.8 abc	30.4	29.6
Sk17/3x37w/2	152.3 b	161.3 e	156.8	7.4 d	6.6	7.0	25.8 c	27.8	26.8
Sk37w-2	131.0 a	136.7 ab	133.8	8.9 abc	7.8	8.3	29.2 ab	30.6	29.8
Nakhon Phanom 3-1	131.0 a	142.7 abc	136.8	9.2 ab	7.4	8.3	30.7 a	32.9	31.8
Sisaket 60-1	140.7 ab	145.3 bc	143.0	8.3 bc	6.8	7.6	27.3 bc	29.7	28.5
Sisaket 60-2	136.0 a	155.3 de	145.7	8.3 bcd	6.6	7.5	26.9 bc	28.0	27.5
C.V. (%)	5.3	3.8		4.4	10.1		4.7	7.6	

Note: Means followed by different letters in the same column are significantly difference at P ≤ 0.05 by Duncan's New Multiple Range Test

3.3 ลักษณะประจำพันธุ์

มะม่วงหิมพานต์พันธุ์ศรีสะเกษ 3 มีลักษณะประจำพันธุ์ดังแสดงใน Table 6 และ Figure 1

Table 6 Characteristics of cashew nut 'Sisaket 3' compared with Sisaket 60-1 and Sisaket 60-2

Characteristic	Cashew nut varieties		
	Sisaket 3	**Sisaket 60-1**	**Sisaket 60-2**
Plant canopy shape	Dome shape	Dome shape	Dome shape
Leaf shape	Oblong obovate	Oblong obovate	Oblong obovate
Inflorescence position	The end of new shoot	The end of new shoot	The end of new shoot
Inflorescence type	Panicle	Panicle	Panicle
Average yield per plant (kg)	5.4	4.4	3.3
Cashew apple color	Yellow	Red	Red
Nut shape	Kidney-shaped	Kidney-shaped	Kidney-shaped
Average nut weight (g)	8.5	7.5	7.4
Number of nut per kilogram	131.6	143.0	145.6
Average kernel weight per nut (g)	2.6	2.1	2.0
Kernel percentage	30.8	28.5	27.5
Harvesting date after flower development stage (days)	92	91	92



Figure 1 Canopy shape (A), Fruits (B), nuts and kernels (C) of cashew nut ‘Sisaket 3’

สรุปผลการทดลอง

การปรับปรุงพันธุ์มะม่วงหิมพานต์ โดยการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างพันธุ์รับรองและสายพันธุ์คัดจากต่างประเทศ สามารถสร้างมะม่วงหิมพานต์ลูกผสมที่มีลักษณะดีทางการเกษตร เมื่อนำมาปลูกเปรียบเทียบใน 2 แหล่งปลูก สามารถคัดเลือกได้มะม่วงหิมพานต์สายต้น ศก.38/16x34/4(2) ซึ่งให้ผลผลิตสูง 5.38 กิโลกรัมต่อต้น น้ำหนักเมล็ดทั้งเปลือก 8.5 กรัมต่อเมล็ด เมล็ดเนื้อในสูงร้อยละ 30.8 จากความดีเด่นดังกล่าว มะม่วงหิมพานต์สายต้น ศก.38/16x34/4(2) ได้ผ่านการรับรองพันธุ์เป็นมะม่วงหิมพานต์พันธุ์ใหม่ชื่อ "พันธุ์ศรีสะเกษ 3" เมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2562 ประเภทพันธุ์รับรอง

การนำไปใช้ประโยชน์

มะม่วงหิมพานต์พันธุ์ศรีสะเกษ 3 ได้มีการปลูกทดสอบในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออกของไทย สามารถให้ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดที่ดีเหมาะสมที่จะส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกในพื้นที่ดังกล่าว และสามารถขยายผลไปปลูกในพื้นที่อื่นได้ดี ปัจจุบันการปลูกมะม่วงหิมพานต์มีการกระจายการปลูกทั่วทุกภาคของประเทศไทย โดยจังหวัดที่มีการปลูกมากที่สุด คือ อุตรดิตถ์ ชลบุรี และอุบลราชธานี ซึ่งศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษเป็นแหล่งผลิตมะม่วงหิมพานต์พันธุ์ดีเพียงแห่งเดียวของกรมวิชาการเกษตร โดยภายหลังจากที่ศูนย์วิจัยพืชสวนได้รับการรับรองพันธุ์มะม่วงหิมพานต์พันธุ์ศรีสะเกษ 3 ในเดือนสิงหาคม 2562 ถึงเดือนมกราคม 2563 ได้มีเกษตรกรติดต่อขอซื้อต้นพันธุ์จำนวน 20 รายๆ ละ 450 ต้น หรือ 10 ไร่ รวมเป็นพื้นที่ 200 ไร่ ซึ่งปี 2562 มีต้นแม่พันธุ์อายุ 8 ปี จำนวน 15 ต้น พร้อมจะขยายต้นแม่พันธุ์ได้ไม่ต่ำกว่า 1,000 ต้นต่อปี เมื่อเกษตรกรปลูกมะม่วงพิมพานต์พันธุ์ศรีสะเกษ 3 จะทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการปลูกมะม่วงหิมพานต์พันธุ์ศรีสะเกษ 60-1 และ ศรีสะเกษ 60-2 ในพื้นที่ 200 ไร่จะได้ผลผลิต 29,700 กิโลกรัม ในขณะที่พันธุ์ศรีสะเกษ 3 จะได้ผลผลิต 52,200 กิโลกรัมหรือเพิ่มขึ้น 1.75 เท่าซึ่งราคาขายเมล็ดดิบ (Nut) อยู่ระหว่าง 40-50 บาท จะมีรายได้เพิ่มขึ้นตั้งแต่ 900,000 ถึง 1,125,000 บาท ดังนั้นมะม่วงหิมพานต์พันธุ์ศรีสะเกษ 3 จะช่วยเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรเนื่องจากให้ผลผลิตสูงแล้ว สามารถส่งไปขายยังต่างประเทศ นำรายได้เข้าประเทศ เนื่องจากปริมาณการผลิตของตลาดโลกยังต่ำกว่าความต้องการมาก

คำขอบคุณ

คณะผู้ดำเนินงานวิจัย ขอขอบคุณกรมวิชาการเกษตรที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงหิมพานต์อย่างต่อเนื่อง อดีตนักวิจัยของศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ผู้บุกเบิกงานวิจัยมะม่วงหิมพานต์ทุกท่าน ตลอดจนนักวิชาการ ข้าราชการ พนักงานราชการ ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ช่วยในการปฏิบัติดูแลรักษา เก็บข้อมูลเพื่อประกอบในการเสนอเป็นพันธุ์รับรอง และทีมงานกลุ่มวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัยการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ที่ให้คำปรึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งสริมการเกษตร. 2560. ระบบจัดเก็บและรายงานข้อมูลภาวการณ์ผลิตพืชรายเดือนระดับตำบล (รต.). ที่มา: www.agriinfo.doae.go.th/year/plant/rortor/perennial/cashewnut.pdf สืบค้นเมื่อ 18 มิถุนายน 2562.

กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์. (29 ธันวาคม – 1 มกราคม 2560). รอบรู้เศรษฐกิจ ตามติดตลาดโลก. ประชาชาติธุรกิจ, หน้า 10.

ประเสริฐ อนุพันธ์ เบลเยี่ยม เจริญพาณิช อุทัย นพคุณวงศ์ และสกล พรหมพันธุ์. 2534. การผสมพันธุ์มะม่วงหิมพานต์เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ. *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2534. ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

วิจิตต์ วรรณชิต พนัส แพชนะ พิทยา ศิริสงคราม และพรทิพย์ สุวรรณคีรี. 2529. การศึกษาชีววิทยาการออกดอกและการติดผลของมะม่วงหิมพานต์ในภาคตะวันออกของประเทศไทย. *ใน* รายงานสัมมนาเรื่องมะม่วงหิมพานต์ 2529. วันที่ 19-20 พฤษภาคม 2529. ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ.

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ. ม.ป.ป. คำแนะนำการปลูกมะม่วงหิมพานต์. ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 13 หน้า.

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ. 2562. มะม่วงหิมพานต์สายพันธุ์ศก.38/16x34/4(2). เอกสารเสนอคณะกรรมการวิจัยปรับปรุงพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตรพิจารณาเป็นพันธุ์รับรอง มะม่วงหิมพานต์พันธุ์ศรีสะเกษ 3. ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 28 หน้า.

สถาบันวิจัยพืชสวน. 2534. เอกสารวิชาการที่ 14 เรื่อง มะม่วงหิมพานต์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ. 20 หน้า.

อุทัย นพคุณวงศ์. 2536. พันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงหิมพานต์. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร “มะม่วงหิมพานต์” ระหว่างวันที่ 13-14 มกราคม 2536 ณ ตึกฝึกอบรมศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ จ.ศรีสะเกษ.

The Cashew Export Promotion Council of India. Available source: http://cashewindia.rog สืบค้นเมื่อวันที่ 22 มิถุนายน 2562.

The International Nut and Dried Fruit Council (INC). Available source: http://www.unece.org. สืบค้นเมื่อวันที่ 22 มิถุนายน 2562

การใช้เครื่องหมายโมเลกุลในการปรับปรุงพันธุ์พืชสวน

Application on Molecular Markers for Horticultural Crops Improvement

รัชนี ศิริยาน[1/] ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล[2/] เสาวนี เขตสกุล[1/] สุภาวดี สมภาค[1/] สุดใจ ล้อเจริญ[1/]
สมพงษ์ สุขเขตต์[1/] จันทนา โชคพาชื่น[1/] ประภาพร ฉันทานุมัติ[1/] วีรยุทธ ดัดตนรัมย์[1/] ธวัชชัย นิ่มกิ่งรัตน์[1/]

Ratchanee Siriyan[1/] Suchirat Sakuanrungsirikul[2/] Saowanee Ketsakul[1/] Supawadee Sompak[1/]
Sudchai Locharoen[1/] Somphong Sukkhet[1/] Jantana Chokpachuen[1/] Prapaporn Chantanumat[1/]
Weerayuth Dadtonram[1/] Tawatchai Nimkingrat[1/]

บทคัดย่อ

เครื่องหมายโมเลกุลถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืช เพื่อช่วยลดระยะเวลาและค่าใช้จ่าย อีกทั้งให้ผลแม่นยำน่าเชื่อถือเป็นที่ยอมรับ ซึ่งมีเทคนิคที่หลากหลายสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับขั้นตอนต่างๆ ในการปรับปรุงพันธุ์ โดยศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษได้นำเครื่องหมายโมเลกุลมาศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของมะม่วงพันธุ์ไทย พันธุ์ต่างประเทศ และพันธุ์ลูกผสมโดยใช้เทคนิค Simple Sequence Repeat (SSR) สามารถจัดกลุ่มมะม่วงได้ 7 กลุ่ม ซึ่งเป็นประโยชน์ในการตรวจสอบและเลือกใช้พันธุ์พ่อแม่ที่มีความแตกต่างทางพันธุกรรมมากสำหรับสร้างลูกผสม หรือยืนยันในการเป็นลูกผสม และศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของทุเรียนในจังหวัดศรีสะเกษและพันธุ์การค้า สามารถแยกความหลากหลายของทุเรียนได้ 6 กลุ่ม การใช้เทคนิค Sequence-characterized amplified region (SCAR) สามารถใช้แยกต้นมะละกอที่ให้ดอกสมบูรณ์เพศและต้นเพศเมียได้ โดยมีความแม่นยำสูงถึงร้อยละ 98 ช่วยให้ประหยัดเวลา ต้นพันธุ์ และแรงงานในการดูแล นอกจากนี้การจำแนกสายพันธุ์หอมแดงและกระเทียมด้วยเทคนิค Randomly amplified polymorphic DNA (RAPD) และเทคนิค SSR สามารถแยกกลุ่มกระเทียมจากแหล่งปลูกในจังหวัดศรีสะเกษและแหล่งอื่น ทำให้ได้ข้อมูลเอกลักษณ์ของกระเทียมศรีสะเกษเพื่อป้องกันการแอบอ้างหวังผลทางการค้า หรือประยุกต์ใช้สำหรับพิสูจน์พันธุ์พืช เพื่อป้องกันการละเมิดสิทธิ์ในการเป็นเจ้าของได้ ดังนั้น เครื่องหมายโมเลกุลจึงมีประโยชน์ใช้เป็นเครื่องหมายในการช่วยคัดเลือกสำหรับใช้ในปรับปรุงพันธุ์พืช

คำสำคัญ: การจำแนกพันธุ์, ความหลากหลาย, ปรับปรุงพันธุ์, ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ, เครื่องหมายโมเลกุล

[1/] ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ต.หนองไผ่ อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ 33000

[1/] Sisaket Horticultural Research Center, Nong Phai, Mueang, Sisaket 33000

[2/] ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ต.ศิลา อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

[2/] Khon Kaen Field Crops Research Center, Sila, Mueang, Khon Kaen, 40000

Abstract

Molecular markers have been widely used in crop improvement for saving time and cost, according to the highly accuracy and reliability. The various techniques can be reasonably applied in the procedure of plant breeding. Sisaket Horticultural Research Center has studied on the genetic relationship of Thai mangoes, imported varieties and hybrid. Simple Sequence Repeat (SSR) was useful to identify the parent diversity of mango by divided into seven groups. With the useful to determine and select parents was decided based on genetic differentiation before create mango hybrid population. In addition, the mango hybrid can be proved by SSR. Moreover, the study of durian genetic relationship by SSR local cultivar of durian in Sisaket Province and commercial cultivar were separated into six groups. For the technique, sequence-characterized amplified region (SCAR) can be used to determine hermaphrodite and female flower papaya plants with highly accuracy about 98%. Thus the farmer will be gained the great advantage on saving time, seedling and labor. Furthermore, the randomly amplified polymorphic DNA (RAPD) and SSR techniques could be isolated garlic in Sisaket province and other source leading to decrease the problem of trade impersonation. RAPD and SSR can be applied for plant identification to claim the plant breeder's rights and varietal ownership. Therefore, the molecular markers are useful for marker-assisted selection (MAS) for plant breeding programs.

Keywords: classification, diversity, breeding, DNA-fingerprint, molecular markers

คำนำ

เครื่องหมายโมเลกุล (Molecular marker) คือ การใช้ดีเอ็นเอมาเป็นเครื่องหมายในการตรวจสอบถึงความแตกต่างในระดับของยีนหรือดีเอ็นเอในพืชที่ต้องการศึกษา หรือเรียกอีกชื่อว่า เครื่องหมายดีเอ็นเอ (DNA marker) หมายถึง ลำดับเบสช่วงหนึ่งของดีเอ็นเอที่ใช้เป็นเครื่องหมายบ่งชี้ความเป็นเอกลักษณ์ของสิ่งมีชีวิตตัวหนึ่ง สายพันธุ์หนึ่ง สปีชีส์หนึ่งหรือในระดับต่างสปีชีส์ โดยอาจมีตำแหน่งบนโครโมโซมในนิวเคลียส หรือในออร์แกเนลล์ (Mitochondrial DNA หรือ Chloroplast DNA) และสามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นลูกได้ พืชแต่ละชนิดแต่ละสายพันธุ์ มีการจัดเรียงตัวของลำดับนิวคลีโอไทด์หรือเรียกสั้นๆว่า “เบส” ในโมเลกุลดีเอ็นเอที่เป็นเอกลักษณ์ ความแตกต่างหรือโพลีมอร์ฟิซึม (Polymorphism) ของลำดับเบสในโมเลกุลของสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกัน สามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องหมายโมเลกุลได้ จุดเด่นของเครื่องหมายดีเอ็นเอนั้น เป็นการแยกความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตในระดับดีเอ็นเอ ซึ่งความแตกต่างนั้นอาจเกิดมาจากการสอดแทรกของเบส (Insertion)

การขาดหายไปของเบส (Deletion) การเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนของดีเอ็นเอ (Translocation) การเพิ่มขึ้นของชิ้นส่วนดีเอ็นเอ (Duplication) หรือการกลายพันธุ์ของเบส (Point mutation) (สุรีพร, 2557)

Microsatellite, Simple sequence repeat (SSR) หรือ Short tandem repeat (STR)

ไมโครแซทเทลไลท์ คือ ลำดับเบสซ้ำสั้นๆ กระจายอยู่ทั่วจีโนมของยูคาริโอต จำนวนเบสซ้ำของไมโครแซทเทลไลท์มีตั้งแต่ 1-6 เบส เป็นเครื่องหมายที่ได้รับความนิยมมาก เนื่องจากตำแหน่งของเบสซ้ำมีความแปรปรวนมากในจำนวนซ้ำระหว่างสิ่งมีชีวิตในชนิดเดียวกัน เป็นเครื่องหมายลักษณะข่มร่วม พบปริมาณมากและมีความหลากหลายของอัลลีล การประเมินความแตกต่างใช้ขนาดของชิ้นส่วนดีเอ็นเอที่ได้จากการทำ PCR โดยทั่วไปเบสซ้ำเหล่านี้มักมีลำดับเบสที่จำเพาะ (Unique sequence) อยู่ขนาบข้าง สามารถนำมาพัฒนาเป็นเครื่องหมายดีเอ็นเอโดยออกแบบคู่ของไพรเมอร์ที่มีลำดับเบสขนาบข้าง (Flanking primer) ของตำแหน่ง SSR เนื่องจากสามารถทำซ้ำและให้ผลเหมือนกันในหลายๆห้องปฏิบัติการ ทำให้ข้อมูลที่ได้มีความแม่นยำ

Sequence characterized amplified regions (SCAR-PCR)

สการ์ หรือ SCAR เป็นเครื่องหมายดีเอ็นเอที่มีความจำเพาะ ได้จากการออกแบบไพรเมอร์ที่จำเพาะกับชิ้นส่วนแถบดีเอ็นเอที่ได้จากการการเพิ่มปริมาณโดยเทคนิค RAPD เทคนิค SCAR-PCR มีข้อดีเหนือกว่า RAPD เนื่องจากสภาพการทำ PCR ที่การใช้อุณหภูมิในการจับเกาะของไพรเมอร์สูงกว่าอุณหภูมิการจับเของไพรเมอร์ในเทคนิค RAPD ลดการแข่งขันในบริเวณที่ไพรเมอร์เข้าจับเกาะ ทำให้ได้ชิ้นส่วนดีเอ็นเอเป้าหมายที่มีความแม่นยำ น่าเชื่อถือและทำซ้ำได้ เทคนิค SCAR-PCR มีลักษณะข่มร่วม ซึ่งให้ข้อมูลมากกว่าเครื่องหมายอาร์เอพีดีที่มีลักษณะข่มสมบูรณ์

ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ (DNA fingerprint)

ลายพิมพ์ดีเอ็นเอหรือลายนิ้วมือ ในทางราชการตั้งแต่สมัยโบราณ มีการใช้ลายนิ้วมือเป็นตัวบ่งบอกเอกลักษณ์แต่ละคน เพราะแต่ละคนมีลายนิ้วมือที่แตกต่างกัน ดังนั้น ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ คือ การบ่งบอกเอกลักษณ์ทางพันธุกรรม โดยการใช้ดีเอ็นเอของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของสิ่งมีชีวิตใดๆ มีความจำเพาะและเป็นเอกลักษณ์ของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ จึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาในหลายสาขาได้เป็นอย่างดี เช่น ความหลากหลายทางพันธุกรรม พันธุศาสตร์ประชากร การปรับปรุงพันธุ์ รวมทั้งการตรวจสอบความเหมือนหรือความแตกต่างระหว่างจีโนมซึ่งนำไปสู่การระบุชนิด สายพันธุ์ หรือการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังได้มีการนำลายพิมพ์ดีเอ็นเอมาใช้ประโยชน์ในด้านอื่น เช่น การพิสูจน์ตัวบุคคล

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การศึกษาลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมะม่วงพันธุ์ไทย พันธุ์ต่างประเทศ และพันธุ์ลูกผสม

การสร้างลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมะม่วงพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศ จำนวน 17 พันธุ์ ได้แก่ น้ำดอกไม้ indiaเล็ก indiaใหญ่ Salamกลม Salamยาว Kent Aroomanis น้ำดอกไม้สีทอง ออนซอน ออสเตรเลีย Keitte Kensington Sensation Lippen R2E2 อกร่องตาเปรื่อง และน้ำดอกไม้ตาเลี๊ยบ มะม่วงลูกผสมในกลุ่มน้ำดอกไม้ จำนวน 7 สายพันธุ์ ได้แก่ ศก.0072 ศก.0080 ศก.0082 ศก.0083 ศก.0095 ศก.0005A ศก.

0005B โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล Microsatellite จำนวน 50 ไพรเมอร์ (Begum *et al*., 2012) เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยวิธี PCR หลังจากนั้นนำผลผลิตพีซีอาร์ที่ได้ (PCR product) มาแยกขนาดดีเอ็นเอด้วยวิธีเจลอิเล็กโทรโฟรีซิสในโพลีอะคริลาไมด์ 4.5 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นย้อมด้วยซิลเวอร์ไนเตรท 0.1 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นวิเคราะห์ลักษณะลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมะม่วง โดยบันทึกการปรากฏของแถบดีเอ็นเอเท่ากับ 1 หรือการไม่ปรากฏของแถบดีเอ็นเอเท่ากับ 0 วิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรม NTSYS pc 2.1 วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือน (Similarity coefficient)

2. การศึกษาความหลากหลายของทุเรียนในจังหวัดศรีสะเกษโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล Microsatellite

การศึกษาความหลากหลายของทุเรียนที่เกิดจากการเพาะเมล็ด 17 สายพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า 12 พันธุ์ โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล Microsatellite จำนวน 26 ไพรเมอร์ เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยวิธีพีซีอาร์ นำผลผลิตพีซีอาร์มาแยกด้วยเครื่อง Fragment analyzer วิเคราะห์แถบดีเอ็นเอโดยบันทึกการปรากฏของแถบดีเอ็นเอเท่ากับ 1 หรือการไม่ปรากฏของแถบดีเอ็นเอเท่ากับ 0 นำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม NTSYS pc 2.1 วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือน (Similarity coefficient) หลังจากนั้นจัดกลุ่มด้วยวิธี UPGMA และศึกษาโครงสร้างทางพันธุกรรมของทุเรียน ด้วยโปรแกรม Structure v.2.3

3. การใช้เครื่องหมายโมเลกุล SCAR ในการแยกเพศมะละกอ

เก็บตัวอย่างใบมะละกอลูกผสมซึ่งยังไม่ทราบเพศ จำนวน 100 ตัวอย่าง นำมาสกัดดีเอ็นเอด้วย microprep buffer หลังจากนั้นนำมาเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอปฏิกิริยา PCR ด้วยเครื่องหมาย SCAR T1 และ W11 โดยมีลำดับเบสดังนี้ T1 FOR 5’-TGC TCT TGA TAT GCT CTC TG-3’ T1 REV 5’-TAC CTT CGC TCA CCT CTG CA-3’ และ W11 FOR 5’-CTG ATG CGT GTG TGG CTC TA-3’ REV 5’-CTG ATG CGT GAT CAT CTA CT-3’ แบบ multiplex PCR โดยในองค์ประกอบ PCR ปริมาตร 25 ไมโครลิตร ประกอบด้วยดีเอ็นเอ 100 นาโนกรัม, 1X PCR buffer, MgCl2 1.5 มิลลิโมลาร์, dNTPs 0.15 มิลลิโมลาร์, Primer 0.2 ไมโครโมลาร์ และ Taq DNA polymerase (Promega®) 1 ยูนิต ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ใช้อุณหภูมิในการทำปฏิกิริยาพีซีอาร์ ดังนี้ denaturation ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที ตามด้วย 30 รอบ denaturation ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส นาน 1 นาที annealing ที่อุณหภูมิ 54 องศาเซลเซียส นาน 1 นาที และ extension ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส นาน 1 นาที และ final extension ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส นาน 7 นาที หลังจากนั้นนำผลผลิตพีซีอาร์มาแยกขนาดดีเอ็นเอด้วยเจลอิเล็กโทรโฟรีซิสโดยใช้อะกาโรส 1 เปอร์เซ็นต์ ถ่ายภาพเจลด้วยเครื่อง gel documentation เมื่อมะละกอในแปลงออกดอก ตรวจสอบเพศมะละกอเปรียบเทียบกับผลของการใช้เครื่องหมาย SCAR

4. การจำแนกสายพันธุ์หอมแดงและกระเทียมด้วยเครื่องหมายโมเลกุล

การจำแนกสายพันธุ์หอมแดงและกระเทียม โดยการเก็บรวบรวมหัวพันธุ์หอมแดง 12 ตัวอย่าง และกระเทียม 11 ตัวอย่าง จากแหล่งปลูกที่สำคัญในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย และนำมาจำแนกโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล 2 ชนิด คือ RAPD จำนวน 80 ไพรเมอร์ และ Microsatellite จำนวน 16 ไพรเมอร์ เพิ่มปริมาณด้วยวิธีพีซีอาร์ หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่า Similarity coefficient

โดยใช้โปรแกรม NTSYS pc 2.1 วิเคราะห์การจัดกลุ่ม แล้วสร้างเดนโดรแกรมเพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การศึกษาลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมะม่วงพันธุ์ไทย พันธุ์ต่างประเทศ และพันธุ์ลูกผสม

ผลการศึกษาลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมะม่วง 24 พันธุ์/สายพันธุ์ พบว่า สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในปฏิกิริยาพีซีอาร์ได้และให้แถบดีเอ็นเอที่แตกต่าง จำนวน 185 แถบจาก 48 ไพรเมอร์ และแถบดีเอ็นเอที่ไม่แตกต่างจำนวน 2 แถบจาก 2 ไพรเมอร์ หลังจากนั้นวิเคราะห์ลักษณะลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมะม่วง โดยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือน (Similarity coefficient) มะม่วงที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนมากที่สุด คือ พันธุ์อกร่องตาเปรื่องและน้ำดอกไม้ตาเลี๊ยบ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนเท่ากับ 0.96 หรือ 96 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนน้อยที่สุด คือ Salam ยาว และ ศก.0005A อกร่องตาเปรื่อง น้ำดอกไม้ตาเลี๊ยบ โดยมีค่าเท่ากับ 0.47 หรือ 47 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นจัดกลุ่มด้วยวิธี Unweighted pair group arithmetic average (UPGMA) และศึกษาโครงสร้างภายในของลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมะม่วงสายพันธุ์ต่างๆ ด้วยโปรแกรม Structure v.2.3 (Figure 1) สามารถจัดกลุ่มมะม่วงเป็น 7 กลุ่ม (รัชนีและคณะ, 2563)

2. การศึกษาความหลากหลายของทุเรียนในจังหวัดศรีสะเกษโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล Microsatellite

การศึกษาความหลากหลายของทุเรียนที่เกิดจากการเพาะเมล็ด 17 สายพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า 12 พันธุ์ โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล Microsatellite จำนวน 26 ไพรเมอร์ สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ 21 ไพรเมอร์ ส่วนอีก 5 ไพรเมอร์ ไม่สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ วิเคราะห์แถบดีเอ็นเอ นำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม NTSYS pc 2.1 วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือน (Similarity coefficient) หลังจากนั้นจัดกลุ่มด้วยวิธี UPGMA และศึกษาโครงสร้างทางพันธุกรรมของทุเรียน ด้วยโปรแกรม Structure v.2.3 สามารถแบ่งกลุ่มทุเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มใหญ่ที่สุด ประกอบด้วยทุเรียน 23 สายพันธุ์/พันธุ์ กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยทุเรียน 2 สายพันธุ์/พันธุ์ มีทุเรียน 2 พันธุ์ คือ สาลิกาและหลงลับแล แยกกลุ่มออกมาอยู่ในกลุ่มที่ 4 และ 5 และทุเรียนสายพันธุ์ของศรีสะเกษ จำนวน 2 สายพันธุ์ มีความแตกต่างจากกลุ่มอื่น แยกกลุ่มมาอยู่ในกลุ่มที่ 3 และ 6 (Figure 2) (Siriyan *et al*., 2020)

3. การใช้เครื่องหมายโมเลกุล SCAR ในการแยกเพศมะละกอ

ผลการศึกษา พบว่า สามารถแยกมะละกอเพศเมียออกจากมะละกอเพศผู้และต้นสมบูรณ์เพศได้ โดยในมะละกอเพศเมียพบแถบดีเอ็นเอขนาด 1,300 คู่เบส ส่วนในมะละกอเพศผู้และต้นสมบูรณ์เพศ พบแถบดีเอ็นเอขนาด 1,300 และ 800 คู่เบส แต่ไม่สามารถแยกมะละกอเพศผู้และต้นสมบูรณ์เพศออกจากกันได้ หลังจากนั้นปลูกต้นมะละกอลงแปลงและเมื่อต้นมะละกอออกดอก พบว่าการตรวจสอบเพศมะละกอด้วยเครื่องหมาย T1 และ W11 มีความถูกต้องตามลักษณะฟีโนไทป์ 98 ต้นจาก 100 ต้น หรือ 98 เปอร์เซ็นต์ (Table 1) ดังนั้นการตรวจสอบเพศมะละกอโดยใช้เครื่องหมาย T1 และ W11 ในระยะต้นกล้าจะช่วย

ประหยัดเวลาและแรงงานในการดูแลต้นมะละกอ (รัชนีและคณะ, 2561) มะละกอเป็นพืชที่มีหลายเพศ (Polygamous) ในสภาพธรรมชาติพบทั้งต้นเพศผู้และเพศเมีย แต่เนื่องจากการคัดเลือกของมนุษย์ ทำให้เหลือเฉพาะประชากรที่มีต้นสมบูรณ์เพศ (กะเทย) และต้นเพศเมีย (Gynodioecious) มะละกอต้นสมบูรณ์เพศมักให้ผลผลิตสูงเนื่องจากติดผลทุกต้น ดังนั้นเกษตรกรต้องปลูก 5 ต้นต่อหลุม หากต้องการให้มีต้นตัวเมียน้อยกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ และต้องปลูก 4-6 เดือน จนกระทั่งออกดอกจึงจะสามารถแยกเพศได้ ซึ่งสิ้นเปลืองเวลา แรงงาน และต้นทุนการผลิต

4. การจำแนกสายพันธุ์หอมแดงและกระเทียมด้วยเครื่องหมายโมเลกุล

ผลการศึกษาหอมแดงด้วยเทคนิค RAPD พบว่า สามารถจัดกลุ่มหอมแดงได้ 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยหอมแดงจากลำพูน อุตรดิตถ์ นครราชสีมาและศรีสะเกษ กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยหอมแดงจากศรีสะเกษ ลำพูน อุตรดิตถ์ สุโขทัย เชียงใหม่ และหอมแดงจากอินโดนีเซีย แต่ยังไม่สามารถจำแนกสายพันธุ์หอมแดงในแต่ละแหล่งปลูกได้อย่างชัดเจน เนื่องจากมีการเคลื่อนย้ายของหัวพันธุ์ระหว่างหัวพันธุ์หอมแดงที่ปลูกในภาคเหนือกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนการวิเคราะห์ลายพิมพ์ดีเอ็นเอด้วยเครื่องหมายโมเลกุล Microsatellite สามารถแบ่งหอมแดงได้ 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยหอมแดงจากลำพูน ศรีสะเกษ และหอมแดงจากอินโดนีเซีย กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยหอมแดงจากลำพูนเชียงใหม่ สุโขทัย อุตรดิตถ์ และศรีสะเกษ ส่วนกลุ่มที่ 3 เป็นหอมแดง sh55011 จากนครราชสีมา พบว่า มีลักษณะสัณฐานวิทยาแตกต่างจากหอมแดงสายพันธุ์อื่น โดยมีลักษณะใบและคอใหญ่ สีใบอ่อน และมีนวลที่ใบน้อย หัวทรงยาวรี ซึ่งเป็นหัวพันธุ์ที่เกษตรกรเก็บพันธุ์ไว้ใช้เองเป็นเวลานานและไม่มีการซื้อหัวพันธุ์จากแหล่งอื่นมาปลูก และพบเครื่องหมาย Microsatellite จำนวน 1 เครื่องหมายที่จำเพาะกับหอมแดงสายพันธุ์ sh55011

การวิเคราะห์ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของกระเทียมด้วยเทคนิค RAPD และเครื่องหมายโมเลกุล Microsatellite ให้ผลเหมือนกัน โดยสามารถจัดกลุ่มของกระเทียมได้เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยกระเทียมจากศรีสะเกษ และอีก 1 สายพันธุ์เป็นกระเทียมจีน กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยกระเทียมจากลำพูน พะเยา เชียงราย และลำปาง ซึ่งเป็นสายพันธุ์จากแหล่งปลูกในภาคเหนือทั้งหมด สำหรับเครื่องหมาย RAPD พบว่ามี 10 เครื่องหมาย ที่พบแถบดีเอ็นเอเฉพาะกับกลุ่มพันธุ์จากจังหวัดศรีสะเกษ ส่วนเครื่องหมาย Microsatellite พบว่ามี 8 เครื่องหมายที่พบแถบดีเอ็นเอที่สามารถใช้แยกกลุ่มพันธุ์จังหวัดศรีสะเกษจากกลุ่มพันธุ์ในแหล่งปลูกภาคเหนือ การทดลองนี้สามารถจำแนกสายพันธุ์กระเทียมศรีสะเกษจากสายพันธุ์กระเทียมจากภาคเหนือได้ (รัชนีและคณะ, 2559)

สรุปผลการทดลอง

1. การจัดทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมะม่วงพันธุ์ไทย พันธุ์ต่างประเทศ และพันธุ์ลูกผสม ดำเนินการในมะม่วง จำนวน 29 พันธุ์/สายพันธุ์ ประกอบด้วย มะม่วงพันธุ์ไทยกลุ่มน้ำดอกไม้ มะม่วงต่างประเทศ และมะม่วงลูกผสมที่มีลักษณะคล้ายน้ำดอกไม้ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมสามารถแบ่งกลุ่มมะม่วงได้เป็น 7 กลุ่ม โดยพบว่า มะม่วงลูกผสม 5 สายพันธุ์ มีความเป็นลูกผสมของมะม่วงน้ำดอกไม้ ยกเว้น ศก.0083

ซึ่งมีความเหมือนมะม่วงน้ำดอกไม้ตาเลี๊ยบและอกร่องตาเปรื่อง 94 และ 93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จึงไม่จัดเป็นลูกผสม

2. การศึกษาความหลากหลายของทุเรียนในจังหวัดศรีสะเกษเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล Microsatellite สามารถจัดทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอและแบ่งทุเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม โดยสามารถแยกทุเรียนสายพันธุ์ของศรีสะเกษ จำนวน 2 สายพันธุ์ มีความแตกต่างจากกลุ่มอื่น

3. การใช้เครื่องหมายโมเลกุล SCAR T1 และ W11 ในการคัดเลือกเพศมะละกอ สามารถแยกต้นมะละกอสมบูรณ์เพศและต้นเพศผู้ออกจากมะละกอเพศเมียได้ โดยในต้นสมบูรณ์เพศและเพศผู้ จะปรากฏแถบดีเอ็นเอขนาด 1,300 คู่เบส และ 800 คู่เบส จากเครื่องหมาย T1 และ W11 ตามลำดับ ส่วนในมะละกอเพศเมีย ปรากฏแถบดีเอ็นเอขนาด 1,300 คู่เบส เพียงแถบเดียว ดังนั้น สามารถใช้ เครื่องหมาย SCAR T1 และ W11 ในการแยกเพศมะละกอได้

4. ผลจากการศึกษาลายพิมพ์ดีเอ็นเอหอมแดงจากแหล่งปลูกต่างๆ ด้วยเครื่องหมายโมเลกุล RAPD และ Microsatellite พบว่า สามารถจัดกลุ่มหอมแดงได้ 2 กลุ่มและ 3 กลุ่ม ตามลำดับ ส่วนการใช้เครื่องหมายโมเลกุล Microsatellite พบว่า ในกลุ่มที่ 3 ซึ่งมีเพียงสายพันธุ์เดียวคือ sh55011 เป็นหัวพันธุ์จากนครราชสีมา

การศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของกระเทียมจากแหล่งปลูกต่างๆในประเทศไทย ด้วยเครื่องหมาย RAPD และMicrosatellite สามารถจัดกลุ่มกระเทียมได้ 2 กลุ่มทั้ง 2 เครื่องหมาย และยังพบว่าในแต่ละกลุ่มพันธุ์มีความสัมพันธ์กับแหล่งปลูกด้วย โดยกลุ่มพันธุ์ที่ 1 เป็นสายพันธุ์จากจังหวัดศรีสะเกษ และกลุ่มพันธุ์ที่ 2 เป็นสายพันธุ์จากแหล่งปลูกในภาคเหนือทั้งหมด

การนำไปใช้ประโยชน์

1. ข้อมูลความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของมะม่วงพันธุ์ไทย พันธุ์ต่างประเทศ ทุเรียน หอมแดงและกระเทียม เพื่อใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์
2. ใช้ประโยชน์ในคัดเลือกมะม่วงลูกผสมจากพันธุ์พ่อแม่
3. ใช้ในการคัดเลือกต้นมะละกอสมบูรณ์เพศ ทำให้ประหยัดเวลาและแรงงานในการปลูกและดูแลรักษา

เอกสารอ้างอิง

รัชนี ศิริยาน ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล จันทนา โชคพาชื่น เสาวนี เขตสกุล อรรถพล รุกขพันธ์ และจิรภา ออสติน. 2559. การจำแนกสายพันธุ์หอมแดงและกระเทียมด้วยเครื่องหมายโมเลกุล. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ ปีที่ 3 ฉบับพิเศษ (III): 1-11.

รัชนี ศิริยาน เสาวนี เขตสกุล สุภาวดี สมภาค ลดารัตน์ ทันที และเพียงพนธ์ วานิช. 2561. การใช้เครื่องหมายโมเลกุล SCAR ในการแยกเพศมะละกอ, หน้า 222-227. ใน การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 17 วันที่ 19-21 พฤศจิกายน 2561 ณ โรงแรมเชียงใหม่ แกรนด์วิว แอนด์ คอนเวนชั่นเซ็นเตอร์.

รัชนี ศิริยาน สมพงษ์ สุขเขตต์ ธวัชชัย นิ่มกิ่งรัตน์ และศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล. 2563. ฐานข้อมูลลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมะม่วงพันธุ์ไทย พันธุ์ต่างประเทศ และพันธุ์ลูกผสม เพื่อการใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์.

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุดปี 2562. ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

สุรีพร เกตุงาม. 2557. การปรับปรุงพันธุ์พืชระดับโมเลกุล. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อุบลราชธานี. 311 หน้า.

Begun, H., M.T. Reddy, S. Malathi, B.P. Reddy, S. Arcahk, J. Nagaraju and E.A. Siddiq. 2012. Molecular analysis for genetic distinctiveness and relationships of indigenous landraces with popular cultivars of mango (Mangifera indica L.) in Andhra Pradesh, India. The Asian and Aus. J. of Plant Sci and Biotech 6(1): 24-37.

Siriyan, R., S. Sukkhet, N. Khongsawad and T. Nimkingrat. 2020. Genetic variation of durian in Si Sa Ket province using microsatellite markers. In Proceedings of the Third Asian Horticultural Congress, 15-17 December 2020, Miracle Grand Convention Hotel, Bangkok, Thailand. (In Press)

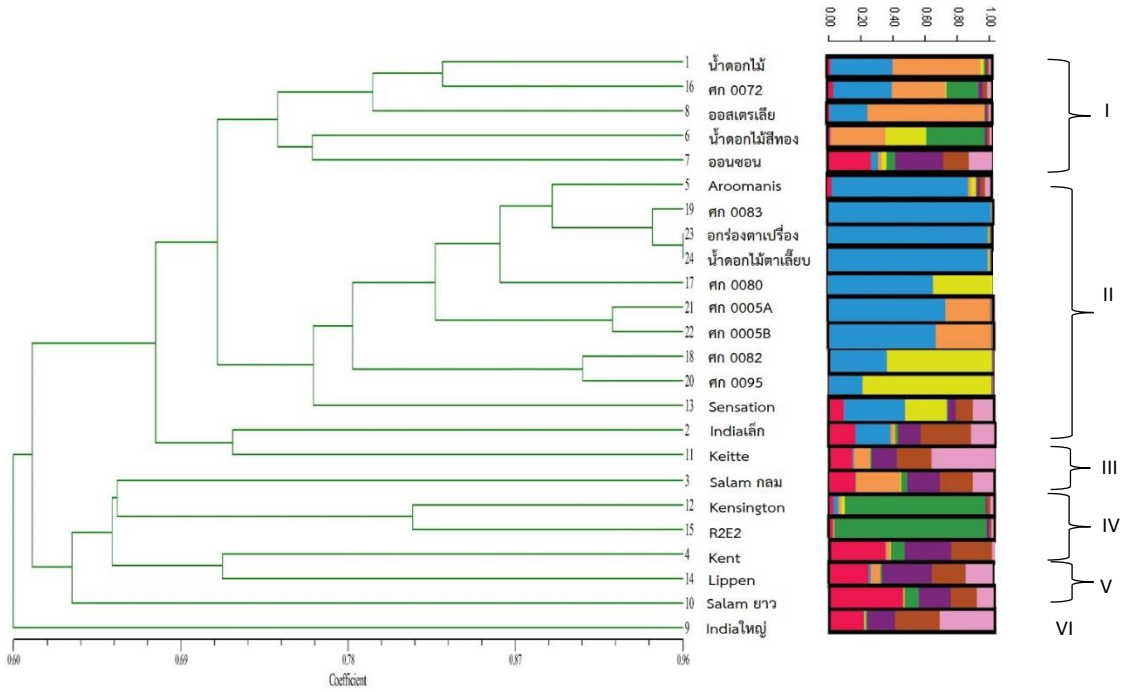


Figure 1 Dendrogram and genetic structure of 24 mango samples from 48 microsatellite makers using UPGMA analysis

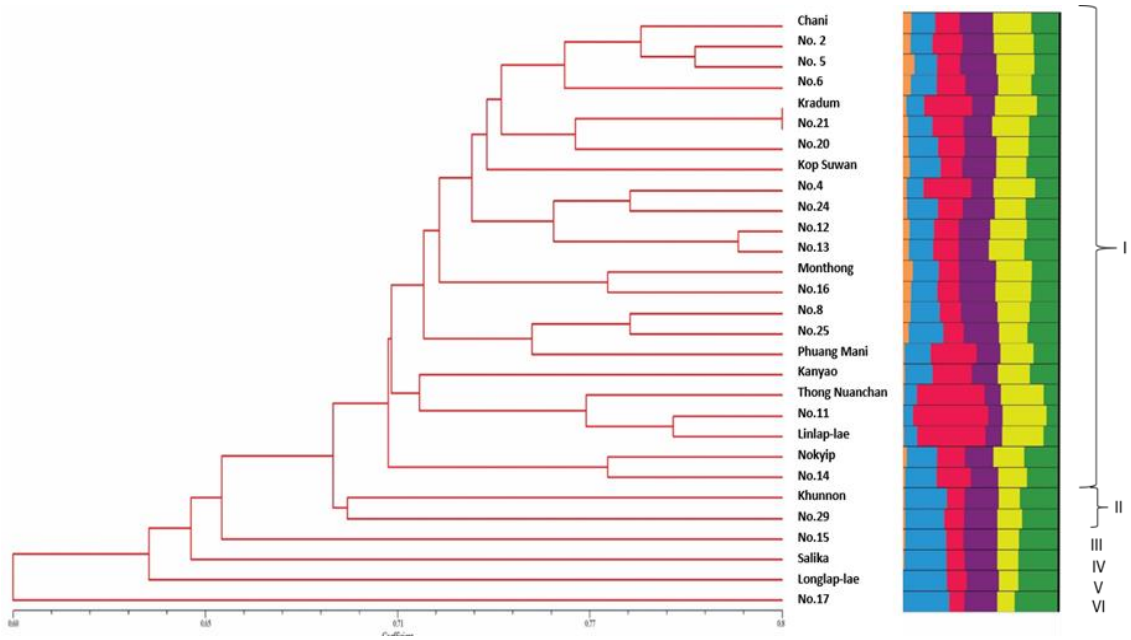


Figure 2 Dendrogram and genetic structure of 29 durian samples from 21 microsatellite makers using UPGMA analysis

Table 1 Determination of papaya sex type using SCAR markers compared with sex phenotype in papaya samples

No	Code	Genotype		Phenotype	No	Code	Genotype		Phenotype
		T1+W11	Sex				T1+W11	Sex	
1	F (female)	1	F	F	52	PS-50	2	H	H
2	H (hermaphrodite)	2	H	H	53	PS-51	1	F	F
3	PS-1	2	H	H	54	PS-52	2	H	H
4	PS-2	2	H	H	55	PS-53	2	H	H
5	PS-3	1	F	F	56	PS-54	2	H	H
6	PS-4	2	H	H	57	PS-55	2	H	H
7	PS-5	2	H	H	58	PS-56	2	H	H
8	PS-6	1	F	F	59	PS-57	1	F	F
9	PS-7	2	H	H	60	PS-58	1	F	F
10	PS-8	2	H	H	61	PS-59	1	F	F
11	PS-9	2	H	H	62	PS-60	2	H	H
12	PS-10	2	H	H	63	PS-61	1	F	F
13	PS-11	2	H	H	64	PS-62	1	F	F
14	PS-12	2	H	H	65	PS-63	1	F	F
15	PS-13	2	H	H	66	PS-64	2	H	H
16	PS-14	1	F	F	67	PS-65	2	H	H
17	PS-15	2	H	H	68	PS-66	1	F	F
18	PS-16	1	F	F	69	PS-67	2	H	H
19	PS-17	2	H	H	70	PS-68	2	H	H
20	PS-18	2	H	H	71	PS-69	2	H	H
21	PS-19	2	H	H	72	PS-70	1	F	F
22	PS-20	2	H	H	73	PS-71	1	F	F
23	PS-21	2	H	H	74	PS-72	2	H	H
24	PS-22	1	F	F	75	PS-73	2	H	H
25	PS-23	2	H	F	76	PS-74	2	H	H
26	PS-24	2	H	F	77	PS-75	2	H	H
27	PS-25	2	H	H	78	PS-76	2	H	H
28	PS-26	1	F	F	79	PS-77	2	H	H
29	PS-27	2	H	H	80	PS-78	2	H	H
30	PS-28	2	H	H	81	PS-79	2	H	H
31	PS-29	1	F	F	82	PS-80	2	H	H
32	PS-30	1	F	F	83	PS-81	1	F	F
33	PS-31	2	H	H	84	PS-82	2	H	H
34	PS-32	2	H	H	85	PS-83	2	H	H
35	PS-33	2	H	H	86	PS-84	1	F	F
36	PS-34	2	H	H	87	PS-85	2	H	H
37	PS-35	2	H	H	88	PS-86	2	H	H
38	PS-36	2	H	H	89	PS-87	2	H	H
39	PS-37	1	F	F	90	PS-88	1	F	F
40	PS-38	1	F	F	91	PS-89	2	H	H
41	PS-39	2	H	H	92	PS-90	1	F	F
42	PS-40	2	H	H	93	PS-91	2	H	H
43	PS-41	2	H	H	94	PS-92	2	H	H
44	PS-42	1	F	F	95	PS-93	2	H	H
45	PS-43	2	H	H	96	PS-94	2	H	H
46	PS-44	2	H	H	97	PS-95	1	F	F
47	PS-45	1	F	F	98	PS-96	2	H	H
48	PS-46	1	F	F	99	PS-97	1	F	F
49	PS-47	1	F	F	100	PS-98	2	H	H
50	PS-48	2	H	H	101	PS-99	2	H	H
51	PS-49	2	H	H	102	PS-100	1	F	F

การทดสอบพันธุ์ดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวยในพื้นที่จังหวัดเลย

Testing of Marigold, Petunia and Madagascar periwinkle Varieties at Loei Province

พรอนันต์ แข็งขันธ์[1/] ทิพย์ดรุณี สิทธินาม[2/] มะนิต สารุณา[3/] อำนวย อรรถลังรอง[4/]

Phornanan Khaengkhan[1/] Tipdarunee Sittinam[2/] Manit Saruna[3/] Amnuai Adthalungrong[4/]

บทคัดย่อ

การทดสอบพันธุ์ดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ 10 กรรมวิธี โดยพืชแต่ละชนิดประกอบด้วยพันธุ์คัดเลือก 8 สายพันธุ์ ร่วมกับพันธุ์การค้า 2 พันธุ์ ดำเนินการในฤดูหนาว ระหว่างเดือนตุลาคม 2562 ถึงมีนาคม 2563 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ผลการทดลอง พบว่า ดาวเรืองมีอายุออกดอกและอายุการวางจำหน่ายแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์คัดเลือกมีอายุออกดอกช้ากว่าพันธุ์การค้า ส่วนอายุวางจำหน่าย พบว่า มีดาวเรือง 5 สายพันธุ์ ที่มีอายุวางจำหน่ายไม่แตกต่างกับพันธุ์การค้า โดยอยู่ระหว่าง 19.6-23.6 วัน ด้านจำนวนดอกต่อยอด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อยู่ระหว่าง 1.91-3.00 ดอก ส่วนขนาดดอกของสายพันธุ์คัดเลือกมีขนาดเล็กกว่าพันธุ์การค้า จากการทดสอบพบว่าสายพันธุ์ที่เหมาะสำหรับเป็นไม้กระถาง ได้แก่ 109x102-2-6-2 110x102-9-1-1 และ 111x104(o)-13-21-1 การทดสอบพันธุ์พิทูเนีย พบว่า อายุออกดอกมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ KAN1 มีอายุออกดอกเร็วที่สุดคือ 96.0 วันหลังเพาะกล้า อายุวางจำหน่ายมีความแตกต่างกันทางสถิติ ด้านจำนวนดอกต่อยอดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาการแตกทรงพุ่มจากจำนวนยอด พบว่า สายพันธุ์ KAN1 มีจำนวนยอดต่อต้นมากที่สุดคือ 13.00 ยอด ส่วนขนาดดอกมี 5 สายพันธุ์ที่ดอกขนาดใหญ่ใกล้เคียงกับพันธุ์การค้า ดังนั้น พิทูเนียสายพันธุ์คัดเลือกที่เหมาะสำหรับเป็นไม้กระถางได้แก่ KAN1 KAN2 และ KAN8 การทดสอบพันธุ์แพงพวย พบว่า สายพันธุ์คัดเลือกมีอายุออกดอก อายุการวางจำหน่าย จำนวนดอกต่อยอด และขนาดดอกไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์การค้า โดยแพงพวยสายพันธุ์คัดเลือกที่เหมาะสำหรับเป็นไม้กระถาง ได้แก่ 30-9 92-4 และ 114-4

คำสำคัญ: ทดสอบพันธุ์, ดาวเรือง, พิทูเนีย, แพงพวย

[1/]ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย 85 หมู่ 6 ต.ปลาบ่า อ.ภูเรือ จ.เลย 42160

[1/]Loei Horticultural Research Center, 85 M.6 Paba, Phu Ruea, Loei, 42160

[2/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี 3 หมู่ 5 ต.หนองหญ้า อ.เมือง จ.กาญจนบุรี 71000

[2/]Kanchanaburi Agriculture Research and Development Center, Nong Ya, Mueang Kanchanaburi, Kanchanaburi, 71000

[3/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม 114 ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม 48000

[3/]Nakhon Phanom Agriculture Research and Development Center, Kham Thao, Muang Nakhon Phanom, Nakhon Phanom, 48000

[4/]สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร 50 ถนนลาดยาว แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

[4/]Horticultural Research Institute: Department of Agriculture, 50 Phaholyothin Road, Ladyao, Chatuchak, Bangkok, 10900

Abstract

Marigold, petunia and madagascar periwinkle are a potted flower that is commonly used in landscape. The objective of this research was to evaluate the growth and flower qualities compared to commercial cultivars. The research was conducted in dry season from October 2019 to March 2020 at Loei Horticultural Research Center. The experiment plots were arranged in a randomized complete block design with three replications. The result revealed that marigold experiment, the commercial marigold cv. was the earliest flowering date. Interestingly, five cultivars were not significantly of shelf life for market with the commercial cultivars. The number of single flower was not significantly, between 1.91-3.00 flower per branch. The cultivars that are suitable for potted plant are cv. '109x102-2-6-2' cv. '110x102-9-1-1' and cv. '110x104(o)-13-21-1'. Petunia experiment, cv. 'KAN1' was the earliest flowering just 96.0 day after seedling and the highest number of branch around 13.00 branches per plant while the five cultivars had the widest canopy. The cultivars that are suitable for potted plant are cv. 'KAN1' cv. 'KAN2' and cv. 'KAN1'. Madagascar periwinkle experiment, the flowering date, shelf life for market, number of flower per plant and the wide of canopy showed no significant differences in all cultivars. The cultivars of madagascar periwinkle are suitable for potted plant are 30-9 92-4 and 114-4.

Keywords: Varieties Testing, Marigold, Petunia, Madagascar periwinkle

คำนำ

ดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย เป็นไม้ดอกที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ นิยมปลูกในถุงหรือกระถาง เพื่อใช้ในการประดับตกแต่งอาคารสถานที่ เนื่องจากมีสีสันสวยงาม ดอกดก ปลูกเลี้ยงง่าย บานทนนานหลายวัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560; Manoj et al, 2018) ในปี พ.ศ. 2562 ประเทศไทยมีการส่งออกเมล็ดพันธุ์ดาวเรือง 5,333 กิโลกรัม มูลค่า 141 ล้านบาท เมล็ดพันธุ์พิทูเนีย 2 กิโลกรัม มูลค่า 1.45 ล้านบาท และเมล็ดพันธุ์แพงพวย 40 กิโลกรัม มูลค่า4.98 ล้านบาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2563) โดยพันธุ์ที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ลูกผสมที่ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์โดยหน่วยงานเอกชน

การปลูกไม้ดอกทั้ง 3 ชนิด สำหรับเป็นไม้กระถาง นอกจากความสวยงามของดอกแล้ว ควรจะมีพันธุ์ที่หลากหลายของสีดอก อายุออกดอก และสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค และสามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลายโอกาส ดังนั้น สถาบันวิจัยพืชสวนจึงได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ ในช่วงปี พ.ศ. 2559-2563 โดยการคัดเลือกพันธุ์การค้าที่มีลักษณะเด่นของดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย และผสมข้ามพันธุ์เพื่อสร้างประชากรสำหรับใช้คัดเลือก จากนั้นปลูกคัดเลือกแบบสืบประวัติ (pedigree selection method) จนได้สายพันธุ์ดีเด่นชนิดละ 8 สายพันธุ์ จากนั้นทำการทดสอบพันธุ์เพื่อให้ได้ข้อมูลผลผลิต ลักษณะการเจริญเติบโต ทรงต้น ใบ ดอก เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการตัดสินใจเลือกเอาสายพันธุ์ที่ดีที่สุดไว้เป็นพันธุ์ใหม่สำหรับเผยแพร่พันธุ์สู่เกษตรกรต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

1) ดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย ชนิดละ 8 สายพันธุ์ และพันธุ์การค้าชนิดละ 2 พันธุ์ (Table 1)

2) ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 และ 20-20-20

3) อุปกรณ์สำหรับการปลูกและดูแลรักษา ได้แก่ กระถางขนาด 8 นิ้ว วัสดุเพาะกล้าและวัสดุปลูก สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ป้ายพลาสติก และอุปกรณ์ระบบน้ำ

4) อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล ได้แก่ ดินสอ ไม้บรรทัด เวอร์เนียคาร์ลิปเปอร์ และสมุดบันทึก

Table 1 The varieties of marigolds, petunias and madagascar periwinkles used in testing

Marigold	Petunia	Madagascar periwinkles
1. 109x102-2-6-1	1. KAN 1	1. 19-9
2. 109x102-2-6-2	2. KAN 2	2. 26-5
3. 109x102-2-6-3	3. KAN 3	3. 30-9
4. 110x102-9-1-1	4. KAN 6	4. 34-16
5. 111x104(y)-8-14-9-1	5. KAN 7	5. 48-1
6. 111x104(y)-8-32-2	6. KAN 8	6. 92-4
7. 111x104(y)-12-26-1	7. KAN 9	7. 106-3
8. 111x104(o)-13-21-1	8. KAN 10	8. 114-4
9. Prince Gold (Check variety)	9. Radiance Pink (Check variety)	9. Mega Bloom Raspberry (Check variety)
10. Prince Yellow (Check variety)	10. Radiance Blue (Check variety)	10. Titan Procadot (Check variety)

2. วิธีการ

1) การทดสอบพันธุ์ดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย แต่ละชนิด วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ จำนวน 10 กรรมวิธี ซึ่งประกอบด้วยดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย ผ่านการคัดเลือกในชั่วรุ่นที่ 6 จำนวน 8 สายพันธุ์ และพันธุ์การค้า 2 พันธุ์

2) เพาะกล้าและย้ายปลูกเมื่อต้นกล้ามีอายุหลังเพาะกล้าดังนี้ ดาวเรือง 20 วัน พิทูเนีย 60 วัน และแพงพวย 30 วัน โดยย้ายปลูกลงในกระถางขนาด 8 นิ้ว โดยแต่ละแปลงย่อยมีจำนวน 28 กระถาง โดยวางเรียง 4 แถว แถวละ 7 ต้น สุ่มต้นสำหรับบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตแถวละ 2 ต้น

3) ดูแลรักษาโดยการรดน้ำทุกวัน กรณีดาวเรืองและแพงพวย ทำการเด็ดยอดให้เหลือ 3 คู่ใบ

4) ให้ปุ๋ยทุก 10 วัน โดยดาวเรืองและพิทูเนียให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ประมาณ 1 ช้อนชาต่อต้น ส่วนแพงพวย รดปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 อัตรา 400 กรัม ปุ๋ยเกร็ดสูตร 20-20-20 อัตรา 2.5 กรัมต่อน้ำ 160 ลิตร รดกระถางละ 100 มิลลิลิตร

5) บันทึกข้อมูลเมื่ออายุ 30 60 และ 90 วันหลังย้ายปลูก ได้แก่ อายุออกดอก อายุพร้อมวางจำหน่าย อายุวางจำหน่าย ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม จำนวนยอดต่อต้น จำนวนดอกต่อยอด

ความยาวดอก และความกว้างดอก พร้อมทั้งประเมินและคัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับไม้กระถาง

- สถานที่ดำเนินงาน ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย
- ระยะเวลา ตุลาคม 2562 ถึง มีนาคม 2563

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การทดสอบพันธุ์ดาวเรือง

1.1 อายุออกดอก อายุพร้อมจำหน่าย และอายุวางจำหน่าย

ดาวเรืองสายพันธุ์คัดเลือกมีอายุดอกบานและอายุพร้อมจำหน่ายแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์การค้า โดยออกดอกและพร้อมวางจำหน่ายได้ช้ากว่าพันธุ์การค้า 6-7 วัน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสายพันธุ์คัดเลือก พบว่า สายพันธุ์111x104(y)-8-32-2 มีอายุออกดอกและพร้อมจำหน่ายเร็วที่สุดคือ 63.0 และ 66.3 วัน สำหรับอายุวางจำหน่าย พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์การค้า โดยสายที่วางจำหน่ายได้นานเทียบเท่ากับพันธุ์การค้า คือสายพันธุ์ 109x102-2-6-1 และ 110x102-9-1-1 มีอายุวางจำหน่าย 22.6 และ 23.6 วัน ในขณะที่พันธุ์การค้า วางจำหน่ายได้ 21.3-25.6 วัน (Table 2)

1.2 การเจริญเติบโต

ดาวเรืองสายพันธุ์คัดเลือกมีความสูงต้นไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์การค้า ยกเว้น สายพันธุ์ 109x102-2-6-3 ที่มีต้นเล็กที่สุด โดยมีต้นสูง 13.9 เซนติเมตร ด้านความกว้างทรงพุ่ม พบว่า ดาวเรืองสายพันธุ์คัดเลือกกับพันธุ์การค้ามีความกว้างทรงพุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยอยู่ระหว่าง 22.2-29.7 เซนติเมตร ส่วนจำนวนยอด พบว่า สายพันธุ์คัดเลือกมีจำนวนยอดต่อต้นไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์การค้า มีจำนวนยอดอยู่ระหว่าง 5.00-5.33 ยอดต่อต้น (Table 2 และ 3)

1.3 ลักษณะดอก

ดาวเรืองสายพันธุ์คัดเลือกมีจำนวนดอกต่อยอดไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์การค้า อย่างไรก็ตาม สายพันธุ์ที่มีจำนวนดอกต่อยอดมากที่สุดคือ 111x104(o)-13-21-1 มี 3.00 ดอกต่อยอด ด้านขนาดดอก พบว่า สายพันธุ์คัดเลือกมีดอกขนาดเล็กกว่าพันธุ์การค้าทุกสายพันธุ์ อย่างไรก็ตามสายพันธุ์คัดเลือกที่มีดอกขนาดใหญ่ที่สุดคือ 111x104(o)-13-21-1 มีความกว้างดอก 5.87 เซนติเมตร (Table 3)

จากการทดสอบพันธุ์ดาวเรืองในช่วงฤดูหนาวในพื้นที่จังหวัดเลย พบว่า ดาวเรืองสายพันธุ์คัดเลือกมีอายุออกดอกช้ากว่าพันธุ์การค้า แต่การวางจำหน่ายมีสายพันธุ์ที่วางจำหน่ายได้นานเทียบเท่ากับพันธุ์การค้า ด้านการเจริญเจริญเติบโตมีลักษณะใกล้เคียงกับพันธุ์การค้า ส่วนลักษณะดอกของสายพันธุ์คัดเลือกมีขนาดเล็กกว่าพันธุ์การค้าทุกสายพันธุ์ แต่มีจุดเด่นตรงที่มีจำนวนดอกต่อยอดมากกว่าพันธุ์การค้า ซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญของไม้กระถาง

Table 2 Growth of marigold as influenced by different varieties at Loei Province in dry season

Variety	Flowering date (Day)	Harvesting Date (Day)	Shelf life (Day)	Plant Height (cm)
109x102-2-6-1	72.0 ef	75.3 de	22.6 abc	25.2 a
109x102-2-6-2	74.6 f	77.3 e	19.0 bc	25.0 a
109x102-2-6-3	70.3 de	71.6 cd	19.6 abc	13.9 b
110x102-9-1-1	68.6 cd	70.6 bc	23.6 ab	23.5 a
111x104(y)-8-14-9-1	68.6 bcd	71.0 bc	16.6 c	24.6 a
111x104(y)-8-32-2	63.0 abc	66.3 abc	18.6 bc	19.0 ab
111x104(y)-12-26-1	65.6 abcd	67.6 abc	20.3 abc	21.4 ab
111x104(o)-13-21-1	65.0 abcd	69.0 abc	20.6 abc	22.9 a
Prince Gold	56.0 a	57.0 a	21.3 abc	18.6 ab
Prince Yellow	57.0 ab	59.0 ab	25.6 a	19.0 ab
CV (%)	3.45	3.83	10.05	13.07

Means with different letters in the same column are significantly different at P≤ 0.05

Table 3 Growth and flower yield of marigold as influenced by different varieties at Loei Province in dry season

Variety	Canopy diameter (cm)	No. of primary branch/plant	No. of flower/branch	flower diameter (cm)
109x102-2-6-1	29.7	5.16	2.25	5.47 ab
109x102-2-6-2	29.5	5.33	2.66	4.18 b
109x102-2-6-3	22.2	5.00	2.16	5.16 ab
110x102-9-1-1	26.7	5.00	2.41	5.71 ab
111x104(y)-8-14-9-1	28.5	5.50	1.91	5.78 ab
111x104(y)-8-32-2	24.0	5.00	1.83	4.37 ab
111x104(y)-12-26-1	26.5	5.16	2.33	5.47 ab
111x104(o)-13-21-1	26.0	5.16	3.00	5.87 ab
Prince Gold	27.5	6.00	1.58	6.63 a
Prince Yellow	24.0	5.33	1.91	6.11 ab
CV (%)	10.49	16.15	40.0	14.30

Means with different letters in the same column are significantly different at P≤ 0.05

2. การทดสอบพันธุ์พิทูเนีย

2.1 อายุออกดอก อายุพร้อมจำหน่าย และอายุวางจำหน่าย

พิทูเนียสายพันธุ์คัดเลือกมีอายุออกดอกแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์การค้า โดยสายพันธุ์ที่ออกดอกเร็วเทียบเท่ากับพันธุ์การค้าได้แก่ สายพันธุ์ KAN1 KAN7 และ KAN9 มีอายุออกดอก 96.0 96.7 และ 96.6 วัน ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์การค้า Radiance Pink มีอายุออกดอก 96.3 วัน โดยสายพันธุ์ดังกล่าวสามารถวางจำหน่ายได้เร็วตามไปด้วย ส่วนอายุการวางจำหน่ายของสายพันธุ์คัดเลือกมีความแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์การค้า โดยสายพันธุ์ KAN7 สามารถวางจำหน่ายได้นานที่สุดคือ 61.3 ซึ่งนานกว่าพันธุ์การค้า (Table 4)

2.2 การเจริญเติบโต

พิทูเนียสายพันธุ์คัดเลือกมีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์การค้า เมื่อพิจารณาเฉพาะสายพันธุ์คัดเลือก พบว่า สายพันธุ์ KAN3 มีต้นสูงที่สุดคือ 19.4 เซนติเมตร ด้านความกว้างทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์การค้า โดยอยู่ระหว่าง 28.4-38.2 เซนติเมตร ส่วนจำนวนยอดต่อต้น พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์การค้า อย่างไรก็ตาม สายพันธุ์คัดเลือก KAN1 มีจำนวนยอดมากที่สุดคือ 13.00 ยอดต่อต้น (Table 4 และ 5)

2.3 ลักษณะดอก

พิทูเนียสายพันธุ์คัดเลือกมีจำนวนดอกต่อยอดไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์การค้า โดยอยู่ระหว่าง 1.66-2.33 ดอกต่อยอด ส่วนขนาดดอกมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์คัดเลือกที่มีดอกขนาดใหญ่เทียบเท่ากับพันธุ์การค้า ได้แก่ KAN1 KAN2 KAN9 และ KAN10 มีความกว้างดอก 6.70 6.32 6.57 และ 6.71 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์การค้า Radiance Pink มีความกว้างดอก 6.15 เซนติเมตร (Table 5)

Table 4 Growth of petunia as influenced by different varieties at Loei Province in dry season

Variety	Flowering date (Day)	Harvesting Date (Day)	Shelf life (Day)	Plant Height (cm)
KAN 1	96.0 a	98.3 a	57.0 ab	18.1 ab
KAN 2	103.3 cd	105.6 cd	56.0 ab	18.3 ab
KAN 3	104.0 cd	106.0 cd	55.0 b	19.4 a
KAN 6	102.3 cd	104.0 cd	55.0 b	15.2 ab
KAN 7	96.7 ab	100.0 abc	61.3 a	12.4 b
KAN 8	100.3 bc	102.6 abcd	58.0 ab	17.7 ab
KAN 9	96.6 ab	99.3 ab	58.6 ab	18.3 ab
KAN 10	101.0 bcd	103.6 bcd	57.3 ab	18.1 ab
Radiance Pink	96.3 ab	99.0 ab	56.6 ab	19.6 a
Radiance Blue	106.6 d	108.6 d	57.6 ab	15.3 ab
CV (%)	1.68	1.86	3.61	12.68

Means with different letters in the same column are significantly different at P≤ 0.05

Table 5 Growth and flower yield of petunia as influenced by different varieties at Loei Province in dry season

Variety	Canopy diameter (cm)	No. of primary branch/plant	No. of flower/branch	flower diameter (cm)
KAN 1	38.2	13.00 a	2.33	6.70 a
KAN 2	34.2	10.00 ab	1.83	6.32 a
KAN 3	34.8	9.16 b	2.00	4.48 c
KAN 6	28.4	9.16 b	2.08	4.88 bc
KAN 7	30.5	9.5 ab	1.66	4.97 bc
KAN 8	36.1	12.16 ab	1.75	5.89 ab
KAN 9	34.4	10.5 ab	2.08	6.57 a
KAN 10	35.5	9.50 ab	1.75	6.71 a
Radiance Pink	32.8	9.33 b	2.00	6.15 a
Radiance Blue	30.2	10.50 ab	1.91	6.95 a
CV (%)	12.93	11.89	20.12	6.51

Means with different letters in the same column are significantly different at P≤ 0.05

3. การทดสอบพันธุ์แพงพวย

3.1 อายุออกดอก อายุพร้อมจำหน่าย และอายุวางจำหน่าย

แพงพวยสายพันธุ์คัดเลือกมีอายุออกดอกไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์การค้า โดยมีอายุออกดอกอยู่ระหว่าง82.3-86.0 วัน ในขณะที่พันธุ์การค้าอยู่ระหว่าง 82.6-83.0 วัน ด้านอายุพร้อมจำหน่ายของสายพันธุ์พันธุ์คัดเลือกก็ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์การค้า โดยอยู่ระหว่าง 83.6-87.0 วัน ส่วนพันธุ์การค้าพร้อมจำหน่ายเมื่ออายุ 84.6 วัน ส่วนอายุวางจำหน่าย พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างสายพันธุ์คัดเลือกกับพันธุ์การค้า โดยอยู่ระหว่าง 56.0-63.3 และ 58.6-63.6 วัน ตามลำดับ (Table 6)

3.2 การเจริญเติบโต

แพงพวยสายพันธุ์คัดเลือกมีความสูงต้นไม่แตกต่างจากพันธุ์การค้า โดยมีความสูงต้นอยู่ระหว่าง 16.2-19.4 และ 17.6-22.2 เซนติเมตร ตามลำดับ ด้านความกว้างทรงพุ่มของสายพันธุ์คัดเลือกก็ไม่มีความแตกต่างกับพันธุ์การค้า โดยอยู่ระหว่าง 20.0-26.4 และ 23.8-25.1 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนจำนวนยอดไม่มีความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์คัดเลือกกับพันธุ์การค้า โดยอยู่ระหว่าง 5.50-8.33 และ 7.16-8.33 ยอดต่อต้น ตามลำดับ (Table 6 และ 7)

3.3 ลักษณะดอก

แพงพวยที่ปลูกทดสอบมีจำนวนดอกต่อยอดไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยอยู่ระหว่าง 1.00-1.50 ดอกต่อยอด ตามลำดับ สำหรับขนาดดอก พบว่า แพงพวยที่ปลูกทดสอบมีความกว้างดอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความกว้างดอกอยู่ระหว่าง 4.58-5.47 ตามลำดับ (Table 7)

Table 6 Growth of madagascar periwinkle as influenced by different varieties at Loei Province in dry season

Variety	Flowering date (Day)	Harvesting Date (Day)	Shelf life (Day)	Plant Height (cm)
19-9	85.3	85.6	56.0	17.7 ab
26-5	85.3	86.3	58.3	16.2 b
30-9	83.0	84.6	63.3	19.4 ab
34-16	85.6	86.6	57.0	16.8 b
48-1	86.0	87.0	57.0	17.2 ab
92-4	84.6	86.6	57.0	16.4 b
106-3	82.3	84.0	61.6	19.5 ab
114-4	82.6	83.6	60.0	18.3 ab
Mega Bloom Raspberry	83.0	84.6	58.6	22.2 a
Titan Procadot	82.6	84.6	63.6	17.6 ab
CV (%)	3.30	4.11	7.22	10.20

Means with different letters in the same column are significantly different at P≤ 0.05

Table 7 Growth and flower yield of madagascar periwinkle as influenced by different varieties at Loei Province in dry season

Variety	Canopy diameter (cm)	No. of primary branch/plant	No. of flower/branch	flower diameter (cm)
19-9	20.0 b	7.50 ab	1.33	4.83
26-5	20.9 ab	5.83 ab	1.25	4.58
30-9	26.4 a	8.00 ab	1.00	5.09
34-16	21.6 ab	5.50 b	1.08	5.10
48-1	22.4 ab	6.66 ab	1.33	5.29
92-4	23.1 ab	7.33 ab	1.08	4.63
106-3	24.0 ab	8.16 ab	1.16	5.28
114-4	21.8 ab	8.33 a	1.50	5.05
Mega Bloom Raspberry	25.1 ab	8.33 a	1.00	5.05
Titan Procadot	23.8 ab	7.16 ab	1.08	5.47
CV (%)	8.50	12.51	21.55	6.55

Means with different letters in the same column are significantly different at P≤ 0.05

ดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย ที่ผ่านการคัดเลือกในชั่วรุ่นที่ 6 เมื่อนำมาทดสอบพันธุ์ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย ซึ่งมีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 950 เมตร พบว่า ไม้ดอกทั้ง 3 ชนิด มีการเจริญเติบโตที่ดี ดอกมีสีสันสวยงาม ออกดอกดก อายุออกดอกและจำนวนวันในการวางจำหน่ายใกล้เคียงกับพันธุ์การค้า อย่างไรก็ตาม การปลูกดาวเรืองที่เกษตรกรปลูกสำหรับเป็นไม้กระถางหรือไม้ถุง มักจะเป็นพันธุ์ที่มีดอกขนาดใหญ่ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งวางประดับตกแต่งและเป็นไม้ตัดดอก ดังนั้น ในระยะต่อไปควรมีการพัฒนาให้ดาวเรืองมีดอกขนาดใหญ่ให้ใกล้เคียงหรือเทียบเท่ากับพันธุ์การค้า

สรุปผลการทดลอง

การทดสอบพันธุ์ในช่วงฤดูหนาว ในพื้นที่จัดหวัดเลย พบว่า ดาวเรืองสายพันธุ์คัดเลือกมีขนาดดอกเล็กกว่าพันธุ์การค้าทุกสายพันธุ์ นอกจากนี้ยังมีอายุออกดอกและอายุพร้อมจำหน่ายช้ากว่า แต่เมื่อพิจารณาจำนวนดอกต่อช่อ พบว่า สายพันธุ์คัดเลือกมีจำนวนดอกดกมากกว่าพันธุ์การค้า และสามารถวางจำหน่ายได้นานเทียบเท่ากับพันธุ์การค้า โดยสายพันธุ์ที่เหมาะสำหรับใช้ประโยชน์เป็นไม้กระถาง เพื่อการจัดสวนหรือการตกแต่งอาคารสถานที่ ได้แก่ 109x102-2-6-2 110x102-9-1-1 และ 111x104(o)-13-21-1

พิทูเนียสายพันธุ์คัดเลือก ที่ปลูกทดสอบในพื้นที่จังหวัดเลย สามารถเจริญเติบโตได้ดี การแตกกิ่งก้านแผ่เป็นวงกลม ดอกมีความสวยงามและมีขนาดดอกใกล้เคียงกับพันธุ์การค้า นอกจากนี้ ยังออกดอกเร็วและสามารถวางจำหน่ายได้นานใกล้เคียงกับพันธุ์การค้า ซึ่งจากผลการทดสอบพันธุ์ในฤดูหนาว สายพันธุ์ที่เหมาะสำหรับเป็นไม้กระถาง ได้แก่ KAN1 KAN2 และ KAN8

แพงพวยสายพันธุ์คัดเลือก ที่ปลูกทดสอบช่วงฤดูหนาว ในพื้นที่จังหวัดเลย พบว่า มีการเจริญเติบโตที่ดี ดอกมีสีสันสวยงาม จำนวนดอกดกและชูเหนือทรงพุ่ม ซึ่งเป็นลักษณะที่ดีของไม้กระถาง นอกจากนี้ยังมีอายุออกดอก และอายุวางจำหน่ายใกล้เคียงกับพันธุ์การค้า โดยสายพันธุ์ที่มีความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์เป็นไม้กระถาง ได้แก่ 30-9 92-4 และ 114-4

การนำไปใช้ประโยชน์

ดาวเรือง พิทูเนีย และแพงพวย พันธุ์ใหม่ เมื่อผ่านการทดสอบพันธุ์แล้วจะดำเนินการขอรับรองพันธุ์พืชเพื่อเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร เพื่อเผยแพร่สู่เกษตรกรและผู้ที่สนใจต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สถานที่และเจ้าหน้าที่ในการดำเนินงานคัดเลือกพันธุ์ดาวเรือง จนได้สายพันธุ์ที่มีความดีเด่นสำหรับการทดสอบพันธุ์

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2560. เทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไม้ดอกไม้ประดับ. เอกสารคำแนะนำที่ 5/2560. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2563. ข้อมูลการส่งออกสินค้าเกษตร (พืช) ไปต่างประเทศ ปี 2562 ที่มีการขอออกใบรับรองสุขอนามัยพืช. กรมวิชาการเกษตร

Manoj J.P., Gajbhiye R.P., Patil S. and Bhute P.N. 2018. Yield and Quality of African marigold as Influenced by Different Varieties under Vidarbha Conditions. International Journal of current Mircobiology and Applied Sciences. Special Issue (6): 1493-1498.

ภาคผนวก

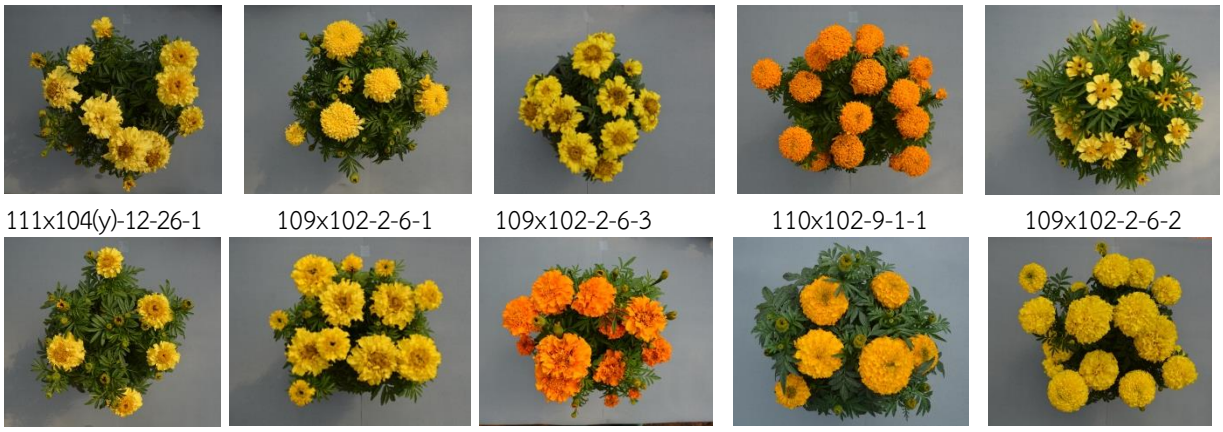


Figure 1 Plant type and flower of marigold influenced by different varieties at 60 day after transplant



Figure 2 Plant type and flower of petunia influenced by different varieties at 60 day after transplant



Figure 3 Plant type and flower of madagascar periwinkle influenced by different varieties at 60 day after transplant

การเปรียบเทียบพันธุ์เบญจมาศกระถางที่จังหวัดเลย

Comparison of Potted Chrysanthemum Varieties at Loei Province

กมลทิพย์ สังข์แก้ว[1/] ยุพาพร ภาพันธ์[1/] สมศักดิ์ ทองปั้น[1/] พฤกษ์ คงสวัสดิ์[2/] นิตยา คงสวัสดิ์[2/]
ธวัชชัย นิ่มกิ่งรัตน์[2/] สุภาภรณ์ สาชาติ[3/] นิรมล ดำพะธิก[4/]

Kamontip Sungkaew[1/] Yupaporn Paphan[1/] Somsak Tongpan[1/] Phruek Kongsawad[2/]
Nittaya Kongsawad[2/] Tawatchai Nimkingrat[2/] Supaporn Sachati[3/] Niramon Dumpathik[4/]

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบพันธุ์เบญจมาศกระถางที่จังหวัดเลยโดยการนำเบญจมาศที่ปรับตัวดีในที่ราบ 5 พันธุ์ ได้แก่ ม่วงยะลา เหลืองยะลา เหลืองขมิ้น ขาวญี่ปุ่นและเรโซมีมาปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีการฉายรังสีแบบเฉียบพลันที่ระดับต่าง ๆ คัดเลือกพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และนำมาเปรียบเทียบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเลยในปี 2560-2562 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 กรรมวิธี 6 ซ้ำ พบว่า จากข้อมูลการปลูกเปรียบเทียบและประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรและบุคคลทั่วไปในปี 2562 สามารถคัดเลือกเบญจมาศกระถางพันธุ์ดีเด่นได้ 4 สายพันธุ์ ได้แก่ 1.ม่วงยะลา M1V5 -R1-30-3-1 มีคะแนนความพึงพอใจมากที่สุด 235 คะแนน รวมทั้งอายุปักแจกัน อายุเก็บเกี่ยว และความสูงต้นดีกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ 2.เหลืองยะลา M1V5- R3-1-1-1 มีคะแนนความพึงพอใจมากที่สุด 264 คะแนน รวมทั้งความหนาของดอก จำนวนดอกต่อกระถางและอายุปักแจกันดีกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ 3.เหลืองขมิ้น M1V5- R2-6-2-1 มีคะแนนความพึงพอใจมากที่สุด 138 คะแนน รวมทั้งอายุปักแจกัน และจำนวนดอกต่อกระถางดีกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ 4.เรโซมี M1V5-R1-1-2-1 มีคะแนนความพึงพอใจมากที่สุด 667 คะแนน รวมทั้งความกว้างของดอก จำนวนดอกต่อกระถาง และอายุปักแจกันดีกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ ส่วนในกลุ่มพันธุ์ขาวญี่ปุ่นนั้น พบว่า เกษตรกรและบุคคลทั่วไปมีความพึงพอใจในพันธุ์ขาวญี่ปุ่นมากกว่าสายพันธุ์อื่นที่ผ่านการฉายรังสี

คำสำคัญ: เบญจมาศกระถาง, ปรับปรุงพันธุ์, การฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลัน

[1/]ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

[1/]Loei Horticultural Research Center

[2/]ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

[2/]Sisaket Horticultural Research Center

[3/]สถาบันวิจัยพืชสวน

[3/]Horticulture Research Institute

[4/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอำนาจเจริญ

[4/]Amnat-chareon Agricultural Research and Development Center

Abstract

Comparison of potted chrysanthemum cultivars in Loei Province by using five well-adapted chrysanthemums in the plains as follows: Muang Yala, Leuang Yala, Leuang Kamin, Khao Yeepun and Resome were bred by acute irradiation methods at different levels. Selected at Sisaket Horticultural Research Center. The cultivars were compared at the Loei Horticultural Research Center in 2017-2019 by RCB 4 treatment, 6 replication. Outstanding in 4 species: Muang Yala M1V5 -R1-30-3-1 had the highest satisfaction score of 235 points, including vase life harvesting time and plant height was better than the Muang Yala. Leuang Yala M1V5- R3-1-1-1 had the highest satisfaction score of 264 points, including the flower thickness, number of flowers per pot and vase life were better than Leuang Yala. Leuang Kamin M1V5- R2-6-2-1 had the highest satisfaction score of 138, including vase life.and the number of flowers per pot is better than Leuang Kamin. Reso M1V5-R1-1-2-1 had the highest satisfaction score was 667 points, including flower width, number of flowers per pot and the vase life is better than Resomi. In Khao Yeepun group, farmers and general public were more satisfied with the Khao Yeepun other irradiated varities.

Keywords: Potted chrysanthemum, Breeding, Acute gamma irradiation

บทนำ

เบญจมาศเป็นไม้ดอกเศรษฐกิจนิยม ทั้งในรูปแบบผลิตเป็นไม้ตัดดอกและไม้กระถาง ซึ่งปัจจุบันธุรกิจไม้ดอกกระถางขยายตัวเพิ่มขึ้นมาก ทำให้เบญจมาศกระถางเป็นสินค้าที่มีความต้องการสูง ราคาสูงถึง 25 – 60 บาทต่อกระถาง ใช้เวลาในการผลิตสั้นกว่าเบญจมาศตัดดอก แต่ประเทศไทยมุ่งปรับปรุงพันธุ์เบญจมาศตัดดอกให้มีความหลากหลายและสวยงามแปลกตาเพิ่มมากขึ้นได้สายพันธุ์ใหม่ๆที่เป็นพันธุ์การค้าจำนวนมาก (อดิศร, 2535) ปัจจุบันยังไม่มีการปรับปรุงพันธุ์เบญจมาศสำหรับปลูกเป็นไม้กระถางโดยเฉพาะ เกษตรกรต้องนำพันธุ์เบญจมาศตัดดอกมาปลูกเป็นไม้กระถางซึ่งยังมีลักษณะทางการค้าด้อยกว่าเบญจมาศพันธุ์กระถางโดยตรง จำเป็นต้องเร่งปรับปรุงพันธุ์เบญจมาศกระถางสำหรับพื้นราบให้เป็นสินค้าใหม่ที่มีศักยภาพในอนาคต ซึ่งการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยรังสีแกมมาเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้ลักษณะใหม่ๆที่แตกต่างไปจากเดิมที่เร็วที่สุด โดยจากการศึกษาของพิมพรรณ (2553) พบว่า การฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลันทำให้กล้วยไม้ดินใบหมากมีความสูงลำต้น ความยาวใบ ความกว้างใบ และความยาวของก้านช่อดอกลดลง รวมทั้งทำให้ดอกออกเร็วกว่าเดิม ณัฏฐา และคณะ (2558) พบว่า การฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลัน ส่งผลให้ต้นแพงพวยมีขนาดทรงพุ่มกว้างและออกดอกเร็วกว่าปกติ อีกทั้งยังทำให้ดอกมีขนาดใหญ่ขึ้น

กรมวิชาการเกษตรได้ปรับปรุงพันธุ์เบญจมาศกระถางพันธุ์ใหม่โดยนำพันธุ์เบญจมาศตัดดอกที่ปรับตัวได้ดีในพื้นราบของประเทศไทย 5 พันธุ์ คือ พันธุ์ม่วงยะลา พันธุ์เหลืองยะลา พันธุ์เหลืองขมิ้นพันธุ์ขาวญี่ปุ่น และพันธุ์เรโซมี มาฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลัน ปลูกทดสอบคัดเลือก โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์สำหรับปลูกเป็นเบญจมาศกระถางตามที่เกษตรกรจำหน่ายในปัจจุบัน คือ ปลูก 3 – 5 ต้นในกระถางขนาด 6 นิ้ว อายุ

เก็บเกี่ยวไม่เกิน 75 วัน โดยเปิดโอกาสให้ชุมชนได้ร่วมคิด ร่วมปฏิบัติ ร่วมประเมินผลระดับความพึงพอใจของเกษตรกรและบุคคลทั่วไป ซึ่งถือเป็นแนวคิดหนึ่งของการพัฒนางานวิจัยที่จะประสบผลสำเร็จได้ต้องเกิดจากความร่วมมือระหว่างรัฐและชุมชน ไม่ปล่อยให้ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งรับผิดชอบเพียงฝ่ายเดียว (สนธยา, 2547; มนัส, 2549)

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

เบญจมาศพันธุ์การค้าที่ไม่ได้ฉายรังสี (พันธุ์เปรียบเทียบ) 5 พันธุ์ ได้แก่ ม่วงยะลา เหลืองยะลา เหลืองขมิ้น ขาวญี่ปุ่นและเรโซมี เบญจมาศฉายรังสีชุด 1/2557 ในรุ่น M1V5 จำนวน 15 สายพันธุ์ ได้แก่ ม่วงยะลา M1V5-R1-36-1-2 ม่วงยะลา M1V5-R2-1-1-1 ม่วงยะลา M1V5-R1-30-3-1 เหลืองยะลา M1V5-R3-1-1-1 เหลืองยะลา M1V5-R3-1-1-3 เหลืองยะลา M1V5-R3-2-2-2 เหลืองขมิ้น M1V5-R3-6-1-1 เหลืองขมิ้น M1V5-R3-1-1-1 เหลืองขมิ้น M1V5-R2-6-2-1 ขาวญี่ปุ่น M1V5-R1-35-1-2 ขาวญี่ปุ่น M1V5-R1-39-2-9 ขาวญี่ปุ่น M1V5-R1-37-2-6 เรโซมี M1V5-R1-1-2-2 เรโซมี M1V5-R1-1-2-1และเรโซมี M1V5-R1-2-1-1วัสดุปลูก กระถางพลาสติกขนาด 6 นิ้ว ป้ายแท็ก ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ สารควบคุมการเจริญเติบโต สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรู อุปกรณ์บันทึกข้อมูล อุปกรณ์บันทึกภาพ

2. วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 กรรมวิธี 6 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ต้น โดยกรรมวิธี คือ พันธุ์เบญจมาศดีเด่นในปี 2560-2561 ทั้งพันธุ์ดอกเดี่ยวและดอกช่อจำนวน 3 สายพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์เบญจมาศเดิมก่อนฉายรังสี โดยมีขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

2.1 ปลูกยอดพันธุ์เบญจมาศตามกรรมวิธีในกระถางขนาด 6 นิ้ว ในดินผสมที่เพิ่มปูนขาว ปุ๋ยอินทรีย์ และรองพื้นด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กรัมต่อต้น

2.2 หลังปลูกงดให้แสง เด็ดยอดและพ่นด้วยสารควบคุมการเจริญเติบโตตามวิธีของเกษตรกรซึ่งทำให้ต้นเบญจมาศเจริญเติบโตได้เร็วกว่าเดิม 15 – 30 วัน

2.3 การใส่ปุ๋ยเคมี ช่วง 60 วันแรก ใช้สูตร 30-20-10 อัตรา 20 กรัมต่อต้น และหลังปลูกได้ 60 วัน ใช้สูตร 12-24-12 อัตรา 20 กรัมต่อต้น จนดอกบาน 50 % หรือวิธีของเกษตรกร

2.4 ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามความเหมาะสม

2.5 วัดการเจริญเติบโต คุณภาพของผลผลิต

2.6 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของเกษตรกรและบุคคลทั่วไป

การบันทึกข้อมูล อายุเก็บเกี่ยว ความสูงต้น ขนาดดอก จำนวนดอกต่อกระถาง อายุใช้งาน ความพึงพอใจของเกษตรกรและบุคคลทั่วไป

เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2561 ถึง กันยายน 2562 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองในปี 2562 เป็นการทดสอบเพื่อคัดเลือกในปีที่ 3 ซึ่งในปีนี้จะเน้นการยอมรับของเกษตรกรและบุคคลทั่วไป เพื่อใช้ในการตัดสินใจคัดเลือกพันธุ์ให้ได้พันธุ์ดีพันธุ์ละ 1 สายพันธุ์ ดังนี้

1. เบญจมาศกระถางพันธุ์ม่วงยะลา M1V5

1.1 อายุเก็บเกี่ยว พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พันธุ์ฉายรังสีมีอายุเก็บเกี่ยวเร็วกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ โดย M1V5-R1-36-1-2 และ M1V5-R1-30-3-1 มีอายุการเก็บเกี่ยวที่เร็วที่สุด คือ 85.5 วัน รองลงมาคือ M1V5-R2-1-1-1 มีอายุเก็บเกี่ยว 86.5 วัน และม่วงยะลา 86.6 วัน (Table 1)

1.2 ความสูงของต้น พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย M1V5-R1-36-1-2 มีความสูงของต้นมากที่สุด คือ 24.1 เซนติเมตร รองลงมา คือ ม่วงยะลา 23.3 เซนติเมตร M1V5-R2-1-1-1 22.9 เซนติเมตร และ M1V5-R1-30-3-1 25.5 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 1)

1.3 คุณภาพของดอก

ความกว้างของดอก พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย M1V5-R1-36-1-2 มีขนาดดอกที่กว้างที่สุด คือ 2.94 เซนติเมตร รองลงมา คือ ม่วงยะลา 2.90 เซนติเมตร M1V5-R2-1-1-1 2.80 เซนติเมตร และ M1V5-R1-30-3-1 2.71 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 1)

ความหนาของดอก พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย M1V5-R1-36-1-2 มีความหนาของดอกมากที่สุด คือ 1.41 เซนติเมตร ซึ่งมีความใกล้เคียงกับม่วงยะลาที่มีความหนา 1.31 เซนติเมตร และมีความแตกต่างจาก M1V5-R1-30-3-1 และM1V5-R2-1-1-1 ที่มีความหนาดอก 1.18 เซนติเมตร และ 1.15 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 1)

จำนวนดอกต่อกระถาง พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย M1V5-R2-1-1-1 มีจำนวนดอกต่อกระถางมากที่สุด 138.1 ดอก แตกต่างจากสายพันธุ์อื่น คือ M1V5-R1-30-3-1 123.4 ดอก ม่วงยะลา 122.9 ดอก และ M1V5-R1-36-1-2 114.8 ดอกตามลำดับ (Table 1)

1.4 อายุการปักแจกัน พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย M1V5-R1-30-3-1 มีอายุการปักแจกันนานที่สุด คือ 42.6 วัน แตกต่างจากสายพันธุ์อื่น คือ ม่วงยะลา 41.0 วัน M1V5-R1-36-1-2 40.0 วัน และ M1V5-R2-1-1-1 38.1 วัน ตามลำดับ (Table 1)

1.5 ความพึงพอใจของเกษตรกรและบุคคลทั่วไป ทำการสำรวจความพึงพอใจของเกษตรกรและบุคคลทั่วไปจำนวน 114 ราย พบว่า M1V5-R1-30-3-1 มีคะแนนความพึงพอใจสูงสุด 235 คะแนน รองลงมา คือ M1V5-R2-1-1-1 211 คะแนน M1V5-R1-36-1-2 160 คะแนนและม่วงยะลา 102 คะแนน ตามลำดับ (Table 2)

Table1 Qualitative characteristic of chrysanthemum variety Muang Yala M1V5 compared with Muang Yala (control) at Loei Horticultural Research Center, 2019.

Treatment	Harvesting (day)	Plant height (cm.)	Flower size (cm.)		No. of flower per pot	Vase life (day)
			Width	Thickness		
T1:M1V5-R1-36-1-2	85.5	24.1	2.94	1.41a	114.8b	40.0bc
T2:M1V5-R2-1-1-1	86.5	22.9	2.80	1.15b	138.1a	38.1c
T3:M1V5-R1-30-3-1	85.5	22.5	2.71	1.18b	123.4b	42.6a
T4:Muang Yala	86.6	23.3	2.90	1.31a	122.9b	41.0ab
%CV	1.65	11.47	8.09	12.65	9.86	7.47
F-test	ns	ns	ns	**	**	**

mean values labeled with the same letter in the same column were not statistically different by DMRT method.

** Significantly different at a 99% confidence level.

Table2 Satisfaction of 114 farmers and general public in 3 best varieties of Muang Yala M1V5 compared with Muang Yala (control) in Loei Province, 2019.

Treatment	Score	No.
T1:M1V5-R1-36-1-2	160	3
T2:M1V5-R2-1-1-1	211	2
T3:M1V5-R1-30-3-1	235	1
T4:Muang Yala	102	4

Note: calculate the score, choose only 3 numbers, number 1 has 3 points, number 2 has 2 points and number 3 has 1 point, then it will be added to the score.

2. เบญจมาศกระถาง พันธุ์เหลืองยะลา M1V5

2.1 อายุการเก็บเกี่ยว ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดย M1V5-R3-1-1-3 มีอายุเก็บเกี่ยวเร็วที่สุด คือ 82.5 วัน รองลงมาคือ เหลืองยะลา 82.7 วัน M1V5-R3-2-2-2 83.1 วัน และ M1V5-R3-1-1-1 83.3 วัน ตามลำดับ (Table 3)

2.2 ความสูงของต้น พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย M1V5-R3-2-2-2 มีความสูงต้นมากที่สุด 29.1 เซนติเมตร ใกล้เคียงกับพันธุ์เหลืองยะลา M1V5-R3-1-1-1 28.9 เซนติเมตร แตกต่างจาก M1V5-R3-1-1-3 และเหลืองยะลาที่มีความสูง 26.4 เซนติเมตรและ 25.5 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 3)

2.3 คุณภาพของดอก

ความกว้างของดอก พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดย M1V5-R3-1-1-1 มีความกว้างดอกที่มากที่สุด คือ 4.16 เซนติเมตร แตกต่างจากเหลืองยะลา M1V5-R3-2-2-2 และ M1V5-R3-1-1-3 ที่มีความกว้างดอก 3.82 เซนติเมตร, 3.80 เซนติเมตร และ 3.71 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 3)

ความหนาของดอก พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดย M1V5-R3-2-2-2 มีความหนา 1.49 เซนติเมตร ใกล้เคียงกับเหลืองยะลา 1.46 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างจาก M1V5-R3-1-1-1และ M1V5-R3-1-1-3 ที่มีความหนา 1.39 เซนติเมตรและ 1.35 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 3)

จำนวนดอกต่อกระถาง พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย M1V5-R3-2-2-2 มีจำนวนดอกต่อกระถาง 56.6 ดอก ใกล้เคียงกับ M1V5-R3-1-1-3 และ M1V5-R3-1-1-1 ที่มีจำนวนดอก 56.1 ดอกและ 55.9 ดอก ตามลำดับซึ่งแตกต่างจากเหลืองยะลาที่มีจำนวนดอกต่อกระถาง 39.6 ดอก (Table 3)

2.4 อายุปักแจกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย M1V5-R3-2-2-2 มีอายุปักแจกันนานที่สุด 32.8 วัน รองลงมา คือ M1V5-R3-1-1-1 32.4 วัน M1V5-R3-1-1-3และเหลืองยะลาที่มีอายุปักแจกัน 31.7 วัน เท่ากัน (Table 3)

2.5 ความพึงพอใจของเกษตรกรและบุคคลทั่วไป ทำการสำรวจจำนวน 70 ราย พบว่า M1V5- R3-1-1-1 มีคะแนนความพึงพอใจมากที่สุด 264 คะแนน รองลงมาคือ M1V5-R3-2-2-2 224 คะแนน M1V5-R3-1-1-3 138 คะแนน และเหลืองยะลา 58 คะแนน (Table 4)

Table3 Qualitative characteristic of chrysanthemum variety Leuang Yala M1V5 compared with Leuang Yala (control) at Loei Horticultural Research Center, 2019.

Treatment	Harvesting (day)	Plant height (cm.)	Flower size (cm.)		No. of flower per pot	Vase life (day)
			Width	Thickness		
T1:M1V5-R3-1-1-1	83.3	28.9a	4.16a	1.39ab	55.9a	32.4
T2:M1V5-R3-1-1-3	82.5	26.4b	3.71b	1.35b	56.1a	31.7
T3:M1V5-R3-2-2-2	83.1	29.1a	3.80b	1.49a	56.6a	32.8
T4:Leuang Yala	82.7	25.5b	3.82b	1.46a	39.6b	31.7
%CV	1.97	11.03	9.02	8.92	15.24	5.48
F-test	ns	**	*	*	**	ns

mean values labeled with the same letter in the same column were not statistically different by DMRT method.

* Significantly different at a 95% confidence level.** Significantly different at a 99% confidence level.

Table4 Satisfaction of 70 farmers and general public in 3 best varieties of Leuang Yala M1V5 compared with Leuang Yala (control) in Loei Province, 2019.

Treatment	Score	No.
T1:M1V5-R3-1-1-1	264	1
T2:M1V5-R3-1-1-3	138	3
T3:M1V5-R3-2-2-2	224	2
T4:Leuang Yala	58	4

Note: calculate the score, choose only 3 numbers, number 1 has 3 points, number 2 has 2 points and number 3 has 1 point, then it will be added to the score.

3. เบญจมาศกระถาง พันธุ์เหลืองขมิ้น M1V5

3.1 อายุเก็บเกี่ยว ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดย M1V5-R3-1-1-1 และ M1V5-R2-6-2-1 มีอายุเก็บเกี่ยวเร็วที่สุด 77.5 วันเท่ากัน รองลงมา คือ เหลืองขมิ้น 77.8 วัน และ M1V5-R3-6-1-1 78.2 วัน ตามลำดับ (Table 5)

3.2 ความสูงของต้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดย M1V5-R3-1-1-1 มีความสูงของต้นมากที่สุด 29.5 เซนติเมตร รองลงมา คือ M1V5-R3-6-1-1 28.2 เซนติเมตร M1V5-R2-6-2-1 27.5 เซนติเมตร และเหลืองขมิ้น 27.4 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 5)

3.3 คุณภาพของดอก

ความกว้างดอกไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดย M1V5-R3-6-1-1 มีความกว้างของดอกมากที่สุด 4.50 เซนติเมตร รองลงมา คือ เหลืองขมิ้น 4.23 เซนติเมตร M1V5-R2-6-2-1 4.21 เซนติเมตร และ M1V5-R3-1-1-1 4.20 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 5)

ความหนาของดอกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย M1V5-R2-6-2-1 มีความหนาของดอกมากที่สุด 1.68 เซนติเมตร รองลงมา คือ M1V5-R3-1-1-1 และเหลืองขมิ้นมีความหนาเท่ากัน คือ 1.66 เซนติเมตร และ M1V5-R3-6-1-1 1.65 เซนติเมตร (Table 5)

จำนวนดอกต่อกระถางไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย M1V5-R3-6-1-1 มีจำนวนดอกต่อกระถางมากที่สุด 40.0 ดอก รองลงมา คือ M1V5-R2-6-2-1 39.0 ดอก เหลืองขมิ้น 37.9 ดอก และ M1V5-R3-1-1-1 37.0 ดอก ตามลำดับ (Table 5)

3.4 อายุปักแจกัน มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย M1V5-R3-6-1-1 มีอายุปักแจกันนานที่สุด 23.9 วัน ใกล้เคียงกับ M1V5-R2-6-2-1 23.7 วัน และเหลืองขมิ้น 22.9 วัน แตกต่างจาก M1V5-R3-1-1-1 ที่มีอายุปักแจกันเพียง 20.5 วัน (Table 5)

3.5 คะแนนความพึงพอใจของเกษตรกรและบุคคลทั่วไป ทำการสำรวจจำนวน 74 ราย พบว่า M1V5- R2-6-2-1 มีคะแนนความพึงพอใจมากที่สุด 138 คะแนน รองลงมาคือ M1V5- R3-1-1-1 และเหลืองขมิ้นมีคะแนนเท่ากัน คือ 98 คะแนน และ M1V5- R3-6-1-1 86 คะแนน ตามลำดับ (Table 6)

Table5 Qualitative characteristic of chrysanthemum variety Leuang Kamin M1V5 compared with Leuang Kamin (control) at Loei Horticultural Research Center, 2019.

Treatment	Harvesting (day)	Plant height (cm.)	Flower size (cm.)		No. of flower per pot	Vase life (day)
			Width	Thickness		
T1:M1V5-R3-6-1-1	78.2	28.2	4.50	1.65	40.0	23.9a
T2:M1V5-R3-1-1-1	77.5	29.5	4.20	1.66	37.0	20.5b
T3:M1V5-R2-6-2-1	77.5	27.5	4.21	1.68	39.0	23.7a
T4:Leuang Kamin	77.8	27.4	4.23	1.66	37.9	22.9a
%CV	3.61	11.78	10.23	10.28	7.35	9.43
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	**

mean values labeled with the same letter in the same column were not statistically different by DMRT method.

** Significantly different at a 99% confidence level.

Table6 Satisfaction of 74 farmers and general public in 3 best varieties of Leuang Kamin M1V5 compared with Leuang Kamin (control) in Loei Province, 2019.

Treatment	Score	No.
T1:M1V5-R3-6-1-1	86	4
T2:M1V5-R3-1-1-1	98	2
T3:M1V5-R2-6-2-1	138	1
T4:Leuang Kamin	98	2

Note: calculate the score, choose only 3 numbers, number 1 has 3 points, number 2 has 2 points and number 3 has 1 point, then it will be added to the score.

4 เบญจมาศกระถาง พันธุ์ขาวญี่ปุ่น M1V5

4.1 อายุเก็บเกี่ยว ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย M1V5-R1-39-2-9 มีอายุเก็บเกี่ยวเร็วที่สุด 73.5 วัน รองลงมา คือ ขาวญี่ปุ่น 73.9 วัน M1V5-R1-35-1-2 74.1 วัน และ M1V5-R1-37-2-6 74.5 วัน ตามลำดับ (Table 7)

4.2 ความสูงของต้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดย M1V5-R1-35-1-2 มีความสูงมากที่สุด 29.1 เซนติเมตร รองลงมา คือ M1V5-R1-39-2-9 29.0 เซนติเมตร M1V5-R1-37-2-6 28.4 เซนติเมตร และขาวญี่ปุ่น 27.2 เซนติเมตร (Table 7)

4.3 คุณภาพของดอก

ความกว้างดอกมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย M1V5-R1-35-1-2 มีความกว้างของดอกมากที่สุด 8.20 เซนติเมตร ใกล้เคียงกับขาวญี่ปุ่นซึ่งมีความกว้างดอก 8.18 เซนติเมตร แตกต่างจาก M1V5-R1-39-2-9 7.88 เซนติเมตร และ M1V5-R1-37-2-6 6.47 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 7)

ความหนาของดอก พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย M1V5-R1-37-2-6 มีความหนาของดอกมากที่สุด 4.08 เซนติเมตร ใกล้เคียงกับ M1V5-R1-35-1-2 4.01 เซนติเมตร แตกต่างจากขาวญี่ปุ่นซึ่งมีความหนาดอก 3.82 เซนติเมตร และ M1V5-R1-39-2-9 3.68 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 7)

จำนวนดอกต่อกระถางไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดย M1V5-R1-39-2-9 มีจำนวนดอกมากที่สุด 7.7 ดอก รองลงมาคือ M1V5-R1-35-1-2 7.1 ดอก M1V5-R1-37-2-6 6.7 ดอก และขาวญี่ปุ่น 6.1 ดอก ตามลำดับ (Table 7)

4.4 อายุปักแจกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดย M1V5-R1-35-1-2 และ M1V5-R1-39-2-9 มีอายุปักแจกันนานที่สุด 24.0 วันเท่ากัน รองลงมา คือ ขาวญี่ปุ่น 23.3 วัน และ M1V5-R1-37-2-6 23.2 วัน (Table 7)

4.5 คะแนนความพึงพอใจของเกษตรกรและบุคคลทั่วไป ทำการสำรวจจำนวน 164 ราย พบว่า พันธุ์ขาวญี่ปุ่น มีคะแนนความพึงพอใจมากที่สุด 481 คะแนน รองลงมาคือ M1V5-R1-35-1-2 250 คะแนน M1V5-R1-37-2-6 153 คะแนนและ M1V5- M1V5-R1-39-2-9 124 คะแนนตามลำดับ (Table 8)

Table7 Qualitative characteristic of chrysanthemum variety ‘Khao Yeepun’ M1V5 compared with ‘Khao Yeepun’ (control) at Loei Horticultural Research Center, 2019.

Treatment	Harvesting (day)	Plant height (cm.)	Flower size (cm.)		No. of flower per pot	Vase life (day)
			Width	Thickness		
T1:M1V5-R1-35-1-2	74.1	29.1	8.20a	4.01a	7.1	24.0
T2:M1V5-R1-39-2-9	73.5	29.0	7.88b	3.68b	7.7	24.0
T3:M1V5-R1-37-2-6	74.5	28.4	6.47c	4.08a	6.7	23.2
T4: Khao Yeepun	73.9	27.2	8.18a	3.82b	6.1	23.3
%CV	3.86	9.52	10.16	6.15	26.62	8.23
F-test	ns	ns	**	**	ns	ns

mean values labeled with the same letter in the same column were not statistically different by DMRT method.

** Significantly different at a 99% confidence level.

Table8 Satisfaction of 164 farmers and general public in 3 best varieties of Khao Yeepun M1V5 compared with Khao Yeepun (control) in Loei Province, 2019.

Treatment	Score	No.
T1:M1V5-R1-35-1-2	250	2
T2:M1V5-R1-39-2-9	124	4
T3:M1V5-R1-37-2-6	153	3
T4: Khao Yeepun	481	1

Note: calculate the score, choose only 3 numbers, number 1 has 3 points, number 2 has 2 points and number 3 has 1 point, then it will be added to the score.

5. เบญจมาศกระถาง พันธุ์เรโซมี M1V5

5.1 อายุเก็บเกี่ยว ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดย M1V5-R1-2-1-1 มีอายุเก็บเกี่ยวเร็วที่สุด 72.7 วัน รองลงมา คือ เรโซมี 72.9 วัน M1V5-R1-1-2-1 73.0 วัน และ M1V5-R1-1-2-2 74.0 วัน ตามลำดับ (Table 9)

5.2 ความสูงของต้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดย M1V5-R1-1-2-2 มีความสูงของต้นมากที่สุด 31.7 เซนติเมตร รองลงมา คือ เรโซมี 30.6 เซนติเมตร M1V5-R1-2-1-1 30.5 เซนติเมตร และ M1V5-R1-1-2-1 30.4 เซนติเมตร (Table 9)

5.3 คุณภาพของดอก

ความกว้างของดอกไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดย M1V5-R1-1-2-1 มีความกว้างดอกมากที่สุด 9.46 เซนติเมตร รองลงมา คือ M1V5-R1-1-2-2 9.45 เซนติเมตร เรโซมี 9.26 เซนติเมตร และ M1V5-R1-2-1-1 8.88 เซนติเมตร ตามลำดับ(Table 9)

ความหนาดอกมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยเรโซมีมีความหนาดอกมากที่สุด 3.66 เซนติเมตร ใกล้เคียงกับ M1V5-R1-2-1-1 3.59 เซนติเมตร แตกต่างจาก M1V5-R1-1-2-2 ที่มีความหนาดอก 3.17 เซนติเมตร และ M1V5-R1-1-2-1 3.06 เซนติเมตร(Table 9)

จำนวนดอกต่อกระถางไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย M1V5-R1-2-1-1 มีจำนวนดอกมากที่สุด คือ 12.1 ดอก รองลงมา คือ M1V5-R1-1-2-2 11.1 ดอก M1V5-R1-1-2-1 10.2 ดอก และเรโซมี 10.0 ดอก ตามลำดับ (Table 9)

5.4 อายุปักแจกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดย M1V5-R1-1-2-1 มีอายุปักแจกันนานที่สุด 25.6 วัน รองลงมา คือ เรโซมี 25.4 วัน M1V5-R1-1-2-2 และ M1V5-R1-2-1-1 มีอายุปักแจกัน 25.1 วันเท่ากัน (Table 9)

5.5 คะแนนความพึงพอใจของเกษตรกรและบุคคลทั่วไป ทำการสำรวจจำนวน 281 ราย พบว่า M1V5-R1-1-2-1 มีคะแนนความพึงพอใจมากที่สุด 667 คะแนน รองลงมา คือ M1V5-R1-1-2-2 516 คะแนน M1V5- R1-2-1-1 267 คะแนน และเรโซมี 236 คะแนนตามลำดับ(Table 10)

Table9 Qualitative characteristic of chrysanthemum variety Resomi M1V5 compared with Resomi (control) at Loei Horticultural Research Center, 2019.

Treatment	Harvesting (day)	Plant height (cm.)	Flower size (cm.)		No. of flower per pot	Vase life (day)
			Width	Thickness		
T1:M1V5-R1-1-2-2	74.0	31.7	9.45	3.17b	11.1	25.1
T2:M1V5-R1-1-2-1	73.0	30.4	9.46	3.06b	10.2	25.6
T3:M1V5-R1-2-1-1	72.7	30.5	8.88	3.59a	12.1	25.1
T4: Resomi	72.9	30.6	9.26	3.66a	10.0	25.4
%CV	2.91	12.99	5.99	11.14	17.78	9.00
F-test	ns	ns	ns	**	ns	ns

mean values labeled with the same letter in the same column were not statistically different by DMRT method.

** Significantly different at a 99% confidence level.

Table10 Satisfaction of 281 farmers and general public in 3 best varieties of Resomi M1V5 compared with Resomi (control) in Loei Province, 2019.

Treatment	Score	No.
T1:M1V5-R1-1-2-2	516	2
T2:M1V5-R1-1-2-1	667	1
T3:M1V5-R1-2-1-1	267	3
T4: Resomi	236	4

Note: calculate the score, choose only 3 numbers, number 1 has 3 points, number 2 has 2 points and number 3 has 1 point, then it will be added to the score.

การเปรียบเทียบพันธุ์เบญจมาศฉายรังสีในปี 2562 ซึ่งเป็นปีสุดท้ายที่ทำการทดสอบพันธุ์นั้น ในเกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์นั้นจะใช้คะแนนความพึงพอใจของเกษตรกรและบุคคลทั่วไปเป็นหลักในการคัดเลือก ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการที่จะใช้พันธุ์ที่ได้ต่อไปซึ่งถือเป็นแนวคิดหนึ่งของการพัฒนางานวิจัยที่จะประสบผลสำเร็จได้ต้องเกิดจากความร่วมมือระหว่างรัฐและชุมชน ไม่ปล่อยให้ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งรับผิดชอบเพียงฝ่ายเดียว (สนธยา, 2547; มนัส, 2549) โดยในการคัดเลือกพันธุ์ครั้งนี้สามารถแบ่งเบญจมาศออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มพันธุ์ดอกช่อและกลุ่มพันธุ์ดอกเดี่ยว โดยพันธุ์ดอกช่อมี 3 พันธุ์ คือ 1.พันธุ์ม่วงยะลาสามารถคัดเลือกพันธุ์ดีที่จะนำไปเป็นพันธุ์แนะนำต่อไป คือ M1V5-R1-30-3-1 เนื่องจากมีคะแนนความพึงพอใจที่มากที่สุด รวมทั้ง อายุการเก็บเกี่ยวที่น้อยที่สุดซึ่งหมายถึงต้นสามารถพร้อมใช้งานได้เร็วที่สุด อายุการปักแจกันนานที่สุดซึ่งเป็นผลทำให้ต้นมีอายุการใช้งานได้นานที่สุด รวมทั้งความสูงของต้นน้อยที่สุดทำให้ต้นมีขนาดกะทัดรัดเหมาะสำหรับเป็นไม้กระถางและเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ม่วงยะลาแล้ว มีเพียงขนาดของดอกเท่านั้นที่ด้อยกว่านอกนั้นถือว่าดีกว่าพันธุ์ม่วงยะลาซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ 2.พันธุ์เหลืองยะลา สามารถคัดเลือกพันธุ์ดีที่จะนำไปเป็นพันธุ์แนะนำต่อไป คือ M1V5-R3-1-1-1 เนื่องจากมีคะแนนความพึงพอใจที่มากที่สุด

รวมทั้ง ความกว้างของดอกมากที่สุด จำนวนดอกต่อกระถางและอายุการปักแจกันอยู่ในเกณฑ์ดี และเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์เหลืองยะลาซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบแล้ว M1V5-R3-1-1-1 มีลักษณะความกว้างของดอก จำนวนดอกต่อกระถางและอายุปักแจกันที่ดีกว่าพันธุ์เหลืองยะลา 3.พันธุ์เหลืองขมิ้นสามารถคัดเลือกพันธุ์ดีที่จะนำไปเป็นพันธุ์แนะนำต่อไป คือ M1V5-R2-6-2-1 เนื่องจากมีคะแนนความพึงพอใจที่มากที่สุด รวมทั้งลักษณะอื่นๆ ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์เหลืองขมิ้นซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ และพันธุ์ดอกเดี่ยวมี 2 พันธุ์ คือ 1.พันธุ์เรโซมี สามารถคัดเลือกพันธุ์ดีที่จะนำไปเป็นพันธุ์แนะนำต่อไป คือ M1V5-R1-1-2-1 เนื่องจากมีคะแนนความพึงพอใจที่มากที่สุด รวมทั้ง ลักษณะความกว้างของดอกและอายุปักแจกันดีกว่าพันธุ์เรโซมีซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ 2.พันธุ์ขาวญี่ปุ่น เป็นเบญจมาศกลุ่มเดียวที่คะแนนความพึงพอใจของเกษตรกรต่อพันธุ์ขาวญี่ปุ่นมากกว่าพันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ ทั้งนี้ เมื่อต้องการที่จะออกพันธุ์แนะนำแล้ว อาจจะต้องนำข้อมูลอื่นมาเพิ่มเติม ได้แก่ ข้อมูลความพึงพอใจของเกษตรกรและบุคคลทั่วไปของเกษตรกรจังหวัดศรีสะเกษมาทำการรวมกันเพื่อหาพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับที่จะออกพันธุ์แนะนำต่อไป เนื่องจากการทดลองนี้ได้ทำการทดสอบการปลูกและความพึงพอใจของเกษตรกร 2 แห่ง คือ จังหวัดเลยและจังหวัดศรีสะเกษ

สรุปผลการทดลอง

จากการปลูกเปรียบเทียบและประเมินระดับความพึงพอใจของเกษตรกรและบุคคลทั่วไปต่อเบญจมาศที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีการฉายรังสีในแหล่งปลูกของจังหวัดเลย พบว่า ได้เบญจมาศสายพันธุ์ดีเป็นที่ยอมรับจำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ ม่วงยะลา M1V5 -R1-30-3-1, เหลืองยะลา M1V5- R3-1-1-1, เหลืองขมิ้น M1V5- R2-6-2-1, และ เรโซมี M1V5-R1-1-2-1 ส่วนในกลุ่มพันธุ์ขาวญี่ปุ่นนั้น พบว่า เกษตรกรและบุคคลทั่วไปมีความพึงพอใจในพันธุ์ขาวญี่ปุ่นมากกว่าพันธุ์อื่น

การนำไปใช้ประโยชน์

ข้อสรุปจากการทดลองครั้งนี้จะนำไปใช้ในการตัดสินใจเพื่อเสนอพันธุ์เบญจมาศพันธุ์ใหม่ให้เป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรต่อไป

เอกสารอ้างอิง

ณัฏฐา ผดุงศิลป์, ธัญญะ เตชะศีลพิทักษ์, เฌอมาลย์ วงศ์ชาวจันท์ และ ณัฐพงค์ จันจุฬา. 2558. การชักนำให้เกิดการกลายในต้นแพงพวยโดยการฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลัน. Thai Journal of Science and Technology. 4(1) : 95 - 103.

พิมพรรณ พิมลรัตน์. 2553.การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในกล้วยไม้ดินใบหมาก (*Spathoglottis plicata* Blume) โดยการฉายรังสีแกมมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เกษตร มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.

มนัส สุวรรณ. 2549. การจัดการสิ่งแวดล้อม : หลักการและแนวคิด. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ :กรุงเทพฯ. 150 หน้า.

สนธยา พลศรี. 2547. ทฤษฎีและหลักการพัฒนาชุมชน. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ : กรุงเทพฯ. 89 หน้า.

อดิศร กระแสชัย. 2535. เบญจมาศ. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ : กรุงเทพฯ. 129 หน้า

กล้วยน้ำว้าพันธุ์แนะนำ “สุโขทัย 1”

Recommended varieties of banana “Kluai Namwa Sukhothai 1”

เพ็ญจันทร์ สุทธานุกูล[1/] สุภาภรณ์ สาชาติ[2/] อนงค์นาฏ พรหมทะสาร[3/] สุพัตรา ชาวกงจักร[4/]
เสาวคนธ์ วิลเลี่ยม[5/] ไกรสิงห์ ชูดี[1/] สุขุม ขวัญยืน[3/] กัมปนาท บุญสิงห์[4/] วลัยพร ชัยฤทธิ์ไชย[5/]

Penchan Suthanukool[1/] Supaporn Sachat[2/] Anongnat Promtasan[3/] Supatra Chaokongjak[4/]
Saowakon Willium[5/] Kraising Choodee[1/] Sukhum Khawyun[3/] Kumpanat Boonsing[4/]
Walaiporn Chairutichai[5/]

บทคัดย่อ

จากแปลงรวบรวมและอนุรักษ์พันธุกรรมกล้วยของศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัยที่ได้รวบรวมไว้ก่อนปี 2536 มีกล้วยน้ำว้ามากกว่า 30 ตัวอย่าง และต้นกล้วยน้ำว้าที่กลายพันธุ์จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 200 ตัวอย่าง คัดเลือกสายต้นหรือพันธุ์กล้วยน้ำว้าโดยใช้เกณฑ์การคัดเลือก คือ กล้วยน้ำว้าที่ให้ผลผลิตสูง มีจำนวนหวีต่อเครือไม่ต่ำกว่า 7 หวี เนื้อแน่น เนื้อมีสีขาวนวลถึงเหลือง รสชาติหวาน คุณภาพการบริโภคดี ระหว่างปี 2547-2554 คัดเลือกไว้ 7 สายต้น/พันธุ์ นำไปปลูกเปรียบเทียบสายต้น 3 ปี (2555–2557) คัดสายต้นที่ดีเด่นไว้ 2 สายต้น และปี 2558-2560 นำไปปลูกทดสอบ 3 สถานที่ คือ ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และ ทดสอบในแปลงเกษตรกร 4 จังหวัดคือ สุโขทัย เลย กาฬสินธุ์และเพชรบุรี จังหวัดละ 3 แปลง ที่มีสภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกัน พบกล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 มีลักษณะผลค่อนข้างป้อมกลม เนื้อมีสีครีมอ่อน เนื้อละเอียดเหนียว รสหวานไม่ปนเปรี้ยว ให้ผลผลิตเฉลี่ยเป็นน้ำหนักเครือ และจำนวนหวีต่อเครือสูงสุดทั้ง 3 สถานที่ คือ น้ำหนักเครือเฉลี่ย 16.1 กิโลกรัม สูงกว่ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่อง (13.7 กิโลกรัม) ร้อยละ 17 มี 9.8 หวีต่อเครือ

คำสำคัญ : กล้วย, กล้วยน้ำว้า, สุโขทัย1

[1/]ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย

[2/]สถาบันวิจัยพืชสวน

[3/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย

[4/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์

[5/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

Abstract

Bananas germplasm collection at Sukhothai Horticultural Research Center has collected before 1993, there were more than 230 samples of Kluai Namwa and mutants from tissue culture. 2 clones were selected form 7 clones In 2004 – 2011. Criteria of the selections are the high-yielding banana, more than 7 hands per blunch, firm texture, white to yellow of pulp color, sweet taste and good consumption quality. Between 2012–2014, Comparison selection in 3 places: Sukhothai HRC. Loei ARDC. and Phetchaburi ARDC. And 4 province for farm test: Sukhothai, Loei, Phetchaburi, Kalasin. With different topography and climatic conditions, it was found that Kluai Namwa Sukhothai 1 had a rather round fruit, Pulp colour at maturity is cream, sticky texture, sweet taste and high yields (weight of blunch 16.1 kg) 17% higher than Namwa-Mali-Aong (13.7 kg) The highest number of hands per blunch 9.8 hand average from 3 locations.

Keywords : Banana, Kluai Namwa, Sukhothai1

คำนำ

กล้วยเป็นพรรณไม้ล้มลุกในวงศ์ Musaceae สกุล Musa เป็นพืชเมืองร้อน มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปเอเชีย โดยเฉพาะเอเชียตอนใต้ และตะวันออกเฉียงใต้ ประเทศไทยมีพื้นที่ทางการเกษตร 149 ล้านไร่ พื้นที่ปลูกกล้วย 481,639 ไร่ เป็นกล้วยน้ำว้า 328,456 ไร่ กล้วยไข่ 63,233 ไร่ กล้วยหอม 62,525 ไร่ และกล้วยอื่นๆ 27,425 ไร่ ภาคเหนือมีพื้นที่ปลูกกล้วยน้ำว้าปลูกมากที่สุด คือ 126,088 ไร่ ได้แก่ จังหวัดพิจิตร พิษณุโลก เชียงใหม่ สุโขทัย แม่ฮ่องสอน ลำปาง อุตรดิตถ์ ตาก เป็นต้น ภาคกลาง 92,256 ไร่ ได้แก่จังหวัดเพชรบุรี นครสวรรค์ อ่างทอง นนทบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ราชบุรี กาญจนบุรี ปทุมธานี ชัยนาท นครปฐม เป็นต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 86,289 ไร่ ได้แก่ จังหวัดเลย นครราชสีมา ชัยภูมิ เป็นต้น ภาคใต้ 23,823 ไร่ ได้แก่ จังหวัดสงขลา เป็นต้น (ศสท. กรมส่งเสริมการเกษตร, 2561) ส่วนใหญ่เป็นการปลูกแบบสวนหลังบ้านหรือสวนขนาดเล็ก กล้วยน้ำว้าเป็นพืชที่ปลูกดูแลรักษาง่ายใช้ประโยชน์ได้หลากหลายใช้เป็นอาหารทำเครื่องมือเครื่องใช้ ทำเส้นใยสิ่งทอ เป็นสมุนไพร เป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางอาหารอยู่มากมาย เช่น วิตามิน แคลเซียม เหล็ก แมงกานีส มีเส้นใยที่ช่วยระบบการขับถ่าย ให้พลังงานมากกว่ากล้วยไข่กล้วยหอม ได้รับความนิยมมากขึ้นตามกระแสรักสุขภาพ แต่ยังขาดพันธุ์ดีและข้อมูลของพันธุ์ จากการศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกล้วยในแปลงรวบรวมและอนุรักษ์พันธุกรรมกล้วยที่ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัยพบมีกล้วยน้ำว้าลักษณะแตกต่างกันโดยเฉพาะขนาดและลักษณะของเครือ การศึกษาหากล้วยน้ำว้าที่ให้ผลผลิตสูงมีคุณภาพจะนำไปสู่การใช้ประโยชน์และนำไปสู่การผลิตเพื่อเพิ่มมูลค่าของกล้วยน้ำว้า เละเป็นพันธุ์พืชทางเลือกหนึ่งในการสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

- แปลงอนุรักษ์และรวบรวมพันธุกรรมกล้วย
- ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- วัสดุในการเก็บบันทึกข้อมูล เช่น เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ เทปวัด ป้ายพลาสติก ตาชั่ง Color Chart เครื่องวัดความแน่นเนื้อ ฯลฯ

วิธีการ

การปรับปรุงพันธุ์กล้วยน้ำว้ามีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

การรวบรวมพันธุ์ศึกษาและอนุรักษ์พันธุกรรมกล้วยจากแหล่งปลูกต่างๆ การเก็บข้อมูลลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกล้วย และศึกษาหาแนวทางการนำไปใช้ประโยชน์ และประเมินศักยภาพของสายพันธุ์เบื้องต้น

การคัดเลือกพันธุ์ที่ผ่านการประเมินเบื้องต้น

การเปรียบเทียบพันธุ์และทดสอบพันธุ์โดยนำพันธุ์ที่ผ่านการประเมินและคัดเลือกเบื้องต้นแล้วมาปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ และทดสอบการผลิตในแหล่งต่างๆ โดยมีวัตถุประสงค์ให้ได้สายพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะดีเด่นเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร ผู้บริโภค อย่างน้อย 1 สายพันธุ์ใน ปี 2562 โดยมีหลักเกณฑ์การคัดเลือกกล้วยน้ำว้า คือ มีผลผลิตสูง มีจำนวนหวีต่อเครือไม่ต่ำกว่า 7 หวี เนื้อแน่น (ใช้เครื่องวัดความแน่นเนื้อ) สีเนื้อมีสีขาวนวลถึงเหลือง (Color Chart) รสชาติหวาน (การชิม) คุณภาพการบริโภคดี ไม่ด้อยกว่ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่อง

การเปรียบเทียบสายต้นกล้วยน้ำว้า

วางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block Design (RCBD) 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ กล้วยน้ำว้าที่คัดเลือกจากแปลงรวบรวมอนุรักษ์พันธุกรรมกล้วยจำนวน 7 สายต้น/พันธุ์ คือ กล้วยน้ำว้านวลจันทร์ กล้วยน้ำว้าอุบลราชธานี กล้วยน้ำว้าสายต้น สท.43-1 กล้วยน้ำว้าสายต้น สท.43-2 กล้วยน้ำว้าสายต้น สท. 55-3 กล้วยน้ำว้าสุโขทัย1 กล้วยน้ำว้าสายต้น สท.55-50 เปรียบเทียบกับกล้วยน้ำว้าพันธุ์การค้า(กล้วยน้ำว้ามะลิอ่อง) โดยเตรียมหน่อพันธุ์กล้วยน้ำว้าสายต้นหรือพันธุ์ละ 12 หน่อต่อซ้ำ พื้นที่ปลูก 2 ไร่ ไถตากดินยกร่องแปลงปลูกแบบหลังเต่า ใช้ระยะปลูก 4x4 เมตร เตรียมหลุมขนาดกว้าง-ลึก 50 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยคอกรองก้นหลุม 5 กิโลกรัม ปลูกกล้วยตามแผนการทดลอง ให้น้ำหลังปลูกอย่างสม่ำเสมอ ให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตราต้นละ 250 - 300 กรัม หลังปลูกกล้วย 3, 5 และ 7 เดือน กำจัดวัชพืชในแปลงโดยใช้เครื่องตัดหญ้า กำจัดวัชพืชบริเวณโคนต้น แต่งใบแห้ง ใช้เศษวัชพืชและส่วนของใบแห้งที่ตัดออกคลุมบริเวณโดยรอบชายพุ่มกล้วยในช่วงฤดูแล้ง ให้น้ำหลังปลูกหลังการใส่ปุ๋ยและเมื่อฝนทิ้งช่วง พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงตามความเหมาะสม เมื่อกล้วยน้ำว้าอายุ 12-14 เดือน จะเริ่มแทงปลีหรือตกเครือ ตัดปลีเมื่อเห็นหวีสุดท้ายเพื่อให้ผลกล้วยพัฒนาให้สมบูรณ์เต็มที่ ตัดเครือหลังตัดปลี 110-120 วัน เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต (ความสูง เส้นรอบวงลำต้น) ข้อมูลผลผลิต: น้ำหนักเครือ จำนวนหวีต่อเครือ น้ำหนักหวี จำนวนผลต่อหวี ขนาดผล และ

ข้อมูลลักษณะอื่นๆ ที่เด่นชัดหรือดีเด่นเป็นพิเศษหรือเป็นข้อจำกัด ระยะเวลาดำเนินการ ปี 2555 - 2557 รวม 3 ปี ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย (ศวส.สุโขทัย)

การทดสอบต้นกล้วยน้ำว้าในศูนย์วิจัยที่เป็นแหล่งปลูก

วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือ กล้วยน้ำว้าสุโขทัย1 กล้วยน้ำว้าสายต้น สท.55-50 กับพันธุ์ที่เกษตรกรปลูกเป็นการค้าในแต่ละแหล่งปลูก คือ กล้วยน้ำว้าเพชรบุรี กล้วยน้ำว้าเขียวเลย และกล้วยน้ำว้ามะลิอ่อง เตรียมกล้ากล้วยน้ำว้าโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ แต่ละแหล่งปลูกใช้ต้นพันธุ์สายพันธุ์ละ 25 ต้นต่อซ้ำ ปลูก/ดูแลรักษาดำเนินการเหมือนในขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์ ดำเนินการทดสอบระหว่าง ปี 2558-2560 ที่ ศวส.สุโขทัย ศวพ.เพชรบุรี และศวพ.เลย แห่งละ 2 ไร่

การทดสอบต้นกล้วยน้ำว้าในแปลงเกษตรกร

ไม่มีการวางแผนการทดลอง ปลูกกล้วยน้ำว้าสายต้นคัดเลือก คือ กล้วยน้ำว้าสุโขทัย1, สท.55-50 และพันธุ์ของเกษตรกร พันธุ์ละ 1 ไร่ เตรียมกล้ากล้วยน้ำว้าโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ปลูก/ดูแลรักษาดำเนินการตามวิธีการของเกษตรกร ดำเนินการระหว่าง ปี 2561-2562 ที่ แปลงเกษตรกรจังหวัดสุโขทัย กาฬสินธุ์ เลย และเพชรบุรี จังหวัดละ 3 ราย รายละ 3 ไร่

ผลการทดลองและวิจารณ์

การคัดเลือกกล้วยนำว้าจากแปลงรวบรวมและอนุรักษ์พันธุกรรมกล้วย

จากกล้วยน้ำว้าที่รวบรวมจากแหล่งต่างๆ มากกว่า 30 accession numbers และต้นกล้วยน้ำว้าที่กลายพันธุ์จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมากกว่า 200 ต้น ในแปลงรวบรวมและอนุรักษ์พันธุกรรมกล้วย คัดเลือกกล้วยน้ำว้าได้จำนวน 7 สายต้น ได้แก่ กล้วยน้ำว้านวลจันทร์ กล้วยน้ำว้าอุบลราชธานี กล้วยน้ำว้าสายต้น สท. 43-1, สท.43-2,สท.55-3, สท.55-50 และสุโขทัย 1

การเปรียบเทียบสายต้นกล้วยน้ำว้า

กล้วยน้ำว้าสายต้นที่คัดเลือก คือ สุโขทัย 1 มีความสูงต้นเฉลี่ย และเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์อื่นๆ (รุ่นต้นแม่ 3.73 เมตร 78.7 เซนติเมตร หน่อรุ่นที่1 4.97 เมตร 76.7 เซนติเมตร) ใกล้เคียงกับกล้วยน้ำว้าสายต้น สท. 55-3 ขณะที่กล้วยน้ำว้ามะลิอ่องที่เป็นพันธุ์เปรียบเทียบมีความสูงน้อยที่สุดเพียง 2.70 เมตร เส้นรอบวงโคนต้น 58.0เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ผลผลิตรุ่นต้นแม่กล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 ให้ผลผลิตเป็นน้ำหนักเครือ จำนวนหวีต่อเครือ น้ำหนักหวี และจำนวนผลต่อหวี มากกว่ากล้วยน้ำว้าพันธุ์อื่น ๆ (24.7 กิโลกรัม 11 หวีต่อเครือ 1.96 กิโลกรัมต่อหวี 17 ผลต่อหวี ตามลำดับ) รองลงมาเป็นกล้วยน้ำว้าสายต้น สท. 55-50 กล้วยน้ำว้าอุบลราชธานี และกล้วยน้ำว้าสายต้น สท. 43-2 (ตารางที่ 2) รุ่นหน่อรุ่นที่ กล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 ให้ผลผลิตเป็นน้ำหนักเครือเฉลี่ย (18.5 กิโลกรัม) สูงกว่าสายต้นหรือพันธุ์ อื่นๆ แต่ไม่แตกต่างจากกล้วยน้ำว้าอุบลราชธานี กล้วยน้ำว้าสายต้น สท. 55-3 และกล้วยน้ำว้าสายต้น สท. 55-50 (มีน้ำหนักเครือเฉลี่ย 17.9, 17.6 และ 17.4 กิโลกรัม ตามลำดับ) ส่วนกล้วยน้ำว้านวลจันทร์ กล้วยน้ำว้าสายต้น สท. 43-1 กล้วยน้ำว้าสายต้น สท. 43-2 ให้น้ำหนักเครือเฉลี่ย 15.2, 14.6 และ 12.6 กิโลกรัม ตามลำดับ ใกล้เคียงกับกล้วยน้ำว้ามะลิอ่อง 14.7 กิโลกรัม (ตารางที่ 3)

จากการเปรียบเทียบสายพันธุ์กล้วยน้ำว้า ทั้ง 2 รุ่น ได้คัดเลือกสายพันธุ์ที่ดีเด่นไว้ 2 สายต้น ได้แก่

กล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 ให้ผลผลิตรุ่นแม่เป็นน้ำหนักเครือหนัก 24.7 กิโลกรัม มี 11 หวีต่อเครือ หน่อรุ่นที่1 ให้ผลผลิตเป็นน้ำหนักเครือเฉลี่ย 18.5 กิโลกรัม มี 11 หวีต่อเครือ ลักษณะผลป้อมกลม เนื้อสีครีม

กล้วยน้ำว้าสายต้น สท55-50 รุ่นต้นแม่ให้น้ำหนักเครือ 20.0 กิโลกรัม มี 10 หวีต่อเครือ หน่อรุ่นที่1 น้ำหนักเครือ 17.4 กิโลกรัม 10 หวีต่อเครือ ผลค่อนข้างยาวมีเหลี่ยมชัดเจน เนื้อสีเหลือง

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตเฉลี่ยของกล้วยน้ำว้ารุ่นต้นแม่ รุ่นหน่อที่ 1 จากการเปรียบเทียบสายต้นกล้วยน้ำว้า ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ปี 2555 - 2557

สายต้น/พันธุ์	ต้นแม่		รุ่นหน่อที่ 1	
	ความสูงต้น (ม.)	เส้นรอบวงโคนต้น (ซ.ม.)	ความสูงต้น (ม.)	เส้นรอบวงโคนต้น (ซ.ม.)
สุโขทัย 1	3.73 a	78.7 a	4.97 a	76.7 a
นวลจันทร์	3.27 ab	60.8 c	4.23 ab	76.7 a
อุบลราชธานี	3.17 bc	68.0 bc	3.40 bc	74.3 a
สท. 43-1	3.00 bc	66.7 bc	4.70 a	79.2 a
สท. 43-2	3.10 bc	68.0 bc	4.53 a	71.8 ab
สท. 55-3	3.47 ab	73.0 ab	4.78 a	79.4 a
สท. 55-50	3.43 ab	70.0 b	4.13 ab	79.3 a
มะลิอ่อง	2.70 c	58.0 d	3.10 c	65.2 b
C.V. (%)	8.94	6.47	11.4	5.97

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 2 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตเฉลี่ยของกล้วยน้ำว้ารุ่นต้นแม่ จากการเปรียบเทียบสายต้นกล้วยน้ำว้า ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ปี 2555 - 2557

สายต้น/พันธุ์	น้ำหนักเครือ (กก.)	จำนวนหวีต่อเครือ(หวี)	น้ำหนักหวี (กก.)	จำนวนผล (ผลต่อหวี)	น้ำหนักผล (ก.)	ความยาวผล (ซม.)	เส้นรอบวงกลางผล (ซม.)	หนาเปลือก (ซม.)
สุโขทัย 1	24.7 a	11 a	1.96 a	17.0 a	121 ab	14.1 ab	13.1 a	0.11 a
นวลจันทร์	12.5 e	8 cd	1.20 c	13.2 e	82.2 c	12.3 bc	12.1 c	0.11 a
อุบลราชธานี	18.7 bc	9 bc	1.84 ab	16.0 abc	134 a	15.1 a	13.6 a	0.12 a
สท. 43-1	16.0 cd	8 cd	1.75 ab	15.3 bcd	109 abc	13.2 bc	13.4 a	0.12 a
สท. 43-2	13.4 de	8 cd	1.60 b	14.9 cd	95.4 bc	13.2 bc	12.8 abc	0.11 a
สท. 55-3	17.6 bc	9 bd	1.80 ab	15.8 a-d	106 bc	13.8 abc	12.8 abc	0.12 a
สท. 55-50	20.0 b	10 ab	1.70 ab	16.7 ab	98.9 bc	13.2 bc	12.9 ab	0.11 a
มะลิอ่อง	10.1 f	7 d	1.23 c	14.2 de	81.8 c	12.0 c	12.2 bc	0.11 a
C.V. (%)	9.63	10.6	8.5	5.65	13.5	7.52	3.19	10.5

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 3 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตเฉลี่ยของกล้วยน้ำว้ารุ่นหน่อที่ 1 จากการเปรียบเทียบสายต้นกล้วยน้ำว้าที่ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ปี 2555 – 2557

สายต้น/พันธุ์	น้ำหนักเครือ (กก.)	จำนวนหวีต่อเครือ (หวี)	น้ำหนักหวี (กก.)	จำนวนผลต่อหวี(ผล)	น้ำหนักผล (ก.)	ความยาวผล (ซม.)	เส้นรอบวงกลางผล (ซม.)	หนาเปลือก (ซม.)
สุโขทัย 1	18.5 a	11.2 a	1.41 a	17.0 a	74.3 a	12.5 a	12.2 bc	0.12 a
นวลจันทร์	15.2 abc	9.28 bc	1.70 a	16.6 ab	95.7 a	13.7 a	12.7 abc	0.11 a
อุบลราชธานี	17.9 ab	10.6 a	1.63 a	16.3 ab	94.1 a	13.7 a	12.9 ab	0.12 a
สท. 43-1	14.6 bc	8.33 cd	1.71 a	16.2 ab	98.5 a	13.3 a	13.3 a	0.12 a
สท. 43-2	12.6 c	8.33 cd	1.41 a	15.4 c	74.3 a	12.3 a	12.1 c	0.11 a
สท. 55-3	17.6 ab	10.1 ab	1.53 a	16.1 bc	86.6 a	13.5 a	12.3 bc	0.11 a
สท. 55-50	17.4 ab	10.6 a	1.56 a	16.5 ab	83.2 a	13.3 a	12.5 bc	0.11 a
มะลิอ่อง	14.7 bc	8.00 d	1.53 a	16.1 bc	88.2 a	13.2 a	12.6 bc	0.11 a
C.V. (%)	11.2	7.3	15.3	2.6	15.4	5.4	2.9	12.5

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

การทดสอบต้นกล้วยน้ำว้าในศูนย์วิจัยที่เป็นแหล่งปลูก

ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย สภาพดินเป็นดินร่วนปนเหนียว มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง กล้วยน้ำว้ามีการเจริญเติบโตดี กล้วยน้ำว้าสายต้นคัดมีแนวโน้มที่มีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์ที่เกษตรกรใช้ปลูกเป็นการค้า โดยกล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 รุ่นต้นแม่ให้น้ำหนักเครือเฉลี่ยสูงสุด 19.9 กิโลกรัม ขณะที่รุ่นหน่อที่ 1ให้น้ำหนักเครือเฉลี่ยสูงสุด 24.5 กิโลกรัม มากกว่ากล้วยน้ำว้าสายต้น สท. 55-50 และพันธุ์ที่เกษตรกร ใช้ปลูกเป็นการค้า คือ กล้วยน้ำว้าเพชรบุรี กล้วยน้ำว้าเขียวเลย และกล้วยน้ำว้ามะลิอ่อง (ตารางที่ 6)

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย กล้วยน้ำว้ามีการเจริญเติบโตดีพอสมควร กล้วยน้ำว้าสายต้นคัดมีแนวโน้มการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์ที่เกษตรกรใช้ปลูกเป็นการค้า โดยกล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 รุ่นต้นแม่ให้น้ำหนักเครือเฉลี่ยสูงสุด 8.09 กิโลกรัม ขณะที่รุ่นหน่อที่ 1 ให้น้ำหนักเครือเฉลี่ยสูงสุด 8.99 กิโลกรัม มากกว่ากล้วยน้ำว้าสายต้น สท. 55-50 และพันธุ์ที่เกษตรกร ใช้ปลูกเป็นการค้า คือ กล้วยน้ำว้าเพชรบุรี กล้วยน้ำว้าเขียวเลย และกล้วยน้ำว้ามะลิอ่อง (ตารางที่ 6) ขนาดน้ำหนักเครือของกล้วยน้ำว้าที่ปลูกที่ ศวพ.เลย ค่อนข้างน้อยกว่าทีแหล่งทดสอบอื่น อาจเนื่องมาจาก สภาพดินที่เป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง ค่อนข้างเป็นกรด มีอินทรียวัตถุค่อนข้างต่ำ อีกทั้งการระบายน้ำค่อนข้างเลว ซึ่งส่งผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของกล้วย

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี กล้วยน้ำว้าที่ทดสอบมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน (สูงต้น 2.84-2.90 ม.) (ตารางที่4, 5) กล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 รุ่นต้นแม่ให้น้ำหนักเครือเฉลี่ยสูงสุด 18.3 กิโลกรัม มากกว่ากล้วยน้ำว้าสายต้น สท. 55-50 และพันธุ์ที่เกษตรกร ใช้ปลูกเป็นการค้า คือ กล้วยน้ำว้าเพชรบุรี กล้วยน้ำว้าเขียวเลย และกล้วยน้ำว้ามะลิอ่อง (ตารางที่ 6) ที่ ศวพ.เพชรบุรี ปลูกช้ากว่าแหล่งปลูกอื่นจึงเก็บข้อมูลได้เฉพาะรุ่นต้นแม่

ผลการทดสอบทั้ง 3 แหล่ง คือ ศวส.สุโขทัย ศวพ.เพชรบุรี และ ศวพ.เลย พบว่า กล้วยน้ำว้า ในแต่ละแหล่งทดสอบมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน โดยมีเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 66.7 – 69.8 เซนติเมตร (ตารางที่ 4) ความสูงต้นเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 2.99 – 3.20 เมตร (ตารางที่ 5) การให้ผลผลิตของกล้วยน้ำว้ารุ่นต้น

แม่ และรุ่นหน่อที่ 1 พบว่า กล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 มีน้ำหนักเครือมากกว่าพันธุ์หรือสายพันธุ์อื่น (ข้อมูลเฉลี่ย 2 ปีของ3 แหล่งทดสอบ) คือ 16.1 กิโลกรัม รองลงมาคือ สายต้น สท. 55-50 หนัก 14.8 กิโลกรัม ขณะที่กล้วยน้ำว้าเพชรบุรี กล้วยน้ำว้าเขียวเลย และกล้วยน้ำว้ามะลิอ่องให้ผลผลิตเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 13.2, 13.3 และ 13.7 กิโลกรัมตามลำดับ และกล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 มีน้ำหนักเครือเฉลี่ยสูงสุดในรุ่นหน่อที่ 1 หนัก 24.5 กิโลกรัม (ตารางที่ 6)

ในการทดสอบนี้ กล้วยน้ำว้ารุ่นหน่อที่ 1 มีการเจริญเติบโตดีกว่าให้ผลผลิตขนาดใหญ่กว่ากล้วยน้ำว้าต้นแม่ ทั้งที่โดยปกติขนาดของต้น และผลผลิตของกล้วยน้ำว้ามักจะมีขนาดใหญ่ในปีแรกที่ปลูก และจะมีขนาดเล็กลงในปี (รุ่น) ต่อๆ ไป เนื่องจากในปี 2558 สภาพอากาศค่อนค้างแห้งแล้ง ปริมาณน้ำฝน และจำนวนวันที่ฝนตกค่อนข้างน้อย ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศช่วงกลางวันค่อนข้างต่ำ แม้จะมีการให้น้ำกล้วยอย่างสม่ำเสมอก็ตาม ส่วนช่วงการเจริญเติบโตของรุ่นหน่อที่ 1 มีการกระจายของฝนดีกว่า ส่งผลให้การเจริญเติบโตของกล้วยน้ำว้าดีและให้ผลผลิตมากกว่าต้นแม่ ด้วยสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการปลูกกล้วยควรมีสภาพอากาศอบอุ่นชุ่มชื้น มีอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการปลูกกล้วย 27-38 °C อุณหภูมิที่สูงหรือต่ำมากจะส่งผลให้กล้วยชะงักการเจริญเติบโตออกดอกหรือแทงปลีช้า และควรมีความชื้นสัมพัทธ์อากาศไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 20 - 22 เซนติเมตรต่อเดือน (FAO, 2019) เมื่อพิจารณาจากข้อมูล พบว่า กล้วยน้ำว้าสายต้นคัดมีแนวโน้มที่มีการเจริญเติบโตที่ดีกว่า และให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์ที่เกษตรกรใช้ปลูกเป็นการค้า คัดเลือกสายพันธุ์ที่ดีเด่นไว้ 1 สายพันธุ์ คือ กล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 มีลักษณะเด่น คือ มีการเจริญเติบโตเร็ว ต้นแข็งแรง ผลผลิตเป็นน้ำหนักเครือเฉลี่ย 16.1 กิโลกรัม โดยผลผลิตในรุ่นหน่อที่ 1 ที่ ศวส.สุโขทัย ให้น้ำหนักเครือเฉลี่ยสูงสุด 24.5 กิโลกรัม (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 4 การเจริญเติบโต เส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร) จากการทดสอบสายต้นกล้วยน้ำว้าในศูนย์วิจัยที่เป็นแหล่งปลูก 3 แห่ง ปี 2558-2560

สายต้น/พันธุ์	ต้นแม่			รุ่นหน่อที่ 1			เฉลี่ย 2 ปี
	ศวส.สท	ศวพ.เลย	เฉลี่ย	ศวส.สท	ศวพ.เลย	เฉลี่ย	
สุโขทัย 1	70.3	58.3	64.3	72.6	72.0	72.3	68.3
สท. 55-50	68.5	57.0	62.8	82.8	71.0	76.9	69.8
เพชรบุรี	67.8	55.5	61.7	75.3	69.6	72.5	67.1
เขียว	67.3	54.0	60.7	76.2	69.4	72.8	66.7
มะลิอ่อง	67.0	57.0	62.0	77.4	72.4	74.9	68.5
C.V. (%)	4.3	3.2		7.7	2.1		

ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 5 การเจริญเติบโตเป็นความสูงต้นเฉลี่ย (เมตร) จากการทดสอบสายต้นกล้วยน้ำว้าในศูนย์วิจัยที่เป็นแหล่งปลูก 3 แห่ง ปี 2558-2560

สายต้น/พันธุ์	ต้นแม่				รุ่นหน่อที่ 1			เฉลี่ย 2 ปี
	ศวส.สท	ศวพ.เลย	ศวพ.พบ	เฉลี่ย	ศวส.สท	ศวพ.เลย	เฉลี่ย	
สุโขทัย 1	3.14	2.52	2.84	2.83	3.45	3.74	3.60	3.09
สท. 55-50	3.06	2.50	2.87	2.81	3.80	3.76	3.78	3.13
เพชรบุรี	3.02	2.48	2.85	2.78	3.25	3.56	3.41	2.99
เขียว	3.00	2.44	2.90	2.78	3.63	3.44	3.54	3.03
มะลิอ่อง	3.14	2.54	2.88	2.85	3.59	3.48	3.54	3.08
C.V. (%)	4.6	3.3	6.5		7.8	5.1		

ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 6 ผลผลิตกล้วยน้ำว้าเป็นน้ำหนักเครือเฉลี่ย (กิโลกรัม) จากการทดสอบสายต้นกล้วยน้ำว้าในศูนย์วิจัยที่เป็นแหล่งปลูก 3 แห่ง ปี 2558-2560

สายต้น/พันธุ์	ต้นแม่				รุ่นหน่อที่ 1			เฉลี่ย 2 ปี	RC
	ศวส.สท	ศวพ.เลย	ศวพ.พบ	เฉลี่ย	ศวส.สท	ศวพ.เลย	เฉลี่ย		
สุโขทัย 1	19.9 a	8.09 a	18.3 a	15.4	24.5 a	8.99 a	16.7	16.1	117
สท. 55-50	16.5 ab	7.00 a	17.5 ab	13.7	23.2 a	8.78 a	16.0	14.8	108
เพชรบุรี	14.4 b	6.81 a	15.3 c	12.2	20.6 a	7.86 a	14.2	13.2	96
เขียว	14.2 b	6.77 a	17.2 abc	12.7	20.0 a	7.91 a	14.0	13.3	97
มะลิอ่อง	15.9 b	6.88 a	16.0 bc	12.9	19.6 a	8.34 a	14.5	13.7	100
C.V. (%)	14.4	13.1	7.5		11.1	17			

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % RC = Relative Check

การทดสอบต้นกล้วยน้ำว้าในแปลงเกษตรกร

จากการทดสอบในแปลงเกษตรกรทั้ง 4 จังหวัด จังหวัดละ 3 แปลง พบกล้วยน้ำว้าเป็นโรคตายพรายจังหวัดเลย จำนวน 2 แปลง จังหวัดสุโขทัย จำนวน 1 แปลง จังหวัดกาฬสินธ์ จำนวน 2 แปลง ส่งผลเสียหายไม่สามารถเก็บข้อมูลได้จำนวน 5 แปลง คงเก็บข้อมูลได้เพียง 7 แปลง ได้ข้อมูลเฉลี่ย ดังนี้

กล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 มีน้ำหนักเครือเฉลี่ย 8.12 กิโลกรัม จำนวนหวีเฉลี่ย 7.93 หวี น้ำหนักหวีเฉลี่ย 877 กรัม มากกว่ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องร้อยละ 40.6, 32.4, 26.3 ตามลำดับ สท. 55-50 มีน้ำหนักเครือเฉลี่ย 6.77 กิโลกรัม จำนวนหวีเฉลี่ย 6.65 หวี น้ำหนักหวีเฉลี่ย 681 กรัม มากกว่ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องร้อยละ 28.8, 19.4, 20.3 ตามลำดับ และกล้วยน้ำว้ามะลิอ่อง (4.85 กิโลกรัม 5.36 หวี 646 กรัม) ตามลำดับ (ตารางที่7)

ช่วงปี 2561-2562 สภาพอากาศค่อนข้างแล้ง ส่งผลต่อการให้ผลผลิตของกล้วยน้ำว้าจึงได้ขนาด/ปริมาณผลผลิตค่อนข้างต่ำ แต่ทั้งนี้เกษตรกรมีความพึงพอใจในกล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 ที่ยังคงให้ผลผลิตดีกว่า

โดยกล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 ให้น้ำหนักเครือเฉลี่ย จำนวนหวีต่อเครือเฉลี่ย และน้ำหนักหวีเฉลี่ย สูงกว่ากล้วยน้ำว้ามะลิอ่องคิดเป็นอัตราเพิ่มร้อยละ 40.6, 32.4 และ 26.3 ตามลำดับ

ตารางที่ 7 น้ำหนักเครือ จำนวนหวี น้ำหนักหวี จำนวนผลต่อหวี เฉลี่ยของกล้วยน้ำว้า การทดสอบสายต้นกล้วยน้ำว้าในแปลงเกษตรกร ปี 2562

	สายต้น	น้ำหนักเครือ (กก.)								ร้อยละที่เพิ่มขึ้น
		แปลงที่1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4	แปลงที่ 5	แปลงที่ 6	แปลงที่ 7	เฉลี่ย	
น้ำหนักเครือ	สุโขทัย1	8.70	9.23	13.00	6.80	5.40	6.20	7.50	8.12	40.6
	55-50	7.15	8.07	8.50	6.20	5.30	6.00	6.20	6.77	28.8
	มะลิอ่อง	4.20	5.05	5.60	5.30	3.80	4.50	5.30	4.82	0
จำนวนหวี	สุโขทัย1	7.50	8.00	11.00	7.00	7.00	7.00	8.00	7.93	32.4
	55-50	7.25	7.29	8.00	6.00	5.00	6.00	7.00	6.65	19.4
	มะลิอ่อง	5.00	5.50	7.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.36	0
น้ำหนักหวี	สุโขทัย1	1,015	937	927	940	700	700	920	877	26.3
	55-50	882	828	943	750	860	717	700	811	20.3
	มะลิอ่อง	660	691	579	680	590	640	680	646	0
จำนวนผลต่อหวี	สุโขทัย1	15.2	16.0	16.3	15.6	13.6	15.6	11.6	14.8	15.2
	55-50	15.0	15.1	16.0	11.7	12.0	15.5	15.6	14.4	15.0
	มะลิอ่อง	14.4	13.1	13.0	12.0	11.4	13.2	12.0	12.7	14.4

แปลงที่ 1 แปลงเกษตรกรจังหวัดเลย แปลงที่ 2 แปลงเกษตรกรจังหวัดสุโขทัย แปลงที่ 3 แปลงเกษตรกรจังหวัดสุโขทัย
แปลงที่ 4 แปลงเกษตรกรจังหวัดเพชรบุรี แปลงที่ 5 แปลงเกษตรกรจังหวัดเพชรบุรี แปลงที่ 6 แปลงเกษตรกรจังหวัดเพชรบุรี
แปลงที่ 7แปลงเกษตรกรจังหวัดกาฬสินธ์

สรุปผลการทดลอง

คัดเลือกกล้วยน้ำว้าสายพันธุ์ที่ดีเด่นไว้ 1 สายพันธุ์ คือ กล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 มีลักษณะเด่น คือ มีการเจริญเติบโตเร็ว ต้นแข็งแรง ผลผลิตเฉลี่ยจาก 3 สถานที่ทดสอบ 2 ปี ให้น้ำหนักเครือ 16.1 กิโลกรัม โดยผลผลิตในรุ่นหน่อที่ 1 ที่ ศวส.สุโขทัย ให้น้ำหนักเครือเฉลี่ยสูงสุด 24.5 กิโลกรัม

การนำไปใช้ประโยชน์

เสนอและได้รับอนุมัติให้เป็นพันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตรในชื่อ กล้วยน้ำว้าสายพันธุ์สุโขทัย 1 เมื่อ 15 สิงหาคม 2562 นับถึงวันที่ 26 สิงหาคม 2563 มียอดจองต้นกล้ากล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1 ที่ ศวส.สุโขทัย แล้วกว่า 27,000 ต้น

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณะกรรมการที่ปรึกษาด้านวิชาการของกรมวิชาการเกษตร และคณะกรรมการวิจัยสถาบันวิจัยพืชสวน ที่ให้คำแนะนำ และอนุมัติให้ดำเนินการวิจัย เกษตรกรผู้อนุเคราะห์พื้นที่ในการทดลอง และผู้เกี่ยวข้องทุกคน ทุกหน่วยงาน ที่ให้ความร่วมมือ ให้การสนับสนุน และอำนวยความสะดวกจนการพัฒนาพันธุ์กล้วยน้ำว้าสำเร็จลุล่วงได้ดี

เอกสารอ้างอิง

เบญจมาศ ศิลาย้อย. 2558. กล้วย. ภาควิชาพืชสวน, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 357 หน้า.

เพ็ญจันทร์ สุทธานุกูล. และคณะ. 2554. การคัดเลือกสายพันธุ์กล้วยน้ำว้ามีศักยภาพทางการค้าเพื่อการบริโภคผลสดเป็นอาหารเพื่อสุขภาพและการแปรรูป. โครงการวิจัยเร่งด่วนเรื่องการวิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตกล้วยเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตคุณภาพและมูลค่าการตลาดกล้วย. กรมวิชาการเกษตร. 12 หน้า.

เพ็ญจันทร์ สุทธานุกูล. และคณะ. 2556. การเปรียบเทียบสายต้นกล้วยน้ำว้าที่มีศักยภาพทางการค้าเพื่อการบริโภคผลสด/อาหารเพื่อสุขภาพ/การแปรรูป. โครงการคัดเลือกพันธุ์และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกล้วยเพื่อการบริโภคสด เพิ่มมูลค่าเป็น ผลิตภัณฑ์และการนำสารสำคัญจากกล้วยไปใช้ประโยชน์. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2558. ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย. สถาบันวิจัยพืชสวน. กรมวิชาการเกษตร. 9 หน้า.

เพ็ญจันทร์ สุทธานุกูล. และคณะ 2558. การศึกษาคุณภาพและการใช้ประโยชน์จากกล้วยพันธุ์ต่างๆ. โครงการคัดเลือกพันธุ์และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกล้วยเพื่อการบริโภคสดเพิ่มมูลค่าเป็นผลิตภัณฑ์และการนำสารสำคัญจากกล้วยไปใช้ประโยชน์. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2558. ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย. สถาบันวิจัยพืชสวน. กรมวิชาการเกษตร. 19 หน้า.

เพ็ญจันทร์ สุทธานุกูล และคณะ 2560. การทดสอบสายต้นกล้วยน้ำว้าในศูนย์วิจัยฯ ที่เป็นแหล่งปลูก. โครงการปรับปรุงพันธุ์กล้วยน้ำว้าระยะที่ 2. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2560. ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย. สถาบันวิจัยพืชสวน. กรมวิชาการเกษตร. 15 หน้า.

ศูนย์สารสนเทศ. 2561. พื้นที่ปลูกไม้ผล. กรมส่งเสริมการเกษตร. http://production.doae.go.th/ report/ report_main_land_02_A_new2.php?report_type= สืบค้นเมื่อ มกราคม 2561.

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 30 บทที่ 6 กล้วย สืบค้นจาก http://saranukromthai.or.th/sub/book /book.php?book=30&page=main

FAO, 2019. Crop Description and Climate “Banana”. Crop Information. http://www.fao.org/land-water/databases-and-software/crop-information/banana/en/ สืบค้นเมื่อ มีนาคม 2019

IPGRI, INIBAP, CIRAD. 1996. Descriptors for Banana (Musa sp). ISBN10: 92-9043-307-8 (55 p.) ISBN13: 978-92-9043-307-1

Musanet. 2016. Minimum List of Descriptors for Musa. The Musanet Taxonomy. 14 p

ภาคผนวก



ลักษณะ และขนาดเครือกล้วยน้ำว้า สุโขทัย 1



ลักษณะ และขนาดเครือกล้วยน้ำว้ามะลิอ่อง



ลักษณะหวีดิบกล้วยน้ำว้า สุโขทัย 1



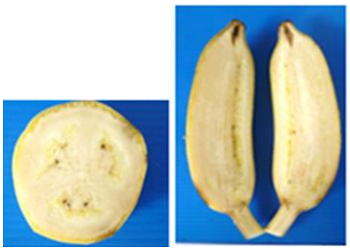
ลักษณะหวีดิบกล้วยน้ำว้ามะลิอ่อง



ลักษณะหวีสุกกล้วยน้ำว้า สุโขทัย 1



ลักษณะหวีสุกกล้วยน้ำว้ามะลิอ่อง



รูปร่างผล : ตรง

ภาพตัดขวางผล: ค่อนข้างกลม

กล้วยน้ำว้าสุโขทัย 1



รูปร่างผล : ตรง

ภาพตัดขวางผล: เหลี่ยมเล็กน้อย

กล้วยน้ำว้าพันธุ์มะลิอ่อง

ภาพที่1 ลักษณะเครือ และผลของกล้วยน้ำว้าพันธุ์สุโขทัย 1 เปรียบเทียบกับพันธุ์มะลิอ่อง

การเปรียบเทียบทุเรียนลูกผสมพันธุ์ใหม่ในจังหวัดยะลา

Comparison of new hybrid durian in Yala

พรพยุง คงสุวรรณ[1/] นนทกร จันทร์แสง[1/]

Pornpayung Kongsuwon[1/] Nonthakorn Junsaeng[1/]

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบทุเรียนลูกผสมพันธุ์ใหม่ในจังหวัดยะลา (2559-2564) เพื่อให้ได้ทุเรียนพันธุ์ใหม่ที่มีคุณภาพดีในด้านการบริโภคผลสด หรือใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูป ระยะเวลาที่ดำเนินการ ปีที่เริ่มต้น 2559 ปีที่สิ้นสุด 2564 รวม 5 ปี กรรมวิธีการทดลอง เป็นพันธุ์ทุเรียนจำนวน 24 พันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มี 7 ซ้ำ 24 กรรมวิธี ซ้ำละ 1 ต้น อายุ 11 ปี พบว่า พันธุ์ IIICN 5-4-3-6 มีการเจริญเติบโตของเส้นรอบวงต้นสูงสุด รองลงมาเป็นพันธุ์ชะนี และพันธุ์ IIICN 6-3-1-5 มีเส้นรอบวง 78.50 76.17 และ 71.85 เซนติเมตร ตามลำดับ ด้านความสูง พบว่าพันธุ์ชะนีมีความสูงสุดรองลงมาเป็นพันธุ์ IIICN 5-4-3-6 และ 10 –241-9 มีความสูง 6.68 6.49 และ 6.48 เมตร ตามลำดับ ส่วนด้านความกว้างทรงพุ่ม พบว่า IIICN 6-1-4-7 มีความกว้างมากสุด รองลงมาเป็นพันธุ์ IIICN 5-4-3-6 และ 10-251-8-2 มีความกว้าง 8.12 7.08 และ 6.55 เมตร ตามลำดับ การให้ผลผลิตสายพันธุ์ IIICN 6-4 ให้ผลิตผลมากที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ IIICN x M 10-7 และ 9-69-5 จำนวน 133 109 และ 103 ผล ตามลำดับ อายุการเก็บเกี่ยวปานกลางอยู่ในช่วง 115-135 วัน ได้แก่ สายพันธุ์ 5-222-12 9-69-5 ICN x M 5-1-1 IIICN 6-1-4-7 10-251-8-1 10-251-8-2 ICN 7-5-2-2 6-152-5 IIICN x M 10-7 พันธุ์ชะนีและหมอนทอง เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ และอายุเก็บเกี่ยวยาวอยู่ในช่วงมากกว่า 135 วัน ได้แก่ สายพันธุ์ IIICN 5-4-3-6 10-432-6 11-241-9 11-341-9 IIICN x M 5-4-3-18 IIICN 6-2-1-13 IIICN 6-3-1-15 IIICN 6-4 6-413-7 6-422-4 7-121-12 และพันธุ์ก้านยาว น้ำหนักผลสายพันธุ์ IIICN 6-3-1-15 มีน้ำหนักผลมากที่สุดเฉลี่ย 4.21 กรัม น้ำหนักเนื้อสายพันธุ์ 10-432-6 มีน้ำหนักเนื้อมากที่สุดเฉลี่ย 0.64 กรัม โดยสายพันธุ์ ICN 7-5-2-2 มีน้ำหนักเนื้อน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.06 กรัม เปอร์เซ็นต์เนื้อสายพันธุ์ IIICN 6-1-4-7 มีเปอร์เซ็นต์มากที่สุดเฉลี่ย 19.18 เปอร์เซ็นต์ โดยสายพันธุ์ 6-413-7 มีเปอร์เซ็นต์เนื้อน้อยที่สุดเฉลี่ย 3.00 เปอร์เซ็นต์ จำนวนเมล็ดสายพันธุ์ 9-69-5 มีจำนวนเมล็ดมากที่สุดเฉลี่ย 8.40 เมล็ด โดยสายพันธุ์ ICN 7-5-2-2 มีจำนวนเมล็ดน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.86 เมล็ด จำนวนเมล็ดลีบสายพันธุ์ IIICN 6-1-4-7 มีจำนวนเมล็ดลีบมากที่สุดเฉลี่ย 4.18 เมล็ด โดยพันธุ์ก้านยาว มีจำนวนเมล็ดน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.41 เมล็ด เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบสายพันธุ์ IIICN 6-1-4-7 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบมากที่สุดเฉลี่ย 39 เปอร์เซ็นต์ โดย สายพันธุ์ ICN 7-5-2-2 เปอร์เซ็นต์เมล็ดน้อยที่สุดเฉลี่ย 3.13 เปอร์เซ็นต์ ความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อทุเรียนลูกผสม และทุเรียนพันธุ์เปรียบเทียบ จำนวน 30 ราย พบว่า จากทุเรียนลูกผสม 20 สายพันธุ์ เกษตรกรให้ระดับคะแนนความพึงใจพอมาก สายพันธุ์ IIICN 6-4 คิดเป็นคะแนนร้อยละ 83.30 ระดับ

ความพึงพอใจปานกลาง สายพันธุ์ 6-422-4 และพันธุ์หมอนทอง คิดเป็นคะแนนร้อยละ 100 และระดับความพึงพอใจน้อย สายพันธุ์ 6-413-7 และ พันธุ์ก้านยาว คิดเป็นคะแนนร้อยละ 100 ปี 2563 มีการกระจายตัวของปริมาณน้ำฝน 3178.1 มิลลิเมตร สูงกว่าปริมาณน้ำฝนในปี 2562 ส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตทุเรียนในแต่ละปีและส่งผลต่อคุณภาพทุเรียน เช่น รสชาติ เนื้อสัมผัส อายุการเก็บเกี่ยว มีแนวโน้มแปรผันไปตามความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้คุณภาพการรับประทานมีรสชาติไม่เข้มข้น เนื้อแฉะ เนื่องจากช่วงระยะเวลาการการออกดอกและการพัฒนาของผลทุเรียนมีการกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนมาก ซึ่งแตกต่างจากปี 2562 ทุเรียนมีรสชาติเข้มข้น เนื้อแห้ง

คำสำคัญ : ทุเรียนลูกผสม

[1/] ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา หมู่ 7 ต.ธารโต อ.ธารโต จ.ยะลา 95150

[1/] Yala Horticultural Research Center, Tarnto, Yala, 95150

Abstract

The comparison of new hybrid durians in Yala for fresh fruit and industry was conducted during 2016 – 2021 with 24 varieties of durian. The experimental design was Randomized Complete Block (RCB) of 24 varieties, with 7 replications (1 per plant per replication). The highest circumference was found in IIICN 5-4-3-6 (78.50 cm), Chani (76.17 cm) and IIICN 6-3-1-5 (71.85 cm) respectively. Chani showed the highest height following with IIICN 5-4-3-6 and 10–241-9 which heighted 6.68, 6.49 and 6.48 m respectively. The widest canopy was found in IIICN 6-1-4-7, IIICN 5-4-3-6 and 10-251-8-2 which were 8.12, 7.08 and 6.55 m. respectively. The highest yield was found in IIICN 6-4 , IIICN x M 10-7 and 9-69-5 which were 133 109 and 103 fruits, The average harvesting time was 115-135 days, i.e. 5-222-12 9-69-5 ICN x M 5-1-1 IIICN 6-1-4-7 10-251-8-1 10-251-8-2 ICN 7-5-2-2 6-152-5 IIICN x M 10-7 which compared with Chani and Monthong. The long harvesting period was more than 135 days, including IIICN 5-4-3-6 10-432-6 11-241-9 11-341-9 IIICN x M 5-4-3-18 IIICN 6-2 -1-13 IIICN 6-3-1-15 IIICN 6-4 6-413-7 6-422-4 7-121-12 strains. Fruit weight of IIICN 6-3-1-15 had the highest weight of 4.21 g. Flesh weight of 10-432-6 had the highest weight of 0.64 g and ICN 7-5-2-2 had the lowest flesh weight of 0.06 g. The highest percentage of flesh was found in IIICN 6-1-4-7 of 19.18% while 6-413-7 showed the lowest percentage of flesh of 3.00%. The number of durian seeds was found in 9-69-5 which had 8.40 seeds and ICN 7-5-2-2 had the lowest of 0.86 seeds. The highest number of abortion seeds was found in IIICN 6-1-4-7

(4.18 seeds) and Kanyaw showed the lowest seeds of 0.41, The IIICN 6-1-4-7 had the highest percentage of atrophy seed (39%) and ICN 7-5-2-2 showed lowest average percentage of 3.13 %. The satisfaction and marketable acceptance of 24 durian varieties was conducted in 30 consumers. The highest satisfaction level was found in IIICN 6-4 of 83.30% while the moderate satisfaction level was found in 6-422-4 and Mong Thong which accounted for 100%. The least satisfaction level was found in 6-413-7 and Kanyaw which accounted for 100%. In 2020, the rainfall was 3178.1 mm which was higher than 2019. These could affect durian yield and quality such as taste, texture, harvesting time which related to climate change, for example the taste is not rich with wet flesh caused from the flowering period and development of the durian fruit in high rainfall year which was not like in 2019 that the durian taste was rich with dry flesh.

Keywords : hybrid, varieties,

คำนำ

ปัจจุบันเกษตรกรมีการขยายพื้นที่ปลูกทุเรียนมากขึ้น ผลผลิตส่วนใหญ่เพื่อจำหน่ายผลสด รวมทั้งมีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆอีกมาก โดยพันธุ์ที่นิยมปลูกเป็นการค้ามีเพียงไม่กี่พันธุ์ พันธุ์หลักคือพันธุ์หมอนทอง จากอดีตพบว่าบางปีผลผลิตออกมากและเก็บเกี่ยวได้ในช่วงระยะเวลาใกล้เคียงกันทำให้ราคาผลผลิตตกต่ำ ประกอบกับประเทศคู่แข่งพัฒนาสายพันธุ์ทุเรียนให้หลากหลายเพื่อตอบโจทย์ผู้บริโภคในประเทศคู่ค้าเพิ่มมากขึ้นให้มีความหลากหลายพันธุ์ การวิจัยพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ทุเรียนให้ได้พันธุ์ที่หลากหลาย มีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาดซึ่งจะทำให้ประเทศไทยสามารถรักษาตลาดเดิมและเปิดตลาดใหม่ในสินค้าทุเรียนได้ ดังนั้นพัฒนาพันธุ์ทุเรียนให้ได้พันธุ์ใหม่ที่ดีขึ้นจึงมีความสำคัญและจำเป็น เป็นการเพิ่มความหลากหลายในการผลิตให้กับเกษตรกรและเป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้กับผู้บริโภค นอกจากนี้จะต้องมีการจัดการคุณภาพและจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลผลิตคุณภาพเมื่อถึงตลาดปลายทาง รวมทั้งการพัฒนาเพิ่มมูลค่าของผลิตผล ผลิตภัณฑ์นับเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน หากทุเรียนลูกผสมสายพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตต้น หรือปลายฤดูกาล ที่ผ่านการทดสอบด้านการให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตที่มีศักยภาพเป็นที่ต้องการของตลาด และเป็นทางเลือกในการปลูกทดแทนพันธุ์เดิม ซึ่งมีปัญหาด้านการตลาด ราคา และการกระจายการผลิต ทำให้เกษตรกรสามารถผลิตทุเรียนทยอยออกสู่ตลาดได้เป็นเวลานาน ผลผลิตทุเรียนไม่ล้นตลาดในช่วงกลางฤดู ทำให้ราคาผลผลิตทุเรียนสูงขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

1. พันธุ์ทุเรียนจำนวน 24 สายพันธุ์ ได้แก่ ทุเรียนลูกผสม 20 สายพันธุ์ และพันธุ์การค้า 4 สายพันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มี 7 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น

2 จัดกลุ่มต้นทุเรียนลูกผสมจากโครงการการศึกษาและเปรียบเทียบพันธุ์ทุเรียนลูกผสมพันธุ์ใหม่ทดแทนพันธุ์ดั้งเดิม และดำเนินการคัดเลือกพันธุ์ตามอายุการเก็บเกี่ยวสั้น, ปานกลาง และยาว จำนวน 3-4 สายพันธุ์/อายุการเก็บเกี่ยว ที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในจังหวัดยะลา มีความดีเด่นในด้านคุณภาพในการรับประทาน เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า โดยอายุการเก็บเกี่ยวสั้นใช้พันธุ์กระดุมเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ, อายุการเก็บเกี่ยวปานกลางใช้พันธุ์ชะนี และหมอนทองเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ และอายุการเก็บเกี่ยวยาวใช้พันธุ์ก้านยาวเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ โดยแบ่งตามอายุการเก็บเกี่ยวดังนี้

- อายุการเก็บเกี่ยวสั้น น้อยกว่า 105 วันหลังดอกบาน
- อายุการเก็บเกี่ยวปานกลาง 105-135 วันหลังดอกบาน
- อายุการเก็บเกี่ยวยาว มากกว่า 135 วันหลังดอกบาน

3. คัดเลือกต้นทุเรียนที่มีการเจริญเติบโตดี มีความดีเด่นในด้านคุณภาพในการรับประทาน ในแต่ละกลุ่มอายุการเก็บเกี่ยว โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกทุเรียนลูกผสม ดัดแปลงจากมาตรฐานทุเรียนของประเทศไทย (กรมวิชาการเกษตร, 2543)

<u>หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกทุเรียนลูกผสมที่มีคุณภาพดีสำหรับรับประทานผลสด</u>

- น้ำหนักผลระหว่าง 2.0 – 4.5 กิโลกรัม
- ความหนาเนื้อตั้งแต่ 0.7 เซนติเมตรขึ้นไป
- เปอร์เซ็นต์เนื้อต่อผลตั้งแต่ 20 เปอร์เซ็นต์
- เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบตั้งแต่ 15 เปอร์เซ็นต์
- คุณภาพในการรับประทานตั้งแต่ระดับ 5 ขึ้นไป (ความหวาน, ความมัน, ความละเอียด และความเหนียว)

4. ปฏิบัติการดูแลรักษาโดยการใส่ปุ๋ย ป้องกันกำจัดโรคและแมลงทุเรียนลูกผสม

5. บันทึกข้อมูลความสมบูรณ์ต้น การออกดอก ติดผล คุณภาพและปริมาณผลผลิตของทุเรียนลูกผสมแต่ละต้นเมื่อให้ผลผลิต

6. คัดเลือกต้นทุเรียนลูกผสมที่มีลักษณะเหมาะสม เป็นพันธุ์แนะนำ หรือใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไปตามหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกทุเรียนลูกผสมที่มีคุณภาพดีสำหรับรับประทาน ผลสด

การบันทึกข้อมูล

- การเป็นโรครากเน่าโคนเน่า
- การออกดอก ติดผล เช่น จำนวนดอก, วันที่ดอกบาน, จำนวนผล เป็นต้น
- อายุการเก็บเกี่ยว
- ปริมาณผลผลิต
- คุณภาพของผลผลิต เช่น น้ำหนักผล, ขนาดผล, สีผล, จำนวนพู, ความหนาเปลือก, ความหนาเนื้อ, น้ำหนักเนื้อ, สีเนื้อ, รสชาติ, กลิ่น, ขนาดเมล็ด, จำนวนเมล็ด, เปอร์เซ็นต์เนื้อต่อผล, เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ เป็นต้น

<u>สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล</u>

ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา สถาบันวิจัยพืชสวน

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการศึกษาและเปรียบเทียบพันธุ์ทุเรียนลูกผสมพันธุ์ใหม่ในจังหวัดยะลา จำนวน 20 สายพันธุ์ ได้แก่ 5-222-12 9-69-5 ICN x M 5-1-1 IIICN 5-4-3-6 IIICN 6-1-4-7 10-251-8-1 10-251-8-2 10-432-6 ICN 7-5-2-2 11-241-9 11-341-9 6-152-5 IIICN x M 5-4-3-18 IIICN 6-2-1-13 IIICN 6-3-1-15 IIICN 6-4 IIICN x M 10-7 6-413-7 6-422-4 7-121-12 ทดสอบเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า ได้แก่ ชะนี หมอนทอง กระดุม และก้านยาว .ใช้ระยะปลูก 6 x 6 เมตร อายุหลังปลูก 11 ปี พบว่า พันธุ์ IIICN 5-4-3-6 มีการเจริญเติบโตของเส้นรอบวงต้นสูงสุด รองลงมาเป็นพันธุ์ชะนี และพันธุ์ IIICN 6-3-1-5 มีเส้นรอบวง 78.50 76.17 และ 71.85 เซนติเมตร ตามลำดับ ด้านความสูง พบว่าพันธุ์ ชะนี มีความสูงสุด รองลงมาเป็นพันธุ์ IIICN 5-4-3-6 และ 10 –241-9 มีความสูง 6.68 6.49 และ 6.48 เมตร ตามลำดับ ส่วนด้านความกว้างทรงพุ่ม พบว่า IIICN 6-1-4-7 มีความกว้างมากสุด รองลงมาเป็นพันธุ์ IIICN 5-4-3-6 และ 10-251-8-2 มีความกว้าง 8.12 7.08 และ 6.55 เมตร ตามลำดับ ทั้งนี้ ทุเรียน 24 สายพันธุ์ มีจำนวนต้นตายไม่ได้ปลูกซ่อม จำนวน 14 สายพันธุ์ (ตารางที่ 1)

การให้ผลผลิต

ปี 2563 ทุเรียนเริ่มออกดอกในช่วงปลายเดือนกุมภาพันธุ์และต้นเดือนมีนาคม และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ทั้งหมด 24 สายพันธุ์ โดยสายพันธุ์ IIICN 6-4 ให้ผลิตผลมากที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ IIICN x M 10-7 และ 9-69-5 จำนวน 133 109 และ 103 ผล ตามลำดับ ทั้งนี้ ปี 2562 สายพันธุ์ IIICN 6-4 และ IIICN x M 10-7 ให้จำนวนผลผลิตเป็นลำดับเดียวกันกับปี 2563 เพียงแต่ปี 2562 สายพันธุ์ข้างต้นดังกล่าวมีปริมาณผลผลิตเก็บเกี่ยวได้มากกว่าปี 2563 เนื่องจาก ปี 2562 เป็นช่วงแรกในการให้ผลผลิตของทุเรียนแต่ละสายพันธุ์ ทำให้มีปริมาณผลผลิตสูง แต่จำนวนต้นที่ติดผลน้อยกว่าปี 2563

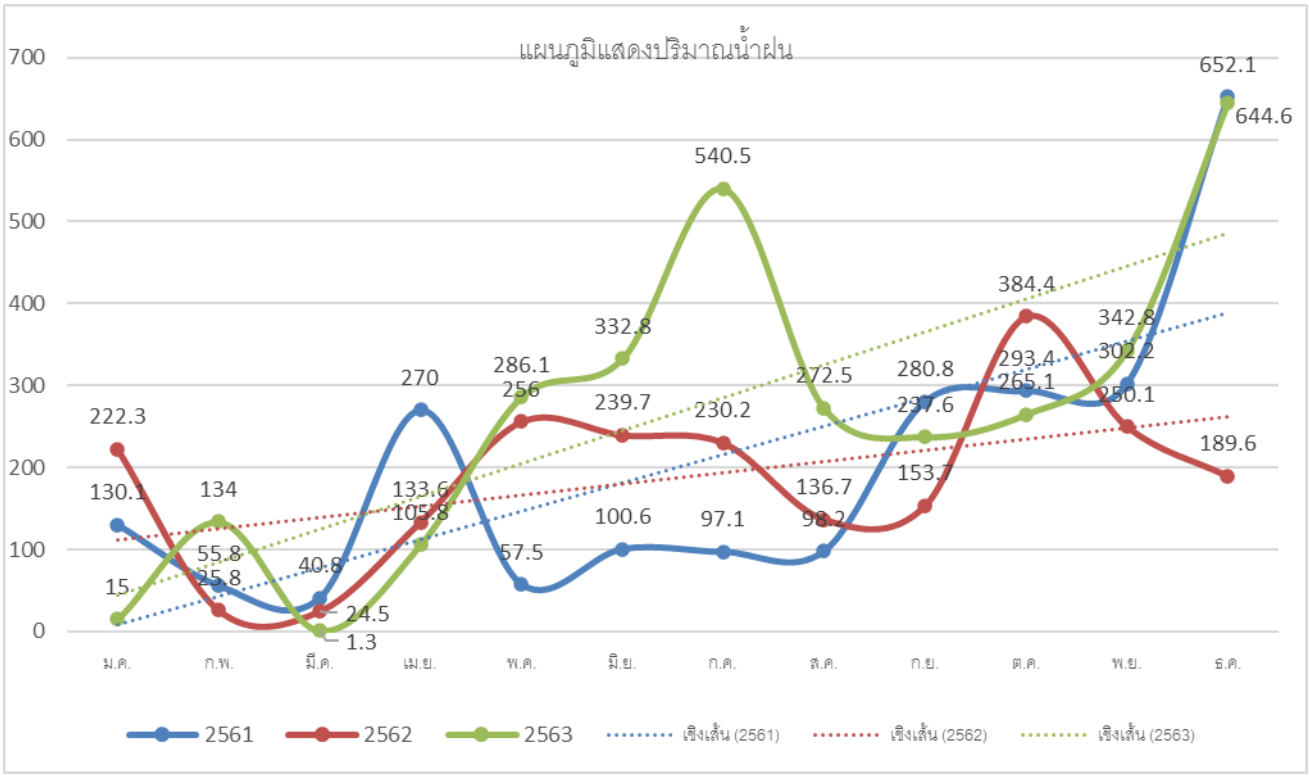
อายุการเก็บเกี่ยว แบ่งได้ เป็น 2 กลุ่ม คืออายุเก็บปานกลางอยู่ในช่วง 115-135 วัน มีทั้งหมด 10 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ 5-222-12 9-69-5 ICN x M 5-1-1 IIICN 6-1-4-7 10-251-8-1 10-251-8-2 ICN 7-5-2-2 6-152-5 IIICN x M 10-7 พันธุ์ชะนีและหมอนทอง เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ และอายุเก็บเกี่ยวยาวอยู่ในช่วงมากกว่า 135 วัน มีทั้งหมด 10 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ IIICN 5-4-3-6 10-432-6 11-241-9 11-341-9 IIICN x M 5-4-3-18 IIICN 6-2-1-13 IIICN 6-3-1-15 IIICN 6-4 6-413-7 6-422-4 7-121-12 และ พันธุ์ก้านยาวเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ (ตารางที่ 1)

ตารางที่1 การเจริญเติบโต เส้นรอบวงต้น ความกว้างทรงพุ่ม

กรรมวิธี	พันธุ์	เส้นรอบวงต้น (ซ.ม)	ความกว้างทรงพุ่ม (ม.)	จำนวนต้นที่ให้ผลผลิต (ต้น)	จำนวนต้นตาย (ต้น)	จำนวนผลที่เก็บเกี่ยวทั้งหมด)	วันที่ดอกบาน 100 %	อายุวันเกี่ยวกับ (วัน)
1	5-222-12	59.4	5.78	5	1	84	9 มี.ค.63	16 ก.ค.63
2	9-69-5	68.6	6.04	7	-	103	21 มี.ค.63	30 ก.ค.63
3	ICN x M 5-1-1	62.5	6.04	6	-	38	17 มี.ค.63	28 ก.ค.63
4	IIICN 5-4-3-6	71.3	6.23	6	1	61	2 มี.ค.63	17 ก.ค.63
5	IIICN 6-1-4-7	78.5	6.42	4	2	104	22 มี.ค.63	30 ก.ค.63
6	10-251-8-1	59.0	5.49	5	-	51	3 มี.ค.63	3 ก.ค.63
7	10-251-8-2	61.4	6.93	5	2	17	15 มี.ค.63	28 ก.ค.63
8	10-432-6	59.8	6.55	5	1	20	3 มี.ค.63	17 ก.ค.63
9	ICN 7-5-2-2	51.6	5.60	2	4	14	21 มี.ค.63	3 ก.ค.63
10	11-241-9	55.7	5.01	5	1	78	9 มี.ค.63	3 ก.ค.63
11	11-341-9	64.9	6.58	3	-	84	1 มี.ค.63	17 ก.ค.63
12	6-152-5	42.0	4.76	3	-	15	11 มี.ค.63	30 ก.ค.63
13	IIICN x M 5-4-3-18	69.8	7.08	6	1	66	10 มี.ค.63	28 ก.ค.63
14	IIICN 6-2-1-13	67.1	5.26	3	3	9	1 มี.ค.63	15 ก.ค.63
15	IIICN 6-3-1-15	71.9	5.80	6	2	85	14 มี.ค.63	30 ก.ค.63
16	IIICN 6-4	60.6	5.57	5	-	133	1 มี.ค.63	15 ก.ค.63
17	IIICN x M 10-7	75.1	6.71	6		109	17 มี.ค.63	17 ก.ค.63
18	6-413-7	43.1	4.28	1	4	3	2 มี.ค.63	17 ก.ค.63
19	6-422-4	54.1	4.57	5	-	40	1 มี.ค.63	16 ก.ค.63
20	7-121-12	60.5	5.41	5	-	44	13 มี.ค.63	30 ก.ค.63
21	ชะนี	76.2	6.55	7	-	95	2 มี.ค.63	17 ก.ค.63
22	หมอนทอง	61.6	5.48	3	2	29	1 มี.ค.63	17 ก.ค.63
23	กระดุมทอง	61.8	5.57	4	1	36	2 มี.ค.63	16 ก.ค.63
24	ก้านยาว	57.0	4.12	2	4	2	6 มี.ค.63	23 ก.ค.63

การกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนตลอดปีเพิ่มขึ้น โดยในปี 2563 ปริมาณน้ำฝนที่วัดได้สูงถึง 3178.1 มิลลิเมตร สูงกว่าปริมาณน้ำฝนในปี 2562 จากสถานการณ์ความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ ส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตทุเรียนในแต่ละปีและส่งผลต่อคุณภาพทุเรียน เช่น รสชาติ เนื้อสัมผัส อายุการเก็บเกี่ยว มีแนวโน้มแปรผันไปตามความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งจะเห็นได้ว่าในช่วงเดือนมีนาคมเป็นเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุด และตรงกับช่วงระยะเวลาทุเรียนเริ่มออกดอกหรือดอกบานก็ตาม แต่หลังจากเดือนมีนาคมปริมาณน้ำฝนกระจายตัวเพิ่มมากขึ้น จนถึงเดือนกรกฎาคม ทำให้ปริมาณผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตทุเรียนลดลงจากปี 2562 (รูปที่ 1)

รูปที่1 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนปี พ.ศ. 2560- 2563



คุณภาพผลผลิต

น้ำหนักผล พบว่า สายพันธุ์ IIICN 6-3-1-15 มีน้ำหนักผลมากที่สุดเฉลี่ย 4.21 กรัม มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกสายพันธุ์ น้ำหนักเนื้อ สายพันธุ์ 10-432-6 มีน้ำหนักมากที่สุดเฉลี่ย 0.64 กรัม แตกต่างทางสถิติทุกสายพันธุ์ โดยพันธุ์ก้านยาว สายพันธุ์ 6-413-7 และสายพันธุ์ ICN 7-5-2-2 มีน้ำหนักเนื้อน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.10 0.07 และ 0.06 กรัมและ ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์เนื้อสายพันธุ์ สายพันธุ์ IIICN 6-1-4-7 มีเปอร์เซ็นต์มากที่สุดเฉลี่ย 19.18 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างทางสถิติกับทุกสายพันธุ์ โดยสายพันธุ์ IIICN 6-1-4-7 พันธุ์ก้านยาว และสายพันธุ์ 6-413-7 มีเปอร์เซ็นต์เนื้อน้อยที่สุดเฉลี่ย 3.74 3.27 และ 3.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จำนวนเมล็ดสายพันธุ์ 9-69-5 มีจำนวนเมล็ดมากที่สุดเฉลี่ย 8.40 เมล็ด แตกต่างสถิตกับทุกสายพันธุ์ โดยสายพันธุ์ IIICN 6-2-1-13 6-413-7 และสายพันธุ์ ICN 7-5-2-2 มีจำนวนเมล็ดน้อยที่สุด เฉลี่ย 1.11 1.05 และ 0.86 เมล็ด ตามลำดับ จำนวนเมล็ดลีบ สายพันธุ์ IIICN 6-1-4-7 มีจำนวนเมล็ดลีบมากที่สุดเฉลี่ย 4.18 เมล็ด แตกต่างทางสถิติกับทุกสายพันธุ์ โดยสายพันธุ์กระดุมทอง IIICN 6-2-1-13 11-341-9 6-152-5 และพันธุ์ก้านยาว มีจำนวนเมล็ดน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.70 0.69 0.69 0.51 และ 0.41 เมล็ด ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ สายพันธุ์ IIICN 6-1-4-7 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบมากที่สุดเฉลี่ย 39 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างทางสถิติกับทุกสายพันธุ์ โดยสายพันธุ์ก้านยาว และ สายพันธุ์ ICN 7-5-2-2 เปอร์เซ็นต์เมล็ดน้อยที่สุดเฉลี่ย 3.58 และ 3.13 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่2 แสดงข้อมูลด้านคุณภาพผลผลิตทุเรียนลูกผสม 20 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 4 สายพันธุ์ พ.ศ. 2563 ตารางที่ 5.1

กรรมวิธี	รหัส/พันธุ์	น้ำหนักผล (กรัม/ผล)	น้ำหนักเนื้อ (กรัม)	% เนื้อ	จำนวนเมล็ด	จำนวนเมล็ดลีบ	%เมล็ดลีบ
1	5-222-12	1.096 b	0.254 ab	13.137 ab	4.286 ab	2.086 ab	13.137 ab
2	9-69-5	1.584 b	0.369 ab	16.364 ab	8.400 a	2.6มี.ค. 6357 ab	24.571 ab
3	ICN x M 5-1-1	1.587 b	0.320 ab	12.009 ab	5.336 ab	1.579 ab	16.519 ab
4	IIICN 5-4-3-6	1.866 b	0.420 ab	16.063 ab	6.743 ab	2.486 ab	23.067 ab
5	IICN 6-1-4-7	1.316 b	0.381 ab	19.811 a	6.810 ab	4.181 a	38.996 b
6	10-251-8-1	1.251 b	0.290 ab	9.267 ab	3.971 ab	1.371 ab	13.240 ab
7	10-251-8-2	0.773 b	0.174 ab	9.104 ab	4.476 ab	1.689 ab	19.130 ab
8	10-432-6	0.961 b	0.644 a	8.219 ab	4.657 ab	1.629 ab	18.320 ab
9	ICN 7-5-2-2	0.416 b	0.061 b	1.969 b	0.861 b	0.204 b	3.133 a
10	11-241-9	1.026 b	0.284 ab	10.971 ab	4.571 ab	1.857 ab	13.663 ab
11	11-341-9	1.229 b	0.216 ab	7.357 ab	5.200 ab	0.686 b	5.180 ab
12	6-152-5	0.719 b	0.150 ab	5.919 ab	1.810 ab	0.514 b	12.604 ab
13	IIICN x M 5-4-3-18	1.399 b	0.274 ab	14.046 ab	7.743 ab	2.869 ab	27.979 ab
14	IIICN 6-2-1-13	0.226 b	0.060 b	3.744 b	1.114 b	0.686 b	8.701 ab
15	IIICN 6-3-1-15	4.214 a	0.340 ab	15.404 ab	7.036 ab	2.421 ab	25.034 ab
16	IIICN 6-4	1.101 b	0.246 ab	9.924 ab	4.343 ab	1.229 ab	11.326 ab
17	IIICN x M 10-7	1.819 b	0.410 ab	16.017 ab	7.829 ab	2.057 ab	20.760 ab
18	6-413-7	0.331 b	0.070 b	2.991 b	1.047 b	0.810 ab	11.339 ab
19	6-422-4	0.557 b	0.164 ab	8.377 ab	3.700 ab	1.929 ab	15.200 ab
20	7-121-12	1.440 b	0.370 ab	13.831 ab	5.371 ab	2.820 ab	26.997 ab
21	ชะนี (พันธุ์เปรียบเทียบ)	1.490 b	0.323 ab	14.914 ab	6.857 ab	1.781 ab	19.503 ab
22	หมอนทอง (พันธุ์เปรียบเทียบ)	1.096 b	0.337 ab	14.157 ab	4.904 ab	1.543 ab	15.979 ab
23	กระดุมทอง (พันธุ์เปรียบเทียบ)	0.501 b	0.107 ab	5.926 ab	1.561 ab	0.696 b	11.904 ab
24	ก้านยาว (พันธุ์เปรียบเทียบ)	0.404 b	0.096 b	3.271 b	1.433 ab	0.361 b	3.576 a
	CV (%)	161.4	155.4	114.8	118.0	158.9	156.9

1/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อทุเรียนลูกผสม และทุเรียนพันธุ์เปรียบเทียบ จำนวน 30 ราย พบว่า จากทุเรียนลูกผสม 20 สายพันธุ์ เกษตรกรให้ระดับคะแนนความพึงใจพอมาก สายพันธุ์ IIICN 6-4 IIICN 5-4-3-6 และ IIICN x M 10-7 คิดเป็นคะแนนร้อยละ 83.30 73.30 และ 70.00 ตามลำดับ ระดับความพึงพอใจปานกลาง สายพันธุ์ 6-422-4 พันธุ์หมอนทอง และสายพันธุ์ IIICN 6-1-4-7 คิดเป็นคะแนนร้อยละ 100 100 และ 93.30 ตามลำดับ และระดับความพึงพอใจน้อย ได้แก่ สายพันธุ์ 6-413-7 พันธุ์ก้านยาว สายพันธุ์IIICN 5-4-3-6 คิดเป็นคะแนนร้อยละ 100 100 96.70 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่3 ระดับคะแนนความพึงพอใจของผู้บริโภคทุเรียน 24 สายพันธุ์ พ.ศ. 2563

กรรมวิธี	พันธุ์	ระดับคะแนนความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อคุณภาพการรับประทานทุเรียนลูกผสมและพันธุ์การค้า (30 ราย)					
		น้อยที่สุด (1) %	น้อย (2) %	ปานกลาง (3) %	มาก (4) %	มากที่สุด (5) %	รวม
1	5-222-12	0	6.70	70.00	23.30	0	100.00
2	9-69-5	0	3.30	76.70	20.00	0	100.00
3	ICN x M 5-1-1	0	10.0	83.30	6.70	0	100.00
4	IIICN 5-4-3-6	0	13.30	13.30	73.30	0	100.00
5	IIICN 6-1-4-7	0	3.30	93.30	0	0	100.00
6	10-251-8-1	0	56.70	43.30	0	0	100.00
7	10-251-8-2	0	6.70	83.30	10.00	0	100.00
8	10-432-6	0	10.00	90.00	0	0	100.00
9	ICN 7-5-2-2	0	10.00	90.00	0	0	100.00
10	11-241-9	0	0	36.7	63.30	0	100.00
11	11-341-9	0	70.00	30.00	0	0	100.00
12	6-152-5	0	10.00	90.00	0	0	100.00
13	IIICN x M 5-4-3-18	0	16.70	83.30	0	0	100.00
14	IIICN 6-2-1-13	0	96.70	96.70	3.30	0	100.00
15	IIICN 6-3-1-15	0	63.30	63.3	36.70	0	100.00
16	IIICN 6-4	0	0	6.70	83.30	0	100.00
17	IIICN x M 10-7	0	0	30.00	70.00	0	100.00
18	6-413-7	0	100.00	0	0	0	100.00
19	6-422-4	0	0	100.00	0	0	100.00
20	7-121-12	0	86.70	13.30	0	0	100.00

ตาราง 3 ระดับคะแนนความพึงพอใจของผู้บริโภคทุเรียน 24 สายพันธุ์ พ.ศ. 2563 (ต่อ)

กรรมวิธี	พันธุ์	ระดับคะแนนความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อคุณภาพการรับประทานทุเรียนลูกผสมและพันธุ์การค้า (30 ราย)					
		น้อยที่สุด (6) %	น้อย (7) %	ปานกลาง (8) %	มาก (9) %	มากที่สุด (10)%	รวม
20	7-121-12	0	86.70	13.30	0	0	100.00
21	ชะนี	0	6.70	93.30	0	0	100.00
22	หมอนทอง	0	0	100.00	0	0	100.00
23	กระดุมทอง	0	83.30	16.70	0	0	100.00
24	ก้านยาว	0	100.00	0	0	0	100.00

คุณภาพการรับประทานผลผลิตโดยรวมทุกสายพันธุ์ รสชาติตั้งแต่หวานน้อยถึงหวานมาก ไม่เข็มข้น เนื้อแฉะกลิ่นอ่อนถึงกลิ่นแรง ลักษณะเนื้อตั้งแต่ หยาบถึงละเอียด (ตารางที่ 4) เนื่องจากช่วงระยะเวลาการการออกดอกและการพัฒนาของผลทุเรียนมีการกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนมากซึ่งแตกต่างจากปี 2562 ทุเรียนมีรสชาติเข็มข้น เนื้อแห้ง

ตารางที่4 แสดงข้อมูลด้านคุณภาพผลผลิตทุเรียนลูกผสม 20 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 4 สายพันธุ์ พ.ศ. 2563

กรรมวิธี	รหัส/พันธุ์	สีเปลือก	สีเนื้อ	รสชาติ		
				หวาน	มัน	ขม
1	5-222-12	สีเขียวเหลือง	สีเหลือง	6	7	0
2	9-69-5	สีเขียวเหลืองอ่อน	สีเหลือง	6	7	0
3	ICN x M 5-1-1	สีเขียวเหลืองอ่อน	สีเหลือง	5	6	0
4	IIICN 5-4-3-6	สีเขียวเหลือง	สีเหลือง	5	7	0
5	IIICN 6-1-4-7	สีเขียวเหลือง	สีเหลืองเข้ม	5	6	0
6	10-251-8-1	สีเขียวเหลือง	สีเหลืองเข้ม	4	3	0
7	10-251-8-2	สีเขียวเหลืองอ่อน	สีเหลืองเข้ม	6	7	1
8	10-432-6	สีเขียว	สีเหลืองเข้ม	5	6	1
9	ICN 7-5-2-2	สีเขียว	สีเหลืองส้ม	5	8	0
10	11-241-9	สีเขียวเหลืองอ่อน	สีเหลืองเข้ม	7	7	0
11	11-341-9	สีเขียวเหลืองอ่อน	สีเหลืองเข้ม	4	5	0
12	6-152-5	สีเขียวเหลืองอ่อน	สีเหลือง	5	7	0
13	IIICN x M 5-4-3-18	สีเขียวเหลืองน้ำตาล	สีเหลืองเข้ม	5	6	0
14	IIICN 6-2-1-13	สีเขียวเหลืองอ่อน	สีเหลืองเข้ม	3	5	1
15	IIICN 6-3-1-15	สีเขียวเหลืองอ่อน	สีเหลืองเข้ม	4	6	0
16	IIICN 6-4	สีเขียวเหลืองอ่อน	สีเหลืองเข้ม	6	7	0
17	IIICN x M 10-7	สีเขียวเหลืองอ่อน	สีเหลืองเข้ม	7	7	0
18	6-413-7	สีเหลืองอ่อน	สีเหลืองเข้ม	3	7	1
19	6-422-4	สีเหลืองอ่อน	สีเหลือง	5	6	2
20	7-121-12	สีเขียว	สีเหลืองเข้ม	4	6	0
21	**ชะนี**	สีเขียวเหลืองเข้ม	สีเหลืองเข้ม	5	5	1
22	**หมอนทอง**	สีเขียว	สีเหลืองเข้ม	6	8	1
23	**กระดุมทอง**	สีเขียวเหลือง	สีเหลืองเข้ม	4	6	1
24	**ก้านยาว**	สีเขียว	สีเหลืองครีม	3	3	0

เอกสารอ้างอิง

ทรงพล สมศรี และ พะยงค์ เก่งกาจ. 2544. “ การปรับปรุงพันธุ์ทุเรียนพันธุ์การค้าของประเทศไทย และการประเมินผลทุเรียนลูกผสมทุเรียนชั่วที่ 1 ” วารสารสาระไม้ผล มิถุนายน 2544. 6(3) : 1-9

ทรงพล สมศรี. 2551. ทุเรียนไทยและการปรับปรุงพันธุ์ : กรณีศึกษาพันธุ์จันทบุรี 1 จันทบุรี 2 จันทบุรี 3. สำนักผู้เชี่ยวชาญ กรมวิชาการเกษตร . 206 หน้า

ทรงพล สมศรี และ ศิริพร วรกุลดำรงชัย.2558. รายงานชุดโครงการวิจัยและพัฒนาทุเรียน . 360 หน้า

ภาคผนวก ผลผลิตทุเรียน 24 สายพันธุ์




กรรมวิธีที่ 1 (รหัส 5-222-12)




กรรมวิธีที่ 2 (รหัส 9-69-5)




กรรมวิธีที่ 3 (รหัส ICN x M 5-1-1)




กรรมวิธีที่ 4 (รหัส IIICN 5-4-3-6)




กรรมวิธีที่ 5 (รหัส IIICN 6-1-4-7)




กรรมวิธีที่ 6 (รหัส10-251-8-1)




กรรมวิธีที่ 7 (10-251-8-2)




กรรมวิธีที่ 8 (10-432-6)



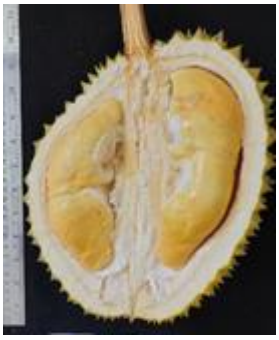

กรรมวิธีที่ 9 (รหัส ICN 7-5-2-2




กรรมวิธีที่ 10 (รหัส 11-241-9)




กรรมวิธีที่ 11 (รหัส11-341-9)

กรรมวิธีที่ 12 (รหัส 6-152-5)




กรรมวิธีที่ 13 (รหัส IIICN x M 5-4-3-18)



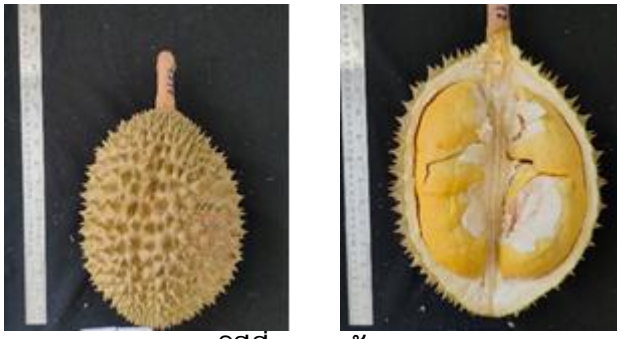

กรรมวิธีที่ 14 (รหัส IIICN 6-2-1-13)



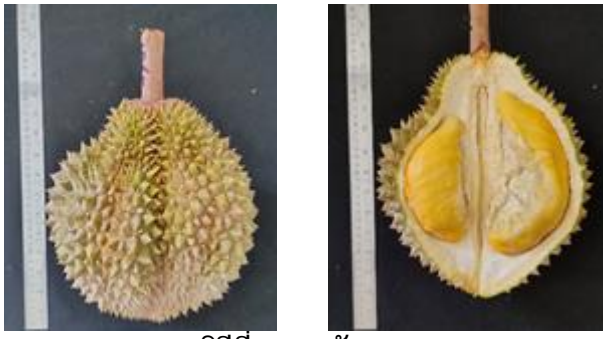

กรรมวิธีที่ 15 (รหัส IIICN 6-3-1-15)




กรรมวิธีที่ 16(รหัส IIICN 6-4)



กรรมวิธีที่ 17 (รหัส IIICN x M 10-7)



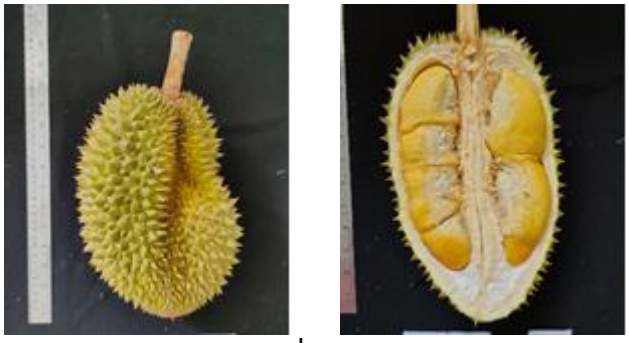
กรรมวิธีที่ 18 (รหัส 6-413-7)



กรรมวิธีที่ 19 (รหัส 6-422-4)



กรรมวิธีที่ 20 (รหัส 7-121-12)



กรรมวิธีที่ 21 (พันธุ์ ชะนี)



กรรมวิธีที่ 22 (พันธุ์ หมอนทอง)



กรรมวิธีที่ 23 (พันธุ์ กระดุมทอง)



กรรมวิธีที่ 24 (พันธุ์ ก้านยาว)

การจัดการแปลงกล้วยหินต้นแบบในพื้นที่เกิดโรคระบาด

Demonstration model on bacterial wilt management of *Musa acuminata x balbisiana* in outbreak Area

นนทกร จันทร์แสง[1/] พรพยุง คงสุวรรณ[1/]

Nonthakorn Junsaeng[1/] Pornpayung Kongsuwon[1/]

บทคัดย่อ

กล้วยหินเป็นพืชท้องถิ่นและพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดยะลา ที่ผ่านมาเกิดโรคเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรียระบาด กรมวิชาการเกษตร มีคำแนะนำและข้อปฏิบัติ ในการกำจัดโรค ป้องกันและ การแพร่กระจายของโรค โดยใช้ชีวภัณฑ์บาซิลัสซับทีลิส สายพันธุ์ BS-DOA 24 ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา จึงได้จัดทำเป็นแปลงต้นแบบ ขนาดพื้นที่ 2 ไร่ หน่อพันธุ์กล้วยหินปลอดเชื้อจำนวน 135 ต้น โดยใช้ระยะปลูก 5 X 5 เมตร อายุหลังปี 4 กล้วยมีเจริญเติบโตสมบูรณ์ดีและ ไม่มีแสดงอาการของโรคเหี่ยว ผลผลิตเก็บเกี่ยวได้ 3 รอบการผลิต ทั้งหมด 492 เครือ มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อ เครือ 20-25 กก.ราคาจำหน่ายต่อเครือ เฉลี่ย 14 บาท ขายปลีกหวีละ 40- 60 บาท

คำสำคัญ : กล้วยหิน, โรคเหี่ยว

[1/] ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา หมู่ 7 ต.ธารโต อ.ธารโต จ.ยะลา 95150

[1/] Yala Horticultural Research Center, Tarnto, Yala, 95150

Abstract

Musa acuminata x balbisiana (Kluai Hin) is an important local and economical plants of Yala province. The outbreak of bacterial wilt disease was found 6 years ago and Department of agriculture (DOA) has guidelines on cultural practices to eliminate prevent the spread of this disease by using BS-DOA strains of *Bacillus Subtilis* 24. Yala Horticultural Research Center conducted a demonstration orchard (2 rais) of 135 trees with plant spacing of 5 X 5 meters. The prototype fruits were healthy without disease symptoms after 4 years of planting. The yields were harvested for 3 crops with total of 492 chains. The average weight was 20-25 kg per chain and the average selling price was 14 baht with the retail price of 40-60 baht per comb.

Keywords : bacterial wilt, *Musa acuminata x balbisiana*, outbreak, demonstration model

บทนำ

กล้วยหินเป็นพืชท้องถิ่นและพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดยะลา ปัจจุบันมีพื้นที่ปลูก จำนวน 7,169 ไร่ ผลผลิต จำนวน 5,176 ตันคิดเป็นมูลค่า 96 ล้านบาทต่อปี เกษตรกรที่ปลูกจำนวน 5,296 ครัวเรือน โดยปลูกกระจายอยู่ในพื้นที่ 7 อำเภอ คืออำเภอบันนังสตาจำนวน 4,146 ไร่อำเภอธารโตจำนวน 1,465 ไร่ อำเภอ เบตงจำนวน 1,087 ไร่ อำเภอกรงปินัง จำนวน304 ไร่ อำเภอยะหาจำนวน 62 ไร่ อำเภอเมืองยะลา จำนวน 43 ไร่และอำเภอกาบัง จำนวน 38 ไร่ แต่หลายปีที่ผ่านมาเกิดโรคระบาดอย่างหนัก ในพื้นที่ อำเภอเบตง ธารโต บันนังสตา จังหวัดยะลา โดยเชื้อโรคเข้าทำลายระบบท่อน้ำเลี้ยงของต้นกล้วย ทำให้ต้นกล้วยยืนต้นตาย รากและโค่นเน่า ใบเหลือง ผลลีบไม่สมบูรณ์ เมื่อผ่าผลกล้วย พบเนื้อมีลักษณะเป็นสีดำ หรือ สีน้ำตาล การระบาดของโรคดังกล่าวมีการแพร่กระจายอย่างรวดเร็วขยายพื้นที่ในวงกว้าง ส่งผลกระทบต่อเกษตรกรเป็นอย่างมาก เพราะไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตจำหน่ายได้ และไม่สามารถควบคุมเชื้อโรคให้อยู่ในวงจำกัดได้

ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา ได้จัดทำแปลงต้นแบบในพื้นที่เกิดโรคระบาดของกล้วยหิน จำนวน 2 ไร่ ภายในศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา เพื่อนำชีวภัณฑ์และคำแนะนำข้อปฏิบัติต่าง ๆ เช่น ด้านการจัดโรค และเทคโนโลยีการผลิตกล้วย ของกรมวิชาการเกษตร มาใช้ในจัดการสวนกล้วยหินที่เกิดโรคเหี่ยว โดยมีแนวทางปฏิบัติดังนี้

1. การกำจัดโรคเหี่ยวในกล้วยหินที่เกิดจากแบคทีเรีย

1.1 ทำลายกอกล้วยหินที่เกิดโรค โดยการใช้สารกำจัดวัชพืช ไตรโคลเพอร์ บิวทอกซี่เอทิล เอสเตอร์ 66.8% อีซี

วิธีเตรียมอุปกรณ์ โดยใช้ไม้เสียบลูกชิ้นขนาดความยาว ประมาณ 8 นิ้ว แช่ในกระป๋องที่ใส่สารกำจัดวัชพืช สารไตรโคลเพอร์ บิวทอกซี่เอทิล เอสเตอร์ เข้มข้น สูงประมาณ 4-5 นิ้ว แช่ทิ้งไว้ 1 คืน (12 ชั่วโมง)

วิธีใช้ นำไม้เสียบลูกชิ้นที่แช่ สารไตรโคลเพอร์ บิวทอกซี่เอทิล เอสเตอร์ เตรียมไว้แล้ว เสียบที่บริเวณโคนต้นกล้วยที่เกิดโรคเหี่ยวกล้วยหิน ลึกประมาณ 5 นิ้ว โดยให้เสียบที่ต้นกล้วยขนาดใหญ่ในกอ ประมาณ 2-3 ต้น ต้นกล้วยจะตายภายในประมาณ 20-30 วัน ขึ้นกับขนาดของต้นกล้วย และห้ามเคลื่อนย้ายต้นกล้วยที่เกิดโรค

1.2 จากนั้นโรยปูนขาวประมาณ 5 กิโลกรัมต่อกอ ตรงบริเวณโคนและรอบรากต้นกล้วยที่เป็นโรคทำให้บริเวณรอบรากและโคนต้นกล้วยมีความเป็นด่างเพื่อฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่อยู่ในดิน

1.3 ต้นกล้วยที่เกิดโรคหากมีปลีหรือเครือให้ใช้ถุงพลาสติกคลุมเพื่อป้องกันแมลงที่จะมาสัมผัสเชื้อและแพร่กระจายโรคไปสู่ต้นอื่น

1.4 หลังจากใช้สารกำจัดวัชพืชและ ต้นกล้วยตาย เพื่อให้การย่อยสลายได้เร็วยิ่งขึ้น ให้ตัดต้นกล้วยที่ตายแล้วสับเป็นท่อน ใช้จุลลินทรีย์ พ.ด. 1 ผสมน้ำตามอัตราแนะนำ ราดลงบนต้นกล้วยที่สับไว้ ทิ้งให้ย่อยสลายเป็นเวลาประมาณ 3-4 สัปดาห์ ห้ามนำต้นกล้วยที่ย่อยสลายใช้ไปเป็นปุ๋ย

1.5 ทำการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในดินอีกครั้งใช้ยูเรียอัตรา 0.5 กิโลกรัมผสมกับ ปูนขาว 5 กิโลกรัมต่อกอ โรยบริเวณกอกล้วยแล้ว รดด้วยน้ำให้ชุ่ม ทิ้งไว้ 3 สัปดาห์ เมื่อครบกำหนดใช้จอบขุดพรวนสับดินให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่อยู่ในดินฟุ้งออกมา จากนั้นทำการปลูกพืชได้ตามปกติ

1.6 ทำความสะอาดเครื่องมือ และอุปกรณ์ทางการเกษตร เช่น มีดตัดผลกล้วย จอบ เสียม รองเท้า เป็นต้น โดยใช้น้ำยาฟอกขาว เช่น ไฮเตอร์ อัตรา 250 มิลลิลิตรผสมน้ำ 3 ลิตร หรือ ปูนคลอรีน 100 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร ใส่ในขวดสเปรย์ (ขวดฟอกกี่) ฉีดล้างอุปกรณ์

2. การดูแลป้องกันต้นกล้วยที่ยังไม่เกิดโรคแต่อยู่ในแปลงที่มีต้นกล้วยเกิดโรค

2.1 ใช้ชีวภัณฑ์บาซิลัสซับทีลิส สายพันธุ์ BS-DOA 24 ของกรมวิชาการเกษตรที่มีการพัฒนามาเพื่อป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย อัตรา 50 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตรต่อกอ รดบริเวณรอบๆโคนต้นทุก 30 วันเพื่อเป็นการป้องกันการเกิดโรคเหี่ยว

2.2 ทำความสะอาดเครื่องมือ และอุปกรณ์ทางการเกษตร เช่น มีดตัดผลกล้วย จอบ เสียม รองเท้า เป็นต้น โดยใช้น้ำยาฟอกขาว เช่น ไฮเตอร์ อัตรา 250 มิลลิลิตรผสมน้ำ 3 ลิตร หรือ ปูนคลอรีน 100 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร ใส่ในขวดสเปรย์ (ขวดฟอกกี้) ฉีดล้างอุปกรณ์ทางการเกษตร

2.3 ห้ามใช้หน่อกล้วยจากแปลงที่เกิดโรคมาเป็นหน่อพันธุ์

3. การเตรียมแปลงปลูกกล้วยหินในพื้นที่เคยเกิดโรคระบาด

3.1 ในกรณีที่ปลูกกล้วยหินเชิงเดี่ยว

ทำการไถดินพรวนหน้าดินและ ใช้ยูเรียอัตรา 80 กิโลกรัมผสมกับ ปูนขาว 800 กิโลกรัมต่อไร่ หว่านในทั่วแปลงและไถกลบอีกครั้ง ทิ้งไว้ 3 สัปดาห์ เพื่อให้ยูเรียและปูนขาวเมื่อได้รับความชื้นแตกตัวเป็นก๊าซ

คาร์บอนไดออกไซด์ทำลายเชื้อแบคทีเรีย เมื่อได้ครบกำหนดไถพรวนหน้าดินให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่อยู่ในดินสลายออกมา จากนั้นทำการปลูกกล้วยได้ตามปกติ

3.2 ในกรณีที่ปลูกกล้วยหินแซมพืชอื่น

ทำการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในดินบริเวณหลุมโดยขุดปลูกโดยขุดพรวนย่อยดินให้ละเอียดแล้วใช้ยูเรียอัตรา 0.5 กิโลกรัมผสมกับ ปูนขาว 5 กิโลกรัมต่อหลุม โรยบริเวณหลุม กลบดินให้แน่น รดน้ำให้ชุ่ม ทิ้งไว้ 3 สัปดาห์ เพื่อให้ยูเรียและปูนขาวทำปฏิกิริยายาเมื่อได้ความชื้นแตกตัวเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทำลายแบคทีเรีย เมื่อครบกำหนดใช้จอบขุดพรวนดินให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่อยู่ในดินสลายออกมา จากนั้นทำการปลูกกล้วยได้ตามปกติ

4. การปลูกต้นกล้วย

4.1 ใช้หน่อปลอดเชื้อ จากเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและผ่านการตรวจเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุโรคเหี่ยวให้เกิดโรคเหี่ยว

นำใส่หลุมที่ขุดเตรียมไว้ รดน้ำให้ชุ่ม และใช้ชีวภัณฑ์สายพันธุ์ BS-DOA 24 อัตรา 50 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร รด 1 หลุม ต่อ น้ำ 10 ลิตร ทิ้งไว้ 1 คืน ก่อนนำต้นกล้วยปลูกในหลุม

4.2 หลังปลูกต้นกล้วยลงในแปลงเรียบร้อยแล้ว ใช้ด้วยชีวภัณฑ์บาซิลัสซับทีลิส สายพันธุ์ BS-DOA 24 อัตรา 50 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร รดรอบ ๆ บริเวณโคนต้น 10 ลิตร ต่อต้น และรดซ้ำทุก ๆ 30 วัน

4.3 สำรวจในแปลงปลูกกล้วยอย่างสม่ำเสมอเพื่อโรคและแมลงศัตรูพืชหากพบโรคและแมลงศัตรูพืชให้รีบกำจัดออกจากแปลงทันทีตามคำแนะนำของ สำนักวิจัยและพัฒนาอารักพืช กรมวิชาการเกษตร

4.4 ทำความสะอาดเครื่องมือ และอุปกรณ์ทางการเกษตร เช่น มีดตัดผลกล้วย จอบ เสียม รองเท้า เป็นต้น โดยใช้น้ำยาฟอกขาว เช่น ไฮเตอร์ อัตรา 250 มิลลิลิตรผสมน้ำ 3 ลิตร หรือ ปูนคลอรีน 100 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร ใส่ในขวดสเปรย์ ฉีดล้างอุปกรณ์ทางการเกษตร

4.5 ห้ามเกษตรกรเดินจากต้นที่เป็นโรคไปยังต้นที่ไม่เป็นโรคหากต้องเดินไปที่ต้นเป็นโรคควรเปลี่ยนรองเท้าเนื่องจากดินที่มีเชื้อแบคทีเรียอาจติดไปกับรองเท้าไปยังต้นที่ไม่เป็นโรคทำให้เกิดการระบาด และต้องทำความสะอาดรองเท้า เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อจากดินที่ติดรองเท้า

4.6 ตัดหญ้า ระหว่างแถวปลูก 15 วันต่อครั้ง กำจัดวัชพืชบริเวณโคนต้น 7 วัน ต่อ ครั้ง ทำความสะอาดแปลงอยู่สม่ำเสมอ รดน้ำ 3 วันต่อ ครั้ง ใส่ปุ๋ยคอก 2 กิโลกรัม ต่อต้นทุกๆ 3 เดือน และให้น้ำ 3 วัน ต่อครั้ง หากฝนไม่ตก

4.7 บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของกล้วยหินในแปลงต้นแบบ ทุกๆ 1 เดือน

ผลดำเนินงานและวิจารณ์

การเจริญเติบโตและการแสดงอาการของโรคเหี่ยว

จากการวัดเจริญเติบโตกล้วยหิน พบว่า มีความสูง เฉลี่ย 604.29 เซนติเมตร มีเส้นรอบลำต้น เฉลี่ย 95.81 เซนติเมตร จำนวนทางใบ เฉลี่ย 8.90 ใบ น้ำหนักเครือ เฉลี่ย 22.83 กิโลกรัม จำนวนหวีต่อเครือ เฉลี่ย 8.6 หวี จำนวนหน่อต่อกอ เฉลี่ย 2.6 และ ไม่พบกล้วยหินในแปลงต้นแบบแสดงอาการของโรคเหี่ยวจาก 3 รอบการผลิต 100 % (ตามตารางที่ 1)

ตารางที่1 การเจริญเติบโตและการแสดงอาการของโรคเหี่ยว

หน่อรุ่นที่	ความสูง (ซม.)	เส้นรอบวง (ซม.)	จำนวนทางใบ	น้ำหนักเครือ (กก.)	จำนวนหวีต่อเครือ	จำนวนหน่อต่อกอ	การแสดงอาการของโรคเหี่ยว
1	468.71	89.45	7.71	21.5	8	2	-
2	554.93	95.67	8.43	22.2	9	4	-
3	789.24	102.32	10.55	24.8	9	3	-
เฉลี่ย	**604.29**	**95.81**	**8.90**	**22.83**	**8.6**	**2.6**	**-**

การนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์

ต้นทุนการผลิตกล้วยหิน พื้นที่ 1 ไร่ พบว่าเทคโนโลยีตามคำแนะนำของกรมฯ มีต้นทุนการผลิต 15,908 บาท/ ไร่ สูงกว่า เทคโนโลยีตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกรที่มีต้นทุนการผลิต 4,500 บาท/ ไร่ เนื่องจากเทคโนโลยีตามคำแนะนำของกรมฯ มีค่าใช้จ่ายในการผลิตสารชีวภัณฑ์ วัสดุทางการเกษตรในการปลูกกล้วย และวัสดุอุปกรณ์ สำหรับเย็บเป็นถุงตาข่ายห่อปลีกล้วย

ผลผลิตจากเทคโนโลยีตามคำแนะนำของกรมฯ มีน้ำหนัก 1,461 กก. / ไร่ สูงกว่า ผลผลิตเทคโนโลยีตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกร ที่มีน้ำหนัก 630 กก./ ไร่ (ตามตารางที่ 2)

ตารางที่2 การวิเคราะห์นำเทคโนโลยีนำไปใช้ (เริ่มต้นการผลิตจนถึงเก็บเกี่ยว)

เทคโนโลยีตามคำแนะนำของกรมฯ		**เทคโนโลยีตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกร**	
ขั้นตอนการผลิต รายละเอียดเทคโนโลยีของกรมที่ใช้	**ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)**	**ขั้นตอนการผลิต**	**ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)**
1. หน่อพันธุ์ (64 ต้น x 40 บาท) ใช้ระยะปลูก 5x5 ม.	2,560	1. หน่อพันธุ์ (100 ต้น x 40 บาท) ใช้ระยะปลูก 4x4 ม.	4,000
2. สารชีวภัณฑ์ BS-DOA 24 จำนวน 1.6 กก. (25 กรัม+น้ำ 10 ลิตรต่อต้น) รด 12 ครั้ง เดือนละ 1 ครั้ง	6,912	2. ไม่ใช้สารชีวภัณฑ์ BS-DOA 24	0
3. วัสดุทางการเกษตร (ปุ๋ยอินทรีย์/เคมี ยูเรีย, ปูนขาว,	4,195.75	3. วัสดุทางการเกษตร (ปุ๋ยอินทรีย์/เคมี	500
4. วัสดุอุปกรณ์ (ถุงตาข่ายกันแมลง)	2,240.00	4. วัสดุอุปกรณ์ ตามคำแนะนำ (ปูนขาว, ยูเรีย, ไฮเตอร์, ถุงตาข่ายกันแมลง)	0
รวมต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)	**15,908**	**รวมต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)**	**4,500**
รวมผลผลิต (กก./ไร่) (รายได้เฉลี่ย 20,454 บาท / ไร่)	1,461 กก. (64 ต้น) ราคาจำหน่าย 10-15 บาทต่อ กก. และราคาหวีละ 40-60 บาท ทั้งนี้ราคาขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของกล้วย	**รวมผลผลิต (กก./ไร่)** หมายเหตุ : กรณีปลูกกล้วยหินปกติ ไม่มีโรคเหี่ยวในพื้นที่ หากมีโรคเหี่ยวระบาดจะไม่ได้ผลผลิต	630 กก. (100 ต้น) ราคาจำหน่ายเครือ 10-15 บาทต่อกก.และราคาหวีละ 40-60 บาท

เปรียบเทียบผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้น

การนำเทคโนโลยีตามคำแนะนำของกรม และเทคโนโลยีตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกร พบว่า ผลที่เกิดแต่ละด้านจะมีความแตกต่างกัน ด้านปริมาณผลผลิต ด้านต้นทุนการผลิต ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านเศรษฐกิจ และอื่น ๆ (ตามตารางที่ 3)

ตางรางที่ 3 เปรียบเทียบผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้น

ปีงบประมาณ	เปรียบเทียบผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้น		
	ผลที่เกิดแต่ละด้าน	**เทคโนโลยีตามคำแนะนำของกรมฯ**	**เทคโนโลยีตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกร**
2560/2564	ด้านปริมาณผลผลิต	- น้ำหนักต่อเครือมากกว่าวิธีปฏิบัติของเกษตรกร	- น้ำหนักต่อเครือน้อยกว่าวิธีปฏิบัติของกรม
	ด้านต้นทุนการผลิต	15,908 บาท	4,500 บาท กรณีไม่เป็นโรคเหี่ยว
	ด้านคุณภาพผลผลิต	- ผลผลิตสามารถเก็บเกี่ยวจำหน่ายได้และจำหน่ายได้ราคาค่อนข้างสูง (ราคาในท้องตลาด ราคา 10- 15 บาท) - สีเปลือกสวย เนื้อแน่น ไม่ติดเปลือก	- ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตจำหน่ายได้
	ด้านสิ่งแวดล้อม	- อนุรักษ์ความหลากหลายของชนิดพืชในพื้นที่ - เทคโนโลยีตามคำแนะนำของกรมฯ มีความปลอดภัยเมื่อใช้ในสภาพแวดล้อม	- การสูญหายของพันธุ์กล้วยหินพืชท้องถิ่นในพื้นที่ (กรณีเป็นโรคเหี่ยว)
	ด้านเศรษฐกิจ	- เพิ่มรายได้แก่เกษตรกรนอกจากพืชหลัก - มีวัตถุดิบในการบริโภคและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์จากกล้วยหิน	- รายได้แก่เกษตรกรลดลง (กรณีเป็นโรคเหี่ยว)
	อื่น ๆ (โปรดระบุ)	พัฒนาเป็นแหล่งอนุรักษ์และขยายพันธุ์กล้วยหิน	-

ผลการตรวจหาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS -D0A – 24 ในแปลงต้นแบบ

จากการเก็บตัวอย่างดินในแปลงต้นแบบเพื่อตรวจหาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS -D0A – 24 ที่ใช้ในการป้องกันควบคุมโรคเหี่ยวในกล้วยหิน ตั้งแต่เริ่มปลูกเดือนสิงหาคม 2560 – สิงหาคม 2563 พบว่า การใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียและมีประสิทธิภาพลดความรุนแรงของโรคเหี่ยวในกล้วยวหินได้ โดย รอบการผลิต 2 แรก รด เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS -D0A – 24 ต่อเนื่องทุกเดือน ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร แต่หลังจากเข้ารอบการผลิตที่ 3 มีการปรับช่วงระยะเวลารดเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS -D0A – 24 จากเดิม 30 วัน เป็น 90 วัน จากการเก็บตัวอย่างดินในช่วง

6 เดือนของปี 2563 จำนวน ตัวอย่างทั้งหมด 204 ตัวอย่าง พบว่า ไม่พบเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS -D0A – 24 ตัวอย่างดิน 4 ตัวอย่าง จาก โดย ในสิงหาคม พบ ตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 8 ตรวจพบปริมาณเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS -D0A – 24 ที่ความเข็มข้นประมาณ 6.50×10^{3} ซึ่งมากที่สุด และตัวอย่าง 9 ตรวจพบปริมาณเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS -D0A – 24 ที่ความเข็มข้นประมาณ 1.00×10^{4} ซึ่งน้อยที่สุด ทั้ง กล้วยหินในแปลงต้นแบบยังไม่แสดงอาการของโรคเหี่ยว (ตารางที่ 4)

ตารางที่4 ผลการตรวจหาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS -D0A – 24 ในแปลงต้นแบบ

No.	Sample No.	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2 (2 ก.ค. 62)		ครั้งที่ 3		ครั้งที่ 4 (5 ส.ค. 62)		ครั้งที่ 5 (10 ก.ย. 62)		ครั้งที่ 6 (9 ต.ค. 62)		ครั้งที่ 7 (24 ต.ค. 62)	
		BS DOA-24 (CFU/ml)	PCR	BS DOA-24 (CFU/ml)	PCR	BS DOA-24 (CFU/ml)	PCR	BS DOA-24 (CFU/ml)	PCR	BS DOA-24 (CFU/ml)	PCR	BS DOA-24 (CFU/ml)	PCR	BS DOA-24 (CFU/ml)	PCR
1	1/1	2.50×10^3	-	1.15×10^4	-	-		2.00×10^3	-	9.50×10^3	-	1.50×10^3	-	1.00×10^2	-
2	1/15	8.50×10^3	-	6.80×10^4	-			50	-	6.50×10^3	-	1.50×10^4	-	2.50×10^3	-
3	3/3	1.50×10^4	-	5.50×10^4	-			0	-	1.50×10^3	-	5.00×10^2	-	5.00×10^2	-
4	3/7	1.00×10^3	-	3.90×10^4	-			1.00×10^3	-	2.00×10^3	-	2.00×10^3	-	1.00×10^3	-
5	3/11	3.50×10^3	-	3.00×10^3	-			5.00×10^2	-	5.00×10^3	-	0	-	1.50×10^3	-
6	4/4	3.00×10^3	-	5.00×10^2	-			1.50×10^2	-	1.00×10^3	-	4.00×10^3	-	1.00×10^3	-
7	4/8	1.05×10^4	-	1.75×10^4	-			1.00×10^3	-	0	-	1.00×10^2	-	2.50×10^2	-
8	4/12	5.00×10^2	-	4.50×10^3	-			5.00×10^2	-	1.00×10^2	-	5.00×10^2	-	5.00×10^2	-
9	6/6	3.50×10^3	-	1.85×10^4	-			2.50×10^3	-	1.00×10^3	-	3.50×10^2	-	50	+
10	6/10	1.50×10^3	-	2.80×10^4	-			5.00×10^2	-	0	-	4.00×10^3	-	1.50×10^2	-
11	6/14	5.00×10^2	-	3.50×10^4	-			1.00×10^2	-	50	-	5.00×10^2	-	50	-
12	7/5	5.00×10^2	-	2.90×10^4	-			4.50×10^3	-	2.00×10^2	-	5.00×10^2	-	2.00×10^3	-
13	7/9	6.50×10^3	-	3.15×10^4	-			5.00×10^2	-	2.00×10^2	-	5.00×10^2	-	5.00×10^2	-
14	7/13	5.50×10^2	-	3.25×10^4	-			1.00×10^3	-	1.00×10^2	-	1.63×10^5	-	5.00×10^2	-
15	9/1	5.00×10^2	-	3.50×10^4	-			1.50×10^3	-	1.00×10^3	-	50	-	1.50×10^3	-
16	9/15	2.00×10^2	-	2.30×10^4	-			5.00×10^2	-	1.00×10^2	-	1.00×10^2	-	1.50×10^3	-

ตารางที่4 ผลการตรวจหาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS -D0A – 24 ในแปลงต้นแบบ (ต่อ)

No.	Sample No.	ครั้งที่ 8 (15 ม.ค. 63)		ครั้งที่ 9 (4 ก.พ. 63)		ครั้งที่ 10 (4 มี.ค. 63)		ครั้งที่ 11 (3 เม.ย. 63)		ครั้งที่ 12 (8 พ.ค. 63)		ครั้งที่ 13 (3 มิ.ย. 63)		ครั้งที่ 14 (5 ส.ค. 63)	
		BS DOA-24 (CFU/ml)	PCR	BS DOA-24 (CFU/ml)	PCR	BS DOA-24 (CFU/ml)	PCR	BS DOA-24 (CFU/ml)	PCR	BS DOA-24 (CFU/ml)	PCR	BS DOA-24 (CFU/ml)	PCR	BS DOA-24 (CFU/ml)	PCR
1	1/1	1.00×10^3	-	0	-	1.00×10^3	-	1.00×10^3	-	1.00×10^3	-	1.00×10^4	-	6.50×10^3	-
2	1/15	5.00×10^2	-	5.00×10^2	-	5.00×10^2	-	4.50×10^3	-	6.45×10^4	-	2.00×10^3	-	2.00×10^3	-
3	3/3	5.00×10^2	-	1.00×10^3	-	5.00×10^2	-	1.00×10^3	-	6.75×10^4	-	3.00×10^3	-	1.10×10^3	-
4	3/7	5.00×10^2	-	1.00×10^3	-	2.00×10^3	-	3.00×10^3	-	1.40×10^4	-	1.05×10^4	-	4.00×10^3	-
5	3/11	2.50×10^3	-	5.50×10^3	-	4.50×10^3	-	1.50×10^3	-	5.00×10^2	-	1.40×10^4	-	2.00×10^3	-
6	4/4	0	-	5.00×10^2	-	5.00×10^2	-	1.50×10^3	-	3.00×10^3	-	2.50×10^3	-	4.50×10^3	-
7	4/8	0	-	1.50×10^3	-	1.00×10^3	-	3.00×10^2	-	5.00×10^3	-	1.00×10^3	-	4.00×10^3	-
8	4/12	50	-	5.00×10^2	+	1.50×10^3	-	2.50×10^3	-	2.50×10^3	-	1.50×10^3	-	6.00×10^3	-
9	6/6	5.00×10^2	-	1.00×10^3	-	2.50×10^3	-	3.50×10^3	-	4.00×10^3	-	2.50×10^3	-	1.00×10^4	-
10	6/10	2.50×10^3	-	5.00×10^2	-	1.30×10^3	-	1.00×10^3	-	5.50×10^3	-	3.00×10^3	-	1.10×10^4	-
11	6/14	50	-	5.00×10^2	-	7.00×10^3	-	1.00×10^2	-	1.90×10^4	-	1.10×10^4	-	6.50×10^3	-
12	7/5	2.00×10^3	-	1.50×10^3	-	5.00×10^2	-	5.00×10^2	-	1.60×10^3	-	4.50×10^3	-	2.45×10^3	-
13	7/9	1.00×10^3	-	5.00×10^2	-	3.00×10^3	-	3.50×10^2	-	5.00×10^2	-	3.50×10^3	-	1.50×10^3	-
14	7/13	50	-	5.00×10^2	-	1.40×10^4	+	4.50×10^2	-	2.00×10^3	-	8.50×10^3	+	2.45×10^3	-
15	9/1	1.00×10^2	-	1.50×10^3	-	5.00×10^2	-	0	-	1.50×10^3	-	1.00×10^3	-	2.20×10^3	-
16	9/15	2.00×10^2	-	2.00×10^2	+	3.50×10^2	-	50	-	2.50×10^3	-	2.50×10^3	-	1.10×10^4	-

ผลการตรวจดินครั้งที่ 3 ไม่พบแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* DOA24 และแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวกล้วย สอบถามแล้วพบว่าเก็บดินไว้นาน 1 เดือน ก่อนส่งตรวจวิเคราะห์

สรุปผลการทดลอง

กล้วยหินในแปลงต้นแบบการจัดการสวนกล้วยหินในพื้นที่เกิดโรคเหี่ยว ภายใน ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา ไม่พบการแสดงอาการของโรคเหี่ยว 100 เปอร์เซ็นต์ จาก 3 รอบการผลิต

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เกษตรกรสามารถนำแนวทางการจัดการแปลงกล้วยหินไปใช้ได้

เอกสารอ้างอิง

กุหลาบ หมายสุขกลาง .2560. ระบบจัดเก็บและรายงานข้อมูลภาวการณ์ผลิตพืชรายเดือน ระดับตำบล . ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. กรมส่งเสริมการเกษตร

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ ทิพวรรณ กันหาญาติ และรุ่งนภา ทองเครั่ง. 2557. การพัฒนาชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 24 ในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงที่เกิดจาก *Ralstonia solanacearum*. วารสารวิชาการการเกษตร ปีที่ 32 ฉบับ 3 (ก.ย.-ธ.ค. 2557), หน้า 234-251.

Michel, V. V., and Mew, T. W. 1998. Effect of a soil amendment on the survival of *Ralstonia solanacearum* in different soils. Phytopathology 88: 300-305.

Vudhivanich, S. 2002. Effect of Soil Amendment with Urea and Calcium Oxide on Survival of *Ralstonia solanacearum*, the Causal Agent of Bacterial Wilt or Rhizome Rot of Ginger. Kasetsart J. (Nat. Sci.) 36 : 242 – 247



นายศุกร์ เก็บไว้ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา ทูลเกล้า ฯ ถวาย กล้วยหินสด และกล้วยหินแปรรูป พระสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา เจ้าฟ้ามหาจักรีสิรินธร มหาวชิราลงกรณวรราชภักดี สิริกิจการิณีพีรยพัฒน รัฐสีมาคุณากรปิยชาติ สยามบรมราชกุมารี ณ อาคารชัยพัฒนา สวนจิตรดา พระราชวังดุสิต





นายศุกร์ เก็บไว้ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา ให้สัมภาษณ์ สกุ๊ปพิเศษ ทีวี ช่อง 9 เรื่องการจัดการแปลงกล้วยหินต้นแบบในพื้นที่เกิดโรคระบาด







ผลผลิตกล้วยหินในแปลงต้นแบบการจัดการแปลงกล้วยหินต้นแบบในพื้นที่เกิดโรคระบาด

ผลการตัดแต่งและไว้กิ่งที่มีต่อผลผลิตเปลือกของอบเชยญวน

The effect of cut stem and pruning cinnamon on the bark yield

สุมาลี ศรีแก้ว[1/] ชญานุช ตรีพันธ์[1/] ศุภลักษณ์ อริยภูชัย[1/] ศุกร์ เก็บไว้[1/] ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์[2/] ศรีสุดา โท้ทอง[2/]

Sumalee Srikaew[1/] Chayanut Tripaun[1/] Supalauk Ariyapuchai[1/] Suk Keb wi[1/] laddavan Insaung[2/] Srisuda Thothong[2/]

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการตัดแต่งต้นและไว้จำนวนกิ่งที่มีผลต่อปริมาณผลผลิตเปลือกของอบเชยญวน ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ระหว่างปี 2559-2561 วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่ ตัดต้นแล้วไว้จำนวนกิ่ง 1, 3, 6, 9 และ 12 กิ่งต่อต้น เก็บเกี่ยวเปลือกเมื่ออายุกิ่ง2 ปีโดยตัดกิ่งเหนือพื้นดิน ผลการทดลองพบว่า การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของกิ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการไว้ 9 กิ่งมีการเจริญเติบโตด้านลำต้นและให้ผลผลิตรวมเฉลี่ยต่อต้นสูงสุด คือ กิ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 2.6 มิลลิเมตร ความยาว 2.2 เมตร ใบมีขนาดความกว้าง 6.2 เซนติเมตร และยาว 11.6 เซนติเมตร ผลผลิตรวมต่อต้นสูงสุด คือ มีน้ำหนักเปลือกสด 1,782.3 กรัม และน้ำหนักเปลือกแห้ง 820.5 กรัม และมีอัตราส่วนน้ำหนักเปลือกสดต่อน้ำหนักเปลือกแห้งเท่ากับ 2.2

คำสำคัญ : อบเชยญวน, การตัดแต่งกิ่ง, การเจริญเติบโต, ผลผลิต

[1/]ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

[1/]Trang Horticulture Research Centre Department of Agriculture,

[2/]สถาบันวิจัยพืชสวน

[2/]Horticulture Research Institute, Department of Agriculture

Abstract

The objective of this experiment was to study the methods of cut stem and pruning effects on bark of cinnamon (*Cinnamomum loureirii* Nees). There was established at Trang Horticulture Research Center between 2016-2018. The experimental design was Randomized Complete Block Design (RCB) with 5 treatments and 4 replications comprising of pruning the number preservation at 1, 3, 6, 9 and 12 branches. Bark of cinnamon was harvested at 2 years by branch cutting above the ground. The results showed that the growth and yield of branch was a significant difference among the treatment. The number preservation at 9 branches gave the highest growth (diameter 2.6 mm. and height 2.2 m.) leaves (width 6.2 cm. and length 11.6 cm.) and yield (fresh weight 1782.3 g. and dry weight 820.5 g.). There was 2.2 of the ratio of fresh weight to dry weight.

Keywords: *Cinnamomum loureirii* Nees, Pruning, Growth, Yield

คำนำ

อบเชย (*Cinnamomum spp.*) จัดเป็น Queen of spices มีความสำคัญเป็นอันดับสามรองจากพริกไทยและพริก นำมาใช้ประโยชน์ด้านการปรุงแต่งรสอาหารและใช้ผลิตน้ำมันหอมระเหย ในทางการแพทย์แผนโบราณนำมาเป็นส่วนผสมในยาหอมต่าง ๆ เช่น พิกัดยาไทย พิกัดตรีธาตุ ตรีทิพย์รส พิกัดจตุวาตะผล และพิกัดทศกุลาผลโดยใช้ส่วนของเปลือกลำต้น ใช้ในการแก้จุกเสียด แน่นท้อง ทำยานัตถุ์ใช้สูดดม เพื่อเพิ่มความสดชื่น ลดอาการอ่อนเพลีย ฆ่าแบคทีเรียสลายไขมันและใช้ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2ส่วนเปลือกลำต้นอายุมากกว่า 6 ปี หรือใบกิ่ง สามารถสกัดน้ำมันหอมระเหยได้อีกด้วย นับเป็นพืชที่มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นวัตถุดิบผลิตน้ำมันหอมระเหย อุตสาหกรรมเครื่องดื่ม อาหารสำเร็จรูปและเครื่องสำอางโดยใบและเปลือกให้น้ำมันหอมระเหย กลิ่น และรสชาติแตกต่างกันไปตามชนิด (สมคิด, 2541) อบเชย มี 2 แบบคือ ซินนามอนหรืออบเชยเทศ มีกลิ่นหอมรสหวาน และเผ็ด มีน้ำมันหอมระเหย ประมาณ 2-3 เปอร์เซ็นต์ และแคสเซียหรืออบเชยจีนมีกลิ่นหอมน้อยกว่า แต่ให้รสหวานและเผ็ดซ่ามากกว่ามีน้ำมันหอมระเหยประมาณ 1 ถึง 8 เปอร์เซ็นต์ โดยแคสเซียมีสายพันธุ์ย่อย คือ อบเชยชวา อินโดนีเซีย ญวน และอบเชยไทย ซึ่งพบมากตามธรรมชาติในป่าดงดิบ แถบจังหวัดกาญจนบุรีและพิษณุโลก แต่อบเชยที่ดีที่สุดในโลกมีแหล่งปลูกอยู่ที่ประเทศศรีลังกา (นายผัก, 2561)

อบเชยพันธุ์การค้ามี 4 ชนิดคือ อบเชยศรีลังกา (เทศ) อินโดนีเซียจีน และญวนประเทศไทยมีการนำเข้าอบเชยจากอินโดนีเซียซึ่งเป็นผู้ผลิตรายใหญ่ของโลก และประเทศอื่นๆ เช่น เวียดนาม เป็นต้น ทั้งในรูปบดป่นและไม่บด เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ใช้แต่งกลิ่นขนม เหล้า เภสัชภัณฑ์ สบู่ ยาขับลม ยาหอม ยานัตถุ์ ขณะเดียวกันก็มีการส่งออกในรูปบดหรือป่นประเทศคู่ค้าหลักคือ สหรัฐอเมริกา จากสถิติการส่งออกอบเชยในปี 2562 มีมูลค่าถึง 6.21 ล้านบาท (กระทรวงพาณิชย์, 2562)

อบเชยญวน (*Cinnamomum loureirii* Nees) มีลักษณะเปลือกคล้ายคลึงกับอบเชยจีนมาก กลิ่น ไม่หอมเท่าอบเชยเทศ ในเปลือกมีน้ำมันอบเชยญวนประมาณ 2-6% ประกอบด้วยสารสำคัญคือ ซินนามาลดีไฮด์ และยูจีนอล ใช้ประโยชน์แต่งกลิ่นยา และอาหารเช่นเดียวกับอบเชยชนิดอื่นๆ(ไทยเกษตรศาสตร์, 2555) ซึ่งพบว่าปลูกได้ดีมากในประเทศไทย ถ้าปลูกจากเมล็ดใช้เวลา 3 ปี จึงลอกเปลือกได้ ในทางการค้าแท่งอบเชยควรมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 1 เซนติเมตร ยาวประมาณ 1 เมตร มีความหนาเปลือกตรงและบางสม่ำเสมอ ผิวสีน้ำตาลอ่อน มีกลิ่นหอมเฉพาะ รสสุขุม เผ็ด หวานเล็กน้อย(วีณา, 2560) ในประเทศอินโดนีเซียมีการปลูกอบเชยแบบสวนป่า การเก็บเกี่ยวโดยการตัดต้นเพื่อลอกเปลือก และรอให้แตกหน่อขึ้นมาใหม่ใช้เวลาประมาณ 7 ปี (บ้านจอมยุทธ์, 2560) ส่วนประเทศศรีลังกาจะปลูกและตัดแต่งต้นทุก 2-3 ปี เพื่อให้แตกหลายต้น และเก็บเกี่ยวโดยตัดต้นหมดทั้งกอ แล้วปล่อยให้มีการแตกต้นใหม่เมื่อผลผลิตต่ำจึงรื้อแปลง (กลุ่มส่งเสริมการผลิตสมุนไพร, 2562)

ปัจจุบันยังไม่มีการปลูกในเชิงเศรษฐกิจ โดยเก็บผลผลิตจากป่าที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ทำให้ไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดทั้งภายในประเทศและส่งออก หากเรามีการปลูกและมีเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมจะสามารถทดแทนการนำเข้าได้หลายสิบล้านบาท ซึ่งการตัดลำต้นเพื่อเพิ่มจำนวนต้นจะทำให้ได้ผลผลิตต่อพื้นที่สูงขึ้น และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้หลายครั้ง และยังพบว่าในแต่ละส่วนของพืชในต้นเดียวกันมีปริมาณสารที่แตกต่างกันด้วย ดังนั้นจึงศึกษาวิธีการตัดแต่งต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบจำนวนกิ่งใหม่ที่ควรไว้ และตำแหน่งของเปลือกต้นที่มีปริมาณของสารสำคัญสูงเพื่อให้ได้คุณภาพและปริมาณผลผลิตสูง เผยแพร่แก่เกษตรกรและผู้สนใจ

อุปกรณ์และวิธีการ

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. อบเชยญวนหรือเวียดนาม (Vietnamese cassia: *Cinnamomum loureirii* Nees)
2. วัสดุทางการเกษตร ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี สารป้องกันกำจัดโรค-แมลง
3. อุปกรณ์ กรรไกร มีดสแตนเลส แท่งทองเหลืองสำหรับนวด ตู้อบ เครื่องบด ตาชั่ง และกล้องถ่ายรูป

แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 กรรมวิธี จำนวน 5 ซ้ำ ๆ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไว้ 1 กิ่ง
กรรมวิธีที่ 2 ไว้ 3 กิ่ง
กรรมวิธีที่ 3 ไว้ 6 กิ่ง
กรรมวิธีที่ 4 ไว้ 9 กิ่ง
กรรมวิธีที่ 5 ไว้ 12 กิ่ง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. ดำเนินการทดลองในแปลงอบเชยเดิมของศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ในพื้นที่ 2 ไร่ อายุต้น 20 ปี มีระยะปลูก 3x4 เมตร คัดเลือกต้นที่มีขนาดต้นและความสมบูรณ์ใกล้เคียงกัน จำนวน 30 ต้นเพื่อเป็นต้นทดลอง
2. ในช่วงเดือนมิถุนายนปี 2559 ตัดต้นที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 20 เซนติเมตร
3. หลังการตัดต้น เมื่อแตกกิ่งใหม่ อายุ 1 ปี ให้คัดเลือกกิ่งที่ตรง แข็งแรงตามจำนวนที่กำหนดในกรรมวิธี ซึ่งในระหว่างนี้จะตัดกิ่งแขนงออกเพื่อให้ได้ลักษณะกิ่งที่ตรงมีข้อปมบนกิ่งขนาดเล็ก เพื่อสะดวกในการนวดและลอกเปลือก
4. การปฏิบัติดูแลรักษา ปรับปรุงคุณภาพดินโดยใส่ปุ๋ยคอก 10 กิโลกรัมและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ใส่ช่วงต้นฤดูและปลายฝน มีการกำจัดวัชพืชโดยการตัดในช่วงฤดูฝน และพ่นสารป้องกันกำจัดโรค-แมลง เมื่อพบการระบาดของหนอนเจาะลำต้น
5. เมื่อกิ่งใหม่อายุ 2 ปี ทำการเก็บเกี่ยวกิ่งโดยตัดกิ่งให้ชิดพื้นดิน ตัดกิ่งข้างออก วัดความยาวกิ่ง เส้นผ่านศูนย์กลางกิ่งตรงบริเวณกลางกิ่งความหนาเปลือก แล้วตัดกิ่งแบ่งเป็น 3 ท่อน จากนั้นลอกเปลือกซึ่งมีวิธีการดังนี้

   5.1 ขูดผิวเปลือกออกด้วยมีดโค้ง ซึ่งมีดต้องทำด้วยสแตนเลสหรือทองเหลือง

   5.2 นวดเปลือกที่ขูดผิวแล้วด้วยแท่งทองเหลืองเบาๆ และสม่ำเสมอ เพื่อให้เปลือกลอกออกจากส่วนของเนื้อไม้ได้ง่าย และช่วยให้เกิดการแตกตัวของเซลเปลือกทำให้มีกลิ่นหอมซึ่งการตัดกิ่งและลอกจะกระทำให้เสร็จสิ้นภายในวันเดียวกัน เพราะกิ่งแห้งจะลอกเปลือกยาก

   5.3 ใช้มีดกรีดตามยาวของกิ่ง แล้วใช้ปลายมนของมีดค่อยๆแซะเปลือกให้ลอกหลุดจากเนื้อไม้
6. ชั่งน้ำหนักเปลือกสด แล้วนำเปลือกที่ลอกไว้ในแต่ละกรรมวิธีอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียสจนแห้งกรอบ

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

- การเจริญเติบโตของกิ่ง วัดเส้นผ่านศูนย์กลางกิ่งที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 20 เซนติเมตร ความยาวกิ่งความหนาเปลือก และขนาดใบเพสลาด
- ปริมาณผลผลิต เมื่ออายุกิ่ง2 ปี ตัดกิ่งเหนือพื้นดิน แล้ววัดเส้นผ่านศูนย์กลาง ความความยาวกิ่งชั่งน้ำหนักเปลือกสดและน้ำหนักเปลือกแห้งรวมต่อต้นต่อกรรมวิธี

ระยะเวลา 3 ปี เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2561 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการตัดกิ่งอบเชยที่อายุต้น 20 ปี (ภาพที่ 1) และไว้กิ่งใหม่ 1 3 6 9 และ 12 กิ่ง ต่อต้น พบว่าอบเชยเริ่มแตกยอดใหม่หลังตัด 3 เดือน และเมื่อกิ่งใหมใหม่อายุ 2 ปี ดำเนินการตัดกิ่งนำมาศึกษาด้านการเจริญเติบโต และปริมาณผลผลิตเปลือก ผลการทดลองมีดังนี้

1. การเจริญเติบโตของกิ่ง

1.1 เส้นผ่านศูนย์กลางของกิ่ง พบว่า การตัดต้นและไว้จำนวนกิ่งต่างกัน มีผลทำให้กิ่งมีขนาดต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อาจเพราะปริมาณอาหารที่ส่งมาจากรากไม่เพียงพอ ส่งผลให้กิ่งมีความสมบูรณ์ลดลง ซึ่งวิธีไว้ 1 กิ่ง มีเส้นผ่านศูนย์กลางของกิ่งมากที่สุด คือ 2.9 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับวิธีไว้ 3 และ 6 กิ่ง มีเส้นผ่านศูนย์กลางของกิ่งเท่ากัน คือ 2.6 มิลลิเมตร รองลงมา คือ วิธีไว้ 9 กิ่ง มี 2.4 เซนติเมตร ขณะที่วิธีไว้ 12 กิ่ง มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกิ่งน้อยที่สุด คือ 2.2 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

1.2 ความยาวของกิ่ง พบว่า มีความยาวไม่แตกต่างกันทางสถิติ อาจเพราะมีการตัดกิ่งด้านข้างออก จึงมีช่องว่างแต่ละกิ่งมากพอ ทำให้กิ่งมีการเจริญเติบโตตามปกติ โดยกิ่งมีความยาวระหว่าง 1.9-2.2 เมตร (ตารางที่ 1)

1.3 ความหนาเปลือก เป็นการวัดจากส่วนกลางของท่อน พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการไว้กิ่งจำนวนมากเกินไป ทำให้อาหารเลี้ยงกิ่งไม่เพียงพอ โดยการไว้ 1 กิ่ง มีความหนาของเปลือกมากที่สุด คือ 1.4 มิลลิเมตร ใกล้เคียงกับการไว้ 3 และ 6 กิ่ง ซึ่งมีความหนาเท่ากัน คือ 1.1 มิลลิเมตร รองลงมาเป็นไว้ 9 กิ่ง มีความหนาเปลือก 1.0 มิลลิเมตร และวิธีไว้ 12 กิ่ง มีความหนาของเปลือกน้อยที่สุด คือ 0.9 มิลลิเมตร (ตารางที่ 1)

1.4 ขนาดของใบ ความกว้างและความยาวของใบ พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความยาวของใบและความกว้างของใบ เฉลี่ย 6.2 เซนติเมตร และ 11.6 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของกิ่งและขนาดของใบอบเชยญวนที่อายุ 2 ปี หลังการตัดต้นและไว้จำนวน 1 3 6 9 และ 12 กิ่ง

กรรมวิธี	**เส้นผ่านศูนย์กลางกิ่ง** (ซม.)	**ความหนาเปลือก** (มม.)	**ความยาวกิ่ง** (ม.)	**ขนาดใบ** (ซม.)	
				ความกว้าง	**ความยาว**
ไว้ 1 กิ่ง	2.9 a	1.4 a	1.9	5.5	11.0
ไว้ 3 กิ่ง	2.6 ab	1.1 ab	2.0	6.4	11.8
ไว้ 6 กิ่ง	2.6 ab	1.1ab	2.1	6.5	11.6
ไว้ 9 กิ่ง	2.4 bc	1.0bc	2.2	6.3	11.4
ไว้ 12 กิ่ง	2.2 c	0.9 c	2.0	6.4	11.6
ค่าเฉลี่ย	**2.5**	**1.1**	**2.0**	**6.2**	**11.6**
%CV	**9.7**	**11.1**	**14.5**	**8.2**	**11.2**

- ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95เปอร์เซ็นต์1/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan, s new multiple ranges test ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

2. การให้ผลผลิต หลังการตัดกิ่งเมื่ออายุ 2 ปี แล้วนำมาวัดความยาวรวมของกิ่งและชั่งน้ำหนักเปลือกที่ลอกได้ รวมต่อต้นในแต่ละกรรมวิธี พบว่า

2.1 ความยาวรวมของกิ่ง พบว่า จำนวนกิ่งที่มาก ส่งผลให้มีค่าผลรวมสุทธิสูงขึ้นด้วย และพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย กรรมวิธีไว้ 12 กิ่งมีความยาวรวมต่อต้นมากที่สุด คือ 19.7 เมตร รองลงมาเป็น 9 6 และ 3 กิ่ง มีความยาว 18.5, 10.6 และ 5 เมตร ตามลำดับ ขณะที่ไว้ 1 กิ่ง มีความยาวน้อยที่สุด คือ 1.7 เมตร (ตารางที่ 2)

2.2 น้ำหนักเปลือกสดรวมต่อต้น พบว่า จำนวนกิ่งที่มากส่งผลให้ได้น้ำหนักเปลือกมากตามไปด้วย และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นในวิธีที่ไว้ 12 กิ่ง พบว่ามีน้ำหนักเปลือกโดยรวมลดลงอาจเพราะมีความหนาของเปลือกลดลงส่งผลให้ส่วนปลายกิ่งลอกเปลือกได้ลดลง ซึ่งวิธีไว้ 9 กิ่ง พบว่ามีน้ำหนักรวมของเปลือกสดมากที่สุด คือ 1,782.3 กรัมต่อต้น รองลงมาเป็นวิธีไว้ 12 กิ่ง มีน้ำหนักรวม 1450.6 กรัม ส่วนวิธีไว้ 1 กิ่ง มีน้ำหนักเปลือกรวมน้อยที่สุด คือ 250 กรัม (ตารางที่ 2)

2.3 น้ำหนักเปลือกแห้งรวมต่อต้น พบว่า การไว้จำนวนกิ่งต่อต้นมากส่งผลให้ได้น้ำหนักเปลือกแห้งรวมต่อต้นสูงเช่นกัน และพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกับเปลือกสด คือ วิธีที่ไว้ 9 กิ่งมีน้ำหนักรวมของเปลือกแห้งมากที่สุด คือ 820.5 กรัม รองลงมาเป็นวิธีไว้ 12 กิ่ง มีน้ำหนักรวม 649.2 กรัม ส่วนวิธีไว้ 1 กิ่ง มีน้ำหนักเปลือกน้อยที่สุด คือ 108.5 กรัม (ตารางที่ 2)

2.4 อัตราส่วนของน้ำหนักเปลือกสดต่อน้ำหนักเปลือกแห้ง พบว่า กรรมวิธีไว้ 1 กิ่งมีอัตราส่วนของเปลือกสด/เปลือกแห้งสูงสุด คือ 2.3 ขณะที่วิธีอื่น ๆ มีอัตราส่วน 2.2 ซึ่งเท่ากัน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลผลิตรวมต่อต้นของกิ่งอบเชยญวนที่ตัดเมื่ออายุ 2 ปี หลังการตัดแต่งไว้จำนวน 1 3 6 9 และ 12 กิ่ง

กรรมวิธี	**ความยาวกิ่งรวม/ต้น** (ม.)	**น้ำหนักเปลือกสดรวม/ต้น** (ก.)	**น้ำหนักเปลือกแห้งรวม/ต้น** (ก.)	**อัตราส่วนของเปลือกสด/เปลือกแห้ง**
ไว้1 กิ่ง	1.7 e	250.0 d	108.5 e	2.3
ไว้ 3 กิ่ง	5.0 d	340.2 c	156.3 d	2.2
ไว้ 6 กิ่ง	10.6 c	1,400.5 b	624.1 c	2.2
ไว้ 9 กิ่ง	18.5 b	1,782.3 a	820.5 a	2.2
ไว้ 12 กิ่ง	19.7 a	1,450.6 b	649.2 b	2.2
ค่าเฉลี่ย	**11.9**	**1,044.7**	**0.3**	**2.2**
%CV	**6.0**	**10.2**	**12.5**	

- ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ * มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95เปอร์เซ็นต์1/ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan, s new multiple ranges test ที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การตัดต้นอบเชยอายุ 15 ปี แล้วไว้จำนวน 1 3 6 9 และ 12 กิ่งต่อต้น เก็บเกี่ยวผลผลิตเปลือกเมื่ออายุกิ่ง 2 ปี พบว่า การไว้จำนวนกิ่งต่างกันไม่มีผลต่อความยาวของกิ่งและขนาดใบ แต่มีผลต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกิ่ง ความหนาเปลือก น้ำหนักเปลือกสด และเปลือกแห้ง รวมทั้งอัตราส่วนของน้ำหนักเปลือกสดต่อน้ำหนักเปลือกแห้ง โดยการไว้ 9 กิ่งมีการเจริญเติบโตด้านลำต้นและให้ผลผลิตรวมเฉลี่ยต่อต้นสูงสุด คือ กิ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 2.6 มิลลิเมตร ความยาว 2.2 เมตร ใบมีขนาดความกว้าง 6.2 เซนติเมตร และยาว 11.6 เซนติเมตร ผลผลิตรวมต่อต้น มีน้ำหนักเปลือกสด 1,782.3 กรัม และน้ำหนักเปลือกแห้ง 820.5 กรัม และมีอัตราส่วนน้ำหนักเปลือกสดต่อน้ำหนักเปลือกแห้งเท่ากับ 2.2 ทั้งนี้ถ้าเป็นต้นปลูกใหม่ควรลดจำนวนกิ่งลง

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

1. ในการนวดเปลือกอบเชยเพื่อให้ได้ลักษณะเปลือกที่ดีไม่แตก ควรออกแรงนวดเบาๆ อย่างสม่ำเสมอ พอให้น้ำซึมจากเนื้อไม้ จะทำให้ลอกเปลือกออกจากเนื้อไม้ได้ง่าย และเปลือกมีกลิ่นหอม ซึ่งการตัดกิ่งแต่ละครั้งควรลอกให้เสร็จสิ้นภายในวันเดียว ถ้าทิ้งข้ามวันจะทำให้ลอกเปลือกยาก

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงพาณิชย์. 2562. อบเชย สินค้าส่งออกกระทรวงพาณิชย์ / โครงสร้างสินค้าส่งออกกระทรวงพาณิชย์ แหล่งข้อมูล : http://www.ops3.moc.go.th/infor/thtrade. สืบค้นวันที่ 14 มกราคม พ.ศ. 2561.

กลุ่มส่งเสริมการผลิตสมุนไพร. 2562. อบเชย เครื่องเทศที่ใช้มาก ปลูกง่าย ขายดี. แหล่งข้อมูล https://www.technologychaoban.com/bullet-news-today/article_93778. สืบค้นวันที่ 14 มกราคม พ.ศ. 2562.

ไทยเกษตรศาสตร์. 2555. อบเชย. แหล่งข้อมูล : https://www.thaikasetsart.com. สืบค้นวันที่ 10 พฤษภาคม พ.ศ. 2561.

นายผัก. 2561. อบเชย (Cinnamon) 10 สรรพคุณและลักษณะทางพฤกษศาสตร์. แหล่งข้อมูล : https://www.vegetweb.com. สืบค้นวันที่ 10 พฤษภาคม พ.ศ.2561.

บ้านจอมยุทธ์. 2560. เครื่องเทศ อบเชย. แหล่งข้อมูล : https://www.baanjomyut.com/ library_2/ spices/10.html. สืบค้นวันที่ 10 พฤษภาคม พ.ศ.2561.

วีณา เชิดบุญชาติ. 2560. อบเชย เครื่องเทศที่ใช้มาก ปลูกง่าย ขายดีที่มาสมุนไพรใกล้บ้าน. แหล่งข้อมูล : http://www.salasamunprai.com/herbs/cinnamon.html. สืบค้นวันที่ 10 ธันวาคม พ.ศ.2560.

สมคิด สิริพัฒนดิลก. 2541. ไมอบเชยไทย (*Cinnamomum burmannii* Bl.) การอนุรักษในเชิงเศรษฐกิจ, น. 110. ในการอนุรักษ์และพัฒนาพรรณพืชทางศิลปวัฒนธรรมไทย. 2541.

ภาคผนวก



ภาพที่ 1 ต้นอบเชยอายุ 15 ปี ก่อนตัดแต่ง



ภาพที่ 2 ยอดใหม่เริ่มแตกหลังตัด 3 เดือน



ภาพที่ 3 คัดเลือกกิ่งข้างออกและไว้จำนวนกิ่งตามกำหนดในกรรมวิธี



ภาพที่ 4 ขนาดกิ่งอบเชยที่ไว้ 9 กิ่งต่อต้น อายกิ่ง 1 ปี 6 เดือน



ภาพที่ 5 ลักษณะกิ่งอายุ 2 ปี ที่ตัดในแต่ละกรรมวิธีก่อนลอกเปลือก



ก

ปลาย กลาง โคน



ข

ปลาย กลาง โคน

ภาพที่ 6 ลักษณะกิ่งอบเชยเมื่ออายุ 2 ปี ส่วนโคน กลาง และปลายกิ่ง กิ่งสด (ก) และเปลือกอบแห้ง (ข)

การปรับปรุงพันธุ์ดาหลา

Breeding of Torch ginger (*Etlingera* spp)

ชญานุช ตรีพันธ์[1/] นาตยา ดำอำไพ[1/] สุมาลี ศรีแก้ว[1/] ศุภลักษณ์ อริยภูชัย[1/]

Chayanuch Tripan[1/] Nataya Dum-ampa[1/] Sumalee Srikaw[1/] Suppaluck Ariyaphuchai[1/]

บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์ดาหลา มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้พันธุ์ดาหลาที่มีดอกและก้านขนาดเล็ก มีฟอร์มดอกแตกต่างจากพันธุ์แนะนำ ดอกสีชมพูถึงสีแดง ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2548 - กันยายน 2553 โดยสร้างลูกผสมสำหรับคัดเลือกจาก แดงดกxแดงป่า บานเย็นxแดงป่า และแดงอินโดxแดงป่า ได้ลูกผสมทั้งหมดจำนวน 132 สายต้น วางแผนการคัดเลือกแบบคัดเลือกสายต้น (clonal selection) คัดเลือกดาหลาได้ 10 สายต้น คือ 1-16, 1-24, 1-28, 1-49, 1-62, 2-04, 2-06, 2-16, 3-03 และ 3-04 ปลูกขยายพันธุ์และเปรียบเทียบกับพันธุ์แนะนำตรัง 2 และตรัง 3 ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2561- กันยายน 2563 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล๊อคสมบูรณ์ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ พบว่า จำนวนดอกปีแรก ขนาดดอก น้ำหนักช่อดอก และอายุการปักแจกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดย ดาหลาพันธุ์ตรัง 2 มีจำนวนดอกปีแรกมากที่สุดเท่ากับ 113.53 ดอก/กอ อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบกับดาหลาพันธุ์ตรัง 3 ซึ่งมีจำนวนดอกปีแรกเท่ากับ 76.30 ดอก/กอ พบมีดาหลาลูกผสมที่มีจำนวนดอกปีแรกใกล้เคียงกันคือ สายต้น 2-16 (72.40 ดอก/กอ) และสายต้น 1-28 (71.60 ดอก/กอ) ดาหลาสายต้น 1-24 มีขนาดดอกเล็กที่สุดเท่ากับ 6.13 กรัม รองลงมาคือ 2-06 และ 1-28 มีขนาดดอกเท่ากับ 6.40 และ 6.43 กรัม ตามลำดับ ดาหลาสายต้น 1-28 มีน้ำหนักดอกน้อยที่สุดเท่ากับ 76.66 กรัม และมีอายุการปักแจกันเมื่อดอกบาน 30 80 100 เปอร์เซ็นต์ มากที่สุดเท่ากับ 9, 11, 9.66 วัน ตามลำดับ และดาหลาสายต้น 2-04 มีอายุการปักแจกันเมื่อดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ มากที่สุดเท่ากับ 9 วัน ซึ่งสายต้นดาหลาที่มีศักยภาพจะเป็นพันธุ์แนะนำได้แก่ 1-28, 2-04 และ 2-16

คำสำคัญ: ดาหลา, การปรับปรุงพันธุ์

[1/]ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

[1/]Trang Horticulture Research Centre Department of Agriculture

Abstract

The aims breeding of Torch ginger (*Etlingera* spp) was achieved to newly appearance more important than recommendation varieties, small flowers and stalk, the colour was red group. The experiment was carried out at Trang Horticulture Research Center between October 2005 to September 2010. There was selected by clonal selection method 132 clone in total. It found 10 clone including 1-16, 1-24, 1-28, 1-49, 1-62, 2-04, 2-06, 2-16, 3-03 and 3-04 that qualified. There was tested by comparing with recommendation varieties (Trang 2 and Trang 3) between May 2018 to September 2020. The experimental design was randomized complete block design (RCB) 4 replications. It was found that all charactcristics such as, the flowers in the first year, flower size, flower weight, the vase life, showed significant difference ($P<0.05$). Trang 2 had the highest flowers in the first year (113.53 flowers./clump). However, when compared with Trang 3 (76.30 flowers./clump), it was found 2 hybrids had a similar number of first-year flowers, which is 2-16 (72.40 flowers./clump) and 1-28 (71.60 flowers./clump). The lowest flower size was recorded in 1-24 (6.13 g.), followed by 2-06 (6.40 g.) and 1-28 (6.43 g.), respectively. 1-28 had the lowest flower size (76.66 g) and the highest vase life at 30% 80% and 100% blooming (9, 11 and 9.66 days), and 2-04 had the highest vase life at 50% blooming (9 days). Which new varieties to be recommended are 1-28, 2-04 and 2-16.

Keyword Torch ginger (*Etlingera* spp)., Breeding

คำนำ

ดาหลา (Torch ginger) เป็นพืชพื้นเมืองทางภาคใต้ มีการใช้กันอย่าแพร่หลายในรูปของไม้ตัดดอก ประดับอาคารสถานที่ ทดแทนการนำดอกไม้จากแหล่งผลิตอื่นมาใช้ได้ นอกจากนี้หน่อ ดอก และผลอ่อนใช้เป็นอาหาร ทั้งเป็นผักสด และแปรรูป โดยมีแหล่งปลูกที่สำคัญในจังหวัดนนทบุรี สมุทรสาคร กาญจนบุรี (สุรวิช , 2559) นอกจากนี้ยังมีกระจายการผลิตในพื้นที่อื่น เช่น ระยอง จันทบุรี สุราษฎร์ธานี กระบี่ ยะลา และนราธิวาส เป็นต้น สำหรับภาคใต้มีการนำดาหลามาปลูกในสวนยาง เนื่องจากดาหลาเป็นพืชหนึ่งในจำนวนอีกหลายพืช เช่น หน้าวัว ระกำ สละ กระวาน ผักเหลียง ต้นมันปู ฯลฯ ที่ปลูกร่วมกับยางได้และเป็นพืชที่สามารถเพิ่มรายได้ให้กับเจ้าของสวนยาง โดยมีการปลูกมานานแล้วแต่ปัจจุบันมีการนำมาปลูกเป็นไม้ตัดดอกมากขึ้น (พรรพิชญา, 2549) ซึ่งดาหลามีแนวโน้มความต้องการของตลาดเพิ่มขึ้นทั้งในและต่างประเทศ ดอกดาหลามีราคาสูงหรือต่ำต่างกันขึ้นกับปัจจัยหลายด้าน เช่น แหล่งปลูก ผู้ซื้อ และผู้ปลูก (วินัย, 2537) ราคารับซื้อจากสวนมีตั้งแต่ 8-10 บาทต่อดอก ราคาขายในปากคลองตลาด (ดอกสีแดงและสีชมพู) ราคาดอกละ 30-40 บาท ตลาดนำเข้าที่สำคัญคือประเทศในตะวันออกกลาง ได้แก่ สหรัฐอาหรับเอมิเรต จอร์แดนและซาอุดิอาระเบีย

สหรัฐอเมริกา ตรินิแดดแอนด์บาโก เยอรมนี เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีประเทศจีนที่เริ่มให้ความสนใจดาหลาสำหรับนำไปประดับตกแต่งโดยเฉพาะดอกสีแดง

ศูนย์วิจัยพืชสวนตรังดำเนินการวิจัยและคัดเลือกดาหลา ได้ดาหลาพันธุ์แนะนำ จำนวน 5 สายพันธุ์ คือ ตรัง 1 ดอกสีขาว ให้ผลผลิตดอกเฉลี่ย 39 ดอก/กอ/ปี ตรัง 2 ดอกสีบานเย็น ให้ผลผลิตดอกเฉลี่ย 40 ดอก/กอ/ปี ตรัง 3 ดอกสีแดง ให้ผลผลิตดอกเฉลี่ย 106 ดอก/กอ/ปี ตรัง 4 ดอกสีชมพู ให้ผลผลิตดอกเฉลี่ย 136 ดอก/กอ/ปี และตรัง 5 ดอกสีแดงเข้ม ให้ผลผลิตดอกเฉลี่ย 48 ดอก/กอ/ปี (อาภรณ์, 2543) แต่เนื่องจากพันธุ์ที่ได้มีดอกและก้านดอกที่ใหญ่ น้ำหนักมาก ค่าใช้จ่ายในการขนส่งจึงสูง การบรรจุหีบห่อทำได้ยาก ดอกที่บานมีกลีบดอกใหญ่ แผ่ ทำให้ช้ำง่าย ดังนั้นจึงควรมีการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ใหม่ ๆ เพื่อให้ได้ดอกที่มีสีแตกต่างไปจากเดิม มีขนาดดอกและก้านดอกที่มีขนาดเล็กลง มีความคงทน กลีบไม่ช้ำง่าย

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

1. สายพันธุ์ดาหลาลูกผสม
2. ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์
3. อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูล เช่น ป้ายประจำต้น เทปวัด ตาชั่ง

2. วิธีการ แบ่งเป็น 2 ระยะ คือ

2.1 การปรับปรุงพันธุ์ดาหลา ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2548 - กันยายน 2553 โดยรวบรวมพันธุ์ดาหลาจากแหล่งต่างๆ มาปลูกรวบรวมพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง และศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา ในเนื้อที่แห่งละประมาณ 5 ไร่ จากนั้น ผสมเกสรด้วยการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ โดยดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา ได้จำนวน 3 คู่ ได้แก่ แดงดกxแดงป่า บานเย็นxแดงป่า และ แดงอินโดxแดงป่า เมื่อผลแก่เก็บเมล็ดมาเพาะเมื่อ 1 มิถุนายน 2548 ย้ายต้นกล้าลงถุงเมื่อ 9 สิงหาคม 2548 และย้ายปลูกในแปลงเมื่อ 1-2 กรกฎาคม 2551 ทำการคัดเลือกแบบคัดเลือกสายต้น (clonal selection) ต้นที่มีสีดอกต่างจากพันธุ์ ตรัง 1-5 ดอกและก้านขนาดเล็ก ฟอร์มดอกสวย อย่างน้อย ชุดละ 10 ต้น สำหรับนำไปปลูกทดสอบการผลิตในแหล่งต่าง ๆ จำนวน 4 สถานที่ คือ จังหวัดตรัง จังหวัดยะลา จังหวัดกาญจนบุรี และจังหวัดเลย

<u>หลักเกณฑ์การคัดเลือก</u>

- ดอกต่างจากพันธุ์ตรัง 1-5 เช่น ต้นที่มีดอกสี ชมพูอมส้ม ชมพูอ่อน แดงเลือดนก แดงดำ
- กลีบประดับมีขนาดเล็กกว่าพันธุ์ตรัง 3 และกลีบส่วนที่อยู่กลางดอกไม่นูน
- ขนาดดอก และก้านดอก เล็กกว่าพันธุ์ตรัง 3
- ช่อดอก มากกว่า 30 ดอกต่อกอต่อปี

2.2. การเปรียบเทียบพันธุ์ ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ระหว่างเดือนตุลาคม 2559 - กันยายน 2563 โดยปลูกดาหลาสายต้นที่คัดเลือก คือ 1-16 1-24 1-28 1-49 1-62 2-04 2-06 2-16 3-03 และ 3-04 เปรียบเทียบกับพันธุ์แนะนำตรัง 2 และตรัง 3 วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ เพิ่มปริมาณต้นพันธุ์คัดเลือกด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อระหว่าปี 2559 – 2560 และปลูก

เปรียบเทียบพันธุ์ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2561- กันยายน 2563 ใช้ระยะปลูก 3x3 เมตร พื้นที่ 4 ไร่ โดยปลูกสายพันธุ์ละ 12 ต้น/ซ้ำ

<u>การดูแลรักษา</u>

การใสปุ๋ย ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 10 กก./ต้น/ปี โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งในช่วงต้นและปลายฝน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 โดยแบ่งใส่ ปีแรกแบ่งใส่ 3 ครั้ง คือ อายุ 3 เดือนหลังปลูกใส่อัตรา 100 กรัม/ต้น อายุ 6 เดือนหลังปลูกใส่อัตรา 150 กรัม/ต้น อายุ 12 เดือนหลังปลูกใส่อัตรา 200 กรัม/ต้น และในปีที่ 2 ปีเป็นต้นไปแบ่งใส่ 2 ครั้งอัตรา 300 กรัม/ต้น/ครั้ง ทุก 6 เดือน

การตัดแต่งทางใบ เริ่มตัดแต่งเมื่ออายุ 1 ปีหลังปลูก ตัดแต่งทุก 4 เดือน โดยในปีที่ 2 ตัดแต่งให้เหลือ 70 เปอร์เซ็นต์ ของกอ ปีที่ 3 เป็นต้นไปตัดแต่งให้เหลือ 60-70 เปอร์เซ็นต์ของกอ

<u>บันทึกข้อมูล</u>

- การเจริญเติบโต : ความสูงทางใบ จำนวนต้น/กอ การแตกกอ ความยาวทางใบ และขนาดทรงพุ่ม
- ดอกและองค์ประกอบของดอก : จำนวนดอก ขนาดดอก ขนาดก้านดอก และน้ำหนักดอก
- อายุการปักแจกัน: ระยะเวลาการปักแจกันของดอกเมื่อตัดขณะดอกบาน 30 50 80 และ 100 เปอร์เซ็นต์

<u>หลักเกณฑ์การคัดเลือก</u>

- ขนาดดอกเล็กกว่าพันธุ์ตรัง 3 (เล็กกว่า 15 ซม.) และกลีบส่วนที่อยู่กลางดอกไม่นูน
- ช่อดอก มากกว่า 100 ดอกต่อกอต่อปี (เมื่ออายุ 4 ปีหลังปลูก)
- อายุการปักแจกันเมื่อตัดขณะดอกบาน 50% ไม่น้อยกว่า 7-10 วัน

ซึ่งขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์สรุปดังนี้

ระยะเวลา	ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์	สถานที่ดำเนินการ
ปี 2548	ผสมพันธุ์ดาหลา	ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา
	↓	
ปี 2548-2553	ศึกษาพันธุ์เบื้องต้น (3 คู่ 132 ต้น ออกดอก 41 ต้น) แดงดกxแดงป่า บานเย็นxแดงป่า และแดงอินโดxแดงป่า	ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง
	↓	
ปี 2554-2555	เพิ่มปริมาณต้นพันธุ์สำหรับการคัดเลือกพันธุ์	ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง
	↓	
ปี 2556-2558	คัดเลือกพันธุ์ ได้พันธุ์ดีอย่างน้อย 5 พันธุ์	ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง
	↓	
ปี 2559-2560	ขยายพันธุ์ต้นพันธุ์ดีด้วยการเพาะเลี้ยเนื้อเยื่อ	สถาบันวิจัยพืชสวน
	↓	
ปี 2561-2563	ทดสอบพันธุ์ในเขตเกษตรนิเวศน์ 4 แห่ง	ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง และสถานที่อื่น
	↓	
	ได้พันธุ์แนะนำอย่างน้อย 2 พันธุ์	

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การปรับปรุงพันธุ์ดาหลา

เมื่อดาหลาอายุ 2 ปี หลังปลูก (ปี 2553) พบว่าเริ่มออกดอกในปีแรก โดย ลูกผสมแดงดก x แดงป่า มีทั้งหมด 73 ต้น ออกดอกแล้ว 25 ต้น ลูกผสมบานเย็น x แดงป่า มี 50 ต้น ออกดอกแล้ว 10 ต้น และลูกผสมแดงอินโด x แดงป่า มี 9 ต้น ออกดอก 6 ต้น รวมออกดอก 41 ต้น จากทั้งหมด 132 ต้น ลูกผสมที่ออกดอกแล้วมีดอกที่อยู่ในกลุ่มสีแดง (R group) ทั้งหมดเพียงแต่ความเข้มของสีต่างกัน คือมีทั้งสีแดง แดงสด แดงชมพู ซึ่งการดอกในปีแรกมีจำนวนน้อย และดอกส่วนใหญ่ไม่สมบูรณ์ เช่น กลีบดอกไหม้แห้ง เนื่องจากช่วงที่ออกดอกคือเดือนมีนาคม-เมษายน 2553 ซึ่งเป็นช่วงที่ฝนแล้ง และทิ้งช่วงนาน ปี 2554-2556 (อายุ 2-4 ปี หลังปลูก) ดำเนินการคัดเลือกจากหลักเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ พบว่าลูกผสมแดงดก x แดงป่า มีทั้งหมด 73 ต้น ออกดอก 71 ต้น ลูกผสมบานเย็น x แดงป่า มี 50 ต้น ออกดอก 48 ต้น และลูกผสมแดงอินโด x แดงป่า มี 9 ต้น ออกดอกทั้งหมด รวมออกดอก 128 ต้น จากทั้งหมด 132 ต้น สามารถคัดเลือกได้ 10 กอ ดังนี้ (Table 1)

คู่ที่ 1 ลูกผสมแดงดก x แดงป่า มีต้นที่คัดเลือกไว้ 5 กอ คือ 1-16, 1-24, 1-28, 1-49 และ 1-62

คู่ที่ 2 ลูกผสมบานเย็น x แดงป่า มีต้นที่คัดไว้ 3 กอ คือ 2-04, 2-06 และ 2-16

คู่ที่ 3 ลูกผสมแดงอินโด x แดงป่า มีต้นที่คัดไว้ 2 กอ คือ 3-03 และ 3-04

Table 1 Yield and Characteristics of Hybridization breeding of Torch ginger (*Etlingera* spp)

Treatments	Number (flowers/ clump/year)	Flower weight (g)	Stalk length (cm.)	Ø Stalk (cm.)	Ø Flower (cm.)	Petal size (cm.)		Color of the flower
						wide	high	
1-16	150	193.4	91.5	1.27	10.62	4.26	8.2	R45A/46C
1-24	162	166.6	83.6	1.12	11.97	3.68	8.26	R47B
1-28	149	135.8	58.0	1.13	7.79	4.31	7.88	R51C
1-49	139	300.3	134.5	1.25	12.73	168.3	3.77	R45D/46A
1-62	125	347.5	132.4	1.36	14.11	4.00	9.83	R45A/47A
2-04	109	307.3	137.3	1.29	12.77	4.16	8.82	Red
2-06	119	161.0	76.6	1.04	1.01	3.93	8.36	Pink
2-16	143	144.6	74.5	1.09	9.16	4.02	6.99	R47C
3-03	153	365.8	99.8	1.56	11.89	4.89	7.79	R46A
3-04	99	298.7	118.4	1.27	15.93	3.95	9.79	R53A
trang 3	107	280.5	70	1.6	15.6	4.3	8.2	R47B

2. การเปรียบเทียบพันธุ์ ดำเนินการปลูกทดสอบพันธุ์ดาหลาที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก 10 สายต้น คือ 1-16 1-24 1-28 1-49 1-62 2-04 2-06 2-16 3-03 และ 3-04 เปรียบเทียบกับพันธุ์แนะนำตรัง 2 และตรัง 3 ได้ผลดังนี้

2.1 การเจริญเติบโตของดาหลาในปีที่ 1 พบว่า จำนวนต้นต่อกอ ความยาวทางใบ และขนาดทรงพุ่ม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยดาหลาสายต้น 1-49 มีจำนวนต้นต่อกอ และขนาดทรงพุ่ม มากที่สุด คือ 57.50 ต้นต่อกอ และ 5.25 เมตร ตามลำดับ ดาหลาสายต้น 2-06 และ ตรัง 2 มีความยาวทางใบ มากที่สุด คือ 262.15 และ 250 80 เซนติเมตร (Table 2)

Table 2 Growth of Torch ginger (*Etlingera* spp) varieties in the first year

Treatments	Stems number	Shoots number	stems length (cm.)	clump size (m)
1-16	29.37 c	19.77	134.56 b	3.06 c
1-24	41.95 abc	19.37	227.12 ab	4.33 b
1-28	31.50 c	18.29	213.75 ab	4.30 b
1-49	57.50 a	22.72	222.60 ab	5.25 a
1-62	51.95 ab	25.51	188.95 ab	3.94 b
2-04	42.55 abc	20.80	214.72 ab	4.81 ab
2-06	53.75 ab	25.08	262.15 a	4.81 ab
2-16	37.05 bc	23.21	192.45 ab	4.13 b
3-03	37.60 bc	22.92	213.70 ab	4.11 b
3-04	52.30 ab	19.32	218.77 ab	4.58 ab
trang 2	54.85 ab	23.07	250.80 a	4.57 ab
trang 3	38.15 bc	24.34	225.00 ab	4.10 b
CV (%)	**9.6**	**11.3**	**10.5**	**9.6**

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

2.2 ผลผลิตและลักษณะดอกของดาหลาในปีที่ 1 (Table 3)

ผลผลิต ดาหลาเริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 11-15 เดือนหลังปลูก พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P > 0.05) โดยดาหลาพันธุ์ตรัง 2 ให้ผลผลิตสูงที่สุด คือ 113.53 ดอก/กอ รองลงมาคือพันธุ์ตรัง 3 76.30 ดอก/กอ ซึ่งทั้งสองพันธุ์เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ เมื่อพิจารณาเฉพาะลูกผสม 10 สายต้น พบว่า สายต้น 2-16 ให้ผลผลิตสูงที่สุด คือ 72.40 ดอก/กอ รองลงมา คือ สายต้น 1-28 ให้ผลผลิต เท่ากับ 71.6 ดอก/กอ

ขนาดดอก พบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางดอกมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P > 0.05) โดยดาหลาสายต้น 1-24 2-06 1-28 1-62 3-03 และ 2-16 มีขนาดดอกเล็ก เท่ากับ 6.13 6.40 6.43 6.60 7.16 และ 7.30 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีขนาดดอกเล็กกว่าเมื่อเทียบกับพันธุ์ตรัง 2 และตรัง 3 มีขนาดดอก 12.16 และ 14.53 ตามลำดับ

ขนาดก้านดอก พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 0.96 – 1.36 เซนติเมตร โดยสายต้น 3-04 มีขนาดก้านดอกเล็กที่สุดและสายต้น 1-49 มีขนาดก้านดอกใหญ่ที่สุด

น้ำหนักช่อดอก พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P > 0.05) โดยดาหลาลูกผสมทั้งหมดมีน้ำหนักช่อดอกน้อยกว่าพันธุ์ตรัง 2 และพันธุ์ตรัง 3 ที่เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ซึ่งสายต้น 2-18 มีน้ำหนักช่อดอก น้อยที่สุด คือ 76.66 กรัม รองลงมา คือ สายต้น 2-06 มีน้ำหนักช่อดอก เท่ากับ 106.66 กรัม

จากการทดลองดาหลาลูกผสมมีจำนวนผลผลิตน้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ เนื่องจากเป็นการให้ผลผลิตในปีแรก ซึ่งดาหลาจะให้ผลผลิตเต็มที่เมื่ออายุ 3-4 ปี (พรรพิชญา, 2549) แต่เมื่อพิจารณาด้านคุณภาพดอก คือ ขนาดดอก น้ำหนักดอก และขนาดก้านดอก พบว่าลูกผสมมีขนาดดอก น้ำหนักดอก และขนาดก้านดอก น้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ เหมาะสมสำหรับการบรรจุหีบห่อและขนส่ง และเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ตรัง 3 พบว่ามีลูกผสมที่มีแนวโน้มดีกว่าจำนวน 3 สายต้น คือ 1-28 2-04 และ 2-16

Table 3 Production and floral characteristic of Torch ginger (*Etlingera* spp) varieties in the first year

Treatments	Number (flowers/clump/year)	Flower size[1/] (cm.)	Stalk size[1/] (cm.)	Flower weight[1/] (g)
1-16	54.52 e	7.56 ab	1.26	153.33 abcd
1-24	48.12 g	6.13 a	1.20	120.00 ab
1-28	71.60 c	6.43 a	1.26	76.66 a
1-49	51.18 f	9.50 bc	1.36	233.33 de
1-62	57.36 e	6.60 a	1.13	233.33 de
2-04	61.79 d	9.83 c	1.26	246.66 e
2-06	50.71 fg	6.40 a	1.03	106.66 ab
2-16	72.40 c	7.30 a	1.30	133.33 abc
3-03	54.57 e	7.16 a	1.23	203.33 cde
3-04	43.38 h	11.90 d	0.96	153.33 abcd
trang 2	113.53 a	12.16 d	1.33	260.66 e
trang 3	76.30 b	14.53 e	1.10	253.33 e
CV (%)	**20.9**	**9.3**	**7.8**	**12.5**

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

1/ characteristic of Torch ginger (*Etlingera* spp) at 80% blooming

3.3 อายุการใช้งาน

จากการทดลองตัดดอกดาหลาในระยะต่าง ๆ คือ เมื่อดาหลาบานได้ 30% 50% 80% และ 100% พบว่า ในระยะที่ดาหลาบาน 30% 80% และ 100% สายต้น 1-28 มีอายุการใช้งานได้นานที่สุด แตกต่างจากสายพันธุ์อื่น ๆ และสายพันธุ์เปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 9 11 และ 9.66 วัน ตามลำดับ ในระยะดอกบาน 50% สายต้น 2-04 มีอายุการใช้งานได้นานที่สุด คือ 9 วัน แตกต่างจากสายต้นอื่น ๆ และพันธุ์เปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 4) ซึ่งปกติการตัดดอกดาหลาที่บานได้ 50-80% จากต้นแล้วนำมาปักแจกันในน้ำสะอาดจะมีอายุอยู่ได้ประมาณ 3-7 วัน (วินัย, 2537)

Table 4 The vase life of Torch ginger (*Etlingera* spp) at 30% 50% 80% and 100% blooming

Treatments	The vase life (Day)			
	30% blooming	50% blooming	80% blooming	100% blooming
1-16	8.00 abc	8.00 abc	6.66 bc	7.00 cde
1-24	6.66 bcde	8.00 abc	6.33 bc	7.66 bcd
1-28	9.00 a	8.66 ab	11.00 a	9.66 a
1-49	7.33 abcd	7.00 bcd	7.00 bc	5.66 ef
1-62	7.33 abcd	7.66 abcd	7.66 b	6.00 def
2-04	8.33 ab	9.00 a	5.66 bc	9.00 ab
2-06	7.66 abcd	7.00 bcd	7.66 b	8.66 abc
2-16	6.00 de	8.00 abc	7.00 bc	6.00 def
3-03	7.00 bcde	6.33 cd	7.00 bc	5.66 ef
3-04	5.33 e	6.33 cd	5.66 bc	4.66 f
trang 2	6.33 cde	6.00 d	5.33 c	6.33 def
trang 3	6.66 bcde	6.66 cd	6.00 bc	7.00 cde
CV (%)	**11.3**	**14.4**	**13.2**	**10.2**

Means in the same column followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

สรุปผลการทดลอง

ดาหลาลูกผสมชั่วที่ 1 ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกในปีที่ 1 มีจำนวน 3 สายพันธุ์ ที่มีศักยภาพเหมาะสมในการแนะนำแก่เกษตรกร คือ

1. สายพันธุ์ 1-28 มีจำนวนดอก 71 ดอก/กอ ดอกมีขนาด 6.43 เซนติเมตร ขนาดก้านดอก 1.26 เซนติเมตร น้ำหนักดอก 76.66 กรัม อายุปักแจกันเมื่อตัดขณะดอกบาน 50% ประมาณ 9 วัน

2. สายพันธุ์ 2-04 มีจำนวนดอก 61 ดอก/กอ ดอกมีขนาด 9.83 เซนติเมตร ขนาดก้านดอก 1.26 เซนติเมตร น้ำหนักดอก 246.66 กรัม อายุปักแจกันเมื่อตัดขณะดอกบาน 50% ประมาณ 9 วัน

3. สายพันธุ์ 2-16 มีจำนวนดอก 72 ดอก/กอ ดอกมีขนาด 7.30 เซนติเมตร ขนาดก้านดอก 1.30 เซนติเมตร น้ำหนักดอก 133.33 กรัม อายุปักแจกันเมื่อตัดขณะดอกบาน 50% ประมาณ 8 วัน

เอกสารอ้างอิง

พรรพิชญา สุเสวี. 2549. คอลัมน์ “ทิศทางเกษตร” *เดลินิวส์* ฉบับที่ 20,809 วันอังคารที่ 3 ตุลาคม พ.ศ. 2549 หน้า 10.

วินัย จะระนิล. 2537. ดาหลา ไม้ตัดดอกเขตร้อน. กลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ กองส่งเสริมพืชสวน กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ. หน้า 90-96.

สุรวิช วรรณไกรโรจน์. 2559. การปลูกดาหลา. แหล่งที่มา : http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/flower/dahla.pdf. สืบค้นเมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2562.

อาภรณ์ เจียมสายใจ. 2543. การรวบรวมพันธุ์ดาหลา. เอกสารวิชาการที่ 24 สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ หน้า 103-109.

ภาคผนวก

Table5 Characteristics of Hybridization breeding of Torch ginger (*Etlingera* spp)

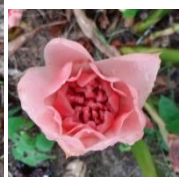
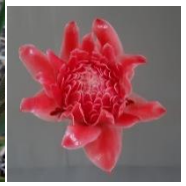
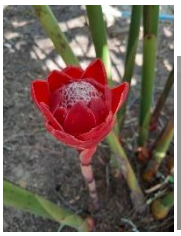
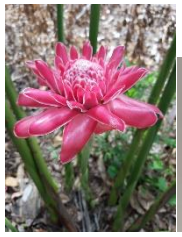
Treatments	Color of the tree	Color in front of the leaf.	Color backside of the leaf.	Color of the stalk	Color of the flower
 1-16 	Green	Green	Green	Green	RG 46 A
 1-24 	Green	Green	Red	Green and red	RG 50 B
 1-28 	Green	Green	Red	Green and purple	RG 54 C
 1-62 	Green	Green	Red	Green and red	RG 52 A
 1-49 	Green	Green	Red	Magenta	RG 48 D
 2-04 	Green	Green	Green	Magenta	RG 50 A

Table5 Characteristics of Hybridization breeding of Torch ginger (*Etlingera* spp)

Treatments	Color of the tree	Color in front of the leaf.	Color backside of the leaf.	Color of the stalk	Color of the flower
2-06  	Green	Green	Red	Green	RG 52 B
2-16  	Green	Green	Red	Magenta.	RG 53 C
3-03  	Green	Green	Red	Red	RG 45 B
3-04  	Green	Green	Red	Green	RG 52 A
Trang 2  	Green	Green	Green	Green	RG 51 A
Trang 3  	Green	Green	Green	Green	RG 48 A

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะพร้าวด้วยเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหาร

Increasing of Coconut Producing Efficiency by Technology on Nutrition Management

กุลินดา แท่นจันทร์[1/] ทิพยา ไกรทอง[1/] วิไลวรรณ ทวิชศรี[2/] ปริญดา หรูนหีม[1/] หยกทิพย์ สุดารีย์[1/] ดารากร เผ่าชู[1/]

Kulinda Thanjun[1/] Tippaya Kraitong[1/] Wilaiwan Twishsri[2/] Parinda Hrunheem[1/]
Yokthip Sudaree[1/] Darakorn Puawshu[1/]

บทคัดย่อ

ศึกษาการจัดการธาตุอาหารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะพร้าวและลดต้นทุนการผลิตมะพร้าวพันธุ์พื้นเมือง ในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และจังหวัดชุมพร ระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนธันวาคม 2562 วางแผนการทดลองแบบ RCBD 4 ซ้ำๆ ละ 40 ต้น ประกอบด้วยกรรมวิธี ดังนี้ ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 + คีเซอร์ไรด์ + ปุ๋ยคอก+ เกลือแกง : 4 กก.+ 0.5 กก.+ 50 กก.+ 1.5 กก./ต้น/ปี) (T1) ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (N = 1.2 kgN/ต้น/ปี + P = 0.5 kgP_2O_5/ต้น/ปี และ K = 1.0 kgK_2O/ต้น/ปี) (T2) และใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร (ปุ๋ยเคมีสูตร 14-14-21 + ปุ๋ยคอก : 2 กก. +20 กก. / ต้น/ปี) (T3) เก็บเกี่ยวผลผลิตทุกเดือน พบว่า การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ให้จำนวนผลผลิตสูงที่สุด จำนวน 1,556 ผล/ไร่/ปี แต่เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนการผลิตต่อไร่ พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีต้นทุนการผลิตต่อไร่ต่ำที่สุด คือ 1,469 บาท/ไร่/ปี สำหรับผลตอบแทนสุทธิ และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อการลงทุน (BCR) พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีค่าผลตอบแทนสุทธิ และ BCR สูงที่สุด คือ 13,578บาท/ไร่/ปี และ 9.6 ตามลำดับ

คำสำคัญ: มะพร้าว, การเพิ่มประสิทธิภาพ, การจัดการธาตุอาหาร, ผลตอบแทนสุทธิ

[1/]ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

[1/]Chumphon Horticultural Research Center Horticulture Research Institute Department of Agriculture

[2/]สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

[2/]Horticulture Research Institute Department of Agriculture

Abstract

The study on nutrient management to increase the efficiency of coconut production and reduce the production cost of native coconuts was conducted in the area of Prachuap Khiri Khan and Chumphon province during October, 2016 to December, 2019. The experimental design was RCBD with 4 replications using 40 plants pre replication. The difference of fertilizer management were composed according to the recommendations of the Department of Agriculture. (Chemical Fertilizer 13-13-21 + Kezoride + Manure + NaCl: 4 kg. + 0.5 kg. + 50 kg. + 1.5 kg/plant/year) (T1), fertilizer according to soil analysis (N = 1.2 kg N/plant/year + P = 0.5 kg P_2O_5/plant/year and K = 1.0 kg K_2O/plant/year) (T2) and fertilize according to farmer's method (Chemical fertilizer formula 14-14-21 + manure: 2 kg + 20 kg/plant/year) (T3) harvested every month. The result showed that fertilizing according to the recommendations of the Department of Agriculture highest yield were 1,556 nut / rai / year. In the term of production cost per rai, it was found that fertilizer according to soil analysis had the lowest production costs per rai equal to 1,469 baht / rai / year. Net return and the benefit cost ratio (BCR), it was found that fertilizing according to soil analysis has the the highest net yield and BCR were 13,578 baht / rai / year and 9.6 respectively.

Keywords: coconut, increasing efficiency, nutrient management, net return

คำนำ

มะพร้าว (*Cocos nucifera*) เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีสำคัญของประเทศไทย โดยในปี 2562 มีมูลค่าการส่งออกมากถึง 13,263 ล้านบาท โดยมีตลาดหลัก 3 อันดับแรก คือ สหราชอาณาจักร สหรัฐอเมริกา และออสเตรเลีย (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) ในปีการผลิตปี 2562 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมะพร้าวทั้งสิ้น 847,881 ไร่ ผลผลิตรวม 806,026 ตัน ผลผลิตต่อไร่ 1,037 กิโลกรัม ซึ่ง พื้นที่ปลูกมากสุด 5 อันดับแรก คือ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช และจังหวัดปัตตานี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) แต่พื้นที่ปลูกมะพร้าวในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา มีแนวโน้มลดลง ซึ่งในปี 2559 มีพื้นที่การผลิตจำนวน 1.13 ล้านไร่ ผลผลิตรวมจำนวน 8.58 แสนตัน ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 755 กิโลกรัม ซึ่งมีพื้นที่การผลิต ผลผลิตรวม และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ลดลงจากปี 2550 ร้อยละ 28.01, 50.23 และ 31.00 ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560) สำหรับสาเหตุสำคัญที่ทำให้พื้นที่ปลูกลดลงเนื่องจากการปลูกพืชเศรษฐกิจอื่นทดแทน และแหล่งปลูกมะพร้าวสำคัญประสบปัญหาการระบาดของศัตรูพืชที่เกิดอย่างต่อเนื่อง ทำให้ผลผลิตมะพร้าวลดลง ส่งผลกระทบต่อธุรกิจที่ใช้ประโยชน์จากมะพร้าว อัมพร และคณะ (2556) รายงานว่า แมลงศัตรูมะพร้าวที่สำคัญ ได้แก่ แมลงดำหนามมะพร้าว หนอนหัวดำมะพร้าว ด้วงแรด และด้วงงวง ซึ่งแมลงดำหนามมะพร้าวจัดเป็นแมลงต่างถิ่นที่เป็นแมลงศัตรูร้ายแรงที่สุดของมะพร้าว โดยปัจจัยที่มีผลต่อการ

ระบาด คือ สภาพอากาศแห้งแล้ง และเกษตรกรขาดการดูแลรักษาสวน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2553) และต้นเสื่อมโทรม ผลผลิตต่ำ ผลเล็ก ใยมาก เปลือกหนา เนื้อและน้ำมะพร้าวน้อย ยากต่อการนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้อย่างคุ้มค่าจาก ปัญหาดังกล่าวจึงควรเพิ่มปริมาณผลผลิตต่อไร่ เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการใช้มะพร้าวในประเทศและแปรรูปส่งออก โดยในปี 2559 มีการนำเข้า มะพร้าวผลแห้ง จำนวน 171,848 ตัน มูลค่า 1,843 ล้านบาท โดยนำมาใช้ในอุตสาหกรรมกะทิกระป๋องสำเร็จรูปเพื่อการส่งออก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560)

การเพิ่มผลผลิตมะพร้าวนั้นนอกจากการปลูกมะพร้าวพันธุ์ดี สภาพแวดล้อม และความสามารถในการจัดการของเกษตรกรแล้ว ความอุดมสมบูรณ์ของดินยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเพิ่มผลผลิต การใส่ปุ๋ยตามความต้องการธาตุอาหารของพืช ช่วยให้พืชนำธาตุอาหารไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากรายงานของ Sobral และ Nogueira (2008) พบว่าธาตุ N และ K เป็นธาตุหลักที่มีความสำคัญมากต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะพร้าว ในขณะที่ธาตุ Cl และ B เป็นจุลธาตุที่สำคัญต่อการสังเคราะห์แสง การพัฒนาทางลำต้นและผล (Pinho และคณะ, 2009) พาณิชย์ (2544) รายงานว่าในแต่ละปีมะพร้าวน้ำหอมจะดูดธาตุ N = 9.44 – 14.56 กก./ไร่ P = 4.32 – 6.40 กก./ไร่ และ K= 13.60 – 20.96 กก./ไร่ หยกทิพย์ และคณะ (2562) ศึกษาการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมในการผลิตมะพร้าวน้ำหอม พบว่าใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ส่งผลให้ผลผลิตต่อไร่มะพร้าวสูงที่สุด Lang และ คณะ (1999) รายงานว่าการใส่ปุ๋ยทุกชนิดจำเป็นต้องคำนึงถึงความคุ้มค่า และการตอบสนองของพืชตลอดจนคุณภาพของผลผลิต โดยการให้ปุ๋ยควรพิจารณาถึงธาตุอาหารที่มีอยู่ในดิน การสูญเสียธาตุอาหารทางดินและศักยภาพของพืชในการดูดใช้ธาตุอาหารด้วย ดังนั้นการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพโดยการจัดการธาตุอาหาร และลดต้นทุนการผลิตของมะพร้าว

อุปกรณ์และวิธีการ

เลือกแปลงปลูกมะพร้าวพันธุ์ไทยที่มีอายุประมาณ 30 ปี ในพื้นที่เกษตรกร จ.ประจวบคีรีขันธ์ และชุมพร จำนวน 7 แปลง สุ่มเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0 - 15 ซม. เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์บางประการของดินก่อนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCBD 4 ซ้ำๆ ละ 40 ต้น ประกอบด้วยกรรมวิธี ดังนี้ <u>กรรมวิธีที่ 1</u> ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 + คีเซอร์ไรด์ + ปุ๋ยคอก+ เกลือแกง : 4 กก.+ 0.5 กก.+ 50 กก.+1.5 กก./ต้น/ปี) <u>กรรมวิธีที่ 2</u> ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (N = 1.2 kgN/ต้น/ปี + P = 0.5 kgP_2O_5/ต้น/ปี และ K = 1.0 kgK_2O/ต้น/ปี) และ <u>กรรมวิธีที่ 3</u> ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร (ปุ๋ยเคมีสูตร 14-14-21 + ปุ๋ยคอก : 2 กก. +20 กก. /ต้น/ปี) เก็บเกี่ยวผลผลิตทุกเดือน และข้อมูลต้นทุนการผลิต วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance : ANOVA) และตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan’s multiple range test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ R Program

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การศึกษาการจัดการธาตุอาหารของมะพร้าว ในปี 2560 – 2562 พื้นที่ จ.ประจวบคีรีขันธ์ และชุมพร จำนวน 7 แปลง พบว่า จำนวนผลผลิตต่อไร่ ปี 2560 และ 2561 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และพบว่าในปี 2562 จำนวนผลผลิตต่อไร่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีจำนวนผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด เนื่องจากมะพร้าวเป็นพืชที่เจริญเติบโตช้า มีอายุต้นยาวนาน และมีการเจริญเติบโตทางกิ่งใบ (vegetative growth) และการออกดอกติดผล (reproductive growth) ไปพร้อมๆ กันอย่างต่อเนื่อง (Child, 1974) และมะพร้าวต้องใช้ระยะเวลาจากการสร้างตาดอก ถึงระยะสุกแก่ ถึง 40 เดือน (Perera *et al*., 2010) จึงทำให้ยังไม่เห็นผลจากการใส่ปุ๋ยเคมีในปีแรกอย่างชัดเจน

ผลผลิตในปีที่ 3 (ปี 2562)

1. แปลงของ นางลำยอง เกิดทอง (อ.เมือง จ.ประจวบคีรีขันธ์) พบว่าการจัดการธาตุอาหารที่ต่างกัน มีผลให้ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีจำนวนผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด คือ 1,980 ผลต่อไร่ รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร 1,760 ผลต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีจำนวนผลผลิตต่อไร่ต่ำที่สุด 1,628 ผลต่อไร่ ส่วนต้นทุนการผลิตต่อไร่ ผลตอบแทนสุทธิ และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อการลงทุน (BCR) พบว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินต้นทุนการผลิตต่อไร่ต่ำที่สุด ผลตอบแทนสุทธิและ BCR สูงที่สุด (ตารางที่ 1)

2. แปลงของนายประเวศ รุ่งรัศมี (อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์) พบว่าการจัดการธาตุอาหารที่ต่างกัน มีผลให้ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีจำนวนผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด คือ 1,870 ผลต่อไร่ รองลงมา คือการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 1,694 ผลต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรมีจำนวนผลผลิตต่อไร่ต่ำที่สุด 1,364 ผลต่อไร่ ส่วนต้นทุนการผลิตต่อไร่ ผลตอบแทนสุทธิ และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อการลงทุน (BCR) พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีต้นทุนการผลิตต่อไร่ต่ำที่สุด ผลตอบแทนสุทธิ และ BCR สูงที่สุด (ตารางที่ 2) สอดคล้องกับวิชนีย์ และคณะ (2557) ศึกษาการลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยปาล์มน้ำมันกับพื้นที่ที่มีศักยภาพการผลิตในภาคใต้ตอนบน พบว่าการจัดการปุ๋ยตามอัตราการประเมินตามค่าวิเคราะห์ดิน ใบและผลผลิต อัตรา N-P_2O_5-K_2O =1,280-580-1,800 กรัม มีแนวโน้มให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีควบคุม (วิธีการของเกษตรกร) อัตรา N-P_2O_5-K_2O = 1,140-440-1,650 กรัม เนื่องจากพืชได้รับปริมาณธาตุอาหารในปริมาณที่เหมาะสมต่อความต้องการ และสามารถลดค่าใช้จ่ายปุ๋ยเคมี เฉลี่ยประมาณ 12-16 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีผลตอบแทนสูงขึ้น

3. แปลงของนายประกอบ ยนปลัดยศ (อ.ทับสะแก จ. ประจวบคีรีขันธ์) พบว่าการจัดการธาตุอาหารที่ต่างกัน มีผลให้ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีจำนวนผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด คือ 1,804 ผลต่อไร่ รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 1,562 ผลต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรมีจำนวนผลผลิตต่อไร่ต่ำที่สุด 1,430 ผลต่อไร่ ส่วนต้นทุนการผลิตต่อไร่ ผลตอบแทนสุทธิ และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อการลงทุน (BCR) พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีต้นทุนการผลิตต่อไร่ต่ำที่สุด ผลตอบแทนสุทธิ และ BCR สูงที่สุด (ตารางที่ 3)

4. แปลงของนายณรงค์ชัย ผดุงผล (อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์) พบว่าการจัดการธาตุอาหารที่ต่างกัน มีผลให้ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีจำนวนผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด คือ 1,519 ผลต่อไร่ รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 1,319 ผลต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรมีจำนวนผลผลิตต่อไร่ต่ำที่สุด 1,192 ผลต่อไร่ ส่วนต้นทุนการผลิตต่อไร่ ผลตอบแทนสุทธิ และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อการลงทุน (BCR) พบว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีต้นทุนการผลิตต่อไร่ต่ำที่สุด ผลตอบแทนสุทธิ และ BCR สูงที่สุด (ตารางที่ 4)

5. แปลงของนางลำดับ หุนตระนี (อ.เมือง จ.ชุมพร) พบว่าการจัดการธาตุอาหารที่ต่างกัน มีผลให้ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีจำนวนผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด คือ 2,146 ผลต่อไร่ รองลงมา คือการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 2,102 ผลต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรมีจำนวนผลผลิตต่อไร่ต่ำที่สุด 1,826 ผลต่อไร่ ส่วนต้นทุนการผลิตต่อไร่ ผลตอบแทนสุทธิ และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อการลงทุน (BCR) พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ต้นทุนการผลิตต่อไร่ต่ำที่สุด ผลตอบแทนสุทธิ และ BCR สูงที่สุด (ตารางที่ 5)

6. แปลงของนางสาวจีบ ตั้งอั้น (อ.หลังสวน จ.ชุมพร) พบว่าการจัดการธาตุอาหารที่ต่างกัน มีผลให้ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีจำนวนผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด คือ 1,408 ผลต่อไร่ รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 1,144 ผลต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรมีจำนวนผลผลิตต่อไร่ต่ำที่สุด 924 ผลต่อไร่ ส่วนต้นทุนการผลิตต่อไร่ ผลตอบแทนสุทธิ และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อการลงทุน (BCR) พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีต้นทุนการผลิตต่อไร่ต่ำที่สุด ผลตอบแทนสุทธิ และ BCR สูงที่สุด (ตารางที่ 6)

7. แปลงของนายณัฐวุฒิ ตั้งอั้น (อ.หลังสวน จ.ชุมพร) พบว่าการจัดการธาตุอาหารที่ต่างกัน มีผลให้ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีจำนวนผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด คือ 1,892 ผลต่อไร่ รองลงมา คือการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 1,716 ผลต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรมีจำนวนผลผลิตต่อไร่ต่ำที่สุด 1,403 ผลต่อไร่ ส่วนต้นทุนการผลิตต่อไร่ต่ำที่สุด ผลตอบแทนสุทธิ และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อการลงทุน (BCR) พบว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีต้นทุนการผลิตต่อไร่ ผลตอบแทนสุทธิและ BCR สูงที่สุด (ตารางที่ 7)

โดยพบว่าการจัดการธาตุอาหารในพื้นที่ จ.ประจวบคีรีขันธ์และชุมพร จำนวนทั้ง 7 แปลง การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีจำนวนผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด จำนวน 1,556 ผล/ไร่/ปี ส่วนต้นทุนการผลิตต่อไร่ ผลตอบแทนสุทธิ และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อการลงทุน (BCR) พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีต้นทุนการผลิตต่อไร่ต่ำที่สุด ผลตอบแทนสุทธิ และ BCR สูงที่สุด คือ 1,469 บาท/ไร่/ปี 13,578 บาท/ไร่/ปี และ 9.6 ตามลำดับ (ตารางที่ 8) สอดคล้องกับ หยกทิพย์ และคณะ (2561) ศึกษาการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมในการผลิตมะพร้าวน้ำหอม พบว่าการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมของกรมวิชาการเกษตร และใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้จำนวนผลต่อต้น และผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด สำหรับอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อการลงทุน (BCR) พบว่ากรรมวิธีควบคุมไม่ใส่ปุ๋ย มีค่า BCR สูงที่สุด รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน การใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร และการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ ของกรมวิชาการเกษตรให้ค่า BCR ต่ำ ที่สุด

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาการจัดการธาตุอาหารของมะพร้าว ส่งผลให้จำนวนผลผลิตต่อไร่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ให้จำนวนผลผลิตสูงที่สุด แต่เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนการผลิตต่อไร่ ผลตอบแทนสุทธิ และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อการลงทุน (BCR) พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีค่าผลตอบแทนสุทธิ และ BCR สูงที่สุด

การนำไปใช้ประโยชน์

สามารถใช้เป็นแปลงต้นแบบให้เกษตรกรกรในพื้นที่ อ.เมือง และ อ. ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์ และ อ.เมือง และ อ. หลังสวน จ.ชุมพร และพื้นที่ใกล้เคียงใช้เป็นแปลงเรียนรู้ และเผยแพร่เทคโนโลยีการจัดการสวนมะพร้าวตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2553. รายงานสถานการณ์หนอนหัวดำมะพร้าว ศูนย์ปฏิบัติการควบคุมการระบาดศัตรูพืช. แหล่งข้อมูล: http://www.agriqua.doae.go.th/coconut_list_53.html. ค้นเมื่อ 1 สิงหาคม 2563.

วิชนีย์ ออมทรัพย์สิน, ปัญจพร เลิศรัตน์, ชัชธนพร เกื้อหนุน, ทิวาพร ผดุง, สุปรานี มั่นหมาย, ณัฐพร ประคองเก็บ, ปิยะนันท์ วิวัฒน์วิทยา, ฤทธิ์ เอี่ยนเล่ง, เกริกชัย ธนรักษ์ และสุภัทรดิศ เผ่าวิหค. 2557. การศึกษาการลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยปาล์มน้ำมันกับพื้นที่ที่มีศักยภาพการผลิตในภาคใต้ตอนบน. *ใน* รายงานผลงานเรื่องเต็มผลการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2557**.** กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2559. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 203 หน้า

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2562. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 35-38 หน้า

หยกทิพย์ สุดารีย์, ทิพยา ไกรทอง, ปริญดา หรูนหีม, บุญเกื้อ ทองแท้ และ อรพิน หนูทอง. 2561. การจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมในการผลิตมะพร้าวน้ำหอม. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 17. 439-443.หน้า

อัมพร วิโนทัย, สุเทพ สหายา, เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์, ภัสชญภณ หมื่นแจ้ง, ยิ่งนิยม ริยาพันธ์, ปิยะนุช นาคะ และวีรา คล้ายพุก. 2556. การจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวที่เกาะสมุย. เอกสารประกอบการอบรม.กรมวิชาการเกษตร. 36 หน้า.

Lang, N.S., R.G. Steven, R.E. Thornton, W.L. Pan and S. Victory. 1999. Potato nutrient management for Central Washington. Available from: http://potatoes.wsu.edu/ wp-content /uploads/2014/11/lang.pdf [accessed on 15 December 2016].

Perera, P.I.P., V. Hocher, L.K. Weerakoon, D.M.D. Yakandawala, S.C Fernando and J.-L.Verdeil. 2010. Early inflorescence and floral development in *Cocos nucifera* L. (Arecaceae: Arecoideae). South African Journal of Botany. 76:482-492.

Pinho, L.G.R., Monnerat, P.H., Pires A.A., Marciano, C.R. and Soares, Y.J.B., 2009, Nutrient distribution and visual symptoms of boron deficiency in roots of green dwarf coconut, Revista Brasileira de Ciência do Solo, 32: 2581-2590.

Sobral, L.F. and Nogueira, L.C., 2008, Influence of N and K applied by fertirrigation on soil properties, critical leaf levels and yield of dwarf coconut, Revista Brasileira de Ciência do Solo, 32: 1675-1682.

ตารางที่1 แปลงของนางลำยอง เกิดทอง อ.เมือง จ.ประจวบคีรีขันธ์

กรรมวิธี	ปี 2560				ปี 2561				ปี 2562			
	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR
ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	1,474	5,002	25,952	6.2	1,782	5,002	7,472	2.5	1,980 a	5,002	8,858	2.8
ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	1,472	1,469	29,444	21.1	1,562	1,469	9,466	7.4	1,760 ab	1,469	10,852	8.4
ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร	1,470	3,273	27,598	9.4	1,496	3,273	7,200	3.2	1,628 b	3,273	8,124	3.5
F-test	ns				ns				**			
c.v.(%)	14.40				19.02				13.62			

หมายเหตุ ; ราคามะพร้าว ปี 2560 = 21 บาท/ผล ปี 2561 = 7 บาท/ผล และ ปี 2562 = 7 บาท/ผล

ตารางที่2 แปลงของนายประเวศ รุ่งรัศมี อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์

กรรมวิธี	ปี 2560				ปี 2561				ปี 2562			
	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR
ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	1,364	5,002	23,642	5.7	1,672	5,002	5,030	2.0	1,870 a	5,002	8,088	2.6
ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	1,386	1,469	27,638	19.8	1,518	1,469	7,640	6.2	1,694 a	1,469	10,390	8.1
ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร	1,276	3,273	23,524	8.2	1,342	3,273	4,780	2.5	1,364 b	3,273	6,276	2.9
F-test	ns				ns				*			
c.v.(%)	10.85				13.41				10.64			

หมายเหตุ ; ราคามะพร้าว ปี 2560 = 21 บาท/ผล ปี 2561 = 6 บาท/ผล และ ปี 2562 = 7 บาท/ผล

ตารางที่3 แปลงของบระกอบ ยนบลดยศ อ.ทบสะแก จ.บระจวบครขนธ

กรรมวิธี	ปี 2560				ปี 2561				ปี 2562			
	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR
ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	1,408	5,002	25,974	6.2	1,628	5,002	4,766	2.0	1,804 a	5,002	7,626	2.5
ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	1,364	1,469	28,540	20.4	1,430	1,469	7,112	5.8	1,562 ab	1,469	9,466	7.4
ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร	1,210	3,273	23,348	8.1	1,320	3,273	4,648	2.4	1,430 b	3,273	6,738	3.1
F-test	ns				ns				*			
c.v.(%)	12.17				13.88				10.88			

หมายเหตุ ; ราคามะพร้าว ปี 2560 = 22 บาท/ผล ปี 2561 = 6 บาท/ผล และ ปี 2562 = 7 บาท/ผล

ตารางที่4 แปลงของนายณรงค์ชัย ผดุงผล อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์

กรรมวิธี	ปี 2560				ปี 2561				ปี 2562			
	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR
ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	946	5,002	16,756	4.4	1,264	5,002	3,846	1.8	1,519 a	5,002	4,700	1.9
ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	990	1,469	21,302	15.5	1,232	1,469	7,156	5.9	1,319 ab	1,469	8,234	6.6
ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร	924	3,273	17,980	6.5	1,144	3,273	4,736	2.4	1,192 b	3,273	5,352	2.6
F-test	ns				ns				*			
c.v.(%)	15.28				14.92				11.57			

หมายเหตุ ; ราคามะพร้าว ปี 2560 = 23 บาท/ผล ปี 2561 = 7 บาท/ผล และ ปี 2562 = 7 บาท/ผล

ตารางที่5 แปลงของนางลำดับ หุนตระนี อ.เมือง จ.ชุมพร

กรรมวิธี	ปี 2560	ปี 2561	ปี 2562

	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR
ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	1,672	5,002	30,110	7.0	1,892	5,002	6,350	2.3	2,146 a	5,002	10,020	3.0
ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	1,584	1,469	31,796	22.7	1,848	1,469	9,620	7.6	2,102 ab	1,469	13,246	10.0
ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร	1,540	3,273	29,068	9.9	1,650	3,273	6,628	3.0	1,826 b	3,273	9,510	3.9
F-test	ns				ns				*			
c.v.(%)	10.87				10.08				11.57			

หมายเหตุ ; ราคามะพร้าว ปี 2560 = 21 บาท/ผล ปี 2561 = 6 บาท/ผล และ ปี 2562 = 7 บาท/ผล

ตารางที่6 แปลงของนางสาวจีบ ตั้งอั้น อ.หลังสวน จ.ชุมพร

กรรมวิธี	ปี 2560				ปี 2561				ปี 2562			
	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR
ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	836	5,002	10,046	3.0	1,254 a	5,002	2,522	1.5	1,408 a	5,002	3,446	1.7
ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	814	1,469	13,184	10.0	990 ab	1,469	4,472	4.0	1,144 ab	1,469	5,396	4.7
ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร	806	3,273	11,236	4.4	880 b	3,273	2,008	1.6	924 b	3,273	2,272	1.7
F-test	ns				*				*			
c.v.(%)	17.79				13.11				12.57			

หมายเหตุ ; ราคามะพร้าว ปี 2560 = 18 บาท/ผล ปี 2561 = 6 บาท/ผล และ ปี 2562 = 6 บาท/ผล

ตารางที่7 แปลงของนายณัฐวุฒิ ตั้งอั้น อ.หลังสวน จ.ชุมพร

กรรมวิธี	ปี 2560				ปี 2561				ปี 2562			
	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR
ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	1,342	5,002	16,470	3.1	1,650	5,002	1,598	1.2	1,892 a	5,002	2,566	1.3
ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	1,364	1,469	20,356	5.9	1,474	1,469	4,428	2.0	1,716 a	1,469	5,396	2.1
ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร	1,320	3,273	17,848	4.0	1,364	3,273	2,184	1.4	1,430 b	3,273	2,448	1.4
F-test	ns				ns				**			
c.v.(%)	13.49				11.49				13.42			

หมายเหตุ ; ราคามะพร้าว ปี 2560 = 18 บาท/ผล ปี 2561 = 6 บาท/ผล และ ปี 2562 = 6 บาท/ผล

ตารางที่8 ผลผลิตและคุณภาพผลผลิต เฉลี่ย 7 แปลง ในปี 2560 – 2562

กรรมวิธี	ปี 2560				ปี 2561				ปี 2562				ปี 2560 - 2562			
	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR
ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	1,292	5,002	21,279	5.1	1,592	5,002	4,512	1.9	1,784	5,002	6,472	2.3	1,556	5,002	10,754	3.1
ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน	1,282	1,469	24,609	16.5	1,436	1,469	7,128	5.6	1,623	1,469	8,997	6.8	1,447	1,469	13,578	9.6
ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกร	1,221	3,273	21,515	7.2	1,314	3,273	4,598	2.4	1,405	3,273	5,817	2.7	1,313	3,273	10,643	4.1

หมายเหตุ ; ราคามะพร้าว ปี 2560 = 21 บาท/ผล ปี 2561 = 6 บาท/ผล และ ปี 2562 = 7 บาท/ผล

ความหลากหลายของมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้จากการเพาะเลี้ยงคัพภะ

Diversity of Makapuno Coconut from Embryo Cutture

ปริญดา หรูนหีม[1/] สมชาย วัฒนโยธิน[2/] ทิพยา ไกรทอง[1/] หยกทิพย์ สุดารีย์[1/] ดารากร เผ่าชู[1/] กุลินดา แท่นจันทร์[1/]

Parinda Hrunheem[1/] Somchai Watthnayothin[2/] Tippaya Kraitong[1/] Yokthip Sudaree[1/]
Darakorn Puawshu[1/] Kulinda Thanjun[1/]

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบความหลากหลายในสายพันธุ์มะพร้าวกะทิ เพื่อผลิตมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้สู่มือเกษตรกร ดำเนินการที่สวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันธุลี อ.ท่าชนะ จ.สุราษฎร์ธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนกรกฎาคม 2563 โดยการเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวกะทิลูกผสมที่มีศักยภาพ 5 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เวสท์อัฟริกันต้นสูงกะทิ (F1 WAK), ทุ่งเคล็ดกะทิ (F1 TKK), มลายูสีแดงต้นเตี้ยกะทิ (F1 RDK), มลายูสีเหลืองต้นเตี้ยกะทิ (F1 YDK) และพันธุ์น้ำหอมกะทิ (F1 NHK) จากการเพาะเลี้ยงคัพภะมะพร้าวกะทิลูกผสม พบว่า การเจริญเติบโตของมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ในแปลงปลูกที่อายุ 9 ปี พบว่า พันธุ์เวสอัฟริกันต้นสูงกะทิพันธุ์แท้ มีการเจริญเติบโตและจำนวนผลผลิตสูงที่สุดจำนวน 2,640 ผล/ไร่/ปี และมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ ทั้ง 5 สายพันธุ์มีองค์ประกอบผลผลิตสูงกว่าเกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์ สำหรับคุณภาพมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ พบว่า พันธุ์น้ำหอมกะทิพันธุ์แท้ มีลักษณะเนื้อฟูเต็มกะลา น้ำข้นเหนียวสูงที่สุด

คำสำคัญ: มะพร้าวกะทิพันธุ์แท้, การเพาะเลี้ยงคัพภะ, อัตราการรอด, คุณภาพผลผลิต

[1/]ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

[1/]Chumphon Horticultural Research Center Horticulture Research Institute Department of Agriculture

[2/]ข้าราชการบำนาญ กรมวิชาการเกษตร

[2/]Retired Government Employee Department of Agriculture

Abstract

Comparison of diversity in coconut milk to produce purebred Makapuno coconut. TheCarried out at the Kanthuli Hybrid coconut orchard, Tha Chana district, Surat Thani province during October 2016 to July 2020 by comparing 5 potential hybrid coconut milk varieties; West African tall coconut milk (F1 WAK), Thung Lep Kati (F1 TKK), red Malaya short coconut milk (F1 RDK), Malaya yellow short coconut milk (F1 YDK) and aromatic coconut milk (F1 NHK). The result showed growth of purebred Makapuno coconut in the field at the age of 9 years showed that the Wes African variety of purebred Makapuno coconut The highest growth and yield was 2,640 nuts/rai/year. The growth and yield on all 5 varieties of purebred Makapuno coconut have higher yield composition than the selection criteria. In addition, the quality of purebred Makapuno coconut found that the aromatic coconut milk has a full of coconut meat and the highest sticky water.

Keywords: pure Makapuno coconut, embryogenesis, survival rate, yield quantity

คำนำ

มะพร้าวกะทิ (Macapuno Coconut) ไม่ได้จัดเป็นพันธุ์มะพร้าวพันธุ์หนึ่ง ในธรรมชาติไม่มีต้นมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ แต่ผลมะพร้าวกะทิจะเกิดร่วมกับผลปกติในมะพร้าวธรรมดาทั่วไปบางต้นเท่านั้น และไม่ได้เกิดจากทุกผลในต้นนั้น ลักษณะกะทิเป็นลักษณะด้อยจึงทำให้ผลมะพร้าวกะทิไม่สามารถงอกได้ ต้นมะพร้าวที่ให้ลูกเป็นกะทิอยู่ในสภาพ Heterozygote มะพร้าวกะทิเป็นมะพร้าวที่นิยมบริโภคเป็นของหวาน มีเนื้อหนาฟู อ่อนนุ่ม และหวานมัน อร่อย มีคุณค่าทางโภชนาการ จึงเป็นที่ต้องการของตลาดขนมหวาน และตลาดคนรักสุขภาพ เนื่องจากช่วยให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันโรค ต้านโรคมะเร็ง โรคเบาหวาน โรคหัวใจ โรคอ้วน ฯลฯ และมะพร้าวกะทิยังสามารถใช้ได้ในอุตสาหกรรม เช่น เครื่องสำอาง ฟิล์มห่ออาหารชนิด อุตสาหกรรมยาและอาหารเสริม เป็นต้น สำหรับประเทศฟิลิปปินส์ เป็นประเทศที่นิยมบริโภคมะพร้าวกะทิ โดยแปรรูปเป็นพาย (pie) และ ทาร์ต (tart) และไอศกรีมที่มีรสชาติดีที่สุดในโลก (Arancon, 1996)

ในปัจจุบันมีแนวโน้มการขยายตัวของตลาดมะพร้าวกะทิมีสูงมาก ผู้ผลิตสามารถซื้อขายสินค้าผ่านทางออนไลน์ ใน facebook หรือ แพลทฟอร์มอีคอมเมิร์ซ เช่น Shopee และ lazada ซึ่งมีราคสูงถึง 150-250 บาท/ผล ศิวเรศ และคณะ (2562) รายงานว่า ประมาณการณ์การใช้เนื้อมะพร้าวกะทิในประเทศไทย ในปี 2562 ประมาณ 150,000 กิโลกรัม หรือประมาณ 300,000 ผล ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี 2561 ถึง 30 เปอร์เซนต์ แต่ก็ยังมีปริมาณมะพร้าวกะทิไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาด จึงเป็นอุปสรรคที่ทำให้มะพร้าวกะทิไม่สามารถพัฒนาต่อได้ หากสามารถทำให้มะพร้าวกะทิมีปริมาณมากขึ้น ก็จะทำให้อุตสาหกรรมมะพร้าวกะทิพัฒนาเพื่อแปรรูปส่งออกได้ สมภพ แซ่ลิ้ม เจ้าของแบรนด์ Thapsakae Coco ผู้ประกอบการจำหน่ายผลิตภัณฑ์มะพร้าว

กะทิ ในรูปแบบมะพร้าวกะทิลูกสด, เนื้อมะพร้าวกะทิแช่แข็ง ไอศครีมมะพร้าวกะทิ มะพร้าวกะทิเชื่อม และมะพร้าวกะทิแบบเกล็ดเพื่อนำไปเป็นส่วนผสมในการทำเบเกอรี่ โดยในปี 2561 มีรายได้ 3.5 ล้านบาท และคาดว่าจะเพิ่มในปี 2562 อีก 40%

ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรได้วิจัยและออกพันธุ์แนะนำมะพร้าวกะทิลูกผสมพันธุ์ จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ กะทิลูกผสม พันธุ์ชุมพร 84-1 และ กะทิลูกผสม พันธุ์ชุมพร 84-2 ซึ่งต้นมะพร้าวลูกผสมกะทิถ้าปลูกในที่ปลอดจากมะพร้าวพันธุ์ธรรมดา ผลผลิตที่ได้จะเป็นไปตามกฎของเมนเดล จะได้ผลมะพร้าวเป็นกะทิเพียง 25% แต่ในสภาพโดยทั่วไปที่พบต้นมะพร้าวลูกผสมกะทิจะขึ้นปะปนกับมะพร้าวธรรมดา จึงทำให้ผลผลิตจะเป็นกะทิ ในบางทลายและปริมาณผลที่เป็นกะทิจะได้ไม่ถึง 25 %

สมชาย และคณะ (2552) ประสบความสำเร็จในการทำ embryo culture กับมะพร้าวกะทิ ซึ่งสามารถทำให้ผลผลิตเป็นมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ โดยมีผลที่เป็นมะพร้าวกะทิ 100% แต่ประสิทธิภาพการผลิตต้นกล้าที่ได้ยังต่ำ เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์การรอดตายน้อย (60 %) ต้นกล้าเจริญเติบโตช้า เนื่องจากต้นอ่อนที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีขนาดเริ่มต้นที่เล็กและค่อนข้างอ่อนแอ ระบบท่อลำเลียง ผิวเคลือบคิวทิน และการทำงานของปากใบพัฒนายังไม่สมบูรณ์ จึงต้องมีการปรับสภาพเพื่อให้พืชสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม การนำต้นกล้าลงปลูกในวัสดุปลูกที่เหมาะสมเพื่อให้มีอัตราการรอดตายสูงและเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วนั้น วัสดุปลูกต้องมีสมบัติทางกายภาพและเคมีที่เหมาะสม เนื่องจากวัสดุเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ได้ต้นกล้าที่มีคุณภาพ โดยพบว่าในกรรมวิธีเดิมมีปริมาณธาตุอาหารไม่เพียงพอต่อความต้องการของต้นกล้า สำหรับธาตุไนโตรเจนเป็นธาตุที่มีความสำคัญมากในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช โดยเฉพาะทางต้นและใบ โดยช่วยส่งเสริมให้พืชตั้งตัวเร็วขึ้นในระยะแรกของการเจริญเติบโต และธาตุแคลเซียมเป็นธาตุอาหารที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้กับผนังเซลล์พืช จึงสามารถป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อโรค และช่วยในการแบ่งเซลล์ที่ส่วนของยอดและปลายรากทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดี และแคลเซียมยังมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาของราก และการทำงานของราก เมื่อส่วนปลายรากแข็งแรงสามารถดูดน้ำและอาหารได้เต็มที่ ดังนั้นจึงควรพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตมะพร้าวกะทิให้เพียงพอต่อความต้องการ และสามารถแปรรูปผลิตภัณฑ์ให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้อย่างยั่งยืน

อุปกรณ์และวิธีการ

ดำเนินการปลูกมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ 5 สายพันธุ์ ได้จากการเพาะเลี้ยงคัพภะต้นกล้ามะพร้าวกะทิ อายุ 10-12 เดือน ที่อนุบาลในโรงเรือน โดยปลูกแบบสามเหลี่ยมด้านเท่า มีระยะปลูก 8.5 x 8.5 เมตร ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ให้น้ำตามความต้องการของพืช และดูแลรักษาป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามความเหมาะสม บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ลักษณะประจำพันธุ์ ข้อมูลผลผลิตและคุณภาพผลผลิต

ผลการทดลอง

จากการปลูกเปรียบเทียบมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ 5 สายพันธุ์ ได้จากการเพาะเลี้ยงคัพภะต้นกล้ามะพร้าวกะทิ พบว่าการเจริญเติบโตที่อายุ 9 ปีหลังย้ายปลูก พบว่ามะพร้าวพันธุ์เวสท์อัฟริกันต้นสูงกะทิพันธุ์

แท้ มีการเจริญเติบโตสูงที่สุด และพบว่ามะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ 5 สายพันธุ์ มีลักษณะดีเด่นตามหลักเกณฑ์ในการคัดเลือก (จุลพันธ์ ,2549) ทุกสายพันธุ์ (ตารางที่ 1) สำหรับข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต พบว่ามะพร้าวพันธุ์เวสท์อัฟริกันต้นสูงกะทิพันธุ์แท้ (WAK) และมะพร้าวพันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ยกะทิพันธุ์แท้ (RDK) มีจำนวนผลผลิตมะพร้าวกะทิเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 10 ผล/ทะลาย 120 ผล/ต้น/ปี และ 2,640 ผล/ไร่/ปี รองลงมาคือมะพร้าวพันธุ์น้ำหอมกะทิพันธุ์แท้ (NHK) คือ 9 ผล/ทะลาย 108 ผล/ต้น/ปี และ 2,376 ผล/ไร่/ปี มะพร้าวพันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ยกะทิพันธุ์แท้ (YDK) มี 8 ผล/ทะลาย 96 ผล/ต้น/ปี และ 2,112 ผล/ไร่/ปี ส่วนมะพร้าวพันธุ์ทุ่งเคล็ดกะทิพันธุ์แท้ (TKK) มีจำนวนผลผลิตมะพร้าวกะทิต่ำที่สุด คือ 7 ผล/ทะลาย 84 ผล/ต้น/ปี และ 1,848 ผล/ไร่/ปี และข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต พบว่า มีน้ำหนักผลปอกเปลือกเฉลี่ย 1,683 กรัม โดยพบว่า พันธุ์ YDK มีน้ำหนักผลเฉลี่ยมากที่สุด (1,828 กรัม) รองลงมาคือพันธุ์ TKK (1,746 กรัม) พันธุ์ NHK (1,696 กรัม) พันธุ์ RDK (1,580 กรัม) และพันธุ์ WAK มีน้ำหนักผลเฉลี่ยต่ำที่สุด (1,566 กรัม) และน้ำหนักเนื้อเฉลี่ย 758 กรัม โดยพันธุ์ YDK มีน้ำหนักเนื้อสูงที่สุด (851 กรัม) และพันธุ์ RDK มีน้ำหนักเนื้อต่ำที่สุด (718 กรัม) ซึ่งเปอร์เซ็นต์น้ำหนักองค์ประกอบผลผลิตทุกพันธุ์ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์ โดยมีน้ำหนักเปลือกไม่เกิน 35% น้ำหนักเนื้อไม่ต่ำกว่า 28 % น้ำหนักน้ำไม่เกิน 25% น้ำหนักกะลาไม่เกิน 12% และอัตราส่วนของน้ำหนักเนื้อมะพร้าวสดต่อผล เท่ากับหรือมากกว่า 0.40 (ตารางที่ 2) สำหรับคุณภาพผลผลิตพบว่าค่าความหวานของน้ำมะพร้าว (% Brix) มีค่าเฉลี่ยคือ 6.2 % Brix โดยพบว่าพันธุ์ NHK มีค่าความหวานของน้ำสูงที่สุด (6.5 % Brix) และพันธุ์ RDK และ YDK มีค่าความหวานของน้ำต่ำที่สุด (6.1 % Brix) และลักษณะเนื้อสามารถแบ่งได้ 3 ลักษณะ ได้แก่ 1. เนื้อฟูเต็มกะลา น้ำข้นเหนียว 2. เนื้อฟูปานกลาง น้ำข้นปานกลาง และ 3. เนื้อนิ่มไม่ฟู น้ำใส โดยพบว่าความฟูระดับ 1 มีความหนาเนื้อเฉลี่ย 14.3 มม. ความฟูระดับ 2 มีความหนาเนื้อเฉลี่ย 21.9 มม. ความฟูระดับ 3 มีความหนาเนื้อเฉลี่ย 21.1 มม. โดยพบว่ามะพร้าวพันธุ์น้ำหอมกะทิพันธุ์แท้ มีลักษณะเนื้อที่มีความฟูระดับ 3 มากที่สุดเท่ากับ 38 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือมลายูสีแดงกะทิพันธุ์แท้ มลายูสีเหลืองต้นเตี้ยกะทิพันธุ์แท้ เวสก์เอฟริกันต้นสูงกะทิพันธุ์แท้ และทุ่งเคล็ดกะทิพันธุ์แท้เท่ากับ 23, 17, 15 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพบว่ามะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ที่มีความฟูระดับ 3 มีน้ำหนักเนื้อและความหวานสูงที่สุด (ตารางที่ 3)

สรุปผลการทดลอง

1. การเจริญเติบโตของมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ในแปลงปลูก พบว่า พันธุ์เวสอัฟริกันต้นสูงกะทิพันธุ์แท้ มีการเจริญเติบโตและจำนวนผลผลิตสูงที่สุด
2. มะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ ทั้ง 5 สายพันธุ์มีองค์ประกอบผลผลิตสูงกว่าเกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์ สำหรับคุณภาพมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ พบว่า พันธุ์น้ำหอมกะทิพันธุ์แท้ มีลักษณะเนื้อฟูเต็มกะลา น้ำข้นเหนียวสูงที่สุด

การนำไปใช้ประโยชน์

1. เกษตรกร/ผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรม นำพันธุ์มะพร้าวกะทิไปใช้ประโยชน์ เกษตรกรมีรายได้ที่เพิ่มขึ้น
2. นำผลงานการวิจัยไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาพันธุ์มะพร้าวต่อไปในอนาคต รวมถึงการใช้เป็นฐานข้อมูลวิจัยสามารถนำไปศึกษาและอ้างอิง เพื่อพัฒนาต่อยอดงานวิจัย พร้อมกับนำไปบูรณาการกับองค์ความรู้อื่นเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

เอกสารอ้างอิง

สมชาย วัฒนโยธิน. 2552. มะพร้าวลูกผสมกะทิ สุดยอดผลผลิตวิจัยไทย กรมวิชาการเกษตรทาได้, เทคโนโลยีชาวบ้าน. น.50-58 ปีที่ 21 ฉบับที่ 549:15 กรกฎาคม 2552

ศิวเรศ อารีกิจ. 2562. การพัฒนาพันธุ์มะพร้าวน้าหอม-เนื้อกะทิแบบก้าวกระโดดด้วยเทคโนโลยีดีเอ็นเอ.

Romulo, N.Arancon.Jr.1996. Makapuno from the Philippines, .Cocoinfo International .Vol.3. No.1 p.15-17.

Yewubnesh, W. S. and Shiferaw D. 2017.Effect of Calcium Chloride and Calcium Nitrate on Potato (Solanum tuberosum L.) Growth and Yield. Journal of Horticulture 482-492.

ตารางที่1 การเจริญเติบโตของมะพร้าวกะทิในแต่ละสายพันธุ์ อายุ 9 ปี หลังย้ายปลูก

พันธุ์	เส้นรอบวงที่โคนต้น (ซม.)	ความสูง (ซม.)	ความยาวก้านทางใบ (ซม.)	ความยาวทางใบ (ซม.)	จำนวนใบ (ใบ)	จำนวนใบย่อย (ใบ)	จำนวนผลผลิต	
							ผล/ต้น/ปี	ผล/ไร่/ปี
WAK	183.2	375.6	159.8	606.4	35	263.6	120	2,640
TKK	175.1	363.2	155.2	597.8	37	236.1	84	1,848
RDK	142.3	288.6	138.7	553.2	33	229.3	120	2,640
YDK	146.6	297.9	138.5	499.7	35	224.0	96	2,112
NHK	145.1	332.8	144.8	524.8	36	222.9	108	2,376
ค่าเฉลี่ย	158.5	331.6	147.4	556.4	35	235.2	106	2,323

ตารางที่2 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้

พันธุ์	จำนวนผล (ผล/ทะลาย)	น้ำหนักผลทั้งเปลือก (กรัม)	น้ำหนัก (กรัม)					ความหวานของน้ำ (% Brix)
			ผล	เปลือก	เนื้อ	น้ำ	กะลา	
WAK	10 ±3	1,566 ±296	1,095 ±204	471 ±100	721 ±118	221 ±105	153 ±38	6.3 ±2
TKK	7 ±2	1,746 ±279	1,208 ±202	538 ±91	773 ±157	264 ±73	171 ±34	6.2 ±1
RDK	10 ±3	1,580 ±266	1,101 ±194	479 ±84	718 ±158	235 ±87	148 ±28	6.1 ±1
YDK	8 ±2	1,828 ±291	1,310 ±228	523 ±93	851 ±147	278 ±119	181 ±34	6.1 ±1
NHK	9 ±3	1,696 ±263	1,184 ±201	512 ±75	728 ±130	292 ±80	164 ±34	6.5 ±1
ค่าเฉลี่ย	9	1,683	1,180	504	758	258	163	6.2

หมายเหตุ สามารถการแบ่งเกณฑ์มาตรฐานน้ำหนักผลของขนาดมะพร้าว ตามมาตรฐานสินค้าเกษตรมะพร้าว (มกษ.18-2544) ดังนี้

1) น้ำหนักมะพร้าวทั้งผล รหัสขนาด 1 = มากกว่า 2.0 กิโลกรัม , รหัสขนาด 2 = มากกว่า 1.0 ถึง 2.0 กิโลกรัม และ รหัสขนาด 3 = 0.5 ถึง 1.0 กิโลกรัม
2) น้ำหนักมะพร้าวปอกเปลือก รหัสขนาด 1 = มากกว่า 1.2 กิโลกรัม , รหัสขนาด 2 = มากกว่า 0.8 ถึง 1.2 กิโลกรัม และ รหัสขนาด 3 = 0.3 ถึง 0.8 กิโลกรัม

ตารางที่3 ลักษณะเนื้อมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ ที่อายุเก็บ 11 เดือน

พันธุ์	ลักษณะเนื้อ (%)		
	นิ่มไม่ฟูน้ำใส	ฟูปานกลางน้ำข้น	ฟูเต็มกะลาน้ำข้นเหนียว
WAK	35	50	15
TKK	39	56	5
RDK	33	44	23
YDK	33	50	17
NHK	30	32	38

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพและเคมีของทุเรียน พันธุ์แนะนำพันธุ์จันทบุรี 1 , 2 และจันทบุรี 3

Study on phycical and chemical changes in Durian fruit chantaburi 1 , 2 and 3 cultivars

สำเริง ช่างประเสริฐ[1/] อานันต์ ศรีสวัสดิ์[1/] ทวีศักดิ์ แสงอุดม[2/] นภาพร แก้วเจริญ[1/]

Samroeng changprasert[1/] Arnan srisawas[1/] Taveesak saengudom[2/] Napaporn Kawjaroen[1/]

บทคัดย่อ

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1, 2 และพันธุ์จันทบุรี 3 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15±2 องศาเซลเซียส ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ปี 2561-2562 วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 ซ้ำๆละ 3 ผล สุ่มตรวจคุณภาพทุก 3 วันจนครบ 12 วัน พบว่าเมื่อเก็บรักษาในห้องเย็น การสูญเสียน้ำหนักจะเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยทุเรียนที่ความสุกแก่ 90% มีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าความสุกแก่ที่ 70 % น้ำหนักเนื้อแห้งของทุเรียนจะเพิ่มขึ้นตามอายุผล น้ำหนักผลเฉลี่ยทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1 มีน้ำหนักผลมากที่สุด ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 3 มีน้ำหนักเนื้อมากที่สุด การเปลี่ยนแปลงของสีเปลือกจากสีเขียวจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา ปลิงจะเริ่มร่วงเมื่อวันที่ 12 ของการเก็บรักษา ส่วนคุณภาพภายใน เช่น ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด ความสว่างของเนื้อ ค่าสีเนื้อ ปริมาณแมกนีเซียม โพแทสเซียม แคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามินซี และวิตามินอี จะลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษา ส่วนวิตามินเอ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น วิตามินบีรวมจะพบวิตามินบี 1 และวิตามินบี 5 มากที่สุด สารอาหารหลักในเนื้อทุเรียน เช่น เถ้า ไขมัน ความชื้น โปรตีน ใยอาหาร และคาร์โบไฮเดรต ของแต่ละพันธุ์และอายุที่ต่างกันไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนการให้พลังงานทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 3 ให้พลังงานที่สูงกว่าทุเรียนทุกพันธุ์และทุกความสุกแก่

คำสำคัญ : ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1, ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 2, ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 3

[1/]ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

[1/]Chanthaburi Horticultural Research Center

[2/]สถาบันวิจัยพืชสวน

[2/]Horticulture Research Institute

Abstract

The research on changes in post-harvest fruit quality in durian cv. Chantaburi 1-3 was conducted at a laboratory of Chantaburi Horticultural Research Center during 2018-19. The experiments were CRD with 3 replications, 3 fruit a replica. It was found that the fruit weight loss increased along with the stored duration and higher fruit maturation (90%) was more loss than the young fruit (70% maturation).The flesh dry weight increased with fruit stage. 'Chantaburi1' fruit was the greatest in average fruit weight while 'Chantaburi3' the greatest in flesh weight. Fruit peel color turned from green to yellow along with stored duration. The fruit stem began to detach at 12 days after stored. The internal fruit qualities including firmness, TSS, total sugar, flesh brightness and yellowness, nutrients (magnesium, potassium, calcium, phosphorus), vitamin C and E contents declined with stored duration. However, vitamin A tended to increase. Vitamin B1 and B5 were the highest among total vitamin B. In each cultivar, the flesh nutrition as ash, lipid, moisture, protein, fiber and carbohydrate was similar in all fruit stages.

Keywords : Chantaburi 1, Chantaburi 2, Chantaburi 3

คำนำ

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี กรมวิชาการเกษตร ได้ทำการปรับปรุงพันธุ์ทุเรียนลูกผสมพันธุ์ใหม่ ที่มีคุณภาพดีและมีลักษณะดีเด่นตรงตามความต้องการของตลาด และให้ผลผลิตสูง ซึ่งเกษตรกรได้นำไปปลูกและให้ผลผลิตในปี 2559 จนเริ่มมีผลผลิตออกจำหน่ายสู่ตลาดในจังหวัดจันทบุรีบ้างแล้ว ได้แก่ ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1 เกิดจากพันธุ์ชะนีผสมกับพันธุ์หมอนทอง ลักษณะเด่นคือ ผลผลิตออกต้นฤดู อายุเก็บเกี่ยวสั้น 99-110 วัน หลังดอกบาน สีเนื้อเหลือง รสชาติหวานมัน เนื้อค่อนข้างละเอียดกลิ่นอ่อนมาก เนื้อคงสภาพได้นานหลังปลิงหลุด ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 2 เกิดจาก พันธุ์ชะนีผสมกับพันธุ์พวงมณี ผลผลิตออกต้นฤดู อายุเก็บเกี่ยวสั้น 91-100 วัน หลังดอกบาน สีเนื้อเหลือง เข้ม รสชาติหวานมัน เนื้อเหนียวละเอียด กลิ่นอ่อน ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 3 เกิดจากพันธุ์ก้านยาวผสมกับพันธุ์ชะนี ผลผลิตออกต้นฤดู อายุเก็บเกี่ยวสั้น 87-109 วัน หลังดอกบาน สีเนื้อเหลืองเข้ม รสชาติหวานมัน เนื้อละเอียดเหนียว (ทรงพล,2559) ซึ่งทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1, 2 และ 3 มีข้อได้เปรียบหลายประการ คือ รสชาติดี และให้ผลผลิตเร็วกว่าทุเรียนพันธุ์หมอนทอง เนื่องจากเป็นทุเรียนพันธุ์ใหม่จึงยังไม่มีงานวิจัยเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของทุเรียนพันธุ์ดังกล่าว

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

1.) ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1, 2 และ 3 2.) ห้องเย็น 4.) กล่องกระดาษ 5.) เครื่องวัดสี 6.) เครื่องวัดความแน่นเนื้อ 7.) อุปกรณ์อื่นๆ

2. วิธีการ

2.1 วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 ซ้ำๆ ละ 3 ผล

กรรมวิธีที่ 1 ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1 ความสุกแก่ 70 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 2 ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 2 ความสุกแก่ 70 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 3 ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 3 ความสุกแก่ 70 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 4 ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1 ความสุกแก่ 90 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 5 ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 2 ความสุกแก่ 90 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 6 ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 3 ความสุกแก่ 90 เปอร์เซ็นต์

2.2 วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เตรียมความพร้อมของต้นทุเรียน แต่งกิ่งแขนง คราดบริเวณโคนต้น ใส่ปุ๋ยเคมี และสารกำจัดโรคและแมลงหลังการเก็บเกี่ยว เมื่อทุเรียนออกดอกทำการคัดเลือกและผูกป้าย จดบันทึกวันดอกบาน และดูแลรักษาโดยใส่ปุ๋ยเคมี พ่นสารป้องกันโรคและแมลงเมื่อพบการระบาด

2. เก็บเกี่ยวผลทุเรียนเมื่อสุกแก่ 70% และความสุกแก่ที่ 90% นำผลทุเรียนมาชุบสารป้องกันเกิดโรคราแล้วนำมาวางทิ้งไว้ให้แห้ง 10 นาที จึงนำผลทุเรียนมาบรรจุในกล่องกระดาษจำนวน 5 ผล/ กล่อง แล้วนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 ± 2 °C สุ่มนำผลทุเรียนมาตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพและเคมีทุกๆ 3 วันจนครบ 12 วัน ส่วนการวิเคราะห์วิตามินบี สารอาหารหลัก การให้พลังงาน จะนำผลทุเรียนมาบ่มให้สุกใช้เวลา 6 วัน หลังจากเก็บเกี่ยวจากแปลงและเก็บตัวอย่างเนื้อที่สุกแล้วไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียสเพื่อส่งวิเคราะห์ทางเคมีต่อไป

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

1.1 น้ำหนักเฉลี่ยของผลทุเรียนและสัดส่วนขององค์ประกอบของผล พบว่าผลทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1 มีน้ำหนักผลอยู่ที่ 3.61 กิโลกรัมต่อผล มีสัดส่วนระหว่างเปลือก : เนื้อ : เมล็ด เท่ากับ 78.50 : 18.09 : 3.41 % ส่วนพันธุ์จันทบุรี 2 มีน้ำหนักผลอยู่ที่ 2.72 กิโลกรัมต่อผล มีสัดส่วนระหว่างเปลือก : เนื้อ : เมล็ด เท่ากับ 83.02 : 11.97 : 5.01 % และพันธุ์จันทบุรี 3 มีน้ำหนักผลอยู่ที่ 3.48 กิโลกรัมต่อผล มีสัดส่วนระหว่าง เปลือก : เนื้อ : เมล็ด เท่ากับ 65.62 : 23.16 : 11.22 % (ตารางที่ 1) ซึ่งทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 3 จะให้น้ำหนักเนื้อมากที่สุดรองลงมาคือพันธุ์จันทบุรี 1

ตารางที่1 น้ำหนักเฉลี่ยของผลทุเรียน สัดส่วนขององค์ประกอบของผลทุเรียน

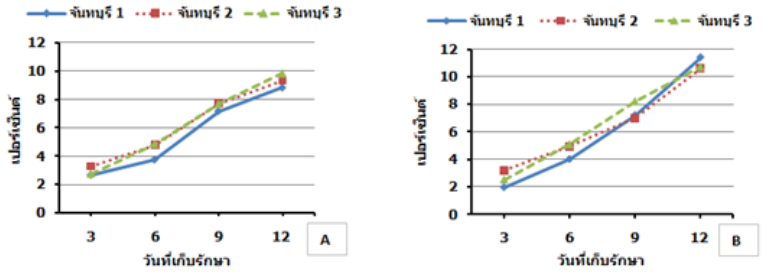
พันธุ์	น้ำหนักผล (กิโลกรัม)	สัดส่วนผล (เปอร์เซ็นต์)		
		เปลือก	เนื้อ	เมล็ด
จันทบุรี 1	3.61	78.50	18.09	3.41
จันทบุรี 2	2.72	83.02	11.97	5.01
จันทบุรี 3	3.48	65.62	23.16	11.22

1.2 การตรวจสอบน้ำหนักเนื้อแห้งเพื่อหาอายุการเก็บเกี่ยว พบว่าทุเรียนพันธุ์จันทบุรี1 มีน้ำหนักแห้งเนื้อเท่ากับ 38.10 % (อายุ 97) และ 42.23 % (102 วัน) พันธุ์จันทบุรี 2 มีน้ำหนักเนื้อแห้ง 32.60 % (81 วัน) และ 36.60% (91 วัน) และพันธุ์จันทบุรี 3 มีน้ำหนักเนื้อแห้งเท่ากับ 38.70 % (97วัน) และ 42.93 % (102วัน) ตามลำดับ(ตารางที่ 2) โดยน้ำหนักแห้งและปริมาณไขมันในเนื้อจะเริ่มเพิ่มขึ้นในช่วงระยะที่ 2 ของการเจริญเติบโตและเพิ่มขึ้นในอัตราที่เร็วมากเมื่อเข้าสู่ระยะที่ 3 ของการเจริญเติบโตของผลและเนื้อมีสีเหลืองเกิดขึ้น

ตารางที่2 น้ำหนักแห้งเนื้อของทุเรียนตามอายุการบานของดอก

พันธุ์	น้ำหนักเนื้อแห้ง (%)					
	70 วัน	77 วัน	81 วัน	91 วัน	97 วัน	102 วัน
จันทบุรี 1	10.40	14.60	20.20	29.70	38.10	42.23
จันทบุรี 2	13.50	23.10	32.60	36.60	เก็บเกี่ยวแล้ว	
จันทบุรี 3	9.20	17.60	25.10	34.60	38.70	42.93

1.3 การสูญเสียน้ำหนักสดของทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1, 2 และ 3 พบว่าที่ความสุกแก่ 70% ในวันที่ 12 จะมีการเสียน้ำหนักอยู่ที่ 8.85 , 9.34 และ 9.84 % ตามลำดับ (ภาพที่ 1A) ส่วนที่ความสุก 90% ในวันที่ 12 การสูญเสียน้ำหนักอยู่ที่ 11.41, 10.61 และ 10.74 % ตามลำดับ (ภาพที่ 1B) โดยที่ความสุกแก่ 90% มีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าที่ความสุกแก่ 70 % การสูญเสียน้ำหนักของทุเรียนจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาโดยที่ความสุกแก่ 90 % จะมีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าที่ความสุกแก่ 70 % ทั้งนี้เนื่องจากทุเรียนที่มีอัตราการหายใจสูง จะผลิตความร้อนออกมามากทำให้เกิดสูญเสียน้ำหนักระหว่างการเก็บรักษา



ภาพที่1 การสูญเสียน้ำหนักของทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1 , 2 และ 3 ที่ความสุกแก่ 70 % (A) และที่ความสุกแก่ 90 % (B) หลังเก็บรักษา 3 , 6 , 9 และ 12 วัน ที่อุณหภูมิ 15±2 °C

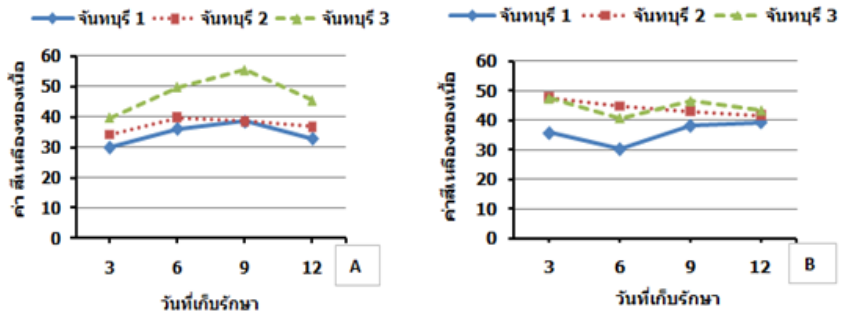
1.4 การเปลี่ยนแปลงเนื้อสัมผัสของทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1, 2 และ 3 พบว่าที่ความสุกแก่ 70% ความแน่นเนื้อในวันที่ 3 มีค่าเท่ากับ 9.45, 14.68 และ 11.68 นิวตัน ตามลำดับ และลดลงเหลือ 0.39, 0.44 และ 0.49 นิวตัน ในวันที่ 12 ส่วนที่ความสุกแก่ 90% มีค่าเท่ากับ 7.11, 6.69, 10.52 นิวตัน ในวันที่ 3 และลงเหลือ 0.39, 0.56 และ 0.43 นิวตัน ตามลำดับ ในวันที่ 12 มีความแตกต่างกันทางสถิติ การเปลี่ยนแปลงของเนื้อสัมผัส จะลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาเนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในเนื้อทุเรียน (ตารางที่ 3)

ตารางที่3 การเปลี่ยนแปลงของเนื้อสัมผัสเมื่อเก็บรักษานาน 12 วัน

กรรมวิธี	ความแน่นเนื้อ (นิวตัน)			
	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12
1.จันทบุรี1 (70%)	9.45 bc	0.61 a	0.61 a	0.39 c
2.จันทบุรี 2 (70%)	14.66 a	0. 73 a	0.63 a	0.44 a
3.จันทบุรี 3 (70%)	11.68 b	0.84 a	0.59 a	0.49 bc
4.จันทบุรี 1 (90%)	7.11 cd	0.85 a	0.56 a	0.39 c
5.จันทบุรี 2 (90%)	6.69 d	0.78 a	0.61 a	0.56 b
6.จันทบุรี 3 (90%)	10.52 b	0.54 a	0.65 a	0.43 bc
CV %	13.32	21.11	9.16	14.46

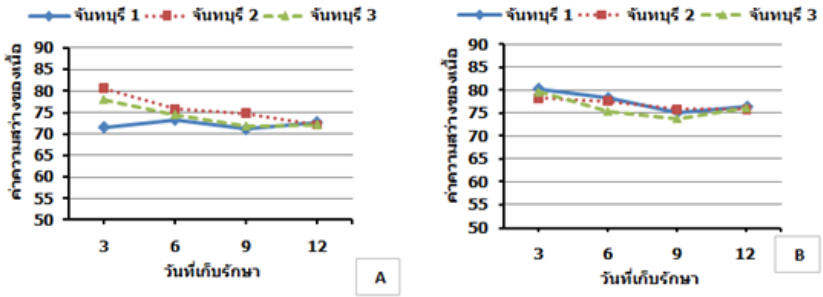
ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันที่อยู่ในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

1.5 การเปลี่ยนแปลงของสีเนื้อ (สีเหลือง) ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1, 2 และ 3 พบว่าที่ความสุกแก่ 70 % ในวันที่ 3 สีเนื้อมีค่าเท่ากับ 30.02 , 34.18 และ 39.74 เพิ่มขึ้นเป็น 32.92, 36.68 และ 45.40 ตามลำดับ ในวันที่ 12 (ภาพที่ 2A) ส่วนที่ความสุกแก่ 90 % สีเนื้อของพันธุ์จันทบุรี 1 จะเพิ่มขึ้นจาก 35.76 ในวันที่ 3 เป็น 39.38 ในวันที่ 12 พันธุ์จันทบุรี 2 ลดลงจาก 47.74 ในวันที่ 3 เป็น 41.62 ในวันที่ 12 และพันธุ์จันทบุรี 3 ลดลงจาก 47.40 ในวันที่ 3 เป็น 43.24 ในวันที่ 12 (ภาพที่ 2B) การเปลี่ยนแปลงของสีเนื้อจะไม่คงที่เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีทำให้มีการเสื่อมสลายของเม็ดสี



ภาพที่2 ค่าสีเหลืองของเนื้อทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1 , 2 และ 3 ที่ความสุกแก่ 70 % (A) และที่ความสุกแก่ 90 % (B) หลังเก็บรักษา 3 , 6 , 9 และ 12 วัน ที่อุณหภูมิ 15±2 °C

1.6 ความสว่างของเนื้อทุเรียนจันทบุรี 1, 2 และ 3 พบว่าที่ความสุกแก่ 70 % ความสว่างในวันที่ 3 มีค่าเท่ากับ 71.64, 80.60 และ 78.03 และลดลงเหลือ 72.80, 72.12 และ 72.20 ตามลำดับ ในที่ 12 (ภาพที่ 3A) ส่วนที่ความสุกแก่ 90 % ความสว่างเนื้อเท่ากับ 80.36, 78.24 และ 76.20 ในวันที่ 3 และจะลดลงเหลือ 76.40, 75.82 และ 76.20 ตามลำดับ ในวันที่ 12 (ภาพที่ 3B) ความสว่างของสีเนื้อจะลดลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษาเนื่องจากเมื่อมีการเสื่อมสลายของเม็ดสีทำให้เกิดที่สีคล้ำขึ้นจึงทำให้ค่าความสว่างลดลง



ภาพที่3 ค่าความสว่างของเนื้อทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1 , 2 และ 3 ที่ความสุกแก่ 70 % (A) และที่ความสุกแก่ 90 % (B) หลังเก็บรักษา 3 , 6 , 9 และ 12 วัน ที่อุณหภูมิ 15±2 °C

2. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

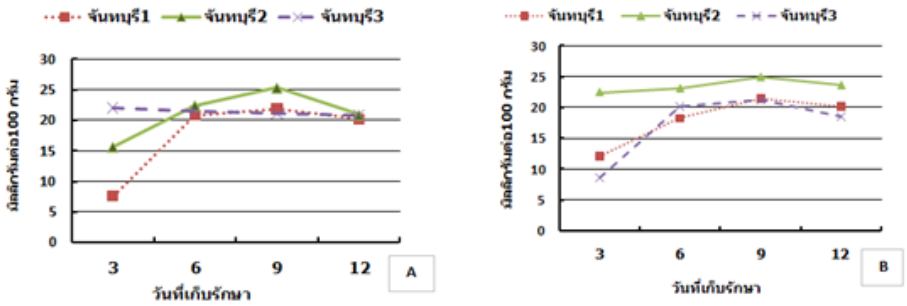
2.1 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1, 2 และ 3 พบว่าที่ความสุกแก่ 70% พบว่าในวันที่ 3 ปริมาณเท่ากับ 13.91, 19.27 และ 17.09 % และเพิ่มขึ้นเป็น 27.28, 30.48 และ 35.28 % ตามลำดับ ในวันที่ 12 ส่วนที่ความสุกแก่ 90% ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้จะเพิ่มขึ้นจาก 20.64, 17.84 และ 28.24 % ในวันที่ 3 และเพิ่มขึ้นเป็น 21.25 , 23.60 และ 26.80 % ตามลำดับ ในวันที่ 12 มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งกระบวนการสุกเกิดจากการเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาล ได้แก่ น้ำตาลซูโครส กลูโคส และฟรุกโตส ภายหลังการเก็บเกี่ยว ปริมาณน้ำตาลอาจเพิ่มขึ้น หรือลดลงแล้วแต่ชนิดของพืชหรือสภาพแวดล้อม (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เมื่อเก็บรักษานาน 12 วัน

กรรมวิธี	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) %			
	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12
1.จันทบุรี1 (70%)	13.91 c	27.53 b	26.58 b	27.64 bc
2.จันทบุรี 2 (70%)	19.27 abc	29.69 ab	24.09 b	31.24 ab
3.จันทบุรี 3 (70%)	17.09 bc	23.93 bc	38.69 a	33.27 a
4.จันทบุรี 1 (90%)	21.25 abc	22.45 bc	25.83 b	25.27 c
5.จันทบุรี 2 (90%)	23.60 ab	29.70 ab	23.18 b	24.58 c
6.จันทบุรี 3 (90%)	26.80 a	36.632 a	26.23 b	25.50 c
CV %	21.25	15.37	15.25	7.51

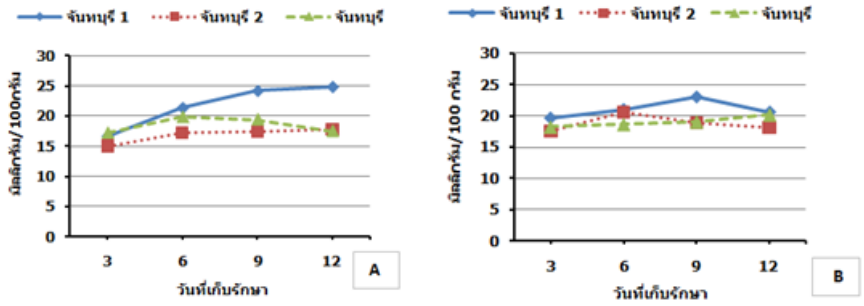
ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันที่อยู่ในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

2.2 ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดของทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1, 2 และ 3 พบว่าที่ความสุกแก่ 70% ในวันที่ 3 มีปริมาณเท่ากับ 7.60, 15.61 และ 22.05 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม และเพิ่มขึ้นเป็น 20.18, 20.89 และ 20.84 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมตามลำดับ ในวันที่ 12 (ภาพที่ 4A) ส่วนที่ความสุกแก่ 90% มีปริมาณเท่ากับ 12.16, 22.46 และ 8.58 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ในวันที่ 3 และเพิ่มขึ้นเป็น 20.14, 23.60 และ18.58 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ ในวันที่ 12 ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดจะเพิ่มขึ้นตลอดการเก็บรักษา (ภาพที่ 4B) ซึ่งกระบวนการสุกเกิดจากการเปลี่ยนแป้งเป็นน้ำตาล ได้แก่ น้ำตาลซูโครส กลูโคส และฟรุกโตส ภายหลังการเก็บเกี่ยว ปริมาณน้ำตาลอาจเพิ่มขึ้น หรือลดลงแล้วแต่ชนิดของพืชหรือสภาพแวดล้อม



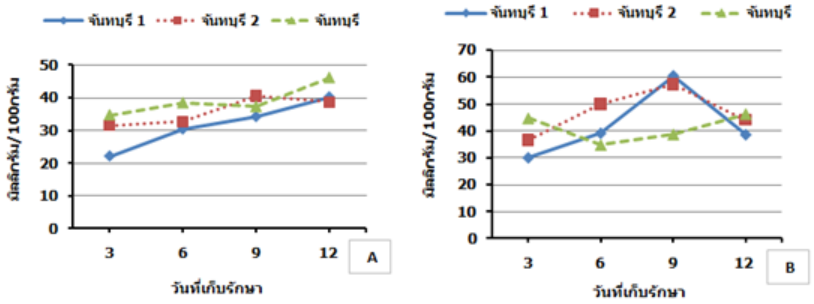
ภาพที่4 ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดของทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1 , 2 และ 3 ที่ความสุกแก่ 70 % (A) และที่ความสุกแก่ 90 % (B) หลังเก็บรักษา 3 , 6 , 9 และ 12 วัน ที่อุณหภูมิ 15±2 °C

2.3 ปริมาณแมกนีเซียมของทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1, 2 และ 3 พบว่าที่ความสุกแก่ 70% ในวันที่ 3 มีปริมาณเท่ากับ 16.60, 15.03 และ 17.16 มิลลิกรัมต่อกรัม และเพิ่มขึ้นเป็น 24.87, 17.75 และ 17.49 มิลลิกรัมต่อ100กรัม ในวันที่ 12 (ภาพที่ 5A) ส่วนที่ 6 ความสุกแก่ 90% มีปริมาณเท่ากับ 19.63, 17.50 และ 18.24 มิลลิกรัมต่อ100กรัมในวันที่ 3 และเพิ่มขึ้นเป็น 20.60 , 18.18 และ 20.17 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับในวันที่ 12 (ภาพที่ 5B)



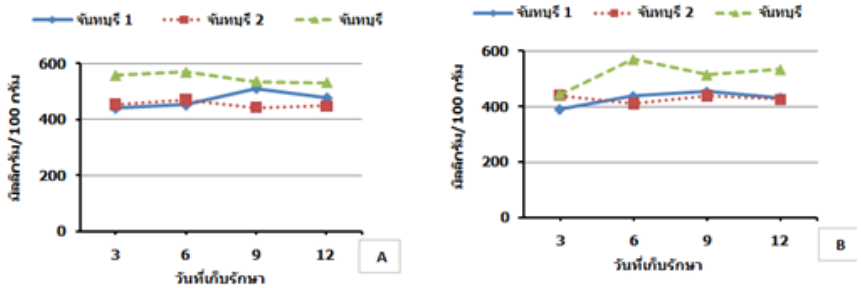
ภาพที่5 ปริมาณแมกนีเซียมของทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1 , 2 และ 3 ที่ความสุกแก่ 70 % (A) และที่ความสุกแก่ 90 % (B) หลังเก็บรักษา 3 , 6 , 9 และ 12 วัน ที่อุณหภูมิ 15±2 °C

2.4 ปริมาณแคลเซียมของทุเรียนจันทบุรี 1 , 2 และ 3 พบว่าที่ความสุกแก่ 70 % ในวันที่ 3 มีปริมาณเท่ากับ 22.08 , 31.52 และ 34.76 มิลลิกรัมต่อกรัม และจะเพิ่มขึ้นเป็น 40.23, 38.65 และ 46.23 มิลลิกรัมต่อ100 กรัม ตามลำดับ ในวันที่ 12 (ภาพที่ 6A) ส่วนที่ 7 ความสุกแก่ 90 % ปริมาณเท่ากับ 30.15, 36.57 และ 44.72 มิลลิกรัมต่อ100 กรัม ในวันที่ 3 และปริมาณจะเพิ่มขึ้นเป็น 38.72, 44.15 และ 46.32 มิลลิกรัมต่อ100 กรัมตามลำดับในวันที่ 12 (ภาพที่ 6B) ปริมาณแคลเซียมจะเพิ่มขึ้นในทุกพันธุ์และทุกอายุความสุกแก่



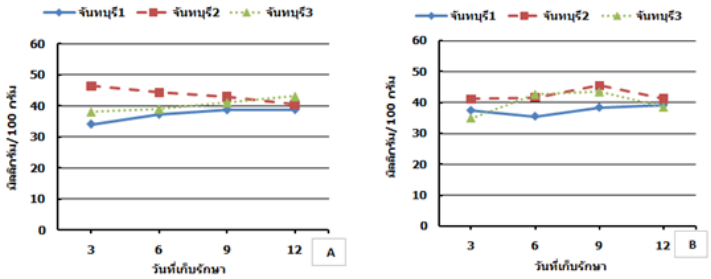
ภาพที่6 ปริมาณแคลเซียมของทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1 , 2 และ 3 ที่ความสุกแก่ 70 % (A) และที่ความสุกแก่ 90 % (B) หลังเก็บรักษา 3 , 6 , 9 และ 12 วัน ที่อุณหภูมิ 15±2 °C

2.5 ปริมาณโพแทสเซียมของทุเรียนจันทบุรี 1, 2 และ 3 พบว่าที่ความสุกแก่ 70 % พบว่าในวันที่ 3 ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1 มีปริมาณจะเพิ่มขึ้นจาก 440.50 เป็น 476.31 มิลลิกรัมต่อ100กรัมในวันที่ 12 พันธุ์จันทบุรี 2 มีปริมาณลดลงจาก 453.77 มิลลิกรัมต่อ100กรัม ในวันที่ 3 เหลือ 448.01 มิลลิกรัมต่อ100กรัม ในวันที่ 12 และพันธุ์จันทบุรี 3 มีปริมาณลดลงจาก 558.54 มิลลิกรัมต่อ100กรัม เหลือ 531.46 มิลลิกรัมต่อ100 กรัม ในวันที่ 12 (ภาพที่ 7A) ส่วนที่ความสุกแก่ 90% พันธุ์จันทบุรี 1 มีปริมาณเพิ่มขึ้นจาก 391.50 มิลลิกรัมต่อ100กรัม เป็น 445.18 มิลลิกรัมต่อ100กรัม พันธุ์จันทบุรี 3 ปริมาณเพิ่มขึ้นจาก 432.81 มิลลิกรัมต่อกรัม เป็น 533.81 มิลลิกรัมต่อ100กรัม และพันธุ์จันทบุรี 2 ปริมาณลดลงจาก 7440.61 เหลือ 426.11และมิลลิกรัมต่อ100กรัมในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา(ภาพที่ 7B) ปริมาณโพแทสเซียมจะที่อายุความสุกแก่ 90 % ของทุเรียนทุกพันธุ์จะเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษา



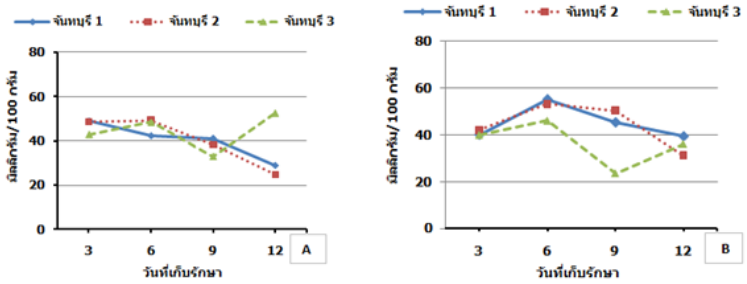
ภาพที่7 ปริมาณโพแทสเซียมของทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1 , 2 และ 3 ที่ความสุกแก่ 70 % (A) และที่ความสุกแก่ 90 % (B) หลังเก็บรักษา 3 , 6 , 9 และ 12 วัน ที่อุณหภูมิ 15±2 °C

2.6 ปริมาณฟอสฟอรัสของทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1, 2 และ 3 พบว่าที่ความสุกแก่ 70 % ในวันที่ 3 ของการเก็บรักษามีค่าเท่ากับ 34.16, 46.42 และ 38.23 มิลลิกรัมต่อ100กรัม และพันธุ์จันทบุรี 1 ปริมาณจะเพิ่มขึ้นเป็น 38.81, มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ส่วนพันธุ์จันทบุรี 2 และ 3 ปริมาณจะลดลงเหลือ 40.48 และ 43.19 มิลลิกรัมต่อ100 กรัมตามลำดับ ในวันที่ 12 (ภาพที่ 8A) ส่วนที่ความสุกแก่ 90 % มีปริมาณเท่ากับ 37.45 , 41.14 และ 34.96 มิลลิกรัมต่อ100 กรัม ตามลำดับ ในวันที่ 3 และปริมาณจะเพิ่มขึ้นเป็น 39.23, 41.22 และ 38.51 มิลลิกรัมต่อ100 กรัมในวันที่ 12 (ภาพที่ 8B) ปริมาณฟอสฟอรัสของทุเรียนทุกพันธุ์และทุกความสุกแก่จะเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา



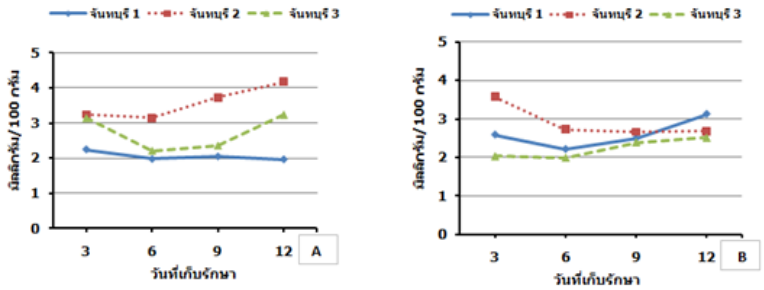
ภาพที่8 ปริมาณฟอสฟอรัสของทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1 , 2 และ 3 ที่ความสุกแก่ 70 % (A) และที่ความสุกแก่ 90 % (B) หลังเก็บรักษา 3 , 6 , 9 และ 12 วัน ที่อุณหภูมิ 15±2 °C

2.7 ปริมาณวิตามินซีของทุเรียนจันทบุรี 1, 2 และ 3 พบว่าที่ความสุกแก่ 70 % ในวันที่ 3 มีปริมาณเท่ากับ 48.96, 48.70 และ 42.92 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับและปริมาณจะลดลงเหลือ 28.82, 24.80 และ 52.64 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมตามลำดับ ในวันที่ 12 (ภาพที่9A) ส่วนที่ความสุกแก่ 90 % มีปริมาณเท่ากับ 49.18 , 42.01 และ 40.03 และจะลดลงเหลือ 39.47, 31.25และ 36.19 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับในวันที่ 12 (ภาพที่9B) ปริมาณวิตามินซีของทุเรียนทุกพันธุ์และทุกความสุกแก่จะลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษา



ภาพที่9 ปริมาณวิตามินซีของทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1 , 2 และ 3 ที่ความสุกแก่ 70 % (A) และที่ความสุกแก่ 90 % (B) หลังเก็บรักษา 3 , 6 , 9 และ 12 วัน ที่อุณหภูมิ 15±2 °C

2.8 ปริมาณวิตามินอีของทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1, 2 และ 3 พบว่าที่ 9 ความสุกแก่ 70 % พบว่าในวันที่ 3 พันธุ์จันทบุรี 1 มีปริมาณเท่ากับ 2.25 และจะลดลงเหลือ 1.97 พันธุ์จันทบุรี 2 และ3 ปริมาณเท่ากับ 3.25 และ 2.03 และเพิ่มขึ้นเป็น 4.18 และ 3.25 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ ในวันที่ 12 (ภาพที่ 10A) ส่วนที่ความสุกแก่ 90 % มีค่าเท่ากับ 2.59, 3.58 และ 2.03 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ในวันที่ 3 และมีปริมาณเท่ากับ 3.12, 2.68 และ2.51 มิลลิกรัมต่อ100 กรัมในวันที่ 12 (ภาพที่ 10B)



ภาพที่10 ปริมาณวิตามินอีของทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1 , 2 และ 3 ที่ความสุกแก่ 70 % (A) และที่ความสุกแก่ 90 % (B) หลังเก็บรักษา 3 , 6 , 9 และ 12 วัน ที่อุณหภูมิ 15±2 °C

2.9 ปริมาณวิตามินเอของ 9 ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1 ที่ความสุกแก่ 70 % พบวิตามินเอในวันที่ 6 และ 9 ของการเก็บรักษามีค่าเท่ากับ 170.0 และ 53.79 ไมโครกรัมต่อกรัม และที่ความสุกแก่ 90 % ไม่พบวิตามินเอ ส่วนพันธุ์จันทบุรี 2 ความสุกแก่ 70 % พบวิตามินเอในวันที่ 6, 9 และ 12 ของการเก็บรักษามีค่าเท่ากับ 65.25, 128.91 และ 148.46 ไมโครกรัมต่อกรัมและพันธุ์จันทบุรี 3 ที่ความสุกแก่ 70 % พบวิตามินเอตลอดการเก็บรักษามีค่าเท่ากับ 129.57, 257.55, 484.82 และ 241.11 ไมโครกรัมต่อกรัมตามลำดับ และที่ความสุกแก่ 90 % มีค่าเท่ากับ 2.68, 255.42, 597.67 และ 150.08 ไมโครกรัมต่อกรัมตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่5 ปริมาณวิตามินเอของทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1, 2และ 3ที่ความสุกแก่ 70 และ 90% เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15±2 °C

พันธุ์	ความสุกแก่ (%)	วิตามินเอ (ไมโครกรัมต่อกรัม) วันที่เก็บรักษา			
		3	6	9	12
จันทบุรี 1	70	0.00	170.00	53.79	0.00
	90	0.00	0.00	0.00	0.00
จันทบุรี 2	70	0.00	65.25	128.91	148.46
	90	0.00	93.21	38.78	162.98
จันทบุรี 3	70	129.57	257.55	484.82	241.11
	90	2.68	255.42	597.67	150.08

2.10 ปริมาณวิตามินบีรวม (B1, B2, B3, B5, B6, B9) ที่ความสุกแก่ 70 % ในวันที่ 6 พบว่าพันธุ์จันทบุรี 1 มีปริมาณเท่ากับ 0.882, 0.004, 0.335, 0.186 และ 0.010 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม พันธุ์จันทบุรี 2 มีปริมาณเท่ากับ 1.059, 0.0072, 0.343, 0.014 และ 0.010 มิลลิกรัมต่อ100 กรัม ส่วนพันธุ์จันทบุรี 3 มีปริมาณเท่ากับ 0.929, 0.007, 0.307, 0.220 และ 0.010 กรัมต่อ 100 กรัม และความสุกแก่ ส่วนที่ความสุกแก่ 90% ในวันที่ 6 พันธุ์จันทบุรี 1 มีปริมาณเท่ากับ 0.0.728, 0.006, 0.378, 0.176 และ 0.011 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 2 มีปริมาณเท่ากับ 0.840, 0.0042, 0.440, 0.082 และ 0.014 มิลลิกรัมต่อ100 กรัม พันธุ์จันทบุรี 3 มีปริมาณเท่ากับ 0.832 , 0.002 , 0.248 , 0.165 และ 0.010 กรัมต่อ 100 กรัมตามลำดับ ส่วนวิตามินบี 3 ไม่พบในทุเรียนทุกพันธุ์และทุกความสุกแก่ (ตารางที่ 6)

ตารางที่6 ปริมาณวิตามินบีรวมของทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1, 2และ 3ที่ความสุกแก่ 70 และ 90% เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15±2 °C

พันธุ์	ความสุกแก่ (%)	ชนิด/ปริมาณวิตามินบี (มิลลิกรัมต่อ100 กรัม)					
		B 1	B2	B3	B5	B 6	B 9
จันทบุรี 1	70	0.88251	0.00437	ไม่พบ	0.33523	0.18667	0.0105
	90	0.72868	0.00638	ไม่พบ	0.37841	0.17696	0.0110
จันทบุรี 2	70	1.05939	0.00721	ไม่พบ	0.34369	0.14160	0.0100
	90	0.84032	0.00429	ไม่พบ	0.44067	0.08245	0.0146
จันทบุรี 3	70	0.92959	0.00719	ไม่พบ	0.30716	0.22010	0.0102
	90	0.83217	0.00244	ไม่พบ	0.24853	0.16553	0.0103

2.11 สารอาหารหลักในเนื้อทุเรียนจันทบุรี 1, 2 และ 3 ที่ความสุกแก่ 70% มีปริมาณเถ้าเท่ากับ 1.32, 1.18 และ 1.21 กรัมต่อ 100 กรัม มีปริมาณไขมันเท่ากับ 3.35 และ 3.03 และ 5.08 กรัมต่อ 100 กรัม มีความชื้นเท่ากับ 64.68, 65.63 และ 61.60 กรัมต่อ 100 กรัม ปริมาณโปรตีนเท่ากับ 3.75, 3.27 และ 3.07 กรัมต่อ 100 กรัม มีปริมาณใยอาหารมีค่าเท่ากับ 1.96, 1.94 และ 2.45 กรัมต่อ 100 กรัม ส่วนปริมาณคาร์โบไฮเดรตเท่ากับ 27.08, 26.89 และ 29.04 กรัมต่อ 100 กรัม (ตารางที่ 7) ส่วนที่ความสุกแก่ 90 % มีปริมาณเถ้าเท่ากับ 1.26, 1.13 และ 1.22 กรัมต่อ 100 กรัม ปริมาณไขมันเท่ากับ 4.16, 2.98 และ 5.76 กรัมต่อ 100 กรัม ความชื้นเท่ากับ 60.40, 64.22 และ 60.07 กรัมต่อ 100 กรัม ปริมาณโปรตีนมีเท่ากับ 3.07, 3.26 และ 3.42 กรัมต่อ 100 กรัม ใยอาหารเท่ากับ 2.33, 2.50 และ 2.28 กรัมต่อ 100 กรัม ส่วนปริมาณคาร์โบไฮเดรตเท่ากับ 31.11, 28.41 และ 29.53 กรัมต่อ 100 กรัม (ตารางที่ 8)

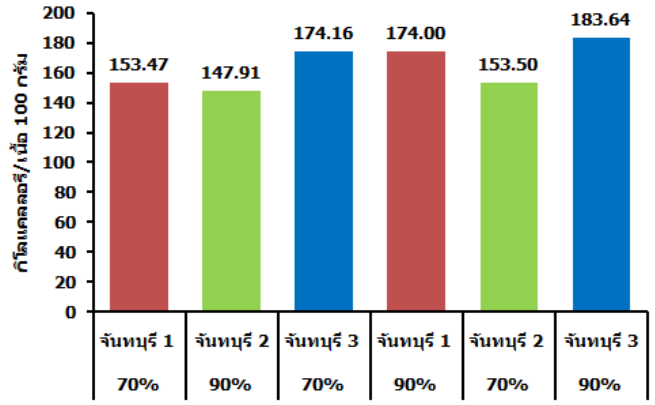
ตารางที่7 ปริมาณสารอาหารหลักของทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1, 2และ 3ที่ความสุกแก่ 70 %

พันธุ์	เถ้า (กรัม/100 กรัม)	ไขมัน (กรัม/100 กรัม)	ความชื้น (กรัม/100 กรัม)	โปรตีน (กรัม/100 กรัม)	ใยอาหาร (กรัม/100 กรัม)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม/100 กรัม)
จันทบุรี 1	1.32	3.35	64.68	3.75	1.96	27.08
จันทบุรี 2	1.18	3.03	65.63	3.27	1.94	26.89
จันทบุรี 3	1.21	5.08	61.60	3.07	2.45	29.04

ตารางที่8 ปริมาณสารอาหารหลักของทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1, 2และ 3ที่ความสุกแก่ 90 %

พันธุ์	เถ้า (กรัม/100 กรัม)	ไขมัน (กรัม/100 กรัม)	ความชื้น (กรัม/100 กรัม)	โปรตีน (กรัม/100 กรัม)	ใยอาหาร (กรัม/100 กรัม)	คาร์โบไฮเดรท (กรัม/100 กรัม)
จันทบุรี 1	1.26	4.16	60.40	3.07	2.33	31.11
จันทบุรี 2	1.13	2.98	64.22	3.26	2.50	28.41
จันทบุรี 3	1.22	5.76	60.07	3.42	2.28	29.53

2.12 การให้พลังงานของทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1 ที่ความสุกแก่ 70 % และ 90 % ให้พลังงานเท่ากับ 153.47 และ 174.16 กิโลแคลอรีต่อเนื้อ 100 กรัม ส่วนพันธุ์จันทบุรี 2 ที่ความสุกแก่ 70 % และ 90 % ให้พลังงานเท่ากับ 147.91 และ 153.50 กิโลแคลอรี่ต่อเนื้อ 100 กรัม และพันธุ์จันทบุรี 3 ที่ความสุกแก่ 70 % และ 90 % ให้พลังงาน 174.16 และ 183.64 กิโลแคลอรีต่อเนื้อ 100 กรัม ตามลำดับ (ภาพที่ 11) การให้พลังงานทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 3 ให้พลังงานสูงที่สุดเนื่องจากมีไขมัน โปรตีน และ คาร์โบไฮเตรตที่มากกว่า



ภาพที่11 การให้พลังงานของทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1 , 2 และ 3 ที่ความสุกแก่ 70 %และที่ความสุกแก่ 90 %

สรุปผลการทดลอง

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เช่น น้ำหนักผลพันธุ์จันทบุรี 1, 3 มีน้ำหนักมากกว่าจันทบุรี 2 เปอร์เซ็นต์เนื้อแห้งจะเพิ่มขึ้นตามอายุ ส่วนการสูญเสียน้ำหนักสด, ความสว่างของเนื้อ และความแน่นเนื้อจะลดลง ถึงวันที่ 12 ของการเก็บรักษา ส่วนลักษณะสีของเนื้อที่สีจะเข้มขึ้น ส่วนการเปลี่ยนแปลงทางด้านเคมี เช่น ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด แมกนีเซียม แคลเซียม โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส จะเพิ่มขึ้นถึงวันที่ 12 ของการเก็บรักษา ส่วนวิตามินซี, วิตามินอี และวิตามินเอ มีแนวโน้มลดลง ส่วนวิตามินบีรวมไม่พบวิตามินบี 3 ส่วนอาหารสารอาหลักพันธุ์จันทบุรี 3 มีไขมันและคาร์โบไฮเดรตสูงสุด การให้พลังงานทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 3ให้พลังงานสูงที่สุด

การนำไปใช้ประโยชน์

นำผลงานวิจัยไปถ่ายทอดให้กับเกษตรผู้ปลูกทุเรียนและผู้ส่งออกและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมส่งเสริมการเกษตร กลุ่มสหกรณ์ผู้ปลูกทุเรียนของจังหวัดจันทบุรี

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนพันธุ์จันทบุรี 1, 2 และ 3 ในจังหวัดจันทบุรีที่เอื้อเฟื้อข้อมูลจนทำให้งานวิจัยประสบความสำเร็จด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมอนามัย. 2553. คุณค่าทางโภชนาการในไม้ผล. กระทรวงสาธารณสุข. 56 น.

กรมอนามัย.(2544).ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย.[ออนไลน์].12กุมภาพันธ์ 2563 เข้าถึงจาก http://nutrition.anamai.moph.go.th/file/nutritive_values_of_thai_foods.pdf

กาญจนา กุลวิทิต. 2538. เอกสารประกอบการสอนวิชา 03-131-411 สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผลไม้และผัก. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, กาฬสินธุ์. 151 น.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2538. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลงการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม

จริงแท้ ศิริพานิช. 2549. ชีววิทยาหลังการเก็บเกี่ยวและการวายของพืช. ภาควิชาพืชสวมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม. 453 น.

การฟื้นฟูต้นทุเรียนที่ทรุดโทรมจากการทำลายของโรครากเน่าโคนเน่าแบบผสมผสาน

Integrated management of decaying durian from the destruction of root rot

มาลัยพร เชื้อบัญฑิต[1/] วิชาญ ประเสริฐ[1/]

Malaiporn Chuebandit[1/] Wichan Prasert[1/]

บทคัดย่อ

กิจกรรมการฟื้นฟูต้นทุเรียนที่ทรุดโทรมจากการทำลายของโรครากเน่าโคนเน่า ดำเนินการตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2560 ที่แปลงทุเรียนของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี โดยดำเนินการฟื้นฟูต้นทุเรียนที่ทรุดโทรมจากโรครากเน่าโคนเน่า และไม่ให้ผลผลิตในปี พ.ศ. 2558 จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ หมอนทอง กระดุมทอง ก้านยาว และชะนี เพื่อให้ทุเรียนสามารถให้ผลผลิตในปี พ.ศ. 2559 โดยการกระตุ้นการแตกใบอ่อน ด้วยสูตรอาหารเสริมทางด่วนตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ร่วมกับการนำดิน ปุ๋ยหมักเปลือกไม้ และปุ๋ยคอก มาใส่รอบๆ โคนต้นทุเรียน ร่วมกับการรดสารอาหารเพื่อกระตุ้นการสร้างรากฝอย หลังจากทุเรียนแตกใบอ่อน ป้องกันกำจัดโรค และแมลงศัตรู ร่วมกับการลดปริมาณ และกำจัดเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าในดิน โดยการรดโคนด้วยเชื้อราปฏิปักษ์ และสารเคมีสลับกัน หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต ตัดแต่งกิ่ง กิ่งแห้ง กิ่งแขนง กิ่งกระโดง บำรุงต้นทุเรียนให้มีความสมบูรณ์เพิ่มขึ้น ส่วนการฟื้นฟูต้นที่ค่อนข้างทรุดโทรม ทำการใส่ปุ๋ยหมักหรือ ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมี มีการกระตุ้นการสร้างรากใหม่ และให้อาหารเสริมทางดินร่วมกับการรักษาใบอ่อน โดยการพ่นสารเคมี ร่วมกับการให้อาหารเสริมทางใบ รวมทั้งซ่อมแซมระบบน้ำให้เพียงพอต่อความต้องการของทุเรียน พบว่าทุเรียนมีความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น โดยสังเกตจากใบมีขนาดใหญ่และสีเขียวเข้มขึ้น ต้นตอบสนองต่อปุ๋ย และสารอาหาร มีการแตกใบอ่อนเพิ่มขึ้น หลังจากนั้นดูแลรักษาต้นทุเรียนตามช่วงพัฒนาการของทุเรียน จนทุเรียนสามารถให้ผลผลิต ในปี พ.ศ. 2559 ได้ และได้คิดค่าลงทุนในการฟื้นฟูต้นทุเรียนเปรียบเทียบกับการปลูกใหม่ พบว่าถ้าฟื้นฟูต้นจำนวน 1 ไร่ (25ต้น) ใช้ต้นทุนประมาณ 25,000 บาท แต่ให้ผลตอบแทนในปีนั้นทันที ส่วนการปลูกใหม่จำนวน 1 ไร่ (25 ต้น) ใช้ต้นทุนประมาณ 8,000 บาท แต่ต้องใช้เวลาในการดูแลจนทุเรียนสามารถให้ผลผลิตได้ประมาณ 4-5 ปี

คำสำคัญ : การจัดการผสมผสาน, ฟื้นฟู, โรครากเน่าโคนเน่า, ทุเรียน

[1/]ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

[1/]Chanthaburi Horticultural Research Center

Abstract

The managing to recover the durian tree from root rot end rot infected was conducted in October 2015 to September 2017 at the orchard of Chanthaburi Horticultural Research Center (CHRC), Chanthaburi, Thailand. The activities were done in 4 commercial cultivars of durian including Monthong, Kradumthong, Kanyao and Chanee. Leaves flushing were induced using compound solution as the recommendation of CHRC combined with applying compost fertilizer, manure and root induction micronutrient under the canopy. Then, controlled pests and critical diseases such as root rot using the combination of chemical and bio-control after leaf flushed. After harvesting, the healthiness of plant was increased by canopy pruning, died branches eliminating and fertilizer applying. Moreover, well watering was done by control the efficiency irrigation system. It was found that, the appearance of durian trees showed better than before with a large size, dark green color and high amount of new leaves. Besides, the recovery of management was benefited to produce durian fruit in 2016. The cost of one rai (25 trees) for healing the infected trees was about 25,000 baht resulting in the returning income in the same year, compared to the replanting which use about 8,000 baht per rai but it takes about 4-5 years to returning the profit.

Keywords : integrated practices, recovery, root rot end rot, durian

คำนำ

ทุเรียนเป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของภาคตะวันออก ที่มีศักยภาพในการส่งออกสูง เนื่องจากทุเรียนเป็นพืชที่ทำรายได้ต่อเกษตรกรสูง เกษตรกรจึงมีการดูแลรักษาให้ต้นทุเรียนมีความสมบูรณ์พร้อมเพื่อการออกดอก ติดผล แต่เนื่องจากทุเรียนมีศัตรูพืชหลายชนิด และพบระบาดอยู่ประจำในทุกแหล่งที่ปลูกทุเรียนของไทย โดยเฉพาะปัญหาโรครากเน่าโคนเน่า สาเหตุเกิดจากเชื้อรา ไฟทอบทอร่า พาล์มิโวรา (*Phytophthora palmivora*) ซึ่งเป็นเชื้อในดิน มีชีวิตอยู่ในดินได้นานหลายปี ในรูปของสปอร์ที่มีผนังหนา (Chlamydospore) เมื่อมีสภาพแวดล้อมเหมาะสม คือมีน้ำ และความชื้นเพียงพอก็สามารถงอกเป็นเส้นใย สร้างอวัยวะขยายพันธุ์ (sporangium) ซึ่งเป็นที่กำเนิดของสปอร์ที่มีหางว่ายน้ำได้ (zoospores) เคลื่อนที่เข้าหา และเข้าทำลายระบบราก และลุกลามสู่โคนต้น ในสภาพดินที่มีการระบายน้ำไม่ดี มีน้ำขัง หรือมีความแฉะอยู่ตลอดเวลา และในสภาพที่มีฝนตกชุก อากาศมีความชุ่มชื้นสูง เป็นสภาพแวดล้อมที่เหมาะกับการเจริญเติบโตของเชื้อรา รวมทั้งการที่เกษตรกรเร่งให้ต้นทุเรียนมีผลผลิตต่อปีเป็นจำนวนมาก เนื่องจากราคาดี บางครั้งละเลยการบำรุง และดูแลรักษาต้น ทำให้ต้นทุเรียนที่เสียหายจากโรครากเน่าโคนเน่าอยู่แล้วยิ่งทรุดโทรมเสียหายมากขึ้นอีก ส่งผลให้บางปี ผลผลิตมีน้อยกว่าที่ควรจะได้ และส่งผลเสียหายในระยะยาว การฟื้นฟู

ต้นที่ทรุดโทรมจากการทำลายของโรครากเน่าโคนเน่า จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะทำให้ต้นทุเรียนสามารถกลับมาให้ผลผลิตในปริมาณที่เพียงพออีกครั้ง โดยเฉพาะในขั้นตอนของการเตรียมความสมบูรณ์ของต้นให้พร้อมสำหรับการออกดอกเป็นขั้นตอนมีความจำเป็นในการผลิตทุเรียนให้ได้คุณภาพ และคุ้มค่ากับการลงทุน กิจกรรมฟื้นฟูต้นทุเรียนที่ทรุดโทรมจากการทำลายของโรครากเน่าโคนเน่าแบบผสมผสาน ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ในแปลงทุเรียนจำนวน 4 พันธุ์การค้า ได้แก่ กระดุมทอง ก้านยาว ชะนี และหมอนทอง ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 - กันยายน พ.ศ. 2560 เพื่อฟื้นฟูต้นทุเรียนเหล่านี้ให้กลับมาให้ผลผลิตได้อีกครั้ง เนื่องจากในปี พ.ศ. 2558 ทุเรียนทรุดโทรมจนไม่สามารถให้ผลผลิตได้

อุปกรณ์และวิธีการ

ดำเนินการทดลองในแปลงทุเรียนพันธุ์ กระดุมทอง ก้านยาว ชะนี และหมอนทอง พื้นที่ 5 ไร่ ของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

1. อุปกรณ์

- ต้นทุเรียน จำนวน 4 สายพันธุ์ๆ ละ 25 ต้น ได้แก่ กระดุม ก้านยาว ชะนี และหมอนทอง
- สารเคมีป้องกันกำจัดโรค และแมลงศัตรูทุเรียน เช่น เมทาแลกซิล ฟอสฟอริก แอซิด อีทริไดอะ-โซล+ควินโทซีน (เทอร์ราคลอร์ ซุปเปอร์เอ็กซ์) คลอไพริฟอส และอิมิดาคลอพริด เป็นต้น
- อาหารเสริม เช่น สาหร่ายสกัด สารอินทรีย์สกัดเข้มข้น (กรดฮิวมิค) ปุ๋ยเคมีที่มีธาตุอาหารรองและอาหารเสริม เป็นต้น

2. วิธีการ

ประเมินความสมบูรณ์ของต้นทุเรียน หลังจากนั้นจัดกลุ่มเป็นกลุ่มที่ค่อนข้างสมบูรณ์ กลุ่มที่มีสภาพค่อนข้างทรุดโทรม และกลุ่มที่มีใบเหลือง เพื่อทำการฟื้นฟูให้กลับมามีความสมบูรณ์จนสามารถให้ผลผลิตได้ แบ่งการจัดการตามความสมบูรณ์ของต้น (เอกสารวิชาการทุเรียน, 2540) ดังนี้

1. มีสภาพค่อนข้างสมบูรณ์

เป็นต้นที่มีใบในปริมาณมาก ใบใหญ่ เขียวเข้มเป็นมัน การจัดการค่อนข้างง่าย ได้แก่

1.1 ตัดแต่งกิ่ง ตัดกิ่งที่เป็นโรค กิ่งขนาดเล็ก กิ่งที่เสียหายจากโรค และแมลงทำลาย ตัดแต่งให้ทรงพุ่มมีความโปร่ง ให้อากาศถ่ายเทได้ดี

1.2 การใส่ปุ๋ยบำรุงต้นในช่วงเดียวกับการตัดแต่งกิ่ง สูตร 16-16-16 อัตรา 1-3 กิโลกรัมต่อต้น ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยคอก) อัตรา 20-30 กิโลกรัมต่อต้น (2-3 กระสอบ) หรืออาจใช้สารอินทรีย์สกัดเข้มข้น (กรดฮิวมิค) ในอัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อปุ๋ยเคมี 1 กิโลกรัม คลุกเคล้าก่อนหว่านก็ได้

1.3 การให้น้ำ ถ้ามีฝนทิ้งช่วงเกิน 7 วัน ให้น้ำช่วย

1.4 การป้องกันกำจัดโรค และแมลง ต้องป้องกันใบอ่อนที่แตกออกมาไม่ให้เสียหายจากโรค และแมลง โดยพ่นให้อาหารเสริมทางใบ พร้อมทั้งสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูใบอ่อน ได้แก่ แลมป์ดาไซฮาโลทริน 2.5 เปอร์เซ็นต์ อีซี อัตรา 10 มิลลิลิตร หรือสารคาร์โบซัลแฟน 20 เปอร์เซ็นต์ อีซี อัตรา 50 มิลลิลิตร หรือสารฟิโปรนิล 5 เปอร์เซ็นต์ เอสอี อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

2. ต้นที่มีสภาพค่อนข้างโทรม

เป็นต้นที่โครงสร้างทรงพุ่มไม่ค่อยดี มีสัดส่วนของใบต่อกิ่งน้อยกว่าต้นประเภทแรก คือ มีปริมาณใบน้อย ใบมีขนาดค่อนข้างเล็ก สีไม่เขียวเข้ม สามารถจัดการได้โดย

2.1 การกระตุ้นพัฒนาการของระบบราก ต้นที่ค่อนข้างโทรมจะมีระบบรากไม่สมบูรณ์ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องกระตุ้นให้ระบบรากมีการพัฒนาการก่อนการใส่ปุ๋ยและให้น้ำ ซึ่งทำได้โดยการรดด้วยสารละลายปุ๋ยเกล็ด ที่มีปุ๋ย NPK ที่มีธาตุรอง และธาตุปริมาณน้อย เช่น ธาตุแมกนีเซียม (Mg) ธาตุเหล็ก (Fe) ธาตุสังกะสี (Zn) ธาตุแมงกานีส (Mn) และธาตุทองแดง (Cu) รวมอยู่ด้วย เช่น ปุ๋ยเกล็ดสูตร 15-30-15 อัตรา 60 กรัม และสารฮิวมิค แอซิด เช่น วินนีก้า อัตรา 100-200 มิลลิลิตร ผสมร่วมกันในน้ำ 20 ลิตร อัตรา 15-20 ลิตร ตามขนาดของต้น บริเวณใต้ทรงพุ่ม ติดต่อกัน 3 สัปดาห์ๆ ละ 1 ครั้ง หรือใช้วัสดุล่อราก เช่น เศษหญ้า ฟางข้าว หว่านรอบๆ ใต้ทรงพุ่ม โรยทับด้วยปุ๋ยคอก และการกระตุ้นให้ทุเรียนแตกใบอ่อน อาจทำได้โดยการพ่นทางใบด้วย สารสกัดจากสาหร่าย อัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร เพียงอย่างเดียว หรือพ่นร่วมกับคาร์โบไฮเดรตสำเร็จรูป (ครอปไจแอนท์) อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

2.2 การตัดแต่งกิ่ง ทำเช่นเดียวกับประเภทแรก แต่การตัดแต่งควรมีการเลือก ตัดกิ่งที่มีขนาดใหญ่ที่มีใบน้อย และเป็นกิ่งค่อนข้างสั้น ปลายกิ่งอยู่ในทรงพุ่มออก เพื่อช่วยให้สัดส่วนของพื้นที่ใบและกิ่ง เพิ่มขึ้นด้วย

2.3 การใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ โดยเฉพาะสารฮิวมิค แอซิด ปุ๋ยทางใบ

2.4 การให้น้ำ และการจัดการอารักขาพืช ดำเนินการเช่นเดียวกับประเภทแรก

3. ต้นที่มีใบเหลือง

ต้นที่มีใบเหลืองสามารถแบ่งได้ 3 ลักษณะตามลักษณะอาการใบเหลือง ดังนี้

<u>ต้นที่มีใบเหลืองเฉพาะบางกิ่ง</u> ลักษณะต้นที่เหลือส่วนใหญ่ค่อนข้างสมบูรณ์ ต้นจะแสดงอาการขาดน้ำ สังเกตได้จากใบสลด และตก ตั้งแต่ช่วงสายๆ หรือตอนบ่าย ซึ่งลักษณะนี้เป็นอาการของการเข้าทำลายของโรครากเน่าโคนเน่า ดังนั้นการจัดการ ทำได้โดย

1) การรักษาโรค ตรวจหาตำแหน่งที่เป็นโรค สังเกตจากสีของผิวลำต้น หรือกิ่งจะเข้มกว่าส่วนที่ไม่เป็นโรค มีคราบน้ำเป็นวง หรือเป็นทางไหลลงด้านล่าง ในช่วงเช้าอาจเห็นเป็นหยดน้ำปูดออกมาจากบริเวณแผลเป็นสีน้ำตาลปนแดง การรักษาทำได้โดยใช้มีด หรือสิ่วคมๆ ถากเปลือกบริเวณที่เป็นโรคออก ให้เห็นขอบเขตของแผล สังเกตจากสีของเนื้อเปลือกที่ถูกทำลายมีสีคล้ำกว่าสีเปลือกปกติ ทาแผลด้วยสารเมทาแลกซิล ชนิดผง 25 เปอร์เซ็นต์ อัตรา 50-60 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรือสารฟอสเอทธิล อะลูมินั่ม ชนิดผง 30 เปอร์เซ็นต์ อัตรา 80-100 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ทาตรงบริเวณที่ถากออกให้ทั่ว และตรวจดูแผลอีกครั้งหลังจากทาด้วยสารเคมีครั้งแรก 7-14 วัน หากรอยแผลเดิมยังไม่หายให้ทาซ้ำอีก จนกว่าแผลจะหาย

2) การพ่นด้วยสารประกอบกึ่งสำเร็จรูปที่มีคาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบหลัก (ทางด่วน) หรือสารเคมีที่มีคุณสมบัติใกล้เคียง (ครอปไจแอนท์) เพื่อช่วยชะลอการหลุดร่วงของใบ ชะลอความเสียหายจากโรคได้ระยะหนึ่ง ซึ่งทำได้โดย การพ่นด้วยทางด่วน ซึ่งประกอบด้วย น้ำตาลกลูโคส หรือน้ำตาลเดร็กโตรส 60

กรัม +ฮิวมิค แอซิด 20 มิลลิลิตร+ปุ๋ยเกล็ด 15-30-15 หรือ 10-20-30 ที่มีธาตุรอง และธาตุอาหารเสริมร่วมด้วย อัตรา 60 กรัม + สารจับใบ และสารป้องกันกำจัดเชื้อรา ผสมรวมกันในน้ำ 20 ลิตร พ่นที่ใบพอเปียกทุกๆ สัปดาห์ จนกว่าต้นทุเรียนจะฟื้นจากอาการโรครากเน่าโคนเน่า หรืออาจใช้สารเคมีอื่นที่มีคุณสมบัติใกล้เคียง เช่น ครอปไจแอนท์ อัตรา 20 มิลลิลิตร ร่วมกับโปรก้าดี อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร แทนการใช้สูตรทางด่วน

<u>ต้นที่มีใบเหลืองเฉพาะใบอ่อน หรือใบเพสลาด</u> ส่วนอื่นของลำต้นจะมีสีเขียว และเป็นปกติ ใบอ่อนมีขนาดเล็กกว่าปกติ แผ่นใบ และเส้นกลางใบจะเหลืองซีดทั้งแผ่น ซึ่งเป็นการขาดธาตุเหล็ก ถ้าในใบเพสลาดจะเหลืองที่แผ่นใบ เส้นกลางใบยังเขียวอยู่ แถบสีเขียวตรงกลางใบมีลักษณะคล้ายใบหอก คือแถบกว้างจากขั้วใบแล้วเรียวเล็กแหลมลงไปจนถึงปลายใบ ซึ่งเป็นอาการขาดธาตุแมกนีเซียม หรืออาจพบทั้งสองอาการนี้ผสมผสานในต้นเดียวกันพบมากในทุเรียนที่ปลูกในดินร่วนปนทราย หรือดินทรายที่มีธาตุแมกนีเซียมธาตุเหล็กค่อนข้างต่ำ แก้ปัญหาโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ควบคู่กับปุ๋ยเคมีสูตรเสมอ หรือใช้ปุ๋ยเคมีที่มีธาตุแมกนีเซียม และเหล็กในอัตราสูง เช่น ปุ๋ยเฟสติรอน ปุ๋ยยูนิเลทรวม หรือปุ๋ยแมกนีเซียมยูนิเลท ผสมกับปุ๋ยเหล็กยูนิเลท ทุกสัปดาห์ติดต่อกันประมาณ 3 ครั้ง

<u>ต้นที่มีใบเหลืองทั้งต้น</u> ใบไม่ค่อยสมบูรณ์ ใบด้าน ไม่เป็นมัน ใบเหลืองทั้งแผ่นใบ และเส้นกลางใบอาจมีอาการขาดน้ำร่วมด้วย มักพบใบต้นที่มีน้ำขังโคน หรือมีการถมดินตรงโคนต้นค่อนข้างหนา และมีการระบายน้ำไม่ดี หลังจากมีการไว้ผลมาก อาการใบเหลืองจะรุนแรง เมื่อตรวจหาสาเหตุ มักพบว่าระบบรากของทุเรียนเกิดจากการเข้าทำลายของโรครากเน่าโคนเน่า แสดงอาการเปลือกรากใหญ่เน่า รากฝอยแห้งไปบางส่วน ทำให้ประสิทธิภาพในการดูดน้ำ และธาตุอาหารลดลง จำเป็นต้องรักษาโรครากเน่าโคนเน่าไปพร้อมๆ กับการกระตุ้นพัฒนาการของระบบราก ก่อนการจัดการอื่นๆ ซึ่งทำได้โดย การใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราในกลุ่ม เมทาแลกซิล กลุ่มเคพตาโฟล หรือกลุ่มเทอร์ราโซล ผสมกับปุ๋ยเกล็ด 15-30-15 ที่มีธาตุรองและธาตุอาหารเสริมร่วมด้วย อัตรา 60 กรัม ร่วมกับกรดฮิวมิค อัตรา 100-200 มิลลิลิตร ผสมรวมกันในน้ำ 20 ลิตร รดบริเวณใต้ทรงพุ่มประมาณ 15-20 ลิตรต่อต้น ทุกสัปดาห์ ติดต่อกัน 3-4 สัปดาห์ ควบคู่กับการตัดแต่งกิ่ง ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ และการอารักขาพืชจะช่วยให้ต้นทุเรียนค่อยๆ ฟื้นฟูขึ้น ใบจะค่อยเปลี่ยนเป็นสีเขียว เริ่มจากมีจุดประสีเขียวอ่อนบนพื้นใบที่มีสีเหลือง จุดประจะค่อยๆขยายใหญ่จนใบกลายเป็นสีเขียวอ่อน และเขียวเข้ม จึงหยุดการรดด้วยสารดังกล่าว มีการฝังเข็มด้วยฟอสฟอริก แอซิด ผสมน้ำสะอาด อัตราส่วน 1:1 ปริมาณ 30 มิลลิลิตร ต่อเข็ม จำนวน 2-3 เข็มต่อต้น ในทุกต้นทดลอง 1-2 ครั้ง ต่อปี เพื่อกระตุ้นให้ทุเรียนสร้างภูมิคุ้มกันโรครากเน่าโคนเน่า

การบันทึกข้อมูล

บันทึกการตอบสนองต่อการจัดการ ได้แก่ จำนวนครั้งการแตกใบอ่อน ขนาดของใบอ่อน การเปลี่ยนแปลงของสีใบ การรักษาแผล เป็นต้น

3. เวลา และสถานที่

ดำเนินการ ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2558 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2560

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. จากการประเมินความสมบูรณ์ต้น เพื่อแบ่งกลุ่มการจัดการ สามารถแบ่งทุเรียนได้เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1.1 กลุ่มที่มีสภาพค่อนข้างสมบูรณ์

1.2 กลุ่มที่มีสภาพค่อนข้างทรุดโทรม

1.3 กลุ่มที่มีใบเหลือง

รายละเอียด ดังข้อมูลในตารางที่ 1

ตารางที่1 การจัดกลุ่มและประเมินความสมบูรณ์ต้นทุเรียน

กลุ่ม	ลักษณะ
1. ต้นที่ค่อนข้างสมบูรณ์	ใบปริมาณมาก เขียวเข้มเป็นมัน พบโรคและแมลงทำลายน้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์
2. ต้นที่ค่อนข้างทรุดโทรม	มีสัดส่วนของใบต่อกิ่งน้อย ใบขนาดเล็ก สีไม่เขียวเข้ม พบโรคและแมลงทำลาย 5-25 เปอร์เซ็นต์
3. ต้นที่มีใบเหลือง 3.1 เหลืองเฉพาะบางกิ่ง	ใบเหลือง เป็นกิ่งๆ พบอาการของโรคบริเวณกิ่งที่ใบเหลือง
3.2 เหลืองเฉพาะใบอ่อน หรือใบเพสลาด	ใบอ่อน และใบเพสลาดมีขนาดเล็ก แผ่นใบและเส้นกลางใบเหลืองซีด กระจายทั้งแผ่น
3.3 ใบเหลืองทั้งต้น	ใบเหลืองทั้งต้น ใบไม่สมบูรณ์ ใบด้านไม่เป็นมัน ระบบรากฝอยถูกทำลาย

2. หลังจากการจัดการตามกลุ่มของทุเรียน พบว่า ต้นทุเรียนมีการตอบสนองต่อการฟื้นฟูดีขึ้น สังเกตได้จาก

2.1 ต้นที่ค่อนข้างสมบูรณ์ มีการแตกใบอ่อนอีก 2 ชุด ใบมีขนาดใหญ่ และเขียวเข้มขึ้น

2.2 ต้นที่ค่อนข้างทรุดโทรม หลังจากมีการกระตุ้นพัฒนาการของระบบราก สามารถกระตุ้นให้ระบบรากของทุเรียนมีการพัฒนาได้ดี และพบว่าทำให้ทุเรียนมีการแตกใบอ่อน ตามมาได้ในเวลาใกล้เคียงกัน

2.3 ต้นที่มีใบเหลืองเฉพาะบางกิ่ง หลังจากรักษาแผลที่เสียหายจากโรครากเน่าโคนเน่าแล้ว และพ่นสารอาหารแล้วจำนวน 3-4 ครั้ง ต้นทุเรียนเริ่มฟื้นจากอาการใบเหลือง และมีการสร้างใบชุดใหม่เพิ่มขึ้นอีก 2 ชุด

2.4 ต้นที่มีใบเหลืองเฉพาะใบอ่อน หรือใบเพสลาด เนื่องจากการขาดธาตุเหล็ก และธาตุแมกนีเซียม เมื่อใส่ปุ๋ยอินทรีย์ควบคู่กับปุ๋ยเคมีสูตรเสมอ หรือใช้ปุ๋ยเคมีที่มีธาตุแมกนีเซียม และธาตุเหล็กในอัตราสูง และพ่นปุ๋ยเฟตริลอน 2-3 ครั้ง พบว่า อาการใบเหลืองค่อยๆ หายไป

2.5 ต้นที่มีใบเหลืองทั้งต้น พบว่าระบบรากฝอยค่อนข้างเสียหาย เนื่องจากมีการระบายน้ำไม่ดี และถูกทำลายจากเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าร่วมด้วย การฟื้นฟู จึงทำควบคู่กันไปกับการรักษาโรค หลังจากการขุดร่องระบายน้ำออกจากแปลง และกระตุ้นพัฒนาการของระบบราก รวมทั้งการตัดแต่งกิ่ง ใส่ปุ๋ย

ให้น้ำ และการอารักขาพืช ช่วยให้ต้นทุเรียนค่อยๆ ฟื้นฟูขึ้น ใบจะค่อยเปลี่ยนเป็นสีเขียว เริ่มจากมีจุดประสีเขียวอ่อนบนพื้นใบที่มีสีเหลือง จุดประค่อยๆขยายใหญ่จนใบกลายเป็นสีเขียวอ่อน และเขียวเข้ม

2.6 กระตุ้นให้ทุเรียนสร้างภูมิคุ้มกันโรครากเน่าโคนเน่า ด้วยการฝังเข็มด้วยฟอสฟอริก แอซิด ผสมกับน้ำสะอาด อัตราส่วน 1: 1 ปริมาณ 30 มิลลิลิตร ต่อเข็ม จำนวน 2-3 เข็ม ต่อต้น ประมาณ 1-2 ครั้งต่อปี คือหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต 1 ครั้ง และก่อนทุเรียนออกดอก 1 ครั้ง ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของต้นทุเรียน

ตารางที่2 ความสมบูรณ์ต้น ก่อนและหลังการจัดการฟื้นฟูต้น

กลุ่ม	**เปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ต้นก่อนการทดลอง (%)**	**เปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ต้นหลังการทดลอง (%)**
1. ต้นที่ค่อนข้างสมบูรณ์ (20 ต้น)	80-85 เปอร์เซ็นต์ ใบส่วนใหญ่เขียวเข้ม มีใบมาก แต่ใบมีขนาดเล็ก	90-95 เปอร์เซ็นต์ มีการแตกใบอ่อนชุดใหม่ 2 ชุด ใบมีขนาดใหญ่ขึ้น (ตอบสนอง 19 ต้น คิดเป็น 95 %)
2. ต้นที่ค่อนข้างทรุดโทรม (20 ต้น)	55-65 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณใบน้อย และใบมีขนาดเล็ก	60-75 เปอร์เซ็นต์ มีการแตกใบอ่อน 1 ชุด ใบเริ่มมีขนาดใหญ่ และปริมาณมากขึ้น (ตอบสนอง 16 ต้น คิดเป็น 80%)
3. ต้นที่มีใบเหลือง		
3.1 เหลืองเฉพาะบางกิ่ง (20 ต้น)	55-65 เปอร์เซ็นต์ พบอาการของโรคที่กิ่ง มีใบมาก แต่มีขนาดเล็ก	65-75 เปอร์เซ็นต์ แผลหาย และมีการแตกใบชุดใหม่ 2 ชุด (ตอบสนอง 15 ต้น คิดเป็น 75%)
3.2 เหลืองเฉพาะใบอ่อน หรือใบเพสลาด (20 ต้น)	55-60 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนใหญ่ซีดเหลือง มีขนาดเล็ก	60 -70 เปอร์เซ็นต์ ใบเริ่มมีความเขียวเข้มขึ้น แตกใบอ่อน 1 ชุด (ตอบสนอง 17 ต้น คิดเป็น 85%)
3.3 ใบเหลืองทั้งต้น (20 ต้น)	<50 เปอร์เซ็นต์ ใบไม่ค่อยสมบูรณ์ พบอาการเป็นโรคที่ระบบราก	55 เปอร์เซ็นต์ ใบมีความเขียวเข้มขึ้น แต่ใบไม่ใหญ่ (ตอบสนอง 12 ต้น คิดเป็น 60% ตาย 8 ต้น คิดเป็น 40%)



ภาพที่1 การเปลี่ยนแปลงของต้นทุเรียนที่ทำการทดลอง ก) ต้นทุเรียนก่อนการฟื้นฟู ข) ต้นทุเรียนหลังการฟื้นฟูปีที่ 1 และ ค) ต้นทุเรียนหลังการฟื้นฟูปีที่ 2 ใบมีขนาดใหญ่และปริมาณมากสามารถตัดแต่งกิ่งได้

ตารางที่3 ความเร็วในการตอบสนองต่อการฟื้นฟูต้น

กลุ่มต้น	ลักษณะ
1.ต้นที่ค่อนข้างสมบูรณ์	รวดเร็ว โดยมีการแตกใบอ่อนภายในระยะเวลา 25-30 วันหลังการจัดการ
2.ต้นที่ค่อนข้างทรุดโทรม	ปานกลาง โดยมีการแตกใบอ่อนภายในระยะเวลา 45-60 วันหลังการจัดการ
3.ต้นที่มีใบเหลือง	
3.1 เหลืองเฉพาะบางกิ่ง	ปานกลาง โดยมีการแตกใบอ่อนภายในระยะเวลา 45-60 วันหลังการจัดการ
3.2 เหลืองเฉพาะใบอ่อน หรือใบเพสลาด	ช้า โดยมีการแตกใบอ่อนหลังจากการจัดการ มากกว่า 60 วัน และต้องจัดการซ้ำถึง 3 รอบ ทุเรียนจึงเริ่มตอบสนองต่อการฟื้นฟู
3.3 ใบเหลืองทั้งต้น	ค่อนข้างช้า แตกใบอ่อนค่อนข้างยาก ต้องใช้เวลานาน อยู่ระหว่าง 60-75 วัน ใบเดิมค่อยๆ เขียวเข้มขึ้น

จากการสำรวจการสร้างรากฝอย หลังจากมีการกระตุ้นการสร้างรากโดยใช้ดิน เศษหญ้า และรดด้วยปุ๋ยเกล็ด พบว่าต้นทุเรียนที่เริ่มมีการแตกใบอ่อน มีการสร้างรากฝอยชุดใหม่เพิ่มตามไปด้วย ดังนี้

ตารางที่4 การตอบสนองต่อการฟื้นฟูต้น โดยการสร้างรากฝอย

กลุ่มต้น	ลักษณะ
1.ต้นที่ค่อนข้างสมบูรณ์	รวดเร็ว โดยมีการสร้างรากฝอยเพิ่มจากเดิม ในระยะเวลา 30-40 วันหลังการจัดการ
2.ต้นที่ค่อนข้างทรุดโทรม	ปานกลาง โดยมีการสร้างรากฝอยเพิ่ม ในระยะเวลา 45-60 วันหลังการจัดการ
3.ต้นที่มีใบเหลือง	
3.1 เหลืองเฉพาะบางกิ่ง	ปานกลาง โดยมีการสร้างรากฝอยเพิ่ม ในระยะเวลา 45-60 วันหลังการจัดการ
3.2 เหลืองเฉพาะใบอ่อน หรือใบเพสลาด	ช้า โดยมีการสร้างรากฝอยเพิ่ม ในระยะเวลามากกว่า 60 วัน แต่ไม่เกิน 90 วันหลังการจัดการ
3.3 ใบเหลืองทั้งต้น	ค่อนข้างช้า โดยมีการสร้างรากฝอยเพิ่ม ในระยะเวลา 60-90 วัน

จากตารางที่ 3 และตารางที่ 4 พบว่าการแตกใบอ่อน และการสร้างรากฝอยของทุเรียน เป็นไปในทิศทาง และเวลาใกล้เคียงกัน ตามลักษณะความสมบูรณ์ของต้นทุเรียน ซึ่งความสำเร็จของการฟื้นฟูต้นทุเรียนที่เสียหายจากโรครากเน่าโคนเน่า ประสิทธิภาพในการฟื้นฟู ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยด้วยกัน เช่น ความสมบูรณ์ต้น สภาพภูมิอากาศ ปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคที่พบ โดยแผลขนาดใหญ่การรักษาค่อนข้างยากกว่าแผลขนาดเล็ก และถ้าพบโรคเข้าทำลายระบบราก การฟื้นฟูก็ค่อนข้างยากกว่าการที่โรคเข้าทำลายเฉพาะจุด การรักษาและฟื้นฟูต้นทุเรียนที่ถูกโรครากเน่าโคนเน่าทำลาย ควรรีบลงมือปฏิบัติทันทีที่พบอาการ จะทำให้ประสิทธิภาพในการรักษา หรือฟื้นฟูต้นมีโอกาสประสบความสำเร็จมากกว่าการปล่อยทิ้งไว้จนเชื้อสาเหตุโรคลุกลามไปมากแล้ว

3. ความคุ้มทุน ในการจัดการฟื้นฟูต้นทุเรียน พบว่าในต้นทุเรียนที่มีความสมบูรณ์ดี สามารถไว้ผลผลิตได้ประมาณ 960-1,125 ผลต่อไร่ ที่ต้นที่ค่อนข้างทรุดโทรม สามารถให้ผลผลิตได้ ประมาณ 375-625 ผลต่อไร่ ความคุ้มค่าในการลงทุน อาจพิจารณาได้จากตารางที่ 5

ตารางที่5 ต้นทุน ผลตอบแทน ของการจัดการฟื้นฟูต้น

รายการ	**ต้นทุน (บาท/ไร่)**	**ผลผลิต (ผล/ไร่)**	**รายได้ (บาท/ไร่)**	**กำไร (บาท/ไร่)**
1.ต้นที่ค่อนข้างสมบูรณ์	19,200	1,000-1,125	210,000-236,250	190,800-217,050
2.ต้นที่ค่อนข้างทรุดโทรม	25,214	375-625	78,750-131,250	53,536-106,036
3.ต้นที่ใบเหลืองเฉพาะบางกิ่ง	22,700	500-750	105,000-157,500	82,300-134,800
4.ต้นที่ใบเหลืองเฉพาะใบอ่อน หรือใบเพสลาด	21,750	500-750	105,000-157,500	83,250-135,750
5.ต้นที่ใบเหลืองทั้งต้น	25,600	300-375	63,000-78,750	37,400-53,150
6.ต้นที่ปลูกใหม่	8,214 (+32,856)	(1,000-1,125)	(210,000-236,250)	(168,930-195,180)

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บหมายถึงการลงทุน 5 ปี และให้ผลผลิตในปีที่ 5 หลังจากปลูก

คำนวณจาก ทุเรียนน้ำหนัก 3 กิโลกรัม/ผล ราคา 70 บาท/กิโลกรัม

จากตารางที่ 5 หากพิจารณาความคุ้มค่าในการลงทุน ควรพิจารณาถึงสภาพความสมบูรณ์ของต้นทุเรียน หากต้นทุเรียนไม่ทรุดโทรมมากนัก การฟื้นฟูต้นก็คุ้มค่ากับการลงทุนเพราะเมื่อเทียบกับการปลูกใหม่ต้องใช้เวลา 5 ปี ทุเรียนที่ปลูกให้ถึงจะให้ผลผลิต แต่ระยะเวลาที่รอ 4 ปี ก่อนทุเรียนมีผลผลิต เกษตรกรจะไม่มีรายได้เลย ซึ่งต่างจากการฟื้นฟูต้นที่ทรุดโทรมไม่มาก ที่สามารถให้ผลผลิตต่อเนื่องกันไปได้เรื่อยๆ ทุกปี ส่วนต้นที่มีใบเหลืองทั้งต้น ความเสียหายเกิดที่ระบบราก การฟื้นฟูอาจจะไม่คุ้ม เมื่อเทียบกับการปลูกใหม่ ดังนั้นในระหว่างที่ฟื้นฟูต้นที่มีความเสียหายหนักมาก เกษตรกรควรพิจารณาปลูกใหม่แซมในแปลงเดิม เพื่อให้มีรายได้ระหว่างที่รอผลผลิตจากทุเรียนที่ปลูกใหม่ เมื่อมีผลผลิตจากต้นที่ปลูกใหม่แล้วจึงตัดต้นที่โทรมออกจากแปลง

สรุปผลการทดลอง

1. ต้นทุเรียนที่ทรุดโทรมจากการเข้าทำลายของโรครากเน่าโคนเน่า หากความเสียหายไม่มากนัก สามารถฟื้นฟูให้กลับมาให้ผลผลิตได้เหมือนต้นปกติในปีถัดมา ส่วนต้นที่ค่อนข้างทรุดโทรม การฟื้นฟูต้น อาจจะต้องปฏิบัติมากกว่าต้นปกติ สามารถให้ผลผลิตได้เช่นกัน แต่ในปริมาณที่น้อยกว่า และสามารถกลับมาให้ผลผลิตในอัตราปกติได้ภายใน 2-3 ปี ซึ่งการปฏิบัติทำได้โดยการแยกประเภท ดังนี้

- ต้นที่ค่อนข้างสมบูรณ์ ตัดแต่งกิ่งแห้ง กิ่งเป็นโรคออกจากต้น ใส่ปุ๋ยสูตรเสมอ ร่วมกับปุ๋ยคอก กระตุ้นให้แตกใบอ่อน ด้วยอาหารเสริมทางด่วนรอบละ 1-2 ครั้ง พร้อมทั้งการจัดการอารักขาพืช และบำรุงรักษาใบอ่อน ก็สามารถทำให้ต้นมีความสมบูรณ์พร้อมสำหรับการออกดอกได้
- ต้นที่ค่อนข้างทรุดโทรม ตัดแต่งกิ่งแห้ง กิ่งเป็นโรคออกจากต้น ลดปริมาณของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าด้วยการรดโคนต้นด้วยสารเคมี หรือเชื้อราไตรโดเดอร์มา หรือทำสลับกัน หากใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาต้องห่างประมาณ 14 วัน จึงรดสารเคมี ทำ 3-4 ครั้ง หลังจากนั้นใส่ปุ๋ยสูตรเสมอ ร่วมกับฮิวมิค แอซิด หรือปุ๋ยสูตรเสมอ ร่วมกับปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตราส่วน 1:1 กระตุ้นการสร้างรากฝอย และการแตกใบอ่อน สามารถทำให้ต้นทุเรียนมีความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น และให้ผลผลิตได้
- ต้นที่ใบเหลืองเฉพาะบางกิ่ง สำรวจให้พบอาการของโรครากเน่าโคนเน่า และทำการรักษา จากนั้นปฏิบัติเช่นเดียวกับต้นที่ค่อนข้างทรุดโทรม
- ต้นที่มีใบเหลืองเฉพาะใบอ่อน หรือใบเพสลาด ส่วนใหญ่เกิดจากการขาดธาตุแมกนีซียม และธาตุเหล็ก พ่นสารอาหารปริมาณน้อย เช่น เฟตริลอน ร่วมกับอาหารเสริมทางด่วนที่ใบ 3-4 ครั้ง ใบทุเรียน จะกลับมามีความเขียวเข้มได้เหมือนเดิม ส่วนการปฏิบัติอื่นๆ เช่นเดียวกับกรณีต้นที่ค่อนข้างทรุดโทรม
- ต้นที่มีใบเหลืองทั้งต้น ส่วนใหญ่เกิดจากการทำลายระบบรากของเชื้อราไฟทอปทอร่า ทำให้รากฝอยเสียหาย ต้องกระตุ้นให้เกิดการสร้างรากฝอย และกำจัดเชื้อสาเหตุโรคควบคู่กันไป สามารถทำได้โดยการใช้เศษหญ้าแห้ง ร่วมกับปุ๋ยคอก รดด้วยปุ๋ยเกล็ด และฮิวมิค แอซิด 3-4 ครั้ง เพื่อกระตุ้นการสร้างรากฝอย ในขณะเดียวกันใส่สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าร่วมไปด้วย หลังจากนั้นต้นทุเรียนจะค่อยๆ ฟื้น และใบเริ่มมีสีเขียวเพิ่มมากขึ้น กระตุ้นการแตกใบอ่อนด้วยสารสกัดจากสาหร่าย และอาหารเสริมทางด่วน การปฏิบัติดูแลรักษาอื่นๆ เช่นเดียวกับกรณีต้นที่ค่อนข้างโทรม (เป็นกลุ่มที่การจัดการที่ค่อนข้างยาก และมีต้นที่ตาย เนื่องจากระบบรากถูกทำลายจนไม่สามารถสร้างใหม่มาทดแทนได้)

2. การลดความรุนแรง และปริมาณของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้เชื้อราปฏิปักษ์ไตรโคเดอร์มา รดที่โคนต้น 2 เดือน ต่อครั้ง ประมาณ 2 ครั้ง ในกรณีที่เชื้อสาเหตุโรคไม่ระบาดรุนแรง หรือการรดด้วยสารเคมีเทอร์ราคลอร์ 3-4 ครั้ง ห่างกัน 7-14 วัน ในกรณีที่มีการระบาดของเชื้อราสาเหตุโรครุนแรง เพื่อเป็นการทำลาย และยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรค หรือทำให้เชื้อราสาเหตุโรคลดปริมาณลง

3. การกระตุ้นให้ทุเรียนสร้างรากฝอย ทำได้โดยการใช้วัสดุล่อราก เช่น ดิน เศษหญ้าแห้ง ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอก และรดทับด้วยปุ๋ยเกล็ด ร่วมกับ ฮิวมิค แอซิด จำนวน 3-4 ครั้ง ห่างกัน 7-14 วัน สามารถทำให้ทุเรียนสร้างรากฝอยเพิ่มมากขึ้น พร้อมกับอาจจะมีการแตกใบอ่อนออกมาได้ในเวลาใกล้เคียงกัน

4. การกระตุ้นให้มีการแตกใบอ่อน และรักษาใบอ่อน สามารถทำได้โดย ใส่ปุ๋ยสูตรเสมอ ร่วมกับปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 1:1 ทางดิน และพ่นด้วยสารสกัดจากสาหร่ายและปุ๋ยเกล็ด 1-2 ครั้ง ร่วมกับอาหารเสริมทางด่วน จะสามารถกระตุ้นให้ทุเรียนแตกใบอ่อนได้

5. การกระตุ้นให้ทุเรียนสร้างภูมิคุ้มกันโรครากเน่าโคนเน่า โดยการฝังเข็มด้วย ฟอสฟอริก แอซิด ผสมกับน้ำสะอาด อัตราส่วน 1:1 ปริมาณ 30 มิลลิลิตรต่อเข็ม จำนวน 2-3 เข็ม ต่อต้น ประมาณ 1-2 ครั้งต่อปี คือหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต 1 ครั้ง และก่อนทุเรียนออกดอก 1 ครั้ง ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของต้นทุเรียน

การนำไปใช้ประโยชน์

เป็นทางเลือกสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ที่ได้รับความเสียหายจากโรครากเน่าโคนเน่าทำลายทุเรียน สามารถพิจาณารูปแบบการฟื้นฟูต้นทุเรียน ได้ตามอาการของต้นทุเรียนที่พบในแปลง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ที่ให้การสนับสนุนและเปิดโอกาสให้ทำงานวิจัยในครั้งนี้ รวมทั้งบุคลากร ของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรีทุกท่านที่ได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติงาน จนงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

เอกสารวิชาการทุเรียน. 2547. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 125 หน้า.

ภาคผนวก

ตารางที่1 ต้นทุนในการฟื้นฟูทุเรียน จำนวน 1 ไร่ ๆ ละ 25 ต้น (บาท/ไร่)

รายการ	ต้นที่ค่อนข้างสมบูรณ์	ต้นที่ค่อนข้างโทรม	ใบเหลืองบางกิ่ง	ใบอ่อน และใบเพสลาดเหลือง	ใบเหลืองทั้งต้น
1.ปุ๋ย	4,600.00	10,876.00	4,600.00	4,600.00	5,700.00
2.อาหารเสริทางด่วน	3,120.00	3,012.00	3,120.00	3,170.00	3,170.00
3. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช	2,590.00	2,487.00	2,987.00	4,987.00	7,687.00
4. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง	2,598.00	2,584.00	2,698.00	2,698.00	2,598.00
5.อื่นๆ (ขุดร่อง ค่าแรงฯลฯ)	6,300.00	6,255.00	6,300.00	6,300.00	6,455.00

รวม	**19,208.00**	**25,214.00**	**22,705.00**	**21,755.00**	**25,610.00**

ตารางที่2 ต้นทุนในการปลูกทุเรียนใหม่จำนวน 1 ไร่

รายการ	**ปลูกใหม่ /1 ไร่ (25 ต้น)**
1.ปุ๋ย (16-16-16, 46-0-0)	1,880.00
2. อาหารเสริมทางด่วน	1,004.00
3. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช	621.00
4. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง	646.00
5. ต้นพันธุ์	2,500.00
6. อื่นๆ (ระบบน้ำ ค่าแรง)	1,563.00
รวม	**8,214.00**

หมายเหตุ ราคานี้อยู่ระหว่างปี 2558-2560



ภาพที่1 สภาพแปลงทดลองปี พ.ศ. 2559



ภาพที่2 สภาพแปลงทดลองปี พ.ศ. 2560



ภาพที่3 การขุดร่องระบายน้ำ นำดินมาใส่โคนต้นร่วมกับการใส่ปุ๋ยหมัก เพื่อกระตุ้นการสร้างรากใหม่



ภาพที่4 การให้อาหารเสริมทางดิน เพื่อกระตุ้นการสร้างรากฝอย



ภาพที่5 คราดหญ้าคลุมโคน และรดโคนด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มา



ภาพที่6 ฝังเข็มทุเรียน เพื่อกระตุ้นให้ทุเรียนสร้างภูมิคุ้นกันโรครากเน่าโคนเน่า

ดัชนีการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์พริกขี้หนูหัวเรือ ศก.13 และ ศก.25

Seed Harvesting index of “Huarue SK.13” and “Huarue SK.25.” Chilli Peppers (*Capsicum annuam* L.)

วิศรุต สันม่าแอ[1/] นิตยา คงสวัสดิ์[2/] ปราณี เถาว์โท[2/] สัจจะ ประสงค์ทรัพย์[1/]

Wisarute sanmaerre[1/] Nitaya kongsawat[2/] Pranee thaoto[2/] Satja prasongsap[1/]

บทคัดย่อ

ศึกษาการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่ถูกต้องตามอายุการสุกแก่ทางสรีรวิทยานั้นจะส่งผลต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาดัชนีการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์พริกขี้หนูหัวเรือศก. 13 และ ศก.25 ดำเนินการที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ ระหว่างเดือน ตุลาคม 2560 ถึงเดือน กันยายน 2562 วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ Randomized Complete Block Design (RCBD) ประกอบด้วย 8 กรรมวิธี คือ อายุเก็บเกี่ยวผลพริกที่ 8 ระยะ ได้แก่ 25 30 35 40 45 50 55 และ 60 วัน หลังดอกบาน จำนวน 3 ซ้ำ การทดลองปี 2561-2562 พบว่า พริกขี้หนูหัวเรือ ศก.13 ให้น้ำหนักเมล็ดสด 1,000 เมล็ด สูงสุดที่อายุเก็บเกี่ยวผลพริก 55 วันหลังดอกบาน คือ 5.57, 5.69 ไม่แตกต่างทางสถิติ และให้น้ำหนักแห้ง 1,000 เมล็ด คือ 5.51, 5.50 กรัม ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดที่อายุเก็บเกี่ยวผลพริก 55 วันหลังดอกบาน คือ 87.00 และ 89.25 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ความแข็งแรงของเมล็ดสูงสุดที่อายุเก็บเกี่ยว 55 วันหลังดอกบาน คือ 89.00, 93.00 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ และต้นอ่อนปกติ 83.00 ,73.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พริกขี้หนูหัวเรือ ศก.25 มีน้ำหนักเมล็ดสด 1,000 เมล็ด สูงสุดที่อายุเก็บเกี่ยวผลพริก 55 วันหลังดอกบาน คือ 4.50, 6.60 กรัม แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ และน้ำหนักแห้ง 1,000 เมล็ด 4.44, 6.35 กรัม ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติ เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดที่อายุเก็บเกี่ยวผลพริก 55 วันหลังดอกบาน คือ 86.25 และ 95.75 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ความแข็งแรงของเมล็ดและต้นอ่อนปกติสูงสุดที่อายุเก็บเกี่ยว 55 วันหลังดอก คือ 88.00, 92.00 และ 80.25, 69.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จากผลการทดลอง จะเห็นว่าที่อายุ 55 วัน หลังระยะดอกบาน ของพริกขี้หนูหัวเรือศก. 13 และ ศก.25 ที่ผลพริกมีสีแดงเข้มเริ่มเหี่ยว เป็นระยะที่เมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาและคุณภาพสูงสุด เนื่องจากมีน้ำหนักเมล็ดสดน้ำหนักแห้งเมล็ด เปอร์เซ็นต์ความงอก ต้นอ่อนปกติ และความแข็งแรงของเมล็ดสูงที่สุด

คำสำคัญ: พริกขี้หนู, เมล็ดพันธุ์, ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

[1/]สถาบันวิจัยพืชสวน

[1/]Horticulture Research Institute

[2/]ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

[2/]Srisaket Horticultural Research Center

Abstract

Study Harvest index is a measure of the efficiency of plants in producing seed. The objective of this study was to determine the appropriate harvesting times on qualities seeds of 2 chili cultivars (Huarue SK.13 and Huarue SK.25), Which is a recommended cultivars of the Department of Agriculture. The experimental design was Randomized Complete Block Design (RCBD) Consisted of 8 harvesting dates (25, 30, 35, 40, 45, 50, 55 and 60 days after flowering) with 3 replications at the Sisaket Horticultural Research Center, Muang District, Sisaket Province in between October 2017 - September 2019. In 2018 - 2019, The Huarue SK.13 the results showed that harvesting dates were not significant difference. The 55 days after flowering is high qualities for seeding. Fresh weight (1,000 seeds) were not significant difference and dry weight (1,000 seeds) were significant difference. The Huarue SK.13 at harvested at 55 days after flowering were 5.57, 5.69 and 5.51, 5.50 g., respectively. The germination was highly statistic significantly difference at 55 days after flowering 87.00 and 89 .25 g., respectively. The seed vigor and normal seedling percentage were significant difference. The Huarue SK.13 at harvested at 55 days after flowering were 89.00, 93.00 and 83.00, 73.50 %, respectively. The Huarue SK.25 the results showed that fresh weight (1,000 seeds) were significant difference and dry weight (1,000 seeds) were not significant difference. The Huarue SK.25 at harvested at 55 days after flowering 4.50, 6.60 and 4.44, 6.35 g., respectively. The germination percentage was significant difference. The Huarue SK.25 at harvested at 55 days after flowering was 86.25 and 95.75 %.The seed vigor and normal seedling percentage were highly statistic significantly difference at 55 days after flowering 88.00, 92.00 and 80.25, 69.75 %, respectively. For this reason, the appropriate harvesting dates of Huarue SK.13 and Huarue SK.25 at 55 days after flowering.

Keywords: chili, seed, physiological maturity

คำนำ

พริกขี้หนู *Capcicum anuum* L. จัดเป็นพืชผักที่มีความสำคัญชนิดหนึ่งที่สามารถนำมาบริโภคสดและใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูป ในปี 2562 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกพริกทั้งหมด 167,443 ไร่ ผลผลิต 283,515 ตัน พริกที่ปลูกมากที่สุดคือ พริกขี้หนูผลใหญ่ ได้แก่ พริกหัวเรือ พริกยอดสน พริกจินดา พริกแจว พริกซุปเปอร์ฮอท และพริกลูกผสมอื่น ๆ มีพื้นที่เก็บเกี่ยว 145,929 ไร่ ผลผลิตรวม 127,295 ตัน คิดเป็นมูลค่า 5,036.72 ล้านบาท รองลงมา คือ พริกขี้หนูผลเล็ก ได้แก่ พริกขี้หนูสวน พริกขี้หนูหอม พริกกะเหรี่ยง พริกป๊อบ พริกชี มีพื้นที่เก็บเกี่ยว 177,447 ไร่ ผลผลิตรวม 142,986 ตัน คิดเป็นมูลค่า 6,966.28 ล้านบาท และพริกใหญ่ ได้แก่ พริกหนุ่ม พริกบางช้าง พริกมันพริกเหลือง และพริกใหญ่ ลูกผสมพันธุ์ต่าง ๆ มีพื้นที่เก็บเกี่ยว17,491 ไร่ ผลผลิต 26,368 ตัน คิดเป็นมูลค่า 773.90 ล้านบาท นอกจากนั้นเป็นพริกหยวก และพริกหวาน มีพื้นที่เก็บเกี่ยว 2,151 ไร่ คิดเป็นมูลค่า 56.60 ล้านบาท แหล่งปลูกขนาดใหญ่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รองลงมา คือ ภาคเหนือและภาคตะวันออก พริกสดที่ผลิตได้จะใช้บริโภคภายในประเทศ คิดเป็นร้อยละ 87 หรือประมาณ 530,000 ตัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2562) การส่งออกเมล็ดพันธุ์ผักของไทยปี 2562 ปริมาณ 30,474 ตัน มูลค่า 7,299 ล้านบาท ปริมาณเพิ่มขึ้น 1.59 % มูลค่าลดลง 5.08 % เมื่อเทียบกับปี 2561 (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2562) ภาครัฐและเอกชนจะมีการผลิตเมล็ดพันธุ์พริกเพื่อตอบสนองความต้องการในด้านพันธุ์ให้กับเกษตรกร และศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษเป็นอีกหน่วยงานหนึ่งของกรมวิชาการเกษตรที่มีการปรับปรุงพันธุ์และผลิตเมล็ดพันธุ์พืชผักและได้ปรับปรุงพันธุ์พริกขี้หนูสวนหัวเรือศก.13 และ 25 เป็นพันธุ์พริกแนะนำของกรมวิชาการเกษตรที่มีคุณสมบัติที่ดีในการผลิตพริกสดและพริกแห้งตามที่ตลาดต้องการต่อมาได้มีการนำผลงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรเพื่อใช้ประโยชน์จากพันธุ์พริกทั้ง 2 พันธุ์ ซึ่งเกษตรกรสามารถเก็บเมล็ดพันธุ์และปลูกต่อได้ พร้อมได้ส่งเสริมให้เกษตรกรได้ผลิตเมล็ดพันธุ์พริกไว้ใช้ แต่เกษตรกรยังขาดความรู้รวมทั้งยังไม่สามารถกำหนดดัชนีการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์พริกทั้งสองพันธุ์ได้ซึ่งการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่ถูกต้องตามอายุการสุกแก่ทางสรีรวิทยานั้นจะส่งผลต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งหากจัดการไม่ถูกวิธีจะทำให้ได้พันธุ์ที่ไม่ดีและไม่มีคุณภาพ โดยเฉพาะการเก็บผลที่เหลือจากการเก็บพริกสด ทำให้ได้เมล็ดพันธุ์คุณภาพไม่ดี) เนื่องจากมีการเสื่อมของสายพันธุ์จากการเก็บผลที่มีลักษณะไม่ดีไว้ทำพันธุ์ การผลิตพืชให้ได้ดีจะต้องใช้เมล็ดพันธุ์ที่ดี ตรงตามพันธุ์ มีความงอกสูง ความแข็งแรงสูง สามารถเจริญเป็นต้นกล้าที่แข็งแรง (สุเทวี และคณะ, 2537) การเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่ถูกต้องตามอายุการสุกแก่ทางสรีรวิทยาช่วยเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่ถูกต้องตามอายุการสุกแก่ทางสรีรวิทยา (physiological maturity: PM) ของพริกขี้หนูหัวเรือพันธุ์ดังกล่าว เพื่อเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์พริกขี้หนูหัวเรือ ศก.13 และศก.25 สำหรับใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์พริกและเผยแพร่ดัชนีการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์พริกขี้หนูหัวเรือศก.13 และศก.25
2. วัสดุและอุปกรณ์ทางการเกษตร
3. ตะกร้าพลาสติกและกล่องพลาสติก
4. ตู้เพาะเมล็ดพันธุ์ (seed germinator)
5. ตู้อบ (hot air oven)
6. เครื่องวัดการนำไฟฟ้า (electrical conductivity meter)
7. เครื่องชั่งละเอียด(analytical balance)
8. เครื่องวัดละเอียด (vernier)
9. ถังพ่นสารเคมี
10. กล้องถ่ายรูป
11. แถบวัดสี

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ Randomized Complete Block Design (RCBD) ประกอบด้วย 8 กรรมวิธี คือ อายุเก็บเกี่ยวผลพริกที่ 8 ระยะ ได้แก่ 25 30 35 40 45 50 55 และ 60 วัน หลังดอกบาน จำนวน 3 ซ้ำ

การเตรียมกล้าพริก เพาะเมล็ดพริกขี้หนูหัวเรือ ศก.13 และศก.25 ในถาดเพาะ ใช้ดินผสมระหว่าง ดิน: แกลบดำ: ปุ๋ยคอก อัตรา 3:1:1 หลุมละ 1 เมล็ด หลังการเพาะรดน้ำอย่างสม่ำเสมอ เมื่อต้นกล้าอายุประมาณ 1 เดือน หรือมีใบจริง 3-4 ใบ จึงย้ายลงแปลงปลูก

การเตรียมแปลงปลูก ไถดินลึก 30-40 ซม. ตากดินทิ้งไว้ 2-3 สัปดาห์ แล้วไถพรวนอีก 1-2 ครั้ง เก็บวัชพืชออก หว่านปูนขาว อัตรา 200-300 กก./ไร่ คลุกเคล้าให้เข้ากัน และยกร่อง ให้แปลงกว้าง 3.20 เมตร ยาว 4 เมตร สูง 20 เซนติเมตร เว้นระยะระหว่างแปลง 0.50 เมตร ปรับหน้าดินให้สม่ำเสมอ โดยปลูกระยะห่างระหว่างแถว 80 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 0.50 เซนติเมตร รวม 24 ต้นต่อแปลงย่อย ขุดหลุมลึก 20 ซม. ใส่ปุ๋ยคอก 500 กรัม/หลุม ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กรัม/หลุม คลุกเคล้าให้เข้ากัน นำต้นกล้าพริกที่เตรียมไว้มาปลูกลงแปลงปลูก คลุมโคนต้นด้วยฟางข้าวเพื่อรักษาความชื้นจากนั้นรดน้ำให้ชุ่มทันทีหลังปลูก ให้น้ำสัปดาห์แรกหลังการย้ายกล้าให้น้ำ 2 ครั้ง/วัน คือ ตอนเช้าและตอนเย็น หลังจากนั้นในสัปดาห์ที่สองให้น้ำวันละ 1 ครั้งในตอนเช้าด้วยสายยางรดน้ำหรือสปริงเกอร์ หลังปลูก 15-20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมี 12-24-12 อัตรา 30 กก/ไร่ ผสมยูเรีย อัตรา 10 กก/ไร่ แล้วพูนโคน พร้อมทั้งกำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กก/ไร่ ทุกๆ 20 วัน พ่นสารคาร์โบซัลแฟน เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อน และเพลี้ยไฟ และพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคตามความจำเป็นและตามอัตราที่กำหนดและดำเนินการเก็บข้อมูลและเก็บเกี่ยวผลพริกตามอายุดอกบาน 25 30 35 40 45 50 55 และ 60 วัน (Day After Flowering: DAF)

การผูกดอก เมื่อต้นพริกเข้าสู่ระยะออกดอก ให้ทำเครื่องหมายเมื่อดอกเริ่มบาน ใช้ไหมพรมสีแตกต่างกันในการผูกดอก โดยผูกดอกพริกหลังดอกบานในแต่ละวันที่โคนดอกในแต่ละกรรมวิธี ๆ ละ 225 ดอก จำนวน 1,800 ดอกต่อซ้ำ จำนวน 3 ซ้ำ

การเก็บเกี่ยวผลพริก ดำเนินการเก็บเกี่ยวผลพริกตามอายุดอกบาน 25 30 35 40 45 50 55 และ 60 วัน (Day After Flowering: DAF) ครั้งละ 20 ผลตามอายุดอกบาน เพื่อนำมาวัดสีผล การเปลี่ยนแปลงของสีผล โดยการใช้กระดาษวัดสีเปรียบเทียบกับการกำหนดระยะการสุกแก่ของผลและการพัฒนาของสีผล รวมทั้งน้ำหนักผล น้ำหนักเมล็ดสด และน้ำหนักแห้งเมล็ด และการเปลี่ยนแปลงของสีเมล็ด โดยการใช้กระดาษวัดสีไปพร้อมกับการสังเกต

การทดสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

1. ความชื้น สุ่มเมล็ด จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ด ชั่งน้ำหนักสด แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (ISTA, 2008) ชั่งน้ำหนักแห้ง คำนวณความชื้นของเมล็ด โดยใช้น้ำหนักสดเป็นเกณฑ์ (wet weight basis)

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น} = \frac{\text{น้ำหนักสด–น้ำหนักแห้ง}}{\text{น้ำหนักสด}} \times 100$$

2. น้ำหนักแห้งของเมล็ด ใช้น้ำหนักแห้งของเมล็ดหลังอบมาคำนวณเป็นน้ำหนัก 1000 เมล็ด

3. ความงอกของเมล็ด สำหรับการเพาะความงอกเมล็ดสดโดยการนำผลพริกแต่ละกลุ่มอายุการบานของดอก มาบ่มไว้ในสภาพอุณหภูมิห้อง จำนวน 2 วัน หลังจากนั้น ผ่าผลพริกตามยาว แล้วคัดแยกเมล็ดมาใส่ในภาชนะและสุ่มเมล็ดแต่ละกลุ่มการบานของดอก มาเพาะทดสอบความงอกเมล็ดสด โดยไม่ต้องนำเมล็ดไปลดความชื้น และสำหรับการเพาะความงอกของเมล็ดแห้ง ต้องนำเมล็ดไปลดความชื้นก่อน ด้วยการนำเมล็ดไปผึ่งในร่มที่มีอากาศถ่ายเทสะดวกเป็นเวลา 2 วัน จากนั้นสุ่มเมล็ดแต่ละกลุ่มอายุการบานของดอกมาเพาะทดสอบความงอก ซึ่งทั้งการเพาะความงอกเมล็ดสดและเมล็ดแห้งมีจำนวนกลุ่มละ 4 ซ้ำๆละ 100 เมล็ด โดยใช้วิธีเพาะบนกระดาษเพาะในกล่องพลาสติกมีฝาปิดขนาด 12x12x8 เซนติเมตร เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง ประเมินความงอกที่อายุ 7 และ 14 วัน หลังเพาะ โดยการตรวจนับและบันทึกเปอร์เซ็นต์ความงอก (ISTA,1993) หรือ หาความความงอกมาตรฐาน (standard germination) สุ่มเมล็ดพันธุ์จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 50 เมล็ด เพาะในม้วนกระดาษเพาะ (between paper) วางเพาะในตู้เพาะที่อุณหภูมิสลับ 20 - 30 องศาเซลเซียส ประเมินความงอกครั้งแรก (first count) ที่อายุ 7 วัน และประเมินความงอกครั้ง สุดท้าย (final count) ที่อายุ14 วัน (ISTA, 2008)

4. ความแข็งแรง โดยทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ คือ เวลาที่ใช้ในการงอก คำนวณเวลาเฉลี่ยในการงอก (mean germination time; MGT) จากจำนวนต้นกล้าปกติที่ตรวจนับได้ในแต่ละวันในการทดสอบความงอกมาตรฐาน โดยใช้สูตร (วัลลภ, 2550) $MGT = \frac{\sum Dn}{\sum n}$

เมื่อ n = จำนวนต้นกล้าปกติที่ตรวจนับในแต่ละอายุ

D = อายุวันที่ตรวจนับ

ผลการทดลองและวิจารณ์

ดัชนีการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์พริกขี้หนูหัวเรือ ศก.13 และ ศก.25 ที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกขี้หนูหัวเรือ ศก.13 และ ศก. 25 ดำเนินการศึกษาข้อมูลพัฒนาการทางด้านการสุกแก่ทางสรีรวิทยาในแต่ละระยะหลังดอกบานของพริกที่มีผลต่อน้ำหนักเมล็ดสดและน้ำหนักแห้ง 1,000 เมล็ด ความชื้น ความงอกของเมล็ดสด ความแข็งแรงของเมล็ด การเปลี่ยนแปลงของสีผลและการเปลี่ยนแปลงของสีเมล็ด ต้นอ่อนปกติและต้นอ่อนผิดปกติ ที่อายุแตกต่างกันตั้งแต่ 25-60 วัน หลังดอกบานเพื่อศึกษาการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่ถูกต้องตามอายุการสุกแก่ทางสรีรวิทยาของเมล็ดพันธุ์พริก ซึ่งสามารถสรุปผลการดำเนินการทดลองได้ดังนี้

1. ดอกและพัฒนาการของดอกพริก พบว่าพริกขี้หนูหัวเรือ ศก. 13 และ ศก.25 มีการพัฒนาของดอกจากดอกตูม มาเป็นดอกบาน ประมาณ 2-3 วัน และดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ใช้เวลา ประมาณ 37 - 46 วันหลังจากย้ายปลูก ซึ่งดอกพริกจะบานประมาณ 1 สัปดาห์ หลังจากพริกผสมเกสรแล้วดอกเริ่มติดเป็นผลอ่อนขนาดเล็กและพัฒนาเป็นผลขนาดใหญ่ขึ้นตามจำนวนวันหลังดอกบาน

2. การเปลี่ยนแปลงสีผล พบว่า พริกขี้หนูหัวเรือ ศก.13 และ ศก.25 มีการติดดอกตั้งแต่ดอกตูมจนถึงดอกบานใช้เวลา 7 วันและหลังจากได้รับการผสมหลังจากดอกบาน 5 วัน มีการพัฒนาสีผลเป็น 5 ระยะจาก จะพัฒนาเป็นผลขนาดเล็กมีสีเขียวอ่อน (YG-N144-A) จนถึงอายุหลังดอกบาน 35 วัน และเมื่ออายุหลังดอกบาน 40 วัน จะเริ่มพัฒนาเป็นสีเขียวอ่อนปนแก่ (YG-N144-A-B) และตั้งแต่อายุ 45-60 วัน สีผลจะเริ่มพัฒนาจากสีส้มอมแดง (O-R-32-33-A-B) จนถึงแดงสด (R-44-46-A-B) และสีแดงเข้มเริ่มเหี่ยว (R-44-46-A-B) ตามลำดับ โดยผลสีแดงเข้มเริ่มเหี่ยวเป็นระยะที่เมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา ที่เมล็ดมีน้ำหนักแห้งสูงสุด (จวงจันทร์, 2529) ที่อายุ 55 วันหลังดอกบานใกล้เคียงกับพริกห้วยสีทนที่เมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา 52 วันหลังดอกบาน และช้าว่าพริกขี้หนูต้นตั้งที่เมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา 40 วันหลังดอกบาน (สุเทวี และคณะ, 2537) และพริกขี้หนูสวนที่เมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา ที่อายุ 38 วันหลังดอกบาน (พงษ์ศักดิ์, 2553) พริกขี้หนูพันธุ์บุตรสีเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาในระยะผลสีแดง เช่นเดียวกับพริกขี้หนูต้นตั้ง (มาน์ศรี, 2533) แต่พริกขี้หนูสวนเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่ผลมีสีส้ม (พงษ์ศักดิ์, 2553) พริกขี้หนูหัวเรือ ศก.13 และ ศก.25 เก็บเกี่ยวผลสุก 90 วันหลังปลูก (จิรภา, 2555) (Figure 1 and Figure 2)

			
	70 DAY	65 DAY	60 DAY
			
55 DAY	50 DAY	45 DAY	40 DAY
			
35 DAY	30 DAY	25 DAY	20 DAY
			
15 DAY	10 DAY	5 DAY	1 DAY

Figure1 Development of fruit Colors Huarue SK.13 chili.

			
	70 DAY	65 DAY	60 DAY
			
55 DAY	50 DAY	45 DAY	40 DAY
			
35 DAY	30 DAY	25 DAY	20 DAY
			
15 DAY	10 DAY	5 DAY	1 DAY

Figure2 Development of fruit Colors Huarue SK.25 chili.

3.การเปลี่ยนแปลงสีของเมล็ด พบว่า พริกขี้หนูหัวเรือ ศก.13 และศก.25 เมื่อเมล็ดอายุ 10 – 15 วัน หลังดอกบาน เริ่มปรากฏรูปร่างของเมล็ดเกิดขึ้น เมล็ดมีสีขาวยังไม่มีการสร้างเปลือกหุ้มเมล็ดเมล็ดมีลักษณะแบนรี ทำให้นำเมล็ดออกมาจากผลได้ยาก หลังจากนั้นเมื่ออายุ 20-25 วันหลังดอกบาน เมล็ดยังคงมีสีขาวอยู่แต่มีขนาดใหญ่ขึ้น จนกระทั่งเมื่อเมล็ดมีอายุ 25-30 วันหลังดอกบาน เมล็ดยังคงมีสีขาวขุ่นอยู่ เมล็ดมีลักษณะรีและแบนแต่มีขนาดใหญ่ขึ้นมีการสร้างเปลือกหุ้มเมล็ด เมื่ออายุ 30-35 บาน เมล็ดยังคงมีสีขาวขุ่นอยู่ เมล็ดมีลักษณะรีและแบนแต่มี

ขนาดใหญ่ขึ้นมีการสร้างเปลือกหุ้มเมล็ด และเมื่ออายุ 40-60 วันหลังดอกบาน เมล็ดมีสีขาวอมเหลือง เมล็ดมีลักษณะรีและแบนแต่มีขนาดใหญ่ขึ้นมีการสร้างเปลือกหุ้มเมล็ดที่ชัดเจน (Figure 3 and Figure 4)

			
	70 DAY	65 DAY	60 DAY
			
55 DAY	50 DAY	45 DAY	40 DAY
		 พริกขี้หนูหัวเรือ ศก.13 อายุ 25 วัน หลังดอกบาน	
35 DAY	30 DAY	25 DAY	1 DAY

Figure 3 Development of seed Huarue SK.13 chili.

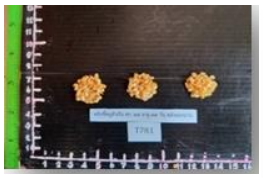
			
	70 DAY	65 DAY	60 DAY
			
55 DAY	50 DAY	45 DAY	40 DAY
			
35 DAY	30 DAY	25 DAY	1 DAY

Figure4 Development of seed Huarue SK.25 chili.

4.น้ำหนักเมล็ดสด 1,000 เมล็ด

การทดลองปี 2561-2562 น้ำหนักเมล็ดสด 1,000 เมล็ด พริกขี้หนูหัวเรือ ศก.13 ที่ระยะ 25, 30, 35, 40,45,50,55 และ 60 วันหลังดอกบาน พบว่า ที่อายุเก็บเกี่ยวผลพริก 55 วันหลังดอกบาน ให้น้ำหนักสด 1,000 เมล็ด สูงที่สุด คือ 5.57 และ 5.69 กรัม ตามลำดับ รองลงมา คือ ระยะ 60,50,40,45,25,35,30 วัน หลังดอกบาน และระยะ 50, 60, 30,35,45,40,25 วันหลังดอกบาน ให้น้ำหนักเมล็ดสด 1,000 เมล็ด เฉลี่ย 5.52, 4.99, 4.78, 4.96, 2.55, 2.93, 3.03 และ 5.53, 5.37, 5.12, 4.96, 4.79, 4.51, 4.33, 4.11 กรัม ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติ พริกขี้หนูหัวเรือศก.25 พบว่า ที่อายุเก็บเกี่ยวผลพริก 55 วันหลังดอกบาน น้ำหนักเมล็ดสด 1,000 เมล็ดสูงที่สุด คือ 4.50 และ 6.60 กรัม ตามลำดับ รองลงมา คือ ระยะ 60,50,45,40,35,30,25 วันหลังดอกบาน และ 50,40,45,35,30,25 และ 60 วันหลังดอกบาน ให้น้ำหนักเมล็ดสด เฉลี่ย 4.43 ,4.28, 4.25 , 4.19, 2.62, 2.73 2.28 กรัม ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ และ 6.53, 6.50, 6.52, 6.49, 6.50, 6.40, 5.27 กรัม ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติ จากผลการศึกษา พบว่า น้ำหนักเมล็ดสด 1,000 เมล็ด จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เพราะว่าในช่วงแรกเมล็ดยังไม่มีการสะสมอาหารภายในเมล็ดมากนัก เมล็ดมีขนาดเล็กและเมล็ดมีความชื้นอยู่มาก Uniyal and Nautiyal (1960) ระบุว่าน้ำหนักสดของเมล็ด *Aesculus indica* มีการเพิ่มขึ้นในระยะแรกของการพัฒนาเมล็ดและ

ในระยะที่สอง มีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและความชื้นลดลงพร้อมกับขนาดเมล็ดเพิ่มขึ้น ก่อนที่จะถึงระยะการเสื่อมของเมล็ด น้ำหนักสดของเมล็ดไม่ลดลง ส่วนน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น จากผลการทดลองทั้ง 2 ปี พบว่า พริกขี้หนูหัวเรือ ศก.13 น้ำหนักเมล็ดสด 1,000 เมล็ด มีน้ำหนักไม่แตกต่างและมีความใกล้เคียงกันถึงแม้จะปลูกช้ากว่าปกติและในช่วงติดผลพริกจะกระทบต่ออากาศร้อนก็ตาม แต่จะกระทบต่อพริกขี้หนูหัวเรือ ศก.25 ซึ่งจะเห็นได้ว่าในปี 2561 น้ำหนักเมล็ดสด 1,000 เมล็ด จะน้อยกว่าปกติ และในปี 2562 มีการปลูกพริกขี้หนูหัวเรือ ศก.25 ในช่วงเหมาะสมทำมีน้ำหนักเมล็ดสด 1,000 เมล็ด มากกว่าปี 2561 เมื่อปลูกในช่วงที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับ (ศรัณย์และคณะ, 2557) พบว่า พริกห้วยสีทนที่ได้รับอุณหภูมิสูงตั้งแต่ก่อนดอกบานทำให้ความกว้างผล ความยาวของผล น้ำหนักเมล็ดต่อผล และน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดน้อยที่สุด (Table 1)

Table 1 Fresh weight, Dry weight g.(1,000 seeds) SK.13,SK.25 Chili,2018-2019

Day After Flowering	SK.13				SK.25			
	Fresh weight (g.)		Dry weight (g.)		Fresh weight (g.)		Dry weight (g.)	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019	2018	2019
25	3.03 b	4.11 a	2.95 bc	4.05.a	2.28 d	6.40.a	2.19.b	6.26.a
30	2.93 b	5.37 a	2.87 bc	4.36.a	2.73 bcd	6.50.a	2.65.ab	6.28.a
35	2.55 b	5.12 a	2.35 c	4.39.a	2.62 cd	6.49.a	2.55.ab	6.30.a
40	4.96 ab	4.33 a	4.89 abc	4.48.a	4.19 abc	6.52.a	4.13.a	6.33.a
45	4.78 ab	4.79 a	4.74 ab	4.63.a	4.25 abc	6.50.a	4.18.a	6.33.a
50	4.99 ab	5.53 a	4.93 ab	5.39.a	4.28 abc	6.53.a	4.23.a	6.33.a
55	5.57 a	5.69 a	5.51 a	5.50.a	4.50 a	6.60.a	4.44.a	6.35.a
60	5.52 a	4.51 a	5.45 a	4.88.a	4.43 a	5.27.a	4.35.a	5.05.a
65	5.00.ab	4.78a	4.91ab	4.70.a	4.10.abc	5.26.a	4.02.a	5.05.ab
70	4.50.ab	4.45a	4.42abc	4.38.a	3.40.a-d	4.72.a	3.33.ab	4.54.ab
F-test	ns	ns	*	ns	*	ns	ns	ns
C.V.(%)	29.0	23.5	26.9	20.2	24.2	16.2	26.7	14.4

In a column, means followed by a common letter are significantly different at the 5 % level by DMRT

ns = not significant significantly difference

* = statistically significantly difference

5.น้ำหนักแห้ง 1,000 เมล็ด

การทดลองปี 2561-2562 น้ำหนักแห้ง 1,000 เมล็ด พริกขี้หนูหัวเรือ ศก.13 ที่ระยะ 25, 30, 35, 40,45,50,55 และ 60 วันหลังดอกบาน พบว่า ที่อายุเก็บเกี่ยวผลพริก 55 วันหลังดอกบาน ให้น้ำหนักแห้ง (1,000 เมล็ด) สูงที่สุด คือ 5.51 และ 5.50 กรัม ตามลำดับ รองลงมา คือ ระยะ 60,50,40,25,45,30, 35 วัน หลังดอกบาน และ ระยะ 50, 60, 45,40 ,35, 30 และ 25 วันหลังดอกบาน ให้น้ำหนักแห้ง (1,000 เมล็ด) เฉลี่ย 5.45 ,4.93 ,4.89 ,4.74, 2.95, 2.87, 2.35 กรัม แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ และ 5.39, 4.88, 4.63, 4.48, 4.39 ,4.36 และ 4.05 กรัม ตามลำดับ ไม่แตกต่างแตกต่างทางสถิติ พริกขี้หนูหัวเรือศก.25 พบว่า ที่อายุเก็บเกี่ยวผลพริก 55 วันหลังดอกบานให้น้ำหนักแห้ง 1,000 เมล็ดสูงที่สุด คือ 4.44 และ 6.35 กรัม ตามลำดับ รองลงมา คือ ระยะ 60,50,45,40,30,35, 25 วัน หลังดอกบาน และ 50, 45, 40,35 ,30, 25 และ 60 วันหลังดอกบาน ให้น้ำหนักแห้ง 1,000 เมล็ด เฉลี่ย 4.35 ,4.23 4.18 , 4.13, 2.55, 2.65, 2.19 และ 6.33, 6.33, 6.33, 6.30, 6.28, 5.26, 5.05 กรัม ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติ จากผลการศึกษาการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ที่ถูกต้องตามอายุการสุกแก่ทางสรีรวิทยา ที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกขี้หนูหัวเรือศก.13 และ ศก. 25 พบว่า น้ำหนักแห้ง 1,000 เมล็ด จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ส่วนใหญ่ไปในทิศทางเดียวกันและจะมีน้ำหนักแห้งสูงสุดที่อายุเก็บเกี่ยวผลพริก 55 วันหลังดอกบาน ซึ่งเป็นระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา โดยสอดคลองกับจวงจันทร์ (2559) รายงานว่าระยะเมล็ดพันธุ์ที่มีน้ำหนักแห้งสูงสุดเป็นระยะที่สุกแก่ทางสรีรวิทยา จากผลการทดลองทั้ง 2 ปี พบว่า พริกขี้หนูหัวเรือ ศก.13 น้ำหนักแห้ง 1,000 เมล็ด มีน้ำหนักไม่แตกต่างและมีความใกล้เคียงกันถึงแม้จะปลูกช้ากว่าปกติและในช่วงติดผลพริกจะกระทบต่ออากาศร้อนก็ตาม แต่จะกระทบต่อพริกขี้หนูหัวเรือ ศก.25 ซึ่งจะเห็นได้ว่าในปี 2561 น้ำหนักแห้ง 1,000 เมล็ด จะน้อยกว่าปกติและในปี 2562 เมื่อมีการปลูกพริกขี้หนูหัวเรือ ศก.25 ในช่วงเหมาะสมทำมีน้ำหนักแห้ง 1,000 เมล็ดมากกว่าปี 2561 ซึ่งสอดคล้องกับ (ศรัณย์และคณะ, 2557) พบว่า พริกห้วยสีทนที่ได้รับอุณหภูมิสูงตั้งแต่ก่อนดอกบานทำให้ความกว้างผล ความยาวของผล น้ำหนักเมล็ดต่อผล และน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดน้อยที่สุด ซึ่งส่งผลต่อเมล็ดพันธุ์โดยเฉพาะน้ำหนักแห้ง 1,000 เมล็ดเช่นกัน (Table 1)

6. เปอร์เซ็นต์ความงอก

เก็บผลพริกในแต่ละระยะหลังดอกบานมาบ่มไว้ในสภาพอุณหภูมิห้อง จำนวน 2 วัน มาผ่าแล้วนำเมล็ดมาทดสอบความงอกเมล็ดสดเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ความงอกการทดลองปี 2561-2562 พบว่า พริกขี้หนูหัวเรือ ศก.13 ที่อายุเก็บเกี่ยวผลพริก 55 วันหลังดอกบาน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด คือ 87.00 และ 89.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา คือ ระยะ 60,50,45,40 วัน หลังดอกบานและ 60, 50,45,40 วันหลังดอกบาน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ย 82.75, 60.25, 42.25, 30.00 และ 85.75, 85.75, 45.25, 28.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (Table 2) พริกขี้หนูหัวเรือศก.25 พบว่า ที่อายุเก็บเกี่ยวผลพริก 55 วันหลังดอกบาน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด คือ 86.25 และ 95.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา คือ ระยะ 60,50,45,40 วัน หลังดอกบาน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ย 78.50, 69.75, 37.50, 30.75 และ 95.75, 90.25, 45.25, 26.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (Table 3) จากผลการศึกษาความงอกของเมล็ดพริกทั้ง 2 ปีนั้น พบว่า เมล็ดพริกสามารถงอกได้เมื่อเมล็ดมีอายุ 40 วันหลังดอกบานมีความงอกเฉลี่ย 30.00 ,30.75, 28.75, และ 26.75 เปอร์เซ็นต์ และที่อายุ 45 วันหลังดอกบาน มีความงอกเฉลี่ย 42.25 ,37.50, 45.25, และ 46.25 เปอร์เซ็นต์

ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าความความงอกมาตรฐานคุณภาพเมล็ดพันธุ์ควบคุม สำหรับพริก (*Capsicum spp*.) ที่จะต้องมีความงอกไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 55 และเมล็ดบริสุทธิ์จะต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 97 (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2562) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเมื่อเมล็ดอายุ 40 - 45 วันหลังดอกบาน เอ็มบริโอภายในเมล็ดมีการพัฒนาสามารถที่จะนำอาหารสะสมมาใช้ในการงอกเป็นต้นกล้าได้ ซึ่ง สอดคล้องกับ สมบุญ (2548) รายงานว่าระยะนี้เมล็ดไม่สามารถงอกได้อาจเป็นเพราะ 2 สาเหตุหลัก คือ เอ็มบริโอมีการพัฒนาไม่เต็มที่ โดยในบางครั้งเมล็ดซึ่งได้จากผลแก่ไม่เต็มที่ เอ็มบริโอของเมล็ดยังไม่เจริญไม่เต็มที่จึงไม่สามารถงอกได้ เมล็ดต้องการเวลาช่วงหนึ่งเพื่อให้เอ็มบริโอมีโอกาสเปลี่ยนแปลงสภาพภายใน โดยมีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี เช่น สร้างเอนไซด์หรือฮอร์โมนส่งเสริมการงอก ในขณะเดียวกัน จะลดปริมาณสารที่ยับยั้งการงอกของเมล็ดควบคู่ไปกับการเจริญเติบโตและพัฒนาจนเอ็มบริโอแก่เต็มที่เมล็ดจึงงอกได้ และเมื่ออายุตั้งแต่ 50 – 70 วันหลังดอกบาน พบว่าเมล็ดพริกสามารถงอกได้และมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าความงอกมาตรฐานคุณภาพเมล็ดพันธุ์ควบคุม สำหรับพริก (*Capsicum spp*.) ที่จะต้องมีความงอกไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 55 (Table 1) สอดคล้องกับ Alan และ Eser (2008) รายงานว่าการสุกแก่ของผลและการสุกแก่ของผลหลังการเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ hot pepper และ conic pepper โดยเก็บเกี่ยวผลที่ระยะ 40 60 และ 80 วันหลังดอกบาน และแยกเมล็ดหลังการเก็บรักษาผล 1,10 และ 20 วัน พบว่าเมล็ดพันธุ์พริกทั้งสองชนิดที่ได้จากผลที่เก็บเกี่ยวที่อายุ 60 วัน หลังดอกบานมีคุณภาพสูงที่สุด ขณะที่เมล็ดพันธุ์ที่ได้จากผลที่เก็บเกี่ยวที่อายุ 40 วันหลังดอกบาน และแยกออกจากผลทันที มีความงอกน้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดพันธุ์ มีคุณภาพดี คือ ระยะที่เมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา เมล็ดในผลสดยังพัฒนาและมีการเคลื่อนย้ายอาหารสะสมจากผลเข้าสู่เมล็ดหลังการเก็บเกี่ยว Petrov *et al*. (1981) Ahmed *et al.,* (2008) รายงานว่าพริก Paprika ที่เก็บเกี่ยวผลที่มีสีแดงและแยกเมล็ดหลังเก็บรักษาผล 14 วัน หลังการเก็บเกี่ยว ให้เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอก น้ำหนักเมล็ดและความแข็งแรงสูงกว่าเมล็ดพันธุ์ที่แยกจากผลทันทีแสดงถึงกระบวนการสุกแก่ของผลหลังการเก็บเกี่ยวสามารถ พัฒนาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ให้ดี เนื่องจากเป็นระยะที่มีการสะสมอาหารและสารเคมีสมบูรณ์ที่สุด จึงพร้อมที่จะทำหน้าที่เมล็ดพันธุ์ได้ดีที่สุด หลังจากนี้ความแข็งแรงของเมล็ดจะค่อยๆ ลดลง ในอัตราที่เร็วกว่าการลดลงของความงอก

Table 2. Germination, Seeds Vigor and Normal Seedling (%),SK.13 Chili,2018-**2019**

Day After Flowering	Germination (%)		Seeds Vigor (%)		Normal Seedling (%)	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019
25	0.00 d	0.00 e	0.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00 d	0.00 e	0.00	0.00	0.00	0.00
35	0.00 d	0.00 e	0.00	0.00	0.00	0.00
40	30.00 c	28.75 c	65.00 b	60.00 b	19.50 c	10.75 d
45	42.25 c	45.25 b	68.00 b	66.00 b	22.00 c	44.25 c
50	60.25 b	85.75 a	72.00 b	71.00 b	44.00 b	56.00 bc
55	87.00 a	89.25 a	89.00 a	93.00 a	83.00 a	73.50 a
60	82.75 a	85.75 a	76.00 b	74.00 b	78.25 a	70.50 ab
65	82.75 a	85.75.a	73.00.b	71.00b	76.00.a	69.00.ab
70	80.75 a	83.75.a	70.00.b	69.00b	73.00.a	65.50.ab
F-test	**	**	*	*	**	**
C.V.(%)	12.40	9.10	8.70	11.50	17.40	15.10

In a column, means followed by a common letter are significantly different at the 1 % level by DMRT

ns = not significant significantly difference

* = statistically significantly difference

** = highly statistic significantly difference

7.ความแข็งแรงของเมล็ด

นำเมล็ดพริกในแต่ละระยะหลังดอกบานมาทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ คือ เวลาที่ใช้ในการงอก คำนวณเวลาเฉลี่ยในการงอก (mean germination time; MGT) จากจำนวนต้นกล้าปกติที่ตรวจนับได้ในแต่ละวัน การทดลองปี 2561-2562 พบว่า พริกขี้หนูหัวเรือ ศก.13 ที่อายุเก็บเกี่ยวผลพริก 55 วันหลังดอกบาน มีความแข็งแรงของเมล็ดสูงสุด คือ 89.00 และ 93.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา คือ ระยะ 60,50,45,40 วัน หลังดอกบาน มีความแข็งแรงของเมล็ดเฉลี่ย 76.00, 72.00, 68.00, 65.00 และ 74.00, 71.00, 66.00, 60.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (Table 2) พริกขี้หนูหัวเรือศก.25 พบว่า ที่อายุเก็บเกี่ยวผลพริก 55 วันหลังดอกบาน ความแข็งแรงของเมล็ดสูงสุด คือ 88.00 และ 92.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับรองลงมา คือ ระยะ 50,60,45,40 วัน หลังดอกบาน และระยะ 60,50,45,40 วัน หลังดอกบาน มีความแข็งแรงของเมล็ดเฉลี่ย 77.00, 73.00, 69.00, 63.00 และ 88.00, 82.00, 65.00, 62.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (Table 3) ความแข็งแรงของเมล็ดสามารถนำมาทดสอบความแข็งแรงได้เมื่อเมล็ดอายุ 40 วันหลังดอกบานและค่อยๆ เพิ่มขึ้นตามอายุวันดอกบาน จนกระทั่งเมื่อเมล็ดอายุ 55 วันหลังดอกบานเมล็ดมีความแข็งแรง

สูงสุดเหมือนกันทั้ง 2 ปีซึ่งตรงกับความงอกของเมล็ดสด และเมื่อเมล็ดอายุ 60 วันหลังดอกบานพบว่า ความแข็งแรงของเมล็ดลดลงอย่างรวดเร็ว ในปี 2561-2562 พริกขี้หนูหัวเรือ ศก.13 เมล็ดมีความแข็งแรง 89.00 และ 93.00 เปอร์เซ็นต์ ลดลงเหลือ 76.00 และ74.00 เปอร์เซ็นต์ และ พริกขี้หนูหัวเรือศก.25 เมล็ดมีความแข็งแรง 88.00 และ 92.00 เปอร์เซ็นต์ ลดลงเหลือ 73.00 และ 88.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 2 and Table 3) สอดคล้องกับชยพร (2546) รายงานว่าความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์นั้นสามารถที่วัดได้ก็ต่อเมื่อเมล็ดสามารถงอกได้เท่านั้น ดังนั้นค่าระยะเวลาความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์จึงมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดพร้อมๆ กันกับความงอกของเมล็ดพันธุ์ อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าเมล็ดสามารถงอกได้ก่อนที่เมล็ดจะสุกแก่ทางสรีรวิทยา แต่ความแข็งแรงของเมล็ดเพิ่มขึ้นช้ากว่าความงอกของเมล็ดและสูงสุดเฉพาะขณะที่เมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาเท่านั้น

Table 3. Germination, Seeds Vigor and Normal Seedling (%),SK.25 Chili ,2018-2019

Day After Flowering	Germination (%)		Seeds Vigor (%)		Normal Seedling (%)	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019
25	00.00	00.00	0.00	0.00	00.00	0.00
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40	30.75 b	26.75 c	63.00 b	62.00 c	17.75 c	7.00 c
45	37.50 b	46.25 b	69.00 b	65.00 c	27.00 c	42.50 b
50	69.75 a	90.25 a	77.00 ab	82.00 ab	59.25 b	54.25 ab
55	86.25 a	95.75 a	88.00 a	92.00 a	80.25 a	69.75 a
60	78.50 a	95.75 a	73.00 ab	88.00 ab	71.50 ab	68.50 a
65	**75.50.a**	**94.75.a**	**69.00 b**	**85.00.ab**	**70.50.ab**	68.50.**a**
70	**70.50a**	**90.75.a**	**63.00 b**	**76.00.bc**	**67.50.ab**	**64.50.a**
F-test	**	**	**	**	**	**
C.V.(%)	14.40	7.50	10.20	9.50	16.80	15.80

In a column, means followed by a common letter are significantly different at the 1 % level by DMRT

** = highly statistic significantly difference

8.ต้นอ่อนปกติ

สำหรับต้นอ่อนปกติ หลังจากการเพาะความงอกเมล็ดสดโดยการนำผลพริกแต่ละกลุ่มอายุการบานของดอก มาบ่มไว้ในสภาพอุณหภูมิห้อง จำนวน 2 วัน หลังจากนั้น ผ่าผลพริกตามยาว แล้วคัดแยกเมล็ดมาใส่ในภาชนะ พร้อมกำจัดเศษเนื้อผลที่ติดมากับเมล็ดออก จากนั้นสุ่มเมล็ดแต่ละกลุ่มการบานของดอก มาเพาะทดสอบความงอกเมล็ดสด โดยไม่ต้องนำเมล็ดไปลดความชื้นเก็บผลพริกในแต่ละระยะหลังดอกบานมาผ่าแล้วนำเมล็ดมาทดสอบความงอก

เพื่อหาเปอร์เซ็นต์และต้นอ่อนที่ปกติ การทดลองปี 2561-2562 พบว่า พริกขี้หนูหัวเรือ ศก.13 ที่อายุเก็บเกี่ยวผลพริก 55 วันหลังดอกบาน มีต้นอ่อนปกติสูงที่สุด คือ 83.00 และ 73.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา คือ ระยะ 60,50,45,40 วัน หลังดอกบาน มีต้นอ่อนปกติ เฉลี่ย 78.25, 44.00, 22.00, 19.50 และ 70.50, 56.00, 44.00, 10.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (Table 2) พริกขี้หนูหัวเรือศก.25 พบว่า ที่อายุเก็บเกี่ยวผลพริก 55 วัน หลังดอกบานมีต้นอ่อนปกติสูงสุด คือ 80.25 และ 69.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับรองลงมา คือ ระยะ 50,60,45,40 วัน หลังดอกบาน มีต้นอ่อนปกติเฉลี่ย 71.50, 59.25, 27.00, 17.75 และ 68.50, 54.25, 42.50, 7.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (Table 3) จากผลการทดลอง ทั้ง 2 ปี เมื่อเมล็ดที่อายุ 40 วัน หลังดอกบาน พบว่า เมล็ดพริกขี้หนูหัวเรือ ศก.13 และ ศก.25 สามารถงอกได้และเป็นต้นอ่อนปกติ 19.50, 17.75, 10.75 และ 7.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับและหลังจากนั้นเมล็ดมีต้นอ่อนปกติเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งเมื่อเมล็ดที่อายุ 55 วันหลังดอกบาน ต้นอ่อนปกติสูงที่สุด เมื่อถึงระยะสุกแก่ที่ผลพริกสีแดงเข้มเริ่มเหี่ยว สอดคล้องกับชยพร (2546) รายงานว่าหลังจากปฏิสนธิในระยะที่มีการแบ่งเซลและพัฒนาการของเนื้อเยื่อและอวัยวะต่างๆ ของต้นอ่อน ความชื้นจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 90 หลังจากนั้นความชื้นลดลงในอัตราค่อนข้างรวดเร็ว เมื่อเมล็ดกำลังสะสมอาหารจนถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ซึ่งเมล็ดมีความชื้นประมาณร้อยละ 30-50 ตามชนิดและพันธุ์พืช

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาดัชนีการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์พริกที่มีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกขี้หนู หัวเรือ ศก.13 และ ศก.25 ทั้ง 2 ปี มีความสอดคล้องกัน การทดลองปี 2561-2562 พบว่า พริกขี้หนูหัวเรือ ศก.13 ให้น้ำหนักเมล็ดสด 1,000 เมล็ด 1,000 เมล็ด สูงสุดที่อายุเก็บเกี่ยวผลพริก 55 วันหลังดอกบาน คือ 5.57, 5.69 ไม่แตกต่างทางสถิติ และมีน้ำหนักแห้ง 5.51, 5.50 กรัม ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดที่อายุเก็บเกี่ยวผลพริก 55 วันหลังดอกบาน คือ 87.00 และ 89.25 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ความแข็งแรงของเมล็ดสูงสุดที่อายุเก็บเกี่ยว 55 วันหลังดอกบาน คือ 89.00, 93.00 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ และต้นอ่อนปกติ 83.00, 73.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พริกขี้หนูหัวเรือ ศก.25 ให้น้ำหนักเมล็ดสด 1,000 เมล็ด สูงสุดที่อายุเก็บเกี่ยวผลพริก 55 วันหลังดอกบาน คือ 4.50, 6.60 กรัม แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ และน้ำหนักแห้ง 1,000 เมล็ด คือ 4.44, 6.35 กรัม ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติ เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดที่อายุเก็บเกี่ยวผลพริก 55 วันหลังดอกบาน คือ 86.25 และ 95.75 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ความแข็งแรงของเมล็ดและต้นอ่อนปกติสูงสุดที่อายุเก็บเกี่ยว 55 วันหลังดอก คือ 88.00, 92.00 และ 80.25, 69.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

จากผลการทดลองจะเห็นว่าที่อายุ 55 วัน หลังระยะดอกบาน ของพริกขี้หนูหัวเรือศก. 13 และ ศก.25 ที่ผลพริกมีสีแดงเข้มเริ่มเหี่ยว เป็นระยะที่เมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยาและคุณภาพสูงสุด เนื่องจากมีน้ำหนักเมล็ดสด น้ำหนักแห้งเมล็ด เปอร์เซ็นต์ความงอก ต้นอ่อนปกติ และความแข็งแรงของเมล็ดสูงที่สุด

การนำไปใช้ประโยชน์

สามารถถ่ายทอดข้อมูลอายุการเก็บเกี่ยวพริกพันธุ์พริกขี้หนูหัวเรือ ศก.13 และศก.25 ที่ถูกต้องทำให้เมล็ดพันธุ์พริกมีคุณภาพให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรธรรมชาติหนองยอ ต.กำแมด อ.กุดชุม จ.ยโสธร จำนวน 250 ราย กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกพริก อำเภอเมือง และ อำเภอพนา จ.อำนาจเจริญ จำนวน 20 ราย กลุ่มเกษตรกร อำเภอราศีไศล อำเภอกันทรารมย์ และอำเภอยางชุมน้อย 120 ราย จ.ศรีสะเกษ

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2562. สถานการณ์การผลิตพริกในประเทศไทย ปี 2562. สืบค้นเมื่อ 8 มกราคม 2562. จาก https://production.doae.go.th/service.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์.กรุงเทพฯ: กลุ่มหนังสือเกษตร.

จิรภา ออสติน. 2555. เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชสวน. ระหว่างวันที่ 18 - 20 กรกฎาคม 2555 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก. กรุงเทพฯ :สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

ชุลีพร. 2554 . การพัฒนาสีผลและการสุกแก่ของผลหลังการเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์พริกขี้หนู พันธุ์บุตรสี.วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

บุญมี .2549. ผลของการเคลือบเมล็ดด้วยธาตุอาหารพืชต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสม. ฐานข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานภาครัฐด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร สาขาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พงษ์ศักดิ์ มานสุริวงศ์. 2553. อายุการเก็บเกี่ยวและสีผลต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ของพริกขี้หนูสวน วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สุเทวี ศุขปราการ,มาร์ศรี มาลีวงษ์และอรพรรณ ศังขจันทรานนท์.2537. การพัฒนาและการแก่ของเมล็ดพริก. รายงานการประชุมสรุปผลงานวิจัยผักและถั่วครั้งที่2 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตก าแพงแสนจังหวัดนครปฐม 12-13 มกราคม2537, หน้า447-456.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2562. ปริมาณและมูลค่าการส่งออกเมล็ดพันธุ์ควบคุมประจำปี. 2562.สืบค้นเมื่อ 18 มกราคม 2563. จาก https://www.doa.go.th.

ศรัณย์ จิตรสิงห์ ปริยานุช จุลกะ วันชัย จันทร์ ประเสริฐ และพิจิตรา แก้วสอน .2557.ผลกระทบของอุณหภูมิสูงในระยะพัฒนาดอกต่อปริมาณและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์พริกห้วยสีทน.วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 45(2)(พิเศษ):633-636

ISTA. 2008. “International Rules for Seed Testing”. Seed Science and Technology 24, Supplement. 335 p.

Ahmed, A. M. S., Tirakannanavar, S., Merwade, M. N., Gangadarppa, P. M. and Devappa, V. 2008. Influence of stages of fruit harvest and post harvest ripening periods on seed quality in paprika chilli (*Capsicum annuum* L.). Journal of Agricultural Science 21: 266-269.

Alan, O. and Eser, B. 2008. The effect of fruit maturity and post-harvest ripening on seed quality in hot and conic pepper cultivars. Seed Science and Technology 36: 467-474.

การสกัดและการใช้ประโยชน์ของสารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนในการบำบัดคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว

Extraction and Utilization of Tannin from Young Coconut husk for Wastewater Treatment from Coconut Processing Factory

ปาริชาติ พจนศิลป์[1/] วิไลวรรณ ทวิชศรี[1/] ทิพยา ไกรทอง[2/] หยกทิพย์ สุดารีย์[2/] โกเมส สัตยาวุธ[3/]

Parichart Potchanasin[1] Wilaiwan Twishsri[1] Tippaya Kraitong[2] Yokthip Sudaree[2] Komate Satayawut[3]

บทคัดย่อ

การสกัดสารแทนนินและการใช้ประโยชน์สารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนในการบำบัดคุณภาพน้ำทิ้งเป็นทางเลือกหนึ่งในการเพิ่มมูลค่าและผลพลอยได้จากการใช้ประโยชน์ของเปลือกมะพร้าวอ่อนที่เป็นวัสดุทางการเกษตรเหลือทิ้งจากกระบวนการตัดแต่งมะพร้าวอ่อนเพื่อส่งออก การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการสกัดสารแทนนินและการนำมาใช้ประโยชน์ในการบำบัดน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว โดยแบ่งเป็น 2 การทดลอง คือ การหาวิธีการสกัดสารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน และการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดแทนนินที่ได้ในการบำบัดคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว ดำเนินการที่สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ระหว่างเดือนตุลาคม2560 ถึง กันยายน 2562 ผลการศึกษาจากการสกัดตัวอย่างเปลือกมะพร้าวอ่อนที่แบ่งเป็นเปลือกส่วนนอกและเปลือกส่วนใน อัตราส่วนเปลือกมะพร้าวต่อเอทานอลในอัตรา 1 : 6 โดยปริมาตร ทำการสกัดด้วยสารละลายเอทานอลเข้มข้นร้อยละ 10, 25, 50, 75, และ 95 ที่อุณหภูมิห้อง นาน 24 ชั่วโมง ทำการระเหยเอทานอลโดยให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง และวิเคราะห์ปริมาณสารแทนนิน พบว่า การสกัดด้วยสารละลายเอทานอลเข้มข้นร้อยละ75 สกัดสารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนส่วนนอก มีปริมาณแทนนินเฉลี่ยมากที่สุด จำนวน 207.6 กรัมต่อกิโลกรัม และ สกัดสารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนส่วนในมีปริมาณแทนนินเฉลี่ยมากที่สุด จำนวน 104.0 กรัมต่อกิโลกรัม และการทดสอบในการบำบัดคุณภาพน้ำทิ้งที่มาจากโรงงานแปรรูปมะพร้าวและน้ำทิ้งชุมชน โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD มีกรรมวิธีตามอัตราสารสกัดแทนนินต่อปริมาณน้ำทิ้งตัวอย่าง แบ่งเป็น 5 กรรมวิธี ได้แก่ (1) วิธีควบคุม (ไม่เติมสาร) (2) อัตรา 1 : 1000 (3) อัตรา1 : 100 (4) อัตรา 1 : 50 และ (5) อัตรา 1 : 20 ผลการทดสอบ พบว่า การบำบัดคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาบำบัดที่ 6 ชั่วโมง สีของน้ำใสขึ้นและมีกลิ่นที่ลดลง น้ำทิ้งมีการตกตะกอน มีค่า pH เท่ากับ 6.6 – 6.92 ค่า pH ที่เพิ่มสูงขึ้นกว่าก่อนบำบัดอย่างมีนัยสำคัญ และกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพการบำบัดน้ำทิ้งได้ดีที่สุด ได้แก่ อัตราส่วนระหว่างสารสกัดแทนนินต่อน้ำทิ้ง อัตรา 1 : 100 คือ มีความขุ่นของน้ำต่ำที่สุดเท่ากับ 215 NTU ต่ำกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ค่า DO สูงสุด เท่ากับ 3.30 มิลลิกรัมต่อลิตร เปรียบเทียบกับก่อนบำบัดที่มีค่าเท่ากับ

1.42 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่า BOD ต่ำที่สุดเท่ากับ 1,247 มิลลิกรัมต่อลิตร เปรียบเทียบกับก่อนบำบัดที่มีค่าเท่ากับ 2,150 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับการบำบัดน้ำทิ้งจากชุมชน พบว่า ค่า pH ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/]สถาบันวิจัยพืชสวน

[2/]ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร จังหวัดชุมพร

[3/]กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำทิ้งได้ดีที่สุด ได้แก่ อัตราส่วนระหว่างสารสกัดแทนนินต่อน้ำทิ้ง อัตรา 1 : 100 คือ มีความขุ่นของน้ำต่ำที่สุดเท่ากับ 75 NTU ต่ำกว่ากรรมวิธีควบคุมที่มีความขุ่นเท่ากับ 92 NTU ค่า DO สูงสุดเท่ากับ 6.05 มิลลิกรัมต่อลิตร เปรียบเทียบกับก่อนบำบัดที่มีค่าเท่ากับ 2.80 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่า BOD ต่ำที่สุดเท่ากับ 57.2 มิลลิกรัมต่อลิตร เปรียบเทียบกับก่อนบำบัดที่มีค่าเท่ากับ 104 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งคิดเป็นประสิทธิภาพการบำบัดค่า BOD หลังจากบำบัดเท่ากับ ร้อยละการบำบัด 41

คำสำคัญ : แทนนิน, เปลือกมะพร้าว, บำบัดน้ำเสีย

Abstract

The extraction and the utilization of tannins from young coconut husk is an alternative way to utilize and value added for the young coconut husk as a by-product from the young coconut cutting process for export. The study aims to find out the optimum conditions for tannin extraction of young coconut husk and the efficiency of a tannin extracts from coconut husk for wastewater treatment. The study was determined at Horticulture Research Institute, Department of Agriculture, from October 2017 to September 2019. For the extraction experiment, the coconut samples was included green husk (exocarp) and white soft husk (mesocarp) of young coconut nut (approximately 7 months) which samples size approximately 1-2 cm. and less than 6 percent of moisture. The extraction was carried out for 24 hours at room temperature by using 10, 25, 50, 75, 95 % (v/v) ethanol as an extraction solvent. Ratio of the material to ethanol was 1 : 6 g/ml. The filtered solution was boiled for 6 hours at 60 degrees Celsius for removing ethanol and then the sample were determinated of total tannin. The results showed that the highest concentration of tannins compounds was found in the extraction by using 75% (v/v) ethanol, it showed 207.6 mg/kg in green husk of young coconut husk and 104.0 mg/kg in white soft husk of young coconut husk. Continually, the experiments of efficiency of wastewater treatment were observed in 2 sources of wastewater which collected from coconut processing factory and household. The experiments arrangement was a completely randomized design (CRD) with 5 treatments in

the ratio of application of tannin extracts to wastewater as follow: (1) without application of tannin extracts (control), (2) 1:1000, (3) 1:100, (4) 1:50, and (5) 1:20. The results of efficiency of tannin extracts in wastewater from coconut processing factory showed that the tannin extracts is able to treat pH and turbidity of water at 4 hours after treatment which significantly different from without application of tannin extracts. Further, the results showed at 6 hours after treatment which the application of tannin extracts is causing substance in wastewater to be deposited then the wastewater is getting clearly. The application of tannin extracts to wastewater at the ratio of 1:100 had the high efficiency to be able treat wastewater. This treatment shows (1) the lowest of the turbidity of 215 NTU significantly compare with the control treatment (273 NTU) (2) the highest of DO of 3.30 mg./l. while the control treatment was 3.30 mg./l (3) the lowest of BOD of 1,245 mg./l. while the control treatment was 2,150 mg./l. and the efficiency of BOD at after treatment were 40 percent. Furthermore, the results of efficiency of tannin extracts at 6 hours after treatment in wastewater from household showed that pH has no significant difference. The application of tannin extracts to wastewater at the ratio of 1:100 had the high efficiency to be able treat wastewater. This treatment shows (1) the lowest of the turbidity of 75 NTU compare with the control treatment (92 NTU) (2) the highest of DO of 6.05 mg./l. while the control treatment was 2.80 mg./l (3) the lowest of BOD of 57.2 mg./l. while the control treatment was 104 mg./l. and the efficiency of BOD at after treatment were 41 percent.

Keywords: tannins , coconut husk, wastewater treatment

คำนำ

ผลิตภัณฑ์มะพร้าวเป็นสินค้าที่มีศักยภาพสูงชนิดหนึ่งในสินค้าส่งออกของประเทศไทย โดยเฉพาะมะพร้าวอ่อนในปี 2562 มีปริมาณการส่งออกมะพร้าวอ่อน จำนวนกว่า 188 ล้านตัน มูลค่ากว่า 4,215 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) ปริมาณการส่งออกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทุกปี การส่งออกมะพร้าวน้ำหอมสด ส่งตลาดต่างประเทศนั้น จะมีเปลือกมะพร้าวอ่อนเหลือทิ้งจำนวนประมาณมากกว่า 10 ตันต่อวัน แม้ว่าจะมีการนำไปใช้ประโยชน์ แต่ยังคงมีเปลือกมะพร้าวอ่อนที่เหลือทิ้งเพื่อรอกำจัดเป็นปริมาณมาก ในเปลือกมะพร้าวมีสารสำคัญ คือ แทนนิน (tannin) ซึ่งเป็นสารประกอบเชิงซ้อนพวกฟีนอลิก มีโมเลกุลใหญ่และมีโครงสร้างซับซ้อนแบ่งออกเป็น ไฮโดไลซ์เซเบิลแทนนิน (hydrolysable tannin) แทนนินชนิดนี้สามารถละลายในกรดหรือน้ำย่อย พบมากในส่วนของใบพืช ฝัก และ คอนเดนซ์แทนนิน (condensed tannins) เป็นชนิดแทนนินที่มีโมเลกุลใหญ่และซับซ้อนมากกว่า ไม่สามารถไฮโดรไลซ์ด้วยกรดหรือด่าง แต่ละลายได้ดีในน้ำร้อน แอลกอฮอล์ และอะซีโตน พบได้ในส่วนเปลือกต้น เปลือกไม้ และแก่นไม้ เป็นต้น การศึกษาวิธีการสกัดแทนนินที่ผ่านมา พบว่า ปริมาณแทนนินสูงในส่วนของแก่นไม้และเปลือกไม้ของพืชที่มีอายุมากกว่า 1 ปีจะมี

แทนนินสูงกว่าใบที่อายุเพียงปีเดียว และพืชที่มีใบสีเขียวตลอดปีก็มีแทนนินมากกว่าพืชประเภทผลัดใบ (อัญมณี, 2540) ทั้งนี้ สารละลายแทนนินสามารถละลายได้ในน้ำ แอลกอฮอล์ อะซิโตน และไพริดีน แต่ไม่สามารถละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ เช่น อีเทอร์ คลอโรฟอร์ม แต่เมื่ออยู่ในน้ำจะมีสภาพเป็นคอลลอยด์ ซึ่งตัวทำละลายที่สามารถสกัดแทนนินได้นั้นก็ขึ้นอยู่กับชนิดของแทนนินเช่นกัน ส่วนการตรวจสอบสมบัติของแทนนินสามารถทดสอบได้หลายวิธี โดยแต่ละวิธีใช้สารในการทำปฏิกิริยาต่างกัน โดยการตรวจสอบโดยใช้วิธี folin-denis ใช้สารละลาย folin-denins reagent เป็นสารทดสอบ แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นประมาณ 700 นาโนเมตร คำนวณหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิคทั้งหมดโดยนำเทียบกับสารละลายมาตรฐานกรดแทนนิก, ซึ่งวิธีนี้นิยมใช้เพื่อตรวจสอบหาปริมาณแทนนินในพืช (วรรณวิภางค์, 2554)

การสกัดสารแทนนินที่อยู่ในเปลือกมะพร้าวเป็นทางเลือกหนึ่งในการใช้ประโยชน์จากเปลือกมะพร้าวอ่อนที่เป็นผลพลอยได้จากกระบวนการตัดแต่งมะพร้าวอ่อนเพื่อส่งออก เป็นการเพิ่มมูลค่าของเปลือกมะพร้าวอ่อนซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรเพื่อให้มีมูลค่ามากขึ้น สารแทนนินมีการใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย ด้วยแทนนินมีคุณสมบัติช่วยในการตกตะกอนโปรตีนทำให้หนังสัตว์ไม่เน่าเปื่อย จึงมีการใช้สารแทนนินในอุตสาหกรรมการฟอกหนัง และสามารถช่วยยืดอายุในการรักษาผลิตภัณฑ์อีกด้วย แทนนินใช้เป็นตัวเร่งการตกตะกอน ในอุตสาหกรรมทำเหล้าสาเก ทำให้เหล้าใส ทำให้มีรสชาติกลมกล่อม ในทางการแพทย์ พบว่า สารแทนนินสามารถใช้เป็นยารักษาโรคท้องเสียได้ สารแทนนินมีคุณลักษณะเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียบางชนิดได้ (พีรศักดิ์, 2544) แทนนินในพืชบางชนิดมีงานวิจัยว่า ช่วยต้านมะเร็ง ต้านแบคทีเรีย ต้านอนุมูลอิสระ ลดความดันโลหิต ลดไขมันในเลือด และยังมีการนำสารแทนนินไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น บำบัดน้ำเสีย ขจัดกลิ่นไม่พึงประสงค์ เป็นต้น สำหรับการบำบัดน้ำเสียนั้นจะมีกระบวนการที่ต้องมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการค่อนข้างสูง การบำบัดน้ำเสียโดยใช้สารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียก่อนที่จะปล่อยทิ้งลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ทำให้ไม่ต้องสร้างระบบบำบัดที่มีขนาดใหญ่ที่มีการลงทุนค่อนข้างสูง ปัจจุบันในเขตเมืองใหญ่มีการสร้างที่อยู่อาศัยเพิ่มขึ้นตามจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงมีน้ำทิ้งจากการชำระล้างมากขึ้นไปด้วย

ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการสกัดสารแทนนินและการนำสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวในการบำบัดน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว เพื่อหาวิธีสกัดที่เหมาะสมในการสกัดสารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวผลอ่อนและหาประสิทธิภาพในการนำสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนมาใช้ประโยชน์ในการบำบัดน้ำเสีย เพื่อแก้ไขปัญหาเรื่องน้ำเสียหรือน้ำทิ้งจากชุมชน และหากพบว่าประสิทธิภาพของสารสกัดแทนนินสามารถบำบัดน้ำทิ้งได้ดี จะเป็นแนวทางส่งเสริมและนำไปพัฒนาขยายผลการใช้ประโยชน์ซึ่งจะเพิ่มและสร้างมูลค่าเปลือกมะพร้าวโดยเปลี่ยนจากวัสดุเหลือทิ้งให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลายขึ้น

อุปกรณ์วิธีการ

อุปกรณ์และสารเคมี

1. เปลือกมะพร้าวอ่อน (ผลมะพร้าวอายุประมาณ 7 เดือน)
2. เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
3. เครื่องหมุนเหวี่ยงความเร็วสูง (Centrifuge)
4. เครื่องวัดการดูดกลืนแสง UV-VIS-Spectrophotometer (รุ่น UV2-100)
5. เครื่องสกัดแยกสาร
6. เครื่องระเหยแห้งแบบสุญญากาศ
7. เครื่องวัดค่าพีเอช ยี่ห้อ pH-A Tech รุ่น Cyber Scan 500 pH
8. เครื่องวัดค่าความขุ่น ยี่ห้อ HACH รุ่น 2100 P
9. ตู้อบ (Hot air oven)
10. เครื่องปั่น (blender)
11. ชุดเครื่องแก้วและอุปกรณ์ที่จำเป็น เช่น ขวดเก็บสารสกัดสีชา ถ้วยตวงปริมาตร ขวดแก้ว
12. สารเคมี (Commercial grade) ได้แก่ เอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ กรดแทนนิก (Tannic Acid) สารละลาย 10.0% Folin-ciocalteu phenol reagent สารละลายโซเดียมคาร์บอเนต 7.5 % (7.5 % Sodium carbonate) น้ำกลั่น

วิธีการดำเนินการ

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน

1.1 การเตรียมตัวอย่างเพื่อสกัดสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน

นำเปลือกมะพร้าวอ่อน (ผลมะพร้าวอายุประมาณ 7 เดือน) ทำแยกเปลือกส่วนนอกที่มีสีเขียว (external husk) โดยปาดจากด้านนอกผลเข้ามาประมาณ 1 เซนติเมตร และเปลือกส่วนในที่มีสีขาว (internal husk) จากนั้นนำมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเปล่า ผึ่งให้แห้ง ทำการหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาด 1-2 เซนติเมตร หลังจากนั้นทำให้แห้งโดยการอบในตู้อบลมร้อน อุณหภูมิ ประมาณ 60-70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 5 วัน ตัวอย่างมะพร้าว มีความชื้นน้อยกว่า 6 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำมาปั่นให้ละเอียดโดยเครื่องปั่น

1.2 การสกัดสารแทนนินจากตัวอย่างเปลือกมะพร้าวอ่อนแห้ง

ทำการสกัดสารแทนนินจากตัวอย่างเปลือกมะพร้าวแห้งทั้งเปลือกส่วนนอกและเปลือกส่วนใน โดยนำตัวอย่างเปลือกมะพร้าวที่บดแล้วมาเติมสารละลายผสมระหว่าง น้ำกลั่นและเอทานอลแอลกอฮอล์เข้มข้นร้อยละ 10, 25, 50, 75, และ 95 ตามลำดับ โดยใช้อัตราส่วนของเปลือกมะพร้าวแห้งและสารละลายในอัตราส่วน 1 : 6 จากนั้นปั่นโดยใช้เครื่องปั่นความเร็วสูงเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง และนำมากรองโดยใช้เครื่องกรองปั๊มสุญญากาศ ให้ได้เฉพาะส่วนของสารละลาย และทำการระเหยเอทานอลโดยให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง นำตัวอย่างไปปั่นเหวี่ยงเพื่อกำจัดตะกอนด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 4000 rpm เป็นระยะเวลา 15 นาที เก็บตัวอย่างสารสกัดจากเปลือกมะพร้าวในขวดสีชา ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

1.3 การวิเคราะห์ปริมาณสารแทนนินในสารสกัดจากเปลือกมะพร้าว

(1) การสร้างกราฟมาตรฐานกรดแทนนิก

นำสารละลายมาตรฐานกรดแทนนิกเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อลิตร มาเจือจางด้วยเอทานอลให้มีความเข้มข้นเป็น 0, 20, 40, 60 และ 80 มิลลิกรัมต่อลิตร และปิเปตใส่หลอดทดลองปริมาตร 0.2 มิลลิลิตร โดยแยกแต่ละหลอดการทดลอง จากนั้นเติมน้ำทุกหลอดปริมาตร 2.5 มิลลิลิตร เติมสารละลายเฟอร์รินปริมาตร 0.2 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันดี และเติมสารละลายโซเดียมคาร์บอเนตปริมาตร 2 มิลลิลิตร นำไปเขย่าให้สารผสมกันด้วยเครื่องผสม ตั้งทิ้งไว้ในที่มืด 90 นาที วัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 760 นาโนเมตร จากนั้นนำค่าดูดกลืนแสง และความเข้มข้นของสารมาตรฐานกรดแทนนิก มาเขียนกราฟมาตรฐานและหาค่าความชัน (m) เพื่อใช้วิเคราะห์ปริมาณแทนนินในสารสกัด

(2) การวิเคราะห์ปริมาณสารแทนนินของตัวอย่างสารสกัดจากเปลือกมะพร้าว (Leite & Dourado, 2013: Lingkard & Singlaton, 1977) ทำการเจือจางสารที่สกัดได้ 1000 เท่า ด้วยน้ำกลั่น ปิเปตสารที่สกัดได้ปริมาตร 0.20 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลอง เติมน้ำปริมาตร 2.50 มิลลิลิตร เติมสารละลายโฟลิน-ซิโอเคลทู รีเอเจนต์ ปริมาตร 0.20 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน จากนั้นเติมสารละลายโซเดียมคาร์บอเนตปริมาตร 2 มิลลิลิตร นำไปเขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ในที่มืดนาน 60 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องยูวี – วิสิเบิล สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ที่ความยาวคลื่นเท่ากับ 760 นาโนเมตร นำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้ในแต่ละตัวอย่างไปเทียบหาปริมาณสารแทนนินกับกราฟมาตรฐานของกรดแทนนิก

ขั้นตอนที่ 2 . การทดสอบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำทิ้ง

2.1 วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธี 1 วิธีควบคุม (เติมน้ำเปล่า)

กรรมวิธี 2 ใช้สารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวต่อปริมาณน้ำทิ้งตัวอย่าง อัตรา 1 : 1000

กรรมวิธี 3 ใช้สารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวต่อปริมาณน้ำทิ้งตัวอย่าง อัตรา 1 : 100

กรรมวิธี 4 ใช้สารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวต่อปริมาณน้ำทิ้งตัวอย่าง อัตรา 1 : 50

กรรมวิธี 5 ใช้สารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวต่อปริมาณน้ำทิ้งตัวอย่าง อัตรา 1 : 20

2.2 เก็บตัวอย่างน้ำทิ้งที่ใช้ในการทำการวิเคราะห์ เป็นน้ำทิ้งที่ได้มาจากน้ำทิ้งจาก 2 สถานที่ ได้แก่

(1) น้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว อำเภอสวี จังหวัดชุมพร

(2) น้ำทิ้งจากคูน้ำบริเวณหน้าสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

2.3 ทำการทดสอบศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำทิ้งด้วยสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนที่เตรียมไว้ ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 1,000 มล. ต่อซ้ำ เติมสารโดยใช้สารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนในอัตราส่วนที่กำหนดไว้ตามกรรมวิธี หลังจากนั้นบันทึกข้อมูลที่ระยะเวลาบำบัดน้ำเสียที่ 1, 2, 4, และ 6 ชั่วโมง

2.4 ตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้งก่อนและหลังการบำบัด โดยตรวจวัดทางด้านกายภาพและทางด้านเคมี

(1) ด้านกายภาพ ได้แก่ สีและกลิ่น ตรวจวิเคราะห์โดยการใช้ประสาทสัมผัสการมองเห็น (ตา) และการดมกลิ่น (จมูก) และความขุ่น (Turbidity) ตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่องวัดความขุ่น

(2) ด้านเคมี ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าปริมาณก๊าซออกซิเจนละลายในน้ำ (Dissolved oxygen, DO) ค่าความต้องการปริมาณก๊าซออกซิเจนทางชีวภาพของแหล่งน้ำ (Biochemical oxygen demand, BOD) สำหรับการวิเคราะห์ค่าปริมาณก๊าซออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) และค่าความต้องการปริมาณก๊าซออกซิเจนในแหล่งน้ำ (BOD) ก่อนและหลังการบำบัดที่ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย)

การบันทึกข้อมูล

1. สีและกลิ่นน้ำทิ้งก่อนและหลังการบำบัด
2. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำทิ้งก่อนและหลังการบำบัด
3. ค่าความขุ่นของน้ำทิ้งก่อนและหลังการบำบัด
4. ค่าปริมาณก๊าซออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) ก่อนและหลังการบำบัด
5. ค่าความต้องการปริมาณก๊าซออกซิเจนทางชีวภาพของแหล่งน้ำ (BOD) ก่อนและหลังการบำบัด

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2560 – กันยายน 2562 รวม 2 ปี ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สถาบันวิจัยพืชสวน และห้องปฏิบัติการ ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสกัดสารประกอบแทนนินจากตัวอย่างแห้งของเปลือกมะพร้าวอ่อนทั้งเปลือกด้านนอกที่มีสีเขียว และเปลือกด้านในที่มีสีขาว โดยทำการสกัดด้วยสารละลายเอทานอลเข้มข้นร้อยละ 10, 25, 50, 75, และ 95 โดยปริมาตร อัตราส่วนระหว่างตัวอย่างเปลือกมะพร้าวอ่อนต่อสารละลายเอทานอลในแต่ละความเข้มข้นโดยปริมาตร คือ 1 : 6 พบว่า สารสกัดจากเปลือกมะพร้าวอ่อนทั้งส่วนด้านนอกและส่วนด้านใน ภายหลังจากการปั่นเหวี่ยงและกรอง มีลักษณะปรากฏเป็นสีน้ำตาลเข้ม ใส ไม่มีตะกอน จากนั้นได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณแทนนินในตัวอย่างเทียบกับสารละลายมาตรฐานกรดแทนนิก (ดัดแปลงจาก Leite & Dourado, 2013: Lingkard & Singlaton, 1977 อ้างถึงใน ณพัฐอร, 2561) พบว่า ในเปลือกส่วนนอกของมะพร้าวอ่อนที่สกัดโดยเอทานอลความเข้มข้น ร้อยละ 10, 25, 50, 75, และ 95 มีปริมาณแทนนินเฉลี่ย 84.9, 105.8, 98.4, 207.4 และ 209.0 กรัมต่อมะพร้าวแห้ง 1 กิโลกรัม ตามลำดับ และปริมาณแทนนินในเปลือกมะพร้าวอ่อนส่วนใน มีปริมาณแทนนินเฉลี่ย 40.9, 42.3, 29.6, 104.0 และ 38.1 กรัมต่อมะพร้าวแห้ง 1 กิโลกรัม ตามลำดับ ทั้งนี้เปลือกมะพร้าวอ่อนส่วนนอกมีปริมาณแทนนินเฉลี่ยมากกว่าเปลือกมะพร้าวอ่อนส่วนใน ในทุกความเข้มข้นของสารละลายเอทานอล (ภาพที่ 1)

สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพของสารแทนนินที่สกัดได้จากเปลือกมะพร้าวอ่อนนำมาใช้บำบัดคุณภาพน้ำทิ้ง โดยลักษณะทั่วไปของน้ำทิ้งตัวอย่าง ได้แก่ น้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว มีลักษณะเป็นน้ำเสีย สีขาวขุ่น ผิวน้ำพบฟองอากาศขนาดเล็กจำนวนมาก มีฝ้าขาวลอยอยู่บริเวณผิวน้ำ น้ำมีกลิ่นเหม็นบูดลักษณะคล้ายเกิดจากการหมัก เมื่อเปิดภาชนะบรรจุออกมาพบว่ามีปริมาณก๊าซภายในค่อนข้างมาก ส่วนน้ำทิ้งตัวอย่างจากคูน้ำ

บริเวณด้านหน้าสถาบันวิจัยพืชสวน มีกลิ่นเหม็นเน่าเล็กน้อย มีสีเขียวเข้ม ลักษณะผิวน้ำใส สามารถมองลึกลงไปจากผิวน้ำได้ พบสัตว์น้ำอาศัยอยู่

กลิ่นและสีของน้ำ พบว่า น้ำทิ้งตัวอย่างจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว หลังการบำบัด เกิดการตกตะกอนตั้งแต่ระยะเวลาการบำบัดที่ 1 ชั่วโมง ในกรรมวิธีที่มีอัตราส่วนของสารสกัดแทนนินจากต่อน้ำทิ้งตัวอย่างในอัตราส่วน 1:100 1:50 และ 1:20 และกลิ่นของน้ำทิ้งมีกลิ่นลดลงเมื่อระยะเวลาบำบัดที่ 6 ชั่วโมง ส่วนน้ำทิ้งจากคูน้ำนั้นสังเกตการเปลี่ยนของการตกตะกอนค่อนข้างยาก เนื่องจากสารสกัดแทนนินที่ได้จากเปลือกมะพร้าวอ่อนจะมีลักษณะสีน้ำตาลเข้ม เมื่อเติมสารสกัดแทนนินลงไปในตัวอย่างจึงทำให้น้ำทิ้งตัวอย่างมีการเปลี่ยนสีตามอัตราส่วนของสารสกัดแทนนินด้วย (ภาพที่ 2)

ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) พบว่า น้ำทิ้งตัวอย่างจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว มี pH ทุกกรรมวิธีก่อนการบำบัดมีค่า 4.7-4.95 อยู่ในสภาวะเป็นกรด และหลังบำบัด ค่า pH ของน้ำทิ้ง ที่ระยะเวลาการบำบัด 6 ชั่วโมง พบว่า ในทุกกรรมวิธีที่มีการบำบัดด้วยสารแทนนินมีค่าเฉลี่ย pH ที่มากกว่ากรรมวิธีควบคุมที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่มีอัตราส่วนของสารสกัดแทนนินต่อน้ำตัวอย่างที่อัตรา 1:50 จะมีค่า pH สูงที่สุดที่ 6.92 ส่วนน้ำทิ้งตัวอย่างจากคูน้ำ มีค่า pH ของน้ำเสีย อยู่ในช่วง 6-8.5 ซึ่งอยู่ในช่วงเป็นกรดเล็กน้อยจนถึงด่าง โดยค่าเฉลี่ยของน้ำทิ้งทั้งก่อนและหลังบำบัดโดยการเติมสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญในทุกช่วงระยะเวลาบำบัด (ภาพที่ 3)

ค่าความขุ่น (Turbidity) หลังการบำบัด พบว่า น้ำทิ้งตัวอย่างจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว ในทุกกรรมวิธีก่อนการบำบัดมีค่าเท่ากับ 299 – 316 NTU และเมื่อได้รับการเติมสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน ค่าความขุ่นที่ระยะเวลาบำบัด 1 ชั่วโมงนั้นมีค่าความขุ่นที่เพิ่มสูงขึ้น และมีค่าที่ลดต่ำลงที่ระยะเวลาการบำบัดที่ 2 ถึง 6 ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าความขุ่นของน้ำทิ้ง พบว่า ในกรรมวิธีที่มีการบำบัดน้ำทิ้งด้วยสารแทนนิน ที่ระยะเวลาบำบัด 4 ชั่วโมง มีค่าความขุ่นอยู่ระหว่าง 215 – 269 NTU ซึ่งมีค่าต่ำกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้รับการบำบัดด้วยสารแทนนินอย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งกรรมวิธีที่มีอัตราส่วนสารสกัดแทนนินต่อน้ำทิ้ง อัตรา 1:100 จะมีประสิทธิภาพการบำบัดความขุ่นที่ดีที่สุดโดยมีร้อยละการบำบัดเท่ากับ 31.0 ส่วนค่าความขุ่นของน้ำเสียจากคูน้ำ พบว่า ในทุกกรรมวิธีก่อนการบำบัดมีค่าเท่ากับ 126 – 132 NTU เมื่อได้รับการเติมสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน ค่าความขุ่นมีค่าน้อยลง โดยมีแนวโน้มลดต่ำลงที่ระยะเวลาการบำบัดที่ 2 ถึง 6 ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าความขุ่นของน้ำทิ้ง พบว่า ในกรรมวิธีที่มีการบำบัดน้ำทิ้งด้วยสารแทนนิน ที่ระยะเวลาบำบัด 2 ชั่วโมง มีค่าความขุ่นอยู่ระหว่าง 75 – 152 NTU ซึ่งมีค่าต่ำกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้รับการบำบัดด้วยสารแทนนินอย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งกรรมวิธีที่มีอัตราส่วนสารสกัดแทนนินต่อน้ำทิ้ง อัตรา 1:100 จะมีประสิทธิภาพการบำบัดความขุ่นที่ดีที่สุดโดยมีร้อยละการบำบัดเท่ากับ 42 (ภาพที่ 4)

ค่าปริมาณก๊าซออกซิเจนละลายในน้ำ (Dissolved oxygen, DO) พบว่า ค่า DO ของน้ำทิ้งตัวอย่างจาก 2 สถานที่ มีค่า DO หลังการบำบัดมีค่าเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนบำบัด โดยจากการวิเคราะห์ค่า DO ของน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว มีค่า DO ก่อนบำบัดเท่ากับ 1.42 มิลลิกรัมต่อลิตรและหลังการบำบัด มีค่า DO อยู่ระหว่าง 2.82 – 3.30 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยกรรมวิธีที่มีอัตราส่วนของสารสกัดแทนนินต่อน้ำทิ้งตัวอย่าง อัตรา

1:100 มีค่า DO มากที่สุด เท่ากับ 3.30 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนค่า DO ของน้ำทิ้งที่มาจากคูน้ำ มีค่า DO ก่อนบำบัด เท่ากับ 2.8 มิลลิกรัมต่อลิตร และหลังการบำบัด มีค่า DO อยู่ระหว่าง 5.27 – 6.05 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยกรรมวิธีที่มีอัตราส่วนของสารสกัดแทนนินต่อน้ำทิ้งตัวอย่าง อัตรา 1:100 มีค่า DO มากที่สุด เท่ากับ 6.05 มิลลิกรัมต่อลิตร (ตารางที่ 1)

ค่าความต้องการปริมาณก๊าซออกซิเจนทางชีวภาพของแหล่งน้ำ (Biochemical oxygen demand, BOD) พบว่า ค่า BOD ของน้ำเสียจาก 2 สถานที่ มีค่า BOD หลังการบำบัดมีค่าลดลงน้อยกว่าก่อนบำบัด โดยจากการวิเคราะห์น้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าวมีค่า BOD ก่อนบำบัดเท่ากับ 2,150 มิลลิกรัมต่อลิตร และหลังการบำบัด มีค่า BOD อยู่ระหว่าง 1,247 – 1,785 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยกรรมวิธีที่มีอัตราส่วนของสารสกัดแทนนินต่อน้ำทิ้งตัวอย่าง อัตรา 1:100 มีค่า BOD น้อยที่สุด เท่ากับ 1,247 มิลลิกรัมต่อลิตร คิดเป็นประสิทธิภาพการบำบัดค่า BOD หลังจากบำบัดที่ดีที่สุด เท่ากับร้อยละการบำบัด 40 ส่วนค่า BOD ของน้ำทิ้งที่มาจากคูน้ำบริเวณด้านหน้าสถาบันวิจัยพืชสวน ค่า BOD หลังการบำบัด มีค่าอยู่ระหว่าง 57.2 – 86.3 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยกรรมวิธีที่มีอัตราส่วนของสารสกัดแทนนิน อัตรา 1:100 มีค่า BOD น้อยที่สุด เท่ากับ 57.2 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อคิดเป็นประสิทธิภาพการบำบัดค่า BOD หลังจากบำบัดที่ดีที่สุดเท่ากับร้อยละการบำบัด 41.3 (ตารางที่ 2)

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนในการบำบัดน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าวและน้ำทิ้งจากชุมชนนั้น ผลการทดลองที่ได้จากดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำทิ้งมีการสอดคล้องกัน โดยเมื่อพิจารณาโครงสร้างโมเลกุลของสารสกัดแทนนิน (ฤทัยรัตน์, 2551) ที่เป็นสารที่มีขั้วและมีหมู่ไฮดรอกซิล (OH) ประกอบอยู่เป็นจำนวนมาก เมื่อเติมลงไปในสารละลาย จึงเกิดการแตกตัวซึ่งจะทำให้ได้ไอออนไฮโดรเจนอิสระจำนวนเพิ่มขึ้น จึงมีคุณสมบัติของการมีสภาพความเป็นกรดอ่อน เมื่อใส่ไปในน้ำทิ้ง สารแทนนินมีการแตกตัว ทำให้มีอนุภาคอิสระของไฮโดรเจนไอออนที่เพิ่มสูงขึ้นในน้ำและเมื่อระยะเวลาผ่านไป จึงเกิดการรวมตัวกับไอออนอิสระของสารแขวนลอยอื่นในน้ำทิ้ง เกิดเป็นโมเลกุลที่มีขนาดใหญ่ขึ้น จึงเกิดการตกตะกอนลงสู่ด้านล่างตามแรงโน้มถ่วงของโลก ทำให้สภาพความเป็นกรดลดลง ค่า pH จึงเพิ่มขึ้น มีการตกตะกอนมากขึ้น ซึ่งส่งผลให้สารสกัดแทนนินมีผลทำให้ความขุ่นของน้ำทิ้งลดลง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาสารสกัดจากใบผสมเมล็ดมะรุมและสารสกัดเมล็ดมะรุมสามารถทำเป็นสารสร้างตะกอนในการกำจัดความขุ่นในน้ำทิ้งจากโรงงานผักกาดดองได้ดี (ยศวดี, 2556, รุ่งทิวา, 2556) จากค่าความขุ่นที่ลดลง ส่งผลให้หลังการบำบัดคุณภาพน้ำทิ้ง มีค่า DO เพิ่มขึ้น และค่า BOD ที่ลดลงในทุกกรรมวิธีที่มีการบำบัดด้วยสารสกัดแทนนินด้วย สอดคล้องกับ ฤทัยรัตน์ (2551) รายงานผลการศึกษาสารสกัดแทนนินจากใบมันสำปะหลังมีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียในเรื่องความขุ่น ค่าการนำไฟฟ้า ค่า DO และค่า BOD อย่างมีประสิทธิภาพดี ซึ่งแม้ว่าการศึกษาในครั้งนี้ค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำทิ้งที่ได้หลังการบำบัดด้วยสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน ค่าที่ได้ยังต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งจากครัวเรือน และโรงงานอุตสาหกรรมตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม (2539) อย่างไรก็ตามผลของประสิทธิภาพการบำบัดค่า BOD หลังจากบำบัด ที่ดีที่สุดเท่ากับร้อยละการบำบัด 40 ซึ่งยังอยู่ในเกณฑ์ของระบบบำบัดในขั้นตอนของระบบบำบัดขั้นต้น (primary treatment) ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ต้องการแยกอนุภาพของสารที่ไม่สามารถละลายน้ำได้หรือตะกอนแขวนลอยออกจากน้ำทิ้ง

โดยการกำจัดสารอินทรีย์บางส่วนออกจากน้ำทิ้งด้วยการดักด้วยตะแกรง การทำให้ตกตะกอนเป็นต้น โดยน้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดขั้นต้นมีเกณฑ์ในส่วนของค่า BOD ว่า หลังจากบำบัดค่า BOD ลดลงร้อยละ 25-40 (พิมล และชัยวัฒน์, 2539)

สรุปผลการทดลอง

1. ปริมาณสารแทนนินเฉลี่ยในเปลือกส่วนนอกของมะพร้าวอ่อนมีค่าอยู่ในช่วง 84.89 ถึง 209.0 กรัมต่อกิโลกรัม และเปลือกส่วนในของมะพร้าวอ่อนมีค่าอยู่ในช่วง 40.91 ถึง 104.03 กรัมต่อกิโลกรัม และสารละลายเอทานอลเข้มข้นร้อยละ75 เป็นตัวทำละลายที่สามารถสกัดปริมาณสารสกัดแทนนินในปริมาณที่สูงจากเปลือกมะพร้าวอ่อนทั้งสองส่วน ได้แก่ เปลือกส่วนด้านนอก จำนวน 207.58 กรัมต่อกิโลกรัม และเปลือกส่วนด้านใน จำนวน 104.03 กรัมต่อกิโลกรัม
2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนในการบำบัดน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว เปรียบเทียบก่อนและหลังการบำบัดด้วยสารสกัดแทนนิน ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน โดยที่ดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำหลังการบำบัดที่ระยะบำบัด 6 ชั่วโมง พบว่า สีของน้ำใสขึ้น และมีกลิ่นที่ลดลง น้ำทิ้งตัวอย่างมีการตกตะกอน มีค่าความขุ่น อยู่ระหว่าง 215 – 269 NTU ซึ่งมีค่าต่ำกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้รับการบำบัดด้วยสารแทนนินอย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนทางด้านเคมี พบว่า pH ของน้ำทิ้งในทุกกรรมวิธี มีค่า 6.6 – 6.92 มีค่า pH ที่เพิ่มสูงขึ้นกว่าก่อนบำบัด มีสภาพความเป็นกลาง มีค่า DO อยู่ระหว่าง 2.82 – 3.30 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่า BOD อยู่ระหว่าง 1,247 – 1,785 มิลลิกรัมต่อลิตร คิดเป็นประสิทธิภาพการบำบัดค่า BOD หลังจากบำบัด ที่ดีที่สุด เท่ากับร้อยละการบำบัด 40 และประสิทธิภาพการบำบัดน้ำทิ้งที่ดี คือ อัตราส่วนสารสกัดแทนนินต่อน้ำทิ้งเท่ากับ 1 ต่อ 100

การนำไปใช้ประโยชน์

1. สามารถถ่ายทอดวิธีการสกัด สารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน ให้ผู้ประกอบการหรือผู้สนใจ นำไปพัฒนาต่อได้ ซึ่งระดับการผลิตสามารถทำได้ในระดับอุตสาหกรรมครัวเรือน หรือระดับชุมชน

2. สามารถนำแนวทางงานวิจัยไปต่อยอดในการใช้ประโยชน์สารสกัดแทนนินในภาคอุตสาหกรรม เพิ่มมูลค่าและเพื่อสร้างรายได้ให้เกษตรกรอีกทางหนึ่ง

3. เป็นอีกหนึ่งวิธีในการกำจัดเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรให้เป็นประโยชน์

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ อาจารย์พรรณ สิระมนต์ มจธ.ราชบุรี ที่ปรึกษาโครงการ และ ผศ.ดร.ธิติมา วงศ์ชีรี ที่ให้แนวทางในการสกัดสารประกอบแทนนิน ขอขอบคุณ ผศ.ดร.รชา เทพษร ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่ชี้แนะและช่วยสนับสนุนการวิเคราะห์สารประกอบแทนนิน ขอขอบคุณ บริษัททีอฟ-เท่ห์ จำกัด อ.สวี จ.ชุมพร สนับสนุนตัวอย่างน้ำทิ้งเพื่อการ

ทดลอง และขอขอบคุณ คุณอุดม วงศ์ชนะภัย ศวพ.ราชบุรี และพนักงานราชการ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรที่ทุ่มเทในการเตรียมตัวอย่างเปลือกมะพร้าว

เอกสารอ้างอิง

เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์. 2539. *การบำบัดน้ำเสีย*. มิตรนราการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2561.*ข้อมูลการตรวจโรงงานที่มีมลพิษน้ำ*. แหล่งที่มา: http://reg.diw.go.th/water/Report_Record.asp?Date_Audit=30/6/2557

กรมควบคุมมลพิษ. 2547. ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2539) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม. แหล่งที่มา: https://www.ieat.go.th/handbook/Program_IEAT/pages/th/Department/MOST.html

ขนิษฐา แพบขุนทด ปนิดา เย็นใจ ศิริพร แตะกระโทก. 2558. การศึกษาสารแทนนินจากส่วนต่างๆ ของทับทิม. *วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี*, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

ฤทัยรัตน์ น้อยคนดี. 2551. การสกัดแทนนินจากใบมันสำปะหลังเพื่อบำบัดคุณภาพน้ำเสีย. *วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต*. สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ไทยรัฐออนไลน์. 2562. มะพร้าวน้ำหอมไทย ประโยชน์ล้นคับลูก ต่อยอดผลิตภัณฑ์ “รักษ์โลก”. https://www.thairath.today.line.me/th/v2/article_มะพร้าวน้ำหอมไทย ประโยชน์ล้นคับลูก ต่อยอดผลิตภัณฑ์ “รักษ์โลก”

นิพนธ์ ตังคณานุรักษ์. 2549. *เอกสารประกอบการสอน เรื่องหลักการและเทคนิคการวิเคราะห์คุณภาพ (Principle and Techniques of Water Quality Analysis).* วิทยาลัยสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

พิมล เรียนวัฒนา และชัยวัฒน์ เจนวาณิชย์. 2539. *เคมีสภาวะแวดล้อม*. โอ. เอส. พริ้นติ้ง เฮ้าท์, กรุงเทพฯ

พีรศักดิ์ วรสุนทโรสถ. 2544. *พืชที่ให้สีย้อมและแทนนิน*. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.), กรุงเทพฯ.

สิทธิชัย ตันธนะสฤษดิ์. 2549. *ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคุณภาพน้ำ*. พิมพ์ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563. สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศ ปี2562. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. http://www.oae.go.th/statistic/yearbook63/

Atanassova, M. and V. Christova-Bagdassarian. 2009. Determin of tannin content by titrimetric method for comparison of different plant species. *Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy* 44(4): 413-415.

Hagerman, A.E. 1988. Extraction of Tannin from Fresh and Preserved Leaves. *Journal of Chemical Ecology*, Vol. 14, No. 2.

Leite, L., Dourado, L., 2013. “Laboratory activities, science education and problem-solveing skills”. *Procedia-Social and Behaviral Sciences*. P. 1677-1686.

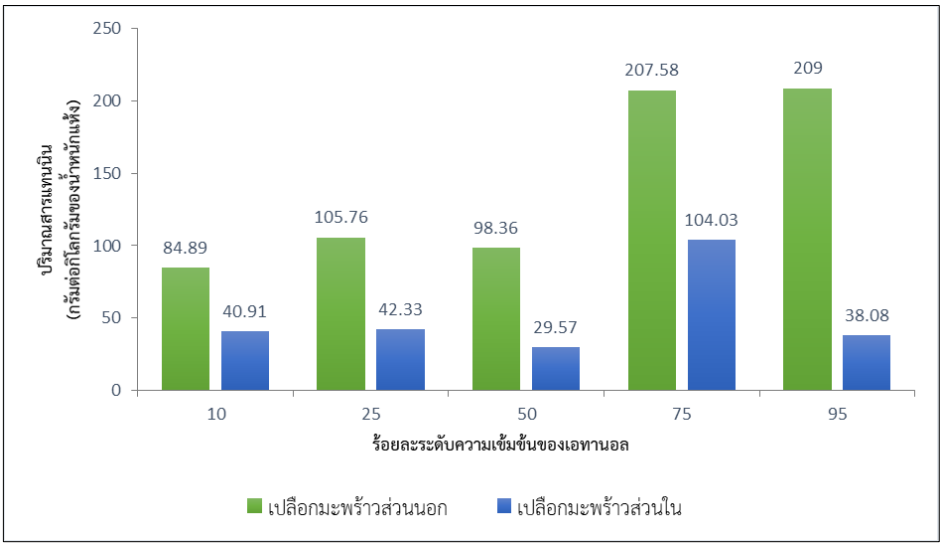
ภาคผนวก

ตารางที่1 การเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ของน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว จ. ชุมพร และน้ำทิ้งจากคูน้ำบริเวณด้านหน้าสถาบันวิจัยพืชสวน หลังการบำบัดด้วยสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน ในอัตราส่วนของสารสกัดแทนนิน และระยะเวลา ที่แตกต่างกัน

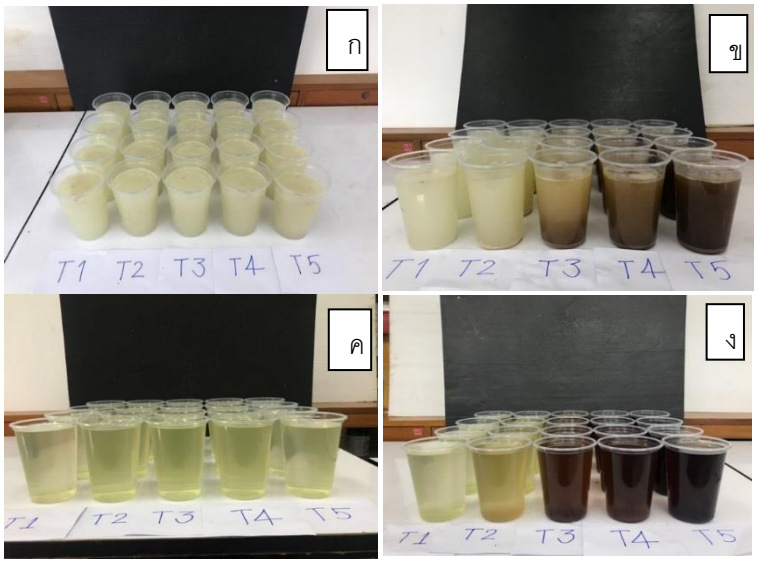
อัตราส่วน	น้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว อ. สวี จ.ชุมพร			น้ำทิ้งจากคูน้ำบริเวณด้านหน้าสถาบันวิจัยพืชสวน		
	ค่า DO (มล./ล), เวลา (ชั่วโมง)			ค่า DO (มล./ล), เวลา (ชั่วโมง)		
	0	1	6	0	1	6
วิธีควบคุม	1.42	-	-	2.80	-	-
1 : 1000	1.42	2.20	3.05	2.80	3.42	5.52
1 : 100	1.42	2.35	3.30	2.80	3.45	6.05
1 : 50	1.42	2.10	2.95	2.80	3.30	5.80
1 : 20	1.42	1.95	2.82	2.80	3.27	5.27

ตารางที่2 การเปลี่ยนแปลงค่าความต้องการก๊าซออกซิเจนทางชีวภาพ (BOD) ของน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว จ.ชุมพร และน้ำทิ้งจากคูน้ำบริเวณด้านหน้าสถาบันวิจัยพืชสวน หลังการบำบัดด้วยสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน ในอัตราส่วนของสารสกัดแทนนิน และระยะเวลาที่แตกต่างกัน

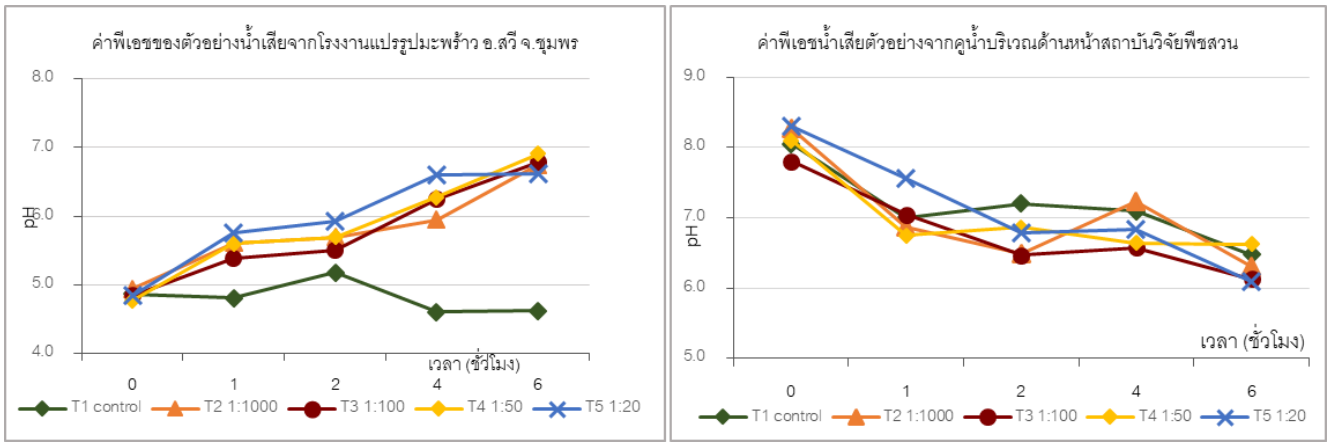
อัตราส่วน	น้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว อ. สวี จ.ชุมพร			น้ำทิ้งจากคูน้ำบริเวณด้านหน้าสถาบันวิจัยพืชสวน		
	ค่า BOD (มล./ล), เวลา (ชั่วโมง)			ค่า BOD (มล./ล), เวลา (ชั่วโมง)		
	0	1	6	0	1	6
วิธีควบคุม	2,150	-	-	104	-	-
1 : 1000	2,150	1,935	1,320	104	91.5	79.0
1 : 100	2,150	1,828	1,247	104	76.9	57.2
1 : 50	2,150	1,742	1,630	104	88.4	73.8
1 : 20	2,150	1,806	1,785	104	87.4	86.3



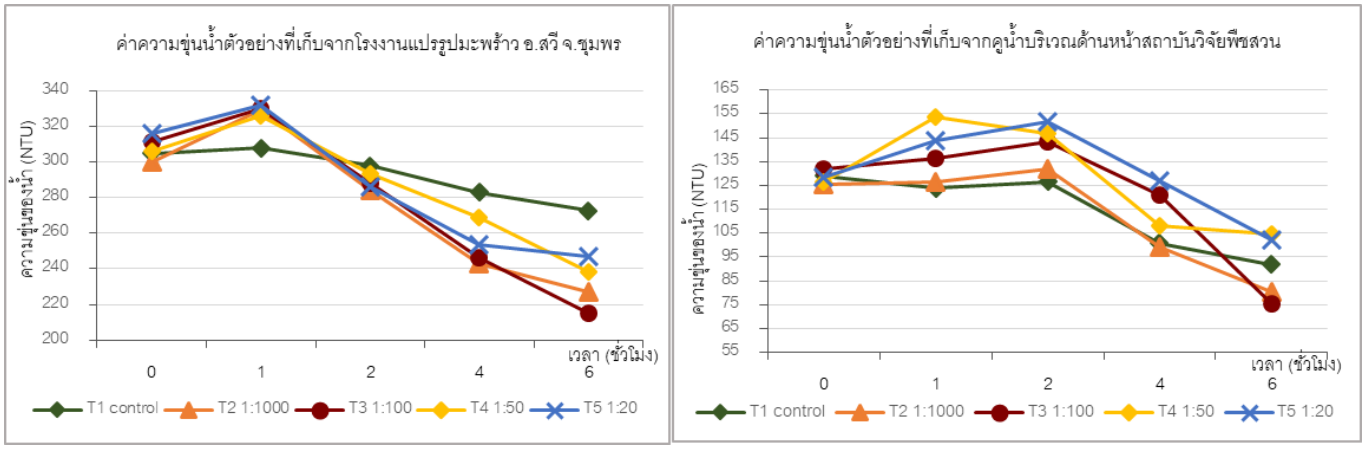
ภาพที่ 1 ปริมาณแทนนินในส่วนของเปลือกมะพร้าวอ่อน



ภาพที่2 น้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว อ.สวี จ.ชุมพร ก่อนบำบัด (ภาพ ก) และหลังการบำบัด (ภาพ ข) และตัวอย่างน้ำทิ้งจากคูน้ำบริเวณด้านหน้าสถาบันวิจัยพืชสวน ก่อนบำบัด (ภาพ ค) และหลังการบำบัด (ภาพ ง) ด้วยจากสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน ที่ระยะเวลา 6 ชั่วโมง



ภาพที่3 ค่า pH ของน้ำทิ้งตัวอย่างจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว อ.สวี จ. ชุมพร (ซ้าย) และ ค่า pH ของน้ำทิ้งตัวอย่างจากคูน้ำ บริเวณด้านหน้าสถาบันวิจัยพืชสวน (ขวา) หลังการบำบัดด้วยสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน ในอัตราส่วนของสารสกัดแทนนิน และระยะเวลาที่แตกต่างกัน



ภาพที่4 ค่าความขุ่นของน้ำทิ้งที่เก็บตัวอย่างจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว อ.สวี จ. ชุมพร หลังการบำบัดด้วยสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน ในอัตราส่วนของสารสกัดแทนนินและระยะเวลาที่แตกต่างกัน


บอกเล่าวันนี้ ที่กรุงเก่า
พระนครศรีอยุธยา
สำนักงานการท่องเที่ยวและกีฬาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา
Ayutthaya Tourism and Sports
WatChaiwattanaram



พื้นที่ 2,556.640 ตารางกิโลเมตร
(อันดับที่ 63 ของประเทศ)

ประชากร 808,360 คน
(อันดับที่ 29 ของประเทศ)

จุดศูนย์กลางการคมนาคมที่สำคัญ







UNESCO

World Heritage Site

since 1991



TH - 576 Historic City of Ayutthaya

Date Inscribed: 1991 **Criteria: (iii)**



TH - 576 Historic City of Ayutthaya

Legend

Area of the World Heritage property (approximately 289 ha)

OFFICE OF ARCHAEOLOGY, FINE ARTS DEPARTMENT,
MINISTRY OF CULTURE, THAILAND.

N

SCALE.....1: 6,000
Meters
0 200 400 600 800 1,000

DATE.....JANUARY 2012
ELLIPSOID.....WGS84
GRID.....1,000 METERS UTM ZONE 47
PROJECTION.....TRANSVERSE MERCATOR
HORIZONTAL DATUM.....WGS84
MAPSOURCE.....2003 - 2005 DIGITAL ORTHOPHOTO
SHEET 5137IVsw

OFFICE OF SURVEYING AND MAPPING TECHNOLOGY,
LAND DEVELOPMENT DEPARTMENT,
MINISTRY OF AGRICULTURES AND COOPERATIVES,
THAILAND.

2019 Tourism Statistics



8.35 million visitors



19,469.53 million baht

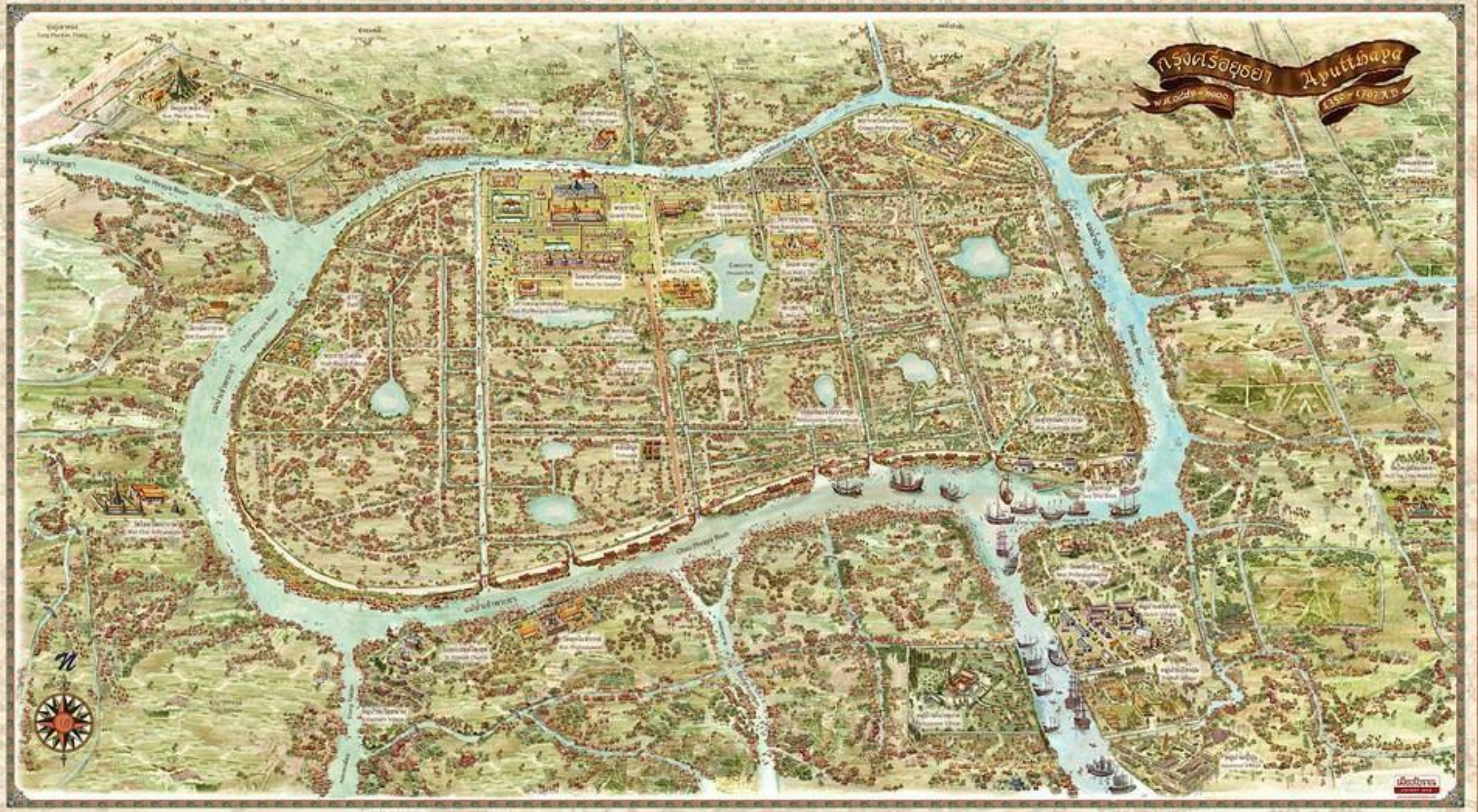
Nationality of Foreign Tourists.

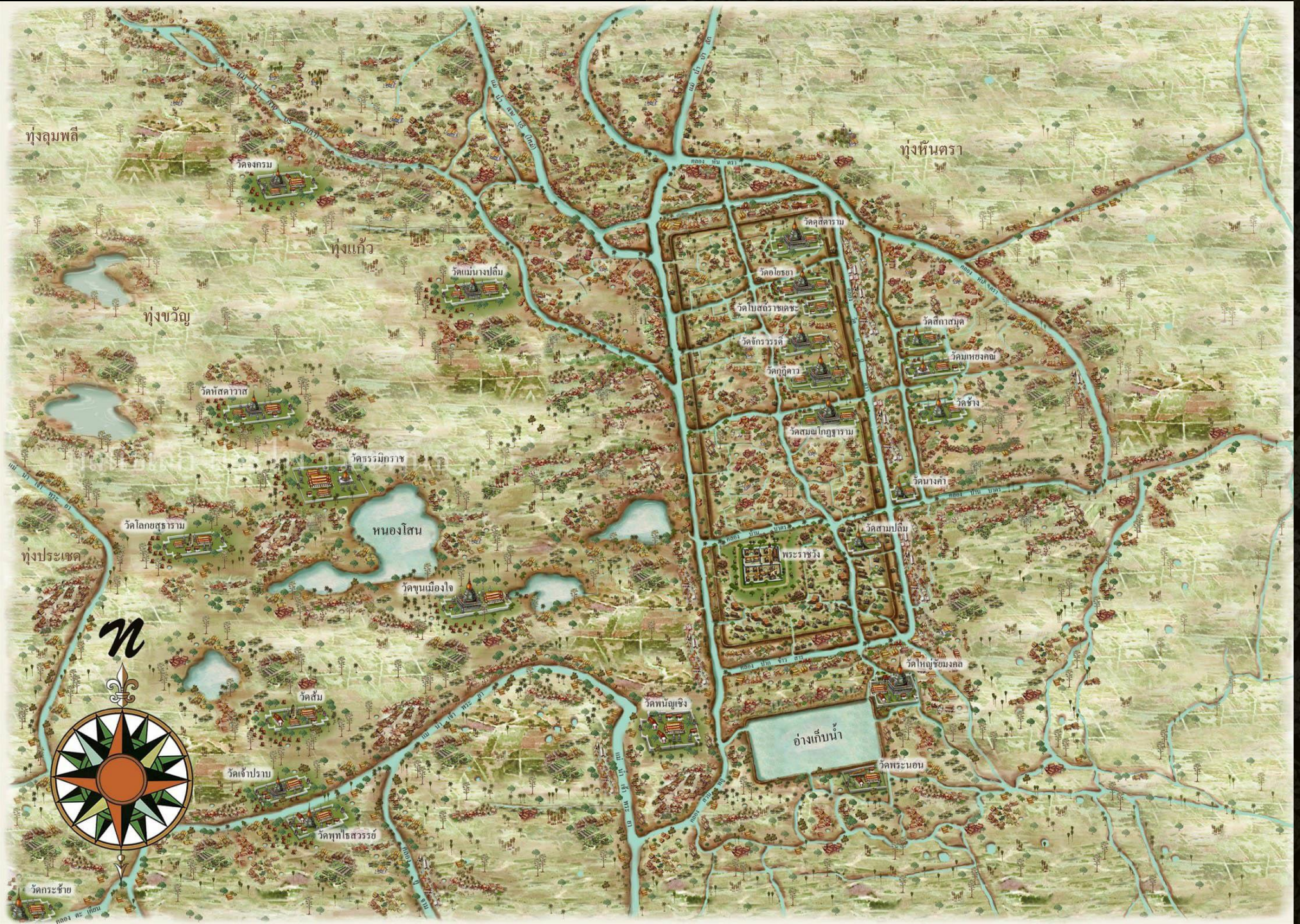
Ayutthaya Tourism and Sports

1. Japan
2. China
3. France
4. Germany
5. United kingdom
6. U.S.A.
7. Taiwan
8. Austria
9. Netherlands
10. Korea




Former capital of the Siamese Kingdom
from the 14th to the 18th centuries.
อโยธยาศรีรามเทพนคร ๒๑๒๖


กรุงศรีอยุธยา
Ayutthaya


ทุ่งลุมพลี
ทุ่งแก้ว
ทุ่งขวัญ
ทุ่งประเชต
ทุ่งหันตรา
หนองโสน
อ่างเก็บน้ำ
N
วัดจงกรม
วัดแม่นางปลื้ม
วัดหัสดาวาส
วัดธรรมิกราช
วัดโลกยสุธาราม
วัดขุนเมืองใจ
วัดส้ม
วัดเจ้าปราบ
วัดพุทไธสวรรย์
วัดกระซ้าย
วัดสุสดาราม
วัดไชยชา
วัดโบสถ์ราชเดชะ
วัดจักรวรรดิ์
วัดกุฎีดาว
วัดสมณโกฏฐาราม
วัดสีกาสมุด
วัดมหยงคณี
วัดช้าง
วัดนางคำ
วัดสามปลื้ม
พระราชวัง
วัดใหญ่ชัยมงคล
วัดพนัญเชิง
วัดพระนอน







Ideal of Bangkok
in many aspects.

Ayutthaya

Bangkok

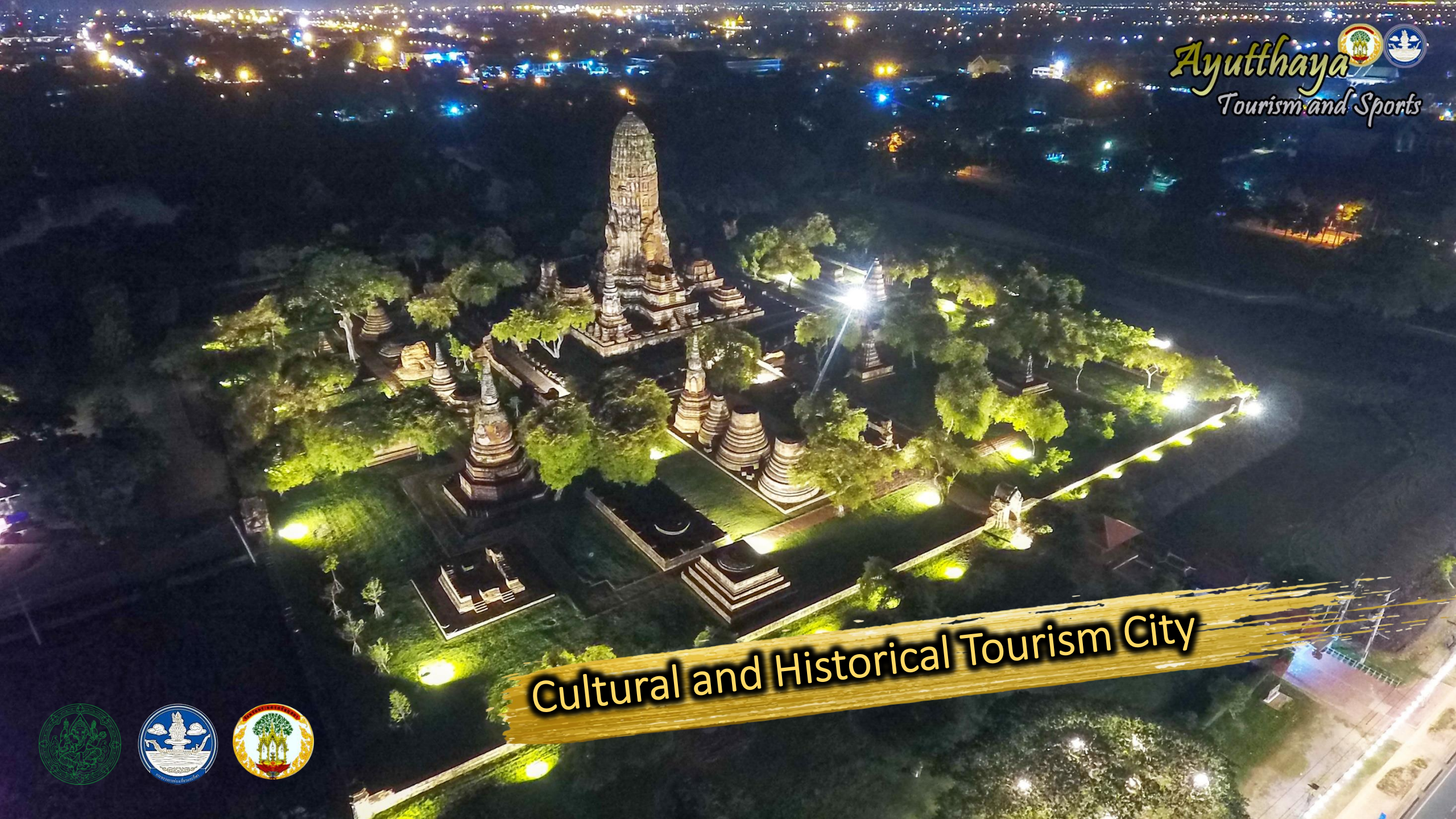




Ideal of Bangkok in many aspects.

Ayutthaya

Bangkok


Ayutthaya
Tourism and Sports
Cultural and Historical Tourism City

แผนที่ท่องเที่ยวจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

www.tourismthailand.org



สถานที่ท่องเที่ยวเมืองกรุงเก่า

1. ศูนย์ท่องเที่ยวอยุธยา สำนักงาน ททท. พระนครศรีอยุธยา และตำรวจท่องเที่ยวอยุธยา
2. ศาลหลักเมือง
3. วัดมเหยงคณ์
4. พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเจ้าสามพระยา
5. วังช้างอยุธยาและเหนียด
6. คุ้มขุนแผน
7. วัดพระราม
8. ศูนย์สินค้าของที่ระลึกวิหารพระมงคลบพิตร
9. วิหารพระมงคลบพิตร
10. วัดพระศรีสรรเพชญ์
11. พระราชวังหลวง หรือพระราชวังโบราณ
12. พระบรมราชานุสาวรีย์พระเจ้าอู่ทอง
13. วัดธรรมิกราช
14. บึงพระราม
15. วัดมหาธาตุ
16. วัดราชบูรณะ
17. วัดหน้าพระเมรุ
18. วัดเชิงท่า
19. วัดสูม
20. พระราชานุสาวรีย์สมเด็จพระสุริโยทัย
21. วัดภูเขาทอง และพระบรมราชานุสาวรีย์สมเด็จพระนเรศวรมหาราช
22. วัดศาลาปูนวรวิหาร
23. วัดท่าการ้อง
24. วัดธรรมาราม
25. วัดกษัตราธิราชวรวิหาร
26. วัดวรเชษฐ์ (นอกเมือง)
27. วัดไชยวัฒนาราม
28. วัดนักบุญยอแซฟ
29. วัดพุทไธศวรรย์
30. หมู่บ้านโปรตุเกส
31. อนุสรณ์สถานปรีดี พนมยงค์
32. วัดวรโพธิ์
33. วัดวรเชษฐาราม (ในเมือง)
34. วัดโลกยสุธา
35. เจดีย์ศรีสุริโยทัย
36. สวนสมเด็จพระศรีนครินทร์
37. วัดขุนเมืองใจ
38. พิพิธภัณฑ์เรือไทย
39. วัดราชประดิษฐาน
40. วัดขุนแสน
41. พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติจันทรเกษม
42. วัดบรมวงศ์อัครวรารามวรวิหาร
43. เหนียดคล้องช้าง
44. วัดฉณฑป (บนเกาะลอย)
45. วัดสุวรรณดาราราม
46. ป้อมเพชร
47. วัดพนัญเชิงวรวิหาร
48. หมู่บ้านฮอลันดา
49. หมู่บ้านญี่ปุ่น
50. วัดใหญ่ชัยมงคล
51. วัดสมณโกฏฐาราม
52. ปางช้างอโยธยา
53. วัดกุฎีดาว
54. วัดประตูทรงธรรม
55. วัดมเหยงคณ์
56. วัดอโยธยา
57. วัดพระญาติการาม
58. วัดสิม
59. วัดตึก
60. วัดแม่นางปลื้ม
61. วัดสามวิหาร
62. วัดแค
63. พิพิธภัณฑ์ล้านของเล่นเกวิกยุ้นพันธ์

Photo on tour www.Photoontour.com โฟโต้ออนทัวร์


๑
วัดใหญ่ชัยมงคล
ขอพร
ให้ชีวิตมีชัยชนะ
วัดยอดนิยมของนักท่องเที่ยวชาวไทย
เจดีย์ประธานสัญลักษณ์ของชัยชนะในศึกยุทธหัตถี
ตำนานเรื่องเล่าสมเด็จพระพนรัตน์วัดป่าแก้ว
เคล็ดลับ
1.ไปช่วงเช้ามากๆ หรือช่วงเย็นมากๆ เพื่อหลีกเลี่ยงการจราจรติดขัด
2.มีร้านอาหารและคาเฟ่อยู่จำนวนมากโดยรอบบริเวณทางเข้าวัด
Ayutthaya Tourism and Sports


๒
วัดพนัญเชิง
ขอพรให้ชีวิตมี
ความเจริญรุ่งเรือง
หลวงพ่อโตอายุเก่าแก่ก่อนสถาปนากรุงศรีอยุธยา
วัดยอดนิยมของชาวไทย
ตำนานเรื่องเล่าเจ้าแม่สร้อยดอกหมาก
เคล็ดลับ
1.ไปช่วงเช้ามากๆ หรือช่วงเย็นมากๆ เพื่อหลีกเลี่ยงการจราจรติดขัด
2.มีจุดให้อาหารปลาริมแม่น้ำเจ้าพระยาบรรยากาศดี
Ayutthaya Tourism and Sports
Boonchanok Photo


๓
วัดสุวรรณดาราราม
ขอพรให้
รุ่งเรืองเงินทอง
นิวาสสถานเดิมต้นตระกูลราชวงศ์จักรี
จิตรกรรมฝาผนังงดงามมีชื่อเสียง
ตัวโบสถ์โค้งเรือสำเภา เอกลักษณ์สมัยอยุธยา
เคล็ดลับ
1.สวยงามร่มรื่น นักท่องเที่ยวไม่มาก เหมาะแก่การใส่ชุดไทยถ่ายรูป
2.ที่จอดรถกว้างขวางเพียงพอ
2.มีร้านอาหารหลายร้าน บริเวณซอยเข้าวัดและถนนอู่ทองหน้าปากซอย ที่เป็นร้านอาหารริมน้ำ
Ayutthaya Tourism and Sports


๕
วิหารพระมงคลบพิตร
ขอพรให้ชีวิตมี
สิริมงคล
หลวงพ่อมงคลบพิตร ขวัญเมืองของคนอยุธยา
วิหารเดิมเก่าแก่ถึงช่วงกลางกรุงศรีอยุธยา
อยู่ติดกับวัดพระศรีสรรเพชญ์
เคล็ดลับ
1.จอดรถ ณ ลานจอดรถด้านหลังวิหารจะสะดวกที่สุด
2.มีหมู่อาคารทรงไทยขายของที่ระลึกและอาหารท้องถิ่น เชื่อมระหว่างวิหารกับลานจอดรถ
Ayutthaya Tourism and Sports


๕
วัดหน้าพระเมรุ
ขอพรให้ชีวิต
ปลอดภัย
ไร้ภยันตราย
พระประธานในพระอุโบสถทรงเครื่องใหญ่ศิลปะอยุธยางดงาม
วิหารน้อยหลังพระอุโบสถประดิษฐานพระคันธารราฐ พระพุทธรูปสมัยทวารวดี
ตั้งอยู่ตรงข้ามแม่น้ำกับพระราชวังโบราณ
อดีตเป็นจุดยุทธศาสตร์สำคัญในการสงคราม
เคล็ดลับ
1.ลานจอดรถกว้างขวางสะดวกตลอดทั้งวัน
2.ภายในพระอุโบสถอากาศเย็นโดยธรรมชาติ เหมาะแก่การกราบพระนานๆ
Ayutthaya Tourism and Sports


6
วัดธรรมิกราช
ขอพรให้ชีวิต
ยืนยาว
ไร้โรคภัย
สร้างขึ้นก่อนที่จะสถาปนากรุงศรีอยุธยา
เจดีย์ทรงกลมมีปูนปั้นรูปสิงห์ล้อมที่หาชมได้ยาก
มีวิหารประดิษฐานพระนอน
ตั้งอยู่ติดกับพระราชวังโบราณ
เคล็ดลับ
1.ลานจอดรถกว้างขวางสะดวกตลอดทั้งวัน
2.อยู่ใกล้โบราณสถานวัดพระศรีสรรเพชญ์ และวังช้างอยุธยา แลเพนียด
Ayutthaya Tourism and Sports


๗
วัดโลกยสุธาราม
ขอพรให้ชีวิต
ดำรงอยู่ได้
โดยไม่ประมาท
พระนอนกลางแจ้งใหญ่ที่สุดในเกาะเมืองอยุธยา
หมู่โบราณสถานวัดโลกยสุธารามและวัดวรเชษฐาราม
เก่าแก่ไปถึงสมัยกลางอยุธยาเป็นอย่างน้อย
เคล็ดลับ
1.มีร้านขายน้ำและของที่ระลึกอยู่บริเวณที่จอดรถ
2.นักท่องเที่ยวไม่หนาแน่นแออัด
Ayutthaya Tourism and Sports


๘ วัดพุทไธศวรรย์
ขอพรให้ชีวิต
ร่มเย็นดั่งศรรค์
โลเคชั่นสุดสวยของละครบุพเพสันนิวาส
พระราชวังเดิมของพระเจ้าอู่ทองก่อนสถาปนากรุง
พระตำหนักสมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์ที่มีจิตรกรรมฝาผนังงดงาม
เคล็ดลับ
1.ผ่านวัดไชวัฒนาราม
2 ที่จอดรถกว้างขวางสะดวก
3.อยู่นอกเกาะเมือง ไม่มีปัญหาการจราจร
Ayutthaya Tourism and Sports


๙ วัดธรรมาราม
ขอพรให้ชีวิต
พบความสุขสงบ
ตัวแทนความสัมพันธ์ด้านพระพุทธศาสนาระหว่างประเทศไทยและศรีลังกา
มีพิพิธภัณฑ์พระอุบาลีเถระ สวยงามน่าสนใจ
เขตพุทธาวาส ล้อมรอบด้วยระเบียงแก้วสมัยอยุธยา
เคล็ดลับ
1.อยู่ใกล้วัดกษัตราธิราชและวัดท่าการ้องมาก สามารถแวะทั้งสองวัดต่อได้ในเวลาอันสั้น
2.ภายในวัดร่มรื่นต้นไม้เยอะ
3.อยู่นอกเกาะเมือง ไม่มีปัญหาการจราจร นักท่องเที่ยวไม่หนาแน่น
Ayutthaya Tourism and Sports

Wat Chaiwattanaram



Wat Phra Ngam



Wat MahaThat



Chao Sam Phraya National Museum











พุทธอุทยาน หลวงปู่ทวด

อำเภอมหาราช

กราบขอพรหลวงปู่ทวดองค์ใหญ่

ช๊อปปิ้งตลาดขายสินค้า/อาหารคุณภาพ บรรยากาศดี





Ayutthaya Tourism and Sports


วัดบึงลัฏฐิวัน
อำเภอท่าเรือ
พระมหาเจดีย์ศรีอยุธยาสัมมาสัมโพธิญาณ สีขาวล้วน
ภายในกราบสักการะพระบรมสารีริกธาตุ
จำลองท้องฟ้า หมู่เทวดา และรูปปั้นที่งดงาม
เครดิตภาพ : Pramual Rahanthai
Ayutthaya Tourism and Sports
Photo by : Pramual Rahanthai


วัดตะโก
อำเภอภาชี
วัดหลวงพ่อรวย อันโด่งดัง
ชมความงามของพระมหาธาตุ
เจดีย์มงคลสิทธาจารย์
Ayutthaya Tourism and Sports

Activities

Boat Trip



Activities

Boat Trip



Activities

Elephant Riding



Foods

Ayutthaya Boat Noodle



Foods

Grilled Prawn



Foods

Roti Sai Mai



Tourism Events

January 16-20 King Naresuan memorial day



Tourism Events

January 16-20 King Naresuan memorial day



Tourism Events

February

Ayutthaya Chinese new year



Tourism Events

Thai Traditional Music and Art Festival



Tourism Events

March 17-20 World MuayThai day









Tourism Events

April 3-7 Ayutthaya History week



Tourism Events

April 3-7 Ayutthaya History week



Tourism Events

April Songkran Festival



Tourism Events

April Songkran Festival



Tourism Events

May Ayutthaya Golden Night Light Festival



Tourism Events

May Ayutthaya Golden Night Light Festival









Tourism Events

July 26-28 Ayutthaya International Puppet Show









Tourism Events

December Ayutthaya World Heritage Fair




ซิมโฟนี
ศรีอยุธยา
Ayutthaya Tourism and Sports


ซิมโฟนี
ศรีอยุธยา
Ayutthaya Tourism and Sports


ซัมโฟนี
ศรีอยุธยา
Ayutthaya Tourism and Sports


ซิมโฟนี
ศรีอยุธยา
Ayutthaya Tourism and Sports


"BLUES ROCK
POP JAZZ"


"BLUES ROCK
POP JAZZ"
PEAVEY
KB300


"BLUES ROCK
POP JAZZ"
PEAVEY
KB300


"BLUES ROCK
POP JAZZ"


"BLUES ROCK
POP JAZZ"
THE ก้มย่ำแห้ง


"BLUES ROCK
POP JAZZ"


"BLUES ROCK POP JAZZ"
เทศบาลตำบลท่ามะกา
ประตูโลก



ขอเชิญร่วมงาน

เทศกาลโขนกรุงศรี

" ร่วมสืบสาน มรดกของชนชาติไทย "

ระหว่างวันที่

4-6 กันยายน 2563

ณ พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติจันทรเกษม
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

" สนับสนุนงบประมาณโดยจังหวัดพระนครศรีอยุธยา "



" สนับสนุนงบประมาณโดยจังหวัดพระนครศรีอยุธยา "


5 กันยายน 2563
พบกับ
อ.ธนิสร์ ศรีกลิ่นดี
ศิลปินแห่งชาติ สาขาศิลปะการแสดง
เก่ง ธชย ประทุมวรรณ
เก่ง THE VOICE
" สนับสนุนงบประมาณโดยจังหวัดพระนครศรีอยุธยา "



5 กันยายน 2563

พบกับ

โขน ชุด ทศกัณฐ์ยกรบ-หนุมานชูกล่องดวงใจ-พระรามคืนนคร

" สนับสนุนงบประมาณโดยจังหวัดพระนครศรีอยุธยา "



6 กันยายน 2563

พบกับ

โขน ชุด ชักนาค

" สนับสนุนงบประมาณโดยจังหวัดพระนครศรีอยุธยา "



6 กันยายน 2563

พบกับ

คนเชิดโขน VS คนเชิดหุ่น

" สนับสนุนงบประมาณโดยจังหวัดพระนครศรีอยุธยา "


สอบถามข้อมูลการท่องเที่ยวพระนครศรีอยุธยา
ตลอด 24 ชั่วโมงได้ที่
Ayutthaya Tourism and Sports
Ayutthaya
Tourism and Sports

การบรรยายพิเศษ เรื่อง ผลกระทบของภาคการเกษตรจากสถานการณ์โควิด-19
และสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง : สู่แนวคิดการปรับเปลี่ยนการวิจัยด้านการเกษตร
โดย รองศาสตราจารย์ ดร.วิษณุ อรรถวานิช คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลกระทบของภาคการเกษตรจากสถานการณ์โควิด 19

การเพิ่มขึ้นของประชากรโลก การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และนโยบายต่อต้านการค้าเสรีกำลังบั่นทอนความมั่นคงทางอาหารของโลก

การแพร่ระบาดของเชื้อ COVID-19 ได้เพิ่มความกังวลต่อความมั่นคงทางอาหารจากการหยุดชะงักของระบบอาหาร และส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของประชากรโลก

ประเทศไทยนับว่าเป็นประเทศที่ภาคเกษตรและอาหารมีความสำคัญอย่างมาก

- ครัวเรือนเกษตร 7.94 ล้านครัวเรือน (สศก. 2563) จ้างงาน 12.69 ล้านคน (31% ของกำลังแรงงาน)
- อุตสาหกรรมอาหารจ้างงาน 1.17 ล้านคน (สถาบันอาหาร 2560)
- ผู้ผลิตและผู้ส่งออกสินค้าเกษตรและอาหารที่สำคัญของโลก
- รายได้จากการส่งออกสินค้าอาหารแปรรูปและผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร 8.5 แสนล้านบาท

COVID-19 ส่งผลกระทบกับภาคเกษตรไทยมากน้อยเพียงใด? ภายใต้วิกฤติมีโอกาสอะไรบ้าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลทุติยภูมิ

ข้อมูลสถิติจากหลายหน่วยงาน อาทิ สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงแรงงาน กระทรวงพาณิชย์

ข้อมูลปฐมภูมิ

- สัมภาษณ์เชิงลึกผู้แทนจากหน่วยงานต่างๆ ของภาครัฐและเอกชน
- สัมภาษณ์ทางโทรศัพท์เกษตรกร 930 ครัวเรือน และใช้แบบสอบถามออนไลน์ 519 ครัวเรือน

รวม 1,449 ครัวเรือน (รวบรวมข้อมูลระหว่างวันที่ 10-25 มิถุนายน 2563)

ข้อจำกัดของการศึกษา

แม้การโทรศัพท์สัมภาษณ์แบบสุ่มจะช่วยทำให้สามารถเข้าถึงครัวเรือนเกษตรที่ยากจนได้ในระดับหนึ่ง แต่ยังคงไม่สามารถเข้าถึงครัวเรือนเกษตรที่ยากจนได้ทั้งหมดเมื่อเทียบกับการลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนาม โดยเฉพาะการสำรวจโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์อาจไม่สามารถเข้าถึงครัวเรือนที่ยากจนได้ และผลกระทบที่เกิดกับครัวเรือนเกษตรอาจมาจากปัจจัยอื่นโดยเฉพาะภาวะภัยแล้ง

ผลกระทบของสถานการณ์ COVID-19

ผลกระทบเชิงลบโดยภาพรวม

ครัวเรือนเกษตร 80.82% ได้รับผลกระทบเชิงลบอย่างน้อยระดับปานกลาง

- กระทบน้อยที่สุด 5%
- กระทบน้อย 14%
- กระทบปานกลาง 44%
- กระทบมาก 28%
- กระทบมากที่สุด 9%

74.94 % ของครัวเรือนของเกษตรกรหรือมีงานทำแต่รายได้ลดลง

- ตกงานมาอย่างน้อย 1 เดือน 11.59%
- มีงานทำแต่มีรายได้ลดลง 63.35%
- มีงานทำรายได้เท่าเดิม 23.12%
- มีงานทำรายได้เพิ่มขึ้น 1.93%

ผลกระทบต่อโซ่อุปทานอาหาร ความปลอดภัย และการค้าระหว่างประเทศ

- ผลไม้สดได้รับผลกระทบมากที่สุดเนื่องจากเกิดการล่าช้าในการขนส่ง การปิดด่านชายแดน และสนามบินชั่วคราว
- การตกงานและการลดลงของรายได้คือปัจจัยหลักที่ก่อให้เกิดการหยุดชะงักของโซ่อุปทานอาหาร
- กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่กังวลต่อการติดเชื้อ COVID-19 จากการบริโภคเนื้อสัตว์ ผลิตภัณฑ์จากสัตว์ ตลอดจนผักและผลไม้สด โดยเฉพาะสินค้า ที่นำเข้าจากประเทศที่มีการแพร่ระบาดสูงของเชื้อ COVID-19
- ความกังวลส่วนหนึ่งเกิดจากมาตรการรณรงค์ของภาครัฐ “กินร้อน ช้อนชา ล้างมือ”
- สินค้าที่ขนส่งทางอากาศได้รับผลกระทบมากที่สุด เนื่องจากมีการปิดสนามบินส่วนการขนส่งผู้โดยสาร ทำให้ค่าขนส่งสินค้าทางอากาศเพิ่มขึ้น 3-4 เท่าตัว เมื่อเทียบกับช่วงก่อนการแพร่ระบาด
- ต้นทุนการขนส่งทางบกและทางเรือระหว่างประเทศได้ปรับเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับช่วงก่อนการแพร่ระบาด
- การขนส่งสินค้าต้องใช้เวลานานขึ้น และจำนวนเที่ยวบินมีจำกัดทำให้ไม่สามารถขนส่งแบบ Just-In-Time ได้ ส่งผลต่อความสดใหม่ของสินค้าอาหาร

ความกังวลของครัวเรือนเกษตรกรต่อการติดเชื้อ COVID-19 จากการบริโภคอาหารสดที่ผลิตในประเทศและที่นำเข้าจากประเทศที่มีการระบาดสูง

อาหารสดภายในประเทศ

- ไม่กังวลเลย 34.8%
- กังวลปานกลาง 38.36%

- กังวลมาก 26.84%

อาหารสดที่นำเข้าจากต่างประเทศ

- ไม่กังวลเลย 15.99%
- กังวลปานกลาง 38.51%
- กังวลมาก 45.50%

ความกังวลของครัวเรือนเกษตรกรต่อการติดเชื้อ COVID-19 จากการบริโภคผลิตภัณฑ์จากสัตว์

- ไม่กังวลเลย 41.09%
- กังวลปานกลาง 41.73%
- กังวลมาก 17.18%

บทบาทของสื่อสังคมต่อความเชื่อว่าการติดเชื้อ COVID-19 เชื่อมโยงกับการบริโภคผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์

- ไม่มีบทบาท 21.19%
- มีบทบาทปานกลาง 46.84%
- มีบทบาทมาก 39.97%

ผลกระทบต่อครัวเรือนเกษตรด้านการผลิต การตลาด และรายได้

% ปัญหาครัวเรือนเกษตรที่เผชิญปัญหาอุปทานล้นตลาด

- พืช 31.39%
- มะม่วง 62.09%
- ผัก 58.82%
- ข้าวโพด 52.76%
- ลำไย 52.70%
- ทุเรียน 51.76%
- มะพร้าว 47.54%
- สับปะรด 43.75%
- ข้าวเหนียว 42.86%
- อ้อยโรงงาน 42.24%
- มันสำปะหลัง 40.36%
- ยางพารา 40%
- ข้าวเจ้า 34.24%
- ปาล์มน้ำมัน 32.31%

- ปศุสัตว์ 32.72%
- สัตว์ปีก 49.61%
- โคนม 44.83%
- สุกร 43.90%
- โคเนื้อ 38.76%

- ประมง 39.22%
- ปลา 49.48%
- กุ้ง 28.57%

เกือบ 80% ของครัวเรือนเกษตรมีรายได้ลดลง

ประเภท	ไม่เปลี่ยนแปลง	เพิ่มขึ้น	ลดลง
พืช	18.45%	1.86%	79.69%
ปศุสัตว์	20.04%	1.93%	78.03%
ประมง	15.85%	1.22%	78.06%

ร้อยละของการเปลี่ยนแปลงรายได้

พืช	ไม่เปลี่ยนแปลง	เพิ่มขึ้น	ลดลง
ลำไย	8.11	1.35	90.54
อ้อยโรงงาน	17.24	0	82.76
ผัก	16.31	1.87	81.82
ยางพารา	16.23	2.26	81.51
ข้าวโพด	18.9	0.79	80.31
มะม่วง	19.61	1.31	79.08
ข้าวเหนียว	18.21	3.57	78.21
ข้าวเจ้า	21.74	1.27	76.99
ทุเรียน	20	3.53	76.47
มันสำปะหลัง	22.29	1.81	75.9
สับปะรด	18.75	6.25	75
มะพร้าว	22.95	2.46	75
ปาล์มน้ำมัน	24.62	2.31	73.08
สุกร	15.85	1.22	82.93
สัตว์ปีก	18.77	2.06	79.18
โคเนื้อ	21.35	1.69	76.97
โคนม	27.59	3.45	68.97
ปลา	19.38	2.42	78.2
กุ้ง	28.57	0	71.43

ผลประทบต่อครัวเรือนเกษตรด้านรายได้ต่อหัว (บาท/หัว/เดือน)

ครัวเรือนที่เลี้ยวปศุสัตว์มีรายได้ลดลงมากที่สุด

ประเภท	รายได้ก่อนเกิด COVID-19	รายได้หลังเกิด COVID-19	ลดลงร้อยละ
พืช	6,062	3,558	41.31
ปศุสัตว์	7,391	4,130	44.13
ประมง	6,414	4,134	35.55

รายได้ในเกษตรลดลงมากกว่ารายได้นอกเกษตร

ประเภท	รายได้ก่อนเกิด COVID-19	รายได้หลังเกิด COVID-19	ลดลงร้อยละ
รายได้ทั้งหมด	6,328	3,806	39.77
รายได้ในเกษตร	4,093	2,340	42.83
รายได้นอกเกษตร	2,268	1,468	35.28

ครัวเรือนที่ปลูกผัก สัตว์ปีก ยางพารา และลำไย มีรายได้ลดลงมากที่สุด ตามลำดับ (1 กิจกรรม)

ประเภท	**ร้อยละของรายได้ที่ลดลง**
สับปะรด	10.83
ข้าวเจ้า	13.27
ทุเรียน	17.18
ข้าวเหนียว	18.07
อ้อยโรงงาน	19.99
ข้าวโพด	26.34
มะพร้าว	30.67
มะม่วง	41.53
มันสำปะหลัง	43.37
ปาล์มน้ำมัน	43.81
ลำไย	43.85
ยางพารา	44.99
ผัก	50.88
สุกร	8.32
โคนม	21.65
โคเนื้อ	42.74

สัตว์ปีก	45.14
กุ้ง	24.66
ปลา	30.78

ผลกระทบต่อครัวเรือนเกษตรด้านรายได้ต่อหัวตามกลุ่มจังหวัด

รายได้ในภาคเกษตรลดลงมากที่สุดในกลุ่มจังหวัดทางภาคเหนือตอนบน ภาคอีสานตอนบน และภาคตะวันตก รายได้นอกภาคเกษตรลดลงมากที่สุดในกลุ่มจังหวัดทางภาคเหนือตอนบน ภาคใต้ฝั่งอันดามัน และภาคตะวันออก

ผลกระทบต่อแรงงานและปัจจัยการผลิตอื่นในภาคเกษตร

การขาดแคลนแรงงานหลังเกิดการแพร่ระบาดของ COVID-19

- ขาดแคลนอย่างมาก 2.48%
- ขาดแคลนปานกลาง 18.84%
- ไม่ขาดแคลน 78.67%

การเปลี่ยนแปลงของราคาปัจจัยการผลิตที่ซื้อ

- เพิ่มขึ้น 31.75%
- ไม่เปลี่ยนแปลง 59.90%
- ลดลง 8.35%

ภาคการเกษตรได้รับผลกระทบน้อยจากปัญหาขาดแคลนแรงงาน แต่ได้รับผลกระทบจากราคาปัจจัยการผลิตที่อื่นที่ปรับเพิ่มขึ้น

โครงการวิจัย “ศักยภาพการกลับคืนสู่สภาวะปกติของโซ่อุปทานธุรกิจอาหารขนาดกลางและขนาดย่อมเพื่อการส่งออกตลาดสหภาพยุโรปภายหลังโควิด-19

สร้างแผนภาพอนาคต Food SMEs ภายหลังวิกฤตโควิด-19

1. กำหนดกรอบเวลา : 3 ปี (2563-2566)

2. รวบรวมแนวโน้ม (Trends) ใน 5 ด้าน คือ สังคม (S) เทคโนโลยี (T) เศรษฐกิจ (E) สิ่งแวดล้อม (E) และการเมือง นโยบาย กฎระเบียบ (P) (STEEP) 49 Trends = 12 S + 13 T + 12 Ec + 6 En + 6 P

3. หาแรงขับ (Drivers) คือ แนวโน้มที่มีผลกระทบสูงมากต่ออุตสาหกรรมอาหารและมีโอกาสเกิดขึ้นสูงมาก จากการระดมสมอง

แรงขับ (Driver) 11 ประการ

Social	Technology	Environment	นโยบาย/กฎระเบียบ
ต้องการอาหารปลอดภัย บริโภค shelf stable & แช่แข็ง ซื้ออาหารออนไลน์ &	ใช้ Digital & AI Technology ในกระบวนการผลิตการบรรจุการเก็บ	ทราบว่าสุขอนามัยและการบริโภคของ	มาตรการการป้องกันโรคระบาดและความ

รักษาสุขอนามัยส่วนตัวมากขึ้น บริโภคโปรตีนจากเนื้อสัตว์ลดลง	รักษาการขนส่งและจัดจำหน่ายอาหารสูงขึ้น	ตนส่งผลต่อส่วนรวมและสิ่งแวดล้อม	ปลอดภัยอาหารมีมากขึ้น
Convenience lives, Personalized food & service	Cold Chain Logistics ที่มีประสิทธิภาพในด้านคุณภาพและต้นทุน และตามสอบได้		
Social Distancing and WFH	Business digitization		
Digital lifestyle	การใช้เครื่องจักรอัตโนมัติ		
	การใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะเพิ่มสูงขึ้น		

4. หาความไม่แน่นอน (Uncertainties) คือ เหตุการณ์สำคัญมากๆ ที่จะเกิดหรือไม่เกิดครึ่งต่อครึ่ง แต่ถ้าเกิดมีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมอาหารอย่างรุนแรง 2 ประการหลักโดยการระดมสมอง

- พฤติกรรมของกลุ่มผู้บริโภคหลังเกิดวิกฤตโควิด-19 (เปลี่ยนแปลง/ไม่เปลี่ยนแปลง)
- เศรษฐกิจหลังจากวิกฤต-19 (ถดถอย/ฟื้นตัว)

5. ร่างภาพอนาคต 4 ภาพจากความไม่แน่นอนที่สำคัญที่สุด 2 ประการ

- เศรษฐกิจฟื้นตัว
- เศรษฐกิจถดถอย
- พฤติกรรมผู้บริโภคกลับมาเหมือนเดิม
- พฤติกรรมผู้บริโภคเปลี่ยนแปลงอย่างสิ้นเชิง

สินค้าที่มีโอกาสส่งออกโดย food SMEs

- ผลไม้เขตร้อน Non GMO/Organic Superfruit Tropical Dried Fruit และน้ำมะพร้าว
- อาหารบรรจุภาชนะผนึกหรือแช่แข็ง จำพวกกุ้งและข้าวกล่อง หรือกลุ่ม Shelf stable มาตรฐานความปลอดภัยระดับนานาชาติ ข้อมูลส่วนประกอบและโภชนาการชัดเจน
- Functional Ingredients/Foods มาตรฐานความปลอดภัยระดับนานาชาติ
- Meal kits เครื่องแกง ซอส น้ำจิ้ม ที่มีส่วนประกอบของสมุนไพรไทย มาตรฐานความปลอดภัยระดับนานาชาติ ข้อมูลประกอบและโภชนาการชัดเจน

การคาดการณ์พฤติกรรมผู้บริโภคต่อตลาดอุตสาหกรรมอาหาร

พฤติกรรมการใช้จ่ายสำหรับสินค้าเกษตรและอาหารช่วงโควิด-19 และอนาคต

	ช่วงโควิด-19	อนาคต
เพิ่มขึ้น	- ข้าว - อาหารสด/อาหารแช่เย็นแช่แข็ง - อาหารบรรจุภาชนะผนึก - เครื่องแกง/Meal kit - ซอสปรุงรส/น้ำจิ้ม - อาหารเสริม	- ข้าว - อาหารสด/อาหารแช่เย็นแช่แข็ง - ผักผลไม้สดแช่เย็น/แช่แข็ง - อาหารบรรจุภาชนะผนึก - เครื่องแกง/Meal kit - ซอสปรุงรส/น้ำจิ้ม - อาหารเสริม
ลดลง	- ผักผลไม้สดแช่เย็น/แช่แข็ง - น้ำผลไม้ เครื่องดื่ม เบียร์ - ขนมขบเคี้ยว ขนมไทย	
คงที่	- ผักผลไม้อบแห้ง/แปรรูป	- ผักผลไม้อบแห้ง/แปรรูป (vegan) - ขนมขบเคี้ยว ขนมไทย - เบียร์ (น้ำผลไม้ เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพมีโอกาสเพิ่มขึ้น)

สำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ กรุงเฮก คาดการณ์ว่าในอนาคต (ปี พ.ศ. 2564-2566) การนำเข้าสินค้าอาหารไทยของประเทศเนเธอร์แลนด์ในภาพรวมจะยังขยายตัวเพิ่มขึ้นในเชิงมูลค่าปีละประมาณ 5-8%

การคาดการณ์พฤติกรรมผู้บริโภคต่อตลาดอุตสาหกรรมอาหาร

ข้อเสนอแนะสำหรับอาหารไทยที่จะตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในยุโรป (THAI)

Taste : ชอบรสชาติ Oriental fruit

- Ready to eat / Pre-cook ตัดแต่งแล้ว ทานง่าย หรือไม่มีเมล็ด
- ผลไม้ (Super fruit) มะม่วง มะละกอ สับปะรด มะพร้าว
- ผักสด กะเพรา โหระพา สาระแหน่ ข้าวโพดอ่อน

Health : รักสุขภาพความปลอดภัยเป็นพื้นฐาน

- อาหารทะเลบรรจุภาชนะผนึก หรือแช่แข็ง เช่น กุ้ง ปลา ปลาหมึก
- Shelf-stable : กลุ่มเส้นจากข้าว กะทิ

Avoid : หลีกเลี่ยงการรับประทานเนื้อแดง การทำลายสภาพแวดล้อมและอาหารที่มีการแพ้

- Alternative Protein
- Gluten free/Sugar free/Organic

- Functional foods and Functional drinks

Immunity : เน้นการป้องกันสร้างภูมิคุ้มกันให้ร่างกาย (Preventive)

- สมุนไพรไทย รายละเอียดส่วนประกอบของอาหารอย่างชัดเจน
- มีคำแนะนำในการปรุงสุก
- Meal kit เครื่องแกง ซอสปรุงรส น้ำจิ้ม

ผลกระทบของภาคการเกษตรจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง

สถานการณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ก๊าซเรือนกระจกซึ่งก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนถูกปล่อยมากขึ้นเรื่อยๆ

ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพิ่มขึ้นเกินระดับสูงสุดที่เคยมีมาในประวัติศาสตร์

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่ออุณหภูมิ อุณหภูมิบนพื้นผิวโลกจะสูงขึ้น1 - 4 องศาเซลเซียส ในปี ค.ศ.2100 จากช่วงปีฐาน ค.ศ. 1986-2005

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

- ปีที่ 42 ติดต่อกันนับจากปี ค.ศ.1977 ที่อุณหภูมิเฉลี่ยรายปีสูงกว่าค่าเฉลี่ยของศตวรรษที่ 20
- 6 ปีที่ร้อนที่สุดในโลกเกิดขึ้นในช่วง 6 ปี ที่ผ่านมา (ค.ศ. 2014-2019)
- ปี ค.ศ. 2019 เป็นปีที่ร้อนที่สุดอันดับ 2 จากปรากฏการณ์เอลนีโญ
- ประเทศไทยติด 8 อันดับแรกของประเทศที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศระหว่างปี 1999-2018
- ปรากฏการณ์เอลนีโญซึ่งก่อให้เกิด ภาวะภัยแล้งทวีความรุนแรงมากขึ้น
- ปรากฏการณ์ลานีญาเพิ่มกำลังอย่างต่อเนื่อง ฝนจะมากกว่าค่าเฉลี่ยปกติ

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อภาคเกษตร

- พื้นที่เพาะปลูก
- ผลิตภาพการเลี้ยงสัตว์
- ปัญหาสัตว์และแมลงรบกวน เชื้อโรค และไฟป่า
- มาตรการด้านการค้าและการลงทุน
- อุปทานน้ำเพื่อการเกษตร
- ผลผลิตต่อไร่

ซึ่งจะกระทบกับความมั่นคงด้านอาหาร สถานะความเป็นอยู่ของเกษตรกร รายรับจากการส่งออกของประเทศ

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อภาคเกษตรไทย ภาคเกษตรของไทยอ่อนไหวมากต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

- เกษตรกรสูงวัยเพิ่มขึ้น ขณะที่เกษตรกรวัยหนุ่มลดลง
- 78.5% ของเกษตรกรมีการศึกษาขั้นประถมหรือต่ำกว่า
- 80% ของเกษตรกรถือครองที่ดิน < 20 ไร่
- 26% ของครัวเรือนเกษตรเข้าถึงระบบชลประทาน
- พื้นที่นอกเขตชลประทานจะได้รับความเสียหายมากกว่าพื้นที่ในเขตชลประทาน
- ความเสียหายสะสมในช่วง ค.ศ. 2011-2045 เท่ากับ 0.609 – 2.850 ล้านล้านบาท
- ภาคใต้และภาคตะวันออกมีแนวโน้มได้รับความเสียหายมากกว่าภูมิภาคอื่น

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตอาหารของโลก

นอกจากการผลิตอาหารภายในประเทศไทยจะลดลงแล้ว ยังส่งผลต่อความพอเพียงด้านอาหารของโลกอีกด้วย เนื่องจากประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกสินค้าเกษตรรายใหญ่

- อันดับ 1 มันสำปะหลัง
- อันดับ 2 ข้าว
- อันดับ 2 น้ำตาล
- อันดับ 1 ทุเรียน ลำไย มังคุด มะม่วง
- ฯลฯ

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อความมั่นคงทางอาหารกับระบบอาหาร

- ระบบอาหาร (Food System) ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่กิจกรรมการผลิตจนถึงการบริโภค
- ความมั่นคงทางอาหารจะเกิดขึ้นไม่ได้หากระบบอาหารขาดเสถียรภาพ

การปรับเปลี่ยนงานวิจัยในภาคเกษตร โควิด-19 และภาคเกษตรไทย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์โควิด-19 ที่น่าสนใจ

1) ศึกษาวิธีการผลิตพืชสวนที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคให้มากขึ้น และขยายผลองค์ความรู้สู่เกษตรกร โดยเฉพาะสินค้าพืชสวนที่มีศักยภาพ อาทิ มะม่วง มะละกอ สัปปะรด มะพร้าว กะเพรา โหระพา สาระแหน ข้าวโพดอ่อน สมุนไพรไทย ตลอดจนวัตถุดิบที่ใช้ทำเครื่องแกง ซอสปรุงรส และน้ำจิ้ม ฯลฯ

2) ศึกษาความเป็นไปได้ในการรวมวิสาหกิจขนาดเล็กเพื่อขยายการผลิตและส่งออกไปยังต่างประเทศ พร้อมสนับสนุนความรู้ด้านการตลาดและการจัดการการผลิต และให้การสนับสนุนทางการเงินในระยะแรก

3) ศึกษาแนวทางลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชสวน

- รูปแบบแรงจูงใจเพื่อดึงแรงงานหนุ่มสาวที่มีศักยภาพมาทำงานในภาคเกษตรเพื่อยกระดับผลิตภาพและแก้ปัญหาสังคมสูงวัย
- แนวทางการใช้เครื่องจักรกลสมัยใหม่ที่สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่
- ส่งเสริมการปลูกพืชให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ดังเช่นนโยบาย Zoning by Agri-Map

4) วิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานของสินค้าพืชสวน และติดตามสถานการณ์ตลาดทั้งในและต่างประเทศอย่างใกล้ชิด

5) สำรวจหาตลาดต่างประเทศใหม่สำหรับสินค้าพืชสวนของไทยเพื่อทดแทนอุปสงค์ที่ลดลงจากตลาดหลักที่ได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงจากการแพร่ระบาดของเชื้อ COVID-19

6) ส่งเสริมให้มีการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ (Functional Food Products) และส่งเสริมการวิจัยเพื่อค้นหาสินค้าเกษตรที่มีศักยภาพสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิต

7) พัฒนาฐานข้อมูลขนาดใหญ่และแบบจำลองที่บูรณาการเชื่อมโยงความรู้ด้านเกษตรศาสตร์ โลจิสติกส์ วิทยาศาสตร์บรรยากาศ และเศรษฐศาสตร์ สำหรับติดตาม พยากรณ์ความต้องการของตลาด และวางแผนการผลิตสินค้าพืชสวน

การปรับเปลี่ยนงานวิจัยในภาคเกษตร การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภาคเกษตรไทย

ยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2560-2564

วิสัยทัศน์ “ภาคเกษตรไทยมีภูมิคุ้มกันและมีส่วนร่วมในการบรรเทาปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศตามแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืน”

พันธกิจ

1) สร้างความตระหนักรู้ถึงผลกระทบและถ่ายทอดข้อมูล องค์ความรู้ ตลอดจนเทคโนโลยีให้กับภาคีการพัฒนาในทุกระดับ เพื่อสร้างความพร้อมในการดำเนินมาตรการตามนโยบายและแผนด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

2) พัฒนาฐานข้อมูล องค์ความรู้ และเทคโนโลยี โดยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน เพื่อสนับสนุนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

3) มีส่วนร่วมในการบรรเทาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับที่สอดคล้องกับบริบทของภาคเกษตรและพัฒนาให้เกิดการเติบโตแบบปล่อยคาร์บอนต่ำอย่างยั่งยืน

4) ผลักดันให้เกิดการบูรณาการแนวทางและมาตรการในการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในทุกภาคส่วนและทุกระดับ

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การสร้างและพัฒนาฐานข้อมูล องค์ความรู้ และเทคโนโลยี เพื่อสร้างความตระหนักรู้ในการรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ยุทธศาสตร์ที่ 2 การเพิ่มความสามารถในการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้แก่เกษตรกรสถาบันเกษตรกร และธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

ยุทธศาสตร์ที่ 3 การมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและพัฒนาให้เกิดการเติบโตแบบปล่อยคาร์บอนต่ำอย่างยั่งยืน

ยุทธศาสตร์ที่ 4 การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร

การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในภาคเกษตร

1) การจัดการดิน

- การพัฒนาดินให้คืนสภาพเหมาะการเพาะปลูก

- การปรับปรุงดินแก้ปัญหาดินเค็ม
- พัฒนาเทคนิคการเตรียมดิน

2) การจัดการด้านพันธุ์
- เพิ่มความหลากหลายของพืชที่ปลูกและพัฒนาพันธุ์ทนแล้ง

3) การจัดการปุ๋ย-การปรับความถี่ในการใส่ปุ๋ย
- การปรับปริมาณปุ๋ย
- การปรับส่วนผสมของปุ๋ยให้เหมาะสมกับพืช ดิน และสภาพแวดล้อม หรือการใช้ปุ๋ยสั่ง ตัด

4) การจัดการด้านกระบวนการเพาะปลูก
- การปรับเลื่อนวันเพาะปลูก
- การปรับการจัดการน้ำ

5) อื่นๆ
- การลงทุนใน R&D ด้านเทคโนโลยีการเกษตร
- ผลักดันให้ภาคเกษตรเข้าใจถึงความสำคัญของ Climate change และการใช้เทคโนโลยีอย่างทั่วถึง

งานวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่น่าสนใจ

1) วิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตพืชสวนประเภทต่างๆ และเน้นวิเคราะห์ผลกระทบทั้งห่วงโซ่อุปทาน อาทิ การเก็บรักษา การขนส่ง และการบริโภค

2) ศึกษารูปแบบการทำประกันภัยพืชผลเพื่อคุ้มครองความเสียหายหรือสูญเสียต่อพืชผลอันเนื่องมาจากภัยธรรมชาติให้มากขึ้น

3) พัฒนาระบบเตือนภัยด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสำหรับพืชสวน

4) แนวทางลดการสูญเสียอาหาร (Food Loss) ในการผลิตพืชสวน

5) ศึกษาทางเลือกในการปรับตัวที่เหมาะสมเพื่อลดผลกระทบในพืชสวนประเภทต่างๆ และต่อยอดงานวิจัยด้านเทคนิคในการปรับตัวสู่การปฏิบัติจริงให้แพร่หลาย

6) ศึกษาทางเลือกในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมในพืชสวนแต่ละประเภทต่างๆ ภาคเกษตรมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นอันดับ 2 คิดเป็น 17.32% ของปริมาณการปล่อยทั้งหมด

ตัวอย่างทางเลือกการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

- การใส่อินทรียวัตถุในรูปและปริมาณที่เหมาะสมในพื้นที่เกษตร
- การกักเก็บคาร์บอนในดินโดยส่งเสริมการใส่อินทรียวัตถุ
- การลดการสูญเสียคาร์บอนในดิน เช่น การลดการไถพรวน
- การกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่เพาะปลูกโดยการกักเก็บคาร์บอนในต้นไม้ (ลักษณะเดียวกับป่าไม้)
- การใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืช (SSNM)
- ส่งเสริมการใช้เศษวัสดุจากการเกษตร เช่น การใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตพลังงาน การใช้หมักทำปุ๋ย
- การใส่ปุ๋ยที่เหมาะสม ตามหลัก GAP
- ปรับปรุงการผลิตเพื่อให้ไนโตรเจนถูกกักเก็บในดินและให้พืชนำไปใช้ได้ดีขึ้น

เกณฑ์การคัดเลือก

เกณฑ์	ระดับคะแนน
1. ศักยภาพในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	3 = ประสิทธิภาพสูง (ลดก๊าซเรือนกระจกได้ดี) 2 = ประสิทธิภาพปานกลาง (ลดได้ปานกลาง) 1 = ประสิทธิภาพต่ำ (ลดได้น้อย)
2. ผลกระทบต่อภาพรวมการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	3 =ส่งผลต่อภาพรวมมาก (การปลูกข้าว) 2 = ส่งผลต่อภาพรวมปานกลาง ดินที่ใช้ในการเกษตร) 1 = ส่งผลต่อภาพรวมน้อย (ปศุสัตว์และการเผา)
3. เงินลงทุนและประสิทธิผลของต้นทุน	3 = เงินลงทุนต่ำแต่มีประสิทธิผลเชิงต้นทุนสูง 2 = เงินลงทุนและมีประสิทธิผลเชิงต้นทุนปานกลาง 1 = เงินลงทุนต่ำแต่มีประสิทธิผลเชิงต้นทุนต่ำ
4. ผลประโยชน์ร่วม	3 = มาก 2 = ปานกลาง 1 = น้อย
5. ความง่ายในการดำเนินการ	3 = ยอมรับง่าย 2 = ยอมรับค่อนข้างยาก 1 = ยอมรับยาก
6. ระยะเวลาที่เริ่มดำเนินการได้	3 = ดำเนินการอยู่แล้ว/มีเทคโนโลยีพร้อมดำเนินการ/ได้รับการส่งเสริมตามนโยบายภาครัฐ 2 = มีการทดลองในพื้นที่จริง ใกล้จะดำเนินการได้ 1 = อยู่ระหว่างการวิจัยและพัฒนา ยังไม่ดำเนินการ
7. ความน่าเชื่อถือของแต่ละแนวทางบนพื้นฐานงานวิจัย	3 = เชื่อถือได้ มีงานวิจัยรองรับแพร่หลาย 2 = ต้องการงานวิจัยเพิ่มเติม 1 = มีงานวิจัยน้อยมาก
8. มาตรการปรับตัวหรือไม่	ใช่ หรือ ไม่ใช่

ผลกระทบของภาคการเกษตรจาก สถานการณ์โควิด-19 และสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง : สู่แนวคิดการปรับเปลี่ยนการวิจัยด้านการเกษตร

นำเสนอโดย

รองศาสตราจารย์ ดร.วิษณุ อรรถวานิช

คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วันที่ 1 กันยายน 2563

การประชุมวิชาการประจำปี 2563 สถาบันวิจัยพืชสวน โรงแรมเดอะ คาวาลิ คาซา รีสอร์ท จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

สถาบันวิจัยพืชสวน

Horticulture Research Institute

ผลกระทบของภาคการเกษตรจาก สถานการณ์โควิด-19

Food and Agriculture Organization of the United Nations

บทนำ

- การเพิ่มขึ้นของประชากรโลก การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และนโยบายต่อต้านการค้าเสรีกำลังบั่นทอนความมั่นคงทางอาหารของโลก (e.g., FAO, 2017; IPCC, 2019; Brown et al. 2015; 2017)
- การแพร่ระบาดของเชื้อ COVID-19 ได้เพิ่มความกังวลต่อความมั่นคงทางอาหารจากการหยุดชะงักของระบบอาหาร และส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของประชากรโลก
- ประเทศไทยนับว่าเป็นประเทศที่ภาคเกษตรและอาหารมีความสำคัญอย่างมาก
  - ครัวเรือนเกษตร 7.94 ล้านครัวเรือน (สศก. 2563) จ้างงาน 12.69 ล้านคน (31% ของกำลังแรงงาน) (สศช. 2563)
  - อุตสาหกรรมอาหารจ้างงาน 1.17 ล้านคน (สถาบันอาหาร 2560)
  - ผู้ผลิตและผู้ส่งออกสินค้าเกษตรและอาหารที่สำคัญของโลก
  - รายได้จากการส่งออกสินค้าอาหารแปรรูปและผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร 8.5 แสนล้านบาท (Trade Map 2020)
- COVID-19 ส่งผลกระทบกับภาคเกษตรไทยมากน้อยเพียงใด? ภายใต้วิกฤติมีโอกาสอะไรบ้าง

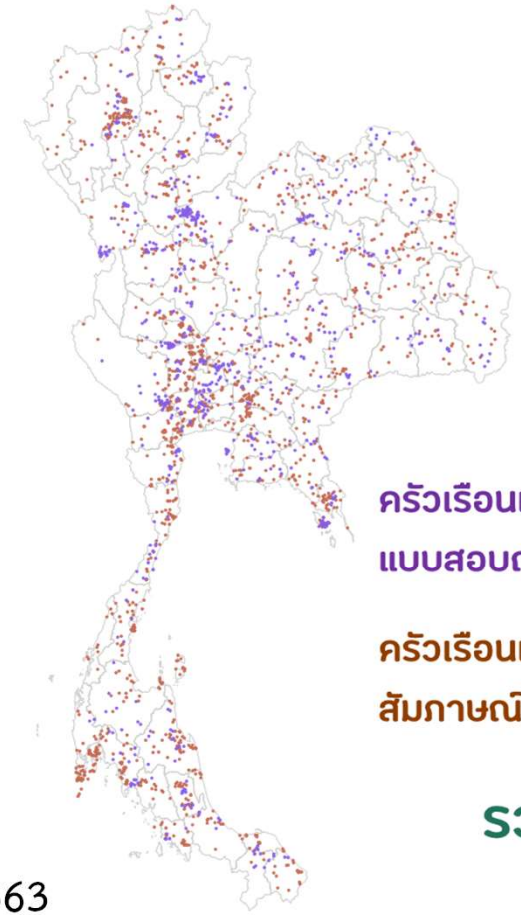
การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลทุติยภูมิ

- ข้อมูลสถิติจากหลายหน่วยงาน อาทิ สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงแรงงาน กระทรวงพาณิชย์

ข้อมูลปฐมภูมิ

- สัมภาษณ์เชิงลึกผู้แทนจากหน่วยต่างๆ ของภาครัฐและเอกชน
- โทรศัพท์สัมภาษณ์เกษตรกรและใช้แบบสอบถามออนไลน์สำหรับครัวเรือนในเกษตร



ครัวเรือนเกษตรจากแบบสอบถามออนไลน์ 519 ครัวเรือน

ครัวเรือนเกษตรที่สัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ 930 ครัวเรือน

รวม 1,449 ครัวเรือน

รวบรวมข้อมูลระหว่างวันที่ 10-25 มิถุนายน 2563

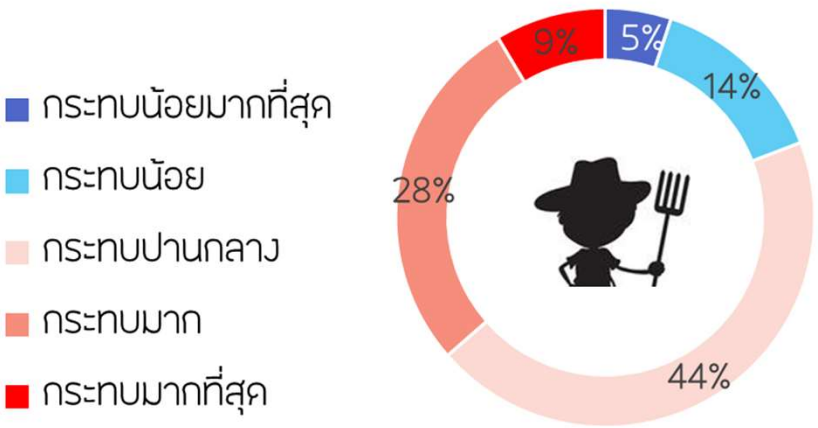
ข้อจำกัดของการศึกษา

- แม้การโทรศัพท์สัมภาษณ์แบบสุ่มจะช่วยทำให้สามารถเข้าถึงครัวเรือนเกษตรที่ยากจนได้ในระดับหนึ่ง แต่ยังคงไม่สามารถเข้าถึงครัวเรือนเกษตรที่ยากจนได้ทั้งหมดเมื่อเทียบกับการลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนาม
- การสำรวจโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์อาจไม่สามารถเข้าถึงครัวเรือนที่ยากจนได้
- ผลกระทบที่เกิดกับครัวเรือนเกษตรอาจมาจากปัจจัยอื่นโดยเฉพาะภาวะภัยแล้ง

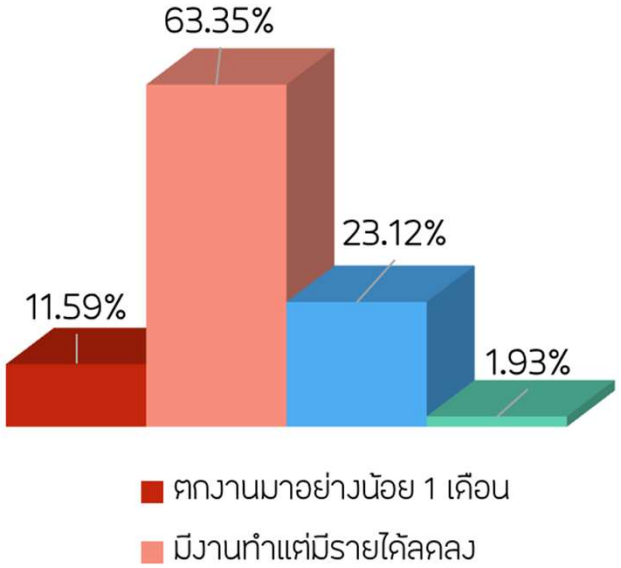
ผลกระทบของสถานการณ์ COVID-19

ผลกระทบเชิงลบโดยภาพรวม

ครัวเรือนเกษตร 80.82% ได้รับผลกระทบเชิงลบอย่างน้อยระดับปานกลาง



74.94% ของครัวเรือนเกษตรตกงานหรือมีงานทำแต่ได้รายได้ลดลง



ผลกระทบของสถานการณ์ COVID-19

ผลกระทบต่อโซ่อุปทานอาหาร ความปลอดภัย และการค้าระหว่างประเทศ

- ผลไม้สดได้รับผลกระทบมากที่สุดเนื่องจากเกิดการล่าช้าในการขนส่ง การปิดด่านชายแดน และสนามบินชั่วคราว
- การตกงานและการลดลงของรายได้คือปัจจัยหลักที่ก่อให้เกิดการหยุดชะงักของโซ่อุปทานอาหาร
- กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่กังวลต่อการติดเชื้อ COVID-19 จากการบริโภคเนื้อสัตว์ ผลิตภัณฑ์จากสัตว์ ตลอดจนผักและผลไม้สด โดยเฉพาะสินค้าที่นำเข้าจากประเทศที่มีการแพร่ระบาดสูงของเชื้อ COVID-19
- ความกังวลส่วนหนึ่งเกิดจากมาตรการรณรงค์ของภาครัฐ “กินร้อน ช้อนชา ล้างมือ”
- สินค้าที่ขนส่งทางอากาศได้รับผลกระทบมากที่สุด เนื่องจากมีการปิดสนามบินส่วนการขนส่งผู้โดยสาร ทำให้ค่าขนส่งสินค้าทางอากาศเพิ่มขึ้น 3-4 เท่าตัว เมื่อเทียบกับช่วงก่อนการแพร่ระบาด
- ต้นทุนการขนส่งทางบกและทางเรือระหว่างประเทศได้ปรับเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับช่วงก่อนการแพร่ระบาด
- การขนส่งสินค้าต้องใช้เวลานานขึ้น และจำนวนเที่ยวบินมีจำกัดทำให้ไม่สามารถขนส่งแบบ Just-In-Time ได้ ส่งผลต่อความสดใหม่ของสินค้าอาหาร



ผลกระทบของสถานการณ์ COVID-19

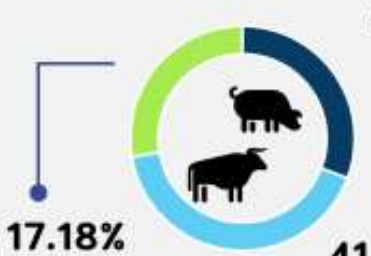
ผลกระทบเชิงลบโดยภาพรวม



ความกังวลของครัวเรือนต่อการติดเชื้อ COVID-19 จากการบริโภคอาหารสดที่ผลิตในประเทศ และที่นำเข้าจากประเทศที่มีการแพร่ระบาดสูง

อาหารสดภายในประเทศ		อาหารสดที่นำเข้าจากต่างประเทศ	
ไม่กังวลเลย	34.8%	ไม่กังวลเลย	15.99%
กังวลปานกลาง	38.36%	กังวลปานกลาง	38.51%
กังวลมาก	26.84%	กังวลมาก	45.50%

ความกังวลของครัวเรือนต่อการติดเชื้อ COVID-19 จากการบริโภคผลิตภัณฑ์จากสัตว์

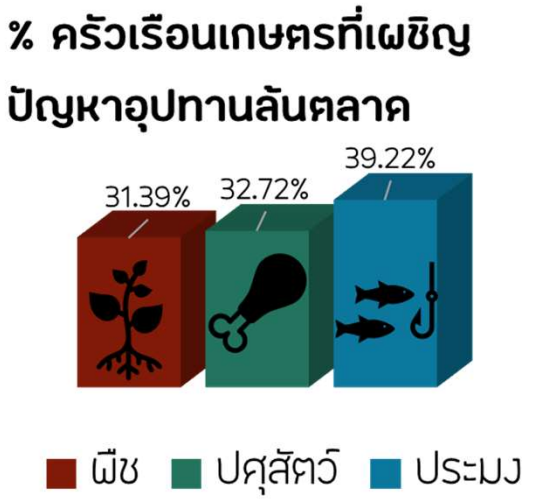


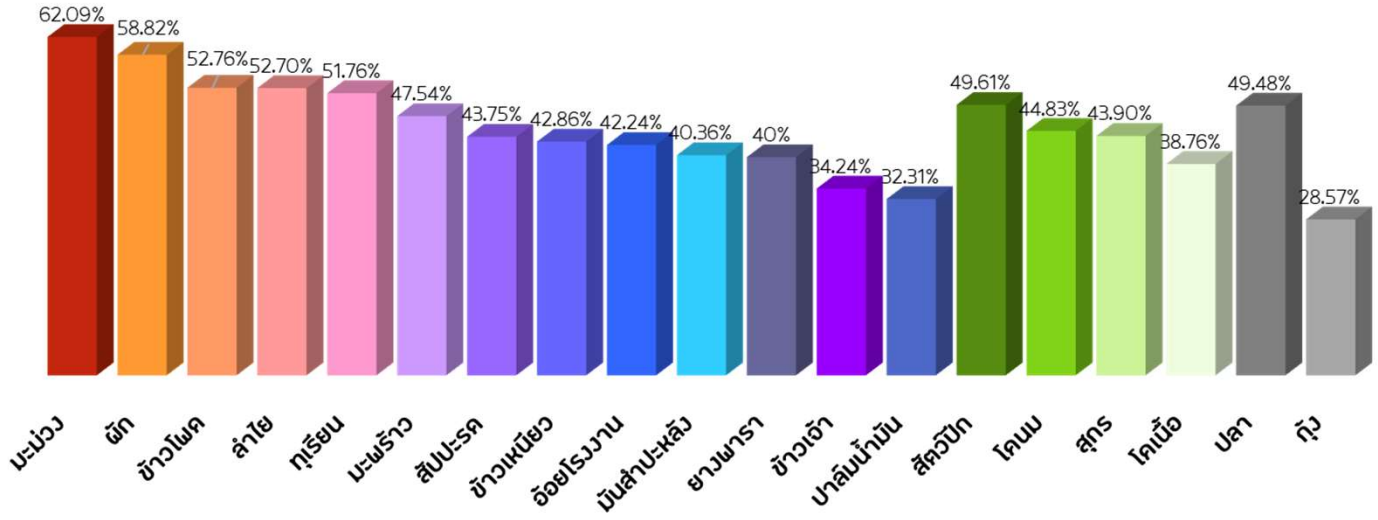
บทบาทของสื่อสังคมต่อความเชื่อว่าการติดเชื้อ COVID-19 เชื่อมโยงกับจากการบริโภคผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์



ผลกระทบของสถานการณ์ COVID-19

ผลกระทบต่อครัวเรือนเกษตรด้านการผลิต การตลาด และรายได้



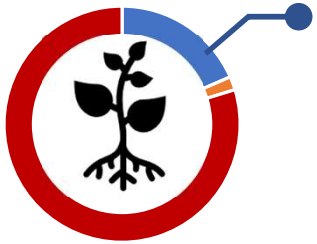


ผลกระทบของสถานการณ์ COVID-19

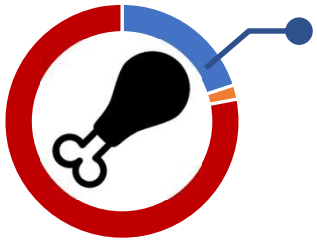
ผลกระทบต่อครัวเรือนเกษตรด้านการผลิต การตลาด และรายได้



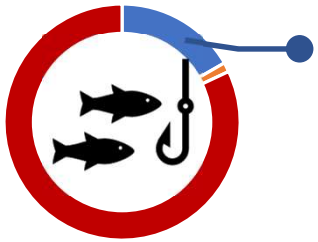
เกือบ 80% ของครัวเรือนเกษตรมีรายได้ลดลง



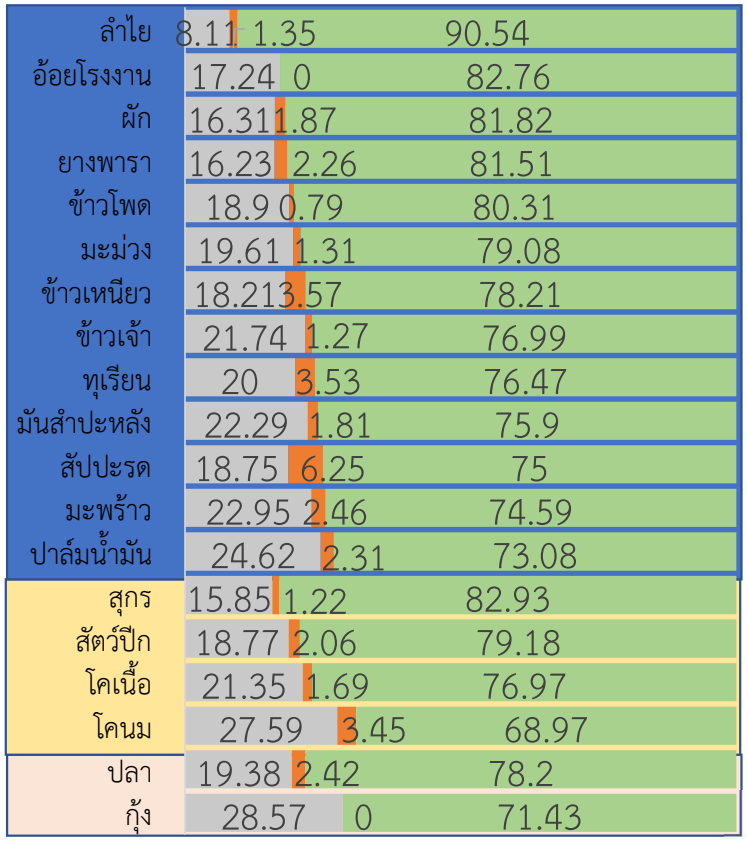
18.45% ไม่เปลี่ยนแปลง
1.86% เพิ่มขึ้น
79.69% ลดลง



20.04% ไม่เปลี่ยนแปลง
1.93% เพิ่มขึ้น
78.03% ลดลง



15.85% ไม่เปลี่ยนแปลง
1.22% เพิ่มขึ้น
78.06% ลดลง

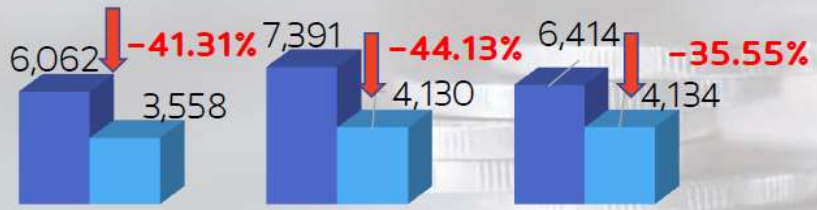


มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ศาสตร์แห่งแผ่นดิน

ผลกระทบของสถานการณ์ COVID-19

ผลกระทบต่อครัวเรือนเกษตรด้านรายได้ต่อหัว (บาท/หัว/เดือน)

- ครัวเรือนที่เลี้ยงปศุสัตว์มีรายได้ลดลงมากที่สุด
- รายได้ในเกษตรลดลงมากกว่ารายได้นอกเกษตร



■ รายได้ก่อนเกิด COVID-19 ■ รายได้หลังเกิด COVID-19



- ครัวเรือนที่ปลูกผัก สัตว์ปีก ยางพารา และลำไย มีรายได้ลดลงมากที่สุด ตามลำดับ (1 กิจกรรม)

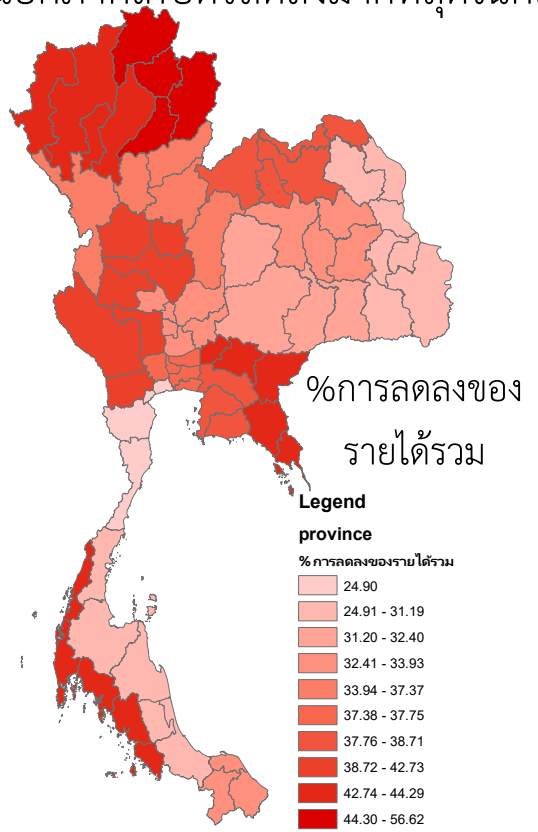


ผลกระทบของสถานการณ์ COVID-19

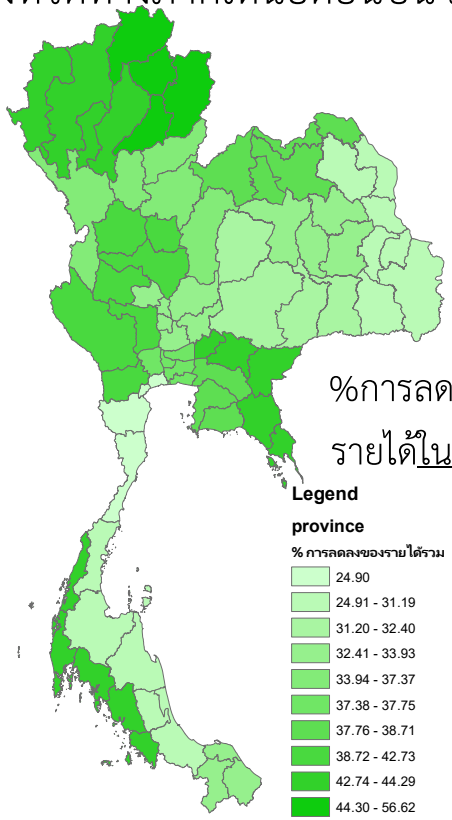
ผลกระทบต่อครัวเรือนเกษตรด้านรายได้ต่อหัวตามกลุ่มจังหวัด

รายได้ในภาคเกษตรลดลงมากที่สุดในกลุ่มจังหวัดทางภาคเหนือตอนบน ภาคอีสานตอนบน และภาคตะวันตก

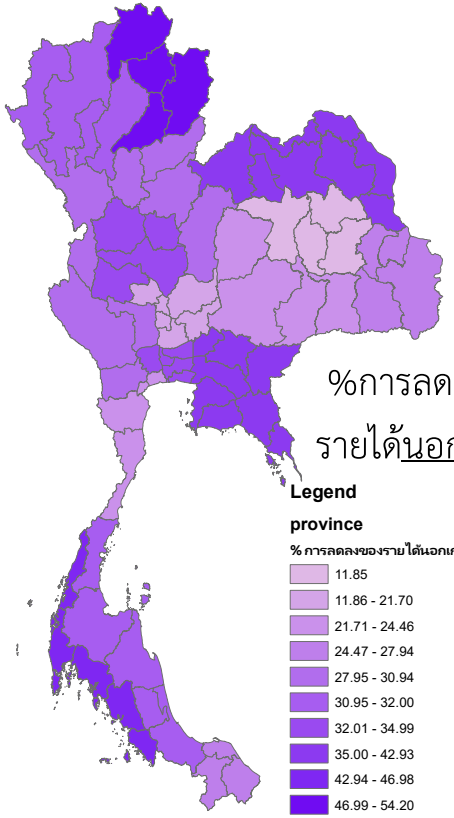
รายได้นอกภาคเกษตรลดลงมากที่สุดในกลุ่มจังหวัดทางภาคเหนือตอนบน ภาคใต้ฝั่งอันดามัน และภาคตะวันออก



%การลดลงของรายได้รวม



%การลดลงของรายได้ในเกษตร

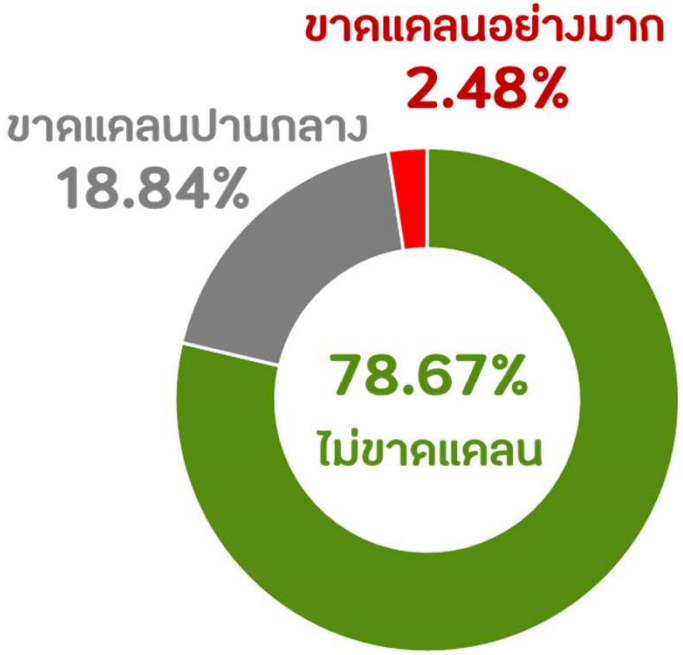


%การลดลงของรายได้นอกเกษตร

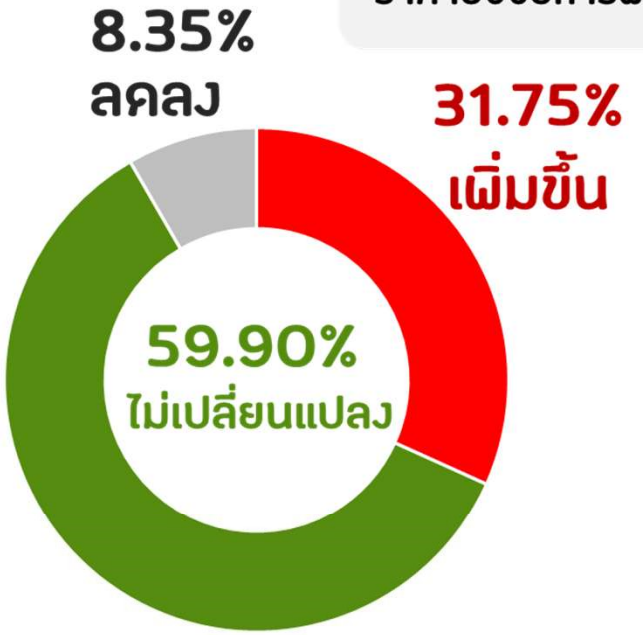
ผลกระทบของสถานการณ์ COVID-19

ผลกระทบต่อแรงงานและปัจจัยการผลิตอื่นในภาคเกษตร

การขาดแคลนแรงงานหลังเกิดการแพร่ระบาดของ COVID-19



การเปลี่ยนแปลงของราคาปัจจัยการผลิตที่ซื้อ



- ภาคเกษตรได้รับผลกระทบน้อยจากปัญหาขาดแคลนแรงงาน
- แต่ได้รับผลกระทบจากราคาปัจจัยการผลิตอื่นที่ปรับเพิ่มขึ้น

โครงการวิจัย

"ศักยภาพการกลับคืนสู่สภาวะปกติของโซ่อุปทาน
ธุรกิจอาหารขนาดกลางและขนาดย่อม
เพื่อการส่งออกตลาดสหภาพยุโรปภายหลังโควิด-19"





วราภา มหากาญจนกุล และคณะ (2563)

สร้างแผนภาพอนาคต Food SMEs ภายหลังวิกฤตโควิด 19

1. กำหนดกรอบเวลา : 3 ปี (2563-2566)
2. รวบรวมแนวโน้ม (Trends) ใน 5 ด้านคือ สังคม (S) เทคโนโลยี (T) เศรษฐกิจ (E) สิ่งแวดล้อม (E) และ การเมือง นโยบาย กฎระเบียบ (P) (STEEP)

   49 Trends = 12 S + 13 T + 12 Ec + 6 En + 6 P
3. หาแรงขับ (Drivers) คือแนวโน้มที่มีผลกระทบสูงมากต่ออุตสาหกรรมอาหารและมีโอกาสเกิดขึ้นสูงมาก จากการระดมสมอง

แรงขับ (Driver) 11 ประการ

Social	Technology	Environment	นโยบาย/กฎระเบียบ
ต้องการอาหารปลอดภัย บริโภค **Shelf stable &** แช่แข็ง ซื้ออาหารออนไลน์ **&** รักษาสุขอนามัยส่วนตัวมากขึ้น บริโภคโปรตีนจากเนื้อสัตว์ลดลง	ใช้ **Digital & AI Technology** ในกระบวนการผลิตการบรรจุการเก็บรักษาการขนส่งและจัดจำหน่ายอาหารสูงขึ้น	ทราบว่าสุขอนามัย และการบริโภคของตนส่งผลต่อส่วนรวมและสิ่งแวดล้อม	มาตรการการป้องกันโรคระบาดและความปลอดภัยอาหารมีมากขึ้น
Convenience lives, Personalized food & service	**Cold Chain Logistics** ที่มีประสิทธิภาพในด้านคุณภาพและต้นทุน และตามสอบได้		
Social Distancing and WFH	**Business digitization**		
Digital lifestyle	การใช้เครื่องจักรอัตโนมัติ		
	การใช้เทคโนโลยีเกษตรอัจฉริยะเพิ่มสูงขึ้น		

4. หาความไม่แน่นอน (Uncertainties) คือ เหตุการณ์สำคัญมากๆ ที่จะเกิดหรือไม่เกิดครึ่งต่อครึ่ง แต่ถ้าเกิดมีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมอาหารอย่างรุนแรง 2 ประการหลัก โดยการระดมสมอง

1. พฤติกรรมของกลุ่มผู้บริโภคหลังเกิดวิกฤตโควิด-19 (เปลี่ยนแปลง/ไม่เปลี่ยนแปลง)
2. เศรษฐกิจหลังจากวิกฤต-19 (ถดถอย/ฟื้นตัว)

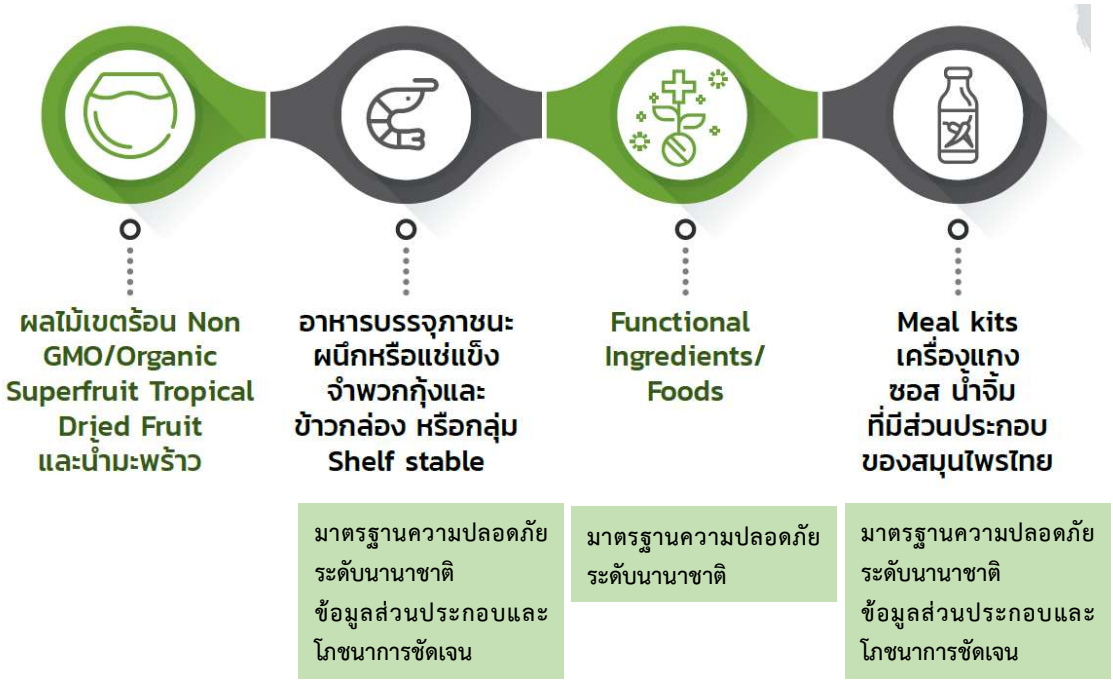
สร้างแผนภาพอนาคต Food SMEs ภายหลังวิกฤตโควิด 19

5. ร่างภาพอนาคต 4 ภาพจากความไม่แน่นอนที่สำคัญที่สุด 2 ประการ

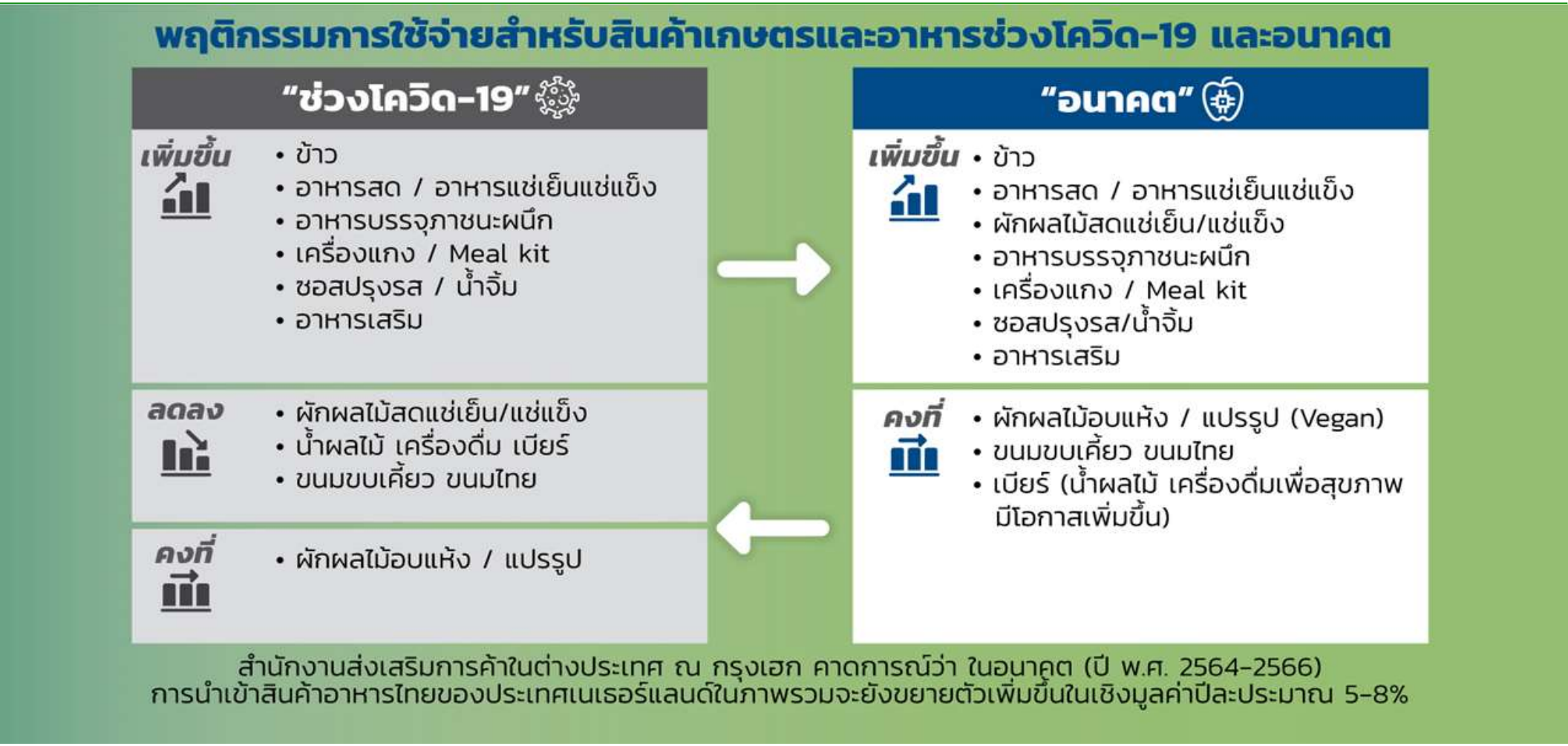


ภาพที่ 3 สายน้ำไม่ไหลกลับ: พฤติกรรมเปลี่ยน เศรษฐกิจฟื้นตัว

สินค้าที่มีโอกาสส่งออกโดย Food SMEs



การคาดการณ์พฤติกรรมผู้บริโภคต่อตลาดอุตสาหกรรมอาหาร



สำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ กรุงเฮก คาดการณ์ว่า ในอนาคต (ปี พ.ศ. 2564-2566) การนำเข้าสินค้าอาหารไทยของประเทศเนเธอร์แลนด์ในภาพรวมจะยังขยายตัวเพิ่มขึ้นในเชิงมูลค่าปีละประมาณ 5-8%

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ศาสตร์แห่งแผ่นดิน

การคาดการณ์พฤติกรรมผู้บริโภคต่อตลาดอุตสาหกรรมอาหาร

ข้อเสนอแนะสำหรับอาหารไทยที่จะตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในยุโรป (THAI)

Taste : ชอบรสชาติ Oriental fruit

- Ready to eat / Pre-cook ตัดแต่งแล้ว ทานง่าย หรือไม่มีเมล็ด
- ผลไม้ (Super fruit): มะม่วง มะละกอ สับปะรด มะพร้าว
- ผักสด: กะเพรา โหระพา สาระแหน่ ข้าวโพดอ่อน



Health : รักสุขภาพความปลอดภัยเป็นพื้นฐาน

- อาหารทะเลบรรจุภาชนะผนึก หรือแช่แข็ง: กุ้ง ปลา ปลาหมึก
- Shelf-stable: กลุ่มเส้นจากข้าว กะทิ

Avoid : หลีกเลี่ยงการรับประทานเนื้อแดง การทำลายสภาพแวดล้อม และอาหารที่มีการแพ้

- Alternative Protein
- Gluten free/Sugar free/Organic
- Functional foods and Functional drinks

Immunity : เน้นการป้องกันสร้างภูมิคุ้มกันให้ร่างกาย (Preventive)

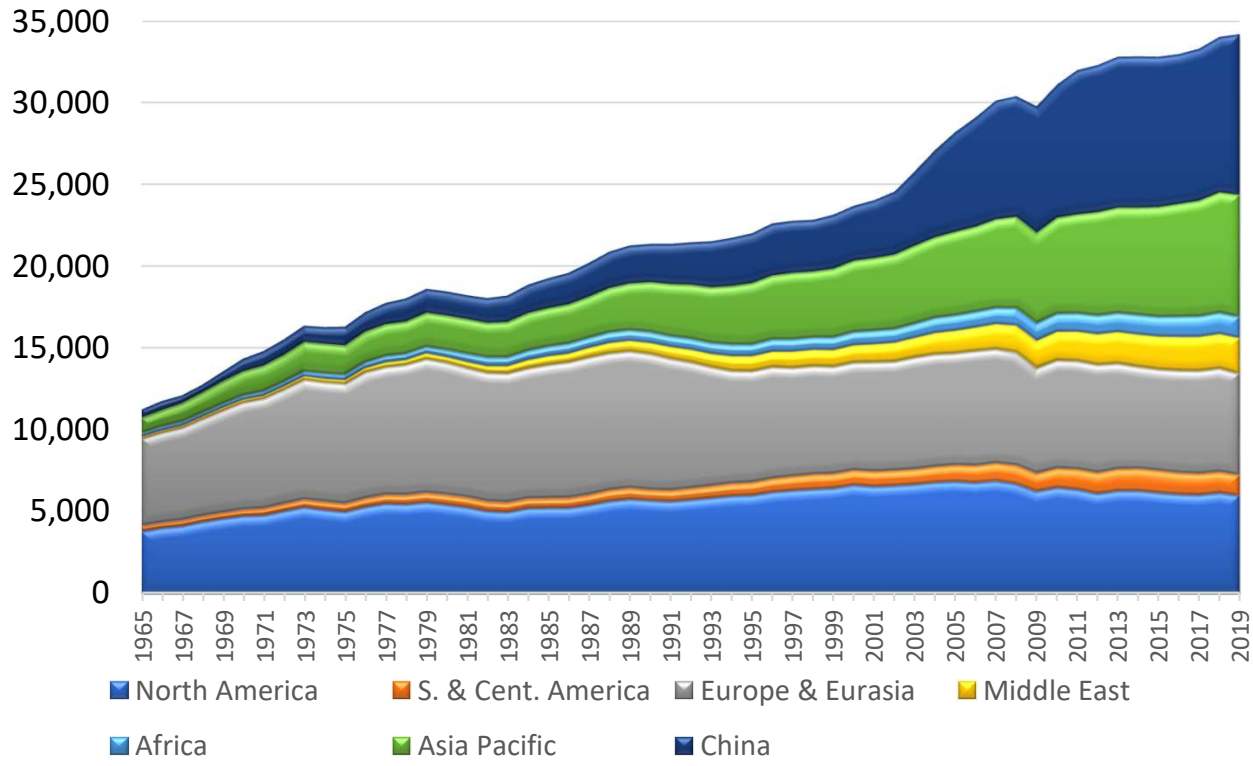
- สมุนไพรไทย รายละเอียดส่วนประกอบของอาหารอย่างชัดเจน
- มีคำแนะนำในการปรุงสุก
- Meal kit เครื่องแกง ซอสปรุงรส น้ำจิ้ม



ผลกระทบของภาคการเกษตรจาก สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง

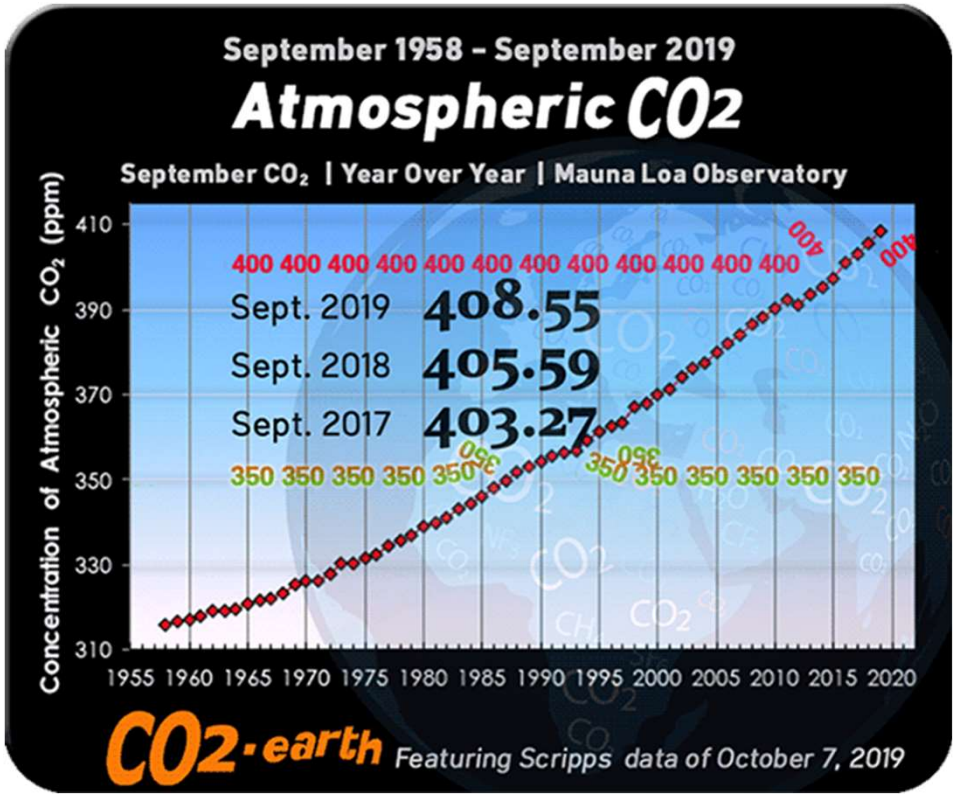
สถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ก๊าซเรือนกระจกซึ่งก่อให้เกิดภาวะโลกร้อนถูกปล่อยมากขึ้นเรื่อยๆ



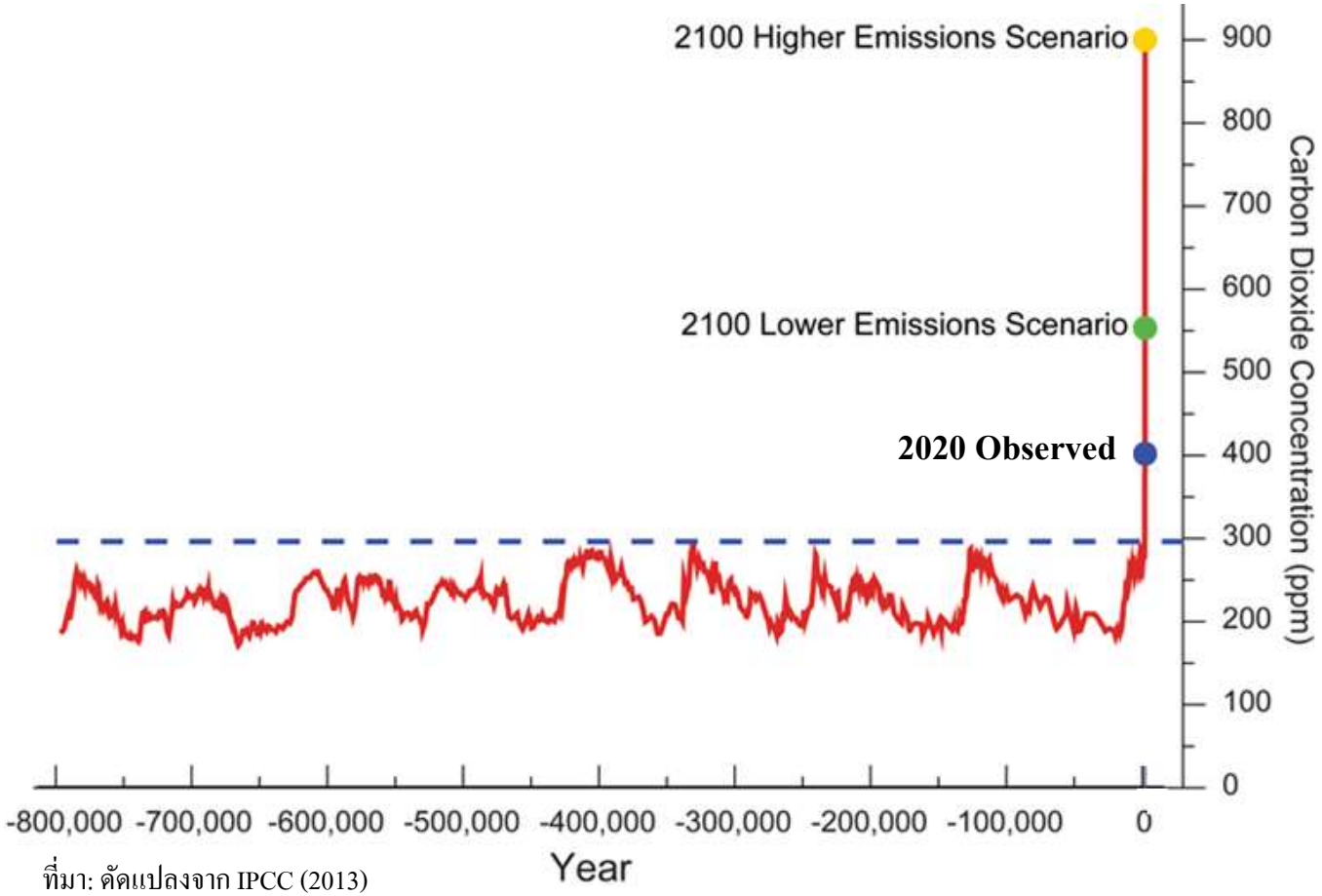
ที่มา: BP Statistical Review of World Energy (2020)

ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศ



ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

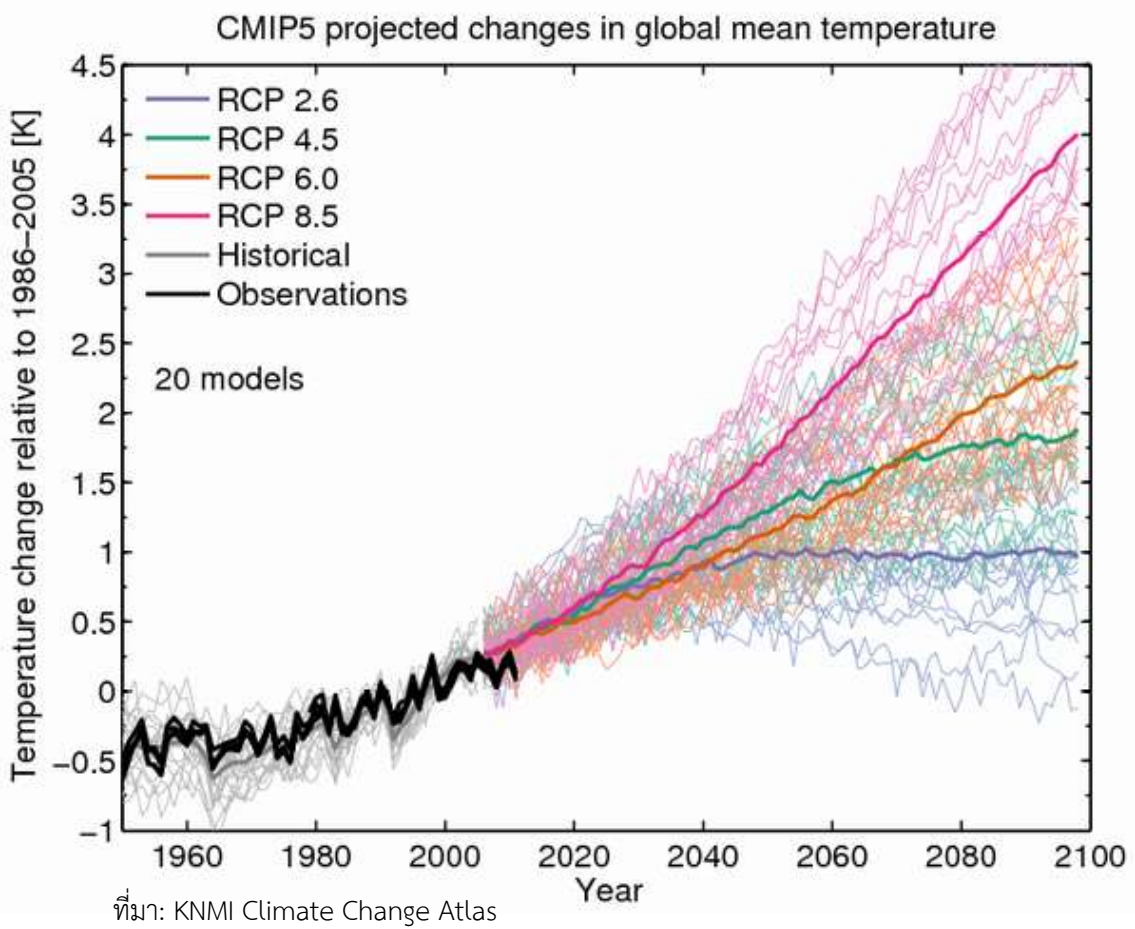
ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศ



ที่มา: ดัดแปลงจาก IPCC (2013)

ความเข้มข้นของก๊าซ CO_2 เพิ่มขึ้นเกินระดับสูงสุดที่เคยมีมาในประวัติศาสตร์!

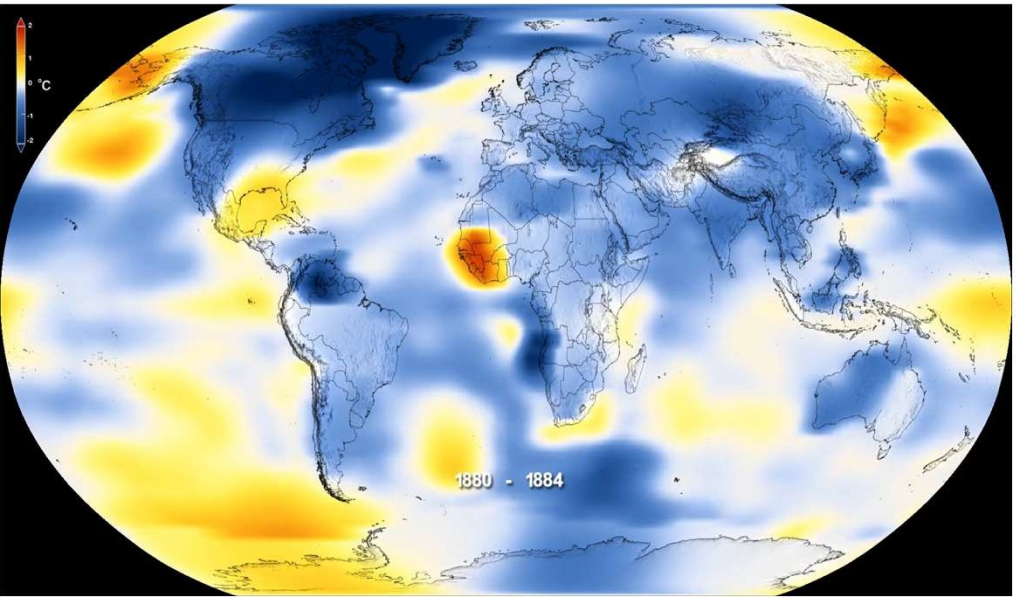
ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่ออุณหภูมิ

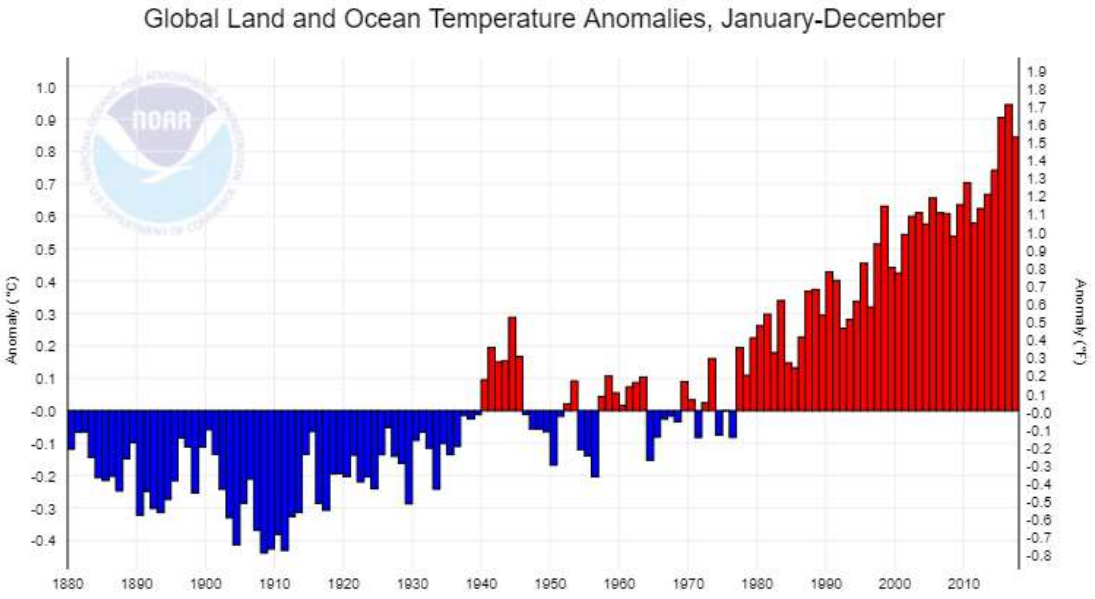


ที่มา: KNMI Climate Change Atlas

อุณหภูมิบนพื้นผิวโลกจะสูงขึ้น
1 - 4 องศาเซลเซียส ในปี ค.ศ.2100
จากช่วงปีฐาน ค.ศ. 1986-2005

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

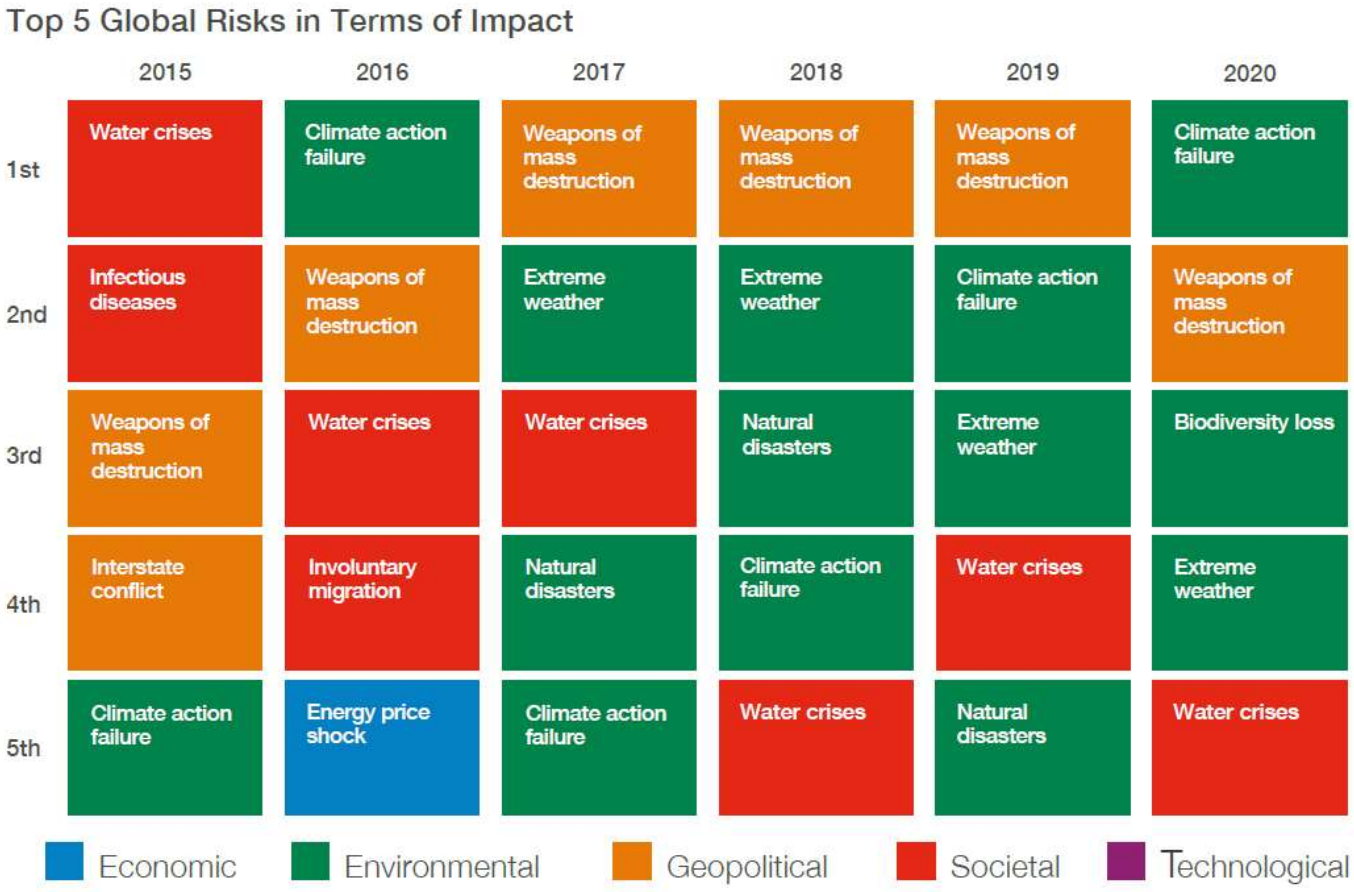




- ปีที่ 42 ติดต่อกันนับจากปี ค.ศ.1977 ที่อุณหภูมิเฉลี่ยรายปีสูงกว่าค่าเฉลี่ยของศตวรรษที่ 20
- 6 ปีที่ร้อนที่สุดในโลกเกิดขึ้นในช่วง 6 ปี ที่ผ่านมา (ค.ศ. 2014-2019)
- ปี ค.ศ. 2019 เป็นปีที่ร้อนที่สุดอันดับ 2 จากปรากฏการณ์เอลนีโญ

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ความเสี่ยงของโลก 5 อันดับแรกในมิติผลกระทบ



ที่มา: Global Risks Report (2020)

ความกังวลเรื่องความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

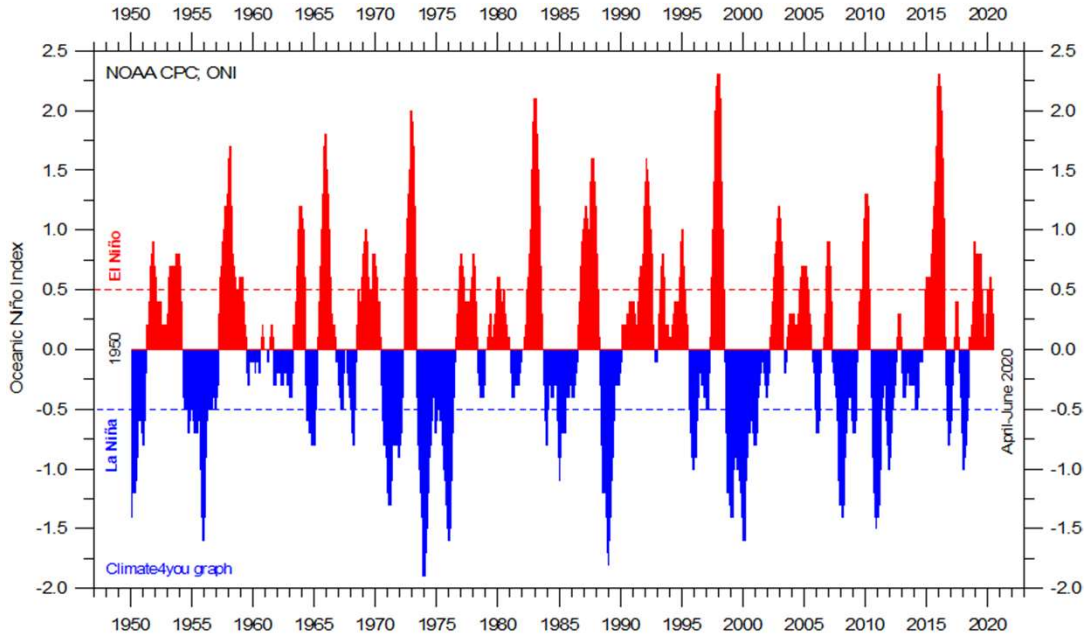
ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ประเทศไทยติด 8 อันดับแรกของประเทศที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศระหว่างปี 1999-2018

CRI 1999-2018 (1998-2017)	**Country**	**CRI score**	Death toll	Deaths per 100 000 inhabitants	Total losses in million US$ PPP	Losses per unit GDP in %	Number of events (total 1999–2018)
1 (1)	Puerto Rico	6.67	149.90	4.09	4 567.06	3.76	25
2 (3)	Myanmar	10.33	7 052.40	14.29	1 630.06	0.83	55
3 (4)	Haiti	13.83	274.15	2.81	388.93	2.38	78
4 (5)	Philippines	17.67	869.80	0.96	3 118.68	0.57	317
5 (8)	Pakistan	28.83	499.45	0.30	3 792.52	0.53	152
6 (9)	Vietnam	29.83	285.80	0.33	2 018.77	0.47	226
7 (7)	Bangladesh	30.00	577.45	0.39	1 686.33	0.41	191
8 (13)	Thailand	31.00	140.00	0.21	7 764.06	0.87	147
9 (11)	Nepal	31.50	228.00	0.87	225.86	0.40	180
10 (10)	Dominica	32.33	3.35	4.72	133.02	20.80	8

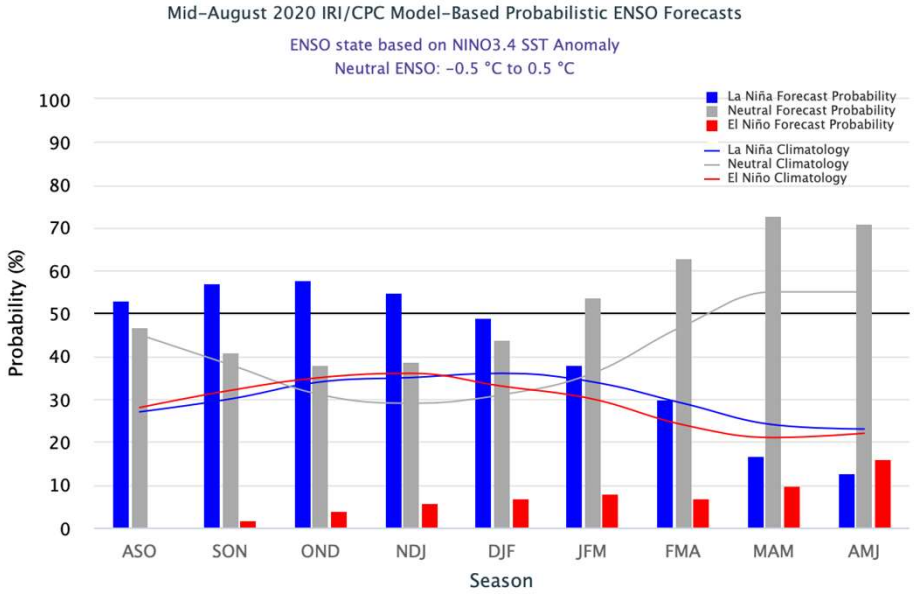
ที่มา: Eckstein, Künzel, and Schäfer (2020)

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



ที่มา: NOAA (2020)

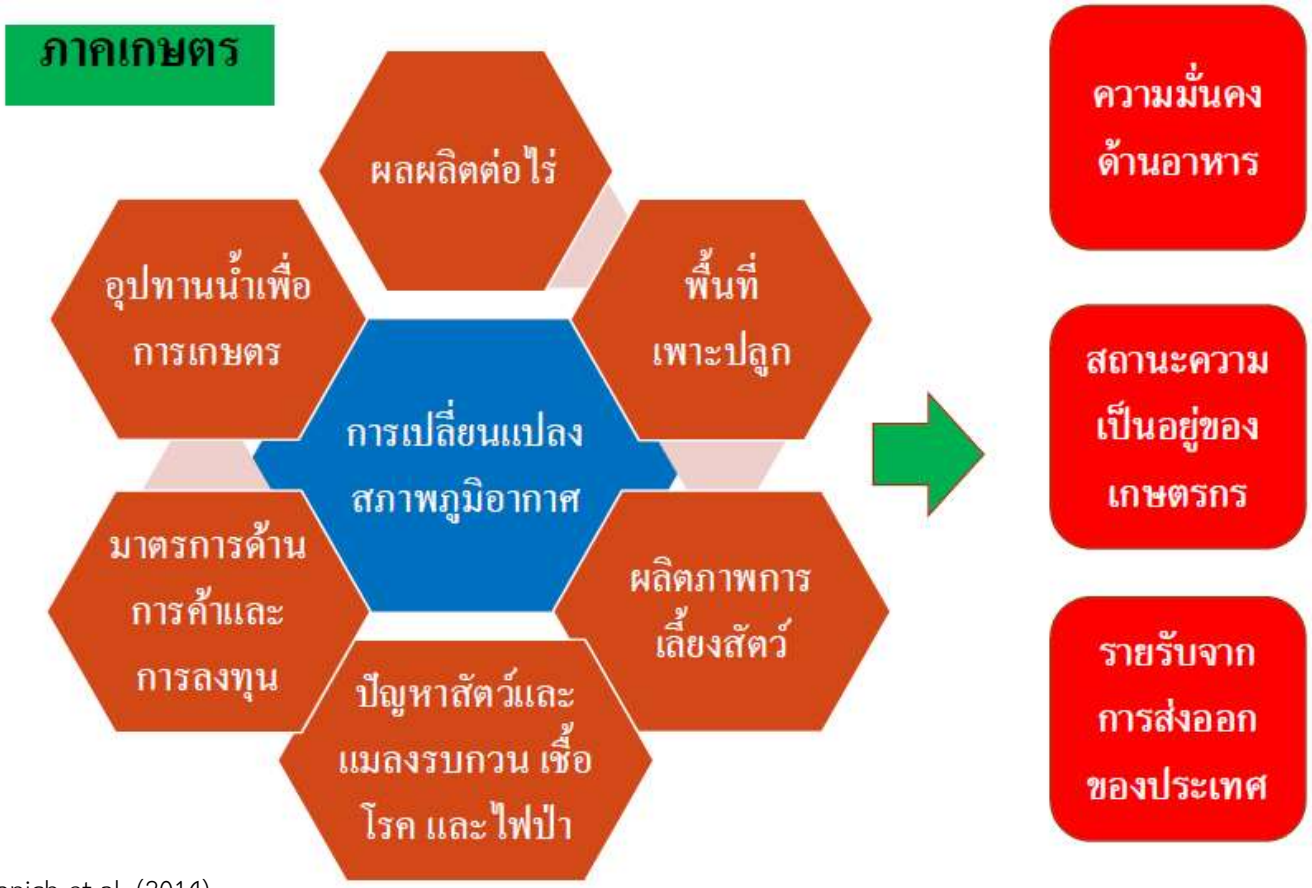
ปรากฏการณ์เอลนีโญซึ่งก่อให้เกิด
ภาวะภัยแล้งทวีความรุนแรงมากขึ้น



ปรากฏการณ์ลานีญาเพิ่มกำลังอย่างต่อเนื่อง

ฝนจะมากกว่าค่าเฉลี่ยปกติ

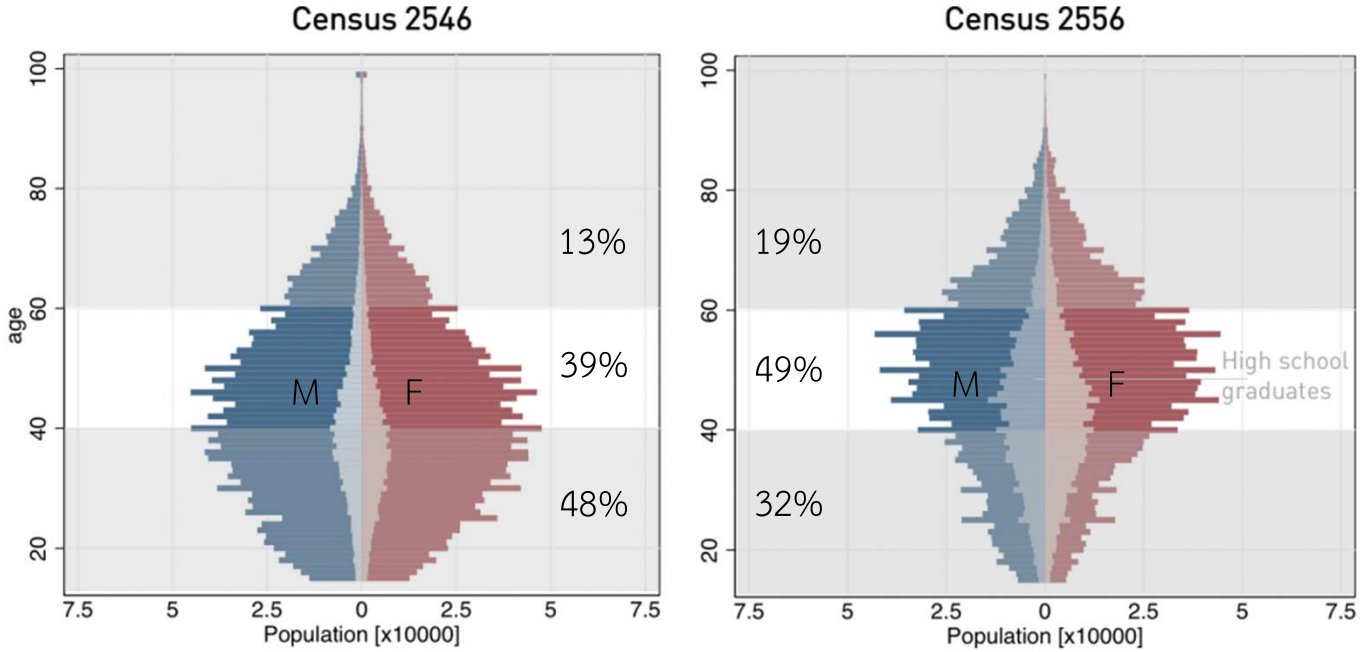
ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อภาคเกษตร



ที่มา: McCarl, Attavanich et al. (2014)

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อภาคเกษตรไทย

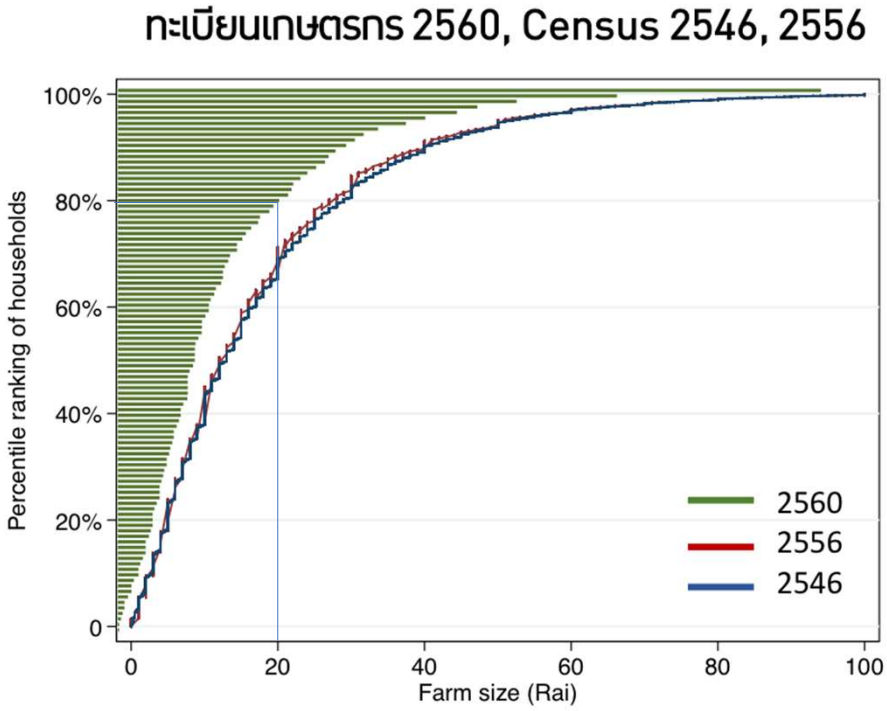
- ภาคเกษตรของไทยอ่อนไหวมากต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
  - เกษตรกรสูงวัยเพิ่มขึ้น ขณะที่เกษตรกรวัยหนุ่มลดลง
  - 78.5% ของเกษตรกรมีการศึกษาขั้นประถมหรือต่ำกว่า



ที่มา : Attavanich, Chantarat and Sa-ngimnet (2018) คำนวณจากสำมะโนเกษตร 2546 และ 2556

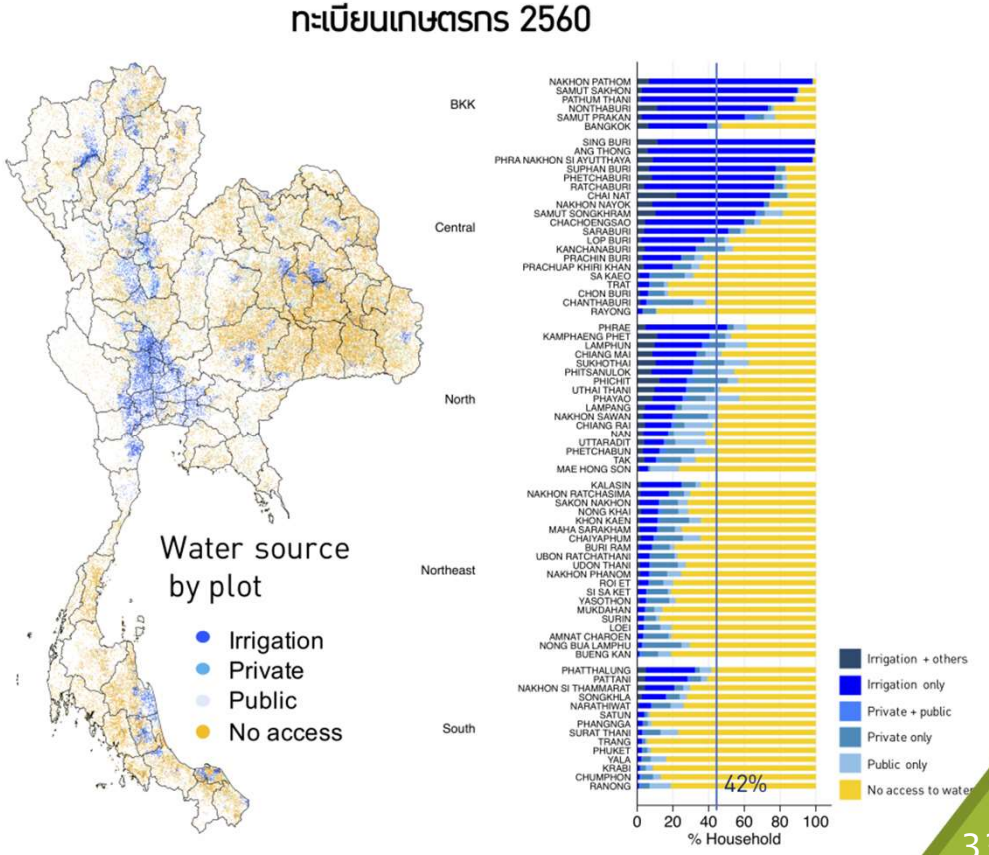
ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อภาคเกษตรไทย

80% ของเกษตรกรถือครองที่ดิน ≤ 20 ไร่



ที่มา : Attavanich, Chantarat, Chenphuengpawn, and Sa-ngimnet (2019)

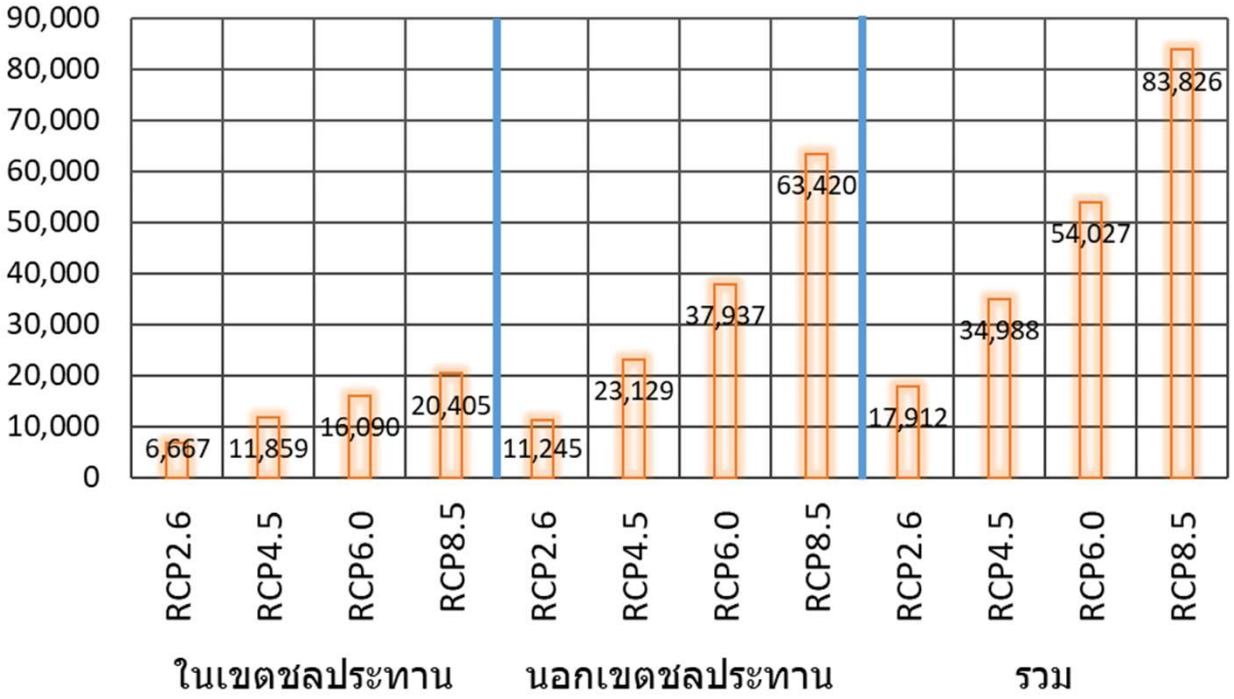
26% ของครัวเรือนเกษตรเข้าถึงระบบชลประทาน



ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อภาคเกษตรไทย

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อภาคเกษตรไทย

มูลค่าผลกระทบทางเศรษฐกิจต่อเกษตรกรเฉลี่ยต่อปี (ล้านบาท)

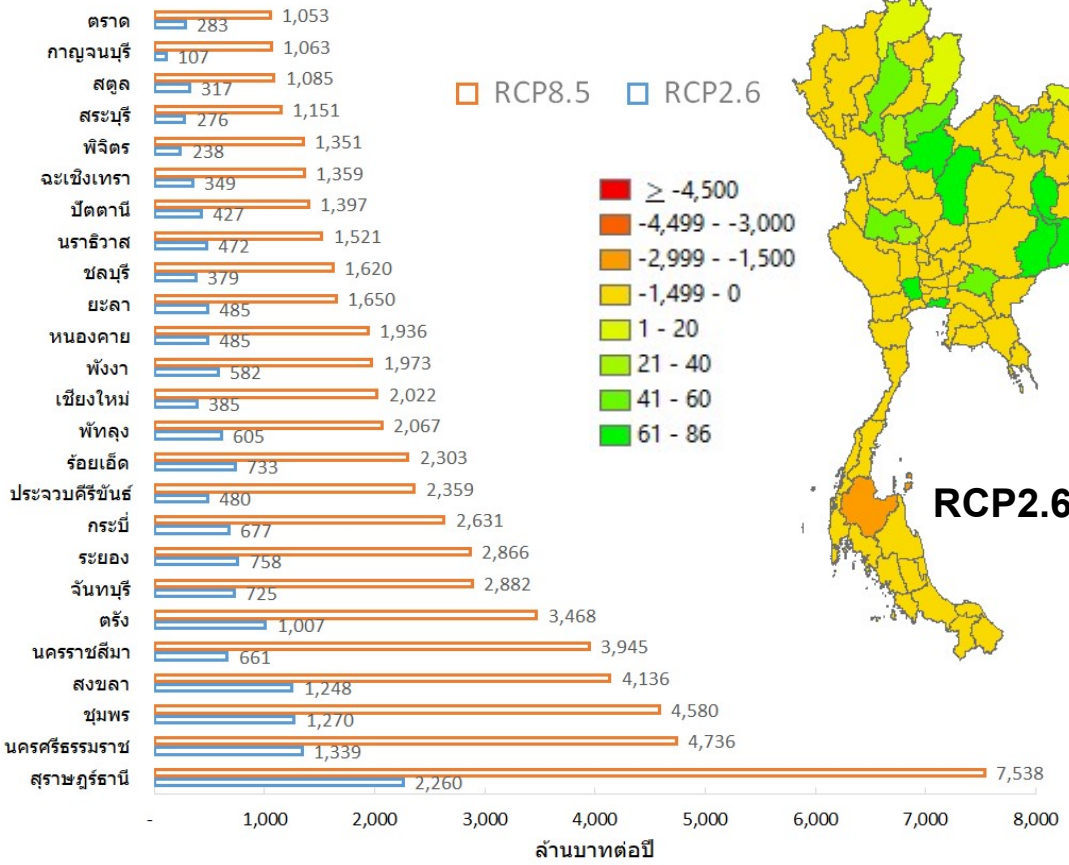


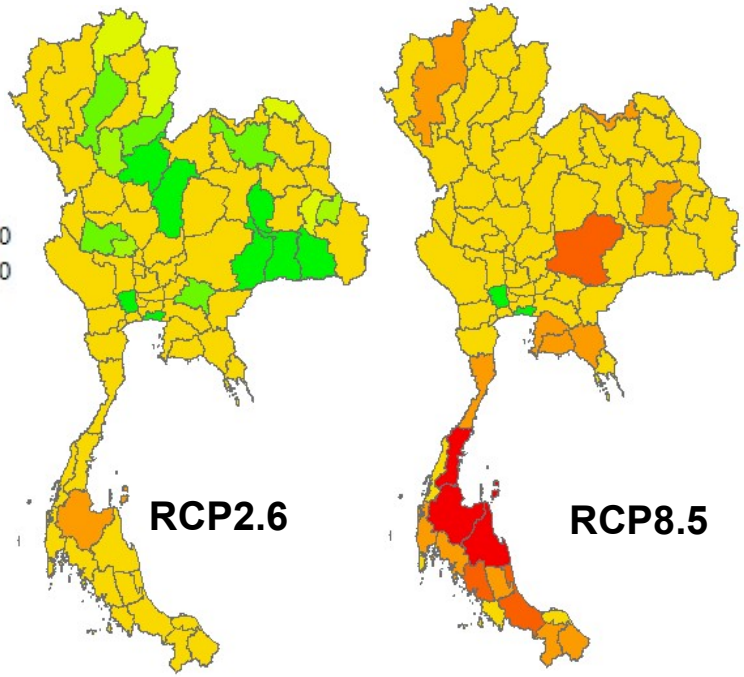
ที่มา: Attavanich (2017)

- พื้นที่นอกเขตชลประทานจะได้รับความเสียหายมากกว่าพื้นที่ในเขตชลประทาน
- ความเสียหายสะสมในช่วง ค.ศ. 2011-2045 เท่ากับ 0.609 – 2.850 ล้านล้านบาท

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อภาคเกษตรไทย

มูลค่าผลกระทบทางเศรษฐกิจต่อเกษตรกรเฉลี่ยต่อปีรายจังหวัด (ล้านบาท)





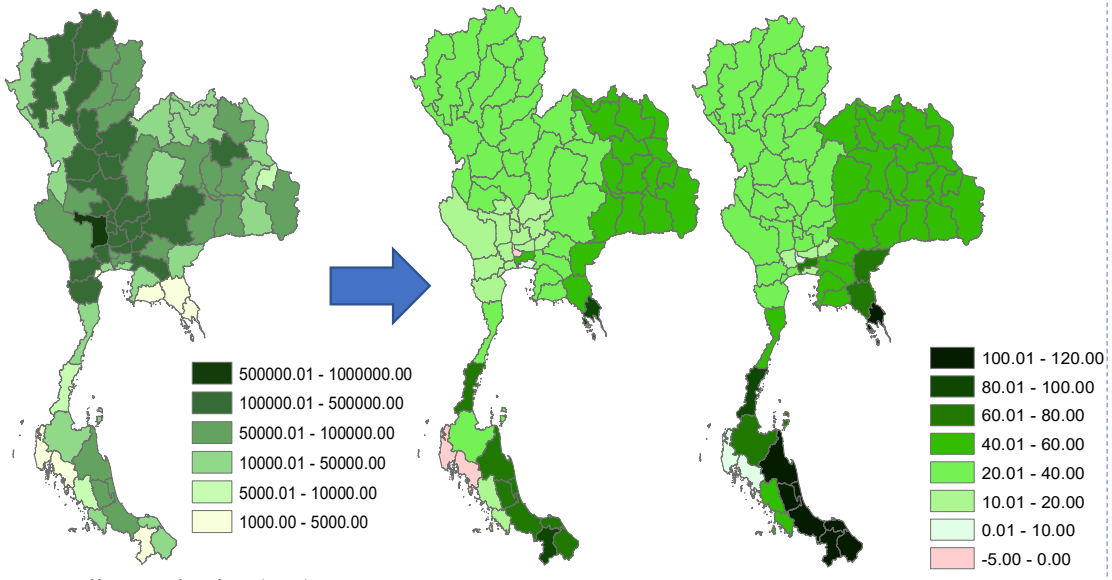
- ภาคใต้และภาคตะวันออกมีแนวโน้มได้รับความเสียหายมากกว่าภูมิภาคอื่น

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อพืชต่างๆ รายจังหวัด

ผลกระทบต่อการผลิตข้าวของไทยรายจังหวัด

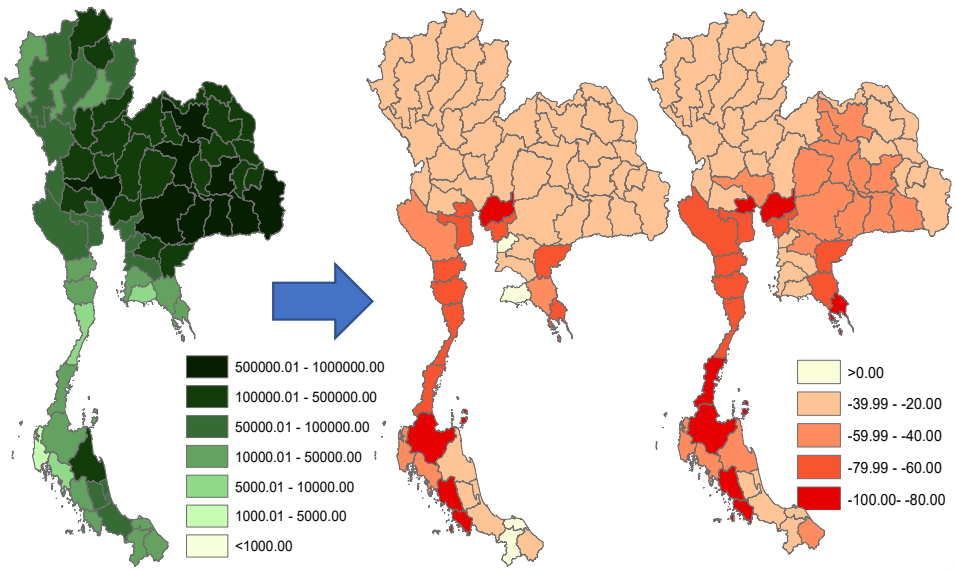
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของอุปทานการผลิตข้าว ค.ศ. 2046 - 2055 เทียบกับช่วง ค.ศ. 1992-2016

ข้าวนาปีในเขตชลประทาน



Baseline production (MT) | % change of production with RCP 4.5 | % change of production with RCP 8.5

ข้าวนาปีนอกเขตชลประทาน



Baseline production (MT) | % change of production with RCP 4.5 | % change of production with RCP 8.5

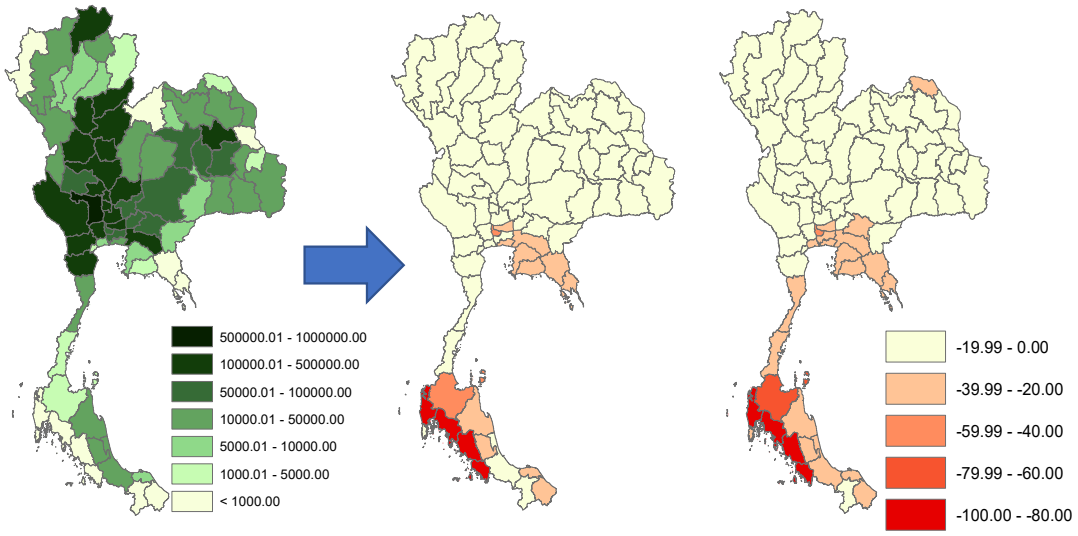
ที่มา: Pipitpukdee and Attavanich (2020)

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อพืชต่างๆ รายจังหวัด

ผลกระทบต่อการผลิตข้าวของไทยรายจังหวัด

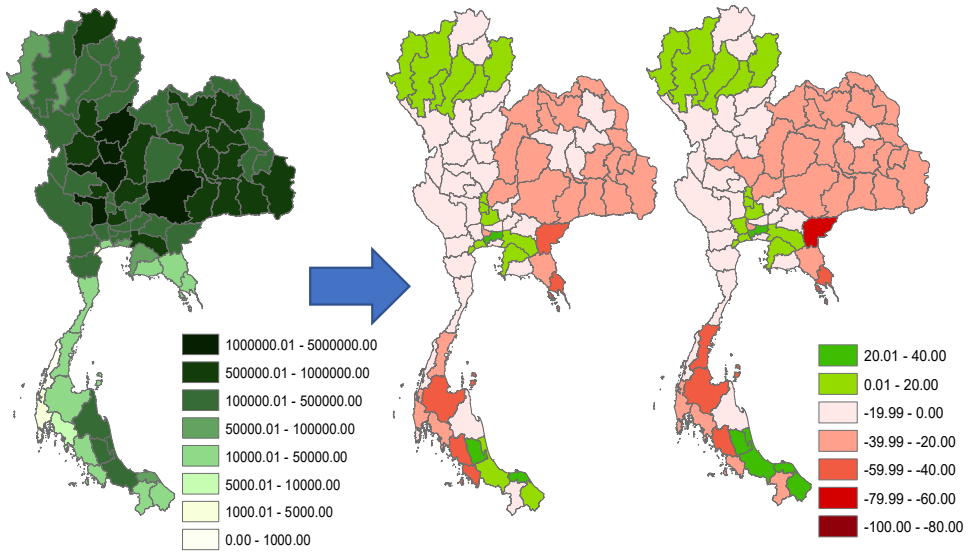
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของอุปทานการผลิตข้าว ค.ศ. 2046 - 2055 เทียบกับช่วง ค.ศ. 1992-2016

ข้าวนาปรัง



Baseline production (MT) | % change of production with RCP 4.5 | % change of production with RCP 8.5

ข้าวรวม



Baseline production (MT) | % change of production with RCP 4.5 | % change of production with RCP 8.5

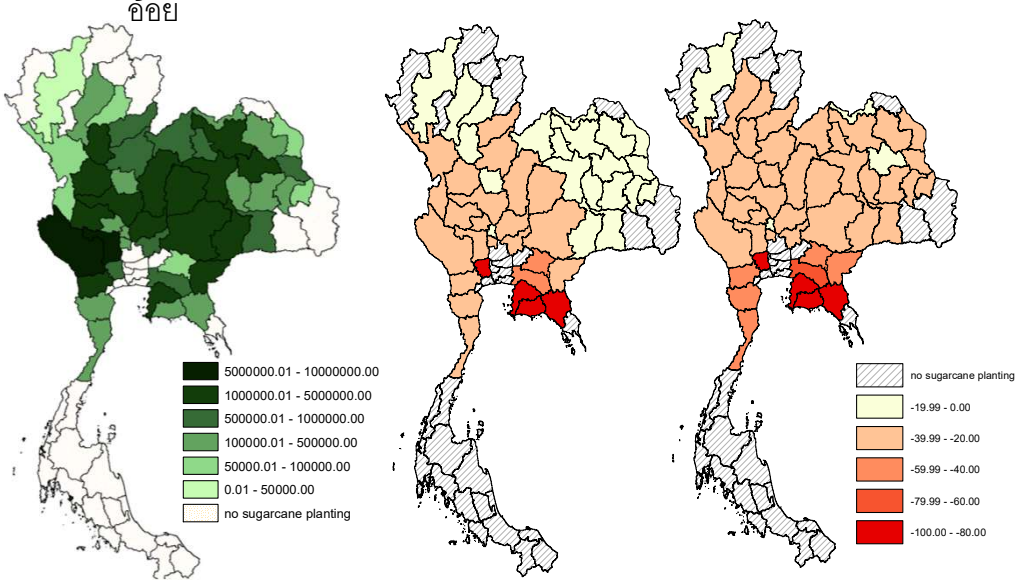
ที่มา: Pipitpukdee and Attavanich (2020)

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อพืชต่างๆ รายจังหวัด

ผลกระทบต่อการผลิตอ้อยและมันสำปะหลังของไทยรายจังหวัด

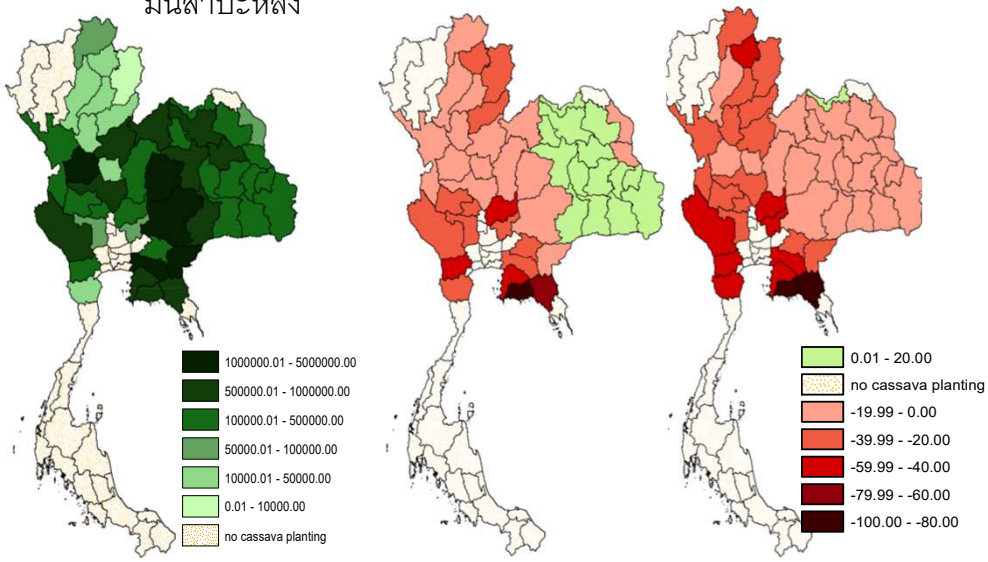
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของอุปทานการผลิต ค.ศ. 2046 - 2055 เทียบกับช่วง ค.ศ. 1992-2016

อ้อย



Baseline production (MT) | % change of production with RCP 4.5 | % change of production with RCP 8.5

มันสำปะหลัง



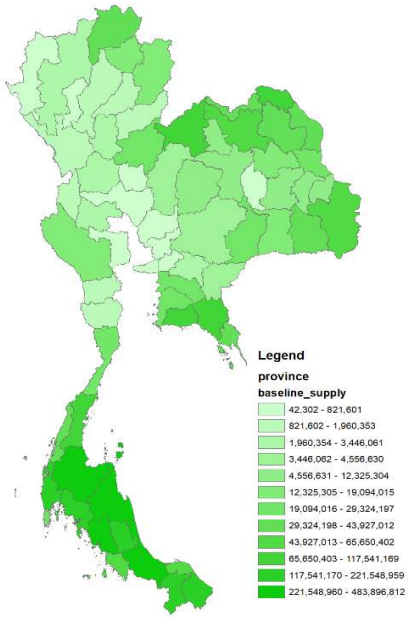
Baseline production (MT) | % change of production with RCP 4.5 | % change of production with RCP 8.5

ที่มา: Pipitpukdee, Attavanich & Bejranonda (2020)

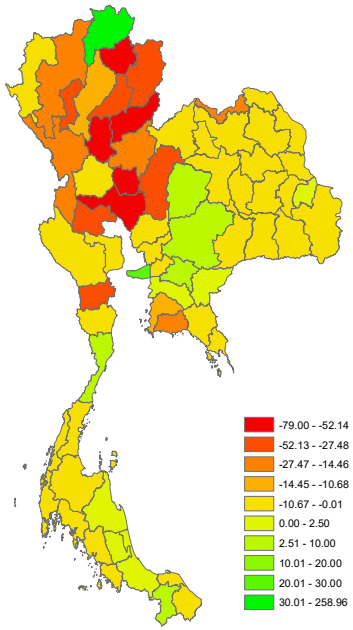
ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อพืชต่างๆ รายจังหวัด

ผลกระทบต่อการผลิตยางพารารายจังหวัด

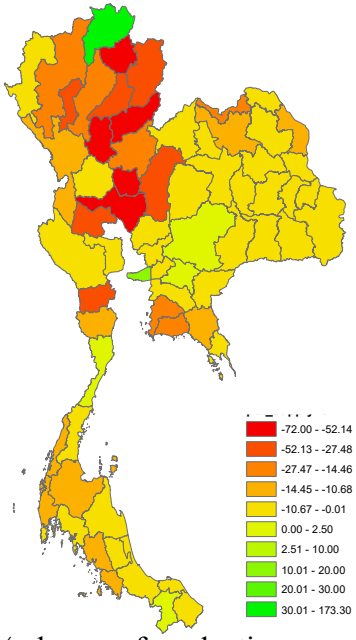
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของอุปทานการผลิต ค.ศ. 2046 - 2055 เทียบกับช่วง ค.ศ. 1992-2016



Baseline production (MT)



% change of production with RCP 4.5



% change of production with RCP 8.5

ที่มา: Attavanich (2019)

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตอาหารของโลก

- นอกจากการผลิตอาหารภายในประเทศไทยจะลดลงแล้ว ยังส่งผลต่อความพอเพียงด้านอาหารของโลกอีกด้วย เนื่องจากประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกสินค้าเกษตรรายใหญ่
  - อันดับ 1 มันสำปะหลัง
  - อันดับ 2 ข้าว
  - อันดับ 2 น้ำตาล
  - อันดับ 1 ทุเรียน ลำไย มังคุด มะม่วง
  - ฯลฯ



ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อระบบอาหาร

ระบบอาหารประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ

Social Welfare
- **Income**
- **Employment**
- Wealth
- Social capital
- Political capital
- Human capital
- …

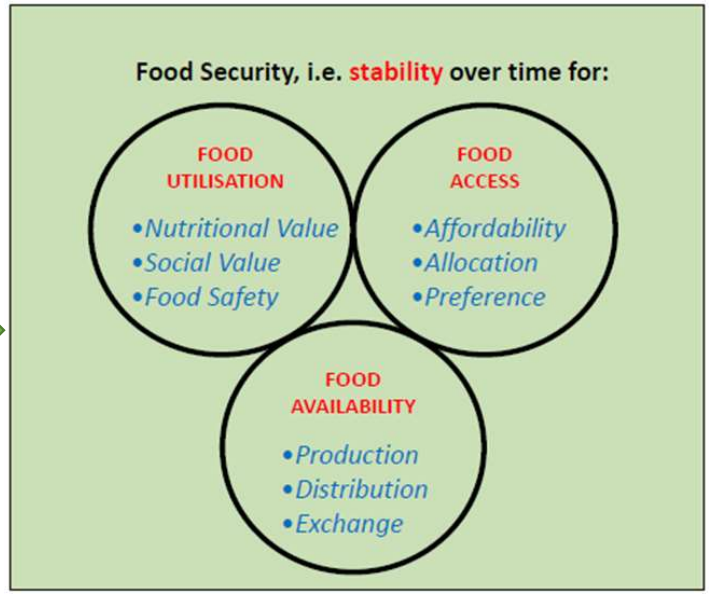


Environment
- Climate change
- Water availability
- Diseases
- Biodiversity
- Biogeochemistry
- Soil degradation
- …

ที่มา: Brown, M.E., J.M. Antle, P. Backlund, E.R. Carr, W.E. Easterling, M.K. Walsh, C. Ammann, W. Attavanich, C.B. Barrett, M.F. Bellemare, V. Dancheck, C. Funk, K. Grace, J.S.I. Ingram, H. Jiang, H. Maletta, T. Mata, A. Murray, M. Ngugi, D. Ojima, B. O'Neill, and C. Tebaldi. 2015. **Climate Change, Global Food Security, and the U.S. Food System.** 146 pages. Available online at **http://www.usda.gov/oce/climate_change/FoodSecurity2015Assessment/FullAssessment.pdf**

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อความมั่นคงทางอาหารกับระบบอาหาร





ที่มา: Brown et al. (2015)

- ระบบอาหาร (Food System) ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่กิจกรรมการผลิตจนถึงการบริโภค
- ความมั่นคงทางอาหารจะเกิดขึ้นไม่ได้หากระบบอาหารขาดเสถียรภาพ

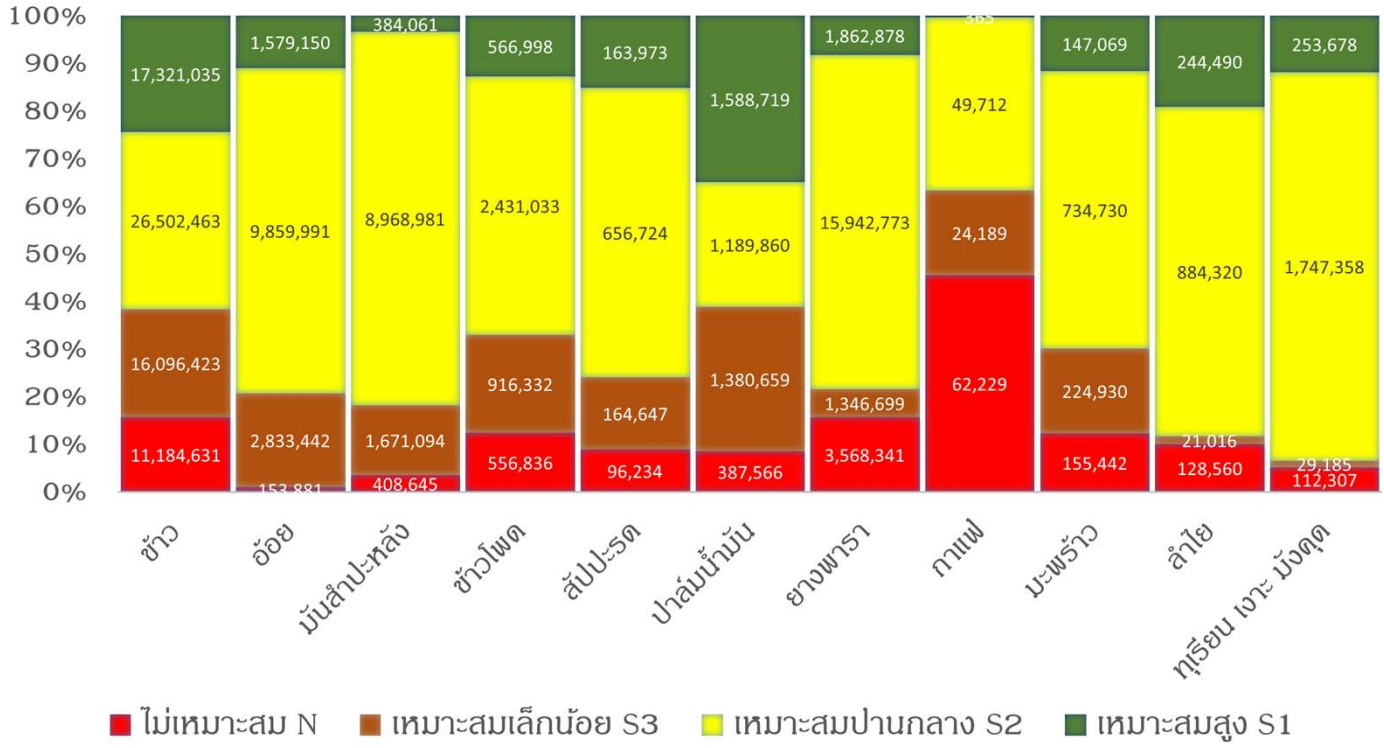
การปรับเปลี่ยนงานวิจัยในภาคเกษตร โควิด-19 และภาคเกษตรไทย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์โควิด-19 ที่น่าสนใจ

- ศึกษาวิธีการผลิตพืชสวนที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคให้มากขึ้น และขยายผลองค์ความรู้สู่เกษตรกร โดยเฉพาะสินค้าพืชสวนที่มีศักยภาพ อาทิ มะม่วง มะละกอ สับปะรด มะพร้าว กะเพรา โหระพา สาระแหน ข้าวโพดอ่อน สมุนไพรไทย ตลอดจนวัตถุดิบที่ใช้ทำเครื่องแกง ซอสปรุงรส และน้ำจิ้ม ฯลฯ
- ศึกษาความเป็นไปได้ในการรวมวิสาหกิจขนาดเล็กเพื่อขยายการผลิตและส่งออกไปยังต่างประเทศ พร้อมสนับสนุนความรู้ด้านการตลาดและการจัดการการผลิต และให้การสนับสนุนทางการเงินในระยะแรก
- ศึกษาแนวทางลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชสวน
  - รูปแบบแรงจูงใจเพื่อดึงแรงงานหนุ่มสาวที่มีศักยภาพมาทำงานในภาคเกษตรเพื่อยกระดับผลิตภาพและแก้ปัญหาสังคมสูงวัย
  - แนวทางการใช้เครื่องจักรกลสมัยใหม่ที่สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่
  - ส่งเสริมการปลูกพืชให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ดังเช่นนโยบาย Zoning by Agri-Map

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์โควิด-19 ที่น่าสนใจ

- กรมพัฒนาที่ดิน (2557, 2561) พบว่า สัดส่วนการพืชปลูกในที่ไม่เหมาะสม (N) และเหมาะสมเล็กน้อย (S3) คิดเป็น 31% ของพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจ 13 ชนิด จำนวน 134.6 ล้านไร่

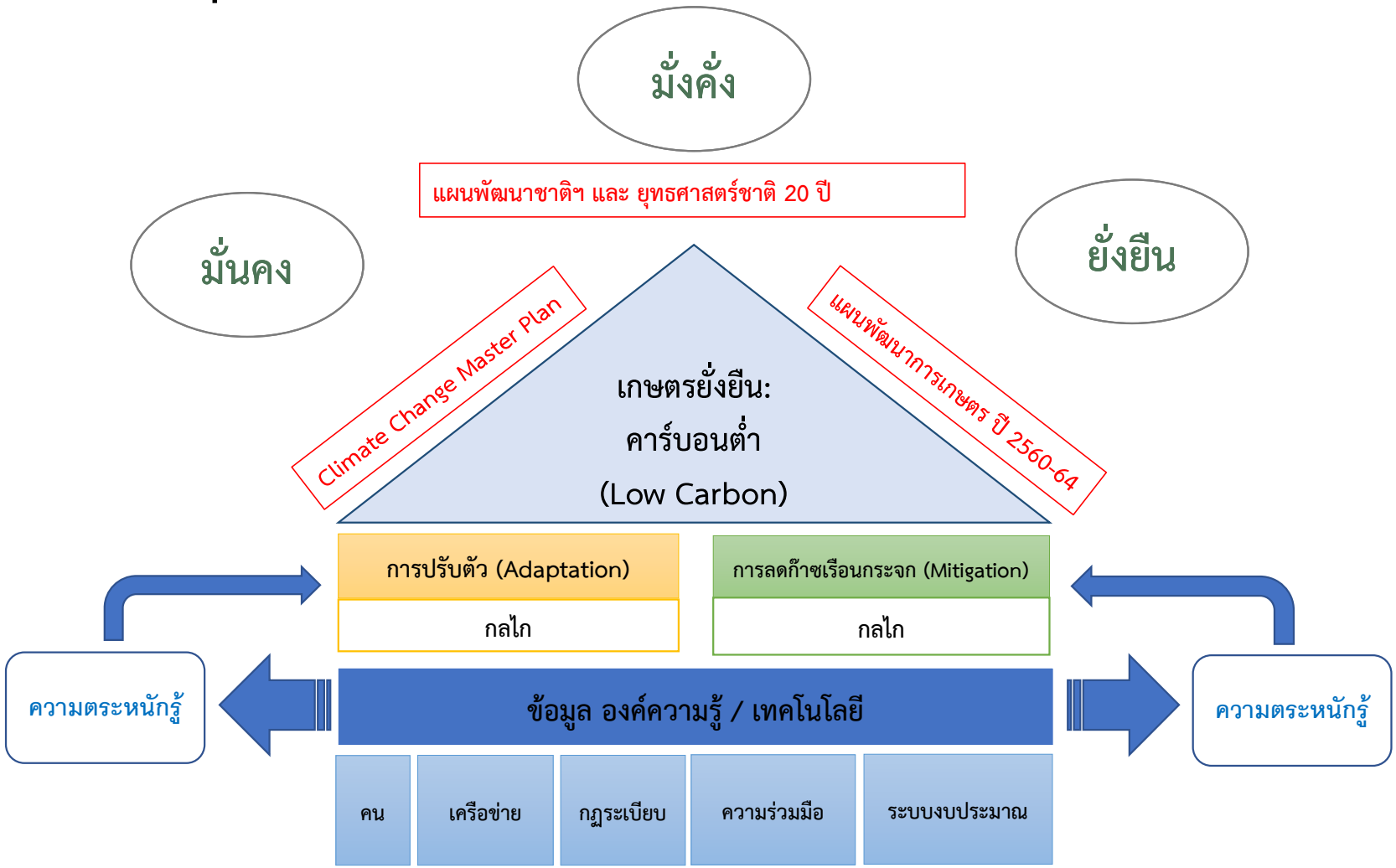


งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์โควิด-19 ที่น่าสนใจ

- วิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานของสินค้าพืชสวน และติดตามสถานการณ์ตลาดทั้งในและต่างประเทศอย่างใกล้ชิด
- สำรวจหาตลาดต่างประเทศใหม่สำหรับสินค้าพืชสวนของไทยเพื่อทดแทนอุปสงค์ที่ลดลงจากตลาดหลักที่ได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงจากการแพร่ระบาดของเชื้อ COVID-19
- ส่งเสริมให้มีการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ (Functional Food Products) และส่งเสริมการวิจัยเพื่อค้นหาสินค้าเกษตรที่มีศักยภาพสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิต
- พัฒนาฐานข้อมูลขนาดใหญ่และแบบจำลองที่บูรณาการเชื่อมโยงความรู้ด้านเกษตรศาสตร์ โลจิสติกส์ วิทยาศาสตร์บรรยากาศ และเศรษฐศาสตร์ สำหรับติดตาม พยากรณ์ความต้องการของตลาด และวางแผนการผลิตสินค้าพืชสวน

การปรับเปลี่ยนงานวิจัยในภาคเกษตร
การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภาคเกษตรไทย

กรอบแนวคิดของยุทธศาสตร์ฯ ปี 2560-64



ยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2560-2564

วิสัยทัศน์ *“ภาคเกษตรไทยมีภูมิคุ้มกันและมีส่วนร่วมในการบรรเทาปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศตามแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืน”*

พันธกิจ 1.สร้างความตระหนักรู้ถึงผลกระทบและถ่ายทอดข้อมูล องค์ความรู้ ตลอดจนเทคโนโลยีให้กับภาคีการพัฒนาในทุกระดับ เพื่อสร้างความพร้อมในการดำเนินมาตรการตามนโยบายและแผนด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

2.พัฒนาฐานข้อมูล องค์ความรู้ และเทคโนโลยี โดยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน เพื่อสนับสนุนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

3.มีส่วนร่วมในการบรรเทาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในระดับที่สอดคล้องกับบริบทของภาคเกษตร และพัฒนาให้เกิดการเติบโตแบบปล่อยคาร์บอนต่ำอย่างยั่งยืน

4.ผลักดันให้เกิดการบูรณาการแนวทางและมาตรการในการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในทุกภาคส่วนและทุกระดับ

ยุทธศาสตร์ที่ 1	ยุทธศาสตร์ที่ 2	ยุทธศาสตร์ที่ 3	ยุทธศาสตร์ที่ 4
การสร้างและพัฒนาฐานข้อมูล องค์ความรู้ และเทคโนโลยี เพื่อสร้างความตระหนักรู้ในการรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	การเพิ่มความสามารถในการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้แก่เกษตรกร สถาบันเกษตรกร และธุรกิจที่เกี่ยวข้อง	การมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและพัฒนาให้เกิดการเติบโตแบบปล่อยคาร์บอนต่ำอย่างยั่งยืน	การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร

งานวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่น่าสนใจ

- วิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตพืชสวนประเภทต่างๆ และเน้นวิเคราะห์ผลกระทบทั้งห่วงโซ่อุปทาน อาทิ การเก็บรักษา การขนส่ง และการบริโภค
- ศึกษารูปแบบการทำประกันภัยพืชผลเพื่อคุ้มครองความเสียหายหรือสูญเสียต่อพืชผลอันเนื่องมาจากภัยธรรมชาติให้มากขึ้น
- พัฒนาระบบเตือนภัยด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสำหรับพืชสวน
- แนวทางลดการสูญเสียอาหาร (Food Loss) ในการผลิตพืชสวน
- ศึกษาทางเลือกในการปรับตัวที่เหมาะสมเพื่อลดผลกระทบในพืชสวนประเภทต่างๆ และต่อยอดงานวิจัยด้านเทคนิคในการปรับตัวสู่การปฏิบัติจริงให้แพร่หลาย

การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในภาคเกษตร

1.การจัดการดิน

-พัฒนาเทคนิคการเตรียมดิน

-การพัฒนาดินให้คืนสภาพเหมาะการเพาะปลูก

-การปรับปรุงดินแก้ปัญหาดินเค็ม

2.การจัดการด้านพันธุ์

-เพิ่มความหลากหลายของพืชที่ปลูกและพัฒนาพันธุ์ทนแล้ง

3.การจัดการปุ๋ย

-การปรับความถี่ในการใส่ปุ๋ย -การปรับปริมาณปุ๋ย

-การปรับส่วนผสมของปุ๋ยให้เหมาะสมกับพืช ดิน และสภาพแวดล้อม หรือการใช้ปุ๋ยสั่งตัด

4.การจัดการด้านกระบวนการเพาะปลูก

-การปรับเลื่อนวันเพาะปลูก

-การปรับการจัดการน้ำ

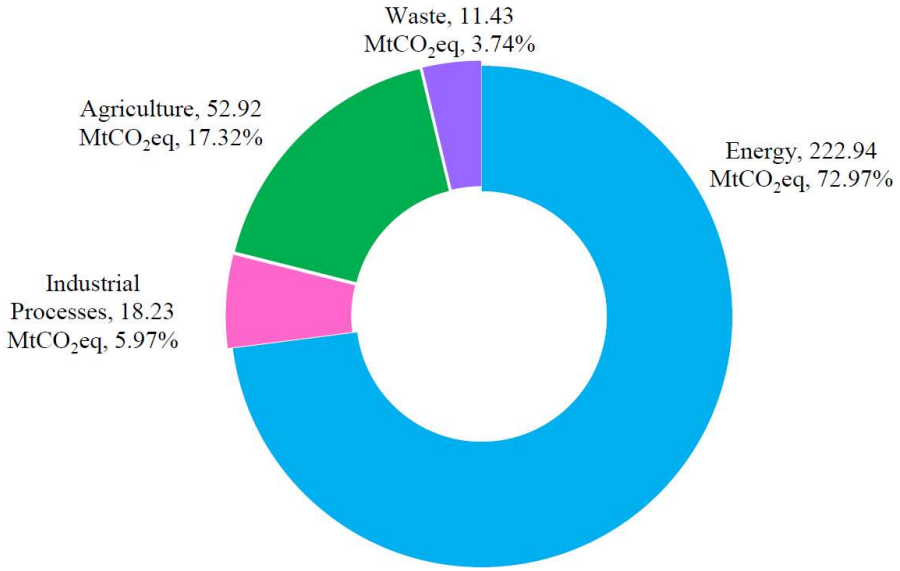
5.อื่นๆ

-การลงทุนใน R&D ด้านเทคโนโลยีการเกษตร

-ผลักดันให้ภาคเกษตรเข้าใจถึงความสำคัญของ Climate change และการใช้เทคโนโลยีอย่างทั่วถึง

งานวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่น่าสนใจ

- ศึกษาทางเลือกในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมในพืชสวนแต่ละประเภทต่างๆ



Source: ONEP (2018)

ภาคเกษตรมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นอันดับ 2 คิดเป็น 17.32% ของปริมาณการปล่อยทั้งหมด

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตร

ตัวอย่างทางเลือกการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

- การใส่อินทรีย์วัตถุในรูปและปริมาณที่เหมาะสมในพื้นที่เกษตร
- การกักเก็บคาร์บอนในดินโดยส่งเสริมการใส่อินทรียวัตถุ
- การลดการสูญเสียคาร์บอนในดิน เช่น การลดการไถพรวน
- การกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่เพาะปลูกโดยการกักเก็บคาร์บอนในต้นไม้ (ลักษณะเดียวกับป่าไม้)
- การใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืช (SSNM)
- ส่งเสริมการใช้เศษวัสดุจากการเกษตร เช่น การใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตพลังงาน การใช้หมักทำปุ๋ย
- การใส่ปุ๋ยที่เหมาะสม ตามหลัก GAP
- ปรับปรุงการผลิตเพื่อให้ไนโตรเจนถูกกักเก็บในดินและให้พืชนำไปใช้ได้ดีขึ้น

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตร

เกณฑ์การคัดเลือก

เกณฑ์	ระดับคะแนน
1. ศักยภาพในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	3 = ประสิทธิภาพสูง (ลดก๊าซเรือนกระจกได้ดี) 2 = ประสิทธิภาพปานกลาง (ลดได้ปานกลาง) 1 = ประสิทธิภาพต่ำ (ลดได้น้อย)
2. ผลกระทบต่อภาพรวมการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	3 = ส่งผลต่อภาพรวมมาก (การปลูกข้าว) 2 = ส่งผลต่อภาพรวมปานกลาง (ดินที่ใช้ในการเกษตร) 1 = ส่งผลต่อภาพรวมน้อย (ปศุสัตว์และการเผา)
3. เงินลงทุนและประสิทธิผลของต้นทุน	3=เงินลงทุนต่ำแต่มีประสิทธิผลเชิงต้นทุนสูง 2=เงินลงทุนและมีประสิทธิผลเชิงต้นทุนปานกลาง 1=เงินลงทุนต่ำแต่มีประสิทธิผลเชิงต้นทุนต่ำ
4. ผลประโยชน์ร่วม	3= มาก 2= ปานกลาง 1= น้อย

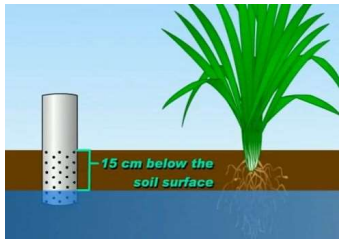
การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตร

เกณฑ์การคัดเลือก

เกณฑ์	ระดับคะแนน
5. ความง่ายในการดำเนินการ	3 = ยอมรับง่าย 2 = ยอมรับค่อนข้างยาก 1 = ยอมรับยาก
6. ระยะเวลาที่เริ่มดำเนินการได้	3 = ดำเนินการอยู่แล้ว/มีเทคโนโลยีพร้อมดำเนินการ/ได้รับการส่งเสริมตามนโยบายภาครัฐ 2= มีการทดลองในพื้นที่จริง ใกล้จะดำเนินการได้ 1= อยู่ระหว่างการวิจัยและพัฒนา ยังไม่ดำเนินการ
7. ความน่าเชื่อถือของแต่ละแนวทางบนพื้นฐานงานวิจัย	3 = เชื่อถือได้ มีงานวิจัยรองรับแพร่หลาย 2 = ต้องการงานวิจัยเพิ่มเติม 1 = มีงานวิจัยน้อยมาก
8. มาตรการปรับตัวหรือไม่	ใช่ หรือ ไม่ใช่

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตร

Option 1: AWD



	Percent change from BAU (%)		
	Low	Medium	High
2020	-0.37	-0.73	-1.10
2025	-1.17	-2.31	-3.42
2030	-2.32	-4.54	-6.33

Option 2: Reduced Burning

	Percent change from BAU (%)		
	Low	Medium	High
2020	-5.37	-10.93	-22.00
2025	-13.15	-26.49	-44.68
2030	-22.22	-44.28	-66.47



Option 3: SSNM



	Percent change from BAU (%)		
	Low	Medium	High
2020	-0.55	-0.26	0.38
2025	-0.13	0.56	0.84
2030	0.14	0.58	0.99

Option 4: Improve feed

	Percent change from BAU (%)		
	Low	Medium	High
2020	-0.30	-0.38	-0.46
2025	-0.47	-0.59	-0.72
2030	-0.83	-1.05	-1.28



Option 5: Biogas + Manure Management

	Percent change from BAU (%)		
	Low	Medium	High
2020	-1.03	-1.40	-1.77
2025	-2.62	-3.58	-4.55
2030	-5.78	-7.83	-9.88



Source: Attavanich and Pengthamkeerati (2018)


Q
&
A

ขอบพระคุณครับ

รองศาสตราจารย์ ดร.วิษณุ อรรถวานิช

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

witsanu.a@ku.ac.th

https://sites.google.com/site/attavanichw/





สถาบันวิจัยพืชสวน

Horticulture Research Institute

การบรรยายพิเศษ เรื่อง D-HAPPY

โดย ดร.เกรียงศักดิ์ สถาปนศิริ ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เชียงใหม่

การเปลี่ยนความคิด สามารถทำให้ชีวิตเปลี่ยนได้

ทุกคนเกิดมา ต้องการความสุข และกลัวความทุกข์

https://www.youtube.com/watch?v=fXUFPJG63ac

D-HAPPY หลักคิดที่จะนำไปสู่ความสำเร็จ

D = DREAM คือ ความฝัน เป้าหมาย ถ้ามีเป้าหมายจึงจะนำไปสู่ความสำเร็จ มุ่งดี มีสุข

H = HABIT คือ นิสัย นิสัยดี มีสุข นิสัยเป็นเครื่องมือสู่ความสำเร็จ ต้องสร้างนิสัย แก้นิสัยด้วยตัวเอง

A = ATTITUDE คือ ทัศนคติ คิดดีมีสุข ทัศนคติที่ดีนำไปสู่ความสำเร็จ

P = POWER คือ พลัง พลังกาย พลังใจ พลังปัญญา พลังจิต ร่างกายดี มีสุข

P = PROFESSIONAL คือ มืออาชีพ เก่งดี มีสุข ถ้าทำงานให้เป็นมืออาชีพ จะประสบความสำเร็จทุกอาชีพ (ทำด้วยใจ ทำอย่างเต็มใจ เต็มร้อย ทุกอย่างจะดีขึ้น)

Y = YOU-YES คือ ตัวเรา-ใช่ you make it happen มีความมั่นใจในตนเองจะเป็นพลังสู่ความสำเร็จ

เสวนาในหัวข้อ : Disrupt Technology งานวิจัยด้านเกษตรในมุมมองของนักวิจัยต่าง GEN

ผู้ดำเนินการเสวนา : นายธีรวุฒิ ชุตินันทกุล นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สวส.

ผู้ร่วมเสวนา

ผู้บริหาร :	1. นางสาวศิริพร	วรกุลดำรงชัย	ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชสวน	
	2. นายธวัชชัย	นิ่มกิ่งรัตน์	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ	
	3. นายบุญชนะ	วงศ์ชนะ	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย	
Gen x :	1. นายอนุวัฒน์	รัตนชัย	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	สวส.
	2. นางสาวรัชนี	ศิริยาน	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ	ศวส.ศรีสะเกษ
Gen y :	1. นางสาวนาราญ์	โชติอิ่มอุดม	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	ศกล.เชียงใหม่
	2. นางสาวเมรินทร์	บุญอินทร์	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ	ศว.กส.เพชรบูรณ์

มีคำสำคัญในหัวข้อเสวนานี้ 2 คำคือ Disrupt Technology และ Generation

Generation แบ่งออกเป็น 7 Generation ดังนี้

1. Lost Generation

คือคนกลุ่มนี้เกิดในช่วงปี พ.ศ. 2426-2443 หรือในช่วงทศวรรษที่ 80 ปัจจุบันคนกลุ่มนี้เสียชีวิตไปหมดแล้ว เหตุการณ์ที่สำคัญที่เกิดขึ้นในชีวิตของคนยุคนี้คือ สงครามโลกครั้งที่ 1

2. Greatest Generation

คือคนกลุ่มนี้เกิดในช่วงปี พ.ศ. 2444-2467 เป็นยุคก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2

3. Silent Generation

คือคนกลุ่มนี้เกิดในช่วงปี พ.ศ. 2468-2488 เกิดหลังจากเกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 (ยุคเงียบ)

4. Baby Boomer Generation หรือ Gen B

คือคนที่เกิดในช่วง พ.ศ. 2489-2507 ยุคสิ้นสุดสงครามโลกครั้งที่ 2

5. Generation X หรือ Gen-X

คือคนที่เกิดในช่วง พ.ศ. 2508-2522 สำหรับคน Gen-X นั้นมีชื่อเรียกอีกอย่างว่า Yuppie หรือ Young Urban Professionals

6. Generation Y หรือ Gen-Y เรียกอีกอย่างว่า Millennials

คือคนที่เกิดในช่วง พ.ศ. 2523-2540 คน Gen-Y จะเติบโตมาพร้อมกับเทคโนโลยีดิจิทัล มีความเป็นสากล เปิดรับวัฒนธรรมแบบ Teen Pop

7. Generation Z หรือ Gen-Z

คือคนที่เกิดหลัง พ.ศ. 2540 เกิดจากพ่อแม่รุ่นใหม่อย่าง Gen-X และ Gen-Y เป็นเด็กรุ่นใหม่ที่เกิดมาพร้อมกับสิ่งอำนวยความสะดวกรอบด้าน

Disrupt Technology มีนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่พลิกผันที่มีผลกระทบอย่างสูงทำให้ของเดิมหายไปหรือมีการปรับเปลี่ยน ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจน เช่น โทรศัพท์ ซึ่งเดิมเคยเป็นปุ่มกดตอนนี้มีการพัฒนาเป็นโทรศัพท์มือถือแบบที่ไม่มีปุ่มกด และกลายเป็นว่าคนไม่อ่านหนังสือพิมพ์และวารสาร แต่หันมาดูจากโทรศัพท์มือถือแทน ซึ่งเราจะมาคุยกันในเรื่องของ Disrupt Technology เกี่ยวกับงานวิจัยของสถาบันวิจัยพืชสวน

คำถาม : อะไรที่เป็นสิ่งที่มา Disrupt Technology ต่องานวิจัยและนักวิจัยของสถาบันวิจัยพืชสวน

คำตอบ :

ผอ.สวส. : การเปลี่ยนแปลงทุกอย่างไม่ว่าทางเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม ความโชคดีที่ได้เกิดมาได้รู้ได้เห็นความเปลี่ยนแปลงอย่างที่เราไม่เคยคิดและคาดการณ์ไม่ถูก เหมือนหนังวิทยาศาสตร์ที่เราคิดว่าเป็นหนังจินตนาการ ซึ่งตอนนี้เป็นจริงในปัจจุบัน และเป็นจริงที่เหมือนมาก จนคิดว่าคนแต่งนิยายวิทยาศาสตร์นั้นเก่งมาก เขานึกภาพได้อย่างไร เพราะฉะนั้นสิ่งที่ไอน์สไตน์พูดว่า “จินตนาการหรือความรู้” คือเรื่องจริง สิ่งที่เรารู้เราค้นพบเป็นองค์ประกอบนิดเดียวแค่เศษเสี้ยวของจักรวาล ในโลกนี้มีความรู้ มีอะไรต่างๆ ที่เรายังไม่รู้มากกว่าที่เรารู้ สิ่งที่เราเจอในปัจจุบันเป็นแค่เศษเสี้ยวหนึ่งของปัญหาที่กำลังเกิดขึ้น และกำลังจะมากระทบกับเรา สิ่งที่เรียกว่า Disrupt Technology ถ้าเรามองในด้านสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม ดูเหมือนกว้าง เพราะเราเป็นนักวิจัย เราเติบโตมากับสิ่งที่ทำวิจัยบอกให้เราอยู่ตรงไหนก็อยู่ตรงนั้น และเราก็ทำงานเฉพาะที่อยู่ตรงนั้น แต่ความจริงแล้วไม่ใช่แค่นั้น ปัจจุบันตั้งแต่มีเทคโนโลยีเข้ามา เช่น โทรศัพท์มือถือทำให้เราเปลี่ยนโลก การสื่อสาร องค์ความรู้ต่างๆ ปัจจุบันเราสื่อสารถึงกันได้อย่างกว้างขวาง เมื่อก่อนนักวิชาการได้รับความเชื่อถือเพราะสิ่งที่เรารู้ในมุมจำกัด เรารู้ในสิ่งที่เรารู้เพิ่มเติมในงานวิจัย ค้นพบในสิ่งแปลกใหม่ เมื่อก่อนเหมือนเราอยู่คนละโลก เราอยู่เมืองไทย มีนักวิจัยอยู่อเมริกา นักวิจัยที่อยู่ญี่ปุ่นและที่อื่นๆ ต่างคนต่างอยู่ เมื่อนำเสนองานวิจัย และจะกลายเป็นผลงานใหม่ แต่ปัจจุบันมีคนเข้าถึงข้อมูลคือนักวิจัย คนที่มีความรู้ มีการศึกษา และเครื่องมือที่ดี เกษตรกรบางคนจบปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอกก็มี เขาเข้าถึงข้อมูลพอๆ กับเรา บางที่เขาอ่านงานวิจัยมากกว่าเราอีก และเขาก็อยู่ในแปลงอยู่ในสวนของเขา และถามว่านักวิจัยจะเอาอะไรไปสู้กับชาวสวน สิ่งแรกที่มองว่าเราจะคิดเหมือนเดิมว่าเราทำวิจัยแบบนี้ พอเสร็จแล้วก็นำเสนอ แล้วคิดว่าเป็นงานวิจัยชิ้นใหม่ ซึ่งไม่ใช่แล้ว บางครั้งเราศึกษาค้นคว้ากลับพบว่ามีคนทำมากกว่าเราอีก ทำได้ลึกซึ้งกว่าเรา ตัวอย่าง เช่น อาจารย์วิษณุ เป็นนักเศรษฐศาสตร์ คิดวิเคราะห์ในโจทย์ของโรคโควิด-19 และสิ่งแวดล้อม กับการสร้างโจทย์วิจัย อาจารย์สามารถนำเสนอเชิงรุก เชิงกว้าง วิเคราะห์ปัญหาอุปสรรคออกมาได้ทุกด้าน มันมีปัจจัยเกี่ยวข้องแทบทุกด้านและมีการเรียงลำดับความสำคัญ จนกระทั่งสรุปวิเคราะห์สังเคราะห์เป็นบทสรุปให้

เรา สามารถเชื่อมโยงเขียนโจทย์ให้เราได้เลย ถึงได้บอกว่าให้เรามาย้อนคิดเราจะทำโจทย์วิจัยสักเรื่อง การวิเคราะห์ปัญหาความสำคัญของข้อมูลที่จะทำการวิจัยเราทำได้เศษเสี้ยวของเขาหรือไม่ จึงมองว่านี่เป็นสิ่งหนึ่งที่จะเป็น Disrupt Technology ในปัจจุบันไม่ได้มีแค่สิ่งแวดล้อม โควิด-19 ก็มา ยังมีด้านสังคม และเศรษฐกิจอีกด้วย นี่เป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงไปหมด

ผอ.ศวส.ศรีสะเกษ : ในส่วนที่เป็น Disrupt Technology จริงๆ ไม่ใช่เฉพาะเรา ถ้าในแง่ของงานวิจัยก็คือลูกค้าคนที่ใช้ พฤติกรรมของผู้บริโภคในปัจจุบันได้เปลี่ยนไปหมดแล้ว พอเขาเปลี่ยนถ้าเราไม่มีการปรับเปลี่ยนเราก็จะไปด้วยกันไม่ได้ เหมือนการเอาตลาดมาจับ ซึ่งตอนนี้ตลาดก็มีการเปลี่ยน ตอนนี้ตลาดออนไลน์ดีมาก เพราะฉะนั้นสินค้าที่เราจะทำไปสู่ผู้บริโภคต้องสอดรับกับเรื่องของ โลจิสติกส์ และยังมีอีกหลายปัจจัยที่นักวิจัยจะต้องมอง ต้องมีข้อมูล และต้องรับฟังมากๆ

คำถาม : ในฐานะของผู้บริหารจะมีแนวทางที่จะผลักดันให้นักวิจัยทำการวิจัยเกี่ยวกับในด้าน Disrupt Technology อย่างไรบ้าง

คำตอบ :

ผอ.ศวส.ศรีสะเกษ : นักวิจัยต้องมีข้อมูล และมาดูว่าสินค้าหรือสิ่งที่เราวิจัย เราจะมีการเปิดตลาดอย่างไร เราจะผลิตอะไร แนวโน้มงานวิจัยถ้าก้าวล้ำไปถึงการแพ็คเกจจิ้ง ก็อาจจะยังไม่ได้ แต่เราสามารถที่จะสร้างผลิตภัณฑ์อย่างเช่น ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษนำเปลือกหอมแดงเหลือใช้มาสร้างมูลค่าเพิ่ม และมีการสร้างตลาดใหม่ (ตลาดออนไลน์) งานวิจัยไม่มีที่สิ้นสุดแต่เราต้องเปลี่ยนแนวความคิด

ผอ.ศวส.เชียงราย : เราต้องพิจารณาของในศูนย์ฯ ว่ามีอะไรบ้างที่เป็นจุดเด่นของเรา เพราะตอนนี้คู่แข่งในการเสนองานวิจัยมีมากขึ้น เช่น มหาวิทยาลัย และหน่วยงานราชการอื่นๆ เราต้องเอาศัตรูมาเป็นมิตร คือ เราต้องจับมือและทำงานร่วมกับหน่วยงานอื่น เพื่อให้เขาช่วยเป็นกระบอกเสียงและนำผลงานไปสู่มือเกษตรกร เช่น การออกบูทโชว์สินค้า

สรุป : ในส่วนของผู้บริหาร

- ผอ.สวส. ให้เราดูรอบข้าง สถานการณ์สิ่งแวดล้อมรอบข้างตัวเราที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและในอนาคตข้างหน้า
- ผอ.ศวส.ศรีสะเกษ ด้านเทคโนโลยี ระบบการจัดการตลาด (ตลาดออนไลน์) โลจิสติกส์ จะทำอย่างไรกับของที่มีอยู่ในสถานการณ์ปัจจุบันให้เข้าสู่ยุคสมัย
- ผอ.ศวส.เชียงราย เราต้องหาจุดเด่นในศูนย์ฯ ต้องรู้เขารู้เราและการทำงานวิจัยร่วมกับคู่แข่งเพื่อให้งานวิจัยไปถึงมือเกษตรกร

คำถาม : อยากให้ผู้บริหารช่วยสนับสนุนอะไรเกี่ยวกับ Disrupt Technology ของงานวิจัยที่เราจะทำ

คำตอบ : นางสาวรัชนี ศิริยาน :

- ระบบงานวิจัยฯ เปลี่ยนแปลงหน่วยงานให้ทุนวิจัยจาก วช. เป็น สกสว. ซึ่งมีการแข่งขันการนำเสนองานวิจัยและการจัดทำรายละเอียดที่ไม่เหมือนเดิม ทำให้นักวิจัยปรับตัวไม่ทัน
- พยายามเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ และหาข้อมูลใหม่ๆ มาทำงานวิจัย ซึ่ง Gen X จะรับเทคโนโลยีใหม่ๆ ไม่เร็วเหมือน Gen Y แต่ก็สามารถเรียนรู้ได้
- ทิศทางของโจทย์งานวิจัยควรจะไปทางไหน งานวิจัยผ่านมา 20 ปี ก็ยังเหมือนเดิมคล้ายๆกัน จะทำอย่างไรจึงจะกว้างไกล สิ่งที่ติดขัดคืองบประมาณที่มีไม่มาก เป็นข้อจำกัด ทำให้ไม่สามารถลงทุนวิจัยในสิ่งใหม่ๆ จึงต้องทำตามที่สามารถทำได้ แต่ก็พยายามหาสิ่งใหม่ๆ ข้อดีของสมัยนี้คือ มีอินเทอร์เน็ต สามารถค้นหาข้อมูลได้ทุกที่โดยไม่ต้องไปห้องสมุด แต่ข้อมูลบางอย่างก็ไม่มีในอินเตอร์เน็ต จึงอาศัยน้องๆ ที่เรียนหนังสือช่วยค้นให้ อยากให้มีแหล่งค้นคว้าข้อมูลที่สามารถเปิดโลกทัศน์ให้กว้างขึ้น
- การก้าวข้ามกับดักรายได้ปานกลาง ต้องใช้ **เทคโนโลยีและนวัตกรรม** ซึ่งได้ยินคำนี้มาไม่ต่ำกว่า 5 ปี แล้ว และปัจจุบันเราก็ยังใช้คำนี้อยู่ อาจจะมีปัจจัยอื่นๆ ที่ทำให้ไปไม่ถึง อย่างเช่นปีนี้ที่มีอุปสรรคจากการระบาดของโควิด-19 และการถูกตัดงบประมาณ 50 % ทำให้การดำเนินงานไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้

คำถาม : ในมุมมองของนักวิจัย Gen y คิดว่าอะไรคือที่มาของ Disrupt ที่จะช่วยในงานวิจัยของเรา

คำตอบ :

น.ส.นาราญ์ โชติอิ่มอุดม :

- ฐานแหล่งข้อมูลค้นคว้างานวิจัย
- อุปกรณ์ที่มีความสำคัญ เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ และเครื่องมือเทคโนโลยีสมัยใหม่
- สร้างการรับรู้เกี่ยวกับงานวิจัยในอนาคตที่จะเดินทางต่อไป ว่าจะไปในทิศทางใดเพื่อให้นักวิจัยมีแนวทางไปในทิศทางเดียวกัน

น.ส.เมรินทร์ บุญอินทร์ :

- นโยบายในการเขียนงานวิจัยเพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน นักวิจัยพยายามเขียนงานให้ตรงกับนโยบายมากที่สุด เช่น ลดฝุ่น PM 2.5 พืชที่มีสารสำคัญในการต้านโรคโควิด ลดการใช้น้ำ
- บุคลากรในหน่วยงาน เช่น ผู้บริหาร นักวิจัย และผู้ปฏิบัติงานในแปลง
- อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน เช่น คอมพิวเตอร์ โดรนพ่นยา อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูล

คำถาม : ในกรณีที่นักวิจัยอยู่ส่วนกลางคิดว่าจะมีแนวทางไหนที่จะทำงานวิจัยที่เกี่ยวกับ Disrupt ของสถาบันวิจัยพืชสวน

คำตอบ : นายอนุวัฒน์ รัตนชัย :

- การสื่อสาร เพิ่มช่องทางการสื่อสารระหว่างผู้บริหารกับนักวิจัยผู้ปฏิบัติ เช่น ข้อมูลของเว็บไซต์หน่วยงานที่ยังไม่มีการอัพเดทข้อมูลด้านต่างๆ ทั้งด้านบุคลากร ความเชี่ยวชาญด้านงานวิจัย จะได้เชื่อมโยงเพื่อเป็นเครือข่ายการทำงานวิจัยร่วมกันอย่างเหมาะสม
- การสร้างมาตรฐานของสินค้า ตั้งแต่การผลิตจนถึงผู้บริโภค
- การสร้างเครือข่าย กับหน่วยงานอื่น เช่น มหาวิทยาลัย ใช้จุดเด่นของหน่วยงานในการดำเนินงานวิจัย เช่น พันธุ์พืชที่เรามีอยู่ และสืบค้นข้อมูลร่วมกับเครือข่าย การเข้าถึงข้อมูล ค้นคว้างานวิจัย กรมฯ เคยจะซื้อหนังสือ แต่ดูแล้วนักวิจัยใช้ไม่คุ้มเนื่องจากนักวิจัยไม่ค่อยสืบค้นข้อมูล ใช้เฉพาะตอนเขียนงานวิจัย ก็เลยยุติไป บางคนอยากเข้าไปดูทุกวัน แต่ไม่สามารถเข้าไปได้เต็มที่ จึงต้องร่วมกับเครือข่ายในการสืบค้นข้อมูล

คำถาม : ในมุมมองข้อได้เปรียบของ Gen x ในยุคของเทคโนโลยีและคุณสมบัติของเราอย่างไร

คำตอบ : นางสาวรัชนี ศิริยาน :

- การปรับเปลี่ยนตัวเองให้ทันเทคโนโลยีสมัยใหม่ และการเรียนรู้เพิ่มเติมจาก Gen y และ Gen x ปลายๆ
- Disrupt การเกษตร เช่น เกษตรอัจฉริยะ เกษตรแม่นยำ เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ยังไม่เคยใช้ อาจจะต้องลงทุนเทคโนโลยีมาก ถ้าเป็นเกษตรกรผู้สูงวัยก็จะเข้าสู่เทคโนโลยียาก การพัฒนาให้ถึง 4.0 ต้องการใช้ดิจิตอลเทคโนโลยีทำงานร่วมกันทุกภาคส่วน และการพัฒนาระบบ Big Data ให้เกษตรกรเข้าถึงได้ง่าย ถึงจะพัฒนาได้

คำถาม : ในมุมมองข้อได้เปรียบของ Gen Y ในยุคของเทคโนโลยีและคุณสมบัติของเราอย่างไร

คำตอบ : Gen Y

- เป็นการประหยัดเวลาในการทำงาน งบประมาณ การเดินทาง ปลอดภัยในช่วงเกิดโรคโควิด-19 การทำงานเร็วขึ้น
- มีความสะดวกในการค้นข้อมูลข่าวสารเพื่อช่วยเหลือเกษตรกร เกษตรกรจำนวนมากที่ไม่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยี ซึ่งนักวิจัยสามารถใช้ความได้เปรียบในการรับข้อมูลข่าวสาร/องค์ความรู้และเทคโนโลยี เพื่อถ่ายทอดสู่เกษตรกร

คำถาม : ผู้บริหารมีข้อได้เปรียบหรือข้อจำกัดที่จะเข้าถึง Disrupt Technology ตรงนี้บ้าง

คำตอบ : ผอ.ศวส.ศรีสะเกษ

เทคโนโลยีเรานำมาใช้ได้ไม่หมด เพราะมันเป็นช่วงของการปรับเปลี่ยน ตอนนี้ผมเริ่มไปทำสวน คือจะบอกว่าจะต้องใช้เทคโนโลยีโดรนหรือระบบการให้น้ำผ่านสมาร์ทโฟน ถ้าเราสั่งเราก็ต้องเดินดูเปิดทุกหัว

หรือไม่ สู้เราใช้คนเดินดูไม่ได้ แต่เราจะทำอย่างไรให้ประหยัดแรงงาน อาจจะต้องใช้เทคโนโลยีมาช่วยอาจจะไม่ใช่ดิจิตอล เราอาจจะใช้ในเรื่องเครื่องจักร เครื่องกล ระบบไฟฟ้า และก็ใช้คนให้น้อยที่สุด อันนี้มันเป็นช่วงของการปรับเปลี่ยน นี่ก็เป็นเทคโนโลยีเหมือนกัน แต่ทำอย่างไรที่ชาวบ้านเขาจะเข้าถึง ต้องเริ่มจากง่ายๆ ก่อน สิ่งที่จะจูงใจเกษตรกรคือ ทำเองได้ ลดต้นทุนได้ เทคโนโลยีก็ไม่ได้ Disrupt Technology เราได้ทั้งหมด ในวิกฤตมันย่อมมีโอกาส ตอนนี้มันเป็นโอกาสของ **Gen B** ที่จะปรับเปลี่ยน ใครที่ปรับเปลี่ยนตัวเองไม่ได้ก็จบอยู่ตรงนั้น แต่ถ้าปรับเปลี่ยนได้มันก็เป็นโอกาส ผมยังชอบเรื่องความท้าทายอยู่ เราต้องลองกลับเป็นเกษตรกรและมองในแง่กลับกัน เปลี่ยนจากนักวิชาการมาเป็นเกษตรกร เราจะทำอย่างไรให้เกษตรกรอยู่ได้ด้วยการพัฒนาเอาเทคโนโลยีมาใช้คิดว่าจะได้

คำถาม : ในมุมมองของผู้บริหาร คุณสมบัติของนักวิชาการในปัจจุบันควรมีอะไรบ้างที่จะให้ทันกับ Disrupt Technology

คำตอบ : ผอ.ศวส.เชียงราย :

ในหน่วยงานของสถาบันวิจัยพืชสวน มีบุคลากรหลาย Generation ซึ่ง ผอ.ศวส.เชียงราย อยู่ในกลุ่มผู้บริหารและอยู่ในรุ่น Gen X ข้อได้เปรียบของ Gen X คือ เป็นตัวเชื่อมระหว่าง Gen B ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีประสบการณ์ และ Gen Y ซึ่งเป็นกลุ่มที่เพิ่งเข้ามาเรียนรู้งานแต่มีความถนัดในเทคโนโลยี เพื่อให้มีการถ่ายทอดความคิดทัศนคติให้เป็นโจทย์วิจัยออกมา

คำถาม : อยากให้ผู้บริหารจะช่วยสนับสนุนช่องทางในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารในมุมมองของ ผอ.สวส. จะมีแนวทางหรือนโยบายที่จะ support หรือส่งเสริมให้นักวิจัยภายใต้สถาบันเข้าถึงเทคโนโลยีได้อย่างไรบ้าง

คำถาม : ในมุมมองของ ผอ.สวส. อยากจะเห็นนักวิจัยของสถาบันเป็นอย่างไรในยุคที่จะให้ทันกับ Disrupt Technology

คำตอบ : ผอ.สวส.

ตั้งแต่การระบาดของโควิด-19 ทำให้เราเห็นสัจธรรมอะไรหลายๆ อย่าง ก็เห็นแล้วว่าถ้าเรายังคิดและก็ทำแบบเดิมเราก็จะอยู่ไม่ได้ เหมือนที่เขาพูดว่าถ้าเราไม่เปลี่ยนแปลงเราจะถูกบังคับให้เปลี่ยนแปลง และตอนนี้เราก็อยู่ในสถานะนั้นจริงๆ จริงๆ แล้ว ต้องเป็นนโยบายตั้งแต่ระดับประเทศ กระทรวง กรม มาถึงสถาบัน เรายังยึดตามนั้นหรือไม่และเรายังอยู่ได้ใช่ไหม เป็นโจทย์ใหญ่มาก ก็ยังไม่กล้าเปลี่ยนแปลงและตัดสินว่าอย่างไร แต่ก็รู้ว่าเราควรต้องทำอะไรบางอย่างเพราะไม่อย่างนั้นเราเองก็จะอยู่ไม่ได้เพราะฉะนั้นวิสัยทัศน์ คำว่าชัดเจนและทันเหตุการณ์ การตอบสนองได้อย่างเหมาะสมกับความเป็นจริง ตรงนี้เราต้องมาตีโจทย์กันอีกเพื่อให้ถึงเป้าหมาย ความเชื่อมั่นและความไว้ใจของผู้บริหารตั้งแต่ระดับประเทศ กระทรวง กรม สถาบัน ผอ.ศูนย์ ต้องมองว่าจริงๆ แล้วผู้นำองค์กรของทุกคนจะสามารถเข้าใจสถานการณ์และก็สามารถนำองค์กรฝ่าวิกฤตการเปลี่ยนแปลงตรงนี้ได้อย่างไรให้ตลอดรอดฝั่ง และก็มองในเรื่องการปรับตัว เราต้องมีความมุ่งมั่น การ

ทำงานวิจัยแบบเดิม คือต่างคนต่างทำมันไม่ได้ละ เราต้องทำงานเป็นทีมและทุกคนต้องมีความร่วมมือและมั่นใจในตัวเองและต้องทำงานในเชิงรุกมากขึ้น นี้คือสิ่งที่เป็นการเปลี่ยนแปลงแค่โจทย์ตรงนี้ เราต้องมาปรับเป็นกลยุทธ์มาสู่การปฏิบัติงานได้อย่างไร จากการที่ฟังงานวิจัยมา 2 วัน เราจะเห็นว่าจริงๆแล้วงานวิจัยของสถาบันเรามีศูนย์วิจัยต่างๆ เรามีจุดแข็ง เราเป็นหน่วยงานที่กระจายอยู่ทั่วประเทศ เรามีงานหลัก เรามีนักวิชาการในพื้นที่ เราคุ้นเคยกับการทำงานแบบมีข้อจำกัด งาน เงิน คน เครื่องมือ ซึ่งเราต้องพัฒนาตัวเอง ถ้าเราทำงานวิจัยเรื่องเดียวเราก็จะได้รับเงินจากโครงการวิจัยเล็กๆ การทดลองเล็กๆ และถ้าเราทำเป็นทีมเขียนงานวิจัยดีๆ ทำงานวิจัยใหญ่ๆ เราก็จะมีเงินวิจัยมาก พูดง่ายๆ ก็คือ เอางานไปแลกเงิน โจทย์ที่ทำก็ต้องเป็นโจทย์ที่ตอบสนองนโยบายและปัญหาในปัจจุบันจริงๆ เขาถึงจะให้เงินวิจัยเรา ถ้าเราคิดว่าจะทำแบบเดิมๆ ต่อยอดงานวิจัยของเราและจะตอบสนองงานของเกษตรกรที่เป็นปัญหาของเกษตรกร เราก็คงไม่ได้งานวิจัย นี้คือสิ่งที่เราต้องเปลี่ยนแปลง เพราะฉะนั้น ผอ.สวส. ผอ.ศูนย์ต่างๆ ที่เข้าใจปัญหาเพราะส่วนใหญ่ก็มาจากนักวิจัย เข้าใจปัญหา เข้าใจพื้นที่ สถาบันจะต้องนัดมาคุยและปรับกระบวนยุทธ์ร่วมกัน อันนี้เป็นสิ่งที่จำเป็น โลกมันเปลี่ยนเราก็ต้องมาคุยกันปรับจูนหาเป้าหมายให้ชัดเจนร่วมกัน ว่าเราจะไปทิศทางไหน อย่างเช่น งานวิจัยปี 2565 เราก็ปรับตัวได้บ้างแล้วแล้วก็ยังไม่ทัน เพราะฉะนั้นปี 2566 เราจะต้องทำได้ดีกว่านี้ เราต้องทำความเข้าใจร่วมกันและมาช่วยกันทำงานแบบทีมงานให้มากกว่านี้ เพราะฉะนั้นเราต้องสร้างความเข้มแข็งให้กับหน่วยงานของเรา อันแรกสิ่งที่มีคุณค่ามากที่สุดคือ นักวิชาการที่เป็นมืออาชีพ มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญด้านนั้นจริงๆ เราควรโฟกัสพืชนั้นให้ชัดเจนและทำงานวิจัยที่แก้ปัญหาของพืชนั้นจริงๆ และตอบสนองงานนโยบายหรือปัญหาที่เป็นสำคัญ นี่คือสิ่งที่ต้องทำให้ได้ การสร้างความเข้มแข็งโดยการทำงานเป็นทีม ทำงานร่วมกันทุก Gen ให้ได้

1. เปลี่ยน mind set ของการคิด ทุกฝ่ายต้องเปิดใจ จะไม่ทิ้งใครไว้ข้างหลัง
2. นักวิจัยประสบการณ์ ความเชี่ยวชาญ ใครก็อยากร่วมมือทำงานด้วย ถ้าไม่มีความลึกซึ้งใครก็ไม่อยากเข้าหา ดึงศักยภาพออกมาให้เต็มที่
3. ปัจจุบัน อยู่ท่ามกลาง Big data เทคโนโลยีที่ไร้ขอบเขต เกษตรกรปัจจุบันหัวก้าวหน้า เพราะฉะนั้นนักวิชาการต้องมีองค์ความรู้ที่ชัดเจนและถูกต้อง ไม่ว่าจะเป็น Disrupt จากอะไรก็ตาม หน้าที่ของเราก็คือ ทำงานวิจัยเพื่อหาข้อเท็จจริงและถูกต้อง เพื่อนำเสนอให้เกษตรกรและนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

สรุป

จะเห็นได้ว่า มุมมองของแต่ละ Gen ก็จะแตกต่างกันไป เช่น Gen Y ก็จะเข้าถึงเทคโนโลยีได้ง่าย แต่ต้องการการชี้แนะแนวทางที่จะดำเนินการต่อไป Gen X ที่อยู่ตรงกลาง จะรู้ทั้งในเชิงนโยบายและเทคโนโลยี แต่ยังไม่รู้ลึกเกี่ยวกับเทคโนโลยี ต้องการความช่วยเหลือข้อมูลเพิ่มเติมที่จะเข้าถึงเทคโนโลยีมากขึ้น ในขณะที่

ผู้บริหาร จะมีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายและแนวทางที่จะทำให้เกิดการพัฒนางานวิจัย ซึ่ง ผอ.สวส. ได้สรุปไว้ในข้างต้น ว่าจะต้องทำอย่างไรเพื่อจะได้เข้าถึงการวิจัยที่เกี่ยวกับ Disrupt technology

ภาคผนวก 1

รางวัลการนำเสนอผลงานวิจัย

การประชุมวิชาการประจำปี 2563 สถาบันวิจัยพืชสวน

รางวัลการนำเสนอผลงานวิจัย
การประชุมวิชาการประจำปี 2563 สถาบันวิจัยพืชสวน

รางวัลที่ 1 ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ชื่อผลงานวิจัย

1. การพัฒนาพันธุ์มะม่วงหิมพานต์ พันธุศรีสะเกษ 3
2. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวโมเลกุลในการปรับปรุงพันธุ์พืชสวน

นำเสนอโดย

1. นายธวัชชัย นิ่มกิ่งรัตน์	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ
2. นางสาวรัชนี ศิริยาน	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ
3. นายสมพงษ์ สุขเขตต์	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

รางวัลที่ 2 กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชสวน

ชื่อผลงานวิจัย

1. การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์
2. การสกัดและการใช้ประโยชน์ของสานแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนในการบำบัดคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว

นำเสนอโดย

1. นายทวีศักดิ์ แสงอุดม	ผู้อำนวยการกลุ่มวิชาการ
2. นายวิศรุต สัมม่าแอ	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ
3. นางปาริชาติ พจนศิลป์	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ

รางวัลที่ 3 ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์

ชื่อผลงานวิจัย

1. ศึกษาเทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์ขิงปลอดโรค G3 G4 และ G5 ในสภาพไร่
2. ศึกษาวิธีป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในอะโวคาโด

นำเสนอโดย

1. นายกฤชพร ศรีสังข์	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์
2. นางสาวจิตอาภา จิจุบาล	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ
3. นางสาววณิชญา ฉิมนาค	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ

ภาคผนวก 2 ภาพกิจกรรม




ณ โรงแรม เดอะ คาวาลิ คาซ่า รีสอร์ท










ณ โรงแรม เดอะ


วันที่ 1 - 2 กันยายน 2563
โรงแรม เดอะ คาวาลิ คาซ่า รีสอร์ท จังหวัดพระนครศรี


ณ โรงแรม เดอะ คาวาลิ


การประชุมวิชาการ ประจำปี 2563 สถาบันวิจัยพืชสวน
วันที่ 1 - 2 กันยายน 2563
ณ โรงแรม เดอะ คาวาลิ คาซ่า รีสอร์ท จังหวัดพระนครศรีอยุธยา








วันที่ 1 - 2 กันยายน 2563
โรงแรม เดอะ คาวาลิ คาซ่า รีสอร์ท จังหวัดพระนครศรีอยุธ


งหวัดพระนครศรีอยุธยา




วันที่ 1 - 2 กันยายน 2563
เดอะ คาวาลิ คาซ่า รีสอร์ท จังหวัดพระนครศรีอยุธยา



สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร
50 แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ 0 2579 0583 ,0 2940 5484-5
WWW.DOA.GO.TH/HORT







