รายงานแผนงานวิจัยย่อย

การวิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีในการเพิ่มผลผลิตมะพร้าว ให้เพียงพอกับความต้องการ

Research and Development of Coconut Varieties and Technology for Increasing Yield to Meet Coconut Demand

ชื่อหัวหน้าแผนงานวิจัยย่อย

วิไลวรรณ ทวิชศรี

Wilaiwan Twishsri

ปี พ.ศ. 2564

กรมวิชาการเกษตร

รายงานแผนงานวิจัยย่อย

การวิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีในการเพิ่มผลผลิตมะพร้าวให้เพียงพอกับความต้องการ

Research and Development of Coconut Varieties and Technology for Increasing Yield to Meet Coconut Demand

ชื่อหัวหน้าแผนงานวิจัยย่อย

วิไลวรรณ ทวิชศรี

Wilaiwan Twishsri

ปี พ.ศ. 2564

กรมวิชาการเกษตร

คำปรารภ

งานวิจัยและพัฒนามะพร้าวของกรมวิชาการเกษตร ในแต่ละช่วงเวลา มีความก้าวหน้าในมิติต่าง ๆ จากสรุปงานวิจัยและพัฒนามะพร้าวของสถาบันวิจัยพืชสวน ปี 2544 ซึ่งรวบรวมผลงาน 7 ปีย้อนหลังไว้ (2538-2544) มีความก้าวหน้า ในด้านพันธุ์ และเทคโนโลยีการผลิต ในด้านการวิจัยปรับปรุงพันธุ์ มีความก้าวหน้า เช่น 1) การปรับปรุงคุณภาพมะพร้าวน้ำหอมโดยคัดเลือกและผสมพันธุ์ในกลุ่มที่คัดเลือก และกำลังทดสอบรุ่นลูก 2) การรวบรวมเชื้อพันธุ์มะพร้าวอ่อน ได้คัดเลือกมะพร้าวต้นเตี้ยและผสมในกลุ่มที่คัดเลือกไว้ เพื่อใช้เป็นพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ ซึ่งในการวิจัยช่วงต่อมาได้นำมาใช้เป็นต้นแม่พันธุ์ในงานวิจัยปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรม และใช้เป็นต้นแม่พันธุ์ในการผลิตมะพร้าวน้ำหอมจำหน่ายให้เกษตรกรในปัจจุบัน 3) การเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิที่ผสมพันธุ์ไว้เมื่อปี 2538-2539 และได้ต้นกล้าไปปลูกทดสอบในสถานีทดลองพืชสวนคันธุลี เมื่อ ตุลาคม 2540 และที่ ศวส.ตรัง เมื่อปี พฤษภาคม 2542 ซึ่งงานที่ได้เริ่มต้นมาในช่วงนั้นได้มีการดำเนินการต่อเนื่องมาจนถึงปี 2564 ในแผนงานวิจัยนี้ ด้านเทคโนโลยีการผลิต ได้ศึกษาระบบการให้น้ำและการให้ปุ๋ยในระดับต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลพื้นฐานเหล่านี้ ได้มีการนำมาวิจัยต่อยอดและเป็นมาตรฐานในการใช้ปัจจัยการผลิตในการวิจัยในเวลาต่อมา ส่วนด้านวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ได้ศึกษาอายุเก็บเกี่ยวของมะพร้าวอ่อนสำหรับบริโภคสดและส่งออกซึ่งต่อมาได้ใช้เป็นมาตรฐานมะพร้าวอ่อนใช้เป็นมาตรฐานมะพร้าวอ่อน เมื่องานวิจัยและพัฒนามะพร้าวได้ดำเนินมาอีกช่วงหนึ่ง

สำหรับช่วงต่อมา (ปี 2545-2558) นั้น มีชุดโครงการวิจัยและพัฒนามะพร้าวชุดแรก (ปี 2554-2558) สิ้นสุดเมื่อปี 2558 งานวิจัยและพัฒนามะพร้าว มีความก้าวหน้าและมีผลงานเป็นที่ประจักษ์ เป็นผลงานวิจัยดีเด่นจากกรมวิชาการเกษตร ปี 2551 คือ การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ และ ปี 2553 คือ การพัฒนากระบวนการผลิตน้ำมันมะพร้าวบริสุทธิ์และผลิตภัณฑ์ในเชิงอุตสาหกรรม และปี 2554 พันธุ์จากการวิจัย ได้ขึ้นทะเบียนเป็นพันธุ์แนะนำ จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ มะพร้าวลูกผสมกะทิ พันธุ์ชุมพร 84-1 และ พันธุ์ชุมพร 84-2 และปี 2562 ผลการวิจัยปรับปรุงพันธุ์ ได้พันธุ์มะพร้าวลูกผสมสามทาง และได้ขึ้นทะเบียนเป็นพันธุ์รับรองของกรมฯ ผลงานนี้ได้รับรางวัลผลงานวิจัยดีเด่นระดับดีจากกรมวิชาการเกษตรในปี 2562

และแผนงานวิจัยนี้เป็นโครงการนี้เป็นชุดที่ 2 (ปี 2559-2564) ซึ่งสิ้นสุด ปี 2564 บริบทของการวิจัยในแต่ละช่วงเวลามีการเปลี่ยนไป ด้วยสถานการณ์การระบาดของแมลงศัตรู สภาพอากาศที่แปรปรวน และผลกระทบจากการปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชเศรษฐกิจอื่น ส่งผลให้ผลผลิตมะพร้าวของประเทศไทยลดลง ภาคอุตสาหกรรมแปรรูปต้องนำเข้ามะพร้าวจากต่างประเทศและราคามะพร้าวตลาดในประเทศแพงขึ้น การวิจัยในแผนงานนี้จึงได้ดำเนินการต่อเนื่องจากที่ผ่านมาและได้นำมาซึ่งองค์ความรู้ที่จะไปแก้ปัญหาผลผลิตมะพร้าวไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ องค์ความรู้ที่ได้รับจากการดำเนินการวิจัยไปถ่ายทอดในช่องทางต่าง ๆ และในการวิจัยมีแปลงเกษตรกรที่ร่วมวิจัย ใช้เป็นแปลงต้นแบบและขยายผลเทคโนโลยีการผลิต ในพื้นที่ที่มะพร้าวอายุมากและได้รับผลกระทบจากการระบาดของแมลงศัตรู

การวิจัยเพื่อแก้ปัญหาให้เกษตรกรนั้น ควรได้รับการสนับสนุนงบประมาณในการวิจัยและการขยายผลถ่ายทอดเทคโนโลยี มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการถ่ายทอดฯ ให้ทันสมัยและเกษตรกรเข้าถึงได้ง่าย ผู้วิจัยหวังว่า จะได้รับการสนับสนุนในดำเนินการวิจัยและพัฒนามะพร้าวในโอกาสต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	1
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	2
ผู้วิจัย	3
บทนำ	4
บทคัดย่อ	7
โครงการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว	13
โครงการวิจัยปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวน้ำหอม	78
โครงการเทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวที่ดีและเหมาะสม	89
โครงการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์มะพร้าว	110
โครงการศึกษาทดสอบการให้น้ำและธาตุอาหารเพื่อเพิ่มปริมาณมะพร้าวน้ำหอมที่ได้คุณภาพส่งออก	140
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	171
บรรณานุกรม	177
ภาคผนวก	183

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

กรมวิชาการเกษตร

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

คำย่อ	คำอธิบาย
NAA	Naphthyl Acetic Acid
RCBD	Randomized Completely Block Design
BCR	Benefit and Cost ratio
DMRT	Duncan's new multiple range test
DO	Dissolved oxygen
BOD	Biochemical oxygen demand
ศวส.	ศูนย์วิจัยพืชสวน
ศวพ.	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

คณะผู้วิจัย

การวิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีในการเพิ่มผลผลิตมะพร้าวให้เพียงพอกับความต้องการ

Research and Development of Coconut Varieties and Technology for Increasing Yield to Meet Coconut Demand

วิไลวรรณ ทวิชศรี[1/]
Wilaiwan Twishsri

ทิพยา ไกรทอง[2/]
Tippaya Kriatong

ปริญดา หรูนหีม[2/]
Parinda Hrunheem

ปยุดา สลับศรี[5/]
Payuda Salabsri

สุภาพร ชุมพงษ์[2/]
Supaphon Chumpong

หยกทิพย์ สุดารีย์[2/]
Yokthip Sudaree

อุดม วงศ์ชนะภัย[5/]
Udom Wongchanapai

กุลินดา แท่นจันทร์[2/]
Kulinda Thanjan

ดารากร เผ่าชู[2/]
Darakorn Powchoo

ปาริชาติ พจนศิลป์[1/]
Parichart Potchanasin

บุญเกื้อ ทองแท้[2/]
Boongure Thongtae

ปรีดา หมวดจันทร์[2/]
Preeda Moudjan

เพทาย กาญจนเกษร[6/]
Pethai Kanchanakesorn

เสรี อยู่สถิตย์[2/]
Seree Usathit

ประภาพร ฉันทานุมัติ[7/]
Prapaporn Chantanumat

สราวุฒิ ปานทน[3/]
Sarawuth Parnthon

ศุภลักษณ์ อริยภูชัย[17/]
Supaluck Ariyapuchai

ชญานุช ตรีพันธ์[17/]
Chayanuch Tripan

ธนพงษ์ แสนจุ้ม[3/]
Tanapong Sanjum

ปัญจพล สิริสุวรรณมา[13/]
Phanjapon Sirisuwanma

ยุพิน กสินเกษมพงษ์[10/]
Yupin Kasinkasaempong

วุฒิพล จันทร์สาระคู[3/]
Wuttiphol chansakoo

วีรา คล้ายพุก[1/]
Veera Klaipuk

นูรอาดีลัฮ เจะโด[14/]
Nuradilah Jehdo

ลาวัณย์ จันทร์อัมพร[9/]
Lawan Chanamporn

อรพิน หนูทอง[16/]
Orapin Nuthong

สิริมนต์ พร้อมมูล[15/]
Sirimon Phrommul

กิตจเมธ แจ้งศิริกุล[4/]
Kitjamate Jangsirikul

พัชรีวรรณ จงจิตเมตต์[12/]
Patchareewan Chongchitmate

เมรินทร์ บุญอินทร์[2/]
Merin Boon-in

สมลักษณ์ คงเมือง[11/]
Somlak Kongmuang

ณิชชา แหลมเพ็ชร์[2/]
Nicha Leampetch

ดาริกา ดาวจันอัด[15/]
Darika Dawjunad

โกเมศ สัตยาวุธ[9/]
Komate Satayawut

นนทกร จันทร์แสง[8/]
Nonthakorn Junsaeng

กลอยใจ คงเจี้ยง[18/]
Kloyjai Khongjiang

อนุสรณ์ เทียนศิริฤกษ์[7/]
Anusorn Tiensiriroek

กรมวิชาการเกษตร

[1/] สถาบันวิจัยพืชสวน [2/] ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร [3/] สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม [4/] กองวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร [5/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี [6/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม [7/] ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ [8/] ศูนย์วิจัยพืชสวนยะลา [9/] สำนักวิจัยวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร [10/] ข้าราชการบำนาญ กรมวิชาการเกษตร [11/] คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร [12/] สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช [13/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม [14/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปัตตานี [15/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรรือเสาะ [16/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ [17/] ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง [18/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา

บทนำ

มะพร้าว (*Cocos nucifera*) เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีสำคัญของประเทศไทย โดยในปี 2559 มีมูลค่าการส่งออกมากถึง 10,928 ล้านบาท แต่พื้นที่ปลูกมะพร้าวในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา มีแนวโน้มลดลง โดยในปี 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) แต่ผลผลิตมะพร้าวมะพร้าวแกงซึ่งเป็นวัตถุดิบในการแปรรูปลดลง เนื่องจากมีการปลูกพืชเศรษฐกิจอื่นทดแทน ประชากรมะพร้าวในแหล่งปลูกมะพร้าวอยู่ในสภาพที่ต้องฟื้นฟู เนื่องจากปัญหาการระบาดของศัตรูพืชที่เกิดอย่างต่อเนื่อง เช่น แมลงดำหนามมะพร้าว (*Brontispa longissima* Gestro และ *Plesispa reicheri* Chapuis) หนอนหัวดำมะพร้าว (*Opisina arenosella* Walker) ด้วงแรด (*Oryctes rhinoceross* Linn.) และด้วงงวง (*Rhynchophorus ferrugeneus* Olivier) นอกจากนี้ด้วยอากาศแห้งแล้งและเกษตรกรขาดการดูแลรักษาสวนเพื่อฟื้นฟูต้นที่ถูกแมลงทำลาย ยังส่งผลต่อผลผลิตลดลงในภาพรวม ในขณะที่มะพร้าวน้ำหอมซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญมีมูลค่าการส่งออกมะพร้าวน้ำหอมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากเป็นที่นิยมบริโภคทั้งภายในและต่างประเทศ ทำให้มีปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้นทุกปี โดยในปี พ.ศ. 2561 ประเทศไทยส่งออกมะพร้าวน้ำหอม (มะพร้าวอ่อน) ประมาณ 134,659 ตัน คิดเป็นมูลค่า 3,548 ล้านบาท และมีปริมาณการส่งออกที่เพิ่มสูงขึ้นทุกปี (กัญตนา, 2562) พื้นที่ปลูกที่สำคัญ 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดราชบุรี สมุทรสาคร และฉะเชิงเทรา ปี 2556-2561 มีเนื้อที่ปลูก 57-61% ของเนื้อที่เก็บเกี่ยวทั้งหมด และมีผลผลิตมากเป็น 3 อันดับแรกของประเทศ 72-81% ของผลผลิตทั้งหมด (สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร, 2562) แต่ปัญหาของการผลิตมะพร้าวน้ำหอมคือผลผลิตไม่ต่อเนื่อง ทำให้ราคาผันผวน จากผลกระทบจากสภาวะอากาศ ทำให้ผลผลิตขาดช่วงและไม่ต่อเนื่อง และปัญหาเรื่องของผลแตก (cracked coconut shell) ซึ่งสร้างความเสียหายให้กับผลมะพร้าวน้ำหอมเป็นจำนวนมาก ซึ่งยังไม่ทราบสาเหตุแน่ชัด ทำให้ปริมาณมะพร้าวน้ำหอมที่ผลิตได้มีปริมาณผลผลิตลดลง

การเพิ่มผลผลิตมะพร้าว ต้องดำเนินการทั้งในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว ซึ่งในแผนการดำเนินการวิจัยภายใต้**แผนงานวิจัยย่อยการวิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีในการเพิ่มผลผลิตมะพร้าวให้เพียงพอกับความต้องการการเพิ่มผลผลิตมะพร้าว** เป็นส่วนหนึ่งของยุทธศาสตร์มะพร้าว ได้ศึกษาทั้งด้านพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิต ทั้งมะพร้าวแกง (มะพร้าวที่ผลิตเพื่อขายผลแก่ มะพร้าวผลิตน้ำตาล) มะพร้าวกะทิ (Makapuno) และมะพร้าวอ่อน (มะพร้าวน้ำหอม) แผนนี้ประกอบด้วย 5 โครงการวิจัย ได้แก่ โครงการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว โครงการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวน้ำหอม โครงการวิจัยเทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวที่ดีและเหมาะสม โครงการศึกษาทดสอบการให้น้ำและจัดการธาตุอาหารเพื่อเพิ่มปริมาณมะพร้าวน้ำหอมที่ได้คุณภาพส่งออก และโครงการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์มะพร้าว มีระยะเวลาดำเนินงานในช่วงปี พ.ศ. 2559-2564

ในด้านการสนับสนุนการใช้พันธุ์ดีนั้น การดำเนินงานวิจัยระหว่างปี 2559-2564 ในส่วนของมะพร้าวแกงและ มะพร้าวกะทิ (Makapuno) ได้ทำต่อเนื่องจากการวิจัยด้านปรับปรุงพันธุ์ในช่วงที่ผ่านมา (โครงการที่สิ้นสุดเมื่อปี 2558) ซึ่งได้พันธุ์แนะนำ 2 พันธุ์ ได้แก่ ลูกผสมกะทิพันธุ์ชุมพร 84-1 และลูกผสมกะทิพันธุ์ชุมพร 84-2 และได้ต้นพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมจากการคัดเลือกพันธุ์หมู่ (mass selection) โดยได้รวบรวมพันธุ์เพิ่มจากเดิมที่ศูนย์วิจัย

กรมวิชาการเกษตร

พืชสวนชุมพรรวบรวมไว้แล้วทั้งภายในและต่างประเทศ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในด้านงานวิจัยปรับปรุงพันธุ์ ได้ปลูกเปรียบเทียบมะพร้าวกะทิที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอ ปลูกพันธุ์ลูกผสมมะพร้าวกะทิ (ที่ได้จากการวิจัยปรับปรุงพันธุ์ที่สิ้นสุดปี 2558) ในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง (ปัตตานี นราธิวาส และตรัง) และได้ศึกษาด้านการขยายพันธุ์แบบรวดเร็วโดยใช้เทคโนโลยีโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากชิ้นส่วนของมะพร้าวเพื่อเพิ่มปริมาณการผลิตต้นพันธุ์และสร้างสายพันธุ์แท้ในมะพร้าวกะทิลูกผสม รวมถึงศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการผสมเกสรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผสมติด เพื่อนำไปใช้ในการผลิตต้นพันธุ์เพื่อส่งเสริมการปลูกมะพร้าวพันธุ์ดีเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไป อีกทั้งยังได้เปรียบเทียบพันธุ์เพื่อใช้เป็นพันธุ์แนะนำให้กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตน้ำตาลมะพร้าวอีกด้วย **และการสนับสนุนการผลิตมะพร้าวน้ำหอม**ให้มีปริมาณและคุณภาพเพื่อการส่งออกเพิ่มขึ้น และความต้องการพันธุ์ดี ปลูกในพื้นที่นอกพื้นที่หลักในภาคกลาง ได้ดำเนินงานวิจัยต่อจากงานที่ผ่านมา ซึ่งได้คัดเลือกมะพร้าวน้ำหอมที่มีความหอมและความหวานในระดับ 7-8 องศาบริกซ์ และได้ศึกษาการจัดการปุ๋ยและน้ำเพื่อปรับปรุงคุณภาพและเพิ่มปริมาณผลผลิตไว้บ้างแล้ว แต่คัดเลือกพันธุ์ยังมีความแปรปรวนในเรื่องความหวานและความหอม ในแผนงานวิจัยนี้จึงได้ดำเนินการต่อเนื่องในด้านการคัดเลือกพันธุ์โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลมาคัดเลือกต้นที่ได้คัดเลือกไว้อีกครั้งและผลิตต้นกล้าจากต้นที่คัดไว้ไป ปลูกทดสอบศักยภาพใน 2 พื้นที่ (จ.ตรัง และ จ.นครพนม) เพื่อคัดเลือกเป็นต้นแม่พันธุ์ผลิตต้นพันธุ์ดีเป็นแหล่งกระจายพันธุ์ดีเพิ่มพื้นที่ปลูกในอนาคตโดยคาดว่าพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ติดกับแม่น้ำโขง และภาคใต้ตอนล่างจะเป็นแหล่งผลิตมะพร้าวน้ำหอม เพื่อเป็นการเพิ่มปริมาณการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภคทั้งภายในและการจำหน่ายไปตลาดต่างประเทศ

ในด้านการเพิ่มศักยภาพในการให้ผลผลิตมะพร้าวแกง เนื่องจากมะพร้าวส่วนใหญ่ปลูกในเขตพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลางถึงเหมาะสมเล็กน้อย มีพื้นที่รวมกันมากถึงร้อยละ 56 ของพื้นที่ปลูกมะพร้าวทั้งประเทศ (เขตที่มีความเหมาะสมมาก (*Z-1*) มีเนื้อที่ 565,874 ไร่ เขตที่มีความเหมาะสมปานกลาง (*Z-2*) มีเนื้อที่ 332,074 ไร่ เขตที่มีความเหมาะสมเล็กน้อย (*Z-3*) มีเนื้อที่ 400,840 ไร่) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2554) จำเป็นต้องการพัฒนาประสิทธิภาพในการผลิต ซึ่งจากผลการวิจัย ปี 2554-2556 ที่ผ่านมา พบว่า การนำเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรมาใช้ในการจัดการสวนมะพร้าวทำให้มะพร้าวมีผลผลิตเพิ่มขึ้น และในพื้นที่ที่มีการเข้าทำลายแมลงศัตรูมะพร้าว หากมีการจัดการที่ดีให้มะพร้าวสามารถเพิ่มพื้นที่ใบ เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของต้นมะพร้าวจะให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น (สมชาย, 2555) ดังนั้นโครงการเทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวที่ดีและเหมาะสม จึงได้นำเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรในการจัดการสวนไปศึกษาทดสอบในพื้นที่ที่ยังพบการทำลายของแมลงศัตรู เพื่อเป็นแนวทางให้เกษตรกรเพิ่มผลผลิตมะพร้าวและได้ศึกษาข้อมูลการปลูกพืชร่วมหรือพืชแซมเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยเพิ่มรายได้และเพิ่มการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ว่างให้เต็มประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในสวนมะพร้าวอายุมาก และยังเป็นการสนับสนุนให้รักษาพื้นที่ปลูกมะพร้าวให้คงอยู่ เป็นการป้องกันไม่ให้ผลผลิตมะพร้าวของลดลงไปมากกว่าเดิม และชาวสวนมะพร้าวสามารถดำรงชีพได้โดยการปลูกมะพร้าวเป็นอาชีพหลักอย่างยั่งยืนต่อไป

และด้านเทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวน้ำหอม การจัดการสวนโดยการให้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ คาดว่าจะช่วยให้มะพร้าวน้ำหอมมีผลผลิตออกอย่างต่อเนื่อง ด้วยน้ำเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการเจริญเติบโตของพืช พืชควรได้รับน้ำในระดับที่เหมาะสม แต่ในสภาวะแล้งจะมีผลต่อการสร้างอาหารบำรุงต้น ส่งผลให้การผสมเกสรไม่สมบูรณ์ การขาดน้ำในช่วงฤดูร้อน มะพร้าวจะออกดอกติดผลน้อยกว่าฤดูอื่น ขนาดและปริมาณผลผลิตลดลง พบ

กรมวิชาการเกษตร

ผลผลิตมะพร้าวในช่วงแล้งมีผลลีบ และ/หรือ มีผลผลิตในทะลายแต่ผลแก่ที่เก็บเกี่ยวเพื่อนำไปเป็นผลพันธุ์นั้นไม่สมบูรณ์ เมื่อลองผ่าดู เนื้อไม่เต็มกะลา หรือ บางผลไม่มีคัพภะ (embryo) หากทำให้ต้นมะพร้าวได้รับน้ำสม่ำเสมอและมีความชื้นเพียงพอทำให้ติดผลสม่ำเสมอ ในรอบ 1 ปี สามารถเก็บผลผลิตขายได้ 15-18 ครั้ง ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 200 ผลต่อต้น (วรรณภา, 2559) จึงได้ศึกษาเรื่องการให้น้ำและการจัดการให้ปุ๋ยร่วมกับระบบน้ำ เพื่อช่วยลดปัญหานี้ และการเพิ่มผลผลิตของมะพร้าวน้ำหอม ได้ทดลองใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตประเภทออกซิน ได้แก่ สาร Naphthyl Acetic Acid (NAA) เป็นออกซินสังเคราะห์ เพื่อช่วยให้มะพร้าวมีการผสมเกสรและติดจั่นมากขึ้น และทดลองใช้หินบะซอท์ลชนิดฝุ่นเพื่อแก้ปัญหาผลแตก โดยที่ผ่านมายังไม่มีการศึกษาการใช้หินภูเขาไฟหรือ หินบะซอลต์ชนิดฝุ่นซึ่งเป็นสารปรับปรุงดินในการแก้ปัญหาผลแตก การวิจัยครั้งนี้มีเป้าหมายเพื่อให้มีผลผลิตมะพร้าวน้ำหอมตลอดปี หากอัตราส่วนผลผลิตที่ได้คุณภาพส่งออกจะมากกว่าที่ตกเกรด เกษตรกรจะมีรายได้มากและยังช่วยให้เกษตรกรผลิตมะพร้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถวางแผนการผลิต ลดต้นทุน เพิ่มผลผลิตแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ได้

นอกจากนี้ในแผนวิจัยฯ ยังได้วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์มะพร้าว แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 เป็นการศึกษาการเพิ่มมูลค่าเพิ่มหรือใช้ประโยชน์จากน้ำมะพร้าวของมะพร้าวกะทิ โดยมุ่งพัฒนาเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมะพร้าว เพื่อรองรับผลผลิตที่จะออกมาในอนาคต หลังจากที่เกษตรกรปลูกพันธุ์มะพร้าวกะทิลูกผสมของกรมฯ ที่ได้รับการรับรองพันธุ์เมื่อปี 2554 และ ส่วนที่ 2 เป็นการศึกษาเพื่อเพิ่มมูลค่าผลพลอยได้จากการแปรรูปมะพร้าวผลอ่อน โดยเฉพาะเปลือกมะพร้าวที่เหลือจากการแปรรูปตัดแต่ง โดยศึกษาการสกัดสารแทน-นินที่อยู่ในเปลือกมะพร้าว และได้ศึกษาแนวทางการใช้ประโยชน์ โดยได้นำแทนนินที่สกัดได้ ไปทดสอบประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำทิ้ง และนำไปทดสอบประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงศัตรูมะพร้าว

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ ในระหว่างการดำเนินงานวิจัย มีการนำองค์ความรู้จากการวิจัยไปจัดทำหนังสือ 2 เล่ม ได้แก่ “เทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวน้ำหอม” และ.”การจัดการเทคโนโลยีการผลิตพันธุ์มะพร้าว” และเอกสารคู่มือการอบรมการผลิตเครื่องสำอางจากน้ำมะพร้าว เผยแพร่บนเวปไซต์ของสถาบันวิจัยพืชสวน และการเผยแพร่ผลงานวิจัยนำเสนอในโอกาสต่าง ๆ ซึ่งนับว่าเป็นประโยชนต่อเกษตรกร นักวิชาการ ผู้ประกอบการ ตลอดจนผู้สนใจทั่วไป

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

แผนงานวิจัยย่อยการวิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีในการเพิ่มผลผลิตมะพร้าวให้เพียงพอกับความต้องการ ดำเนินการ ๕ ปี (๒๕๕๙ - ๒๕๖๔) ประกอบด้วย ๕ โครงการ ได้แก่ โครงการการวิจัยปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว โครงการการวิจัยปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวน้ำหอม โครงการวิจัยเทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวที่ดีและเหมาะสม โครงการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์มะพร้าว และโครงการวิจัยศึกษาทดสอบการให้น้ำและธาตุอาหารเพื่อเพิ่มปริมาณมะพร้าวน้ำหอมที่ได้คุณภาพส่งออก สรุปได้ดังนี้

<u>ด้านการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรม</u> ๑) ได้สร้างแปลงอนุรักษ์เพื่อรวบรวมพันธุกรรมมะพร้าวโดยปลูกมะพร้าวทั้งหมด ๑๗ สายพันธุ์ ๗๔๔ สายต้น ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร และได้การคัดเลือกและประเมินพันธุ์เบื้องต้น พบว่า ๕ สายพันธุ์ ที่มีการเจริญเติบโตดีอย่างสม่ำเสมอ ให้ผลผลิตเร็ว มีความทนทานต่อการเกิดโรคและการเข้าทำลายของแมลง และสามารถปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมได้ดี ได้แก่ สายพันธุ์สายบัว ตื่นดก หัวลิง และก้นจุก อายุ ๔๘ เดือน และ สายพันธุ์ทุ่งเคล็ด อายุ ๔๒ เดือน ซึ่งมีจั่นบานเกิน ๕๐ เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมดและอายุการออกจั่นเฉลี่ย ๒๙, ๒๙, ๓๐, ๒๘ และ๒๖ เดือน ตามลำดับ ผลผลิตเฉลี่ยยังต่ำกว่าเกณฑ์กำหนดเนื่องจากเป็นระยะเริ่มให้ผลผลิต จึงต้องเก็บข้อมูลผลผลิตจนถึงอายุต้นครบ ๘ ปี เพื่อคัดเลือกเป็นพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ในการสร้างพันธุ์มะพร้าวลูกผสมในอนาคต **๒) ได้สร้างลูกผสมพันธุ์ใหม่จากการผสมข้าม**และปลูกทดสอบรุ่นลูก (progeny test) เปรียบเทียบพันธุ์ ๖ คู่ผสม ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ได้แก่ กรรมวิธีที่ ๑ เวสท์อัฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง กรรมวิธีที่ ๒ มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยต้นสูง กรรมวิธีที่ ๓ มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก กรรมวิธีที่ ๔ มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก กรรมวิธีที่ ๕ มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง และกรรมวิธีที่ ๖ มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง ในปี ๒๕๖๔ ลูกผสมดังกล่าวมีอายุการเจริญเติบโตเพียง ๒ ปี ซึ่งยังไม่ให้ผลผลิต ยังต้องเก็บข้อมูลเพื่อคัดเลือกพันธุ์ต่อไป **๓) การเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวเพื่อผลิตน้ำตาล** ปลูกทดสอบมะพร้าว ๔ พันธุ์ ที่ ศวส.ชุมพร พบว่า พันธุ์สวีลูกผสม ๑ มีขนาดและความยาวจั่นเฉลี่ยมากที่สุด (๘๔.๖ เซนติเมตร) การปาดจั่นเก็บน้ำตาลสดเป็นเวลา ๑๔ เดือน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ๒๕๖๓ จนถึงเดือนกันยายน ๒๕๖๔ ได้น้ำตาลสดเฉลี่ย ๑๐๕.๘๓ ลิตรต่อต้น ผลิตสูงสุด คือ ๔๔๓.๑๓ ลิตร/ต้น และผลผลิตรายวันสูงสุด ๖๓๕.๗๓ มล./ต้น/วัน ทั้งนี้ผลผลิตรวม ๑๔ เดือนเมื่อแรกเก็บ ของพันธุ์สวีลูกผสม๑ และพันธุ์ค่อม เป็น ๒,๐๖๒.๑๒ ลิตร และ ๑,๖๖๑.๔๓ ลิตร ตามลำดับ เมื่อคำนวณรายได้จากการจำหน่ายน้ำตาลสดในราคาลิตรละ ๑๐ บาท พบว่า หลังจากปลูกมะพร้าวมา ๕ ปี การปลูก พันธุ์สวีลูกผสม ๑ จำนวน ๒๐ ต้น มีรายได้เท่ากับ ๒๐,๖๒๑.๒๐ บาท สวนพันธุ์ค่อม ๑๖,๖๑๔.๓๐ บาท **๔) การคัดเลือกมะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอม** โดยเก็บข้อมูลผลผลิตต่อจากระยะที่ ๑ (ปี ๒๕๕๔-๒๕๕๘) พบว่า มะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอมที่ปลูกในพื้นที่ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร และ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง มีอายุออกจั่นเฉลี่ย ๕๑ และ ๕๐ เดือน ตามลำดับ พบต้นที่เกิดมะพร้าวกะทิ จำนวน ๑๖๔ ต้น และ ๙๐ ต้น ผลตรวจ DNA หายีนความเป็นกะทิและยีนความหอมสามารถคัดเลือกต้นพ่อพันธุ์กะทิน้ำหอมที่สมบูรณ์มียีนบ่งบอกความเป็นลูกผสมมะพร้าวกะทิและมียีนหอมแท้ (C/C) จากแปลงที่ จ.ชุมพร และ จ.ตรัง ได้จำนวน ๒๘ ต้น และ ๒๕ ต้น ซึ่งได้คัดไว้เป็นต้นพ่อพันธุ์และใช้ในการวิจัยต่อไป จำนวน ๗ และ ๑๖ ต้น ตามลำดับ **๕) การปลูกมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงคัพภะมะพร้าวกะทิลูกผสม ๕ สายพันธุ์** ได้แก่ พันธุ์เวสท์อัฟริกันต้นสูงกะทิ (F1 WAK) ทุ่งเคล็ดกะทิ (F1 TKK) มลายูสีแดงต้นเตี้ยกะทิ (F1 RDK) มลายูสีเหลืองต้นเตี้ยกะทิ (F1 YDK) และพันธุ์น้ำหอมกะทิ (F1 NHK) ที่สวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันธุลี พบว่า ทุกพันธ์มีอัตราการรอดของต้นกล้าในสภาพปลอดเชื้อมากกว่า ร้อยละ ๘๐ เมื่ออายุต้นครบ ๘ ปีหลังย้ายปลูก กะทิพันธุ์แท้สายพันธุ์ WAK มีผลผลิตสูงที่สุดจำนวน

กรมวิชาการเกษตร

๒,๔๗๕ ผล/ไร่/ปี และพบผลผลิตมีลักษณะเนื้อฟูเต็มกะลา น้ำข้นเหนียวสูงที่สุด **๖) การปลูกเปรียบเทียบมะพร้าวกะทิน้ำหอมพันธุ์แท้ (NHK ๑๐๐%) ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงคัพภะ**มะพร้าวกะทิน้ำหอมลูกผสม (F1 NHK) ที่สวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันธุลี พบว่า อัตราการรอดของต้นกล้าในโรงเรือนสูงที่สุด ๘๗.๕ % และการเจริญเติบโตต้นกล้าดีเมื่อใช้วัสดุปลูกเป็นทรายหยาบ : ขุยมะพร้าว (๑:๑) + ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท ๕ กรัม/กก. เมื่อมะพร้าวอายุ ๘ ปี พบว่าผลผลิตเฉลี่ย ๗ ผล/ทะลาย ผลมีน้ำหนักโดยเฉลี่ยของผล ผลปอกเปลือก เนื้อ และน้ำมะพร้าวกะทิ ๒,๒๒๖ ๑,๒๗๕ ๖๗๘ และ ๓๑๔ กรัม ตามลำดับ ลักษณะเนื้อเป็นเนื้อฟูปานกลางน้ำข้น คือ ๓๗ % เนื้อนิ่มไม่ฟูน้ำใส ๓๕ % และเนื้อฟูเต็มกะลาน้ำข้นเหนียว ๒๘ % และจากการเพาะเลี้ยงคัพภะน้ำหอมกะทิพันธุ์แท้ (NHK ๑๐๐%) พบว่า อัตราการรอดของต้นกล้าในสภาพปลอดเชื้อเป็น ๗๐.๒ % ๗) **การคัดเลือกมะพร้าวลูกผสมกะทิที่เหมาะสมในการปลูกเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน** ปลูกทดสอบรุ่นลูก (progeny test) พบว่า กลุ่มประชากรลูกผสมกะทิ TKK สามารถปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมที่แห้งแล้งได้ มีอัตราการรอดตาย ๕๙ ต้น (๘๒ % ของจำนวนต้นที่ปลูก) อายุการออกจั่นแรกที่ ๖๐ เดือน มีต้นออกจั่น ๑๔ ต้น จั่นแรกบานครบ ๕๐% เมื่ออายุ ๗๘ เดือน การผสมพันธุ์ด้วยมือและวิเคราะห์ความเป็นกะทิด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด SNP พบว่า มีความเป็นลูกผสมกะทิ (heterozygous) ๕๒ ต้น (๘๘%ของจำนวนต้นที่ปลูก) **๘) การประเมินศักยภาพการปลูกมะพร้าวกะทิขยายพื้นที่ปลูกมะพร้าวกะทิน้ำหอมในเขตภาคใต้ตอนล่าง** ได้ปลูกทดสอบที่ ศวพ.ตรัง ศวพ.ปัตตานี และ ศวพ.รือเสาะ แห่งละ ๕ ไร่ (๑๒๕ ต้น) พบว่า มะพร้าวกะทิน้ำหอมปลูกที่ ศวส.ตรังมีการเจริญเติบโตและมีปริมาณผลผลิตมากกว่า ที่ ศวพ.ปัตตานี และศวพ.รือเสาะ จ.นราธิวาส โดยมะพร้าวอายุ ๘ ปี มีขนาดรอบโคนเฉลี่ย ๑๓๗.๒๓ ๑๓๐.๒๕ และ ๑๑๓.๕๘ เซนติเมตร ความสูงเฉลี่ย ๓๕๐.๘๔ ๑๗๔.๒๗ และ ๑๙๐.๔๓ เซนติเมตร ตามลำดับ ผลผลิตมะพร้าวรวม ๔ ปี เป็น ๒๓๕๓๙, ๗,๐๕๔ และ ๒,๖๘๗ ผล (รวมผลผลิตทั้งหมด ๓๓,๒๘๐ ผล) และมีผลผลิตมะพร้าวกะทิ เป็น ๓,๓๑๒, ๑,๑๓๐ และ ๒๔๕ ผล (รวมผลมะพร้าวกะทิทั้งหมด ๔,๖๘๗ ผล) ดังนั้นเมื่อปลูกพันธุ์ลูกผสมกะทิน้ำหอมและปล่อยให้ผสมเปิด มีศักยภาพการให้ผลผลิตเป็นมะพร้าวกะทิ เป็นร้อยละ ๑๔ **๙) การเพิ่มศักยภาพในการจัดการการผลิตมะพร้าวพันธุ์ลูกผสม** ได้ศึกษาผลของอุณหภูมิต่อความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูงและนำไปทดสอบผสมพันธุ์กับต้นแม่พันธุ์มะพร้าวมลายูสีเหลืองต้นเตี้ย พบว่า ที่อุณหภูมิ ๔๐ องศาเซลเซียส เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (น้อยกว่า ๓๕ %) เมื่ออุณหภูมิที่สูงขึ้นและระยะเวลาในการเก็บรักษาที่นานขึ้น ความงอกและความมีชีวิตของละอองเกสรมะพร้าวลดลง การผสมเกสรในช่วงเวลา ๙.๐๐ – ๑๑.๐๐ น. มีเปอร์เซ็นต์การผสมติด และเปอร์เซ็นต์การติดผลสูงที่สุด **ส่วนการขยายพันธุ์**ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อให้ได้ต้นกล้าพันธุ์มะพร้าวกะทิให้เพียงพอกับความต้องการนั้น ได้ศึกษาการเกิดไซโกติคเอ็มบริโอ (Zygotic embryogenesis) ของมะพร้าวกะทิจากชิ้นส่วนเอ็มบริโอ (Immature embryos) พบว่าการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันไม่สามารถชักนำและพัฒนาเป็นแคลลัสและกระตุ้นให้เกิดยอดได้ในปริมาณมาก (Multiple Shoot) จึงทำให้ให้ไม่สามารถนำแคลลัสชักนำให้เกิดไซโกติคเอ็มบริโอได้ ส่วนการศึกษาการเกิดโซมาติคเอ็มบริโอ (somatic embryogenesis) ของมะพร้าวกะทิจากชิ้นส่วนช่อดอกอ่อน (Immature inflorescence) พบว่า การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน ในทุกกรรมวิธีชิ้นส่วนของช่อดอกอ่อนไม่สามารถพัฒนาไปเป็นแคลลัสได้ จึงต้องปรับปรุงสูตรอาหารและวิธีการที่เหมาะสมต่อไป

<u>ด้านปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวน้ำหอม</u> เพื่อขยายพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมที่ได้จากการคัดเลือกและผสมพันธุ์จนได้ลักษณะดี (ความหวาน ความหอมสม่ำเสมอ) นำไปปลูกทดสอบในแหล่งปลูกใหม่ที่มีศักยภาพ ได้ทดสอบศักยภาพการผลิตมะพร้าวน้ำหอมในแหล่งปลูกต่างๆ เพื่อเป็นแหล่งผลิตพันธุ์ดี ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม โดยปลูกมะพร้าวน้ำหอมพันธุ์คัดเลือกของกรมวิชาการเกษตร(A) เปรียบเทียบกับมะพร้าวน้ำหอมพันธุ์การค้าของเกษตรกร(B) โดยได้คัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่มี

กรมวิชาการเกษตร

ลักษณะดีเด่น ตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ ผสมพันธุ์โดยวิธีผสมตัวเองใช้ถุงผสมพันธุ์คลุมดอกตัวเมียและการผสมโดยใช้ละอองเกสรจากมะพร้าวน้ำหอมในกลุ่มประชากรเดียวกัน เก็บเกี่ยวผลพันธุ์ จำนวน 4,531 ผล เพาะสามารถคัดเลือกต้นกล้าที่สมบูรณ์ตรงตามพันธุ์จำนวน 2,492 ต้น นำไปปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรังจำนวน 30 ไร่ (ปลูกพันธุ์ A 15 ไร่ และพันธุ์ B15 ไร่) และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนมจำนวน 20 ไร่ (ปลูกพันธุ์ A 10 ไร่ และพันธุ์ B 10 ไร่) จากการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของมะพร้าวน้ำหอมปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง พันธุ์ A มีแนวโน้มการเจริญเติบโตดีกว่าพันธุ์ B ทุกช่วงอายุ คือ 24, 27, 33, 36 และ 40 เดือน เช่นเดียวกันกับแปลงปลูกที่ ศวพ.นครพนม ที่เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของอายุต้นเพียง 12 เดือน เป็นไปทำนองเดียวกันกับแปลงปลูกที่ ศวส.ตรัง

สำหรับ**ด้านเทคโนโลยีการผลิตมะพร้าว** เพื่อเพิ่มผลผลิตมะพร้าวที่มีคุณภาพ และตรงตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม และ เพื่อศึกษาเทคโนโลยีที่ดีและเหมาะสมในการผลิตมะพร้าวที่ให้ผลผลิตสูง คุณภาพดี และเพิ่มรายได้ในสวนมะพร้าวเสื่อมโทรม อายุมาก ได้ดำเนินการ 3 การทดลอง ได้แก่ 1). เทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยมะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรมกะทิ และ 2) การเพิ่มผลผลิตมะพร้าวในพื้นที่ที่มีการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว ดำเนินการในพื้นที่แปลงเกษตรกรจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และ 3) การปลูกพืชแซมในสวนมะพร้าวอายุมากเพื่อเพิ่มรายได้ ดำเนินการที่ ศวส.ชุมพร พบว่า **ในด้านการจัดการปุ๋ยมะพร้าว** การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ให้ผลผลิตมากที่สุด 1,571 ผล/ไร่ รองลงมาเป็นการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 1,422 ผล/ไร่ ส่วนวิธีการของเกษตรกรให้ผลผลิตน้อยที่สุด 1,279 ผล/ไร่ ด้านคุณภาพผลผลิต น้ำหนักแห้งและเปอร์เซ็นต์น้ำมัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตเฉลี่ย 5 ปี ของวิธีเกษตรกรน้อยกว่าการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ร้อยละ 10 และน้อยกว่าผลผลิตของการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมฯ ร้อยละ 21 แม้ว่าต้นทุนและผลตอบแทน การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีต้นทุนการผลิตมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และการทำสวนของเกษตรกร ทั้งนี้ผลตอบแทนจากการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเฉลี่ย 5 ปี ไม่แตกต่างกัน (เฉลี่ย 5 ปี เท่ากับ 10,861 และ 10,454 บาท/ไร่/ปี) ส่วนวิธีเกษตรกร ได้ผลตอบแทนเฉลี่ย 5 ปี เท่ากับ 9,233 บาท/ไร่/ปี โดยทุกกรรมวิธีมีอัตราส่วนของรายได้ต่อการลงทุน (Benefit and Cost ratio : BCR) มากกว่า 1 ในด้าน**การเพิ่มผลผลิตมะพร้าวในพื้นที่ที่มีการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว** ทดสอบเทคโนโลยีในพื้นที่ จ.ประจวบคีรีขันธ์ พบว่าผลผลิตมะพร้าว การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมฯ ให้ผลผลิตมากกว่าวิธีปฏิบัติของเกษตรกร (ผลผลิตเฉลี่ย 5 ปี ของวิธีเกษตรกรน้อยกว่าวิธีใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรม ร้อยละ 13) ส่วนการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว พบการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าวอยู่ในระดับน้อยถึงปานกลาง และไม่พบการเข้าทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าว และผลตอบแทนสุทธิ เฉลี่ย 5 ปี ของวิธีแรก เท่ากับ 6,220 บาท/ไร่/ปี ส่วนวิธีเกษตรกร เท่ากับ 7,521 บาท/ไร่/ปี ทั้งนี้ในปีที่ 5 ผลตอบแทนสุทธิของกรรมวิธีแรกมากกว่าวิธีเกษตรกร (14,584 และ 13,917 บาท/ไร่/ปี) สำหรับ**การทดสอบปลูกพืชแซมในสวนมะพร้าวอายุมากเพื่อเพิ่มรายได้** พบว่า การปลูกข่าเหลือง + มะพร้าว ให้ผลผลิตและผลตอบแทนคิดเป็นรายได้สุทธิมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกพืชแซมชนิดอื่น อัตราส่วนของรายได้ต่อการลงทุน (Benefit and Cost ratio : BCR) พบว่า พืชแซมที่ปลูกทุกชนิดมีผลตอบแทนคุ้มค่าการลงทุน (BCR > 1)

กรมวิชาการเกษตร

<u>ด้านการศึกษาทดสอบการให้น้ำและธาตุอาหารเพื่อเพิ่มปริมาณมะพร้าวน้ำหอมที่ได้คุณภาพส่งออก</u> นั้น ดำเนินงาน 3 ปี (ต.ค.2561 - ก.ย.2564) ได้ศึกษาการจัดการสวนมะพร้าวน้ำหอมด้วยระบบน้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะพร้าวน้ำหอม พบว่า 1) **การศึกษาผลของการให้น้ำ**ต่อปริมาณการติดผลของมะพร้าวน้ำหอม ที่ ศวส.ชุมพร พบว่า การให้น้ำ 60 ลิตร ผลผลิตมะพร้าวอ่อน น้ำหนักผล 1.33 กิโลกรัม น้ำมะพร้าวและเนื้อมะพร้าว 274.94 และ 171.45 กรัม ตามลำดับ ดังนั้น การให้น้ำวันละ 60 ลิตรต่อต้น ในช่วงแล้งเพียงพอที่จะผลิตมะพร้าวคุณภาพดี และ 2) ได้**เปรียบเทียบวิธีการให้ปุ๋ยเคมี** เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยและลดต้นทุนการผลิต ที่ ศวพ.ราชบุรี พบว่า การคำนวณปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและละลายปุ๋ยใส่ไปทางระบบน้ำ ให้จำนวนผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 227 ผล/ต้น/ปี หรือ 8,418 ผล/ไร่/ปี น้ำหนักของผลมะพร้าว 1.39 กก./ผล และมีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด 15,265.91 บาท/ไร่/ปี **และ การศึกษาผลของ NAA** ที่มีต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการติดผลในมะพร้าวน้ำหอม ที่ ศวพ.นครปฐม โดยใช้สาร NAA ในช่วงการเจริญเติบโตทาง reproductive ร่วมกับการจัดการระบบน้ำ พบว่า การพ่นสาร NAA ร่วมกับระบบน้ำ มีค่าการบานของจั่นเฉลี่ยเท่ากับ 18.7 จั่น/ต้น/ปี มีดอกตัวเมียเฉลี่ย 327 ดอก/ต้น/ปี และ การติดผล ร้อยละ 58.9 ซึ่งน้อยกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นสาร NAA ร่วมกับระบบน้ำ ที่มีการบานของจั่น ดอกตัวเมีย และเปอร์เซ็นต์การติดผล เป็น 21.6 จั่น/ต้น/ปี 379.4 ดอก/ต้น/ปี และ และร้อยละ 60.5 ตามลำดับ ดังนั้น การให้น้ำจึงมีผลต่อการออกจั่นและการเพิ่มจำนวนดอกตัวเมียและโอกาสในการผสมติด ส่วนการฉีดพ่น NAA ยังไม่เห็นผลที่แตกต่างในต้นมะพร้าวที่เริ่มให้ผลผลิต (5-6 ปี) จึงควรศึกษาในต้นมะพร้าวที่อายุมากกว่า 8 ปี ซึ่งให้ผลผลิตคงที่แล้ว และ **การศึกษาทดสอบการใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่นร่วมกับการให้น้ำต่อการลดปริมาณผลแตกของมะพร้าวน้ำหอม** ดำเนินการที่แปลงเกษตรกร อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร พบว่า กรรมวิธีใส่ปุ๋ย 16-16-16 และใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่น 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี มีผลผลิตรวมและจำนวนผลดี (ผลที่ไม่แตกและไม่ถูกคัดทิ้ง) เฉลี่ยสูงที่สุด คือ 196 และ 149 ผล ตามลำดับ รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ย 16-16-16 และหินบะซอลต์ชนิดฝุ่น 1 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี คือ 188 และ 146 ผล ตามลำดับ แต่ทั้งสองกรรมวิธียังมีผลแตก โดยพบผลแตกในเดือนตุลาคม-กุมภาพันธ์ เมื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชในใบมะพร้าว พบว่า การใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่นทุกกรรมวิธีมีปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมมากกว่าการไม่ใส่ ดังนั้น การใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่นจึงช่วยเพิ่มแคลเซียม แต่ยังไม่เห็นผลในการแก้ปัญหาผลแตก ซึ่งอาจต้องทดลองซ้ำในพื้นที่อื่นหรือติดตามผลไปอีกระยะหนึ่ง

ในด้านพัฒนาการใช้ประโยชน์จากคุณค่าทางโภชนาการของมะพร้าวและพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปชนิดใหม่ เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนอุตสาหกรรม **<u>ได้การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์มะพร้าว</u>** ในระยะเวลา 3 ปี (ต.ค. 2559 - ก.ย.2562) **โดยศึกษาความเป็นไปได้ในการนำน้ำมะพร้าวกะทิไปผลิตเครื่องสำอาง** พบว่า น้ำมะพร้าวชนิดลักษณะข้นหนืดไม่เหมาะจะนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เนื่องจากมีน้ำตาลและความหวานมากกว่าน้ำมะพร้าวปกติ เอื้อให้เกิดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ จึงใช้น้ำมะพร้าวชนิดขุ่นเหลว จากน้ำมะพร้าวจากมะพร้าวลูกผสมน้ำหอมกะทิ ที่เก็บจากสวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันธุลี ไปทำการทดลองที่คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร โดย**สร้างสูตรเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมะพร้าวกะทิชนิดขุ่นเหลว** 4 ชนิด โดยศึกษาสูตรพื้นฐาน แล้วพัฒนาเป็นตำรับเครื่องสำอาง มี 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ศึกษาคุณสมบัติของวัตถุดิบ 2) พัฒนาสูตรตำรับพื้นฐาน 3) คัดเลือกตำรับที่ดี และประเมินสูตรตำรับ ได้ 3 ผลิตภัณฑ์แต่เจลล้างหน้าต้องปรับปรุงสูตร

กรมวิชาการเกษตร

ในขั้นนี้ ได้ทดลองหาร้อยละที่เหมาะสมของการใช้น้ำมะพร้าวในตำรับที่คัดเลือกแล้ว และ 4) ศึกษาอายุการใช้ผลิตภัณฑ์ โดยทดสอบความสามารถของสารกันบูดในตำรับที่มีการคัดเลือกแล้ว พบว่า ทุกตำรับที่มีการพัฒนาแล้วผ่านเกณฑ์เรื่องของการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ได้ ตามมาตรฐาน USP41 chapter51; Antimicrobial Effectiveness testing และผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ชนิด มีอายุการใช้งาน 2 ปี และได้ทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ พบว่า สูตรแชมพู สูตรสบู่เหลว สูตรโลชัน และ สูตรเจล ล้างหน้า ที่มีส่วนผสมน้ำมะพร้าวร้อยละ 20 มีคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทั้งทางกายภาพที่ดี โดยมีความคงตัวที่ดี และเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้จากการทดสอบความพึงพอใจ และในปีงบประมาณ 2561 ได้เพิ่ม**การวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มจากผลพลอยได้จากการแปรรูปมะพร้าว** โดยทำการ**สกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน** โดยใช้อัตราส่วนเปลือกมะพร้าวต่อเอทานอลในอัตรา 1 : 6 โดยปริมาตร พบว่า เปลือกส่วนนอกของมะพร้าวอ่อน มีสารแทนนินเฉลี่ย 84.9 ถึง 209.0 มก./กก. และเปลือกส่วนใน มีค่าอยู่ในช่วง 40.9 ถึง 104.0 มก./กก. ปีงบประมาณ 2562 ได้**ศึกษาการนำสารสกัดแทนนิน**ไปใช้ 1) ศึกษาประสิทธิภาพสารสกัดแทนนินในการยับยั้งการเจริญเติบของแมลงศัตรูมะพร้าวและศึกษาผลกระทบของสารสกัดแทนนินต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ แตนเบียนโกนิโอซัส และแตนเบียนอะซีโคเดส โดยวิธีการ spraying กับหนอนหัวดำมะพร้าว และวิธีการ dry film กับแตนเบียนโกนิโอซัส และแตนเบียนอะซีโคเดส พบว่า ไม่มีผลกระทบต่อแตนเบียนทั้ง 2 ชนิด ดังนั้นถ้าต้องการใช้สารสกัดแทนนินควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวทั้ง 2 ชนิดนี้ ต้องปรับเพิ่มปริมาณสารออกฤทธิ์ให้สูงขึ้น ผลงานวิจัยนี้ยังไม่ได้ผลการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าว แต่ได้ทราบเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการพัฒนาต่อยอดงานวิจัยการพัฒนาสารสกัดพืชโดยเฉพาะสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวต่อไปในอนาคต และ 2) ได้นำมาศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดแทนนินต่อการบำบัดคุณภาพน้ำทิ้ง พบว่า สารสกัดแทนนินมีผลต่อการบำบัดคุณภาพน้ำ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ระยะเวลาบำบัดที่ 6 ชั่วโมง สีของน้ำใสขึ้น และมีกลิ่นที่ลดลง น้ำทิ้งมีการตกตะกอน มีค่า pH ที่เพิ่มสูงขึ้นกว่าก่อนบำบัดอย่างมีนัยสำคัญ (pH = 6.6 – 6.92) อัตราส่วนระหว่างสารสกัดแทนนินต่อน้ำทิ้ง ในอัตราส่วน 1 : 100 มีประสิทธิภาพการบำบัดน้ำทิ้งได้ดีที่สุด โดยประสิทธิภาพการบำบัดค่า BOD หลังจากบำบัดน้ำทิ้งจากโรงงาน และ หลังจากบำบัดน้ำทิ้งจากชุมชน เท่ากับ ร้อยละ 40 และ 41 ลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

กรมวิชาการเกษตร

โครงการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว

Research on Improvement of Coconut Varieties

ปริญดา หรูนหีม[1/]
Parinda Hrunheem

หยกทิพย์ สุดารีย์[2/]
Yokthip Sudaree

ดารากร เผ่าชู[2/]
Darakorn Powchoo

ปรีดา หมวดจันทร์[2/]
Preeda Moudjan

กุลินดา แท่นจันทร์[2/]
Kulinda Thanjan

สิริมนต์ พร้อมมูล[3/]
Sirimon Phrommul

ทิพยา ไกรทอง[2/]
Tippaya Kriatong

วิไลวรรณ ทวิชศรี[4/]
Wilaiwan Twishsri

เสรี อยู่สถิตย์[2/]
Seree Usathit

เมรินทร์ บุญอินทร์[2/]
Merin Boon-in

ชญานุช ตรีพันธ์[5/]
Chayanuch Tripan

กลอยใจ คงเจี้ยง[6/]
Kloyjai Khongjiang

นูรอาดีลัฮ เจะโด[7/]
Nuradilah Jehdo

ดาริกา ดาวจันอัด[8/]
Darika Dawjunad

ประภาพร ฉันทานุมัติ[9/]
Prapaporn Chantanumat

ยุพิน กสินเกษมพงษ์[10/]
Yupin Kasinkasaempong

คำสำคัญ: มะพร้าว, คัดเลือกพันธุ์, ประเมินพันธุ์, น้ำตาลมะพร้าว, มะพร้าวกะทิน้ำหอม, มะพร้าวกะทิ, ความหลากหลาย, การเพาะเลี้ยงคัพภะ, ศักยภาพการผลิต, ภาคใต้ตอนล่าง, มะพร้าวลูกผสม, การเพิ่มศักยภาพ, การผลิต, ไซโกติคเอ็มบริโอ, ชิ้นส่วนช่อดอกอ่อน

Keywords: coconut, selection, evaluation, coconut sugar, Aromatic Makapuno Coconut, Makapuno Coconut, Diversity, embryo culture, Production Potential, Lower South, hybrid coconut, Increasing the potential, production, Zygotic embryo, Immature inflorescence

[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชสุราษฎร์ธานี

[2/] ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

[3/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรรือเสาะ

[4/] สถาบันวิจัยพืชสวน

[5/] ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

[6/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา

[7/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปัตตานี

[8/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร

[9/] ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

[10/] ข้าราชการบำนาญ กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

โครงการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว ดำเนินการตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2564 เพื่อวิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตมะพร้าวให้เพียงพอกับความต้องการ ประกอบด้วย 2 กิจกรรม คือ กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว ประกอบด้วย 9 การทดลอง และ กิจกรรมที่ 2 การขยายพันธุ์ ประกอบด้วย 2 การทดลอง ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว การรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรม ทั้งหมด 17 สายพันธุ์ 744 สายต้น ได้แก่ พันธุ์สายบัว ตื่นดก หัวลิง ก้นจุก เทิ้งบ้อง เปลือกหวาน ทนาน ซอสมุทรสงคราม ปากจกพระทอง ไทยพะงัน ไทยกะโหลก ทุ่งเคล็ด ไทยท่าศาลา มะแพร้ว คาเมอรูนสีแดงต้นเตี้ย และนิวกินีสีน้ำตาลต้นเตี้ย พบว่า สายพันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่นจากการคัดเลือกและประเมินพันธุ์เบื้องต้น จำนวน 5 สายพันธุ์ได้แก่ สายพันธุ์สายบัว ตื่นดก หัวลิง ก้นจุก และทุ่งเคล็ด เป็นสายพันธุ์ที่มีแนวโน้มการเจริญเติบโตค่อนข้างดี อายุการให้ผลผลิตค่อนข้างเร็ว ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนการเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวลูกผสม วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 3 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ดังนี้ พันธุ์เวสท์อัฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง (T1) พันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยต้นสูง (T2) พันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก (T3) พันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก (T4) พันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง (T5) และ พันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง (T6) พบว่า ทุกกรรมวิธีมีการเจริญเติบโตดี มีการเข้าทำลายโรคและแมลงในระดับความรุนแรงน้อย และปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมได้ดีในช่วงแล้งของฤดูกาล สำหรับการเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวสวีลูกผสม 1 เพื่อผลิตน้ำตาลมะพร้าว พบว่า วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ดังนี้ พันธุ์สวีลูกผสม 1 (T1) พันธุ์ค่อม (T2) พันธุ์น้ำหอม (T3) และ พันธุ์สายบัว (T4) พบว่า มะพร้าวพันธุ์สวีลูกผสม 1 เป็นพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโต ขนาดและความยาวจั่น และปริมาณผลผลิตปริมาณน้ำตาลต่อต้นสูงที่สุด สำหรับการคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอม ในพื้นที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร และพื้นที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง พบว่า มียีนบ่งบอกความเป็นลูกผสมมะพร้าวกะทิ (C/T) จำนวน 112 ต้น และต้นที่มียีนน้ำหอมแท้ (C/C) จำนวน 37 ต้น ส่วนการเปรียบเทียบความหลากหลายในพันธุ์มะพร้าวกะทิโดยการเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวกะทิลูกผสมที่มีศักยภาพ 5 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เวสท์อัฟริกันต้นสูงกะทิ (F1 WAK), ทุ่งเคล็ดกะทิ (F1 TKK), มลายูสีแดงต้นเตี้ยกะทิ (F1 RDK), มลายูสีเหลืองต้นเตี้ยกะทิ (F1 YDK) และพันธุ์น้ำหอมกะทิ (F1 NHK) จากการเพาะเลี้ยงคัพภะมะพร้าวกะทิลูกผสม พบว่า มะพร้าวกะทิพันธุ์ F1 NHK มีอัตราการรอดของต้นกล้าในสภาพปลอดเชื้อสูงที่สุด สายพันธุ์ WAK มีการเจริญเติบโตและจำนวนผลผลิตสูงที่สุด สายพันธุ์ TKK มีน้ำหนักผลปอกเปลือกและน้ำหนักเนื้อสูงที่สุด สายพันธุ์ WAK มีลักษณะเนื้อฟูเต็มกะลา น้ำข้นเหนียวสูงที่สุด และการศึกษาเปรียบเทียบมะพร้าวกะทิน้ำหอมโดยการเพาะเลี้ยงคัพภะ พบว่า การให้ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท อัตรา 5 กรัม/กิโลกรัมวัสดุปลูก ส่งผลให้มีอัตราการรอด และการเจริญเติบโตในโรงเรือนสูงที่สุด ผลผลิตและองค์ประกอบของมะพร้าวน้ำหอมกะทิพันธุ์แท้ พบว่า มีจำนวนผลผลิต 7 ผล/ทะลาย มีน้ำหนักผลทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,226 กรัม น้ำหนักผลปอกเปลือกเฉลี่ย 1,275 กรัม น้ำหนักเปลือกเฉลี่ย 951 กรัม น้ำหนักเนื้อเฉลี่ย 678 กรัม น้ำหนักน้ำเฉลี่ย 314 กรัม น้ำหนักกะลาเฉลี่ย 283 กรัม ความหนาเนื้อเฉลี่ย 24.52 มม. ความหนากะลาเฉลี่ย 3.96 มม. ความหวานของน้ำเฉลี่ย (% Brix) 5.3 % สำหรับการคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิให้เหมาะสม

กรมวิชาการเกษตร

ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ดังนี้ พันธุ์น้ำหอม x กะทิ (T1) พันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x กะทิ (T2) พันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x กะทิ (T3) พันธุ์ทุ่งเคล็ด x กะทิ (T4) และ พันธุ์เวสท์อัฟริกันต้นสูง x กะทิ (T5) พบว่า T1 มีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงค่อนข้างช้า มีต้นที่ออกจั่นและพัฒนาของจั่นมากที่สุด สามารถปรับตัวกับสภาพแวดล้อมแห้งแล้งได้ดี เป็นลักษณะที่ดีสำหรับการคัดเลือกพันธุ์ และการประเมินศักยภาพการผลิตมะพร้าวกะทิน้ำหอมในเขตภาคใต้ตอนล่าง ในพื้นที่จังหวัดตรังปัตตานี และนราธิวาส พบว่า การเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิต ในพื้นที่จังหวัดตรังสูงที่สุด รองลงมาคือจังหวัดปัตตานี และจังหวัดนราธิวาส มีการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตต่ำที่สุด และการเพิ่มศักยภาพในการจัดการการผลิตมะพร้าวพันธุ์ลูกผสม พบว่า ละอองเกสรได้รับอุณหภูมิที่สูงขึ้น ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรลดลง โดยอุณหภูมิที่ 40 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (น้อยกว่า 35 %) ทุกช่วงระยะเวลาการเก็บรักษา การผสมเกสรในช่วงที่ต่างกันส่งผลให้การผสมติดและการติดผลมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการผสมเกสรในช่วงเวลา 9.00 – 11.00 น. มีเปอร์เซ็นต์การผสมติด และเปอร์เซ็นต์การติดผลสูงที่สุด คือ และช่วงเวลา 13.00 – 14.00 น. เป็นช่วงที่มีเปอร์เซ็นต์การผสมติด และเปอร์เซ็นต์การติดผลต่ำที่สุด

กิจกรรมที่ 2 การขยายพันธุ์ การศึกษาการเกิดไซโกติคเอ็มบริโอ (Zygotic embryogenesis) ของมะพร้าวกะทิจากชิ้นส่วนเอ็มบริโอ (Immature embryos) วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้ อาหารเหลวสูตร Eeuwens (Y3) ไม่มีการเติมสารควบคุมการเจริญเติบโต (T1) อาหารเหลวสูตร Y3 + 2,4-D อัตรา 1 มิลลิกรัมต่อลิตร (T2) อาหารเหลวสูตร Y3 +2,4-D อัตรา 1 มิลลิกรัมต่อลิตร + IAA อัตรา 1 มิลลิกรัมต่อลิตร (T3) อาหารเหลวสูตร Y3 +2,4-D อัตรา 3 มิลลิกรัมต่อลิตร (T4) อาหารเหลวสูตร Y3 + 2,4-D อัตรา 3 มิลลิกรัมต่อลิตร+ IAA อัตรา 1 มิลลิกรัมต่อลิตร (T5) อาหารเหลวสูตร Y3 + 2,4-D อัตรา 6 มิลลิกรัมต่อลิตร (T6) และ อาหารเหลวสูตร Y3 + 2,4-D อัตรา 6 มิลลิกรัมต่อลิตร+ IAA อัตรา 1 มิลลิกรัมต่อลิตร (T7) พบว่า การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันไม่สามารถชักนำและพัฒนาเป็นแคลลัส และกระตุ้นให้เกิดยอดได้ในปริมาณมาก (Multiple Shoot) จึงทำให้ให้ไม่สามารถนำแคลลัสชักนำให้เกิดไซโกติคเอ็มบริโอได้ ส่วนการศึกษาการเกิดโซมาติคเอ็มบริโอ (somatic embryogenesis) ของมะพร้าวกะทิจากชิ้นส่วนช่อดอกอ่อน (Immature inflorescence) วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้ อาหารเหลวสูตร Eeuwens (Y3) ไม่มีการเติมสารควบคุมการเจริญเติบโต (T1) อาหารเหลวสูตร Y3 + 2,4-D อัตรา 1 มิลลิกรัมต่อลิตร (T2) อาหารเหลวสูตร Y3 +2,4-D อัตรา 1 มิลลิกรัมต่อลิตร + IAA อัตรา 1 มิลลิกรัมต่อลิตร (T3) อาหารเหลวสูตร Y3 +2,4-D อัตรา 3 มิลลิกรัมต่อลิตร (T4) อาหารเหลวสูตร Y3 + 2,4-D อัตรา 3 มิลลิกรัมต่อลิตร+ IAA อัตรา 1 มิลลิกรัมต่อลิตร (T5) อาหารเหลวสูตร Y3 + 2,4-D อัตรา 6 มิลลิกรัมต่อลิตร (T6) และ อาหารเหลวสูตร Y3 + 2,4-D อัตรา 6 มิลลิกรัมต่อลิตร+ IAA อัตรา 1 มิลลิกรัมต่อลิตร (T7) พบว่า การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน ในทุกกรรมวิธีชิ้นส่วนของช่อดอกอ่อนไม่สามารถพัฒนาไปเป็นแคลลัสได้

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

Research on Improvement of Coconut Varieties From October 2016 to September 2021 for research and development Cultivation and technology for increasing coconut yield to meet the demand consisted of 2 activities: Activity 1, coconut breeding, with 9 experiments, and Activity 2, Propagation, with 2 experiments as follows:

Activity 1, coconut breeding Collecting and Selection on Coconut Variety for Industrial Used Selection and evaluation of 17 coconut cultivars, 744 tree cultivars, namely Sai Bua, Tuen Dok, Hua Ling, Kon Chuk, Thoeng Bong, Plueak Wan, Thanan, So Samutsongkhram, Pakchok Phrathong, Thai Phangan, Thai Kalok, Thung Khlet, Thai Thasala, Maphraeo, Cameroon Red Dwarf, New Guinea brown Dwarf and Khom It was found that there were5 outstanding cultivars namely Sai Bua, Tuen Dok, Hua Ling, Kon Chuk and Thung Khle The maturity and vigor of stem and growth were good. yields relatively fast productivity and yields components were in good condition. Comparison of coconut hybrids variety The experiment plot with RCBD experimental designed with 3 replicates and 6 treatments consisting of Treatment 1 West african tall x Thai tall, Treatment 2 Malayan yellow dwarf x Thai tall, Treatment 3 Malayan red dwarf x Thai kalok, Treatment 4 Malayan yellow dwarf x Thai kalok, Treatment 5 Malayan red dwarf x Rennell tall and Treatment 6 Malayan yellow dwarf x Rennell tall have found every treatment had good growth low pest and disease infestation and adapt to the environment well in the hot summer For study on varietal comparison between Sawi hybrid no.1 and 3 selected dwarf varieties for coconut sugar production The experiment plot with RCB experimental designed with 5 replicates and 4 treatments (coconut varieties). Sawi hybrid no. 1 (T1) Kom (T2) Nam Hom (T3) Saibua (T4) It was found that the Sawi Hybrid 1 coconut was a growing variety. size and length of inflorescence and sap yield harvested was the highest. Selection of Aromatic Makapuno Coconut in the area of King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Chumphon Campus and the area of the Trang Horticultural Research Center found that DNA analysis from leaf samples were 112 plants of Aromatic Makapuno Coconut Hybrid (C/T) genes, of which 37 plants had the true perfume gene (C/C). Comparison Diversity of Makapuno Coconut Varieties F1 NHK by comparing 5 potential hybrid Makapuno Coconut varieties; West African tall Makapuno Coconut (F1 WAK), Thung kheld makapuno coconut (F1 TKK), Malaya red dwarf Makapuno coconut (F1 RDK), Malaya yellow dwarf Makapuno Coconut (F1 YDK) and aromatic Makapuno Coconut (F1 NHK) The survival rate of seedlings under aseptic conditions was the highest. WAK cultivars showed the highest growth and yield, TKK cultivars had the highest peel weight and

pulp weight. WAK cultivars were full-shelled. The highest viscosity Comparative study of Aromatic Makapuno Coconut by embryo culture found that adding calcium nitrate fertilizer at the rate of 5 g/kg planting material resulting in a survival rate and the highest growth in greenhouses there were 7 nuts/ bunches. Yield composition data showed It was found that the average nut weight was 2,226 g, the average peel weight was 1275 g, the mean rind weight was 951 g, the average coconut meat weight was 678 g, and the water weight was 314 g. Average shell weight 283 g. Average flesh thickness 24.52 mm. Average shell thickness 3.96 mm. Average water sweetness (% Brix) 5.3 % For the selection of Malapuno coconut hybrids varieties for optimal plantanion in the upper notrheastern region The experiment plot with RCB experimental designed with 4 replicates and 5 treatments namhom x khathi (NHK) (T1), malayan yellow dwarf x khathi (YDK) (T2) , malayan red dwarf x khathi (RDK) (T3), thungkhled green dwarf x khathi (TKK) (T4) and west african tall x khathi (WAK) (T2) It was found that T4 had a relatively slow growth in height. and It has the most development and inflorescence Assessing the Production Potential of Aromatic Makapuno Coconut in the Lower Southern Region in Trang, Pattani and Narathiwat provinces found that growth and yield in Trang Province, the highest followed by Pattani Province and Narathiwat Province It has the lowest growth and yield. Increasing the management potential of hybrid coconut production have found It was found that pollen was exposed to higher temperatures. As a result, the percentage viability and germination of pollen were reduced. The temperature at 40 ° C had a percentage of germination below the standard (less than 35 %) during all storage periods. Different periods of pollination resulted in statistically significant differences in mating and fruit set. By pollination between 9:00 AM and 11:00 AM, there was a percentage of inbreeding. and the highest percentage of fruiting was during 13.00 – 14.00 hrs. was the period with the percentage of inbreeding. and the lowest percentage of fruiting

Activity 2 Propagation Study on Makapuno coconut Zygotic Embryogenesis Induction by Coconut Explant from Immature Embryo. The experiment was completely randomized design (CRD) 7 methods and 10 replication per methods, experiment unit is 1 tissue culture bottle. Use Eeuwens (Y3) formula media in this research. Characters by methods 1 dosing has not been plant bioregulator, methods 2 2,4-D rate 1 milligrams per liter, methods 3 2,4-D rate 1 milligrams per liter + IAA 1 milligrams per liter, methods 4 2,4-D rate 3 milligrams per liter, methods 5 2,4-D rate 3 milligrams per liter + IAA 1 milligrams per liter. methods 6 2,4-D rate 6 milligrams per liter + IAA 1 milligrams per liter and final methods 2,4-D rate 6 milligrams per liter + IAA 1 milligrams per liter methods. The study found that the difference plant bioregulator

dose in Eeuwens media cann't induce coconut callus develop to Zygotic embryogenesis stage also stimulated multiple shoot. That shown dose of plant bioregulator not essential factor for makapuno coconut Zygotic embryogenesis Study somatic embryogenesis induction by Immature inflorescence as Makapuno Coconut Explant The experiment was completely randomized design (CRD) 7 methods and 10 replication per methods, experiment unit is 1 bottle. Use Eeuwens (Y3) formula media in this research. Characters by methods 1 dosing has not been plant bioregulator, methods 2 2,4-D rate 1 milligrams per liter, methods 3 2,4-D rate 1 milligrams per liter + IAA 1 milligrams per liter, methods 4 2,4-D rate 3 milligrams per liter, methods 5 2,4-D rate 3 milligrams per liter + IAA 1 milligrams per liter, methods 6 2,4-D rate 6 milligrams per liter + IAA 1 milligrams per liter and final methods 2,4-D rate 6 milligrams per liter + IAA 1 milligrams per liter methods found that the difference plant bioregulator dose in Eeuwens media can't induce coconut explant by immature inflorescence induce to callus development. That showed immature inflorescence can't use for coconut explant.

บทนำ

มะพร้าว (*Cocos nucifera*) จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีสำคัญของประเทศไทย โดยในปี 2559 มีมูลค่าการส่งออกมากถึง 10,928 ล้านบาท แต่พื้นที่ปลูกมะพร้าวในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา มีแนวโน้มลดลง โดยในปี 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) สำหรับสาเหตุสำคัญที่ทำให้พื้นที่ปลูกลดลงเนื่องจากการปลูกพืชเศรษฐกิจอื่นทดแทนมะพร้าว เช่น ยางพารา ปาล์มน้ำมัน และแหล่งปลูกมะพร้าวสำคัญประสบปัญหาการระบาดของศัตรูพืชที่เกิดอย่างต่อเนื่อง ทำให้ผลผลิตมะพร้าวลดลง ส่งผลกระทบต่อธุรกิจที่ใช้ประโยชน์จากมะพร้าว จากปัญหาดังกล่าวจึงควรเพิ่มปริมาณผลผลิตต่อไร่ เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการใช้มะพร้าวในประเทศและแปรรูปส่งออก โดยในปี 2559 มีการนำเข้ามะพร้าวผลแห้งปริมาณ 171,848 ตัน มูลค่า 1,843 ล้านบาท โดยนำมาใช้ในอุตสาหกรรมกะทิกระป๋องสำเร็จรูปเพื่อการส่งออก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560)

ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ซึ่งเป็นหน่วยงานเดียวในประเทศไทยที่รวบรวมพันธุ์มะพร้าวและศึกษาวิจัยมะพร้าวทุกสาขาวิชา ซึ่งต้องใช้พื้นที่ปลูกรวบรวมพันธุ์เป็นแปลงใหญ่ โดยมีประวัติการรวบรวมพันธุ์มะพร้าว ตั้งแต่ พ.ศ.2503 จนกระทั่งปี พ.ศ. 2544 ได้มีการรวบรวมพันธุ์มะพร้าวหลากหลายสายพันธุ์จากแหล่งต่าง ๆ ทั้งภายในและต่างประเทศ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในด้านงานวิจัยด้านต่าง ๆ แต่ในปัจจุบันแปลงมะพร้าวส่วนใหญ่เป็นมะพร้าวสวนเก่า อายุค่อนข้างมาก ผลผลิตลดลงตามอายุและสภาพต้น ต้นมีขนาดสูง 30-40 เมตร ซึ่งเป็นอุปสรรคในการปฏิบัติงานวิจัยในด้านต่าง ๆ ผู้ทำวิจัยจึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการคัดเลือกพันธุ์ เพื่อรวบรวมเป็นแปลงอนุรักษ์พันธุกรรม ประกอบด้วย กลุ่มมะพร้าวพันธุ์ต้นสูง กลุ่มมะพร้าวพันธุ์ต้นเตี้ย กลุ่มมะพร้าวพันธุ์หายาก กลุ่มมะพร้าวพันธุ์ต่างประเทศ และกลุ่มมะพร้าวพันธุ์ลูกผสม เพื่อทดแทนมะพร้าวแหล่งพันธุ์เดิมที่มีอยู่ใน

ลิขสิทธิ์การเกษตร

ศูนย์ฯ ป้องกันการสูญพันธุ์ของมะพร้าว โดยเฉพาะมะพร้าวพันธุ์หายาก นอกจากนี้ยังได้มีการใช้เทคโนโลยีโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากชิ้นส่วนของมะพร้าวมาใช้ในการขยายพันธุ์ เพื่อช่วยในการเพิ่มปริมาณการผลิตต้นพันธุ์ และสร้างสายพันธุ์แท้ในมะพร้าวกะทิลูกผสมนอกเหนือจากการเพาะต้นกล้าในสภาพแปลงปลูก และปัจจุบันศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรได้มีพันธุ์มะพร้าวที่ได้มีการรับรองพันธุ์แล้วทั้งหมด 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์สวีลูกผสม 1 พันธุ์ชุมพรลูกผสม 60 พันธุ์ลูกผสมชุมพร 2 ลูกผสมกะทิพันธุ์ชุมพร 84-1 และลูกผสมกะทิพันธุ์ชุมพร 84-2 ซึ่งขณะนี้พันธุ์เหล่านี้เป็นที่ยอมรับของเกษตรกร และไม่เพียงพอกับความต้องการของเกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าว

ปัญหาสำคัญในการผลิตมะพร้าว คือ ผลผลิตมะพร้าวไม่เพียงพอต่อความต้องการ ในพืชหลายชนิด เช่น มะเขือเทศ และข้าว มีรายงานว่าเมื่อมีการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิในระยะการออกดอกและช่วงการพัฒนาไปเป็นผลจะทำให้ปริมาณของผลผลิตลดลง (Peet *et al.,* 1997; Sato *et al.,* 2001; Firon *et al.,* 2006) โดยปัจจัยประการหนึ่งที่มีผลต่อการติดผลของพืช ได้แก่ การผสมเกสรที่ไม่สมบูรณ์ เนื่องมาจากละอองเกสรไม่มีชีวิต หรือไม่งอก หรืองอกแต่หลอดละอองเกสรงอกไปไม่ถึงไข่จนได้รับการปฏิสนธิรวมถึงการหลุดร่วงของดอกเพศเมียที่ไม่ได้รับการผสมเกสร ซึ่งการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิที่เกินค่าที่เหมาะสมของพืชน่าจะมีผลอย่างมากต่อปัจจัยนี้ ดังนั้นการที่มะพร้าวได้รับอุณหภูมิที่สูงขึ้นกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต อาจนำไปสู่การลดลงของผลผลิตมะพร้าวโดยไปเกี่ยวข้องกับขั้นตอนในการผสมเกสรมะพร้าวดังกล่าวมาข้างต้น ความชื้นสัมพัทธ์ยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีส่วนต่อการปลดปล่อยละอองเกสรออกจากอับละอองเกสรซึ่งส่งผลต่อความพร้อมในการผสมเกสร ความมีชีวิตของละอองเกสร และการงอกของละอองเกสร สอดคล้องกับรายงานของ Aronne (1999) ที่พบว่า เมื่อละอองเกสรของ *Cistus incanus* และ *Myrtus communis* ได้รับความชื้นสัมพัทธ์สูงร่วมกับอุณหภูมิที่สูง ทำให้เกิดการลดลงของความมีชีวิตของละอองเกสรอย่างรวดเร็ว ขณะที่ภายใต้สภาพอากาศแห้งความมีชีวิตของละอองเกสรยังคงค่าสูงในช่วงของอุณหภูมิที่แตกต่างหลายระดับ รายงานของ Thomas and Steven (1999) ที่ทำการศึกษาในอัลมอนด์ และพีช พบว่า ระดับความชื้นสัมพัทธ์ต่ำอับละอองเกสรของทั้งอัลมอนด์ และพีช แตกออกใน 1-2 ชั่วโมงแรก ส่วนในระดับความชื้นสัมพัทธ์สูง พบว่าต้องใช้เวลา 10-20 ชั่วโมง อับละอองเกสรจึงแตก ระยะเวลาที่ละอองเกสรปลดปล่อยละอองเกสรช้าอาจทำให้ดอกเพศเมียในช่อดอกเดียวกันเลยระยะพร้อมรับการผสมเกสรไปแล้ว

ดังนั้น โครงการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว จึงมีวัตถุประสงค์ 1) รวบรวมและคัดเลือกมะพร้าวสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่มีลักษณะดีเด่น เหมาะสำหรับแปรรูปเพื่ออุตสาหกรรม อย่างน้อย 1-2 สายพันธุ์ และเป็นฐานพันธุกรรมมะพร้าวเพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป 2) สร้างลูกผสมพันธุ์ใหม่ ที่มีศักยภาพทางการค้า และเหมาะสำหรับการแปรรูปเพื่ออุตสาหกรรม ที่ให้ผลผลิตสูง ผลขนาดกลาง-ใหญ่ เนื้อหนา เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง อย่างน้อย 1-2 สายพันธุ์ 3) ได้ข้อมูลพันธุ์มะพร้าวสำหรับทำน้ำตาลมะพร้าว ไว้เป็นทางเลือกสำหรับเกษตรกรที่ต้องการปลูกมะพร้าวไว้ผลิตน้ำตาล 4) คัดเลือกเพื่อให้ได้มะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอมต้นเตี้ยที่ให้ผลผลิตและคุณภาพดี สำหรับเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร 5) เพื่อรวบรวมและขยายพันธุ์มะพร้าวกะทิ ที่มีความหลากหลาย 6) คัดเลือกเพื่อให้ได้มะพร้าวลูกผสมกะทิต้นเตี้ยที่ให้ผลผลิตและคุณภาพดีที่เหมาะสมในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 7) ขยายพื้นที่ปลูกมะพร้าวกะทิน้ำหอมในเขตภาคใต้ตอนล่างเพื่อเป็นฐานข้อมูลและส่งเสริมเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดใหม่ และ 8) เพื่อศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการผสมเกสร

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว

การทดลองที่ 1 รวบรวมและคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรม

ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ซึ่งเป็นหน่วยงานเดียวในประเทศไทยที่รวบรวมพันธุ์มะพร้าวทั้งพันธุ์ไทยและพันธุ์ต่างประเทศ โดยได้รวบรวมและคัดเลือกพันธุ์มะพร้าว ตั้งแต่ พ.ศ.2503 จนกระทั่งปี พ.ศ.2544 เพื่อนำมาใช้ในการวิจัยด้านต่างๆ ปี 2554 ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรได้มีพันธุ์มะพร้าวที่ได้มีการรับรองพันธุ์แล้วทั้งหมด 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์สวีลูกผสม 1 พันธุ์ชุมพรลูกผสม 60 พันธุ์ลูกผสมชุมพร 2 ลูกผสมกะทิพันธุ์ชุมพร 84-1 และลูกผสมกะทิพันธุ์ชุมพร 84-2 การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว แม้ในปัจจุบันจะมีเทคโนโลยีการคัดเลือกจัดกลุ่มโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล แต่ยังจำเป็นต้องมีการรวบรวมพันธุ์มาปลูก อีกทั้งการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว และการขยายตัวของเมือง อาจทำให้มะพร้าวบางพันธุ์สูญพันธุ์ไป จึงจำเป็นต้องมีการสร้างแปลงรวบรวมพันธุ์มะพร้าว

การดำเนินการในโครงการนี้ เริ่มต้น ตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2564 ได้สำรวจ และแปลงรวบรวมพันธุ์ ในพื้นที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร โดยนำพันธุ์ที่รวบรวม ปลูก 3 รุ่น ดูแล ให้ปัจจัยการผลิต และ วัดการเจริญเติบโต ดังแผนการดำเนินงานในปี 2559-2569 ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินงาน 3 ขั้นตอน ดังนี้

วิธีการดำเนินงาน/กรรมวิธีการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเบื้องต้นของลักษณะเชื้อพันธุกรรม (Observation of Genetic Resources) ในปี 2559-2561 (ระยะที่ 1) สำรวจ รวบรวม และสร้างลูกผสมด้วยวิธีการควบคุมการผสมพันธุ์แบบใกล้ชิด (controlled sib pollination) ผสมตัวเองข้าม (self-pollination) และ/หรือผสมแบบเปิด (open pollination) เพื่อนำมาปลูกทดสอบรุ่นลูก (progeny test)

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบพันธุ์ (progeny test)/คัดเลือกพันธุ์ (selection)/ประเมินผล (evaluation) ปี 2562-2564 (ระยะที่ 1) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

-ปลูกทดสอบมะพร้าว (ปลูก 50 สายต้น/สายพันธุ์) รวบรวมในแปลงเชื้อพันธุกรรมของศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร เพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่นตามมาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร สำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการสร้างคู่ผสม เป้าหมายปี 2564 สามารถประเมินผลในพันธุ์ต่าง ๆ เบื้องต้น เพื่อดำเนินการทดสอบ คัดเลือกและประเมินผลในระยะที่ 2 ต่อไป

-ทดสอบพันธุ์/คัดเลือกพันธุ์/ประเมินผล ปี 2565-2569 (ระยะที่ 2-3)

ขั้นตอนที่ 3 ผลิตพันธุ์ลูกผสม ปี 2568-2569 ขยายสายพันธุ์พ่อแม่ (ระยะที่ 3)

โดยบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตเมื่ออายุมะพร้าว 6 เดือนหลังปลูก และบันทึกข้อมูลด้านการเจริญเติบโตปีละ 2 ครั้ง (6 เดือน/ครั้ง) ตามวิธีการของ IPGPI (Santos *et al*., 1992) รายละเอียดดังภาคผนวก ก-1 บันทึกข้อมูลอายุการบานของจั่นเมื่อจั่นแรกบานครบ 50 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้น บันทึกข้อมูลผลผลิตของแต่ละต้นและองค์ประกอบของผล สังเกตการตอบสนองปฏิกิริยาต่อโรคและแมลงที่สำคัญด้วยสายตา และเก็บข้อมูลการเข้าทำลายของโรคและแมลงที่เป็นศัตรูมะพร้าวในแต่ละระยะทุกเดือนภายหลังการปลูก ได้แก่ ระยะที่ 1 ต้นมะพร้าวอายุ 6 เดือน และระยะที่ 2 ต้นมะพร้าว อายุ 12-24 เดือน ดังภาคผนวก ก-2 และบันทึกการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมโดยเก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนเพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุน

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2 เปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวลูกผสม

พันธุ์มะพร้าวต้นเตี้ยและให้ผลผลิตสูง เป็นสิ่งที่เกษตรกรต้องการ ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงมีเป้าหมายที่จะคัดพันธุ์ที่ดี ตอบสนองความต้องการของเกษตรกร จากลูกผสม 6 พันธุ์ โดยมีเกณฑ์คัดเลือก คือ เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงไม่ต่ำกว่า 110 ผล/ต้น/ปี อายุการให้ผลผลิตเร็วไม่เกิน 3 ปี 6 เดือน ต้นเตี้ย ขนาดผลไม่ต่ำกว่า 1,500 กรัม/ผล น้ำหนักเนื้อมะพร้าวแห้งสูงไม่น้อยกว่า 330 กรัม/ผล และน้ำมันต่อเนื้อมะพร้าวแห้งสูงไม่ต่ำกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ ดำเนินการวิจัยตั้งแต่เดือนตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2564 ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร และสวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันธุลี อำเภอท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี

การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว ประกอบด้วยขั้นตอนการและวิธีการดำเนินงาน 3 ขั้นตอน ดังนี้

<u>ขั้นตอนที่ 1</u> ศึกษาเบื้องต้นของลักษณะเชื้อพันธุกรรม (Observation of Genetic Resources) ปี 2559-2561 (ระยะที่ 1) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ปี 2559-2561 (ระยะที่ 1) การพัฒนาสายพันธุ์พ่อแม่มะพร้าว ดำเนินการคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวจากแปลงรวบรวมเชื้อพันธุกรรมในศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร คัดเลือกต้นพันธุ์แต่ละต้นจากประชากร (individual selection) ทั้งหมด โดยพิจารณาเบื้องต้นจากลักษณะภายนอกของทรงต้น ได้แก่ 1) ผลผลิต ให้ปริมาณจั่นมาก ควรมีจั่นทุกทางใบ มีผลดกสม่ำเสมอทุกจั่น ผลมีขนาดสม่ำเสมอทั้งทะลาย และมีลักษณะตรงตามพันธุ์ และ 2) การเจริญเติบโต มีปล้องถี่ (รอยทางใบที่หลุดร่วง) ลำต้นเจริญเติบโตช้าในด้านความสูงจึงเป็นประโยชน์ต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิต ลำต้นใหญ่ แข็งแรง ตั้งตรงสม่ำเสมอ และไม่คดงอ ทางใบสั้น ก้านทางใหญ่แข็งแรงไม่หักหรือฉีกขาด สามารถรับน้ำหนักทะลายมะพร้าวได้ดี ทรงพุ่มกลม ทางใบแผ่กระจายรอบลำต้น ทางใบไม่ควรชี้ขึ้นหรือห้อยลงจนดูเหมือนทางใบหุบลง ทางใบต้องไม่ทำมุมแหลมกับยอด เมื่อมองจากภายนอกทรงพุ่มควรดูคล้ายครึ่งวงกลมหรือวงกลม ใบมีสีเขียวเข้มเป็นมัน และปราศจากการเข้าทำลายของศัตรูมะพร้าว

ปี 2562 (ระยะที่ 1) ได้ต้นพ่อแม่พันธุ์ต่าง ๆ ทุกพันธุ์ที่มีลักษณะดีจากการคัดเลือกพันธุ์ รอบที่ 1 ในแปลงรวบรวมเชื้อพันธุกรรมของศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร และสร้างลูกผสมทั้ง 6 กรรมวิธี ได้แก่ 1) เวสท์อัฟริกันต้นสูง (WAT) x ไทยต้นสูง (STT) 2) มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย (MYD) x ไทยต้นสูง (STT) 3) มลายูสีแดงต้นเตี้ย (MRD) x ไทยกะโหลก (TKL) 4) มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย (MYD) x ไทยกะโหลก (TKL) 5) มลายูสีแดงต้นเตี้ย (MRD) x เรนเนลล์ต้นสูง (RNT) และ 6) มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย (MYD) x เรนเนลล์ต้นสูง (RNT) เพื่อนำมาปลูกทดสอบรุ่นลูก (progeny test) (ภาพภาคผนวกที่ ก-1 และ ก-2)

<u>ขั้นตอนที่ 2</u> ทดสอบพันธุ์ (progeny test)/คัดเลือกพันธุ์ (selection)/ประเมินผล (evaluation) ระยะที่ 1 (ปี 2562-2564) ระยะที่ 2-3 (ปี 2565-2568) และระยะที่ 3-4 (ปี 2570-2573) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ปี 2562-2564 (ระยะที่ 1) ปลูกทดสอบพันธุ์ลูกผสม คัดเลือก และประเมินลักษณะพันธุ์ที่ดีเด่นตามเกณฑ์มาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลโดยใช้ค่า Duncan's multiple range test (DMRT) วางแผนการทดลองแบบ RCBD 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี จำนวน 48 ต้น/กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 WAT x STT กรรมวิธีที่ 2 MYD x STT (ลูกผสมชุมพร 2) พันธุ์เปรียบเทียบ กรรมวิธีที่ 3 MRD x TKL กรรมวิธีที่ 4 MYD x TKL กรรมวิธีที่ 5 MRD x RNT และกรรมวิธีที่ 6 MYD x RNT โดยบันทึก

กรมวิชาการเกษตร

ข้อมูลการเจริญเติบโตเมื่ออายุมะพร้าว 6 เดือนหลังปลูก และบันทึกข้อมูลด้านการเจริญเติบโต ปีละ 2 ครั้ง (6 เดือน/ครั้ง) ตามวิธีการของ IPGPI (Santos *et al*., 1992) รายละเอียดดังภาคผนวก ก-1 บันทึกข้อมูลอายุการบานของจั่นเมื่อจั่นแรกบานครบ 50 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้น บันทึกข้อมูลผลผลิตของแต่ละต้น และองค์ประกอบของผล สังเกตการตอบสนองปฏิกิริยาต่อโรคและแมลงที่สำคัญด้วยสายตา และเก็บข้อมูลการเข้าทำลายของโรคและแมลงที่เป็นศัตรูมะพร้าวในแต่ละระยะทุกเดือนภายหลังการปลูก ได้แก่ ระยะที่ 1 ต้นมะพร้าว อายุ 6 เดือน และระยะที่ 2 ต้นมะพร้าว อายุ 12-24 เดือน ดังภาคผนวก ก-2 และบันทึกการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมโดยเก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนเพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุน

<u>ขั้นตอนที่ 3</u> ผลิตพันธุ์ลูกผสม ปี 2569 สร้างแปลงพ่อแม่พันธุ์ (ระยะที่ 3) ผลิตพันธุ์ลูกผสม ปี 2574 เป็นต้นไป ผลิตพันธุ์ต้นกล้าจำหน่าย (ระยะที่ 5)

การทดลองที่ 3 การเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวสวีลูกผสม 1 เพื่อผลิตน้ำตาลมะพร้าว

ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ในเดือนตุลาคม 2559 ถึงกันยายน 2564 โดยการปลูกทดสอบมะพร้าว 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์สวีลูกผสม 1 ค่อม น้ำหอม และสายบัว วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 5 ซ้ำ ซ้ำละ 4 ต้น โดยปลูกแบบสามเหลี่ยม ระยะปลูกระหว่างต้น 8.5 เมตร และระยะห่างระหว่างแถว 7.36 เมตร ปฏิบัติดูแลแปลงปลูกโดยใส่ปุ๋ยในอัตราตามอายุต้นมะพร้าว และรดน้ำในช่วงฤดูแล้ง บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตโดยที่เมื่ออายุต้น 1-2 ปี บันทึกความสูงและจำนวนใบ อายุต้น 3-4 ปี บันทึกวัดความสูงและขนาดรอบลำต้น จำนวนใบ จำนวนใบย่อย ความกว้างของทรงพุ่มโดยวัด 2 ครั้ง ทิศเหนือ-ทิศใต้ และ ทิศตะวันออก-ทิศตะวันตก การออกจั่น สี ขนาดเส้นรอบวงจั่นส่วนที่อวบที่สุด และความยาวจั่น และเก็บข้อมูลผลผลิตน้ำตาลมะพร้าว เมื่ออายุต้น 4-5 ปี โดยการปาดจั่นจะเลือกงวงหรือจั่นมะพร้าวที่มีขนาดสมบูรณ์ และรองรับน้ำตาลสดด้วยกระบอกที่มีไม้เคี่ยมหรือไม้พะยอมใส่ไว้ในปริมาณเล็กน้อยเพื่อป้องกันการบูดของน้ำตาลสด ซึ่งการเก็บน้ำตาลสด จะเก็บวันละ 2 ครั้ง คือ ช่วงเช้า และช่วงเย็น บันทึกปริมาณน้ำตาลสดจากแต่ละกระบอก และวัดความหวาน (% brix)

การทดลองที่ 4 การคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอม

ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สถาบันวิจัยพืชสวน ได้วิจัยปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวลูกผสมระหว่าง พันธุ์น้ำหอม x พันธุ์กะทิพันธุ์แท้ และได้รับรองเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร ในปี พ.ศ. 2554 ใช้ชื่อว่า “มะพร้าวลูกผสมกะทิพันธุ์ชุมพร 84-2” การทดสอบศักยภาพของมะพร้าวพันธุ์นี้และคัดเลือกต้นเพื่อใช้ในการวิจัยปรับปรุงพันธุ์ ได้ปลูกทดสอบใน 2 พื้นที่ ได้แก่ พื้นที่ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร จังหวัดชุมพร จำนวน 12 ไร่ และ พื้นที่ของศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง จังหวัดตรัง โดยปลูกมะพร้าวตั้งแต่เดือนกันยายน ปี 2556 และคัดเลือกพันธุ์ ตามลำดับ ดังนี้

1. ปี 2556 ปลูกต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอม จำนวน 295 ต้น ในเขตพื้นที่ สจล.วิทยาเขตชุมพร และจำนวน 289 ต้น ในพื้นที่ ศวส.ตรัง

2. ปี 2557-2559 เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต และคัดเลือกเบื้องต้นก่อนการให้ผลผลิต ประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมด โดยพิจารณาจากต้นที่มีลักษณะการเจริญเติบโตดีและมีความสม่ำเสมอของลักษณะต้น และทำเครื่องหมายเบอร์ต้นไว้โดยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือก คือ 1) ลำต้นแข็งแรง ทรงพุ่มใบเป็นรูปวงกลม หรือครึ่งวงกลม และ 2) ความสมบูรณ์ต้น

กรมวิชาการเกษตร

3. ปี 2560-2563 คัดเลือกประชากรมะพร้าวลักษณะที่ดีประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนต้นที่คัดเลือก (ปี 2557-2559) และคัดเลือกต้นที่ออกจั่นแล้วทำหมัน ควบคุมการผสมเกสรโดยการคลุมถุง (ทำเครื่องหมายเบอร์ต้นไว้) เพื่อนำผลแก่มาตรวจสอบความเป็นกะทิ และความหอมของน้ำและเนื้อ โดยมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือก ตามวิธีของจุลพันธ์ (2549) (ภาคผนวก ก-3)

4. ปี 2564 คัดเลือกซ้ำในต้นที่ผ่านการคัดเลือกตามข้อ 2 และ 3 ให้เหลือ 25 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นที่คัดเลือก (ปี 2560-2563) โดยคัดเลือกต้นที่มีลักษณะดี ต้นเตี้ย ออกจั่นเร็ว ผลผลิตดก มีความเป็นกะทิและมีความหอม สำหรับการประเมินผลผลิตของต้นพ่อพันธุ์ที่มีการคัดเลือก ใช้วิธีการผสมเปิด เพื่อประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตและป้องกันการร่วงของผลผลิตจากการคลุมจั่น

บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของมะพร้าวทุก 6 เดือน ตามวิธีการของ IPGPI (Santos *et al*., 1992) (ภาคผนวก ก-1) ข้อมูลการให้ผลผลิต ได้แก่ อายุการออกจั่น บันทึกอายุการบานของจั่นเมื่อจั่นแรกบานครบ 50 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้น และจำนวนผลต่อทะลาย ข้อมูลคุณภาพผลผลิตเมื่ออายุผล 11 เดือน ได้แก่ ผลผลิตที่เป็นมะพร้าวกะทิ ผลผลิตที่เป็นมะพร้าวธรรมดา คุณภาพของผลมะพร้าวธรรมดาและมะพร้าวกะทิที่มีความหอมของน้ำและเนื้อ โดยใช้วิธีการผ่าผลมะพร้าวทดสอบ

การทดลองที่ 5 การเปรียบเทียบความหลากหลายในพันธุ์มะพร้าวกะทิ

การเปรียบเทียบความหลากหลายในพันธุ์มะพร้าวกะทิดำเนินการ ณ สวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันธุลี อำเภอท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ในเดือนตุลาคม 2558 ถึงกันยายน 2564 โดยปลูกมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ 5 สายพันธุ์ จากการเพาะเลี้ยงคัพภะต้นกล้ามะพร้าวกะทิที่ผ่านการอนุบาลในโรงเรือน อายุ 10-12 เดือน แบบสามเหลี่ยมด้านเท่า ใช้ระยะปลูก 9 x 9 เมตร ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ให้น้ำตามความต้องการของพืชและดูแลรักษาป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามความเหมาะสม บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของมะพร้าวทุก 6 เดือน ได้แก่ ขนาดรอบโคน ความสูงของลำต้น จำนวนใบ ใบเพิ่ม ความยาวทางใบ จำนวนใบย่อย และลักษณะทรงพุ่ม บันทึกข้อมูลการให้ผลผลิตและคุณภาพ ได้แก่ จำนวนผลต่อต้น ลักษณะน้ำ ลักษณะเนื้อ และเก็บตัวอย่างใบมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ทั้ง 5 สายพันธุ์ สายพันธุ์ละ 10 ต้น เพื่อหายีนความเป็นกะทิ ด้วยวิธี Real-time PCR

การทดลองที่ 6 การศึกษาเปรียบเทียบมะพร้าวกะทิน้ำหอมโดยการเพาะเลี้ยงคัพภะ

การศึกษาเปรียบเทียบมะพร้าวกะทิน้ำหอมโดยการเพาะเลี้ยงคัพภะ ดำเนินการ ณ สวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันธุลี อำเภอท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ในเดือนตุลาคม 2558 ถึงกันยายน 2564 มีรายละเอียด ดังนี้

1. ศึกษาผลของวัสดุปลูกและปุ๋ยแคลเซียมไนเตรทต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ๆ ละ 4 ต้น ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 ทรายหยาบ : ขุยมะพร้าว อัตรา 1 : 1 โดยปริมาตร (กรรมวิธีเดิม)

กรรมวิธีที่ 2 พีทมอส

กรรมวิธีที่ 3 พีทมอส : ทรายหยาบ (3 : 1)

กรรมวิธีที่ 4 พีทมอส : ทรายหยาบ : ขี้เถ้าแกลบ(1:1:1)

กรรมวิธีที่ 5 ทรายหยาบ : ดิน : ขี้เถ้าแกลบ (1 : 1: 1)

กรรมวิธีที่ 6 ทรายหยาบ : ขุยมะพร้าว (1 : 1) + ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท 5 กรัม/กิโลกรัมวัสดุปลูก

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 7 ทรายหยาบ : ขุยมะพร้าว (1 : 1) + ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท 10 กรัม/กิโลกรัมวัสดุปลูก

กรรมวิธีที่ 8 ทรายหยาบ : ขุยมะพร้าว (1 : 1) + ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท 15 กรัม/กิโลกรัมวัสดุปลูก

โดยนำต้นกล้ามะพร้าวพันธุ์น้ำหอมกะทิพันธุ์แท้ อายุ 10-12 เดือน จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ล้างอาหารที่รากให้สะอาดด้วยน้ำกลั่น แช่สารป้องกันเชื้อรา ประมาณ 5 นาที แล้วจึงย้ายต้นกล้าปลูกในวัสดุปลูกตามกรรมวิธีทดสอบ ฉีดพ่นปุ๋ย สูตร 30-10-10 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ครั้งแรกเมื่อต้นกล้าอายุ 20 วัน หลังย้ายปลูก และฉีดพ่น ทุก 1 เดือน จากนั้นย้ายต้นกล้ามะพร้าวน้ำหอมกะทิพันธุ์แท้ที่ผ่านการอนุบาลในโรงเรือน อายุ 10-12 เดือน ไปปลูกแบบสามเหลี่ยมด้านเท่า ใช้ระยะปลูก 9 x 9 เมตร ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ให้น้ำตามความต้องการของพืชและดูแลรักษาป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามความเหมาะสม บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตทุก 6 เดือน โดยวัดขนาดรอบโคน ความสูงของลำต้น จำนวนใบ ใบเพิ่ม ความยาวทางใบ จำนวนใบย่อย และลักษณะทรงพุ่ม และเก็บข้อมูลการให้ผลผลิตและคุณภาพ ได้แก่ จำนวนผลต่อต้น ลักษณะน้ำ ลักษณะเนื้อ

2. การเพาะเลี้ยงคัพภะมะพร้าวพันธุ์น้ำหอมกะทิกับมะพร้าวสายพันธุ์น้ำหอมกะทิพันธุ์แท้ โดยการเพาะเลี้ยงคัพภะ (Immature embryos) มะพร้าวพันธุ์น้ำหอมกะทิ (F1 NHK) กับมะพร้าวสายพันธุ์น้ำหอมกะทิพันธุ์แท้ (NHK 100%) ที่อายุ 11 เดือน บนอาหารเหลวสูตร Eeuwens (Y3) (pH 5.6) และผงถ่าน (activated charcoal) นำไปเลี้ยงในที่มืดสนิท อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วัน แล้วจึงนำมาเลี้ยงในห้องสว่างให้แสง 14 ชั่วโมงต่อวัน และเปลี่ยนอาหาร (sub-culture) ทุก 1 เดือน เปรียบเทียบอัตราการรอดของต้นกล้าจากการเพาะเลี้ยงคัพภะของมะพร้าวพันธุ์น้ำหอมกะทิ (F1 NHK) กับมะพร้าวสายพันธุ์น้ำหอมกะทิพันธุ์แท้ (NHK 100%) โดยวิธี independent t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 95 เปอร์เซ็นต์ บันทึกข้อมูลการพัฒนาและเจริญของคัพภะในห้องปฏิบัติการ และข้อมูลอัตราการรอดและการเจริญเติบโตของต้นกล้า

การทดลองที่ 7 การคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิให้เหมาะสมในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

ในปี 2554-2563 ได้ศึกษากลุ่มประชากรมะพร้าวลูกผสมกะทิ 5 พันธุ์ NHK, YDK, RDK, TKK และ WAK จากการผสมด้วยวิธีการผสมข้าม (cross pollination) เพื่อคัดเลือกมะพร้าวลูกผสมกะทิที่มีความเป็นกะทิ ต้นเตี้ย อายุการให้ผลผลิตเร็ว และปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน เพื่อเป็นข้อมูลข้อมูลฐานพันธุกรรมกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ นำไปต่อยอดใช้ในงานวิจัยการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินงาน 2 ขั้นตอน ดังนี้

<u>ขั้นตอนที่ 1</u> ศึกษาเบื้องต้นของลักษณะเชื้อพันธุกรรม ปี 2554 (ระยะที่ 1)

<u>ขั้นตอนที่ 2</u> ทดสอบพันธุ์/คัดเลือกพันธุ์/ประเมินผล

ปี 2555-2558 (ระยะที่ 1) นำต้นพันธุ์ที่ได้จากการผสมข้ามจาก ศวส.ชุมพร ไปปลูกทดสอบพันธุ์ลูกผสมที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม บำรุงดูแลรักษา และ

ปี <u>2559-2563 (ระยะที่ 2)</u> คัดเลือก ประเมินผลประชากร และบันทึกข้อมูลที่สำคัญ ได้แก่ 1) ความเป็นกะทิ โดยวิธีการผสมตัวเอง และ/หรือวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรมด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด SNPs

กรมวิชาการเกษตร

ซึ่งมีความแม่นยำ ถูกต้อง และรวดเร็ว และ 2) การเจริญเติบโต (บันทึกข้อมูลทุก 6 เดือน) การบานของจั่น ผลผลิต และข้อมูลสภาพแวดล้อม วางแผนการทดลองแบบ RCBD 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี จำนวน 72 ต้น/กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ NHK (น้ำหอม x กะทิ)
กรรมวิธีที่ 2 กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ YDK (มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x กะทิ)
กรรมวิธีที่ 3 กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ RDK (มลายูสีแดงต้นเตี้ย x กะทิ)
กรรมวิธีที่ 4 กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK (ทุ่งเคล็ด x กะทิ)
กรรมวิธีที่ 5 กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ WAK (เวสท์อัฟริกันต้นสูง x กะทิ)

การทดลองที่ 8 ประเมินศักยภาพการผลิตมะพร้าวกะทิน้ำหอมในเขตภาคใต้ตอนล่าง

การประเมินศักยภาพการผลิตมะพร้าวกะทิน้ำหอมในเขตภาคใต้ตอนล่าง เพื่อรองรับการขยายพื้นที่ปลูกและเป็นพืชทางเลือกใหม่ให้เกษตรกรในการสร้างรายได้อย่างยั่งยืน โดยปลูกเปรียบเทียบในพื้นที่ 3 จังหวัด ได้แก่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตรัง จ.ตรัง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปัตตานี จ.ปัตตานี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรรือเสาะ จ.นราธิวาส พื้นที่ศูนย์ละ 5 ไร่ ดำเนินการวิจัยในปี 2559-2564 โดยการเก็บตัวอย่างดินบริเวณพื้นที่ปลูกเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินก่อนปลูก แล้วปลูกต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอม จำนวน 125 ต้น ต่อพื้นที่ ระยะปลูก 8.5 x 8.5 เมตร ดูแลรักษาโดยให้น้ำและใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 จำนวน 2 ครั้ง อัตรา 4 กิโลกรัม/ต้น/ปี ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์โดยใช้ปุ๋ยคอก และหินปูนโดโลไมท์ และเพิ่มปริมาณปุ๋ยตามอายุต้น พร้อมจัดการระบบน้ำ กำจัดวัชพืชในแปลงปลูก บันทึกข้อมูลด้านสภาพแวดล้อม และข้อมูลอุตุนิยมวิทยาบริเวณพื้นที่ปลูก เก็บข้อมูลด้านการเจริญเติบโต ผลผลิต พร้อมกับการตรวจสอบโรคและแมลงที่เป็นศัตรูมะพร้าว ลักษณะประจำพันธุ์ สรุปผลและประเมินศักยภาพการผลิตมะพร้าวกะทิน้ำหอม

การทดลองที่ 9 การเพิ่มศักยภาพในการจัดการการผลิตมะพราวพันธุลูกผสม

ความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรมะพร้าว เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการผสมพันธุ์มะพร้าวลูกผสม อีกทั้งอุณหภูมิและช่วงเวลาในการผสมก็เป็นสิ่งที่ต้องคำนึง หากใช้ละอองเกสรที่ด้อยคุณภาพผสมในช่วงไม่เหมาะ จะทำให้ต้นทุนการผลิตสูญเปล่า การทดลองนี้ได้ศึกษาความมีชีวิตและความงอกของละอองมะพร้าวพันธุ์ไทยซึ่งใช้เป็นพ่อพันธุ์ และ ศึกษาช่วงเวลาที่ผสมกับต้นแม่พันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย ซึ่งใช้ผลิตมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมชุมพร 2 ในช่วงเดือนตุลาคม 2563 ถึงกันยายน 2564 ที่แปลงปลูกพืชทดลองของสวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันธุลี ซึ่งเป็นพื้นที่หลักในการผลิตมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมชุมพร 2 ของศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สถาบันวิจัยพืชสวน

1. ผลของอุณหภูมิ ต่อความมีชีวิตของละอองเกสรมะพร้าว

ทดสอบความมีชีวิตของละอองเกสรมะพร้าว ด้วยวิธี tetrazolium test โดยใช้สารละลาย triphenyl tetrazolium chloride (TTC) ซึ่งมีส่วนผสมของ น้ำตาลซูโครส 15 เปอร์เซ็นต์ ในน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร และ TTC 0.05 กรัม ตามสูตรของ Kearns and Inouye (1993) วางแผนการทดลองแบบ 4×5 factorial in CRD จำนวน 3 ซ้ำ (1 ดอก ต่อ1 สไลด์ ทั้งหมด 3 สไลด์) ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยที่ 1 อุณหภูมิในการเก็บรักษาละอองเกสรในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 4 ระดับ ได้แก่ 25 30 35 และ 40 องศาเซลเซียส และ ปัจจัยที่ 2 ระยะเวลาที่ได้รับ

สวนวิชาการเกษตร

อุณหภูมิต่าง ๆ 5 ระดับ ได้แก่ 12 24 36 48 และ 60 ชั่วโมง และทดสอบความมีชีวิตทันทีเพื่อเป็นข้อมูลของความมีชีวิต และการงอกของละอองเกสรมะพร้าว คำนวณเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสร โดยใช้สูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสร} = \frac{\text{จำนวนละอองเกสรที่มีชีวิต}}{\text{จำนวนละอองเกสรที่สุ่มนับ}} \times 100$$

2. ผลของอุณหภูมิต่อการงอกของละอองเกสรมะพร้าว

ทดสอบการงอกของละอองเกสร ด้วยวิธี Hanging drop ใช้อาหารเพาะเลี้ยงละอองเกสร ซึ่งมีส่วนผสมของน้ำตาลซูโครส 15 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักต่อปริมาตร) H_3BO_3 100 mg L^{-1} $Ca(NO_3)_2.4H_2O$ 300 mg L^{-1} $MgSO_4.7H_2O$ 200 mg L^{-1} และ KNO_3 100 mg L^{-1} ตามสูตรของ Brewbaker and Kwack (1963) วางแผนการทดลองแบบ 4×5 factorial in CRD จำนวน 3 ซ้ำ (1 ดอก ต่อ 1 สไลด์ ทั้งหมด 3 สไลด์) ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยที่ 1 อุณหภูมิในการเก็บรักษาละอองเกสร 4 ระดับ ได้แก่ 25 30 35 และ 40 องศาเซลเซียสภายในตู้ควบคุมอุณหภูมิ และปัจจัยที่ 2 ระยะเวลาที่ได้รับอุณหภูมิต่าง ๆ 5 ระดับ ได้แก่ 12 24 36 48 และ 60 ชั่วโมง ประเมินความงอกทันที ณ อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 25 องศาเซลเซียส) ทดสอบความงอกของละอองเกสร โดยหยดอาหารสำหรับเพาะละอองเกสรที่เตรียมไว้ลงบนกระจกปิดสไลด์ (cover slide) เขี่ยละอองเกสรลงบนผิวของอาหารเพาะละอองเกสร คนให้ละอองเกสรกระจายให้ทั่ว แล้วนำกระจกปิดสไลด์ไปคว่ำลงบนสไลด์หลุม (cavity slide) โดยให้หยดอาหารอยู่ตรงช่องว่างของสไลด์หลุม จากนั้นนำไปวางในภาชนะปิดที่ใส่กระดาษชุ่มน้ำเพื่อช่วยรักษาความชื้นให้เพียงพอต่อการงอกของละอองเกสร บันทึกข้อมูลความงอกของละอองเกสร เมื่อเวลาผ่านไป 3 ชั่วโมง หลังการทดสอบ และคำนวณเปอร์เซ็นต์ความงอกของละอองเกสร โดยใช้สูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความงอกของละอองเกสร} = \frac{\text{จำนวนละอองเกสรที่งอก}}{\text{จำนวนละอองเกสรที่สุ่มนับ}} \times 100$$

3. ศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการผสมเกสรมะพร้าวมลายูสีเหลืองต้นเตี้ย

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 7 กรรมวิธี จำนวน 5 ซ้ำ โดยการกำหนดให้สิ่งทดลองแบ่งตามช่วงระยะเวลา ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ช่วงระยะเวลาที่ 1 07.00 น. – 08.00 น.
กรรมวิธีที่ 2 ช่วงระยะเวลาที่ 2 08.00 น. – 09.00 น.
กรรมวิธีที่ 3 ช่วงระยะเวลาที่ 3 09.00 น. – 10.00 น.
กรรมวิธีที่ 4 ช่วงระยะเวลาที่ 4 10.00 น. – 11.00 น.
กรรมวิธีที่ 5 ช่วงระยะเวลาที่ 3 11.00 น. – 12.00 น.
กรรมวิธีที่ 6 ช่วงระยะเวลาที่ 4 13.00 น. – 14.00 น.
กรรมวิธีที่ 7 ช่วงระยะเวลาที่ 4 14.00 น. – 15.00 น.

ทำการทดลองในช่วงเดือนเมษายน บันทึกอัตราการติดผลและการเปลี่ยนแปลงของสีผล เมื่อเวลาผ่านไป 15 วัน 1 เดือน 2 เดือน และ 3 เดือน หลังการทดสอบ

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 2 การขยายพันธุ์

การทดลองที่ 1 การศึกษาการเกิดไซโกติคเอ็มบริโอ (Zygotic embryogenesis) ของมะพร้าวกะทิจากชิ้นส่วนเอ็มบริโอ (Immature embryos)

การศึกษาการเกิดไซโกติคเอ็มบริโอของมะพร้าวกะทิจากชิ้นส่วนเอ็มบริโอ ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร และสวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันธุลี (ศวพ.สุราษฎร์ธานี) ในเดือนตุลาคม 2554 ถึงกันยายน 2561 วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 10 ซ้ำ มีขนาดของหน่วยทดลอง (experimental unit) 1 ขวด (เอ็มบริโอ) 7 กรรมวิธีทดลอง ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 ไม่มีการเติมสารควบคุมการเจริญเติบโต

กรรมวิธีที่ 2 2,4-D (2,4-Dichlorophenoxyacetic acid) อัตรา 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 3 2,4-D อัตรา 1 มิลลิกรัมต่อลิตร + IAA (Indole-3-acetic acid) อัตรา 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 4 2,4-D อัตรา 3 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 5 2,4-D อัตรา 3 มิลลิกรัมต่อลิตร+ IAA อัตรา 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 6 2,4-D อัตรา 6 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 7 2,4-D อัตรา 6 มิลลิกรัมต่อลิตร+ IAA อัตรา 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

โดยเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอในระยะเยาว์วัย (Immature embryos) ของมะพร้าวกะทิ ที่อายุ 10-12 เดือน บนอาหารเหลวสูตร Eeuwens (Y3) (pH 5.6) ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตตามกรรมวิธีทดลอง และผงถ่าน (activated charcoal) นำไปเลี้ยงในที่มืดสนิท อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส เลี้ยงเป็นเวลา 90 วัน และเปลี่ยนอาหาร (sub-culture) ทุก 1 เดือน บันทึกข้อมูลจำนวนการเกิดแคลลัส หรือเอมบริออยด์ (ให้คะแนนระดับ 0-4) (ภาคผนวก ก-4) และการพัฒนายอดและจำนวนยอด การเกิดราก ความยาวราก โดยเก็บข้อมูลทุก 30 วัน

การทดลองที่ 2 การศึกษาการเกิดโซมาติคเอ็มบริโอ (somatic embryogenesis) ของมะพร้าวกะทิจากชิ้นส่วนช่อดอกอ่อน (Immature inflorescence)

การศึกษาการเกิดโซมาติคเอ็มบริโอของมะพร้าวกะทิจากชิ้นส่วนช่อดอกอ่อน ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร และสวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันธุลี (ศวพ.สุราษฎร์ธานี) ในเดือนตุลาคม 2554 ถึงกันยายน 2561 วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 10 ซ้ำ มีขนาดของหน่วยทดลอง (experimental unit) 1 ขวด 7 กรรมวิธีทดลอง ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 ไม่มีการเติมสารควบคุมการเจริญเติบโต

กรรมวิธีที่ 2 2,4-D อัตรา 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 3 2,4-D อัตรา 1 มิลลิกรัมต่อลิตร + IAA อัตรา 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 4 2,4-D อัตรา 3 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 5 2,4-D อัตรา 3 มิลลิกรัมต่อลิตร+ IAA อัตรา 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 6 2,4-D อัตรา 6 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 7 2,4-D อัตรา 6 มิลลิกรัมต่อลิตร+ IAA อัตรา 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรมวิชาการเกษตร

เพาะเลี้ยงดอกอ่อนในระยะเยาว์วัย (Immature embryos) ของมะพร้าวกะทิ บนอาหารเหลวสูตร Eeuwens (Y3) (pH 5.6) ที่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโตตามกรรมวิธีทดลอง และผงถ่าน (activated charcoal) นำไปเลี้ยงในที่มืดสนิท อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส เลี้ยงเป็นเวลา 90 วัน และเปลี่ยนอาหาร (sub-culture) ทุก 1 เดือน บันทึกข้อมูลจำนวนการเกิดแคลลัส หรือเอมบริออยด์ (ให้คะแนนระดับ 0-4) (ภาคผนวก ก-4) และการพัฒนายอดและจำนวนยอด การเกิดราก ความยาวราก โดยเก็บข้อมูลทุก 30 วัน

ผลการทดลองและอภิปรายผล

การทดลองที่ 1 รวบรวมและคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรม

การรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์มะพร้าว ภายใต้โครงการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์สำหรับใช้เป็นสายต้นพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่น มีผลการดำเนินงาน และรายละเอียด ดังนี้

1. การสำรวจ และรวบรวมพันธุ์มะพร้าวจากแหล่งต่าง ๆ ที่สำคัญ

จากการสำรวจ และรวบรวมพันธุ์มะพร้าวจากแหล่งปลูกต่าง ๆ ที่สำคัญได้แก่ จังหวัดราชบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช และพังงา โดยการคัดเลือกพิจารณาจากลักษณะทางกายภาพที่สำคัญ พบว่า ได้จำนวนผลพันธุ์มะพร้าวทั้งหมด 17 สายพันธุ์ จำนวน 1,700 ผล นำมาเพาะในแปลงเพาะเป็นระยะเวลา 20 สัปดาห์ หลังจากนั้นคัดเลือกต้นที่มีความแข็งแรงสมบูรณ์ เพื่อนำมาปลูกทดสอบในแปลงรวบรวมอนุรักษ์พันธุกรรม จำนวน 50 ต้น/สายพันธุ์ รวมทั้งหมดจำนวน 850 สายต้น และมีจำนวนต้นตายจำนวน 74 สายต้น เหลือจำนวนต้นมะพร้าวทั้งหมด 776 สายต้น แบ่งเป็น 4 ชุดของการปลูก

2. ทดสอบรุ่นลูก (progeny test) คัดเลือก (selection) และประเมิน (evaluation) พันธุ์มะพร้าว 17 สายพันธุ์ที่มีลักษณะดี โดยพิจารณาจากลักษณะต่าง ๆ โดยเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบของผล การตอบสนองปฏิกิริยาต่อโรคและแมลงที่สำคัญ และการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อม เพื่อหาค่าเฉลี่ย (mean) โดยไม่มีการวางแผนทางสถิติ ต้นมะพร้าวรุ่นลูกที่ทดสอบทั้งหมด 17 สายพันธุ์ จำนวน 850 สายต้น ซึ่งปลูกทดสอบในพื้นที่ 34 ไร่ ระยะระหว่างต้น 8.50 เมตร ระยะระหว่างแถว 7.36 เมตร ปลูกแบบสามเหลี่ยมด้านเท่า แบ่งการปลูกทดสอบออกเป็น 4 ชุด ได้แก่

ชุดที่ 1 รหัสแปลงที่ CN 1 (พื้นที่ 16 ไร่ จำนวน 8 สายพันธุ์ 400 สายต้น) สายพันธุ์ที่รวบรวมจากแปลงเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี คัดเลือกต้นจากลักษณะทางกายภาพ และขยายพันธุ์ด้วยวิธีการผสมตัวเอง ได้แก่ 1) สายพันธุ์สายบัว (50 สายต้น) 2) สายพันธุ์ตื่นดก (50 สายต้น) 3) สายพันธุ์หัวลิง (50 สายต้น) 4) สายพันธุ์ก้นจุก (50 สายต้น) 5) สายพันธุ์เปลือกหวาน (50 สายต้น) 6) สายพันธุ์ทนาน (50 สายต้น) 7) สายพันธุ์ซอสมุทรสงคราม (50 สายต้น) และที่รวบรวมจากแปลงเกษตรกร อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี สายพันธุ์ที่ได้จากการคัดเลือกต้น และขยายพันธุ์ด้วยวิธีการผสมเปิด ได้แก่ สายพันธุ์เทิ้งบ้อง (50 สายต้น)

ชุดที่ 2 รหัสแปลงที่ CN 2 (พื้นที่ 8 ไร่ จำนวน 4 สายพันธุ์ 200 สายต้น) สายพันธุ์ที่ได้จากการคัดเลือกต้น และขยายพันธุ์ด้วยวิธีการผสมเปิด ได้แก่ 1) สายพันธุ์ปากจกพระทอง (50 สายต้น) รวบรวมจากแปลงเกษตรกร อำเภอคุระบุรี จังหวัดพังงา 2) สายพันธุ์ไทยพะงัน (50 สายต้น) รวบรวมจากแปลงเกษตรกร อำเภอพะงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี 3) สายพันธุ์ไทยกะโหลก (50 สายต้น) รวบรวมจากแปลงเกษตรกร อำเภอสวี

กรมวิชาการเกษตร

จังหวัดชุมพร และ 4) สายพันธุ์ทุ่งเคล็ด (50 สายต้น) รวบรวมจากแปลงเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ชุดที่ 3 รหัสแปลงที่ CN 3 (พื้นที่ 8 ไร่ จำนวน 4 สายพันธุ์ 144 สายต้น) สายพันธุ์ที่ได้จากการคัดเลือกต้น และขยายพันธุ์ด้วยวิธีการผสมเปิด ได้แก่ 1) สายพันธุ์ไทยท่าศาลา (33 สายต้น) รวบรวมจากแปลงเกษตรกร อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช 2) สายพันธุ์มะแพร้ว (42 สายต้น) รวบรวมจากแปลงเกษตรกร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร และสายพันธุ์ที่ได้จากคัดเลือกต้น และขยายพันธุ์ด้วยวิธีการผสมตัวเอง ได้แก่ 1) สายพันธุ์คาเมอรูนสีแดงต้นเตี้ย (48 สายต้น) รวบรวมจากแปลงรวบรวมพันธุ์ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร และ 2) สายพันธุ์นิวกินีสีน้ำตาลต้นเตี้ย (21 สายต้น) รวบรวมจากแปลงรวบรวมพันธุ์ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร และ

ชุดที่ 4 รหัสแปลงที่ CN 4 (พื้นที่ 2 ไร่ จำนวน 1 สายพันธุ์ 32 สายต้น) สายพันธุ์ค่อม (32 สายต้น) รวบรวมจากแปลงเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี คัดเลือกต้น และขยายพันธุ์

2.1 การเจริญเติบโต

ชุดที่ 1 รหัสแปลงที่ CN 1 จำนวน 8 สายพันธุ์ 400 สายต้น อายุประมาณ 48 เดือน

ชุดที่ 2 รหัสแปลงที่ CN 2 จำนวน 4 สายพันธุ์ 200 สายต้น อายุประมาณ 42 เดือน

ชุดที่ 3 รหัสแปลงที่ CN 3 จำนวน 4 สายพันธุ์ 144 สายต้น อายุประมาณ 18 เดือน

ชุดที่ 4 รหัสแปลงที่ CN 4 จำนวน 1 สายพันธุ์ 32 สายต้น อายุประมาณ 12 เดือน

จากข้อมูลการเจริญเติบโตของมะพร้าวทั้ง 17 สายพันธุ์ จำนวน 744 สายต้น ได้แก่ เส้นรอบวงที่โคนต้น ความสูงต้น ความยาวก้านทางใบ ความยาวทางใบ จำนวนทางใบ จำนวนทางใบเพิ่ม จำนวนใบย่อย และความยาวใบย่อย (ตารางภาคผนวกที่ ก-1-ก-4) พบว่า มีแนวโน้มในการเจริญเติบโตในด้านต่าง ๆ ค่อนข้างดีทั้ง 4 ชุด (รหัสแปลง CN1-4) **สามารถสรุปข้อมูลเบื้องต้นได้ ดังนี้**

1. มะพร้าวจากการสำรวจ และรวบรวมสามารถจำแนกเบื้องต้นได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มพันธุ์ต้นสูง (tall) จำนวน 10 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์หัวลิง ก้นจุก เปลือกหวาน ทนาน ซอสมุทรสงคราม ปากจกพระทอง ไทยพะงัน ไทยกะโหลก ไทยท่าศาลา มะแพร้ว และกลุ่มต้นเตี้ย (dwarf) จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ทุ่งเคล็ด คาเมอรูนสีแดงต้นเตี้ย นิวกินีสีน้ำตาลต้นเตี้ย และค่อม กลุ่มเบ็ดเตล็ด (ไม่สามารถจำแนกสายพันธุ์ได้) จำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์สายบัว ตื่นดก และเทิ้งบ้อง ตามลำดับ (วิไลวรรณ และคณะ, 2558) เพื่อความชัดเจนในการจำแนกสายพันธุ์มะพร้าวจำเป็นต้องมีการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง

2. กลุ่มต้นสูงจะมีการเจริญเติบโตด้านขนาดเส้นรอบวงที่โคนต้นโตเต็มที่เมื่ออายุเฉลี่ย 4 ปี ส่วนกลุ่มต้นเตี้ยจะมีการเจริญเติบโตด้านขนาดเส้นรอบวงที่โคนต้นโตเต็มที่เมื่ออายุเฉลี่ย 3 ปี วิเชียร (2524) กล่าวว่า ขนาดเส้นรอบวงที่โคนต้นมากแสดงถึงความสมบูรณ์ และการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นได้ดี บ่งบอกถึงลักษณะที่ดีในการคัดเลือกพันธุ์

3. ความสูงต้นมะพร้าวจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วเมื่ออายุประมาณ 3 ปี เมื่อเทียบกับช่วงอายุอื่น ๆ อย่างไรก็ตามการเจริญเติบโตทางด้านความสูงจะผันแปรไปตามอายุของต้นมะพร้าว (Julian *et al.*, 1982) สอดคล้องกับ Menon and Pandalai (1958) พบว่า ในช่วงของปีแรกมีอัตราการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และ

กรมวิชาการเกษตร

จะลดลงเมื่ออายุมะพร้าวมากขึ้น นอกจากนี้ความสูงของลำต้นมะพร้าวยังแปรผันไปตามพันธุ์ สภาพภูมิอากาศ ดิน การจัดการดูแลสวน ตลอดจนการให้ปัจจัยการผลิต

4. ความยาวก้านทางใบสั้นจะมีความแข็งแรงมากกว่าต้นที่มีก้านยาวเกินขนาด ก้านทางจะไม่สามารถรองรับน้ำหนักผลผลิตที่มีผลขนาดใหญ่ และผลผลิตในปริมาณมากได้

5. ความยาวทางใบมากนั้นแสดงถึงโอกาสการสร้างจำนวนใบย่อยมากขึ้น เพราะฉะนั้น พื้นที่ในการสังเคราะห์แสงของต้นมะพร้าวจะมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น และการให้ผลผลิตของต้นมะพร้าว ดังนั้น สัดส่วนความยาวก้านทางใบ และความยาวทางใบมีความสัมพันธ์ต่อผลผลิต มะพร้าวที่มีความยาวก้านทางสั้น และความยาวทางใบยาวจะมีจำนวนใบย่อยมาก มะพร้าวจึงมีการสังเคราะห์แสงมาก ทำให้มีผลต่อปริมาณผลผลิตของมะพร้าวต้นนั้น

6. จำนวนทางใบ และจำนวนทางใบเพิ่มในปริมาณมากเป็นลักษณะที่ดีในการเจริญเติบโต เพราะผลผลิตจะแปรผันตามจำนวนทางใบ เนื่องจาก 1 ทางใบจะให้ผลผลิต 1 ทะลาย โดยทั่วไปมะพร้าวจะมีการสร้างทางใบ 1 ทางใบ/เดือน หากมีจำนวนทางใบมากต้นมะพร้าวจะสามารถสังเคราะห์แสงได้ดี ส่งผลต่อการเจริญเติบโต การออกจั่น และการติดผลของมะพร้าว แต่ถ้าต้นมะพร้าวมีความแข็งแรงและสมบูรณ์สามารถสร้างทางใบได้มากกว่า 1-2 ทางใบ/เดือน (วิเชียร, 2524) ดังนั้น จำนวนทางใบบนต้นมะพร้าวที่ผลิออกมาต่อต้นต่อปี มีความสัมพันธ์ต่อผลผลิต เพราะลักษณะมะพร้าวที่ดีจะออกจั่นทุกซอกมุมทางใบ เมื่อทางใบถูกสร้างขึ้นจำนวนมากมะพร้าวต้นนั้นก็จะให้ผลผลิตมากไปด้วย

7. จำนวนใบย่อย มีความสัมพันธ์กับการสังเคราะห์แสง มะพร้าวที่มีใบย่อยมากจะมีการสังเคราะห์แสงมาก จึงมีแนวโน้มให้ผลผลิตสูง

8. ความยาวใบย่อยมากจะทำให้พื้นที่ใบในการสังเคราะห์แสงมาก มีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและการให้ผลผลิตของต้นมะพร้าว

บางช่วงอายุจะมีความยาวก้านทางใบ ความยาวทางใบ จำนวนใบย่อย และความยาวใบย่อยลดลง ลักษณะเช่นนี้อาจเนื่องมากจากความสมบูรณ์ของต้นมะพร้าวในขณะนั้น จึงส่งผลต่อการพัฒนาสร้างทางใบ และใบย่อยที่ไม่สมบูรณ์

2.2 ผลผลิต

ต้นมะพร้าวหลังจากปลูกทดสอบ พบว่า มะพร้าว 10 สายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิต ได้แก่ สายพันธุ์สายบัว ตื่นดก หัวลิง ก้นจุก เทิ้งบ้อง เปลือกหวาน ทนาน ซอสมุทรสงคราม ไทยพะงัน และทุ่งเคล็ด (ตารางที่ 1.1)

ทั้งนี้ลักษณะการบานของจั่นจะถ่ายทอดไปยังลูกผสมทุกพันธุ์เท่าเทียมกัน การบานของจั่นมะพร้าวอาจแปรปรวนได้ตามสภาพแวดล้อมของสภาพพื้นที่ สภาพภูมิอากาศ และการปฏิบัติดูแลรักษา หากในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมมะพร้าวจะมีอายุการบานของจั่นได้เร็วขึ้น เนื่องจากความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมดังที่กล่าวมา และความอุดมสมบูรณ์ ที่มีผลต่อการสร้างและพัฒนาการของจั่นมะพร้าว (Balingasa *et al.*, 1982)

ช่วงแรกของการให้ผลผลิตมะพร้าวจะมีปริมาณผลผลิตน้อยมาก หรือแทบจะไม่ให้ผลผลิตสังเกตุได้จากดอกตัวเมีย และดอกตัวผู้ไม่สมบูรณ์ มีลักษณะแห้งเหี่ยว และ/หรือผลมะพร้าวภายหลังจากการผสมเกสรจะหลุดร่วง สันนิษฐานได้จาก

กรมวิชาการเกษตร

1. สภาวะแวดล้อมที่ค่อนข้างแห้งแล้งสะสมก่อนการสร้างจั่น 38-44 เดือน ส่งผลต่อการพัฒนาการของจั่น ทำให้จั่นไม่สมบูรณ์สังเกตได้จาก 1) ระแง้สั้นแนบกับกาบจั่น และ/หรือกาบจั่นไม่ยอมแตก 2) ปริมาณดอกตัวเมีย-ตัวผู้น้อยมาก และ3) ดอกตัวเมีย-ตัวผู้ไม่สมบูรณ์ผิดปกติ หรือหลุดร่วงก่อนการผสมพันธุ์

2. ปริมาณฝนตกชุกติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ทำให้ละอองเกสรถูกชะล้างส่งผลให้เปอร์เซ็นต์การผสมติดลดลง

3. สภาวะแวดล้อมแล้งจัดในช่วงของการผสมพันธุ์ ส่งผลต่อการไม่ติดผลผลิต เนื่องจากละอองเกสรสูญเสียความมีชีวิตก่อนได้รับการผสม หรือละอองเกสรสูญเสียความมีชีวิตระหว่างที่หลอดละอองเกสร (pollen tube) งอกลงไปผสมกับไข่ และหากมีการผสมติดผลผลิตอาจหลุดร่วงก่อนระยะเก็บเกี่ยว จากผลการทดลองดังกล่าว ผลผลิตจะหลุดร่วงในช่วงอายุ 3-5 เดือน ภายหลังได้รับการผสมพันธุ์

2.3 องค์ประกอบของผล

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบของผลของสายพันธุ์มะพร้าวที่ให้ผลผลิต 10 สายพันธุ์ ลักษณะดีเด่นที่ใช้ในการพิจารณาคัดเลือกพันธุ์ ได้แก่ น้ำหนักเนื้อมะพร้าวแห้ง ขนาดของผล น้ำมันต่อเนื้อมะพร้าวแห้ง และการวิเคราะห์สัดส่วนเกณฑ์มาตรฐานในการคัดเลือกพันธุ์ พบว่า ช่วงระยะเวลา 2-3 ปีแรกของการให้ผลผลิตในด้านปริมาณ และคุณภาพจะค่อนข้างน้อย และไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากการเจริญเติบโตยังสมบูรณ์ไม่เต็มที่ และจะมีความสม่ำเสมอคงที่ในช่วงปีที่ 8-15 หลังจากปลูกขึ้นอยู่กับสายพันธุ์มะพร้าวว่าจัดอยู่ในกลุ่มต้นเตี้ย ลูกผสม และ/หรือกลุ่มต้นสูง จากการวิเคราะห์ข้อมูลองค์ประกอบของผลทั้ง 10 สายพันธุ์ พบว่า น้ำหนักเนื้อมะพร้าวแห้งเฉลี่ย 111-208 กรัม/ผล ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด (250-350 กรัม/ผล) ขนาดของผลมะพร้าวจัดเป็นผลขนาดเล็กถึงกลางมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 728-1,338 กรัม/ผล (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2554) น้ำมันต่อเนื้อมะพร้าวแห้งเฉลี่ย 45-53 เปอร์เซ็นต์ ต่ำว่ากว่าเกณฑ์มาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร คือ ไม่ต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ (อานุภาพ และคณะ, 2535) แต่สัดส่วนเกณฑ์มาตรฐานในการคัดเลือกพันธุ์ เป็นลักษณะที่ใช้ในการพิจารณาสำหรับการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว พบว่า มะพร้าวทั้ง 10 สายพันธุ์ จัดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ถ้ามะพร้าวมีลักษณะดีเด่นจะมีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 0.4 (จุลพันธ์, 2538)

3. การตอบสนองปฏิกิริยาต่อโรคและแมลงที่สำคัญ

จากการสำรวจ/ประเมินด้วยสายตา และเก็บข้อมูลการเข้าทำลายของโรคและแมลงที่เป็นศัตรูของมะพร้าวที่สำคัญ ตั้งแต่เริ่มปลูกจนอายุ 12 18 42 และ 48 เดือน พบว่า ในช่วง 6 เดือน พบการเกิดโรคใบจุดในระยะต้นกล้าประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์ของต้นกล้าทั้งหมด เมื่อนำต้นกล้าไปปลูกในแปลงทดสอบพันธุ์ โรคใบจุดไม่แสดงอาการ และไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต ส่วนการเข้าทำลายของแมลงที่สำคัญ พบในระยะช่วงอายุ 12 เดือน โดยเฉพาะแมลงดำหนามมะพร้าว และด้วงแรดมะพร้าว พบการเข้าทำลายเฉลี่ย 0-8 ต้น คิดเป็น 0-16 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมด โดยจำนวนทางใบที่ถูกทำลายน้อยกว่า 6 ทางใบ จัดอยู่ในระดับความรุนแรงน้อย (อัมพร และคณะ, 2560) และไม่พบการเข้าทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าว และด้วงงวงมะพร้าวในมะพร้าวทั้ง 17 สายพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.1 ข้อมูลผลผลิตเฉลี่ยมะพร้าวสายพันธุ์ต่าง ๆ ในปี 2563-2564

สายพันธุ์	จำนวนจั่นบาน (ต้น)	อายุการออกจั่นแรกเฉลี่ย (เดือน)	ปี 2563					ปี 2564				
			จำนวนจั่นเฉลี่ย (จั่น)	จำนวนดอกตัวเมียเฉลี่ย (ดอก)	จำนวนผลผลิตเฉลี่ย[1/] (ผล/ทะลาย)	จำนวนผลผลิตเฉลี่ย[2/] (ผล/ต้น/ปี)	จำนวนผลผลิตเฉลี่ย[3/] (ผล/ไร่/ปี)	จำนวนจั่นเฉลี่ย (จั่น)	จำนวนดอกตัวเมียเฉลี่ย (ดอก)	จำนวนผลผลิตเฉลี่ย[1/] (ผล/ทะลาย)	จำนวนผลผลิตเฉลี่ย[2/] (ผล/ต้น/ปี)	จำนวนผลผลิตเฉลี่ย[3/] (ผล/ไร่/ปี)
สายบัว	40 (80%)	29	7	12	5	38	842	8	14	8	59	1,301
ตื่นดก	33 (66%)	29	7	13	5	35	767	7	14	6	46	1,016
หัวลิง	28 (56%)	30	7	12	4	32	694	7	13	7	46	1,013
ก้นจุก	25 (50%)	28	8	13	5	38	847	7	14	7	48	1,059
เท้งบ้อง	24 (48%)	29	8	13	5	39	857	7	14	7	48	1,061
เปลือกหวาน	12 (24%)	33	5	10	4	21	458	6	11	5	28	623
ทนาน	10 (20%)	33	5	10	4	17	376	6	11	4	25	557
ซอสมุทรสงคราม	5 (10%)	39	2	10	2	5	103	5	12	4	18	400
ไทยพะงัน	1 (2%)	44	-	-	-	-	-	4	13	6	24	528
ทุ่งเคล็ด	46 (92%)	26	9	14	7	59	1,298	7	15	9	63	1,369

[1/] ผลผลิตเฉลี่ยต่อทะลายนับหลังจากดอกตัวเมียบานและได้รับการผสมพันธุ์ไปแล้วเป็นระยะเวลา 3 เดือน

[2/] ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นต่อปี คำนวณจาก จำนวนจั่น x จำนวนผลผลิตเฉลี่ยต่อทะลาย

[3/] ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ต่อปี คำนวณจาก ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นต่อปี x 22 ต้นต่อไร่

กรมวิชาการเกษตร

4. การปรับตัวต่อสภาพแวดล้อม

การปลูกทดสอบพันธุ์มะพร้าวสายพันธุ์ต่าง ๆ จากสำรวจ และรวบรวมใน ปี 2560-2563 พบว่า ต้นมะพร้าวได้รับน้ำฝนในปริมาณเฉลี่ยรวมทั้งปี 2,152.3 2,402.7 1,658.2 และ 2,053.4 มิลลิเมตร/ปี และ179.4 200.2 138.2 และ 171.1 มิลลิเมตร/เดือน ตามลำดับ (ภาพภาคผนวกที่ ก-15) ซึ่งมากกว่าปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นมะพร้าว คือ ไม่ควรน้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร/ปี และ 50 มิลลิเมตร/เดือน (สมชาย, 2555) ประกอบกับมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดระหว่าง 32.1-32.9 °C และอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดระหว่าง 23.5-23.8 °C (ภาพภาคผนวกที่ ก-16) ซึ่งอุณหภูมิเฉลี่ยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตได้สม่ำเสมอ คือ 27 °C และไม่ควรมากกว่า 35 °C (Grimwood, 1975) และความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างสูงเฉลี่ยทั้งปีอยู่ระหว่าง 93.9-94.8% (ภาพภาคผนวกที่ ก-17) สังเกตได้ว่าช่วงแล้ง หรือฝนตกทิ้งช่วงเป็นระยะเวลาหลายวันในแต่ละเดือน อุณหภูมิสูงและความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างสูง พบว่า มะพร้าวทั้ง 5 สายพันธุ์ สามารถเจริญเติบโตได้ดี ไม่พบลักษณะอาการของทางใบลู่ลง หรือทางใบหักพับเนื่องจากการขาดน้ำอย่างรุนแรง จะเห็นได้ว่าสายพันธุ์ดังกล่าวค่อนข้างมีความทนทานต่อสภาวะอากาศที่แล้งจัด แต่พบปัญหาการให้ผลผลิตคือ การพัฒนาของจั่นไม่สมบูรณ์ ดอกตัวเมียร่วงก่อนการผสมพันธุ์ และผลผลิตหลุดร่วงก่อนระยะเก็บเกี่ยว เนื่องจากฝนตกในปริมาณมากจนชะล้างละอองเกสรในการผสมพันธุ์ และเกิดน้ำท่วมขังระบายน้ำไม่ทัน ประกอบกับปริมาณความชื้นในอากาศสูงเกินไป จะส่งผลทำให้อัตราการดูดน้ำ และสารอาหารจากรากลดลงตามไปด้วย และเกิดการชะลอกระบวนการเจริญเติบโต ซึ่งเป็นไปได้ว่าหากความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ เป็นสภาวะอันตรายต่อพืชมะพร้าว ถ้ามีความชื้นสูงในระดับนี้เป็นเวลานาน มีโอกาสสูงมากที่จะทำให้รากเน่า และเกิดเชื้อราตรง บริเวณจั่น และดอกตัวเมียขึ้นได้ทำให้ดอกตัวเมียร่วง ซึ่งปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่สำคัญส่งผลต่อกลไกการเจริญเติบโต ลักษณะทางสรีรวิทยา และการให้ผลผลิตของพืชมะพร้าว

การทดลองที่ 2 เปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวลูกผสม

การเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวลูกผสม เพื่อคัดเลือกคู่ผสมที่มีลักษณะดีเด่น จากการทดสอบรุ่นลูก (progeny test) พันธุ์มะพร้าวลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์ มีผลการดำเนินงาน และรายละเอียด ดังนี้

1. การเจริญเติบโต

จากข้อมูลการเจริญเติบโตของมะพร้าวลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์ อายุ 6-24 เดือน (เริ่มปลูกเมื่อวันที่ 21 สิงหาคม 2562) พบว่า ก่อนระยะมะพร้าวให้ผลผลิต ในระยะ 6 เดือนแรก เส้นรอบวงที่โคนต้น และจำนวนทางใบบนต้น มีความแตกต่างกัน มีสาเหตุมาจากขนาดของต้นกล้าไม่สม่ำเสมอ แต่เมื่อมะพร้าวมีอายุเพิ่มมากขึ้นการเจริญเติบโตของทุกพันธุ์จะใกล้เคียงกัน และมีความแตกต่างกันทางสถิติ ในช่วงอายุ 18-24 เดือน ซึ่งในระยะ 24 เดือน มะพร้าวลูกผสมมีเส้นรอบวงที่โคนต้นเฉลี่ย 39.28-62.16 เซนติเมตร ความสูงต้นเฉลี่ย 209.74-287.11 เซนติเมตร ความยาวก้านทางใบเฉลี่ย 70.49-104.93 เซนติเมตร ความยาวทางใบเฉลี่ย 183.77-248.76 เซนติเมตร จำนวนทางใบเฉลี่ย 8.11-10.27 ทางใบ จำนวนทางใบเพิ่มเฉลี่ย 3.16-4.89 ทางใบ จำนวนใบย่อยเฉลี่ย 74.02-112.60 ใบ และความยาวใบย่อยเฉลี่ย 48.30-65.03 เซนติเมตร ซึ่งแต่ละพันธุ์มีแนวโน้มว่ามีอัตราการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 1.2 และภาพภาคผนวกที่ ก-18)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.2 ข้อมูลการเจริญเติบโตของมะพร้าวลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์ ที่อายุ 24 เดือน (เริ่มปลูกเมื่อวันที่ 21 สิงหาคม 2562)

พันธุ์	เส้นรอบวงที่โคนต้นเฉลี่ย	ความสูงต้นเฉลี่ย	ความยาวก้านทางใบเฉลี่ย	ความยาวทางใบเฉลี่ย	ความยาวใบย่อยเฉลี่ย[1/]	จำนวนทางใบเฉลี่ย[1/]	จำนวนทางใบเพิ่มเฉลี่ย[2/]	จำนวนใบย่อยเฉลี่ย[2/]
			เซนติเมตร			ทางใบ		ใบ
เวสท์อัฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง	39.28	219.64	92.79	190.22	48.30ab	7.67c	3.16d	74.02c
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	50.97	259.64	104.93	221.90	58.76ab	9.28ab	4.13bc	98.65ab
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	62.16	284.98	102.38	248.76	64.99a	9.74a	4.52ab	108.38a
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	55.02	253.12	95.54	196.44	40.51b	9.40ab	3.99bc	101.63a
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	55.64	287.11	96.04	244.28	65.03a	10.27a	4.89a	112.60a
C.V. (%)	23.40	20.10	18.30	19.20	18.40	10.90	11.20	14.60
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยต้นสูง (พันธุ์เปรียบเทียบ)	39.42	209.74	80.49	183.77	52.08ab	8.11bc	3.69cd	77.99bc

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

2. การตอบสนองปฏิกิริยาต่อโรคและแมลงที่สำคัญ

จากการสำรวจ/ประเมินด้วยสายตา และเก็บข้อมูลการเข้าทำลายของโรคและแมลงที่เป็นศัตรูมะพร้าวที่สำคัญ ตั้งแต่เริ่มปลูกจนอายุ 24 เดือน พบว่า ในช่วง 6 เดือน พบการเกิดโรคใบจุดในระยะต้นกล้าประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์ของต้นกล้าทั้งหมด เมื่อนำต้นกล้าไปปลูกในแปลงทดสอบพันธุ์ โรคใบจุดไม่แสดงอาการ และไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต ส่วนการเข้าทำลายของแมลง พบในช่วง 6-24 เดือน โดยเฉพาะแมลงดำหนามมะพร้าว และด้วงแรดมะพร้าว ซึ่งพบการเข้าทำลายเฉลี่ย 1-2 ต้น คิดเป็น 2-4 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมด มีจำนวนทางใบที่ถูกทำลายน้อยกว่า 6 ทางใบ จัดอยู่ในระดับความรุนแรงน้อย (อัมพร และคณะ, 2560) และไม่พบการเข้าทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าว และด้วงงวงมะพร้าวในลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์ (ตารางภาคผนวกที่ ก-5)

3. การปรับตัวต่อสภาพแวดล้อม

มะพร้าวลูกผสมสามทางทั้ง 6 พันธุ์ มีความสามารถในการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมได้ พบว่า โดยทั่วไปในช่วงฤดูแล้งของแต่ละปี หากมะพร้าวลูกผสมไม่ได้รับปริมาณน้ำฝนที่เพียงพอต้นมะพร้าวจะแสดงอาการ คือ ทางใบจะลู่ลงนั่นบ่งบอกถึงอาการขาดน้ำอย่างรุนแรง กระทบต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงของมะพร้าว พืชไม่สามารถนำอาหารไปใช้ได้อย่างต่อเนื่อง ส่งผลต่อการเจริญเติบโต จากการเก็บข้อมูลโดยการสังเกตตลอดระยะเวลา 24 เดือน พบว่า ในช่วงฤดูแล้ง (กุมภาพันธ์-เมษายน) ซึ่งเป็นช่วงที่ปริมาณน้ำฝนน้อยกว่าเดือนอื่น ๆ มะพร้าวลูกผสมสามทางทั้ง 6 พันธุ์ ยังสามารถเจริญเติบโตได้ดี ไม่มีการแสดงอาการขาดน้ำอย่างรุนแรง

ในปี 2562 ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี 1,658.2 มิลลิเมตร/ปี เฉลี่ย 138.2 มิลลิเมตร/เดือน และมีช่วงแล้งติดต่อกัน 3 เดือน ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์-เมษายน โดยมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 12.2 8.2 และ 11.6 มิลลิเมตร/เดือน ตามลำดับ ประกอบกับในช่วงเดือนเมษายน มีอุณหภูมิเฉลี่ยค่อนข้างสูง 30.6 °C (สูงสุด-ต่ำสุด 36.2-25.0 °C) ซึ่งแปรผกผันกับปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ภายในแปลง 94.3% และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยทั้งปี 93.9% ทำให้พบการระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าวเข้าทำลายยอดมะพร้าวระดับน้อยมาก ซึ่งไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นมะพร้าวลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์

ในปี 2563 ปริมาณน้ำฝนค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับปี 2562 มีปริมาณรวมทั้งปี 2,053.4 มิลลิเมตร/ปี เฉลี่ย 390.5 มิลลิเมตร/เดือน มีช่วงแล้งไม่ยาวนานนัก โดยที่เดือนมีนาคม มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่ำสุด 17.2 มิลลิเมตร/เดือน และพบการระบาดของแมลงเข้าทำลายระดับน้อยมาก ได้แก่ แมลงดำหนามมะพร้าว ส่งผลให้ต้นมะพร้าวลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์ สามารถเจริญเติบโตได้ดี โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปีค่อนข้างสูง 28.1 °C (สูงสุด-ต่ำสุด 32.5-23.7 °C) ประกอบกับปริมาณความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยทั้งปีภายในแปลงค่อนข้างสูง 94.8%

ในปี 2564 ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปี 2,308.2 มิลลิเมตร/ปี เฉลี่ย 209.8 มิลลิเมตร/เดือน (มกราคม-พฤศจิกายน) มีช่วงแล้งติดต่อกัน 3 เดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม-มีนาคม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 18.4 0.8 และ 18.5 มิลลิเมตร/เดือน ตามลำดับ ประกอบกับในช่วงเดือนมีนาคม มีอุณหภูมิเฉลี่ยไม่สูงมากนัก 28.3 °C (สูงสุด-ต่ำสุด 33.5-23.1 °C) ซึ่งแปรผันกับปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ภายในแปลง โดยความชื้นสัมพัทธ์ในเดือนมีนาคม 93.9% และเฉลี่ยทั้งปี 94.0% แต่พบการระบาดของแมลงดำหนามมะพร้าว และด้วงแรดมะพร้าวเข้าทำลายยอดมะพร้าวแต่น้อยมาก จึงไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของต้นมะพร้าวลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

สรุปได้ว่า ต้นมะพร้าวลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์ สามารถเจริญเติบโตได้ดี เนื่องจากปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อกลไกการเจริญเติบโต และลักษณะทางสรีรวิทยาของพืชมะพร้าว คือ ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมจะทำให้เจริญเติบโตได้อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งความชื้นสัมพัทธ์ภายในแปลงปลูกที่เหมาะสมของมะพร้าวไม่ควรต่ำกว่า 70-80 เปอร์เซ็นต์ จากข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา พบว่า อุณหภูมิสูงค่อนข้างสูง และคงที่ ความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างคงที่ตลอดทั้งปี ถึงแม้จะมีปริมาณน้ำฝนที่ค่อนข้างน้อยในช่วงแล้ง (มกราคม-เมษายน) แต่ต้นมะพร้าวลูกผสมสามารถเจริญเติบโตได้ แสดงให้เห็นว่าหากสามารถควบคุมปัจจัยสภาพแวดล้อมของอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ได้ จะส่งผลกระทบไม่รุนแรงต่อการเจริญเติบโตของต้นมะพร้าวลูกผสม และอาจจะเป็นไปได้ว่ามะพร้าวลูกผสมดังกล่าวมีการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมได้ดี

ปริมาณน้ำฝนรวมทั้ง 3 ปี (ภาพภาคผนวกที่ ก-21 – ก-23) อยู่ระหว่าง 1,658.2-2,308.2 มิลลิเมตร/ปี เฉลี่ย 2,006.6 มิลลิเมตร/ปี และมีการกระจายตัวของฝนค่อนข้างสม่ำเสมอ โดยปี 2562-2564 พื้นที่ปลูกมีปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือนไม่ต่ำกว่า 50 มิลลิเมตร/เดือน และมีฝนตกสม่ำเสมอทุกเดือน ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 138.2-209.8 มิลลิเมตร/เดือน ซึ่งมากกว่าปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นมะพร้าว ซึ่งไม่ควรน้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร/ปี และ 50 มิลลิเมตร/เดือน (สมชาย, 2555) และหากมะพร้าวแต่ละพันธุ์เริ่มมีการออกจั่น ควรจัดเตรียมแหล่งน้ำอย่างน้อย 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูกมะพร้าว

อุณหภูมิทั้ง 3 ปี ในพื้นที่ปลูกมะพร้าวมีอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดอยู่ระหว่าง 32.5-23.8 °C เฉลี่ย 28.2 °C และมีอุณหภูมิคงที่ตลอดทั้ง 3 ปี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Grimwood, 1975 กล่าวว่าอุณหภูมิเฉลี่ยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตได้สม่ำเสมอ คือ 27 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดในช่วง 35-19 °C) หากอุณหภูมิต่ำกว่า 15 °C จะมีผลกระทบต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช เป็นสาเหตุให้มะพร้าวมีการเจริญเติบโตช้า และการออกดอกตัวผู้และตัวเมียน้อยลง ส่งผลให้ประสิทธิภาพการผสมพันธุ์น้อยลง (สมชาย, 2555) และหากอุณหภูมิสูงเกินไปพืชจะหายใจเร็ว และเติบโตช้าลงหรือต้นมะพร้าวอาจตายได้

ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศเป็นหนึ่งในปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่สำคัญซึ่งส่งผลต่อกลไกการเจริญเติบโต และลักษณะทางสรีรวิทยาของพืชมะพร้าว ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมจะทำให้การเจริญเติบโตสม่ำเสมอ ซึ่งความชื้นสัมพัทธ์ภายในแปลงปลูกที่เหมาะสมของมะพร้าวประมาณ 70-80 เปอร์เซ็นต์ จากข้อมูลในปี 2562-2564 พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ในพื้นที่ปลูกมะพร้าว มีความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 93.9-94.8% เฉลี่ย 94.2% และมีความชื้นสัมพัทธ์คงที่ตลอดทั้ง 3 ปี ถ้าปริมาณความชื้นในอากาศสูงเกินไประยะยาว อาจส่งผลทำให้อัตราการดูดน้ำ และสารอาหารจากรากลดลงตามไปด้วย และเกิดการชะลอกระบวนการเจริญเติบโต ซึ่งเป็นไปได้ว่าหากความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ เป็นสภาวะอันตรายต่อพืชมะพร้าว ถ้ามีความชื้นสูงในระดับนี้เป็นเวลานาน มีโอกาสสูงมากที่จะทำให้รากเน่า และเกิดเชื้อราบริเวณจั่น และดอกตัวเมียได้ ทำให้ดอกตัวเมียร่วงมีผลต่อการให้ผลผลิตในอนาคต

4. คัดเลือก และประเมินพันธุ์มะพร้าวลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์

การคัดเลือก และประเมินพันธุ์เบื้องต้นจากข้อมูลการเจริญเติบโต การตอบสนองปฏิกิริยาต่อโรคและแมลงที่สำคัญ และการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมจากการปลูกทดสอบเป็นระยะเวลา 2 ปี พบว่า พันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่น จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก

กรมวิชาการเกษตร

มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก และมลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง ซึ่งพันธุ์ลูกผสมดังกล่าวมีการเจริญเติบโตดีอย่างสม่ำเสมอ ไม่มีการเกิดโรค แต่พบการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าว และด้วงแรดมะพร้าวในปริมาณน้อยกว่า 6 ทางใบ จัดอยู่ในระดับความรุนแรงน้อย และสามารถปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมได้ดีในช่วงแล้งของฤดูกาล

การทดลองที่ 3 การเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวสวีลูกผสม 1 เพื่อผลิตน้ำตาล

1. การเจริญเติบโตของมะพร้าว 4 พันธุ์

การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของมะพร้าวทุกปี เพื่อติดตามความสมบูรณ์และความพร้อมในการให้ผลผลิตน้ำตาลสด ปีที่ 2 (มีนาคม 2561) พบว่า พันธุ์สวีลูกผสม 1 มีการเจริญเติบโตด้านความสูง เส้นรอบวงโคนต้นที่ระดับพื้นดิน จำนวนใบคลี่แล้ว ความยาวใบ และความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด รองลงมา คือ พันธุ์ค่อม ส่วนพันธุ์น้ำหอมและพันธุ์สายบัวมีการเจริญเติบโตน้อยที่สุด

จากการเปรียบเทียบการเจริญเติบโต เมื่ออายุต้นครบ 2 ปี และ อายุต้นครบ 4 ปี (วัดครั้งสุดท้ายเมื่อเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2564) พบว่า เมื่อมะพร้าวอายุครบ 2 ปี พันธุ์มะพร้าวสวีลูกผสม 1 มีการเจริญเติบโตแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งด้านความสูงของต้น เส้นรอบวงโคนต้นที่ระดับพื้นดิน ความยาวใบ ความกว้างทรงพุ่ม และมีจำนวนใบ มากกว่ามะพร้าวอีก 3 พันธุ์ (ตารางที่ 1.3) ทั้งนี้เพราะเป็นพันธุ์มะพร้าวลูกผสม ส่วนอีก 3 พันธุ์ (พันธุ์ค่อม พันธุ์สายบัว และพันธุ์น้ำหอม) จัดอยู่ในกลุ่มพันธุ์ต้นเตี้ย (dwarf varieties) และเมื่อมะพร้าวอายุต้นครบ 4 ปี การเจริญเติบโตของมะพร้าวแต่ละสายพันธุ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน และพันธุ์สวีลูกผสม 1 มีขนาดและความยาวจั่นมากที่สุด โดยมีความยาวจั่นโดยเฉลี่ย 84.6 เซนติเมตร แต่ขนาดจั่นของพันธุ์นี้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์ค่อม ในขณะที่พันธุ์น้ำหอมและพันธุ์สายบัว มีขนาดจั่นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (จั่นยาว 49.2 และ 45.8 เซนติเมตร ตามลำดับ)

ตารางที่ 1.3 การเจริญเติบโตของมะพร้าว 4 พันธุ์ ปลูกทดสอบ ณ ศวส.ชุมพร เมื่ออายุต้นครบ 2 และ 4 ปี

พันธุ์	ความสูงของต้น (ซม.)	เส้นรอบวงโคนต้นที่ระดับพื้นดิน (ซม.)	จำนวนใบที่คลี่แล้ว	ความยาวใบ (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)	ความยาวจั่น (ซม.)	ความยาวรอบจั่น (ซม.)
ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นมะพร้าวอายุครบ 2 ปี							
สวีลูกผสม 1	235.75a	79.6a	10.0a	209.75a	276.5a	NS	NS
น้ำหอม	126.9b	48.0b	7.05b	122.75b	162.0b	NS	NS
สายบัว	117.25b	49.05b	7.6b	127.1b	158.25b	NS	NS
ค่อม	145.65b	58.0b	7.4b	145.5b	186.3b	NS	NS
F-test	**	*	NS	**	*	NS	NS
cv. (%)	24.5	24.6	21.4	20.6	26.5	NS	NS
ข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นมะพร้าวอายุครบ 4 ปี							
สวีลูกผสม 1	750.40a	128.83a	23.23a	547.50a	1,095.00a	84.60a	22.36ab
น้ำหอม	629.58bc	107.06b	21.26ab	455.16b	910.33b	49.20b	15.50b
สายบัว	525.50c	91.60c	19.30b	395.25c	790.50c	45.80b	17.40b

กรมวิชาการเกษตร

พันธุ์	ความสูงของต้น (ซม.)	เส้นรอบวงโคนต้นที่ระดับพื้นดิน (ซม.)	จำนวนใบที่คลี่แล้ว	ความยาวใบ (ซม.)	ความกว้างทรงพุ่ม (ซม.)	ความยาวจั่น (ซม.)	ความยาวรอบจั่น (ซม.)
ค่อม	662.40ab	123.85a	20.95ab	496.00ab	992.00ab	62.25ab	32.16a
F-test	**	***	*	***	***	*	NS
cv. (%)	12.69	9.62	8.55	8.03	8.03	34.80	45.55
การเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นระหว่างปีที่ 2-4							
สวีลูกผสม 1	514.65 (+3.2 เท่า)	49.23 (+1.6 เท่า)	13.2 (+2.3 เท่า)	337.75 (+2.6 เท่า)	818.5 (+3.9 เท่า)	-	-
น้ำหอม	483.98 (+4.3 เท่า)	56.26 (+2.1 เท่า)	13.8 (+2.8 เท่า)	339.66 (+3.1 เท่า)	724.03 (+4.8 เท่า)	-	-
สายบัว	408.25 (+4.4เท่า)	42.55 (+1.8 เท่า)	11.7 (+2.5 เท่า)	268.15 (+3.1 เท่า)	632.25 (+4.9 เท่า)	-	-
ค่อม	535.50 (+5.2 เท่า)	75.85 (+2.5 เท่า)	13.9 (+2.9 เท่า)	373.25 (+4.0 เท่า)	830.0 (+6.1 เท่า)	-	-

หมายเหตุ: NS คือ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

2. การออกจั่น ความสมบูรณ์ของจั่น และความพร้อมในการปาดจั่น

จากการบันทึกข้อมูลสี ขนาดจั่น และจำนวนต้นที่ออกจั่นเมื่อมะพร้าวอายุต้นครบ 3 ปี พบว่า ในช่วงเริ่มออกจั่น เมื่อเดือนมิถุนายน 2562 (อายุต้นครบ 3 ปี) มะพร้าวพันธุ์สวีลูกผสม 1 มีจำนวนต้นที่ออกจั่นมากที่สุด ร้อยละ 35 (เทียบกับจำนวนต้นที่ปลูก) รองลงมา คือ พันธุ์สายบัว และพันธุ์ค่อม มีจำนวนต้นที่ออกจั่นร้อยละ 15 และ 10 ตามลำดับ ส่วนพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมยังไม่ออกจั่น หรือออกช้ากว่าพันธุ์อื่น ไตรมาสที่ 2/2563 ได้นับจำนวนจั่น พบว่า มะพร้าวที่ปลูกทดสอบออกจั่นแล้วมากกว่า 50% ของจำนวนต้นที่ปลูก โดยพันธุ์สวีลูกผสม 1 พันธุ์น้ำหอม พันธุ์สายบัว และพันธุ์ค่อม มีจำนวนต้นที่ออกจั่น เป็น 16 11 9 และ 7 ต้น ตามลำดับ จากที่ปลูกพันธุ์ละ 20 ต้น (ตารางที่ 1.4) และเมื่อเดือนมีนาคม 2563 (อายุต้นครบ 4 ปี) การออกจั่นของพันธุ์สวีลูกผสม 1 เพิ่มเป็นร้อยละ 80 สำหรับจั่นที่ออกมาในช่วงแรก ๆ ของแต่ละพันธุ์ยังไม่สมบูรณ์เพียงพอต่อการปาดจั่น โดยพันธุ์ค่อม ปาดจั่นเก็บเกี่ยวน้ำตาลได้ในจั่นที่ 6 ในขณะที่พันธุ์สวีลูกผสม 1 พันธุ์น้ำหอม เริ่มปาดได้ในจั่นที่ 4 ส่วนพันธุ์สายบัวเริ่มปาดได้ในจั่นที่ 5

ในช่วงแรกพันธุ์สวีลูกผสม 1 มีความยาวจั่นมากที่สุด 43.86 เซนติเมตร รองลงมา คือพันธุ์สายบัวและพันธุ์น้ำหอม มีความยาวจั่นเป็น 33.55 และ 32.0 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนเส้นรอบวงจั่นตรงช่วงที่อวบที่สุดของทั้ง 3 พันธุ์ ไม่แตกต่างกัน (ประมาณ 18 เซนติเมตร) และเมื่ออายุต้นครบ 4 ปี ความยาวจั่น ของพันธุ์สวีลูกผสม 1 เพิ่มขึ้นเกือบ 2 เท่า เป็น 84.60 เซนติเมตร และความอวบของจั่นเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เป็น 22.36

กรมวิชาการเกษตร

เซนติเมตร ส่วนพันธ์ค่อม พันธุ์น้ำหอม และพันธุ์สายบัว มีความยาวจั่นเป็น 62.25 49.20 แล 45.80 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1.3)

ตารางที่ 1.4 ร้อยละของจำนวนต้นที่ออกจั่นของมะพร้าว 4 พันธุ์ ปลูกทดสอบ ณ ศวส.ชุมพรในช่วงแรกที่เริ่มออกจั่นยังไม่ได้ปาดน้ำตาล (มิถุนายน 2562) และเมื่ออายุครบ 3 ปีครึ่ง (มีนาคม 2563)

พันธุ์	สี	ความยาวจั่นและเส้นรอบวงของจั่น (เฉลี่ย)	ร้อยละของต้นที่ออกจั่น		จำนวนต้นที่ออกจั่นต่อจำนวนต้นที่ปลูก*	จั่นแรกที่เริ่มปาด
			มิ.ย. 62	มี.ค. 63		
สวีลูกผสม 1	สีเขียว/สีเหลือง	ยาว 43.86x18.29 ซม. (เฉลี่ย 7 จั่น)	35	80	16 /20	4
น้ำหอม	สีเขียว	ยาว 32.0x18.5 ซม. (เฉลี่ย 3 จั่น)	10	55	11 /20	4
สายบัว	สีเขียว	ยาว 35.33x18.33 ซม. (เฉลี่ย 3 จั่น)	15	45	9 /20	5
ค่อม	สีเขียว	มิ.ย. 62 ยังไม่ออกจั่น	0	35	7 /20	6
		รวม			**43/80 ต้น**	

*นับเมื่อเดือนมีนาคม พ.ศ. 2563

3. ผลผลิตน้ำตาลสดในปีแรก (เมื่ออายุต้น 4-5 ปี)

การเปรียบเทียบปริมาณผลผลิตน้ำตาลสดของมะพร้าวแต่ละพันธุ์ ได้เริ่มบันทึกปริมาณน้ำตาลสด ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563 จนถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2564 (14 เดือน) จากการปาดจั่นเก็บข้อมูลครั้งแรก เมื่อเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563 พบว่า ในช่วง 7 เดือนแรก ปริมาณน้ำตาลยังไม่มากนัก เพราะเป็นช่วงเริ่มแทงจั่น แต่ปริมาณน้ำตาลที่เก็บเกี่ยวได้ มีปริมาณเพิ่มขึ้นในช่วงเดือนที่ 8-12 โดยปริมาณผลผลิตน้ำตาลต่อต้นที่ให้ผลผลิตตั้งแต่เดือน กรกฎาคม 2563-กรกฎาคม 2564 พบว่า มะพร้าวพันธุ์สวีลูกผสม 1 มีปริมาณผลผลิตน้ำตาลสูงสุด 443.13 ลิตร/ต้น รองลงมา คือ พันธุ์ค่อม 255.99 ลิตร/ต้น พันธุ์สายบัว 226.18 ลิตร/ต้น และพันธุ์น้ำหอม 205.01 ลิตร/ต้น และได้เก็บข้อมูลผลผลิตจนถึง 14 เดือน พบว่า ปริมาณผลผลิตของทั้ง 4 พันธุ์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมะพร้าวพันธุ์สวีลูกผสม 1 มี ปริมาณผลผลิตเฉลี่ย 11.05 ลิตรต่อจั่น และผลผลิตของ 14 เดือน เฉลี่ย 105.83 ลิตรต่อต้น โดยต้นที่ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 443.13 ลิตร และผลผลิตที่เก็บได้รายวันสูงสุด 635.73 มล./ต้น/วัน และพันธุ์ค่อมมีปริมาณผลผลิตเฉลี่ย 8.45 ลิตรต่อจั่น ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นในระยะเวลา 14 เดือน 99.41 ลิตรต่อต้น โดยต้นที่ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 255.99 ลิตร และผลผลิตที่เก็บได้รายวันสูงสุด 510.75 มล./ต้น/วัน ในขณะที่พันธุ์สายบัวมีปริมาณผลผลิตเฉลี่ย 8.64 ลิตร/จั่น แต่ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นในระยะเวลา 14 เดือน มากที่สุด คือ 114.40 ลิตร/ต้น (ตารางที่ 1.5) ปิยนุช (2548) รายงานว่า มะพร้าวบางต้นจะให้จั่นดกมาก ๆ ทำให้เก็บเกี่ยวน้ำตาลสดได้พร้อมกันถึง 3 จั่น ในเวลาเดียวกัน และลักษณะพันธุ์มะพร้าวที่ดีที่นิยม

กรมวิชาการเกษตร

ใช้ในการผลิตน้ำตาล ได้แก่ มีน้ำตาลสดไหลออกดีเมื่อปาดจั่น และน้ำตาลสดไหลออกจากจั่นสม่ำเสมอ จั่นใหญ่แข็งแรง ก้านจั่นยาว โน้มให้ต่ำลงง่ายไม่หัก ทางใบเหนียวไม่หักหลุดร่วงง่าย ซึ่งสอดคล้องกับที่ผู้วิจัยได้สอบถามจากเกษตรกรเจ้าของพันธุ์ค่อม ที่ได้ยืนยันว่าพันธุ์ค่อมมีข้อดี คือ หัวตะโงกใหญ่ (ฐานก้านทางใหญ่และโอบรอบต้นไว้กว้าง ทำให้ปีนขึ้นไปเหยียบหรือนั่งตอนปาดจั่นง่าย)

4. รายได้จากการปลูกมะพร้าว 20 ต้น ในระยะเวลา 5 ปี

คำนวณรายได้จากการจำหน่ายน้ำตาลสดในราคาลิตรละ 10 บาท จากการปลูก จำนวน 20 ต้น พบว่าหลังจากปลูกมะพร้าวมา 5 ปี พันธุ์สวีลูกผสม 1 ให้ผลผลิตรวม 2,062.12 ลิตร คิดเป็นรายได้ 20,621.20 บาท และพันธุ์ค่อม ให้ผลผลิตรวม 1,661.43 ลิตร คิดเป็น 16,614.30 บาท (ตารางที่ 1.6)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.5 ปริมาณผลผลิตน้ำตาลสดเฉลี่ยของมะพร้าวทั้ง 4 พันธุ์ บันทึกข้อมูลระหว่างเดือนกรกฎาคม 2563 – กันยายน 2564 (14 เดือน)

พันธุ์	จำนวนต้นที่เก็บเกี่ยว (ปลูก 20 ต้น)	ผลผลิตรวมของทุกต้นที่เก็บเกี่ยวได้ใน 14 เดือน (ลิตร)	จน.จั่นต่อต้นโดยเฉลี่ย	ระยะเวลาเก็บผลผลิตโดยเฉลี่ย (วัน/จั่น)	ผลผลิตรวมรายต้นโดยเฉลี่ย (ลิตร/จั่น/ต้น)	ผลผลิตรายวันเฉลี่ย (ลิตร/จั่น/ต้น/วัน)	ผลผลิตต่อต้นในช่วง 14 เดือน (ลิตร)	
							สูงสุด-ต่ำสุด	เฉลี่ย
สวีลูกผสม 1	18	2,062.12	7	15a	**11.05a**	0.635a	443.13 - 0.20	105.83a
น้ำหอม	15	1,307.49	8	16a	**9.16a**	0.462a	205.01- 0.19	83.18a
สายบัว	14	1,557.25	11	18a	**8.64a**	0.452a	226.18-0.22	114.40a
ค่อม	17	1,661.43	9	14a	**8.45a**	0.510a	255.99-0.06	99.41a
F-test (treatment)				NS	**NS**	NS		NS
Cv (%)				22.08	30.16	27.38		51.08

ตารางที่ 1.6 ปริมาณผลผลิตน้ำตาลสดรวมของแต่ละพันธุ์ในช่วงเดือนกรกฎาคม 2563 – กันยายน 2564 (14 เดือน)

พันธุ์	จำนวนต้นที่เก็บเกี่ยวได้ (ต้น)	ผลผลิตน้ำตาลสดรวม (ลิตร/พื้นที่ปลูก 20 ต้น/14เดือน)	รายได้จากการปลูกมะพร้าวเพื่อผลิตน้ำตาลในระยะ 5 ปีแรก (บาท)
สวีลูกผสม 1	18	2,062.12	20,621.20
น้ำหอม	15	1,307.49	13,074.90
สายบัว	14	1,557.25	15,572.50
ค่อม	17	1,661.43	16,614.30

หมายเหตุ: ปลูก 20 ต้น แต่มีจำนวนต้นที่เก็บผลผลิตไม่ครบ และคำนวณจาก จำหน่ายน้ำตาลสดลิตรละ 10 บาท

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 4 การคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอม

1. ข้อมูลด้านการเจริญเติบโต

จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ยทางสถิติ **แปลงที่ 1 พบว่า** เส้นรอบวงที่โคนต้นเฉลี่ยในแต่ละปีมีความใกล้เคียงกัน โดยในปีที่ 5 และ 8 มีเส้นรอบวงที่โคนต้นเฉลี่ย 124.01, และ147.37 เซนติเมตร ความสูงต้นเฉลี่ย 577.78 และ 838.78 เซนติเมตร ความยาวก้านทางใบเฉลี่ย 149.62 และ 169.54 เซนติเมตร ความยาวทางใบเฉลี่ย 472.82 และ 613.66 เซนติเมตร จำนวนทางใบเฉลี่ย 17.44 และ 29.78 ทางใบ จำนวนทางใบเพิ่มเฉลี่ย 13.78 และ13.48 ทางใบ จำนวนใบย่อยเฉลี่ย 181.15 และ 67.81 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 1.7) **ส่วนแปลงที่ 2 พบว่า** ในปีที่ 5 และ 8 เส้นรอบวงที่โคนต้นเฉลี่ย 134.98 และ 155.77 เซนติเมตร ความสูงต้นเฉลี่ย 625.20 และ 915.87 เซนติเมตร ความยาวก้านทางใบเฉลี่ย 107.34 และ 138.21 เซนติเมตร ความยาวทางใบเฉลี่ย 433.00 และ 560.90 เซนติเมตร จำนวนทางใบเฉลี่ย 20.12 และ 24.95 ทางใบ จำนวนทางใบเพิ่มเฉลี่ย 12.18 และ 14.20 ทางใบ จำนวนใบย่อยเฉลี่ย 186.62 และ 218.31 ใบย่อย ตามลำดับ (ตารางที่ 1.7)

ทั้งนี้ ในปีที่ 5 เป็นปีที่มะพร้าวเริ่มทยอยออกจั่น (อายุต้น 50-51 เดือน) พบว่า มะพร้าวทั้งสองแปลงมีความสมบูรณ์ของต้นไม่ต่างกัน จำนวนใบที่เพิ่มขึ้นมากกว่า 12 ทางใบ ความยาวทางใบมากกว่า 4 เมตร และขนาดรอบโคนต้นมากกว่า 120 เซนติเมตร แต่ความสูงของมะพร้าวแปลงที่ 2 สูงกว่าแปลงที่ 1 ตั้งแต่ปีที่ 5 และปีที่ 8 จึงสูงกว่าประมาณ 80 เซนติเมตร โดยเฉลี่ย

2. ข้อมูลด้านผลผลิต

มะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอมทั้งสองแปลง อายุต้น 8 ปี แปลงที่ 1 (ปลูก**ในพื้นที่ของในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร)** (ภาพภาคผนวกที่ ก-24) ออกจั่นแล้ว จำนวน 268 ต้น โดยทยอยออกจั่น เมื่ออายุต้นเฉลี่ย 51 เดือน จำนวนดอกตัวเมียเฉลี่ย 15.34 ดอกต่อจั่น ผลผลิตรวม 222.36 ผล เป็นมะพร้าวกะทิ 68 ผล (ตารางที่ 1.8) ทั้งนี้จำนวนผลผลิต/ทะลายค่อนข้างน้อย (5.28 ผลต่อทะลาย) เช่นเดียวกับแปลงที่ 2 ปลูกที่**ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง** (ภาพภาคผนวกที่ ก-25) ออกจั่นแล้ว จำนวน 269 ต้น เริ่มทยอยออกจั่น โดยมีอายุออกจั่นเฉลี่ย 50 เดือน จำนวนดอกตัวเมียเฉลี่ย 13.89 ดอกต่อจั่น จำนวนผลผลิตเฉลี่ย 5.12 ผล/ทะลาย ผลผลิตรวมน้อยกว่าแปลงที่ 1 (116.49 ผล) เป็นมะพร้าวกะทิน้อยกว่าแปลงที่ 1 (31.07 ผล) (ตารางที่ 1.13) ทั้งนี้สาเหตุที่ผลผลิตน้อย เนื่องจากมีการใช้ถุงคลุมจั่นมะพร้าวคลุมจั่นในการผสมเกสร ซึ่งคลุมไว้ประมาณ 7-14 วัน ภายในถุงคลุมจั่นมีอุณหภูมิค่อนข้างสูงกว่าสภาพปกติ ดอกตัวเมียบางส่วนจึงหลุดร่วงไป

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.7 ข้อมูลการเจริญเติบโตเฉลี่ยของประชากรมะพร้าวกลุ่มที่ 1-4 ที่อายุ 5 และ 8 ปี

ประชากรกลุ่มที่	เส้นรอบวงที่โคนต้น (ซม.)		ความสูงต้น (ซม.)		ความยาวก้านทางใบ (ซม.)		ความยาวทางใบ (ซม.)		จำนวนทางใบ (ทางใบ)		จำนวนทางใบเพิ่ม (ทางใบ)		จำนวนใบย่อย (ใบ)	
	5 ปี	8 ปี	5 ปี	8 ปี	5 ปี	8 ปี	5 ปี	8 ปี	5 ปี	8 ปี	5 ปี	8 ปี	5 ปี	8 ปี
แปลงสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร														
1	126.90	145.35	593.45	858.52	144.13	172.21	462.93	592.11	18.03	31.22	13.30	13.59	188.90	272.11
2	128.17	149.56	570.73	846.32	145.55	166.35	462.30	633.35	16.88	30.48	13.60	12.98	180.75	269.35
3	120.28	144.63	573.23	831.58	152.98	169.24	483.83	610.84	16.75	29.65	13.90	13.25	179.40	279.14
4	120.70	149.95	573.70	818.69	155.80	170.36	482.23	618.33	18.10	27.78	14.30	14.11	175.53	250.65
เฉลี่ย	**124.01**	**147.37**	**577.78**	**838.78**	**149.62**	**169.54**	**472.82**	**613.66**	**17.44**	**29.78**	**13.78**	**13.48**	**181.15**	**267.81**
แปลงศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง														
1	134.78	159.55	629.50	914.02	102.50	140.55	426.39	565.31	22.58	25.15	12.60	14.78	158.44	218.36
2	137.20	156.26	599.87	898.14	107.75	135.24	425.75	557.22	18.60	24.32	11.80	13.24	196.46	217.96
3	126.00	146.57	621.13	898.00	105.25	134.62	430.00	562.11	18.83	24.76	11.66	14.41	197.20	212.22
4	141.93	160.71	650.31	953.33	113.86	142.41	449.84	558.97	20.46	25.58	12.64	14.38	194.39	224.69
เฉลี่ย	**134.98**	**155.77**	**625.20**	**915.87**	**107.34**	**138.21**	**433.00**	**560.90**	**20.12**	**24.95**	**12.18**	**14.20**	**186.62**	**218.31**

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.8 ผลผลิตของประชากรมะพร้าวกลุ่มที่ 1-4 จากการผสมตัวเอง และต้นที่ให้ผลเป็นมะพร้าวกะทิ ของมะพร้าวลูกผสมกะทิ

ประชากรกลุ่มที่	อายุเฉลี่ยการออกจั่นแรก (เดือน)	จำนวนดอกตัวเมียเฉลี่ย (ดอก)	จำนวนผลผลิตรวม (ผล)	จำนวนผลผลิตเฉลี่ย (ผล/ทะลาย)	จำนวนผลกะทิรวม (ผล)	จำนวนผลกะทิเฉลี่ย (ผล/ทะลาย)	จำนวนผลปกติเฉลี่ย (ผล/ทะลาย)	จำนวนผลที่มีกลิ่นหอม	ผลตรวจยีนความหอม (C/C) (ต้นที่พบยีนหอมแท้ ต่อ จน.ผลที่ตรวจ)	ผลตรวจยีนความเป็นกะทิ (C/T) (ต้นที่พบยีนหอมแท้ ต่อ จน.ผลที่ตรวจ)	จำนวนต้นที่พบยีนความหอม และ ยีนความเป็นกะทิ
แปลงสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร											
1	50	14.65	208.09	4.73	64.09	1.46	3.27	5	12/44	31/44	9/44
2	52	17.01	250.67	5.45	73.21	1.66	3.79	4	4/45	32/45	4/45
3	51	16.09	201.50	5.49	64.62	1.82	3.67	12	13/40	33/40	9/40
4	52	13.61	229.17	5.46	70.08	1.67	3.79	3	6/42	39/42	6/42
เฉลี่ย	51	15.34	222.36	5.28	68.00	1.65	3.63	6			
แปลงศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง											
1	51.55	12.75	119.80	5.21	33.89	1.47	3.90	5	4/23	19/23	3/23
2	50.28	15.64	84.71	4.46	24.96	1.31	3.50	3	3/19	13/19	3/19
3	48.82	14.72	104.61	4.76	27.97	1.27	3.70	2	3/22	15/22	0/22
4	50.06	12.44	156.83	6.03	37.46	1.44	4.90	8	11/26	20/26	10/26
เฉลี่ย	50.18	13.89	116.49	5.12	31.07	1.37	3.75	5			

กรมวิชาการเกษตร

จากการทดสอบความเป็นกะทิ และเพื่อเป็นการลดระยะเวลาในการตรวจหาต้นที่มีความเป็นกะทิ และทดสอบหายีนความหอม ได้ส่งตัวอย่างใบมะพร้าวของแปลงที่ 1 เพื่อตรวจวิเคราะห์ DNA จำนวน 265 ต้น พบว่าสามารถคัดเลือกต้นพ่อพันธุ์กะทิน้ำหอมที่สมบูรณ์ มียีนบ่งบอกความเป็นลูกผสมมะพร้าวกะทิ (C/T) ในจำนวนนี้มีต้นที่มียีนหอมแท้ (C/C) จำนวน 28 ต้น (ตารางที่ 1.9) จากนั้นทำการคัดเลือกต้นพ่อพันธุ์จำนวน 10 ต้น เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป ส่วนแปลงที่ 2 ส่งตัวอย่างใบมะพร้าว จากคัดเลือกต้นที่มีความสมบูรณ์ จำนวน 158 ต้น ไปตรวจ พบว่า มียีนบ่งบอกความเป็นลูกผสมมะพร้าวกะทิ (C/T) จำนวน 112 ต้น ไม่มียีนความเป็นกะทิ (T/T) จำนวน 46 ต้น ในจำนวนนี้มีต้นที่มียีนน้ำหอมแท้ (C/C) จำนวน 37 ต้น จึงได้คัดเลือกไว้เป็นต้นพ่อพันธุ์ และการตรวจสอบผลผลิต ยังพบว่า มีต้นที่เกิดมะพร้าวกะทิ จำนวน 90 ต้น และพบว่า ในกลุ่มที่ 3 แถวที่ 2 ต้นที่ 3 มีจำนวนผลที่เป็นกะทิน้ำหอมเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 4.23 ผล/ทะลาย จากจำนวนผลผลิตเฉลี่ย 9.92 ผล/ทะลาย โดยจะพบมะพร้าวที่เป็นกะทิในทุกๆทะลาย (ตารางที่ 1.10)

ตารางที่ 1.9 ต้นมะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอม (หอมแท้) ที่คัดเลือกเพื่อใช้สำหรับงานปรับปรุงพันธุ์แปลงสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร

กลุ่มที่/แถวที่	ต้นที่	ผลการตรวจยีนความหอม*	ผลการตรวจยีนความเป็นกะทิ**	อายุการออกจั่นแรกเฉลี่ย (เดือน)	จำนวนดอกตัวเมียเฉลี่ย (ดอก)	จำนวนผลผลิตเฉลี่ย (ผล/ทะลาย)	จำนวนผลกะทิเฉลี่ย (ผล/ทะลาย)	จำนวนผลปกติเฉลี่ย (ผล/ทะลาย)
1/1	(4)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	55	13.50	6.00	1.00	5.00
1/1	(5)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	50	15.20	7.20	1.80	5.40
1/1	(13)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	57	14.05	4.80	0.80	4.00
1/2	(4)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	54	14.04	6.10	1.00	5.10
1/2	(6)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	51	16.40	6.80	1.50	5.30
1/2	(9)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	50	13.50	6.20	1.10	5.10
1/2	(12)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	50	13.04	6.20	1.10	5.10
1/2	(14)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	52	15.02	6.80	1.40	5.40
1/3	(9)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	53	13.10	6.10	1.00	5.10
1/3	(13)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	52	12.20	5.60	0.80	4.80
2/2	(2)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	51	15.20	6.10	1.10	5.00
2/2	(3)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	51	16.10	5.50	0.80	4.70
2/5	(9)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	53	15.80	7.00	1.60	5.40
2/5	(14)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	52	13.10	6.10	1.00	5.10
3/1	(1)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	55	11.30	5.80	0.90	4.90
3/1	(5)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	54	16.40	7.40	1.90	5.50

กรมวิชาการเกษตร

กลุ่มที่/แถวที่	ต้นที่	ผลการตรวจยีนความหอม *	ผลการตรวจยีนความเป็นกะทิ**	อายุการออกจั่นแรกเฉลี่ย (เดือน)	จำนวนดอกตัวเมียเฉลี่ย (ดอก)	จำนวนผลผลิตเฉลี่ย (ผล/ทะลาย)	จำนวนผลกะทิเฉลี่ย (ผล/ทะลาย)	จำนวนผลปกติเฉลี่ย (ผล/ทะลาย)
3/1	(14)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	60	11.60	5.00	0.70	4.30
3/3	(7)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	52	10.50	6.60	1.10	5.50
3/4	(5)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	54	15.70	7.40	1.90	5.50
3/4	(10)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	57	13.06	5.40	0.90	4.50
3/5	(2)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	50	14.30	7.10	1.60	5.50
3/5	(5)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	51	16.02	7.30	1.70	5.60
3/5	(14)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	53	13.80	6.80	1.40	5.40
4/1	(13)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	50	13.66	6.90	1.40	5.50
4/3	(6)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	52	10.08	6.20	1.10	5.10
4/3	(13)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	57	11.10	5.90	0.90	5.00
4/4	(11)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	51	11.20	6.60	1.00	5.60
4/5	(4)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	57	15.30	4.80	0.80	4.00

ตารางที่ 1.10 ต้นมะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอม (หอมแท้) ที่คัดเลือกเพื่อใช้สำหรับงานปรับปรุงพันธุ์ แปลงศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

กลุ่มที่/แถวที่	ต้นที่	ผลการตรวจยีนความหอม *	ผลการตรวจยีนความเป็นกะทิ**	จำนวนผลผลิตเฉลี่ย (ผล/ทะลาย)	จำนวนผลกะทิเฉลี่ย (ผล/ทะลาย)	จำนวนผลปกติเฉลี่ย (ผล/ทะลาย)
1/3	(7)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	7.66	1.66	
1/3	(8)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	7.33	1.33	
1/4	(2)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	1.00	1.00	
2/2	(7)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	10.00	2.00	
2/4	(7)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	6.00	1.00	
2/4	(8)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	5.00	1.50	
4/1	(5)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	8.60	1.80	
4/2	(3)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	4.00	1.40	
4/2	(5)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	2.66	1.33	
4/2	(8)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	2.00	1.00	
4/3	(3)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	6.00	1.00	
4/3	(6)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	5.00	1.00	

กรมวิชาการเกษตร

กลุ่มที่/แถวที่	ต้นที่	ผลการตรวจยีนความหอม *	ผลการตรวจยีนความเป็นกะทิ**	จำนวนผลผลิตเฉลี่ย (ผล/ทะลาย)	จำนวนผลกะทิเฉลี่ย (ผล/ทะลาย)	จำนวนผลปกติเฉลี่ย (ผล/ทะลาย)
4/4	(2)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	5.66	1.66	
4/4	(4)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	5.00	1.75	
4/4	(8)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	6.00	1.00	
4/5	(3)	หอมแท้	ลูกผสมกะทิ	2.67	1.33	

การทดลองที่ 5 การเปรียบเทียบความหลากหลายในพันธุ์มะพร้าวกะทิ

จากการเพาะเลี้ยงคัพภะมะพร้าวกะทิลูกผสม 5 สายพันธุ์ พบว่า มีการขยายขนาดและพัฒนาทางด้านยอดและราก ซึ่งอัตราการรอดของต้นกล้าในสภาพปลอดเชื้อไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่า กรรมวิธีที่ 5 (F1 NHK) มีอัตราการรอดของต้นกล้าสูงที่สุด คือ 88% รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 3 (F1 RDK) 87% กรรมวิธีที่ 2 (F1 TKK) 86% กรรมวิธีที่ 4 (F1 YDK) และกรรมวิธีที่ 1 (F1 WAK) มีอัตราการรอดของต้นกล้าต่ำที่สุด คือ 83% (ตารางที่ 1.11)

ตารางที่ 1.11 อัตราการรอดของต้นกล้าจากการเพาะเลี้ยงคัพภะ

พันธุ์	จำนวนคัพภะ (คัพภะ)	อัตราการรอดของต้นกล้าในสภาพปลอดเชื้อ (ต้น)	เปอร์เซ็นต์การรอดของต้นกล้าในสภาพปลอดเชื้อ (%)
เวสก์อัฟริกันต้นสูงกะทิ (F1 WAK)	120	99	83
ทุ่งเคล็ดกะทิ (F1 TKK)	120	103	86
มลายูสีแดงต้นเตี้ยกะทิ (F1 RDK)	120	104	87
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ยกะทิ (F1 YDK)	120	101	84
น้ำหอมกะทิ (F1 NHK)	120	105	88
F-test			**ns**
c.v. (%)			**5.27**

จากการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ในช่วงปี 2559-2563 พบว่า การเจริญเติบโตที่อายุ 8 ปีหลังย้ายปลูก สายพันธุ์เวสท์อัฟริกันต้นสูงกะทิ (WAK) มีการเจริญเติบโตสูงที่สุด รองลงมาคือ สายพันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ยกะทิ (RDK) มลายูสีเหลืองต้นเตี้ยกะทิ (YDK) ทุ่งเคล็ดกะทิ (TKK) และสายพันธุ์น้ำหอมกะทิ (NHK) มีการเจริญเติบโตต่ำที่สุด

ข้อมูลผลผลิต พบว่า มะพร้าวสายพันธุ์เวสท์อัฟริกันต้นสูงกะทิพันธุ์แท้ (WAK) มีจำนวนผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 113 ผล/ต้น/ปี และ 2,475 ผล/ไร่/ปี สำหรับข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต พบว่า สายพันธุ์ TKK มีน้ำหนักผลทั้งเปลือกและผลปอกเปลือกเฉลี่ยมากที่สุด คือ 2,219 กรัม และ 1,301 กรัม ส่วนคุณภาพผลผลิต พบว่า ค่าความหวานของน้ำมะพร้าว (% Brix) มีค่าเฉลี่ย คือ 6.7% Brix โดยพบว่า พันธุ์ NHK มีค่าความหวานของน้ำสูง

กรมวิชาการเกษตร

ที่สุด (7.3% Brix) และพันธุ์ RDK และ YDK มีค่าความหวานของน้ำต่ำที่สุด (6.4% Brix) และลักษณะเนื้อ พบว่าสายพันธุ์ WAK มีลักษณะเนื้อที่มีความฟูระดับ 3 มากที่สุด

จากการวิเคราะห์ใบมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ 5 สายพันธุ์ เพื่อตรวจหา DNA ความเป็นกะทิ จำนวน 49 ตัวอย่าง พบว่า มียีนบ่งบอกความเป็นมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ (G/G) 49 ต้น แสดงว่าการขยายพันธุ์มะพร้าวกะทิลูกผสมโดยการเพาะเลี้ยงคัพภะ สามารถผลิตมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ได้ 100%

การทดลองที่ 6 การศึกษาเปรียบเทียบมะพร้าวกะทิน้ำหอมโดยการเพาะเลี้ยงคัพภะ

1. ศึกษาผลของวัสดุปลูกและปุ๋ยแคลเซียมไนเตรทต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะพร้าวกะทิพันธุ์แท้

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของต้นกล้ามะพร้าวพันธุ์น้ำหอมกะทิพันธุ์แท้ ที่ปลูกในวัสดุปลูกและปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท (สูตร 15–0–0) ที่ต่างกัน พบว่า การเจริญเติบโตด้านความสูงและจำนวนใบทุกระยะการเจริญเติบโต มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1.12) โดยกรรมวิธีที่ใช้วัสดุปลูกสูตร ทรายหยาบ: ขุยมะพร้าว (1:1) ร่วมกับ ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท 5 กรัม/กิโลกรัมวัสดุ (กรรมวิธีที่ 6) ส่งผลให้การเจริญเติบโตสูงที่สุด และกรรมวิธีควบคุม (กรรมวิธีที่ 1) มีการเจริญเติบโตต่ำที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Yewubnesh and Shiferaw (2017) รายงานว่า การให้ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท อัตรา 15 กรัมต่อลิตรต่อต้น ส่งผลให้การเจริญและผลผลิตของมันฝรั่งสูงกว่ากรรมวิธีควบคุม เนื่องจากธาตุไนโตรเจนและแคลเซียมมีบทบาทสำคัญในส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นกล้า ในการเจริญเติบโตทางต้นและใบ และกระตุ้นการทำงานและพัฒนาของราก เมื่อส่วนปลายรากแข็งแรงสามารถดูดน้ำและอาหารได้เต็มที่ และพบว่า กรรมวิธีที่ 6 มีอัตราการรอดตายในโรงเรือนมากที่สุด คือ 88% และมีระยะเวลาการอนุบาลต้นกล้าในโรงเรือน 208 วัน โดยพบว่า มีอัตราการรอดตายในโรงเรือนสูงกว่ากรรมวิธีเดิมถึง 29% และ มีระยะเวลาการอนุบาลต้นกล้าในโรงเรือนลดลงกว่ากรรมวิธีเดิม 30%

2. การเพาะเลี้ยงคัพภะมะพร้าวพันธุ์น้ำหอมกะทิกับมะพร้าวสายพันธุ์น้ำหอมกะทิพันธุ์แท้

จากการเปรียบเทียบมะพร้าวกะทิน้ำหอมที่ได้จากการเพาะเลี้ยงคัพภะ ในปี 2564 พบว่า มีจำนวนผลผลิต 7 ผล/ทะลาย ข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต พบว่า มีน้ำหนักผลทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,226 กรัม น้ำหนักผลปอกเปลือกเฉลี่ย 1,275 กรัม น้ำหนักเปลือกเฉลี่ย 951 กรัม น้ำหนักเนื้อเฉลี่ย 678 กรัม น้ำหนักน้ำเฉลี่ย 314 กรัม น้ำหนักกะลาเฉลี่ย 283 กรัม ความหนาเนื้อเฉลี่ย 24.52 มม. ความหนากะลาเฉลี่ย 3.96 มม. ความหวานของน้ำเฉลี่ย 5.3% Brix และลักษณะเนื้อ สามารถแบ่งได้ 3 ระดับ ได้แก่ 1. เนื้อนิ่มไม่ฟู น้ำใส (ระดับ 1) 2. เนื้อฟูปานกลาง น้ำข้นปานกลาง (ระดับ 2) และ 3. เนื้อฟูเต็มกะลา น้ำข้นเหนียว (ระดับ 3) โดยพบว่า มีเนื้อนิ่มไม่ฟูน้ำใสสูงที่สุด คือ 68% รองลงมาคือ ฟูปานกลางน้ำข้น 25% และ มีเนื้อฟูเต็มกะลาน้ำข้นเหนียวต่ำที่สุด คือ 6% สำหรับมะพร้าวสายพันธุ์ NHK ที่มีลักษณะเนื้อฟูเต็มกะลา น้ำข้นเหนียว มีความหนาเนื้อ และ ความหวานของน้ำสูงที่สุด คือ 34.87 มม. และ 6.4% Brix

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.12 อัตราการรอดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าในโรงเรือนอนุบาล

กรรมวิธี	การรอดตายของต้นกล้าในโรงเรือนอนุบาล (%)	กระถาง 4 นิ้ว		กระถาง 6 นิ้ว		ถุง 10 นิ้ว		ก่อนย้ายปลูก		ระยะเวลาการอนุบาลต้นกล้าในโรงเรือน (วัน)
		ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ	ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ	ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ	ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ	
กรรมวิธีที่ 1	62.5	34.70 b	4.21	39.18 b	4.31 b	43.07 c	4.64 c	54.07 c	4.87 c	299
กรรมวิธีที่ 2	81.3	36.71 ab	4.25	41.28 ab	4.45 b	48.63 ab	5.25 b	60.63 ab	5.65 b	227
กรรมวิธีที่ 3	81.3	35.46 ab	4.35	40.44 b	4.50 b	48.19 ab	5.25 b	61.19 ab	5.43 b	269
กรรมวิธีที่ 4	81.3	36.31 ab	4.35	41.19 ab	4.50 b	49.06 ab	5.50 b	61.06 ab	5.67 b	244
กรรมวิธีที่ 5	81.3	36.20 ab	4.33	41.07 ab	4.57 b	47.93 ab	5.27 b	59.93 ab	5.42 b	263
กรรมวิธีที่ 6	87.5	37.85 a	4.33	44.30 a	5.13 a	52.25 a	6.01 a	66.25 a	6.34 a	208
กรรมวิธีที่ 7	81.3	36.13 ab	4.37	41.27 ab	4.64 b	47.31 bc	5.38 b	59.31 bc	5.42 b	255
กรรมวิธีที่ 8	75.0	35.79 ab	4.34	39.32 b	4.54 b	44.55 bc	5.36 b	57.55 bc	5.41 b	288
F-test		**	NS	**	**	**	**	**	**	
c.v.(%)		7.40	12.87	8.13	10.79	8.83	9.35	9.28	7.40	

หมายเหตุ: ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT

** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

NS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 7 การคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิให้เหมาะสมในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

1. ข้อมูลการเจริญเติบโต

การทดสอบกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวกะทิลูกผสมทั้ง 5 พันธุ์ที่อายุ 108 เดือน (12 ปี) พบว่า การเจริญเติบโต ค่อนข้างใกล้เคียงกัน สามารถสรุปข้อมูลเบื้องต้นได้ ดังนี้ (ตารางที่ 1.13)

1.1 เส้นรอบวงโคนต้น พบว่า กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ WAK มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุดเฉลี่ย 152 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากว่าพันธุ์ WAK มีขนาดโคนต้นใหญ่กว่าลูกผสมพันธุ์อื่น ๆ ส่วนกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ RDK NHK TKK และ YDK มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 143 139 138 และ 129 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

1.2 ความสูง พบว่า กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ WAK มีความสูงต้นมากที่สุดเฉลี่ย 7.3 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ รองลงมา ได้แก่ กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสม TKK RDK และ NHK มีความสูงเฉลี่ย 6.7 6.5 และ 6.1 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ YDK มีความสูงเฉลี่ยต่ำที่สุด 5.8 เซนติเมตร

1.3 ความยาวก้านทางใบ พบว่า กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิทั้ง 5 พันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยความยาวก้านทางใบเฉลี่ยทั้ง 5 พันธุ์ มีความยาวก้านทางใบที่อยู่ในเกณฑ์

1.4 ความยาวทางใบ พบว่า กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิทั้ง 5 พันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีความยาวทางใบมากที่สุดโดยเฉลี่ย 136 เซนติเมตร

1.5 จำนวนทางใบทั้งหมด และจำนวนทางใบเพิ่ม พบว่า กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิทั้ง 5 พันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนทางใบทั้งหมดเฉลี่ย 14.6 ทางใบ และมีจำนวนทางใบเพิ่มเฉลี่ย 5.2 ทางใบ ซึ่งโดยทั่วไปมะพร้าวจะมีการสร้างทางใบอย่างน้อย 1 ทางใบ/เดือน แต่ถ้าต้นมะพร้าวมีความแข็งแรงและสมบูรณ์สามารถสร้างทางใบได้มากกว่า 1-2 ทางใบ/เดือน (วิเชียร, 2524)

1.6 จำนวนใบย่อย พบว่า กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ WAK มีจำนวนใบย่อยมากที่สุดเฉลี่ย 215 ใบ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ รองลงมา ได้แก่ กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ RDK และ NHK มีจำนวนใบย่อยเฉลี่ย 203 และ 198 ใบ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสม TKK และ YDK มีจำนวนใบย่อยเฉลี่ยต่ำที่สุด 189 และ 186 ใบ ตามลำดับ หากจำนวนใบย่อยมาก พื้นที่ในการสังเคราะห์แสงของต้นมะพร้าวจะมากขึ้นตามไปด้วย ส่งผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น และการให้ผลผลิตของมะพร้าว

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.13 การเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยของกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ 5 พันธุ์ ที่อายุ 108 เดือน (9 ปี)

กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ	เส้นรอบวงโคนต้น[1/] (ซม.)	ความสูง[1/] (ซม.)	ความยาวก้านทางใบ (ซม.)	ความยาวทางใบ (ซม.)	จำนวนทางใบทั้งหมด (ทางใบ)	จำนวนทางใบเพิ่ม (ทางใบ)	จำนวนใบย่อย[1/] (ใบ)
NHK	139 b	6.1 ab	135	430	14	5	198 bc
YDK	129 b	5.8 b	128	570	14	5	186 c
RDK	143 b	6.5 ab	139	490	14	5	203 ab
TKK	138 b	6.7 ab	137	420	16	6	189 c
WAK	152 a	7.3 a	142	520	15	5	215 a
เฉลี่ย	140	6.5	136	490	14.6	5.2	198
C.V. (%)	8.0	7.6	9.4	22.5	10.8	10.1	4.5

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

2. ข้อมูลผลผลิต

2.1 การบานของจั่น อายุของต้นมะพร้าวหลังจากปลูกเริ่มทยอยออกจั่นเมื่ออายุเฉลี่ย 60 เดือน และออกจั่นแรกบานครบ 50 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนประชากรทั้งหมดที่มีชีวิต พบว่า กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิทั้ง 5 พันธุ์ โดยกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ NHK YDK RDK และ TKK อายุเมื่อจั่นแรกบานครบ 50 เปอร์เซ็นต์ ใกล้เคียงกันเฉลี่ยเมื่ออายุ 78 เดือน ส่วนกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ WAK จั่นแรกบานครบ 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออายุเฉลี่ย 90 เดือน หลังจากปลูกเมื่อปี 2555 ซึ่งการบานของจั่นค่อนข้างช้า เมื่อเทียบกับพันธุ์มะพร้าวกะทิลูกผสมพันธุ์ชุมพร 84-1 และกะทิลูกผสมพันธุ์ชุมพร 84-2 อายุเมื่อจั่นแรกบานครบ 50 เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยเมื่ออายุ 37 และ39 เดือน ตามลำดับ (สมชาย, 2555)

2.2 จำนวนจั่น พบว่า กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิที่มีจำนวนต้น และจำนวนจั่นมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK โดยมีจำนวนต้น 47 ต้น และมีจำนวนจั่นบานเฉลี่ย 7 จั่น/ต้น/ปี (385 จั่น) รองลงมา คือ กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ RDK โดยมีจำนวนต้น 41 ต้น และมีจำนวนจั่นบานเฉลี่ย 5 จั่น/ต้น/ปี (290 จั่น) ส่วนกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิที่มีจำนวนต้น และจำนวนจั่นที่บานเฉลี่ยรวมใกล้เคียงกัน คือ กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ NHK YDK และ WAK โดยมีจำนวนต้น 31 34 และ 38 ต้น และมีจำนวนจั่นบานทั้งหมดจำนวน 3 4 และ 3 จั่น/ต้น/ปี โดยมีจั่นรวมทั้งหมด 143 146 และ 190 จั่น ตามลำดับ เมื่อพิจารณากลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิทั้ง 5 พันธุ์ สรุปได้ว่ามีจำนวนจั่น/ต้นค่อนข้างน้อยมาก โดยทั่วไปต้นมะพร้าวที่มีลักษณะดีจะสร้างจั่นอย่างน้อย 1 จั่น/ต้น ในทุกเดือน และหากต้นมะพร้าวที่ให้ผลผลิตมาก ประกอบกับพื้นที่ปลูกมีความอุดมสมบูรณ์ และการดูแลให้ปัจจัยการผลิตเต็มที่อย่างสม่ำเสมอจะส่งผลต่อการสร้างจั่นมะพร้าวได้มากกว่า 1-2 จั่น/ต้น/เดือน (วิเชียร, 2524)

2.3 ผลผลิต จากการทดสอบความเป็นกะทิของประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิทั้ง 5 พันธุ์ โดยวิธีการผสมตัวเอง พบว่า กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK ให้ผลที่เป็นกะทิจำนวน 5 ต้น จากจำนวนต้นที่

กรมวิชาการเกษตร

ผสมติดมากที่สุด 14 ต้น (30%) จำนวนจั่น 124 จั่น (39%) จำนวนดอกตัวเมีย 749 ดอก (40%) จำนวนผลอายุ 3 เดือน 180 ผล (38%) และจำนวนผลอายุ 11 เดือน 34 ผล (54%) ส่วนกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ NHK RDK และ WAK ไม่พบผลมะพร้าวที่เป็นกะทิ เนื่องจากผลร่วงก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิต (ที่อายุ 11 เดือน) (ตารางที่ 1.14) และได้ทดสอบความเป็นกะทิ โดยวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรมด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด SNPs (single nucleotide polymorphisms) (ตารางที่ 1.15)

ตารางที่ 1.14 ศักยภาพการให้ผลผลิตโดยเฉลี่ยของกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ 5 พันธุ์ โดยวิธีการผสมตัวเอง

กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ	จำนวนต้นที่ผสมติด		จำนวนจั่น		จำนวนดอกตัวเมีย		จำนวนผลอายุ 3 เดือน		จำนวนผลอายุ 11 เดือน		จำนวนต้นมะพร้าวที่เป็นกะทิ*
	(ต้น)	(%)	(จั่น)	(%)	(ดอก)	(%)	(ผล)	(%)	(ผล)	(%)	
NHK	7	15	40	12	230	13	55	11	5	7	0
YDK	8	17	34	11	224	12	46	10	3	5	3
RDK	12	25	92	29	470	25	142	30	19	29	0
TKK	14	30	124	39	749	40	180	38	34	52	5
WAK	6	13	31	9	184	10	55	11	5	7	0
รวม	**47**		**321**		**1,857**		**478**		**66**		**8**

หมายเหตุ: * หมายถึง กลุ่มประชากรพันธุ์ลูกผสมกะทิพันธุ์ที่ไม่ให้ผลผลิตเนื่องจากการออกจั่น และติดผลไม่สมบูรณ์ทำให้ไม่สามารถให้ผลผลิตได้

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.15 ศักยภาพการให้ผลผลิตที่เป็นผลกะทิของกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ 5 พันธุ์ โดยวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรมด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด SNPs

กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ	จำนวนประชากรทั้งหมด (ต้น)	จำนวนประชากรที่มีชีวิต (ต้น)	SNP Assay			
			Genotype	Phenotype	Genotype	Phenotype
			Heterozygous G/A	ลูกผสมกะทิ	Homozygous A/A	ไม่เป็นกะทิ
NHK	72	47 (65%)	32 (68%)		15 (32%)	
YDK	72	39 (54%)	26 (67%)		13 (33%)	
RDK	72	54 (75%)	38 (70%)		16 (30%)	
TKK	72	59 (82%)	52 (88%)		7 (12%)	
WAK	72	57 (79%)	49 (86%)		8 (14%)	
รวม	360	256	197		59	

หมายเหตุ: NHK = พันธุ์น้ำหอม x กะทิ YDK = พันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x กะทิ
RDK = พันธุ์มลายูสีแดงต้นเตี้ย x กะทิ TKK = พันธุ์ทุ่งเคล็ด x กะทิ
WAK = พันธุ์เวสท์อัฟริกันต้นสูง x กะทิ

ในด้านปัจจัยสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องในการให้ผลผลิตของการทดสอบกลุ่มประชากร ในปี 2559-2563 โดยในปี 2555 เริ่มปลูกกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิทั้ง 5 พันธุ์ ต้นมะพร้าวเริ่มทยอยออกจั่นแรกใกล้เคียงกันโดยเฉลี่ยเมื่ออายุ 60 เดือน ซึ่งในการพัฒนาของจั่นมะพร้าวในกลุ่มลูกผสมใช้ระยะเวลาประมาณ 40 เดือน จากการทดลองปรากฏว่า การพัฒนาการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า และการให้ผลผลิตต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน นอกเหนือจากพันธุ์ ยังมีปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องต่อการให้ผลผลิต ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน ซึ่งเมื่อพิจารณาปัจจัยสภาพแวดล้อมย้อนหลัง 40 เดือน ในปี 2556-2558 (ประมาณ 3 ปี) ก่อนการออกจั่นของต้นมะพร้าว พบว่า

-ปริมาณน้ำฝนรวมเฉลี่ย 2,054-2,410 มิลลิเมตร/ปี ถึงแม้ว่าในช่วงฤดูฝนพื้นที่ปลูกมีปริมาณน้ำฝนเป็นจำนวนมากแต่การกระจายตัวของฝนค่อนข้างน้อย ส่วนใหญ่จะกระจุกตัวอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคม-กันยายน ส่วนช่วงแล้งในพื้นที่ปลูกมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเพียง 5-10 มิลลิเมตร/เดือน ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงเดือนตุลาคม-เมษายน (6 เดือน) (สถานีอุตุนิยมวิทยานครพนม, 2563) (ภาพภาคผนวกที่ ก-26) ซึ่งในพื้นที่ปลูกมะพร้าวควรมีปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร/ปี และมีฝนตกสม่ำเสมอ หากฝนแล้งติดต่อกันนานเกิน 3 เดือน (ปริมาณน้ำฝนต่ำกว่า 50 มิลลิเมตร) จะส่งผลกระทบต่อการให้ผลผลิต รวมถึงปริมาณเนื้อมะพร้าวต่อผลลดลง (กิตติพงศ์และคณะ, 2549; คนอง, 2538; Peiris *et al.*, 1995; Thampan, 1975) ดังนั้น ควรจัดเตรียมแหล่งน้ำอย่างน้อย 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูกมะพร้าว

กรมวิชาการเกษตร

-ความชื้นสัมพัทธ์ในพื้นที่ปลูกมะพร้าว ช่วงฤดูฝน ในเดือนพฤษภาคม - ตุลาคมอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยที่เหมาะสมระหว่าง 72-73 เปอร์เซ็นต์ ส่วนช่วงฤดูแล้งตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน – เมษายน (6 เดือน) พื้นที่ปลูกมะพร้าวมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยเพียง 56-69 เปอร์เซ็นต์ (สถานีอุตุนิยมวิทยานครพนม, 2563) (ภาพภาคผนวกที่ ก-27) ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมจะทำให้การเจริญเติบโตดี และการผสมพันธุ์ของละอองเกสรติดดีขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตของมะพร้าวมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมต้องไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์

-อุณหภูมิในพื้นที่ปลูกมะพร้าว มีอุณหภูมิเฉลี่ย 27 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิในช่วง 22-32 องศาเซลเซียส) (สถานีอุตุนิยมวิทยานครพนม, 2563) (ภาพภาคผนวกที่ ก-28) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Grimwood, 1975 รายงานว่าอุณหภูมิเฉลี่ยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต คือ 27 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิในช่วง 19-35 องศาเซลเซียส) และหากอุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส จะมีผลกระทบต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช เป็นสาเหตุให้มะพร้าวมีการเจริญเติบโตช้า และการออกดอกตัวผู้และตัวเมียน้อยลง ส่งผลให้ประสิทธิภาพการผสมพันธุ์น้อยลง

-การให้ผลผลิตของกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ NHK YDK RDK TKK และ WAK พบว่า มีพัฒนาการด้านการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า และให้ผลผลิตต่ำสังเกตได้จากความไม่สมบูรณ์ของจั่น ปริมาณจั่นน้อย และการผสมไม่ติด และ/หรือผลร่วงภายหลังการได้รับการผสมพันธุ์ ปัญหาดังกล่าวเนื่องจาก สภาพแวดล้อมภายในแปลง ช่วงฤดูฝนฝนตกชุกจนไม่สามารถผสมละอองเกสรได้ เมื่อเข้าสู่ช่วงฤดูแล้ง ฝนทิ้งช่วงเป็นระยะเวลากว่า 6 เดือน ความชื้นสัมพันธ์ต่ำ ส่งผลต่อการพัฒนาการของจั่นมะพร้าว และการติดผล ประกอบกับผลพันธุ์ที่มีการพัฒนาเกิดการเข้าทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าว คือ กลุ่มไรสี่ขาดูดกินน้ำเลี้ยงภายใต้กลีบเลี้ยงของผลมะพร้าวในระยะผลขนาดเล็ก ทำให้ผลร่วงหล่นเสียหาย และผลที่ไม่ร่วงจะเล็กลีบ

3. คัดเลือก และประเมินกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิทั้ง 5 พันธุ์

พบว่า ประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิที่มีลักษณะดีที่สุด คือ กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK ซึ่งกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK สามารถปรับตัวกับสภาพแวดล้อมได้ดี เนื่องจากมีอัตราการรอดมากที่สุดถึง 59 ต้น (82%) จากจำนวนต้นทั้งหมด ถึงแม้ว่าในพื้นที่ปลูกทดสอบมีช่วงแล้งนานถึง 6 เดือน การกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนไม่สม่ำเสมอประกอบกับความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างต่ำซึ่งส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของจั่นมะพร้าว แต่การเจริญเติบโตด้านต่าง ๆ ของกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK เมื่อเทียบกับกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิพันธุ์อื่น ๆ มีความแตกต่างกันบางลักษณะ โดยพบว่า จำนวนทางใบทั้งหมด และจำนวนทางใบเพิ่มเฉลี่ยมีจำนวนมากที่สุด ส่วนด้านความสูงในกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK สังเกตได้ว่ามีข้อปล้องค่อนข้างถี่แสดงให้เห็นว่า การเจริญเติบโตทางด้านความสูงค่อนข้างช้า ซึ่งเป็นลักษณะที่ดีสำหรับการคัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะต้นเตี้ย อายุของต้นมะพร้าวหลังจากปลูกเริ่มทยอยออกจั่นเมื่ออายุเฉลี่ย 60 เดือน ซึ่งมีต้นออกจั่นจำนวนมากที่สุด 14 ต้น (102 จั่น) ออกจั่นแรกบานครบ 50 เปอร์เซ็นต์ใกล้เคียงกันเฉลี่ยเมื่ออายุ 78 เดือน มีการพัฒนาของจั่นมากที่สุด โดยมีจำนวนจั่นบานเฉลี่ย 7 จั่น/ต้น/ปี (385 จั่น) และการคัดเลือกความเป็นกะทิของกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิจากการทำหมันผสมพันธุ์ไม่ประสบความสำเร็จเนื่องจากเกิดผลร่วงภายหลังจากการผสมพันธุ์ และมีลักษณะความผิดปกติของดอกตัวผู้และดอกตัวเมีย (ภาพที่ 1.1) ดังนั้นจึงได้คัดเลือก และประเมินกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิโดยเก็บตัวอย่าง

กรมวิชาการเกษตร

ใบอ่อนเพื่อวิเคราะห์ความเป็นกะทิด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด SNPs พบว่า กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK มีความเป็นลูกผสมกะทิ (heterozygous) มากที่สุด จำนวน 52 ต้น (88 %) และไม่เป็นกะทิ (homozygous) จำนวน 7 ต้น (12 %) จากจำนวนประชากรทั้งหมด (ภาพที่ 1.2)

ภาพที่ 1.1 ลักษณะความผิดปกติของดอกตัวผู้และดอกตัวเมีย

ภาพที่ 1.2 กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK

A = ลักษณะข้อปล้องถี่ B = การแทงจั่นแรก C = ดอกตัวเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์ D-E = ลักษณะผลทั้งเปลือก F = ลักษณะผลปอกเปลือก G = ผลมะพร้าวที่เป็นกะทิ

การทดลองที่ 8 ประเมินศักยภาพการผลิตมะพร้าวกะทิน้ำหอมในเขตภาคใต้ตอนล่าง

1. คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินก่อนการทดลอง

ผลการวิเคราะห์ดินพื้นที่แปลงปลูกมะพร้าวกะทิน้ำหอมในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตรัง ตำบลสุโสะ อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง พบว่า เนื้อดินมีลักษณะเป็นดินเหนียว ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) 4.71 สภาพดินเป็นกรดจัดมาก มีอินทรีคาร์บอน 1.34 เปอร์เซ็นต์ อินทรียวัตถุ 2.31 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณไนโตรเจนในดินร้อยละ 0.12 อยู่ในระดับต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำมาใช้ได้ 21.97 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำมาใช้ได้ในระดับปานกลาง ปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ได้ 62.40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ได้ในระดับปานกลาง (กรมวิชาการเกษตร, 2552) แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 0.38 $cmol_c/kg$ แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 0.14 $cmol_c/kg$ มีความต้องการปูน 640 กิโลกรัมต่อไร่ การนำไฟฟ้า 0.11 ds/m (ตารางที่ 1.16)

ผลการวิเคราะห์ดินพื้นที่แปลงปลูกมะพร้าวกะทิน้ำหอมในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปัตตานี ตำบลแม่ลาน อำเภอแม่ลาน จังหวัดปัตตานี พบว่า เนื้อดินมีลักษณะเป็นดินร่วนเหนียว ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) 4.43 สภาพดินเป็นกรดจัดมาก มีอินทรีคาร์บอน 0.63 เปอร์เซ็นต์ อินทรียวัตถุ 1.09 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำ ปริมาณไนโตรเจนในดินร้อยละ 0.05 อยู่ระดับต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำมาใช้ได้ 5.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำมาใช้ได้ในระดับต่ำ ปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ได้ 25.90 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ได้ในระดับต่ำ (กรมวิชาการเกษตร, 2552) แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 0.80 $cmol_c/kg$ แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 0.13 $cmol_c/kg$ มีความต้องการปูน 620 กิโลกรัมต่อไร่ การนำไฟฟ้า 0.05 ds/m (ตารางที่ 1.16)

ผลการวิเคราะห์ดินพื้นที่แปลงปลูกมะพร้าวกะทิน้ำหอมในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรรือเสาะ ตำบลรือเสาะออก อำเภอรือเสาะ จังหวัดนราธิวาส พบว่า ลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) 4.73 สภาพดินเป็นกรดจัดมาก มีอินทรีคาร์บอน 0.66 เปอร์เซ็นต์ อินทรียวัตถุอยู่ที่ 1.15 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในระดับต่ำ ปริมาณไนโตรเจนในดินร้อยละ 0.06 อยู่ในระดับต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำมาใช้ได้ 17.96 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำมาใช้ได้ในระดับปานกลาง ปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ได้ 34.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีปริมาณโพแทสเซียมที่พืชสามารถนำมาใช้ได้ในระดับต่ำ (กรมวิชาการเกษตร, 2552) แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ที่ 0.21 $cmol_c/kg$ แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ที่ 0.05 $cmol_c/kg$ มีความต้องการปูน 440 กิโลกรัมต่อไร่ การนำไฟฟ้า 0.02 ds/m (ตารางที่ 1.16)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.16 สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ก่อนทำการทดลอง

สมบัติของดิน	ค่าสมบัติของดิน		
	ตรัง	ปัตตานี	นราธิวาส
1. ความเป็นกรด – ด่าง	4.71	4.43	4.73
2. อินทรีย์คาร์บอน (%)	1.34	0.63	0.66
3. อินทรียวัตถุ (%)	2.31	1.09	1.15
4. ไนโตรเจน (%)	0.12	0.05	0.06
5. ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg/kg)	21.97	5.25	17.96
6. โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (mg/kg)	62.40	25.90	34.50
7. แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ($cmol_c$/kg)	0.38	0.80	0.21
8. แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ($cmol_c$/kg)	0.14	0.13	0.05
9. ความต้องการปูน (kg/rai)	640	620	440
10. การนำไฟฟ้า (ds/m)	0.11	0.05	0.02
11. เนื้อดิน	ดินเหนียว	ดินร่วนเหนียว	ดินร่วนปนทราย

2. การเจริญเติบโตของมะพร้าวกะทิน้ำหอม ปี 2564

วัดการเจริญเติบโตของมะพร้าวทุกปี และปี 2564 ซึ่งเป็นปีสุดท้ายของการวิจัย ได้วัดการเจริญเติบโตของมะพร้าวกะทิน้ำหอม พบว่า ค่าเฉลี่ยขนาดรอบโคนต้นมะพร้าวกะทิน้ำหอมที่ปลูกในจังหวัดตรังมีค่ามากที่สุด 137.23 เซนติเมตร รองลงมา คือ มะพร้าวกะทิน้ำหอมที่ปลูกในปัตตานี 130.25 เซนติเมตร และมะพร้าวกะทิน้ำหอมที่ปลูกในจังหวัดนราธิวาส 113.58เซนติเมตร ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของความสูงต้นมะพร้าวกะทิน้ำหอมที่ปลูกในจังหวัดตรังมีค่าสูงที่สุด 350.84 เซนติเมตร รองลงมา คือ มะพร้าวกะทิน้ำหอมที่ปลูกในจังหวัดนราธิวาส 190.43 เซนติเมตร และมะพร้าวกะทิน้ำหอมที่ปลูกในจังหวัดปัตตานี 174.27 เซนติเมตร ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยความยาวก้านทางมะพร้าวกะทิน้ำหอมที่ปลูกในจังหวัดปัตตานีมีค่าสูงกว่ามะพร้าวกะทิน้ำหอมที่ปลูกในจังหวัดนราธิวาส 126.90 และ 100.64 เซนติเมตร ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยทางยาวใบมะพร้าวกะทิน้ำหอมที่ปลูกในจังหวัดปัตตานีมีค่าสูงกว่ามะพร้าวกะทิน้ำหอมที่ปลูกในจังหวัดนราธิวาส 413.73 และ 368.89 เซนติเมตร ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยจำนวนทางต้นมะพร้าวกะทิน้ำหอมที่ปลูกในจังหวัดนราธิวาสมีค่าสูงที่สุด 29 ทาง รองลงมา คือ มะพร้าวกะทิน้ำหอมที่ปลูกในจังหวัดตรัง 27 ทาง และมะพร้าวกะทิน้ำหอมที่ปลูกในจังหวัดปัตตานี 26 ทาง ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยจำนวนทางเพิ่มมะพร้าวกะทิน้ำหอมที่ปลูกในจังหวัดตรังและจังหวัดปัตตานีมีค่าเท่ากัน คือ 8 ทาง ในขณะที่มะพร้าวกะทิน้ำหอมที่ปลูกในจังหวัดนราธิวาสมีจำนวนทางเพิ่ม 7 ทาง ค่าเฉลี่ยจำนวนใบย่อยมะพร้าวกะทิน้ำหอมที่ปลูกในจังหวัดปัตตานีมีค่าสูงกว่ามะพร้าวกะทิน้ำหอมที่ปลูกในจังหวัดนราธิวาส 224 และ 208 ใบ ตามลำดับ (ตารางที่ 1.17)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.17 การเจริญเติบโตเฉลี่ยของมะพร้าวกะทิน้ำหอมในแต่ละพื้นที่ทดลอง

อายุต้น (ปีที่เก็บข้อมูล)	ขนาดรอบโคน (ซม.)	ความสูง (ซม.)	ความยาวก้านทาง (ซม.)	ทางยาวใบ (ซม.)	จำนวนทางต้น (ทาง)	จำนวนทางเพิ่ม (ทาง)	จำนวนใบย่อย (ใบ)
				ตรัง			
3 ปี (2559)	129.12	569.62	199.82	359.80	19	10	176
4 ปี (2560)	135.14	658.40	102.12	444.25	22	8	200
5 ปี (2561)	137.14	741.32	109.39	346.69	24	9	204
6 ปี (2562)	130.57	243.18	100.54	459.89	22	8	220
7 ปี (2563)	136.83	302.42	-	-	20	7	-
8 ปี (2564)	137.23	350.84	-	-	27	8	-
				ปัตตานี			
3 ปี (2559)	94.50	398.50	90	308.25	14	5	142
4 ปี (2560)	123.70	530.27	114.24	417.54	17	6	186
5 ปี (2561)	128.65	571.74	116.86	424.57	19	7	190
6 ปี (2562)	139.27	314.07	125.84	375.65	24	9	224
7 ปี (2563)	122.08	154.60	131.53	387.88	25	7	228
8 ปี (2564)	130.25	174.27	126.90	413.73	26	8	224
				นราธิวาส			
3 ปี (2559)	69.77	387.34	134.92	319.30	13	5	166
4 ปี (2560)	78.15	437.97	142.86	280.20	16	6	162
5 ปี (2561)	89.34	519.42	141.71	354.96	26	12	172
6 ปี (2562)	99.02	149.76	118.93	386.91	26	11	214
7 ปี (2563)	104.49	157.25	99.52	399.83	36	8	104
8 ปี (2564)	113.58	190.43	100.64	368.89	29	7	208

หมายเหตุ แปลงปลูกมะพร้าวจังหวัดตรังในปีที่ 7 และ 8 หลังปลูก ไม่ได้เก็บข้อมูลความยาวก้านทาง ทางยาวใบ และจำนวนใบย่อย เนื่องจากต้นสูงมาก

3. ข้อมูลผลผลิตมะพร้าวกะทิน้ำหอม ปี 2564

ข้อมูลผลผลิตมะพร้าวกะทิน้ำหอม ปี 2564 พบว่า มะพร้าวที่จังหวัดตรังเริ่มออกจั่นตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2558-กันยายน 2564 จำนวน 120 ต้น ในเดือนตุลาคม 2563-กันยายน 2564 มะพร้าวแทงจั่นเฉลี่ย 13 จั่น/ต้น และมีดอกตัวเมียจำนวน 10 ดอกต่อจั่น ติดผลที่อายุครบ 7 เดือน เฉลี่ย 5 ผลต่อจั่น เก็บผลผลิตมะพร้าวประเมินคุณภาพในเดือนตุลาคม2563-กันยายน 2564 พบว่า เก็บผลมะพร้าวได้ทั้งหมด 4,125 ผล จาก 993 ทะลาย ให้

กรมวิชาการเกษตร

ผลผลิต 34 ผล/ต้น เฉลี่ย 4 ผล/ทะลาย เป็นมะพร้าวกะทิน้ำหอม 513 ผล (12.44%) มะพร้าวธรรมดา 3,325 ผล (80.61%) มะพร้าวเน่า 257 ผล (6.23%) มะพร้าวลีบ 30 ผล(0.73%) (ตารางที่ 1.18)

สำหรับมะพร้าวที่จังหวัดปัตตานีเริ่มออกจั่นตั้งแต่เดือนเดือนตุลาคม 2559-กันยายน 2564 มะพร้าวแทงจั่นเฉลี่ย 4 จั่นต่อต้น และมีดอกตัวเมียจำนวน 10 ดอกต่อจั่น ติดผลเฉลี่ย 7 ผลต่อจั่น เก็บผลผลิตมะพร้าวประเมินคุณภาพในเดือนตุลาคม 2563-กันยายน 2564 จำนวน 104 ต้น พบว่า เก็บผลมะพร้าวได้ทั้งหมด 2,984 ผล จาก 653 ทะลาย เป็นมะพร้าวกะทิน้ำหอม 402 ผล (13.47%) มะพร้าวธรรมดา 2,475 ผล (82.94%) มะพร้าวเน่า 94 ผล (3.15%) และมะพร้าวลีบ 13 ผล (0.44%) (ตารางที่ 1.18)

สำหรับมะพร้าวที่จังหวัดนราธิวาสเริ่มออกจั่นตั้งแต่เดือนตุลาคม 2559-กันยายน 2564 จำนวน 88 ต้น ในเดือนตุลาคม-กันยายน 2564 มะพร้าวแทงจั่นเฉลี่ย 4 จั่นต่อต้น และมีดอกตัวเมียจำนวน 7 ดอกต่อจั่น ติดผลเฉลี่ย 3 ผลต่อจั่น เก็บผลผลิตมะพร้าวประเมินคุณภาพในเดือนตุลาคม-กันยายน 2564 พบว่า เก็บผลมะพร้าวได้ทั้งหมด 724 ผล เป็นมะพร้าวกะทิ 140 ผล (19.34%) มะพร้าวธรรมดา 562 ผล (77.62%) มะพร้าวเน่า 22 ผล (3.04%) และไม่พบมะพร้าวลีบ (ตารางที่ 1.18) จากการเปรียบเทียบพื้นที่ปลูก พบว่ามะพร้าวที่ปลูกในจังหวัดนราธิวาสให้ผลผลิตน้อยที่สุด เนื่องด้วยสภาพแวดล้อมในบริเวณใกล้เคียงแปลงปลูกมะพร้าวกะทิ มีมะพร้าวธรรมดาของเกษตรกรปลูกอยู่ด้วย ส่งผลให้เกิดการผันแปรของพันธุกรรม เนื่องจากมะพร้าวเป็นพืชที่มีการผสมข้ามได้ รวมถึงปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม อาทิ ฝน อุณหภูมิ และการจัดการดูแลแปลงเป็นปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของมะพร้าวเช่นกัน

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.18 ปริมาณผลผลิตมะพร้าวกะทิน้ำหอมที่เก็บเกี่ยวได้ในปีที่ 1-3

สถานที่ปลูก	ผลผลิต (ผล)	จำนวนผล (ผล/ทะลาย)	จำนวนมะพร้าวกะทิ (ผล)	จำนวนมะพร้าวธรรมดา (ผล)	จำนวนมะพร้าวเน่า (ผล)	จำนวนมะพร้าวผลลีบ (ผล)
ผลผลิตมะพร้าวกะทิน้ำหอมระหว่างเดือนตุลาคม 2560-กันยายน 2561						
ตรัง	10,414	7.11	1,631	8,710	73	-
ปัตตานี	1,024	5.39	199	825	-	-
นราธิวาส	694	4.92	45	649	-	-
ผลผลิตมะพร้าวกะทิน้ำหอมระหว่างเดือนตุลาคม 2562-กันยายน 2563*						
ตรัง	9,000	6.89	1,168	7,472	224	136
ปัตตานี	3,046	4.40	529	2,264	253	-
นราธิวาส	1,269	1.80	60	1,176	33	-
ผลผลิตมะพร้าวกะทิน้ำหอมระหว่างเดือนตุลาคม 2563-กันยายน 2564**						
ตรัง	4,125	4	513	3,325	257	30
ปัตตานี	2,984	5	402	2,475	94	13
นราธิวาส	724	3	140	562	22	0

**หมายเหตุ: ***ระหว่างเดือนตุลาคม 2562 – กันยายน 2563

ศวพ.ตรังเก็บข้อมูลผลผลิตจากมะพร้าวจำนวน 120 ต้น มะพร้าวตาย 5 ต้น เกิดจากสาเหตุโรคยอดเน่า

ศวพ.ปัตตานีเก็บข้อมูลผลผลิตจากมะพร้าวจำนวน 105 ต้น

ศวพ.รือเสาะเก็บข้อมูลผลผลิตจากมะพร้าวจำนวน 92 ต้น มีมะพร้าวตายจำนวน 4 ต้น เนื่องจากลมพายุพัดต้นยางพาราล้มทับ

****ระหว่างเดือนตุลาคม 2563 – กันยายน 2564

ศวพ.ตรังเก็บข้อมูลผลผลิตจากมะพร้าวจำนวน 120 ต้น มะพร้าวตาย 3 ต้น เกิดจากสาเหตุโรคยอดเน่า

ศวพ.ปัตตานีเก็บข้อมูลผลผลิตจากมะพร้าวจำนวน 104 ต้น

ศวพ. รือเสาะเก็บข้อมูลผลผลิตจากมะพร้าวจำนวน 88 ต้น

ประเมินคุณภาพมะพร้าวกะทิน้ำหอมในเดือนธันวาคม 2563 – กันยายน 2564

ข้อมูลคุณภาพมะพร้าวกะทิน้ำหอมของจังหวัดตรัง พบว่า มีมะพร้าวกะทิน้ำหอมจำนวน 367 ผล ความหอม 194 ผล ไม่หอม 232 ผล ลักษณะเนื้อมีเนื้อระดับ 1 จำนวน 138 ผล เนื้อระดับ 2 จำนวน 205 ผล เนื้อระดับ 3 จำนวน 84 ผล น้ำหนักทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,325.28 กรัม น้ำหนักปอกเปลือกเฉลี่ย 770.03 กรัม น้ำหนักหนักเปลือกเฉลี่ย 497.6 กรัม น้ำหนักน้ำเฉลี่ย 81.94 มิลลิลิตร น้ำหนักเนื้อเฉลี่ย 557.86 กรัม น้ำหนักกะลาเฉลี่ย 204.08 กรัม ความหนาเนื้อเฉลี่ย 18.05 มิลลิเมตร ความหนากะลาเฉลี่ย 3.81 มิลลิเมตร ความหวาน 7.61 องศาบริกซ์

กรมวิชาการเกษตร

ข้อมูลคุณภาพมะพร้าวกะทิน้ำหอมของจังหวัดปัตตานี พบว่า มีมะพร้าวกะทิน้ำหอมจำนวน 256 ผล ความหอม ไม่หอมจำนวน 154 ผล หอม 102 ผล ลักษณะเนื้อ มีระดับ 1 จำนวน 76 ผล มีระดับ 2 จำนวน 127 ผล เนื้อระดับ 3 จำนวน 53 ผล น้ำหนักทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,298.34 กรัม น้ำหนักปอกเปลือกเฉลี่ย 694.25 กรัม น้ำหนักเปลือกเฉลี่ย 430.67 กรัม น้ำหนักน้ำเฉลี่ย 75.14 มิลลิลิตร น้ำหนักเนื้อเฉลี่ย 501.30 กรัม น้ำหนักกะลาเฉลี่ย 184.57 กรัม ความหนาเนื้อเฉลี่ย 17.84 มิลลิเมตร ความหนากะลาเฉลี่ย 3.25 มิลลิเมตร ความหวาน 6.94 องศาบริกซ์

ข้อมูลคุณภาพมะพร้าวกะทิน้ำหอมของจังหวัดนราธิวาส ประเมินคุณภาพมะพร้าวกะทิน้ำหอมในเดือนธันวาคม 2563-สิงหาคม 2564 พบว่า มีมะพร้าวกะทิน้ำหอมจำนวน 140 ผล เป็นผลที่ไม่หอมจำนวน 80 ผล ผลที่หอม จำนวน 60 ผล เป็นผลที่มีลักษณะเนื้อที่อยู่ในระดับ 1 จำนวน 33 ผล ระดับ 2 จำนวน 61 ผล และระดับ 3 จำนวน 46 ผล น้ำหนักทั้งเปลือกเฉลี่ย 1,068.10 กรัม น้ำหนักปอกเปลือกเฉลี่ย 706.10 กรัม น้ำหนักเปลือกเฉลี่ย 362 กรัม น้ำหนักน้ำเฉลี่ย 158.61 มิลลิลิตร น้ำหนักเนื้อเฉลี่ย 394.65 กรัม น้ำหนักกะลาเฉลี่ย 152.84 กรัม ความหนาเนื้อเฉลี่ย 16.92 มิลลิเมตร ความหนากะลาเฉลี่ย 3.43 มิลลิเมตร ความหวาน 7.24 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 1.19)

ตารางที่ 1.19 ประเมินคุณภาพมะพร้าวกะทิน้ำหอมในเดือนธันวาคม 2563-กันยายน 2564

รายการ	ปริมาณเฉลี่ยต่อผล		
	ตรัง	ปัตตานี	นราธิวาส
น้ำหนักผลทั้งเปลือก (กรัม)	1,325.28	1,298.34	1,068.10
น้ำหนักปอกเปลือก (กรัม)	770.03	694.25	706.1
น้ำหนักเปลือก (กรัม)	497.6	430.67	362
น้ำหนักน้ำ (มิลลิลิตร)	81.94	75.14	158.61
น้ำหนักเนื้อ (กรัม)	557.86	501.30	394.65
น้ำหนักกะลา (กรัม)	204.08	184.57	152.84
ความหนาเนื้อ (มิลลิเมตร)	18.05	17.84	16.92
ความหนากะลา (มิลลิเมตร)	3.81	3.25	3.43
ความหวาน (องศาบริกซ์)	7.61	6.94	7.24
ความหอม			
หอม (ผล)	194	102	60
ไม่หอม (ผล)	232	154	80
ลักษณะเนื้อมะพร้าว			
ระดับ 1 (ผล)	138	76	33
ระดับ 2 (ผล)	205	127	61
ระดับ 3 (ผล)	84	53	46

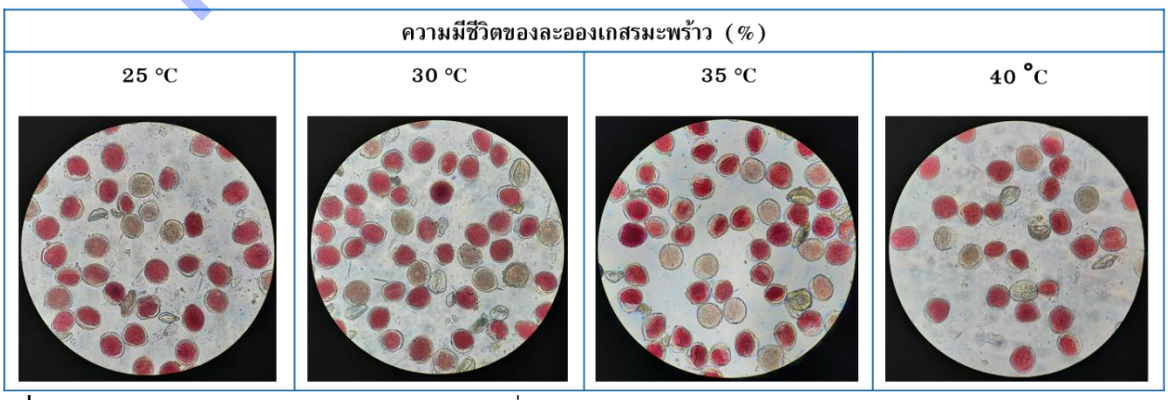
กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 9 การเพิ่มศักยภาพในการจัดการการผลิตมะพราวพันธุ์ลูกผสม

1. ผลของอุณหภูมิ ต่อความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรมะพร้าว

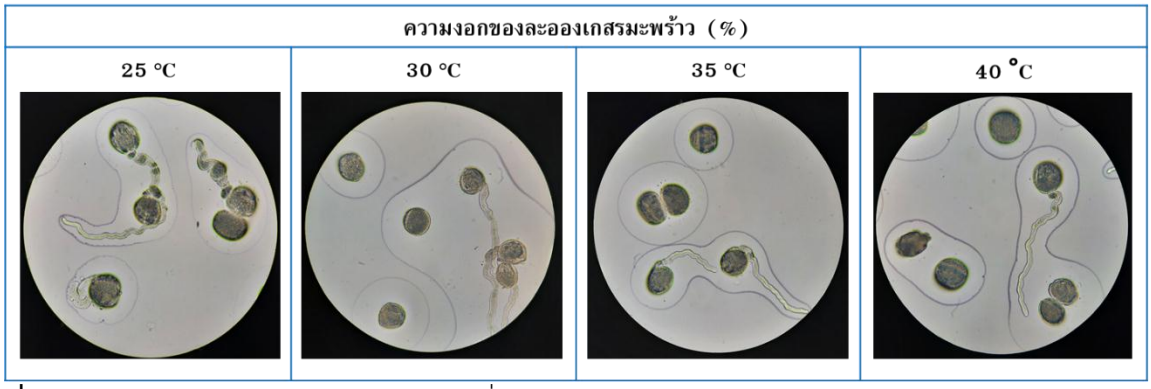
จากการศึกษาผลของอุณหภูมิต่อความมีชีวิตของละอองเกสรมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ในช่วงเดือนตุลาคม 2563 ถึงสิงหาคม 2564 พบว่า ในเดือนมิถุนายน-สิงหาคม 2564 ละอองเกสรมะพร้าวพันธุ์ไทยมีคุณภาพสูงที่สุดในรอบปี โดยในเดือนกรกฎาคม 2564 มีคุณภาพของละอองเกสรสูงที่สุด และในเดือนเมษายน 2564 มีคุณภาพของละอองเกสรต่ำที่สุด (ตารางที่ 1.20) การตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสรมะพร้าว พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่เมื่อละอองเกสรได้รับอุณหภูมิที่สูงขึ้น ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสรลดลง ซึ่งที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตต่ำที่สุดทุกช่วงระยะเวลาการเก็บรักษา (ตารางที่ 1.21) (ภาพที่ 1.3) สอดคล้องกับการศึกษาของ ภูมิและคณะ (2556) รายงานว่า ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรมะพร้าวน้ำหอมลดลง

จากการศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างระดับอุณหภูมิ และระยะเวลาในการเก็บรักษา พบว่า ทั้ง 2 ปัจจัยมีความเป็นปฏิสัมพันธ์กันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ อุณหภูมิที่สูงขึ้นร่วมกับระยะเวลาในการเก็บรักษาที่นานขึ้น มีผลให้ความมีชีวิตของละอองเกสรลดลง (ตารางที่ 1.21) และจากการศึกษาผลของอุณหภูมิต่อความงอกของละอองเกสรมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ในช่วงเดือนตุลาคม 2563-สิงหาคม 2564 พบว่า ในเดือนมิถุนายน-สิงหาคม 2564 ละอองเกสรมะพร้าวพันธุ์ไทยมีคุณภาพสูงที่สุดในรอบปี โดยในเดือนกรกฎาคม 2564 มีคุณภาพของละอองเกสรสูงที่สุด และในเดือนเมษายน 2564 มีคุณภาพของละอองเกสรต่ำที่สุด (ตารางที่ 1.22) โดยพบว่า ความงอกของละอองเกสรมะพร้าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเมื่อละอองเกสรได้รับอุณหภูมิที่สูงขึ้น ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของละอองเกสรลดลง โดยที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (น้อยกว่า 35%) ทุกช่วงระยะเวลาการเก็บรักษา และที่อุณภูมิ 25 องศาเซลเซียส ทุกช่วงระยะเวลาการเก็บรักษามีเปอร์เซ็นต์ความงอกของละอองเกสรสูงกว่าเกณฑ์มาตราฐาน (ภาพที่ 1.4) สอดคล้องกับการศึกษาของ ภูมิและคณะ (2556) รายงานว่า ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรมะพร้าวน้ำหอมลดลง จากการศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างระดับอุณหภูมิ และระยะเวลาในการเก็บรักษา พบว่า ทั้ง 2 ปัจจัยมี ความเป็นปฏิสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ อุณหภูมิที่สูงขึ้นร่วมกับระยะเวลาในการเก็บรักษาที่นานขึ้น มีผลให้ความงอกของละอองเกสรลดลง



ภาพที่ 1.3 ความมีชีวิตของละอองเกสรมมะพร้าวที่อุณหภูมิต่างกัน

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 1.4 ความงอกของละอองเกสรมมะพร้าวที่อุณหภูมิต่างกัน

2. ศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการผสมเกสรมะพร้าวมลายูสีเหลืองต้นเตี้ย

จากการศึกษาช่วงเวลาที่ผสมเกสรมะพร้าวพันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย ในช่วงเดือนตุลาคม 2563-กันยายน 2564 พบว่า การผสมเกสรในช่วงที่ต่างกันส่งผลให้การผสมติดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ช่วงเวลา 9.00-10.00 น. และ 10.00-11.00 น. มีเปอร์เซ็นต์การผสมติดสูงที่สุดเฉลี่ย 93.7 และ 94.2% (23 ผล) และช่วงเวลา 13.00-314.00 น. เป็นช่วงที่มีเปอร์เซ็นต์การผสมติดน้อยที่สุดเฉลี่ย 89.4% (22 ผล) และการผสมในรอบปี พบว่า เดือนสิงหาคม 2564 มีเปอร์เซ็นต์การผสมติดมากที่สุด ทั้งนี้ในเดือนมิถุนายน-สิงหาคม 2564 เป็นช่วงที่มีปริมาณดอกตัวเมียสูงที่สุด จึงส่งผลให้การผสมติดช่วงนี้สูงขึ้นด้วย และเดือนตุลาคม 2563 มีเปอร์เซ็นต์การผสมติดน้อยที่สุด เนื่องจากมีปริมาณน้ำฝนสูงที่สุด คือ 201 มิลลิเมตร เมื่อผสมเกสรแล้วน้ำฝนจะชะล้างละอองเกสรทำให้ไม่เกิดการผสมพันธุ์ (ตารางที่ 1.22) และพบว่า การติดผลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่า ช่วงเวลา 9.00-10.00 น. มีเปอร์เซ็นต์การติดผล ที่อายุ 3 เดือนหลังผสมเกสรสูงที่สุดเฉลี่ย 45.0% (11 ผล) รองลงมา คือ ช่วงเวลา 8.00-9.00 น. และช่วงเวลา 13.00-14.00 น. เป็นช่วงที่มีเปอร์เซ็นต์การติดผลน้อยที่สุด คือ 35.2% (9 ผล) สำหรับเปอร์เซ็นต์การติดผล ที่อายุ 3 เดือนหลังผสมเกสร ในรอบปี พบว่า เดือนกรกฎาคม 2564 มีเปอร์เซ็นต์การติดผลมากที่สุด (12 ผล) และเดือนธันวาคม 2563 มีเปอร์เซ็นต์การติดผลน้อยที่สุด (6 ผล) (ตารางที่ 1.22) และช่วงเวลาที่เหมาะสมในการผสมเกสรในรอบปีมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับฤดูกาล เนื่องจากอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์มีผลต่อการผสมพันธุ์ นอกจากนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช ประวิทย์ และคณะ (2559) พบว่า ช่วงเวลาที่เหมาะสมของการผสมเกสรต่อการติดผลของลูกผสมส้มโอพันธุ์มณีอีสานกับส้มโอพันธุ์ทองดี คือ การผสมเกสร ในช่วงเวลา 12.00-14.00 น. ทำให้ลูกผสมส้มโอพันธุ์มณีอีสานกับส้มโอพันธุ์ทองดีมีการติดผลดีที่สุด โดยมีการผสมติดมากกว่าร้อยละ 70 และในลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย ช่วงเวลา 8.00-11.30 น. เป็นช่วงที่เหมาะสมสำหรับการผสมพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.20 ผลของอุณหภูมิ และระยะเวลาในการเก็บรักษาแต่ละอุณหภูมิต่อความมีชีวิตของละอองเกสรมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ในช่วงเดือนตุลาคม 2563-กันยายน 2564

Factor	ความมีชีวิตของละอองเกสรมะพร้าว (%)											
อุณหภูมิ (A)	**ต.ค.-63**	**พ.ย.-63**	**ธ.ค.-63**	**ม.ค.-64**	**ก.พ.-64**	**มี.ค.-64**	**เม.ย.-64**	**พ.ค.-64**	**มิ.ย.-64**	**ก.ค.-64**	**ส.ค.-64**	**ก.ย.-64**
25 องศาเซลเซียส	84.2 A	83.4 A	84.5 A	85.2 A	84.2 A	78.9 A	79.5 A	80.9 A	86.7 A	88.1 A	87.2 A	85.5 A
30 องศาเซลเซียส	81.4 AB	79.7 AB	82.2 AB	81.3 B	78.9 B	74.3 B	73.8 B	76.5 B	80.7 B	81.9 B	83.0 A	82.6 AB
35 องศาเซลเซียส	79.0 AB	77.0 AB	79.0 AB	77.7 C	75.2 C	71.0 BC	68.7 C	72.8 C	76.6 C	77.9 B	76.8 B	80.3 BC
40 องศาเซลเซียส	76.8 B	72.7 B	76.7 B	76.0 C	74.4 C	68.8 C	63.2 D	69.6 D	74.0 C	76.3 B	74.3 B	78.4 C
F-test (A)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
ระยะเวลา (B)												
12 ชั่วโมง	87.7 A	86.6 A	85.4 A	85.3 A	83.0 A	81.2 A	76.8 A	81.1 A	84.4 A	86.1 A	87.1 A	89.2 A
24 ชั่วโมง	85.1 A	84.7 A	83.4 A	81.9 AB	80.4 B	78.7 A	74.4 AB	77.2 B	81.3 AB	83.1 AB	83.7 AB	86.7 A
36 ชั่วโมง	78.9 AB	76.0 AB	81.1 AB	79.9 BC	78.3 B	70.8 B	71.8 BC	74.7 BC	79.3 ABC	81.1 AB	80.9 AB	80.3 B
48 ชั่วโมง	76.0 AB	73.0 AB	77.8 B	77.6 CD	75.9 C	68.9 BC	68.1 CD	72.2 CD	77.5 BC	78.3 B	77.3 BC	77.4 BC
60 ชั่วโมง	73.2 B	70.7 B	75.4 B	75.6 D	73.2 D	66.5 C	65.4 D	69.5 D	74.9 C	76.8 B	72.6 C	74.8 C
F-test (B)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
A x B	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
c.v. (%)	5.67	6.19	7.56	4.50	2.65	4.80	4.72	3.84	5.38	7.67	7.18	4.66

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.21 ผลของอุณหภูมิ และระยะเวลาในการเก็บรักษาแต่ละอุณหภูมิต่อความงอกของละอองเกสรมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง ในช่วงเดือนตุลาคม 2563-เดือนกันยายน 2564

Factor	ความงอกของละอองเกสรมะพร้าว (%)											
อุณหภูมิ (A)	**ต.ค.-63**	**พ.ย.-63**	**ธ.ค.-63**	**ม.ค.-64**	**ก.พ.-64**	**มี.ค.-64**	**เม.ย.-64**	**พ.ค.-64**	**มิ.ย.-64**	**ก.ค.-64**	**ส.ค.-64**	**ก.ย.-64**
25 องศาเซลเซียส	48.9 A	48.0 A	49.9 A	56.3 A	54.4 A	54.6 A	39.3 A	45.2 A	56.2 A	56.2 A	57.2 A	49.8 A
30 องศาเซลเซียส	39.6 B	38.1 B	39.9 B	46.7 AB	42.8 AB	42.9 AB	30.9 A	37.7 A	47.1 AB	47.1 AB	44.2 B	40.8 B
35 องศาเซลเซียส	30.1 C	29.1 C	31.3 C	37.3 B	36.5 B	31.2 BC	15.9 B	29.7 B	37.9 B	37.9 B	37.1 C	31.4 C
40 องศาเซลเซียส	17.7 C	17.3 C	20.4 C	18.7 C	16.8 C	15.6 C	8.6 B	17.8 C	20.1 C	20.1 C	20.3 D	19.3 D
F-test (A)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
ระยะเวลา (B)												
12 ชั่วโมง	50.7 A	49.6 A	51.3 A	52.4 A	48.9 A	47.0 A	35.4 A	43.0 A	53.7 A	53.7 A	54.1 A	52.2 A
24 ชั่วโมง	39.9 B	39.5 B	41.0 B	46.1 AB	43.9 AB	42.4 AB	27.3 AB	37.5 AB	47.7 AB	47.7 AB	46.3 B	41.5 B
36 ชั่วโมง	31.4 C	30.5 C	32.1 C	40.3 ABC	39.3 ABC	37.4 AB	22.4 BC	32.7 BC	40.2 BC	40.2 BC	38.9 C	32.8 C
48 ชั่วโมง	25.7 CD	24.0 CD	26.9 CD	33.7 BC	30.6 BC	29.4 AB	17.9 BC	27.9 CD	32.8 CD	32.8 CD	31.8 CD	27.1 CD
60 ชั่วโมง	22.7 D	22.0 D	24.4 D	26.3 C	25.6 C	24.3 B	15.4 C	21.8 D	27.3 D	27.3 D	27.3 D	23.0 D
F-test (B)	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
A x B	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
c.v. (%)	**3.31**	**3.58**	**7.17**	**6.26**	**5.87**	**7.94**	**6.37**	**3.9**	**4.13**	**4.13**	**2.67**	**2.93**

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT

** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

* มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1.22 เปอร์เซ็นต์การผสมติดที่อายุ 15 วัน หลังผสมเกสรมะพร้าวพันธุ์ไทยบนดอกตัวเมียของพันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย ในช่วงเดือนตุลาคม 2563-กันยายน 2564

เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	จำนวนดอก	การผสมติด (%) ที่อายุ 15 วันหลังผสมเกสร							F-test	c.v.(%)
			7.00-8.00 น.	8.00-9.00 น.	9.00-10.00 น.	10.00-11.00 น.	11.00-12.00 น.	13.00-14.00 น.	14.00-15.00 น.		
ต.ค. 63	201	25.2	72.0 b	72.3 b	75.0 ab	82.0 a	77.0 ab	76.7 ab	79.3 ab	*	5.96
พ.ย. 63	172	23.3	80.0 b	85.0 ab	87.7 ab	91.7 a	86.7 ab	85.3 ab	85.3 ab	**	3.79
ธ.ค. 63	178	22.0	77.7 b	79.0 b	87.0 ab	90.3 a	86.7 ab	82.0 ab	85.0 ab	*	5.90
ม.ค. 64	20	20.6	96.3 ab	96.3 ab	97.7 a	95.7 ab	94.0 bc	93.0 c	94.7 bc	*	3.01
ก.พ. 64	0	21.3	90.7 ab	93.3 a	91.0 ab	89.7 ab	89.3 ab	85.0 b	89.7 ab	**	3.07
มี.ค. 64	9	23.9	96.7 a	96.7 a	96.7 a	96.3 a	94.3 a	89.7 b	94.3 a	**	5.64
เม.ย. 64	44	25.1	94.3 bc	95.3 abc	97.0 a	96.0 ab	93.7 bc	93.0 c	93.7 bc	**	6.02
พ.ค. 64	103	24.8	94.0 c	95.7 bc	98.0 a	97.3 ab	95.3 bc	91.3 d	96.0 abc	**	4.90
มิ.ย. 64	72	27.2	95.7 ab	97.3 a	98.0 a	97.3 a	94.0 bc	92.7 c	97.0 a	**	5.92
ก.ค. 64	90	27.8	97.7 abc	98.3 ab	99.3 a	98.0 abc	94.3 bc	93.3 c	95.7 abc	**	3.51
ส.ค. 64	64	27.4	97.3 abc	97.7 abc	98.7 a	98.3 ab	96.0 bc	95.7 c	97.0 abc	**	4.88
ก.ย. 64	99	26.8	95.7 ab	96.3 ab	98.3 a	97.7 ab	95.3 b	95.0 b	96.0 ab	**	7.12
ค่าเฉลี่ย		**24.6**	**90.7**	**91.9**	**93.7**	**94.2**	**91.4**	**89.4**	**92.0**		

หมายเหตุ ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT

** มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

* มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 2 การขยายพันธุ์

การทดลองที่ 1 การศึกษาการเกิดไซโกติคเอ็มบริโอ (Zygotic embryogenesis) ของมะพร้าวกะทิจากชิ้นส่วนเอ็มบริโอ (Immature embryos)

1. การศึกษาการเกิดไซโกติคเอ็มบริโอ (Zygotic embryogenesis) ของมะพร้าวกะทิจากชิ้นส่วนเอ็มบริโอ (Immature embryos)

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของมะพร้าวกะทิ โดยใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตที่ต่างกันเพื่อชักนำการเกิดไซโกติคเอ็มบริโอ พบว่าการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันไม่สามารถชักนำและพัฒนาเป็นแคลลัส และกระตุ้นให้เกิดยอดได้ในปริมาณมาก (Multiple Shoot) จึงทำให้ให้ไม่สามารถนำแคลลัสชักนำให้เกิดไซโกติคเอ็มบริโอได้ โดยพบว่าเอ็มบริโอมีการขยายใหญ่หรือบวมขึ้น จากนั้นก็เริ่มเปลี่ยนเป็นต้นกล้า ไม่มีการพัฒนาเป็นแคลลัส (ภาพที่ 1.5)

ภาพที่ 1.5 เอ็มบริโอพัฒนาเป็นต้นกล้า

การทดลองที่ 2 การศึกษาการเกิดโซมาติคเอ็มบริโอ (somatic embryogenesis) ของมะพร้าวกะทิจากชิ้นส่วนช่อดอกอ่อน (Immature inflorescence)

การนำชิ้นส่วนช่อดอกอ่อน โดยใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตที่ต่างกันเพื่อชักนำการเกิดไซโกติคเอ็มบริโอ พบว่า การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันในทุกกรรมวิธี ชิ้นส่วนของช่อดอกอ่อนไม่สามารถพัฒนาไปเป็นแคลลัสได้ จึงทำให้ให้ไม่สามารถนำแคลลัสชักนำให้เกิดไซโกติคเอ็มบริโอได้ โดยพบว่าช่อดอกอ่อนเปลี่ยนเปนสีน้ำตาลหลังจากเลี้ยงได้ 6 สัปดาห์ และเมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ช่อดอกอ่อนกลายเปนสีน้ำตาลเข่มในที่สุด (ภาพที่ 1.6)

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 1.6 การเลี้ยงช่อดอกอ่อนเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหลังจากเลี้ยง 6 สัปดาห์

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว

การทดลองที่ 1 รวบรวมและคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรม

การรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์มะพร้าว ภายใต้โครงการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อคัดเลือกสายพันธุ์สำหรับใช้เป็นสายต้นพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่น คือ ผลผลิตสูงไม่ต่ำกว่า 70-95 ผล/ต้น/ปี อายุการให้ผลผลิตเร็วไม่เกิน 4 ปี ขนาดผลไม่ต่ำกว่า 1,300-1,600 กรัม/ผล น้ำหนักเนื้อมะพร้าวแห้งสูงไม่น้อยกว่า 250-350 กรัม/ผล และน้ำมันต่อเนื้อมะพร้าวแห้งสูงไม่ต่ำกว่า 55 เปอร์เซ็นต์ สรุปผลการดำเนินงานได้ ดังนี้

1. การสำรวจ และรวบรวมพันธุ์มะพร้าว พบว่า ได้สายพันธุ์มะพร้าวทั้งหมด 17 สายพันธุ์ 744 สายต้น ได้แก่ พันธุ์สายบัว ตื่นดก หัวลิง ก้นจุก เท้งบ้อง เปลือกหวาน ทนาน ซอสมุทรสงคราม ปากจกพระทอง ไทยพะงัน ไทยกะโหลก ทุ่งเคล็ด ไทยท่าศาลา มะแพร้ว คาเมอรูนสีแดงต้นเตี้ย นิวกินีสีน้ำตาลต้นเตี้ย และค่อม

2. การคัดเลือก และประเมินพันธุ์เบื้องต้นจากข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบของผล การตอบสนองปฏิกิริยาต่อโรคและแมลงที่สำคัญ และการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมจากการปลูกทดสอบ พบว่า มีสายพันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่นจำนวน 5 สายพันธุ์ ที่มีการเจริญเติบโตดีอย่างสม่ำเสมอ ให้ผลผลิตเร็ว มีความทนทานต่อการเกิดโรคและการเข้าทำลายของแมลง และสามารถปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมได้ดี ประกอบด้วย 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 อายุ 48 เดือน ได้แก่ สายพันธุ์สายบัว ตื่นดก หัวลิง และก้นจุก และชุดที่ 2 อายุ 42 เดือน ได้แก่ สายพันธุ์ทุ่งเคล็ด พบว่า ระยะการเจริญเติบโตด้านลำต้น และทางใบ (vegetative stages) มีความสมบูรณ์ และแข็งแรง ส่วนระยะเจริญพันธุ์ (reproductive stages) พบว่า จำนวนจั่นบานเกิน 50 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมด โดยมีอายุการออกจั่นเฉลี่ย 29, 29, 30, 28 และ26 เดือน ผลผลิตเฉลี่ย 49, 41, 39, 43 และ61 ผล/ต้น/ปี และ/หรือ 1,072, 892, 854, 953 และ1,334 ผล/ไร่/ปี น้ำหนักเนื้อมะพร้าวแห้งเฉลี่ย 125, 111, 199, 194 และ119 กรัม/ผล ขนาดของผลมะพร้าวมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 869, 944, 1,338, 1,225 และ832 กรัม/ผล น้ำมันต่อเนื้อมะพร้าวแห้งเฉลี่ย 47, 49, 42, 53 และ45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สังเกตได้ว่าผลผลิต และองค์ประกอบของผลเกือบทุกสายพันธุ์ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด เนื่องจากเป็นช่วงแรกของการให้ผลผลิตของต้นมะพร้าว แต่จากการ

กรมวิชาการเกษตร

คำนวณสัดส่วนเกณฑ์มาตรฐานในการคัดเลือกพันธุ์ มีค่าเท่ากับ 0.4 ทุกสายพันธุ์ บ่งบอกถึงลักษณะที่ดีสำหรับการคัดเลือกสายพันธุ์ดังกล่าวเพื่อนำไปพัฒนาพันธุ์

ส่วนการเกิดโรคพบว่า เกิดโรคใบจุดในระยะต้นกล้าประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์ของต้นกล้าทั้งหมด แต่นับว่าไม่ร้ายแรงเมื่อนำต้นกล้าไปปลูกทดสอบในแปลง โรคใบจุดก็ไม่แสดงอาการ และไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต และพบการเข้าทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าวที่สำคัญ 2 ชนิด ได้แก่ แมลงดำหนามมะพร้าว และด้วงแรดมะพร้าว จากการประเมินระดับการเข้าทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าว พบระยะเริ่มการเข้าทำลายเมื่ออายุ 18 เดือน โดยจำนวนทางใบที่ถูกทำลายของแมลงทั้ง 2 ชนิด น้อยกว่า 6 ทางใบ จัดอยู่ในระดับความรุนแรงน้อย (อัมพร และคณะ, 2560) แต่ไม่พบการเข้าทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าว และด้วงงวงมะพร้าว ในช่วงฤดูแล้งในแต่ละปีพบว่ามะพร้าวทั้ง 5 สายพันธุ์ สามารถเจริญเติบโตได้ดี ไม่พบลักษณะอาการของทางใบลู่ลง หรือทางใบหักพับเนื่องจากการขาดน้ำอย่างรุนแรง จะเห็นได้ว่าสายพันธุ์ดังกล่าวค่อนข้างมีความทนทานกับต่อสภาวะอากาศที่แล้งจัด

3. สายพันธุ์แนวโน้มที่มีลักษณะดีที่เริ่มให้ผลผลิตเร็ว แต่จำนวนจั่นบานไม่ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมด ได้แก่ สายพันธุ์เทิ้งบ้อง เปลือกหวาน ทนาน ซอสมุทรสงคราม และไทยพะงัน โดยมีจำนวนจั่นบาน 24, 12, 10, 5 และ1 ต้น คิดเป็น 48, 24, 20, 10 และ1 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตเฉลี่ย 44, 25, 21, 12 และ24 ผล/ต้น/ปี และ/หรือ 959, 541, 467, 262 และ528 ผล/ไร่/ปี น้ำหนักเนื้อมะพร้าวแห้งเฉลี่ย 111, 200, 208, 179 และ168 กรัม/ผล ขนาดของผลมะพร้าวมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 728, 1,181, 1,300, 1,072 และ995 กรัม/ผล น้ำมันต่อเนื้อมะพร้าวแห้งเฉลี่ย 46, 48, 49, 50 และ46 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ 1. ให้ปุ๋ยแคลเซียมโบรอน ซึ่งเป็นธาตุอาหารที่อยู่ในรูปที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดและมะพร้าวสามารถนำไปใช้ได้ทันที เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตในการผสมเกสร ลดการหลุดร่วงของผล และขยายขนาดผล ซึ่งเป็นปัญหาของสายพันธุ์ทดสอบของการทดลองในโครงการฯ อีกทั้งช่วยให้มะพร้าวเจริญเติบโตได้อย่างสมบูรณ์แข็งแรง และ 2. การประเมินสายพันธุ์ควรมีการเก็บข้อมูลผลผลิตจนกระทั่งมะพร้าวให้ผลผลิตเต็มศักยภาพ มีความสม่ำเสมอ และคงที่ของผลผลิต โดยทั่วไปใช้ระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 5-8 ปี ขึ้นไป ขึ้นอยู่กับอายุการให้ผลผลิต และประเภทของมะพร้าวแต่ละสายพันธุ์ เพื่อให้การคัดเลือกสายพันธุ์มีความแม่นยำ และน่าเชื่อถือ สำหรับการประเมินพันธุ์ในการพัฒนาพันธุ์ต่อไป

การทดลองที่ 2 เปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวลูกผสม

การเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวลูกผสม มีเป้าหมายเพื่อคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวลูกผสมที่ให้ผลผลิตสูงไม่ต่ำกว่า 110 ผล/ต้น/ปี อายุการให้ผลผลิตเร็วไม่เกิน 3 ปี 6 เดือน ต้นเตี้ย ขนาดผลไม่ต่ำกว่า 1,500 กรัม/ผล น้ำหนักเนื้อมะพร้าวแห้งสูงไม่น้อยกว่า 330 กรัม/ผล และน้ำมันต่อเนื้อมะพร้าวแห้งสูงไม่ต่ำกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ โดยการปลูกทดสอบรุ่นลูก (progeny test) คัดเลือก (selection และประเมินพันธุ์ (evaluation) พบว่า ได้พันธุ์ที่มีแนวโน้มลักษณะดีเด่น จำนวน 4 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก และมลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง ซึ่งพันธุ์ลูกผสมดังกล่าวมีการเจริญเติบโตดีอย่างสม่ำเสมอ ไม่มีการเกิดโรค แต่พบการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าว และด้วงแรดมะพร้าวในปริมาณน้อยกว่า 6 ทางใบ จัดอยู่ในระดับความรุนแรงน้อย และสามารถปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมได้ดีในช่วงแล้งของฤดูกาล

อย่างไรก็ตามผลการดำเนินการเป็นการประเมินพันธุ์เบื้องต้น เพื่อเป็นการขยายผลงานวิจัยให้เกษตรกรและผู้ประกอบการได้นำไปใช้ประโยชน์ในวงกว้างด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม หรือผลสำเร็จระยะยาวที่เกิดขึ้นต่อเนื่อง จึงได้เสนอขอดำเนินโครงการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวอุตสาหกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม ปีงบประมาณ 2565 เพื่อดำเนินการต่อเนื่องจากระยะแรก (2559-2564) โดยการคัดเลือก ประเมิน และวิเคราะห์ข้อมูลระยะยาวและข้อมูลส่วนอื่นในการพิจารณาผลอาทิเช่น ผลผลิต การบานของจั่น องค์ประกอบของผล น้ำมันต่อเนื้อมะพร้าวแห้ง และข้อมูลอื่นๆที่สำคัญ คาดว่าสามารถได้พันธุ์มะพร้าวลูกผสมที่เป็นพันธุ์ทางเลือกที่มีศักยภาพในด้านปริมาณ และคุณภาพตามแผนการดำเนินงาน เพื่อเป็นการสนับสนุนกระจายพันธุ์มะพร้าวเหล่านี้ไปในแหล่งปลูกเดิมและแหล่งปลูกใหม่ที่มีศักยภาพที่มีคุณภาพ และปริมาณทันต่อความต้องการ

การทดลองที่ 3 การเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวสวีลูกผสม 1 เพื่อผลิตน้ำตาลมะพร้าว

จากการศึกษาเปรียบเทียบศักยภาพของมะพร้าว 4 พันธุ์ ในการให้ผลผลิตน้ำตาลสด พบว่า ในปีแรกที่ให้ผลผลิต มะพร้าวทั้ง 4 พันธุ์ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีเพียงการเจริญเติบโตเท่านั้นที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเจริญเติบโตของมะพร้าวจากปีที่ 2 ถึงปีที่ 4 ทั้งความสูง และ ความกว้างของทรงพุ่มมากกว่า 3 เท่า มะพร้าวพันธุ์สวีลูกผสม 1 ออกจั่นเร็วและมีจำนวนจั่นที่สมบูรณ์ในปีแรกมากกว่าพันธุ์อื่น ทั้งนี้ปริมาณผลผลิตของทั้ง 4 พันธุ์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมะพร้าวพันธุ์สวีลูกผสม 1 มี ปริมาณผลผลิตเฉลี่ย 11.05 ลิตรต่อจั่น และผลผลิตของ 14 เดือน เฉลี่ย 105.83 ลิตรต่อต้น โดยต้นที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 443.13 ลิตร และผลผลิตที่เก็บได้รายวันสูงสุด 635.73 มล./ต้น/วัน และพันธุ์ค่อมมีปริมาณผลผลิตเฉลี่ย 8.45 ลิตรต่อจั่น ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นในระยะเวลา 14 เดือน เฉลี่ย 99.41 ลิตรต่อต้น โดยต้นที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 255.99 ลิตร และผลผลิตที่เก็บได้รายวันสูงสุด 510.75 มล./ต้น/วัน หากคำนวณรายได้จากการปลูกมะพร้าว 20 ต้น ในระยะเวลา 5 ปี จากการจำหน่ายน้ำตาลสดในราคาลิตรละ 10 บาท พบว่า หลังจากปลูกมะพร้าวมา 5 ปี พันธุ์สวีลูกผสม 1 ให้ผลผลิตรวม 2,062.12 ลิตร คิดเป็นรายได้ 20,621.20 บาท และพันธุ์ค่อม ให้ผลผลิตรวม 1,661.43 ลิตร คิดเป็น 16,614.30 บาท ดังนั้นการปลูกมะพร้าวลูกผสมสวี 1 จึงสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรมากกว่าพันธุ์อื่น อย่างไรก็ตามการทดลองนี้ ได้เก็บข้อมูลผลผลิตเพียง 14 เดือน หากต้องการข้อมูลสนับสนุนที่มากขึ้น ควรเก็บข้อมูลเพิ่มขึ้นอีก 1-2 ปี

การทดลองที่ 4 การคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอม

จากการทดสอบปลูกมะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอมใน 2 จังหวัด และตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตเพื่อทราบศักยภาพในการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อม และลักษณะพันธุ์ที่ต้องการคือเป็นลูกผสมกะทิน้ำหอมที่ต้นเตี้ยที่ให้ผลผลิตและคุณภาพดี โดยหวังว่าจะเป็นแปลงสาธิตสร้างความเชื่อมั่นให้เกษตรกรในการนำพันธุ์ลูกผสมกะทิน้ำหอม ไปปลูกมะพร้าวในภาคใต้ตอนบน และภาคใต้ตอนล่าง เพื่อเพิ่มรายได้ต่อไป การทดสอบในระยะ 8 ปีที่ผ่านมา พบว่า ทั้งสองแปลง พบว่า การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตที่ใกล้เคียงกัน ศักยภาพในการปลูกมะพร้าวกะทิลูกผสมได้ทั้ง 2 แหล่งปลูก นอกจากนี้ยังสามารถคัดเลือกต้นมะพร้าวกะทิน้ำหอมที่สมบูรณ์ มีลักษณะดี ต้นเตี้ย ออกจั่นเร็ว ผลผลิตดก มีความเป็นกะทิและมีความหอม (มียีนบ่งบอกความเป็นลูกผสมมะพร้าวกะทิ (C/T) และมียีนหอมแท้ (C/C)) จำนวน 28 ต้น จากแปลงที่ จ.ชุมพร และนำไปใช้ในงานวิจัย ปี 2565 ได้จำนวน 7 ต้น และ คัดเลือกจากประชากรมะพร้าวที่ ศวส.ตรัง ได้ จำนวน 25 ต้น นำไปใช้ในงานวิจัย ปี 2564 จำนวน 16 ต้น

ระบบการเกษตร

การทดลองที่ 5 การเปรียบเทียบความหลากหลายในพันธุ์มะพร้าวกะทิ

1. การเพาะเลี้ยงคัพภะ มะพร้าวกะทิลูกผสม 5 พันธุ์ พบว่า มะพร้าวพันธุ์ F1 NHK มีอัตราการรอดของต้นกล้าในสภาพปลอดเชื้อสูงที่สุดเฉลี่ย 86%

2. การเจริญเติบโตของมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ในแปลงปลูก พบว่า พันธุ์เวสอัฟริกันต้นสูงกะทิพันธุ์แท้ มีการเจริญเติบโตและจำนวนผลผลิตสูงที่สุด

3. องค์ประกอบผลผลิตของมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ พบว่า สายพันธุ์ TKK มีน้ำหนักผลปอกเปลือกและน้ำหนักเนื้อสูงที่สุด สำหรับคุณภาพมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ พบว่า สายพันธุ์ WAK มีลักษณะเนื้อฟูเต็มกะลา น้ำข้นเหนียวสูงที่สุด

4. มะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ จากการเพาะเลี้ยงคัพภะ มียีนบ่งบอกความเป็นมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ (G/G) ทุกต้น

การทดลองที่ 6 การศึกษาเปรียบเทียบมะพร้าวกะทิน้ำหอมโดยการเพาะเลี้ยงคัพภะ

1. อัตราการรอดของต้นกล้าจากการเพาะเลี้ยงคัพภะในโรงเรือน พบว่า การให้ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท อัตรา 5 กรัม/กิโลกรัมวัสดุปลูก ส่งผลให้มีอัตราการรอด และการเจริญเติบโตสูงที่สุด

2. องค์ประกอบผลผลิตของมะพร้าวน้ำหอมกะทิพันธุ์แท้ พบว่า มีจำนวนผลผลิต 7 ผล/ทะลาย ข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต พบว่า มีน้ำหนักผลทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,226 กรัม น้ำหนักผลปอกเปลือกเฉลี่ย 1,275 กรัม น้ำหนักเปลือกเฉลี่ย 951 กรัม น้ำหนักเนื้อเฉลี่ย 678 กรัม น้ำหนักน้ำเฉลี่ย 314 กรัม น้ำหนักกะลาเฉลี่ย 283 กรัม ความหนาเนื้อเฉลี่ย 24.52 มม. ความหนากะลาเฉลี่ย 3.96 มม. ความหวานของน้ำเฉลี่ย (% Brix) 5.3% และลักษณะเนื้อ พบว่า มีฟูปานกลางน้ำข้นสูงที่สุด คือ 37% รองลงมา คือ เนื้อนิ่มไม่ฟูน้ำใส 35% และ มีเนื้อฟูเต็มกะลาน้ำข้นเหนียว มีต่ำที่สุด คือ 28 %

3. อัตราการรอดของต้นกล้าในสภาพปลอดเชื้อในห้องปฏิบัติการ พบว่า อัตราการรอดจากคัพภะมะพร้าวพันธุ์น้ำหอมกะทิ (F1 NHK) มีเปอร์เซ็นต์การรอดของต้นกล้าสูงกว่าคัพภะมะพร้าวสายพันธุ์น้ำหอมกะทิพันธุ์แท้ (NHK 100%)

การทดลองที่ 7 การคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิให้เหมาะสมในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

การคัดเลือกกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ ต้นเตี้ย ที่ให้ผลผลิตและคุณภาพดีที่เหมาะสมในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โดยการปลูกทดสอบรุ่นลูก (progeny test) คัดเลือก (selection และประเมินพันธุ์ (evaluation) พบว่า กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK สามารถปรับตัวกับสภาพแวดล้อมแห้งแล้งได้ดี โดยมีอัตราการรอดตายมากที่สุดถึง 59 ต้น (82 %) และพบว่า จำนวนทางใบทั้งหมดและจำนวนทางใบเพิ่มเฉลี่ยมีจำนวนมากที่สุด ส่งผลต่อการให้ผลผลิตมะพร้าว ส่วนด้านความสูงในกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK สังเกตได้ว่ามีข้อปล้องค่อนข้างถี่แสดงให้เห็นว่า การเจริญเติบโตทางด้านความสูงค่อนข้างช้า ซึ่งเป็นลักษณะที่ดีสำหรับการคัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะต้นเตี้ย มีอายุการออกจั่นแรกเฉลี่ย 60 เดือน ซึ่งมีต้นออกจั่นจำนวนมากที่สุด 14 ต้น (102 จั่น) จั่นแรกบานครบ 50 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ยเมื่ออายุ 78 เดือน มีการพัฒนาของจั่นมากที่สุด โดยมีจำนวนจั่นบานเฉลี่ย 7 จั่น/ต้น/ปี (385 จั่น) และการคัดเลือกความเป็นกะทิด้วยการ

กรมวิชาการเกษตร

ผสมพันธุ์ด้วยมือ (hand pollination) และวิเคราะห์ความเป็นกะทิด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด SNP พบว่า กลุ่มประชากรมะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK มีความเป็นลูกผสมกะทิ (heterozygous) มากที่สุด จำนวน 52 ต้น (88 %) และไม่เป็นกะทิ (homozygous) จำนวน 7 ต้น (12 %) จากจำนวนประชากรทั้งหมด ทั้งนี้การเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สาเหตุจากปัจจัยสภาพแวดล้อมเป็นส่วนสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทำเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาการของจั่น (ตาดอก) ดังนั้นต้องมีการให้น้ำในช่วงฤดูแล้ง เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโต และการพัฒนาของจั่นมะพร้าวที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้นในการเพิ่มผลผลิตมะพร้าวลูกผสม

การทดลองที่ 8 ประเมินศักยภาพการผลิตมะพร้าวกะทิน้ำหอมในเขตภาคใต้ตอนล่าง

จากการการประเมินศักยภาพในการผลิตมะพร้าวกะทิน้ำหอมในภาคใต้ตอนล่าง ดำเนินการในจังหวัดตรัง ปัตตานี และนราธิวาส พบว่า มะพร้าวกะทิน้ำหอมที่ปลูกในจังหวัดตรังมีการเจริญเติบโตดีที่สุด มีการเจริญเติบโตมากกว่ามะพร้าวที่ปลูกในจังหวัดปัตตานีและนราธิวาส โดยเมื่ออายุต้น 8 ปี มีขนาดรอบโคน ความสูง เท่ากับ 137.23 และ 350.84 เซนติเมตร ตามลำดับ และให้ผลผลิตมากที่สุดในบรรดาพื้นที่ปลูก 3 จังหวัด โดยให้ผลผลิตใน 4 ปี รวม 27,906 ผล (ปีแรกเท่ากับ 10,414 ผลต่อปี ปีที่ 2 3 และปีที่ 4 ให้ผลผลิต 4,367, 9,000 และ 4,125 ผลต่อปี ตามลำดับ) โดยมีจำนวนมะพร้าวกะทิรวม 3,965 ผล (ปีแรกเท่ากับ 1,631 ผลต่อปี ปีที่ 2 ปีที่ 3 และปีที่ 4 เท่ากับ 653 , 1,168 และ 513 ผลต่อปี ตามลำดับ) รวม 4 ปี ผลผลิตมะพร้าวกะทิคิดเป็นร้อยละ 14.2 ของผลผลิตทั้งหมดใน 4 ปี

การวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบศักยภาพของการให้ผลผลิตมะพร้าวกะทิของพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอมในเขตภาคใต้ตอนล่างซึ่งให้ผลผลิตมะพร้าวกะทิได้ร้อยละ 13 เมื่อปลูกและปล่อยให้ผสมเปิด และปัจจัยที่มีผลต่อการให้ผลผลิตมะพร้าวกะทิ คือสภาพแวดล้อมในบริเวณใกล้เคียงแปลงปลูก ดังจะเห็นว่ามะพร้าวที่ปลูกในจังหวัดนราธิวาสให้ผลผลิตน้อยที่สุด เนื่องจากมีมะพร้าวธรรมดาของเกษตรกรปลูกอยู่ใกล้ มะพร้าวเป็นมีการผสมข้ามได้ ส่วนปัจจัยร่วมที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและความสมบูรณ์ของต้นมะพร้าวคือปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และการจัดการดูแลแปลงเป็นปัจจัยสำคัญ ข้อมูลเหล่านี้สามารถใช้เป็นคำแนะนำให้เกษตรกรที่สนใจปลูกมะพร้าวกะทิต่อไป

การทดลองที่ 9 การเพิ่มศักยภาพในการจัดการการผลิตมะพราวพันธุ์ลูกผสม

การศึกษาผลของอุณหภูมิต่อความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง พบว่าอุณหภูมิ ที่ 40 องศาเซลเซียสเป็นจุดวิกฤตในการผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสม และช่วงเวลาที่เหมาะสมในการผสมเกสรมะพร้าวพันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย คือ ช่วงเวลา 9.00-10.00 น ซึ่งเป็นช่วงที่มีเปอร์เซ็นต์การผสมติด และเปอร์เซ็นต์การติดผลสูงที่สุด สำหรับการเปอร์เซ็นต์การผสมติดในรอบปี เดือนมิถุนายน-สิงหาคม 2564 เป็นช่วงที่มีปริมาณดอกตัวเมียสูงที่สุด จึงมีผลให้การผสมติดช่วงเดือนสิงหาคม 2564 มีเปอร์เซ็นต์การผสมติดมากที่สุดด้วย ในขณะที่เดือนตุลาคม 2563 มีเปอร์เซ็นต์การผสมติดน้อยที่สุด เนื่องจากเป็นช่วงที่ฝนตกชุก (มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 201 มิลลิเมตรต่อเดือน?) แม้ว่าทำการผสมเกสรแล้ว น้ำฝนก็ชะล้างละอองเกสรออกไป ทำให้ไม่เกิดการผสมพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

จากผลการทดลองนี้ สามารถใช้เป็นคำแนะนำแนวทางในการปฏิบัติ ในการปรับเวลาการทำงานของพนักงานผสมเกสร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตมะพร้าวพันธุ์ลูกผสมชุมพร 2 ต่อไป และเนื่องจากการทดลองนี้ดำเนินการเพียง 1 ปี หากได้ทำการทดลองต่ออีก 1 ปีในสภาพอากาศที่ต่างกันจะได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์มากขึ้น

กิจกรรมที่ 2 การขยายพันธุ์

การทดลองที่ 1 การศึกษาการเกิดไซโกติคเอ็มบริโอ (Zygotic embryogenesis) ของมะพร้าวกะทิจากชิ้นส่วนเอ็มบริโอ (Immature embryos)

การนำชิ้นส่วนเอ็มบริโอ เพื่อชักนำให้เกิดไซโกติคเอ็มบริโอ พบว่าการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันไม่สามารถชักนำและพัฒนาเป็นแคลลัสได้ การใช้อาหารเหลวสูตร Eeuwens (Y3) ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโต คือ 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) และ Indole-3-acetic acid (IAA) ไม่สามารถชักนำและพัฒนาเป็นแคลลัสได้ จึงควรปรับปรุงสูตรอาหารและวิธีการเพื่อให้เหมาะสมต่อไป

การทดลองที่ 2 การศึกษาการเกิดโซมาติคเอ็มบริโอ (somatic embryogenesis) ของมะพร้าวกะทิจากชิ้นส่วนช่อดอกอ่อน (Immature inflorescence)

การนำชิ้นส่วนช่อดอกอ่อนของมะพร้าวกะทิ เพื่อชักนำให้เกิดไซโกติคเอ็มบริโอ พบว่าการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันไม่สามารถชักนำและพัฒนาเป็นแคลลัสได้ การใช้อาหารเหลวสูตร Eeuwens (Y3) ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโต คือ 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) และ Indole-3-acetic acid (IAA) ไม่สามารถชักนำและพัฒนาเป็นแคลลัสได้ จึงควรปรับปรุงสูตรอาหารและวิธีการเพื่อให้เหมาะสมต่อไป

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้สายพันธุ์มะพร้าวที่มีแนวโน้มที่ดี ตามหลักเกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์เบื้องต้น (ระยะที่ 1) สำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป (ระยะที่ 2)

2. ได้ข้อมูลฐานพันธุกรรมมะพร้าวเบื้องต้น (ระยะที่ 1) เพื่อนำไปต่อยอดใช้ในงานวิจัยการปรับปรุงพันธุ์สำหรับนักวิจัยปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวต่อไป (ระยะที่ 2)

การทดลองที่ 2 เปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวลูกผสม

1. ได้พันธุ์มะพร้าวลูกผสมที่มีแนวโน้มที่ดี (ระยะที่ 1) สำหรับเป็นพันธุ์ลูกผสมพันธุ์ใหม่ในอนาคต และเป็นพันธุ์ทางเลือกให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าว ภาครัฐ และภาคเอกชน (ระยะที่ 2)

2. ได้ข้อมูลเชิงวิชาการด้านพันธุ์มะพร้าวลูกผสม (ระยะที่ 1) เพื่อนำไปต่อยอดใช้ในงานวิจัยการปรับปรุงพันธุ์สำหรับนักวิจัยปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวต่อไป (ระยะที่ 2)

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวน้ำหอม

Research on Breeding of Aromatic Coconut

ทิพยา ไกรทอง[1/] ศุภลักษณ์ อริยภูชัย[2/]

Tippaya Kraitong Supaluck Ariyapuchai

หยกทิพย์ สุดารีย์[1/] ปัญจพล สิริสุวรรณมา[3/]

Yorkhtip Sudaree Phanjapon Sirisuwanma

ปริญดา หรูนหีม[1/] ดารากร เผ่าชู[1/]

Parinda Ruenheim Darakorn Powchoo

คำสำคัญ: มะพร้าวน้ำหอม, การคัดเลือก, ผสมตัวเอง

Keywords: aromatic coconut, selection, Self pollination

กรมวิชาการเกษตร

[1/] ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

[2/] ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

[3/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

บทคัดย่อ

มะพร้าวน้ำหอมส่วนใหญ่เมื่อนำไปปลูกจะเกิดการกลายพันธุ์ ในขณะที่ความต้องการสูง ผลผลิตไม่เพียงพอกับความต้องการ จึงได้มีแนวทางในการทดสอบศักยภาพการผลิตมะพร้าวน้ำหอมในแหล่งปลูกต่างๆ เพื่อเป็นแหล่งผลิตพันธุ์ดี ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ระหว่างเดือน ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2564 โดยปลูกมะพร้าวน้ำหอมพันธุ์คัดเลือกของกรมวิชาการเกษตร เปรียบเทียบกับมะพร้าวน้ำหอมพันธุ์การค้าของเกษตรกร ผลการทดลอง ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร คัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่น ตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ ผสมพันธุ์โดยวิธีผสมตัวเองใช้ถุงผสมพันธุ์คลุมดอกตัวเมียและการผสมโดยใช้ละอองเกสรจากมะพร้าวน้ำหอมในกลุ่มประชากรเดียวกัน เก็บเกี่ยวผลพันธุ์เมื่อมะพร้าวน้ำหอมมีอายุ 11 เดือน จำนวน 4,531 ผล นำมาเพาะเพื่อผลิตเป็นต้นกล้า คัดเลือกต้นกล้าที่สมบูรณ์ตรงตามพันธุ์จำนวน 2,492 ต้น นำไปปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรังจำนวน 30 ไร่ (ปลูกพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร 15 ไร่และพันธุ์การค้าของเกษตรกร 15 ไร่) และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนมจำนวน 20 ไร่ (ปลูกพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร 10 ไร่ และพันธุ์การค้าของเกษตรกร 10 ไร่ จากการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของมะพร้าวน้ำหอมประกอบด้วย ความสูง รอบโคน ความยาวก้านทาง ความยาวทางใบ จำนวนใบบนต้น จำนวนใบย่อย และ ความยาวใบย่อย ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง พันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรมีแนวโน้มการเจริญเติบโตดีกว่าพันธุ์การค้าทุกช่วงอายุคือ 24, 27, 33, 36 และ 40 เดือน เช่นเดียวกันกับแปลงปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม แม้มีการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตเฉพาะอายุ 12 เดือนแต่ผลการทดลองเป็นไปทำนองเดียวกันกับแปลงปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

Testing the production potential of aromatic coconuts in various planting sites conducted at Chumphon Horticultural Research Center, Trang Horticultural Research Center and Nakhon Phanom Agricultural Research and Development Center during October, 2016 to the end of September 2021. The selection of planting aromatic coconuts at the Department of Agriculture compare with farmer's commercial aromatic coconuts. Experimental results, Chumphon Horticultural Research Center. Selecting parent breeds with outstanding characteristics according to the breeding and breeding process, self-fertilization using a mating bag to cover the female flowers and pollinating from the aromatic coconut in the same population. 4,531 cultivars were harvested when the aromatic coconuts were 11 months old and were bred to produce seedlings. 2,492 seedlings were selected that were complete according to the cultivar and were planted at the Trang Horticultural Research Center of 30 rai (cultivated by the Department of Agriculture 15 rai and the commercial variety of farmers 15 rai) and the Nakhon Phanom Agricultural Research and Development Center of 20 rai (Planting varieties of the Department of Agriculture 10 rai and commercial varieties of farmers 10 rai. The growth data of the aromatic coconut consisted of height, root circumference, stem length, petiole of length, rachis of length, number of leaves on the plant, number of leaflets and leaf length at the Trang Horticultural Research Center from 2019 to March 2021). The result have found that the aromatic coconut varieties of the Department of Agriculture and commercial varieties of farmers have good growth when compared between the two species, it was found that Department of Agriculture cultivars had better growth prospects than commercial cultivars at all ages of 24, 27, 33, 36 and 40 months.

The same result in the fields planted at the Nakhon Phanom Agricultural Research and Development Center. Although only 12 months of growth data were recorded, the experimental results were similar to those planted at the Trang Horticultural Research Center.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

ประเทศไทยเป็นแหล่งกำเนิดมะพร้าวน้ำหอม มีถิ่นกำเนิดที่อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม เป็นมะพร้าวในกลุ่มต้นเตี้ย พื้นที่การผลิตมะพร้าวน้ำหอมประมาณ 235,400 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561) ผลผลิตส่วนใหญ่ใช้บริโภคในประเทศที่เหลืออีกร้อยละ 12 ส่งจำหน่ายต่างประเทศ ลักษณะเด่นของมะพร้าวน้ำหอม คือ ผลอ่อนมีกลิ่นหอมคล้ายใบเตย รสหวาน สามารถดับกระหาย ปัจจุบันมะพร้าวน้ำหอมจัดเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญของประเทศ สามารถทำรายได้ให้กับประเทศปีละหลายล้านบาท ทั้งการบริโภคในประเทศและต่างประเทศ แต่ปัจจุบันจัดเป็นพืชสงวนห้ามส่งออกในรูปผลแก่ตลาดมะพร้าวน้ำหอมของไทยที่สำคัญได้แก่ สิงคโปร์ ฮ่องกง ไต้หวัน ญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกา เป็นต้น ซึ่งตลาดต่างประเทศมีแนวโน้มจะขยายตัวเพิ่มขึ้น ในการผลิตมะพร้าวน้ำหอมให้มีคุณภาพเพื่อการส่งออกขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นด้านพันธุ์ สภาพแวดล้อม ดิน แหล่งน้ำ ธาตุอาหาร ตลอดจนการจัดการดูแลรักษา มะพร้าวน้ำหอมคุณภาพดีต้องคงลักษณะเด่น คือ มีกลิ่นหอม น้ำมีรสหวาน งานวิจัยที่ผ่านมาดำเนินการในเรื่องการปรับปรุงพันธุ์และการจัดการปุ๋ยและน้ำ เพื่อปรับปรุงคุณภาพและเพิ่มผลผลิต แต่เนื่องจากมะพร้าวน้ำหอมเป็นพืชยืนต้นที่ต้องใช้เวลาในการปรับปรุงพันธุ์ จากการคัดเลือกพันธุ์ยังมีความแปรปรวน ทั้งในเรื่องความหวานและความหอม ทั้งนี้เนื่องจากคุณภาพของมะพร้าวน้ำหอม ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ คือ พันธุ์ สภาพแวดล้อม ธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริม ซึ่งควรเร่งรัดวิจัยปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวน้ำหอม ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และได้รับธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ สม่ำเสมอได้มาตรฐาน

ผลการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวที่ได้ในปี 2549-2553 พบว่าการผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวน้ำหอม ได้พันธุ์มะพร้าวน้ำหอมพันธุ์ใหม่ที่มีน้ำและเนื้อที่มีความหอมและความหวานไม่ต่ำกว่า 7 อาศาบริกซ์ อย่างสม่ำเสมอจำนวน 14 ต้น และคัดเลือกมะพร้าวน้ำหอมเพิ่มขึ้นเป็น 30 ต้นในลำดับต่อมา พร้อมทั้งได้เตรียมต้นพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมที่ได้จากต้นแม่พันธุ์ทั้ง 30 ต้น ประมาณ 175 ต้น พร้อมที่จะปลูกเป็นสวนผลิตพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมได้ในปี 2553 จำนวน 5 ไร่ เมื่อสิ้นสุดโครงการปี 2553 จะได้พันธุ์มะพร้าวน้ำหอมเป็นพันธุ์แนะนำพันธุ์ใหม่ที่มีคุณภาพความหอมและความหวานสม่ำเสมอ สำหรับปลูกสร้างเป็นสวนผลิตพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมในโครงการปี 2554-2558 และส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเป็นการค้าต่อไป (จุลพันธ์, 2548)

ปัจจุบันมะพร้าวน้ำหอมยังคงมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภคทั้งภายในและนอกประเทศ และพื้นที่ในการปลูกมะพร้าวน้ำหอมนั้นยังคงมีจำกัดด้วยลักษณะภูมิประเทศที่เหมาะสมกับการปลูกมะพร้าวที่ให้ทั้งปริมาณผลผลิตและคุณภาพที่ดีในเขตภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตกและภาคใต้ ดังนั้น จึงได้ทดสอบศักยภาพด้วยการขยายพื้นที่ในการปลูกมะพร้าวน้ำหอมเพิ่มขึ้นจากแหล่งปลูกเดิมเพื่อเป็นการเพิ่มปริมาณการผลิตในเขตพื้นที่ที่คาดว่ามีศักยภาพการผลิต โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ติดกับแม่น้ำโขงและภาคใต้ตอนล่าง เนื่องจากในพื้นที่ดังกล่าวมีปริมาณน้ำฝนและสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสำหรับการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของมะพร้าวน้ำหอม โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำเป็นปัจจัยสำคัญของการปลูกมะพร้าว นอกจากนั้นช่องทางการตลาด และการขนส่ง เพื่อกระจายผลผลิตออกสู่ประเทศเพื่อนบ้านได้เช่น ประเทศลาว และมาเลเซีย จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อขยายพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมที่ได้จากการคัดเลือกจนได้ลักษณะดี (ความหวาน ความหอมสม่ำเสมอตามมาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์) จากศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร แล้วนำไปปลูกเพื่อคัดเลือกประชากรที่มีลักษณะดี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สำหรับใช้เป็นแหล่งผลิตพันธุ์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน (ศวพ.นครพนม) และภาคใต้ตอนล่าง (ศวส.ตรัง) และเพื่อเป็นแหล่งกระจายพันธุ์ดี เพิ่มพื้นที่ปลูกในอนาคต

ระเบียบวิจัย

การทดสอบศักยภาพการผลิตมะพร้าวน้ำหอมในแหล่งปลูกต่าง ๆ

การปลูกมะพร้าวน้ำหอมพันธุ์คัดเลือกของกรมวิชาการเกษตร เปรียบเทียบกับมะพร้าวน้ำหอมพันธุ์การค้า ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนมวลาและสถานที่ ในระหว่างเดือนตุลาคม 2559-กันยายน 2565 ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การคัดเลือกพันธุ์และขยายพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมโดยวิธีการผสมตัวเอง (Self pollination)

1. จากมะพร้าวน้ำหอมที่ได้จากการคัดเลือกจากแปลงศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร โดยลักษณะที่ทำการพิจารณาคัดเลือกเพื่อให้ตรงตามมาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวน้ำหอม

สมชาย (2549) การคัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่นโดยมีหลักการคัดเลือกพันธุ์ดังนี้

- ความหอม ทดสอบความหอมของน้ำ และเนื้อมะพร้าวด้วยวิธีการดม (จากผู้ที่มีทักษะและความชำนาญ)
- น้ำหนักผลสดไม่ต่ำกว่า 1,500 กรัม
- เนื้อมะพร้าวสดไม่น้อยกว่า 90-100 กรัม/ผล
- ปริมาณน้ำในผลประมาณ 330 มิลลิลิตร/ผล
- ความหวานของน้ำประมาณ 7 องศาบริกซ์
- ผลดกไม่ต่ำกว่า 10 – 15 ผล/ทะลาย
- ขนาดผลค่อนข้างกลมจนถึงกลมรี (ก้นจีบ)

2. คัดเลือกหน่อพันธุ์ที่มีลักษณะดี สมบูรณ์ ตรงตามพันธุ์ โดยตรวจใบอ่อนและรากโดยใช้มือขยี้จะมีกลิ่นหอม และเก็บตัวอย่างใบอ่อนส่งวิเคราะห์เพื่อหายีนความหอม

3. คัดเลือกต้นพ่อแม่พันธุ์ต่อจากจำนวน 14 ต้นที่ได้ผ่านการคัดเลือกมาก่อนตั้งแต่ปี 2536-2548 จากแปลงปลูกมะพร้าวน้ำหอมเดิม โดยวิธีการผสมตัวเองจากการใช้ถุงผสมพันธุ์คลุมจั่นมะพร้าวก่อนบานและคัดเลือกเพิ่มจนได้จำนวนต้นแม่พันธุ์ 247 ต้น

4. ขยายพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมที่ได้จากการคัดเลือกโดยการผสมตัวเอง (self pollination) และเก็บผลที่อายุ 10-11 เดือนหลังติดผลไปเพาะ

5. คัดเลือกหน่อพันธุ์ที่มีลักษณะดี ตรงตามพันธุ์ให้กับศูนย์วิจัยพืชสวนตรังและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมในพื้นที่ 2 แหล่ง ประกอบด้วย 1)ในเขตภาคใต้ตอนล่าง (ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง) จำนวน 30 ไร่ 2) ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนมจำนวน 20 ไร่ รวมทั้งหมด 50 ไร่ โดยมีวิธีการปฏิบัติดังนี้

1. เก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังการทดลองส่งวิเคราะห์สมบัติทางเคมี

กรมวิชาการเกษตร

2.ปลูกมะพร้าวน้ำหอม ที่ได้จากการผสมตัวเองจากพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมที่ได้จากการคัดเลือกพันธุ์ภายในศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร และคัดเลือกหน่อพันธุ์ที่มีลักษณะดีตรงตามพันธุ์จำนวน 1 แปลง และปลูกมะพร้าวน้ำหอมพันธุ์การค้าจากแหล่งที่เชื่อถือได้จำนวน 1 แปลง โดยใช้ระยะระหว่างต้น 6 เมตรระยะระหว่างแถว 6 เมตรจำนวน 44 ต้นต่อไร่โดยเลือกพื้นที่ปลูกที่มีสภาพแวดล้อมเหมือนกันหรือใกล้เคียงกันห่างจากมะพร้าวพันธุ์ธรรมดา อย่างน้อย 300 เมตรในกรณีมีต้นไม้ใหญ่ล้อมรอบ เพื่อป้องกันละอองเกสรตัวผู้มะพร้าวพันธุ์อื่นๆมาผสมพันธุ์ จะทำให้มะพร้าวน้ำหอมนั้นไม่มีความหอม แต่ถ้าไม่มีต้นไม้ใหญ่ล้อมรอบให้ปลูกห่างจากมะพร้าวพันธุ์อื่นๆอย่างน้อย 5 กิโลเมตร

3. การทดสอบความหอม ทดสอบความหอมของน้ำ และเนื้อมะพร้าวโดยการดม จากผู้ที่มีทักษะและความชำนาญและส่งวิเคราะห์ยีนความหอม หากผลมะพร้าวต้นนั้นไม่มีความหอมจะทำการคัดต้นทิ้งและปลูกใหม่ทดแทนด้วยต้นมะพร้าวที่มีกลิ่นหอม

4.ดูแลรักษา กำจัดวัชพืชพร้อมจัดวางระบบน้ำ ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตทุก 6 เดือน ได้แก่ขนาดรอบโคน ความสูง จำนวนใบทั้งหมดบนต้น และจำนวนใบเพิ่ม ความยาวทางใบ จำนวนใบย่อย สุ่มเก็บข้อมูลจำนวน 10 จุดในแต่ละแปลงจุดละ 16 ต้น

2. บันทึกข้อมูลการให้ผลผลิตและคุณภาพของผล ได้แก่ ความหอมของน้ำและเนื้อ ความหวานของน้ำ อายุการออกจั่นครบ 50 เปอร์เซ็นต์ ความยาวและเส้นรอบวงจั่น จำนวนผลต่อทะลาย จำนวนผลต่อต้น และส่วนประกอบของผล สุ่มเก็บจำนวน 16 ต้น/จุด

บันทึกข้อมูลส่วนประกอบของผล (เก็บผลมะพร้าวอายุ 10 - 11 เดือนต้นละ 2 ผลทุกเดือน) ลักษณะดีเด่นของผลจากต้นที่เก็บข้อมูลแต่ละต้นโดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

1. อัตราส่วนของ $\frac{\text{น้ำหนักเนื้อมะพร้าวสดต่อผลมีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 0.40}}{\text{น้ำหนักผลแก่ทั้งเปลือก – น้ำหนักน้ำในผล}}$

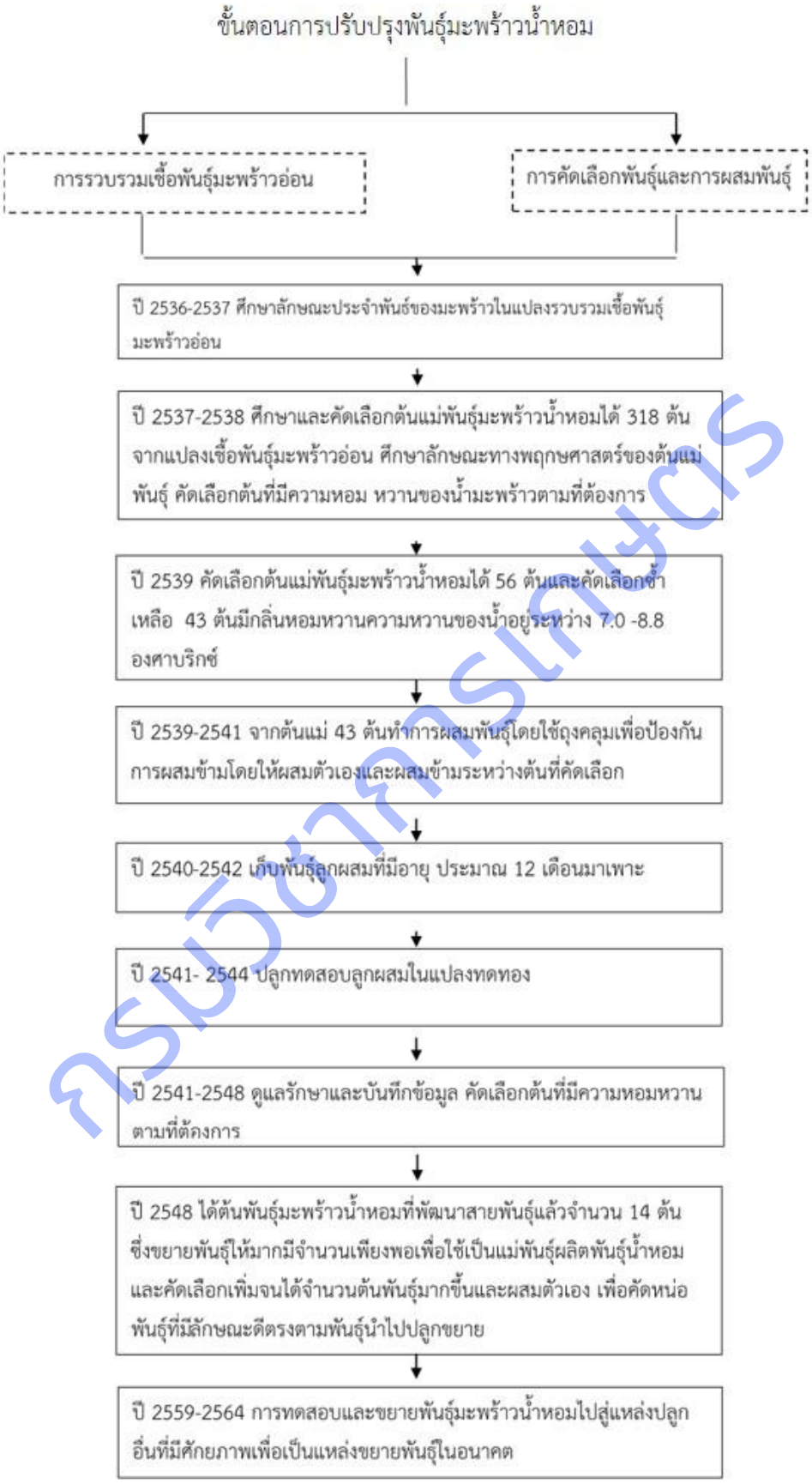
2. ลักษณะผล

- น้ำหนักผลสด ไม่ต่ำกว่า 1,500 กรัม
- เนื้อมะพร้าวสดไม่น้อยกว่า 90-100 กรัม/ผล
- ปริมาณน้ำประมาณ 330 มิลลิลิตร/ผล
- ความหวานน้ำ ประมาณ7 องศาบริกซ์
- ปริมาณผลผลิต ไม่ต่ำกว่า 10 – 15 ผล/ทะลาย
- ขนาดผลค่อนข้างกลมจนถึงกลมรี
- ความหอม ทดสอบความหอมของน้ำ และเนื้อมะพร้าวด้วยการดม

3. บันทึกข้อมูลโรค-แมลงศัตรู ทั้งชนิดและปริมาณที่พบในแปลงปลูก

4. รวบรวม/วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ paired t-test

กรมวิชาการเกษตร



กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัย

การคัดเลือกแม่พันธุ์และการผสมพันธุ์ คัดเลือกมะพร้าวน้ำหอมที่มีความหอมและหวานตรงตามพันธุ์และมาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์คือ การทดสอบคุณสมบัติความหวานของน้ำมะพร้าวทางประสาทสัมผัสโดยการชิมน้ำมีความหวานไม่ต่ำกว่า 7 องศาบริกซ์ การทดสอบความหอมจากการดมกลิ่นน้ำมะพร้าวจากผู้ที่มีทักษะและความชำนาญ นอกจากนั้นทำการคัดเลือกตามลักษณะทางการเกษตรที่ระบุไว้ในวิธีการทดลอง สามารถคัดเลือกได้จำนวน 247 ต้น ผสมพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมโดยวิธีควบคุมการผสมพันธุ์ (Controlled hand pollination) คลุมถุงผสมตัวเองภายในจั่นเดียวกัน และการผสมระหว่างละอองเกสรภายในกลุ่มประชากรเดียวกัน และตรวจสอบผลมะพร้าวบนต้นภายหลังการผสมเกสรเป็นระยะ โดยเก็บผลพันธุ์ที่อายุ 11 เดือน เพื่อนำมาเพาะเป็นต้นกล้าพบว่าเก็บผลพันธุ์เมื่อ 25 ธ.ค. 2560 จำนวน 44 จั่น 528 ผล 16 ม.ค. 2561 จำนวน 43 จั่น 545 ผล 15 ก.พ. 2561 จำนวน 44 จั่น 528 ผล 1-2 มี.ค.2561 จำนวน 19 จั่น 228 ผล 13 มี.ค. 2561 จำนวน 32 จั่น 480 ผล 30 มี.ค. 2561 จำนวน 18 จั่น 216 ผล 20 เม.ย.2561 จำนวน 21 จั่น 252 ผล 26 พ.ค. 2561 จำนวน 24 จั่น 288 ผล 22 ก.ค.2561 จำนวน 103 จั่น 1,030 ผล 31 ก.ค. 2561 จำนวน 17 จั่น 204 ผล และ 19 มี.ค. 2562 จำนวน 29 จั่น 232 ผล รวมทั้งสิ้น 4,531 ผล (ตารางที่ 2.1) นำผลพันธุ์ไปเพาะเป็นต้นกล้าได้จำนวน 2,492 ต้น คัดเลือกต้นกล้าที่มีลักษณะปกติ สมบูรณ์ สำหรับนำไปปลูกในพื้นที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง จำนวน 30 ไร่ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม จำนวน 20 ไร่ โดยในปี 2559-2560 วางแผนการทดลองแบบ RCB 14 กรรมวิธี 4 ซ้ำ เพื่อทำการผสมตัวเองโดยใช้ถุงคลุมจั่น ในระยะแรกของการดำเนินงาน การใช้ถุงผสมพันธุ์คลุมจั่นทำให้การผสมติดน้อย การหลุดร่วงของดอกตัวเมียหลังการผสมติด ไม่สามารถผลิตต้นกล้าให้สามารถปลูกได้ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนปฏิบัติงาน แนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยขออนุมัติปรับเปลี่ยนกรรมวิธีจากเดิม 14 วิธี เหลือ 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีที่ 1 พันธุ์มะพร้าวน้ำหอมของกรมวิชาการเกษตร และกรรมวิธีที่ 2 พันธุ์การค้าของเกษตรกร โดยปลูกพันธุ์ของกรมฯ จำนวน 15 ไร่ และพันธุ์การค้าของเกษตรกร 15 ไร่เช่นเดียวกับที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ปลูกพันธุ์ของกรมฯ จำนวน 10 ไร่ และพันธุ์การค้าของเกษตรกร 10 ไร่ จากการปรับเปลี่ยนกรรมวิธีในการทดลองสามารถผสมพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมที่ได้จากการคัดเลือกเดิม 14 ต้นเป็น 247 ต้น ซึ่งเป็นการคัดเลือกและขยายจากต้นแม่พันธุ์เดิมที่มีลักษณะดีเด่นตามมาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์จนสามารถผลิตต้นกล้าและนำไปปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง 30 ไร่ โดยได้ส่งมอบต้นกล้าให้ทางศูนย์วิจัยพืชสวนตรังสำหรับนำไปปลูกครั้งแรกเมื่อเดือนธันวาคม 2561 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนมจำนวน 20 ไร่ปลูกครั้งแรกเมื่อวันที่ 28 มิถุนายน 2562 และการผสมพันธุ์ไม่สามารถเก็บผลพันธุ์ไปเพาะเป็นต้นกล้าได้ครั้งเดียว ต้องดำเนินการผสมไปจนกระทั่งได้ผลพันธุ์เพาะเป็นต้นกล้าที่สมบูรณ์จนกระทั่งสามารถนำไปปลูกในแหล่งปลูกทั้งสองแหล่งดังกล่าวได้ ตามแผนที่วางไว้

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.1 ผลผลิตมะพร้าวน้ำหอมแปลงแม่พันธุ์ที่ได้จากการคัดเลือกโดยการผสมตัวเอง

ว/ด/ป ที่เก็บผลผลิต	จำนวนต้นแม่พันธุ์	จำนวนจั่น	ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวสำหรับเพาะพันธุ์ (ผล)
25 ธ.ค. 2560	35	44	528
16 ม.ค. 2561	34	43	545
15 ก.พ. 2561	34	44	528
1-2 มี.ค.2561	11	19	228
13 มี.ค. 2561	17	32	480
30 มี.ค. 2561	12	18	216
20 เม.ย.2561	16	21	252
26 พ.ค. 2561	15	24	288
22 ก.ค.2561	41	103	1,030
31 ก.ค. 2561	10	17	204
19 มี.ค. 2562	22	29	232
รวม	**247**	**394**	**4,531**

การเจริญเติบโตของมะพร้าวน้ำหอมที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

การเจริญเติบโตของมะพร้าวน้ำหอมอายุ 24 เดือน ประกอบด้วย รอบโคน ความสูง ความยาวก้านทาง ความยาวทางใบ จำนวนใบบนต้น จำนวนใบย่อย ความยาวใบย่อย พบว่า กรรมวิธีที่ 1 พันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร จากการสุ่มเก็บข้อมูลจำนวน 8 ต้น/แถว พบว่า รอบโคน มีขนาดเฉลี่ย 17.90 ซม.ความสูง เฉลี่ย 117.04 ซม. ความยาวก้านทาง เฉลี่ย 42.00 ซม. ความยาวทางใบ เฉลี่ย 88.28 ซม. ใบบนต้น เฉลี่ย 5.47 ใบ จำนวนใบย่อย เฉลี่ย 42.68 ใบ ความยาวของใบย่อย เฉลี่ย 33.23 ใบ ส่วนกรรมวิธีที่ 2 พันธุ์การค้าของเกษตรกร ขนาดรอบโคน เฉลี่ย 15.96 ซม.ความสูงเฉลี่ย 118.91 ซม. ก้านทางยาวเฉลี่ย 46.0 ซม. ทางใบยาวเฉลี่ย 94.10 ซม. ใบบนต้นเฉลี่ย 5.49 ใบ จำนวนใบย่อยเฉลี่ย 36.35 ใบ และความยาวของใบย่อยเฉลี่ย 37.42 ซม.ปกติในช่วงปีแรกการเจริญเติบโตจะขยายตัวทางด้านความกว้างของลำต้น ในปีต่อ ๆ มาจะเริ่มเจริญทางความสูง (จุลพันธ์,2548) (ตารางที่ 2.2)

การเจริญเติบโตของมะพร้าวน้ำหอมอายุ 27 เดือน พบว่า กรรมวิธีที่ 1 มะพร้าวน้ำหอมพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร จำนวน 20 แถว แถวละ 8 ต้น ประกอบด้วยรอบโคน ความสูง ความยาวก้านทาง ความยาวทางใบ จำนวนใบบนต้น (ใบ) จำนวนใบย่อย (ใบ) และความยาวใบย่อย มีค่าเฉลี่ย 19.38, 129.69, 47.62, 101.48, 5.83 ใบ, 50.64 ใบ และ 40.48 ซม ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธี 2 มะพร้าวน้ำหอมพันธุ์การค้า จากการบันทึกข้อมูลด้านการเจริญเติบโตดังกล่าวมีค่าเฉลี่ยดังนี้ 16.92, 113.88, 43.49, 90.11, 3.39 ,41.75 และ 38.2 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 2.2)

กรมวิชาการเกษตร

การเจริญเติบโตของมะพร้าวน้ำหอมอายุ 33 เดือน จากการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตด้านต่างๆ ประกอบด้วย รอบโคน ความสูง ความยาวก้านทาง ความยาวทางใบ จำนวนใบบนต้น (ใบ) จำนวนใบย่อย (ใบ) และความยาวของใบย่อย (ซม.) พันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร มีค่า 32.59, 140.14, 48.97, 79.08, 6.97, 75.86 และ40.42 ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์การค้าของเกษตรกร มีค่า 18.35, 120.00, 42.18, 66.45, 3.58, 63.16 และ 33.04 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าการเจริญเติบโตของมะพร้าวน้ำหอมพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรมีค่าเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์การค้าของเกษตรกร (ตารางที่ 2.2)

การเจริญเติบโตของมะพร้าวน้ำหอมอายุ 36 เดือน พบว่า พันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร รอบโคน ความสูง ความยาวก้านทาง ความยาวทางใบ จำนวนใบบนต้น (ใบ) จำนวนใบย่อย (ใบ) และความยาวของใบย่อย (ซม.) มีค่า 38.99, 190.98, 71.30,107.11, 7.35, 89.32 และ 46.85 ซม. ส่วนพันธุ์การค้าของเกษตรกร มีค่า 25.14, 140.30, 50.41, 72.37, 4.36, 74.95 และ 35.48 ซม. จะเห็นได้ว่าพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรมีการเจริญเติบโตมากกว่าพันธุ์การค้าของเกษตรกร (ตารางที่ 2.2) (ภาพที่ 2.2 และ 2.3)

การเจริญเติบโตของมะพร้าวน้ำหอมอายุ 40 เดือน พบว่า การเจริญเติบโตด้านต่างๆประกอบด้วย รอบโคน ความสูง ความยาวก้านทาง ความยาวทางใบ จำนวนใบบนต้น (ใบ) จำนวนใบย่อย (ใบ) ความยาวใบย่อย (ซม.) และ มีค่าดังนี้ 40.7, 208.5, 64.6, 111.0, 7.20, 86.4 และ 49.5 ซม.ตามลำดับ ในพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร ส่วนในพันธุ์การค้าของเกษตรกรมีค่า 23.9, 143.30, 45.90, 68.0, 5.10, 62.10 และ 38.8 ซม. (ตารางที่ 2.2)

การเจริญเติบโตของมะพร้าวน้ำหอมที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

จากการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตที่อายุ 12 เดือนหลังปลูกของมะพร้าวน้ำหอมพันธุ์ของกรมฯ ด้านรอบโคน ความสูง ความยาวก้านทาง ความยาวทางใบ (ซม.) จำนวนใบบนต้น จำนวนใบย่อย และความยาวใบย่อย (ใบ) มีค่า 15.54, 111.56, 46.38, 96.05, 6.0 , 35.81 และ 36.76 ตามลำดับ (ตารางที่ 2.2) ซึ่งรอบโคนต้นจะขยายตัวเพิ่มขึ้นสอดคล้องกับจำนวนใบบนต้นแม้ว่ามะพร้าวน้ำหอมเป็นมะพร้าวกลุ่มต้นเตี้ยที่ไม่มีสะโพกแต่ถ้ามีการจัดการดูแลรักษาดี อาจมีสะโพกได้บ้าง (จุลพันธ์, 2548) ส่วนมะพร้าวน้ำหอมพันธุ์การค้าของเกษตรกรมีค่าการเจริญเติบโต 11.22, 92.98, 43.85, 40.32, 3.25, 65.15 และ 32.52 ตามลำดับ (ตารางที่ 2.2) โดยพันธุ์ของกรมฯ มีการเจริญเติบโตดีกว่าพันธุ์การค้าประกอบกับในพื้นที่ของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ในปี 25621- 2563 เกิดภาวะฝนตกน้อยและทิ้งช่วงนานตั้งแต่ เดือนตุลาคม-เมษายน นาน 6 เดือน ส่งผลให้มะพร้าวที่ปลูกได้รับความเสียหายจำนวนมากและได้ทำการปลูกซ่อมต้นที่ตายเสร็จเมื่อเดือน มิถุนายน ปี2563 (ภาพที่ 2.4) โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ได้ขอยกเลิกงานทดลองในช่วงไตรมาส 3 ของปี 2563 สามารถดำเนินการปลูกมะพร้าวน้ำหอมได้เพียง 20 ไร่ ซึ่งใช้เป็นแปลงแม่พันธุ์ที่มีลักษณะตามหลักเกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์ได้ในอนาคต ทั้งนี้ต้องมีการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตส่วนประกอบของผล เพื่อคัดเลือกต้นแม่พันธุ์ที่มีลักษณะตรงตามมาตรฐานการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2.2 การเจริญเติบโตเฉลี่ยของมะพร้าวน้ำหอมพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรและพันธุ์การค้าของเกษตรกร

อายุ	รอบโคน (ซม.)	ความสูง (ซม.)	ความยาวก้านทาง (ซม.)	ความยาวทางใบ (ซม.)	จำนวนใบใบบนต้น	จำนวนใบย่อย	ความยาวใบย่อย (ซม.)
แปลงศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง							
พันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร							
24 เดือน	17.90	117.04	42.00	88.28	5.47	42.68	33.23
27 เดือน	19.38	129.69	47.62	101.48	5.83	50.64	40.48
33 เดือน	32.59	140.14	48.97	79.08	6.97	75.86	40.42
36 เดือน	38.99	190.98	71.30	107.11	7.35	89.32	46.85
40 เดือน	40.7	208.5	64.6	111.0	7.2	86.4	49.5
พันธุ์การค้าของเกษตรกร							
24 เดือน	15.96	118.91	46.0	94.10	5.49	36.35	37.42
27 เดือน	16.92	113.88	43.49	90.11	3.39	41.75	38.2
33 เดือน	18.35	120.00	42.18	66.45	3.58	63.16	33.04
36 เดือน	25.14	140.30	50.41	72.37	4.36	74.95	35.48
40 เดือน	23.9	143.3	45.9	68.0	5.1	62.1	38.8
แปลงศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม							
พันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร							
12 เดือน	15.54	111.56	46.38	96.05	6.0	35.81	36.76
พันธุ์การค้าของเกษตรกร							
12 เดือน	11.22	92.58	43.85	40.32	3.25	65.15	32.52

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 2.1 แปลงปลูกมะพร้าวน้ำหอมที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรังอายุ 6 เดือน

ภาพที่ 2.2 มะพร้าวน้ำหอมพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง อายุ 36 เดือน

ภาพที่ 2.3 มะพร้าวน้ำหอมพันธุ์การค้าของเกษตรกรที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง อายุ 36 เดือน

ภาพที่ 2.4 การปลูกมะพร้าวน้ำหอมพันธุ์ของกรมฯ และพันธุ์การค้าของเกษตรกรที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 2.5 การปลูกมะพร้าวน้ำหอมพันธุ์ของกรมฯและพันธุ์การค้าของเกษตรกร ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนมอายุ 12 เดือน

อภิปรายผล

การเจริญเติบโต ด้านรอบโคนและความสูง วัดที่ระดับพื้นดิน ของมะพร้าวน้ำหอมทั้ง 2 พันธุ์คือพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรและพันธุ์การค้าของเกษตรกร ปกติในช่วงปีแรกการเจริญเติบโตจะขยายตัวทางด้านความกว้างของลำต้น ในปีถัดมาจะเริ่มเจริญเติบโตทางด้านความสูง ส่วนความยาวก้านทาง ความยาวทางใบของมะพร้าวพันธุ์ต้นเตี้ยปกติจะสั้นกว่าใบของพันธุ์ต้นสูงแต่จำนวนใบย่อยต่อ 1 เมตรจะมากกว่า จำนวนใบย่อยของมะพร้าวน้ำหอมเฉลี่ย 183.8 ใบ (จุลพันธ์, 2548) จำนวนใบย่อยที่มากแสดงถึงความสามารถในการรับแสงแดดเพื่อช่วยสังเคราะห์แสง ส่งผลทำให้การเจริญเติบโตดีขึ้น จำนวนใบบนต้นมากแสดงถึงจำนวนผลผลิตก็จะมากตามไปด้วย เพราะ 1 ทางใบของมะพร้าวคือ 1 จั่น ในมะพร้าวกลุ่มต้นเตี้ยหรือมะพร้าวน้ำหอมสามารถผลิตทางใบ 1-2 ทางใบใน 1 เดือน ค่าเฉลี่ย 1 ปีสามารถผลิตใบได้ 16-18 ใบ เฉลี่ย 16 ใบ ความยาวก้านทาง วัดจากโคนใบถึงใบย่อยใบแรก ความยาวก้านทางค่อนข้างมีสหสัมพันธ์ในทางบวกกับแกนกลางใบ (rachis) (Syed K amaruddin, 1997) มะพร้าวน้ำหอมเป็นมะพร้าวในกลุ่มต้นเตี้ย ทางใบสั้นความยาวก้านทางน้อยกว่ากลุ่มต้นสูง (จุลพันธ์, 2548) ซึ่งสามารถใช้ระยะปลูกที่แคบกว่าและจำนวนต้นต่อพื้นที่มากกว่ากลุ่มต้นสูง

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. การผสมพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมจากต้นแม่พันธุ์ที่ได้จากการคัดเลือกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรผลิตต้นกล้ามะพร้าวน้ำหอมที่มีลักษณะสมบูรณ์ ตรงตามพันธุ์ สำหรับนำไปปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรังและศูนย์วิจัยพัฒนาการเกษตรนครพนม โดยศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง จำนวน 30 ไร่ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม 20 ไร่ ได้ข้อมูลการเจริญเติบโตของมะพร้าวน้ำหอมที่อายุ 24, 27, 33, 36 และ 40 เดือน ส่วนที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนมได้ข้อมูลการเจริญเติบโตที่อายุ 12 เดือนเนื่องจากได้ขอยกเลิกงานทดลองเมื่อปี 2563 โดยจากการดำเนินการทดลองที่ผ่านมาสามารถสรุปแนวทางและข้อเสนอแนะคือ การปลูกมะพร้าวน้ำหอมในพื้นที่ราบควรมีแหล่งน้ำสำรอง กรณีฝนทิ้งช่วงหรือสภาพอากาศแห้งแล้ง ควรมีการให้น้ำหรือการรักษาความชื้นในดินโดยการคลุมโคน หรือในระยะแรกของการปลูกในสภาพพื้นที่ปริมาณฝนน้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร/ปี ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำและลมแรง ควรทำร่มเงาหรือปลูกไม้บังร่ม หรือปลูกไม้บังลมร่วมด้วย ช่วยให้มะพร้าวน้ำหอมสามารถเจริญเติบโตได้ดี

กรมวิชาการเกษตร

2. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ ในด้านวิชาการ การอบรมให้ความรู้แก่เกษตรกร/เจ้าหน้าที่ และการจัดทำเอกสารวิชาการเรื่อง “การจัดการองค์ความรู้เทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวน้ำหอม” และการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารผ่านสื่อออนไลน์เว็บไซต์ของหน่วยงานในรูปแบบไฟล์ดาวน์โหลดเมื่อปี 2563 นอกจากนั้นยังคงมีการดำเนินงานวิจัยต่อเนื่องสำหรับแปลงปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ปี 2565-2567 โครงการวิจัยย่อย การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวผลอ่อนเพื่อสร้างมูลค่า (ระยะที่ 1) เพื่อใช้เป็นแปลงแม่พันธุ์สำหรับผลิตพันธุ์ดี และกระจายพันธุ์ดีไปสู่เกษตรกร ภาคเอกชน ผู้สนใจ ในการผลิตมะพร้าวน้ำหอมให้เพียงพอในอนาคต และเป็นแปลงต้นแบบเรียนรู้สำหรับการศึกษาดูงานต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

โครงการเทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวที่ดีและเหมาะสม

Research on farm practicing technology for higher coconut productivity and income

ทิพยา ไกรทอง[1/]
Tippaya Kraitong
สุภาพร ชุมพงษ์[1/]
Supaporn Chumpong
ปริญดา หรูนหีม[1/]
Parinda Ruenheim
หยกทิพย์ สุดารีย์[1/]
Yokthip Sudaree
บุญเกื้อ ทองแท้[1/]
Boongure Thongtae
เสรี อยู่สถิตย์[1/]
Saree Usathit

กุลินดา แท่นจันทร์[1/]
Kulinda Thanjun
วิไลวรรณ ทวิชศรี[2/]
Wilaiwan Twishsri
วีรา คล้ายพุก[2/]
Veera Klaipuk
ดารากร เผ่าชู[1/]
Darakorn Powchoo
อรพิน หนูทอง[3/]
Orapin Nuthong

คำสำคัญ: มะพร้าว, ปุ๋ย, เพิ่มผลผลิต, การระบาด, แมลงศัตรูมะพร้าว, พืชแซม, รายได้

Keywords: coconut, fertilizers, increasing yield, outbreak, coconut pests, intercrop, income

กรมวิชาการเกษตร

[1/] ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

[2/] สถาบันวิจัยพืชสวน

[3/] สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยเทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวที่ดีและเหมาะสม ประกอบด้วย 3 การทดลองด้วยกันคือ การทดลองที่ 1 เทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยมะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรมกะทิ การทดลองที่ 2 การเพิ่มผลผลิตมะพร้าวในพื้นที่ที่มีการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว การทดลองที่ 3 การปลูกพืชแซมในสวนมะพร้าวอายุมากเพื่อเพิ่มรายได้ โดยการทดลองที่ 1 วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete Block in RCB 3 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ดำเนินการในพื้นที่แปลงเกษตรกรจังหวัดประจวบคีรีขันธ์และชุมพร การทดลองที่ 2 การจัดการสวนมะพร้าวโดยใช้เทคโนโลยีและคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เปรียบเทียบกับ การจัดการสวนมะพร้าวโดยวิธีเกษตรกร ดำเนินการในแปลงเกษตรกรจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และการทดลองที่ 3 วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete Block in RCB จำนวน 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดำเนินการในพื้นที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ผลการทดลองพบว่า **ในด้านการจัดการปุ๋ยมะพร้าว** การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ให้ผลผลิตมากที่สุด 1,571 ผล/ไร่ รองลงมาเป็นการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 1,422 ผล/ไร่ ส่วนวิธีการของเกษตรกรให้ผลผลิตน้อยที่สุด 1,279 ผล/ไร่ ด้านคุณภาพผลผลิต น้ำหนักแห้งและเปอร์เซ็นต์น้ำมัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตเฉลี่ย 5 ปี ของวิธีเกษตรกรน้อยกว่าการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ร้อยละ 10 และน้อยกว่าผลผลิตของการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมฯ ร้อยละ 21 แม้ว่าต้นทุนและผลตอบแทน การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีต้นทุนการผลิตมากกว่าการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และการทำสวนของเกษตรกร ทั้งนี้ผลตอบแทนจากการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เฉลี่ย 5 ปี ไม่แตกต่างกัน (เฉลี่ย 5 ปี เท่ากับ 10,861 และ 10,454 บาท/ไร่/ปี) ส่วนวิธีเกษตรกร ได้ผลตอบแทนเฉลี่ย 5 ปี เท่ากับ 9,233 บาท/ไร่/ปี โดยทุกกรรมวิธีมีอัตราส่วนของรายได้ต่อการลงทุน (Benefit and Cost ratio : BCR) มากกว่า 1 ในด้าน**การเพิ่มผลผลิตมะพร้าวในพื้นที่ที่มีการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว** ทดสอบเทคโนโลยีในพื้นที่ จ.ประจวบคีรีขันธ์ พบว่าผลผลิตมะพร้าว การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมฯ ให้ผลผลิตมากกว่าวิธีปฏิบัติของเกษตรกร (ผลผลิตเฉลี่ย 5 ปี ของวิธีเกษตรกรน้อยกว่าวิธีใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรม ร้อยละ 13) ส่วนการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว พบการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าวอยู่ในระดับน้อยถึงปานกลาง และไม่พบการเข้าทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าว และผลตอบแทนสุทธิ เฉลี่ย 5 ปี ของวิธีแรก เท่ากับ 6,220 บาท/ไร่/ปี ส่วนวิธีเกษตรกร เท่ากับ 7,521 บาท/ไร่/ปี ทั้งนี้ในปีที่ 5 ผลตอบแทนสุทธิของกรรมวิธีแรกมากกว่าวิธีเกษตรกร (14,584 และ 13,917 บาท/ไร่/ปี) สำหรับ**การทดสอบปลูกพืชแซมในสวนมะพร้าวอายุมากเพื่อเพิ่มรายได้** พบว่า การปลูกข่าเหลือง + มะพร้าว ให้ผลผลิตและผลตอบแทนคิดเป็นรายได้สุทธิมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกพืชแซมชนิดอื่น อัตราส่วนของรายได้ต่อการลงทุน (Benefit and Cost ratio : BCR) พบว่า พืชแซมที่ปลูกทุกชนิดมีผลตอบแทนคุ้มค่าการลงทุน (BCR > 1)

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

Research on farm practicing technology for higher coconut productivity and income consisted of 3 experiments: Experiment 1, Coconut Fertilizer Management Technology for Coconut Milk Industry, Experiment 2, Increasing coconut yield in the area with pest infestation. 3 Growing intercrop in senile palm to Increase Income. The experiment 1, the randomized complete block in RCB 3 treatments was planned with 4 replications, carried out in the farmer plots of Prachuap Khiri Khan and Chumphon provinces. The second experiment was coconut plantation management using technology and recommendations of the Department of Agriculture compare with Coconut plantation management by farmers treatment in Prachuap Khiri Khan Province and the third experiment was planned by randomized complete block in RCB with 6 treatments, 4 replications, conducted in the Chumphon Horticultural Research Center area. The results showed that in Experiment 1, productivity, treatment1, Fertilizer application according to the recommendations of the Department of Agriculture, most productive 1,571 nuts/rai, followed by fertilization according to soil analysis at 1,422 nuts/rai, while the farmer's method yielded the least yield at 1,279 nuts/rai. The fruit components such as weight of the whole fruit peel weight Peel weight, water weight, fresh meat weight, shell weight were not significant same goes for dry weight and oil percentage. Except for Mrs. Lamyong Kerdthong and Mr. Prawet Rungrasamee farmer plot, Method 1 gave the highest percentage of oil when compared to other methods. As for the dry weight of the farmer's plot, Mr. Prawet Rungrasamee, treatment 1 also had the highest dry weight. Costs and Returns of production cost was the most followed by the treatment 2, and the third treatment with the lowest cost and return of treatment, the most rewarding. The BCR value > 1 for all treatments. Experiment 2, Coconut yield, fertilizing according to the recommendations of the Department of Agriculture more productive as compared to farmer's practices. The coconut pests cause damage of coconut (Coconut hispine Beetle : *Brontispa longissima*) was low to moderate and did not find the coconut black head worm (*Opisina arenosella* Walker). Average cost of recommended practice in 5 years was 6,220 baht/rai/year, while farmer’s practice was 7,521 baht/rai/year. Only in year 5 that the net return of recommended had more than farmer’s practice at 14,584 and 13,917 baht/rai/year respectively. .The trial 3 cultivation of yellow galangal + coconut showed the highest yield and yield as net income when compared to other crops. Benefit Cost ratio (BCR) found that all crops had a return on investment (BCR > 1).

.

บทนำ

ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตมะพร้าวเป็นอันดับ 7 ของโลกและเป็นผู้ส่งออกผลิตภัณฑ์มะพร้าวกะทิและมะพร้าวผลอ่อนอันดับหนึ่งของโลก แต่ผลผลิตไม่เพียงพอสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในการแปรรูป และภาคอุตสาหกรรม ที่มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นทำให้ต้องมีการนำเข้ามะพร้าวจากต่างประเทศ ส่วนใหญ่นำเข้าจากประเทศอินโดนีเซียและเวียดนาม และมะพร้าวที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตกะทิและมะพร้าวขูดฝอยอบแห้ง ส่วนใหญ่จะเป็นมะพร้าวใหญ่และมะพร้าวกลาง พื้นที่การผลิตมะพร้าวและผลผลิตมะพร้าวของประเทศไทยลดลงในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา ในขณะที่การบริโภคและการใช้มะพร้าวในภาคอุตสาหกรรมมีแนวโน้มที่จะขยายตัวเพิ่มขึ้นทั้งภายในประเทศและทั่วโลก เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตต่อไร่ พบว่า ไทยมีสัดส่วนผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 899.35 กก./ไร่ ซึ่งสูงกว่าฟิลิปปินส์ (717.61) และใกล้เคียงกับอินโดนีเซีย (966.44) ซึ่งเป็นผู้ผลิตที่สำคัญของโลก และมีผลผลิตต่อไร่สูงกว่าระดับผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของโลก (835.69) อีกด้วย จึงสะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพในการผลิตมะพร้าวของไทยที่มีความทัดเทียมกับประเทศผู้ส่งออกอื่น ๆ กรมพัฒนาที่ดิน ได้กำหนดเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจมะพร้าวตามเขตความเหมาะสมของดิน เพื่อตอบสนองความต้องการผลผลิตมะพร้าวรวมของประเทศที่ปริมาณ 1.5-1.7 ล้านตัน ได้แบ่งเขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจมะพร้าวเป็น 3 เขต ดังนี้ เขตที่มีความเหมาะสมมาก (*Z-1*) มีเนื้อที่ 565,874 ไร่ เขตที่มีความเหมาะสมปานกลาง (*Z-2*) มีเนื้อที่ 332,074 ไร่ เขตที่มีความเหมาะสมเล็กน้อย (*Z-3*) มีเนื้อที่ 400,840 ไร่ จะเห็นว่าเขตพื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลางถึงเหมาะสมเล็กน้อย ที่จำเป็นต้องการพัฒนาประสิทธิภาพในการผลิตมีพื้นที่รวมกันมากถึงร้อยละ 56 ของพื้นที่ปลูกมะพร้าวทั้งประเทศ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2554)

แหล่งผลิตส่วนใหญ่อยู่ในภาคกลางและภาคใต้ แม้ความต้องการบริโภคมะพร้าวและผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ของมะพร้าวจะเพิ่มขึ้น แต่พื้นที่ปลูกและผลตอบแทนจากการผลิตมะพร้าวของประเทศไทยกลับลดลง เนื่องจากภัยแล้งและการระบาดอย่างหนักของแมลงศัตรูพืช อีกทั้งเกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าวก็เลือกทำการเกษตรชนิดอื่น ขาดพันธุ์ดี ประกอบกับมะพร้าวมีอายุมากกว่า 40 ปีขึ้นไป ขาดการบำรุงรักษา ต้นเสื่อมโทรม ผลผลิตต่ำ ผลเล็ก ใยมาก เปลือกหนา เนื้อและน้ำมะพร้าวน้อย ส่งผลต่อเนื่องต่ออุตสาหกรรมที่ต้องการวัตถุดิบที่ได้คุณภาพทั้งเนื้อและน้ำมะพร้าวโดยเฉพาะน้ำมะพร้าวซึ่งเป็นวัตถุดิบที่โรงงานอุตสาหกรรมมีความต้องการสูงในการผลิตน้ำมะพร้าวพร้อมดื่ม สำหรับส่งออกตลาดต่างประเทศ หากผลมะพร้าวมีขนาดเล็ก ปริมาณน้ำต่อผลก็จะน้อยไปด้วยตามขนาดผล รวมถึงคุณภาพของน้ำมะพร้าวไม่ได้คุณภาพตามความต้องการซึ่งทางผู้ประกอบการ ต้องทำการผสมน้ำมะพร้าวจากในแหล่งปลูกมะพร้าวหลายๆแหล่ง เพื่อให้ได้คุณภาพตามความต้องการสำหรับส่งออก ส่งผลทำให้ต้นทุนการผลิตของผู้ประกอบการสูงขึ้น เมื่อเทียบกับการใช้ผลมะพร้าวที่ได้ขนาดตามมาตรฐาน การระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวอย่างรุนแรง ทั้งแมลงดำหนามมะพร้าว และหนอนหัวดำมะพร้าว ทำความเสียหายให้กับมะพร้าวและผลผลิตมะพร้าวอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับเกษตรกรขาดการดูแลรักษา การป้องกันกำจัด ไม่สามารถเยียวยา ให้เห็นในระยะเวลาอันสั้น จึงทำให้มะพร้าวตายไปเป็นจำนวนมาก ส่วนต้นที่ยังอยู่ ก็ไม่ให้ผลผลิตเนื่องจากมะพร้าวไม่มีใบสีเขียวสำหรับสร้างอาหารทำให้มะพร้าวไม่สามารถสร้างดอก ติดผลได้ จากการทดลองดูแล บำรุงสวนมะพร้าวที่มีปัญหาจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูดังกล่าวปี 2554-2556 พบว่า หากมีการจัดการที่ดีให้มะพร้าวสามารถเพิ่มพื้นที่ใบ โดยการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของต้น จะช่วยป้องกันเข้าทำลายของแมลงได้

กรมวิชาการเกษตร

และมะพร้าวให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น (สมชาย, 2555) ดังนั้นจึงต้องมีการจัดการปรับปรุงบำรุงสวนมะพร้าว เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาดและภาคอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นผลดีต่อเกษตรกรที่สามารถขายผลผลิตได้ราคา ส่งผลต่อรายได้ของเกษตรกรเช่นกัน

ดังนั้น โครงการเทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวที่ดีและเหมาะสม จึงมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเพิ่มผลผลิตมะพร้าวที่มีคุณภาพ และตรงตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรมจากการใช้เทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรในการจัดการสวน 2) เพื่อศึกษาเทคโนโลยีที่ดีและเหมาะสมในการผลิตมะพร้าวที่ให้ผลผลิตสูง คุณภาพดีและเพิ่มรายได้ในสวนมะพร้าวเสื่อมโทรม อายุมาก และเพื่อรักษาพื้นที่การปลูกมะพร้าว โดยการเพิ่มรายได้ต่อไร่ให้ใกล้เคียงกับพืชอื่น จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตมะพร้าว และเพิ่มการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ให้เต็มประสิทธิภาพ โดยการปลูกพืชร่วมหรือพืชแซม เป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยเพิ่มรายได้ นอกจากนี้การปลูกพืชแซมยังเป็นการเสริมสร้างระบบจุลนิเวศน์ในสวนมะพร้าวให้เหมาะสม และทำให้ผลผลิตมะพร้าวเพิ่มขึ้นด้วย จึงควรศึกษาชนิดของพืชแซมที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีภายใต้ร่มเงามะพร้าวที่มีอายุมาก และสามารถสร้างรายได้เพิ่มแก่เกษตรกรชาวสวนมะพร้าว เพื่อเป็นแนวทางให้เกษตรกรชาวสวนมะพร้าวสามารถดำรงชีพได้โดยการปลูกมะพร้าวเป็นอาชีพหลักอย่างยั่งยืนต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

การทดลองที่ 1 เทคโนโลยีการให้ปุ๋ยมะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรมกะทิ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block : RCB จำนวน 3 กรรวิธี 4 ซ้ำ กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยให้สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ดิน กรรมวิธีที่ 3 วิธีเกษตรกรดำเนินการโดยคัดเลือกแปลงปลูกมะพร้าวอายุไม่ต่ำกว่า 30 ปีของเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์และชุมพร จำนวน 7 ราย ๆ ละ 1 แปลงพื้นที่ดำเนินการรายละ 5 ไร่ โดยมะพร้าวมีความสม่ำเสมอใกล้เคียงกันทำเครื่องหมายที่ต้นจำนวน 10 ต้นต่อกรรมวิธี ปุ๋ยเคมี 13-13-21 แมกนีเซียมซัลเฟต ปุ๋ยคอก เกลือแกง และอุปกรณ์อื่นๆที่เกี่ยวข้องสำหรับการเก็บข้อมูล สุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่กำหนด เก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 11-12 เดือน ก่อนการทดลองและระหว่างการทดลองทุก 30-45 วันต่อครั้ง สุ่มเก็บผลผลิตกรรมวิธีละ 10 ผล มาวิเคราะห์ส่วนประกอบของผลและสมบัติของน้ำมะพร้าวพร้อมการบันทึกข้อมูลดังกล่าว ต้นทุนและผลตอบแทน

การทดลองที่ 2 การเพิ่มผลผลิตมะพร้าวในพื้นที่ที่มีการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว ไม่มีการวางแผนการทดลองทางสถิติ โดยการจัดการสวนมะพร้าวโดยวิธีเกษตรกรเปรียบเทียบกับการจัดการสวนมะพร้าวโดยใช้เทคโนโลยีและคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร คัดเลือกแปลงปลูกมะพร้าวของเกษตรกรอายุประมาณ 30 ปีในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ รายละ 2 ไร่ จำนวน 50 ต้น ทำเครื่องหมายที่ต้นกรรมวิธี การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร 25 ต้นร่วมกับการจัดการสวนเช่น การปลูกมะพร้าวทดแทน การปลูกพืชแซม การไถพรวน การปลูกพืชปุ๋ยสด การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะพร้าวและอีก 25 ต้นตามวิธีการปฏิบัติของเกษตรกร สุ่มเก็บตัวอย่างดินส่งวิเคราะห์สมบัติก่อนและหลังการทดลอง ใส่ปุ๋ยตามที่กำหนด เก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 11-12

กรมวิชาการเกษตร

เดือน และสุ่มเก็บผลผลิตเพื่อนำมาวิเคราะห์ส่วนประกอบของผลต้นละ 2 ผล พร้อมบันทึกข้อมูลผลผลิต ข้อมูลส่วนประกอบของผล การเข้าทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าว ต้นทุนผลตอบแทน

การทดลองที่ 3 การปลูกพืชแซมใสสวนมะพร้าวอายุมากเพื่อเพิ่มรายได้ วางแผนการทดลองแบบ วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 6 กรรมวิธี มี 4 ซ้ำ คือ 1) ขมิ้น (ปี 2560-2561) อัญชัน (ปี 2562-2564) 2) มันเทศ (ปี 2560-2561) ไพล (ปี 2562-2564) 3) ฟ้าทะลายโจร (ปี 2560-2561) ข่าเหลือง (ปี 2562-2564) 4) ชะอม 5) ผักเหลียง 6) ไม่มีการปลูกพืชแซม โดยปลูกพืชแซมตามกรรมวิธีดังกล่าวในสวนมะพร้าวอายุมากกว่า 40 ปีภายในศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร การใส่ปุ๋ยพืชแซมแต่ละชนิดตามคำแนะนำ ดูแลรักษา บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิตมะพร้าว ผลผลิตพืชแซม ต้นทุนผลตอบแทนของพืชแซมแต่ละชนิดที่ปลูกแซมในสวนมะพร้าวและไม่มีการปลูกพืชแซม

ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 เทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยมะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรมกะทิ

คัดเลือกแปลงปลูกมะพร้าวในพื้นที่ของเกษตรกรจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 4 แปลง เกษตรกร 4 ราย และจังหวัดชุมพร 3 แปลง เกษตรกร 3 ราย รายละ 5 ไร่ จากนั้นสุ่มทำเครื่องหมายที่ต้นมะพร้าวกรรมวิธีละ 40 ต้น แบ่งเป็น 3 กรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร สูตร 13 -13 -21 อัตรา 4 กก./ต้น/ปีร่วมกับปุ๋ยคอก 50 กก./ต้น/ปี และแมกนีเซียมซัลเฟต 500 กรัม/ต้น/ปี และเกลือแกง 1,500 กรัม/ต้น/ปี กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยให้สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ดิน กรรมวิธีที่ 3 ใส่ตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกร

ผลผลิต

ผลผลิตมะพร้าวของเกษตรกรก่อนการทดลอง สุ่มเก็บผลผลิตเดือนตุลาคม 2559 ส่วนใหญ่ผลผลิตมะพร้าวของเกษตรกรแต่ละรายเฉลี่ย 5 ผล/ต้น มีเกษตรกรบางรายที่มะพร้าวไม่มีผลผลิตทุกต้นจากจำนวนต้น 40 ต้น/หน่วยทดลอง (ตารางที่ 3.1) ผลผลิตต่อต้นต่อปีและผลผลิตต่อไร่ของมะพร้าวจากแปลงเกษตรกรทั้ง 7 รายในปีที่ 1 (2560) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติส่วนใหญ่ให้ผลผลิตใกล้เคียงกัน ส่วนปีที่ 2-5 (2561-2564) ผลผลิตมะพร้าวของเกษตรกรแต่ละรายเริ่มแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรรมวิธีที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกองปฐพีวิทยา ให้ผลผลิตมากที่สุด รองลงมาเป็นกรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ดิน และกรรมวิธีที่ 3 วิธีเกษตรกร ให้ผลผลิตน้อยที่สุด ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับการให้ปุ๋ยในแต่ละกรรมวิธี และปริมาณน้ำฝนในแต่ละปี จากสถิติปริมาณน้ำฝนรายปีของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์และจังหวัดชุมพร ปี 2562 พบว่า มีปริมาณน้ำฝน 855 และ 1,765 มิลลิเมตร แต่ในแง่ของผลผลิตกลับตรงกันข้ามเนื่องจากผลผลิตมากกว่าปีอื่น ๆ ทั้งนี้ปริมาณน้ำฝนในปี 2562 ส่งผลกระทบต่อการให้ผลผลิตของมะพร้าวปี 2563-2564 โดยผลผลิตน้อยกว่าปี 2562 อาจมีสาเหตุมาจากปริมาณน้ำฝนปี 2562 ส่งผลกระทบต่อการสร้างตาดอกและช่อดอก (จั่น) ของมะพร้าว โดยการพัฒนาและสร้างตาดอกของมะพร้าว จนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต ซึ่งต้องใช้ระยะเวลา 24-44 เดือน (Benzon *et al.*, 1982) (ภาพที่ 3.1)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3.1 ผลผลิตต่อไร่และส่วนประกอบของผลของมะพร้าวแปลงเกษตรกร

กรรมวิธี	ผลผลิตต่อไร่ของมะพร้าวแปลงเกษตรกร					ส่วนประกอบของผลมะพร้าวแปลงเกษตรกร		
	ปี 2560	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564	นน.ผลปอกเปลือก (กรัม)	นน.เนื้อสด (กรัม)	เปอร์เซ็นต์น้ำมัน
นางลำยอง เกิดทอง								
กรรมวิธีที่ 1	1,474	1,782a	1,980	1,755	1,556	1,502	624	52.32 a
กรรมวิธีที่ 2	1,472	1,562ab	1,760	1,505	1,411	1,684	671	43.72 b
กรรมวิธีที่ 3	1,470	1,496b	1,628	1,448	1,348	1,579	647	49.10 ab
F-test	NS	*	NS	*	*	NS	NS	*
CV (%)	**9.52**	**6.14**	**12.35**	**7.44**	**5.65**	**21.02**	**17.37**	**12.91**
นายประเวศ รุ่งรัศมี								
กรรมวิธีที่ 1	1,364	1,672a	1,870a	1,762	1,362	1,305	559 ab	58.78
กรรมวิธีที่ 2	1,386	1,518ab	1,694ab	1,437	1,278	1,260	571 a	57.49
กรรมวิธีที่ 3	1,276	1,342b	1,364b	1,212	1,010	1,220	512 b	57.44
F-test	NS	*	*	*	**	NS	*	NS
CV (%)	**6.27**	**5.95**	**13.18**	**10.98**	**4.9**	**13.57**	**10.45**	**4.42**
นายประกอบ ยนปลัดยศ								
กรรมวิธีที่ 1	1,408	1,628	1,804a	1,743	1,412	1,400	650	55.67
กรรมวิธีที่ 2	1,364	1,430	1,562ab	1,426	1,321	1,310	570	54.50
กรรมวิธีที่ 3	1,210	1,320	1,430b	1,240	1,104	1,210	562	54.54
F-test	NS	NS	*	*	**	NS	NS	NS
CV (%)	**8.91**	**15.74**	**7.67**	**14.49**	**6.13**	**19.47**	**15.63**	**9.57**
นายณรงค์ชัย ผดุงผล								
กรรมวิธีที่ 1	946	1,264	1,519	1,432	1,238	723	414	58.49
กรรมวิธีที่ 2	990	1,232	1,319	1,200	1,087	631	316	58.14
กรรมวิธีที่ 3	924	1,144	1,192	1,032	987	607	323	58.45
F-test	NS	NS	NS	*	*	NS	NS	NS
CV (%)	**14.08**	**11.46**	**12.75**	**11.23**	**8.32**	**21.78**	**33.06**	**5.13**

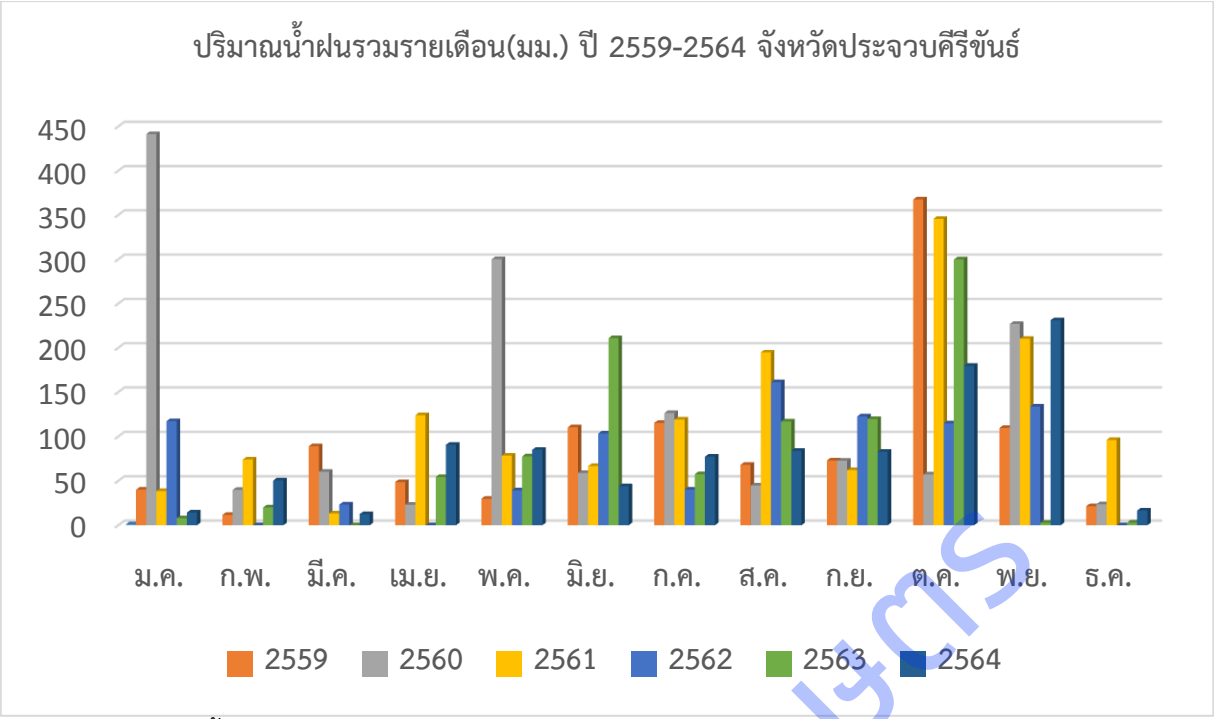
กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธี	ผลผลิตต่อไร่ของมะพร้าวแปลงเกษตรกร					ส่วนประกอบของผลมะพร้าวแปลงเกษตรกร		
				นางลำดับ หุนตระนี				
กรรมวิธีที่ 1	1,672	1,892	2,146	2,146	1,752	1,700	686	58.06
กรรมวิธีที่ 2	1,584	1,848	2,102	2,102	1,645	1,760	673	57.63
กรรมวิธีที่ 3	1,540	1,650	1,826	1,826	1,400	1,820	720	57.32
F-test	NS	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS
CV (%)	11.0	7.03	13.09	8.98	6.97	11.46	14.3	5.58
				นางสาวจีบ ตั้งอั้น				
กรรมวิธีที่ 1	836	1,285a	1,408a	1,301	1,356	1,264	643	56.23
กรรมวิธีที่ 2	814	990b	1,144ab	1,005	1,225	1,202	603	55.26
กรรมวิธีที่ 3	806	880b	924b	897	988	1,116	528	55.62
F-test	NS	*	*	*	*	NS	NS	NS
CV (%)	14.86	8.67	11.16	12.99	13.16	19.97	16.18	5.38
				นายณัฐวุฒิ ตั้งอั้น				
กรรมวิธีที่ 1	1,342	1,650a	1,892a	1,715	1,645	1,265	529	50.48
กรรมวิธีที่ 2	1,364	1,474ab	1,716ab	1,520	1,446	1,160	522	51.72
กรรมวิธีที่ 3	1,320	1,364b	1,430b	1,381	1,348	1,244	501	51.70
F-test	NS	**	**	**	*	NS	NS	NS
CV (%)	11.91	4.21	5.45	4.31	6.73	20.40	22.50	10.52

หมายเหตุ:

1. กรรมวิธี 1 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกองปฐพีวิทยากรมวิชาการเกษตร กรรมวิธีที่ 2 การให้ปุ๋ยให้สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ดิน และกรรมวิธีที่ 3 วิธีเกษตรกร
2. ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT
3. NS คือ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ, * คือ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ ** คือ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 3.1 ปริมาณน้ำฝนรวมรายเดือน (มม.) ระหว่างปี 2559-2564 จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ส่วนประกอบของผล จากการสุ่มเก็บผลผลิตมะพร้าวแปลงเกษตรกร กรรมวิธีละ 10 ผล มาวิเคราะห์ส่วนประกอบของผล พบว่า น้ำหนักผลปอกเปลือก น้ำหนักเนื้อสด และเปอร์เซ็นต์น้ำมัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า กรรมวิธีที่ 1 ของมะพร้าวแปลงเกษตรกรส่วนใหญ่ให้น้ำหนักผลปอกเปลือก น้ำหนักเนื้อสด และเปอร์เซ็นต์น้ำมันมากที่สุด ส่วนใหญ่เปอร์เซ็นต์น้ำมันที่วิเคราะห์โดยวิธี Soxhlet analysis อยู่ระหว่าง 50-58 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับงานทดลองของจุลพันธ์และคณะ, 2534) เปอร์เซ็นต์น้ำมันของมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูงอยู่ระหว่าง 53-57 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3.1)

จากการสุ่มเก็บผลผลิตเพื่อส่งวิเคราะห์สมบัติของน้ำมะพร้าวและคุณค่าทางโภชนาการ พบว่า ค่า pH น้ำมะพร้าวทั้ง 3 กรรมวิธีได้มาตรฐานที่กำหนด (มาตรฐานน้ำมะพร้าวสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมมีค่า 5.0-5.8) โพแทสเซียม แคลเซียม โซเดียม อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ความหวานของน้ำมะพร้าว กรรมวิธีที่ 3 อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไม่ต่ำกว่า 4 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 3.2) โดยผลผลิตมะพร้าวที่แก่เลยอายุการเก็บเกี่ยวจะมีธาตุอาหารน้อยตามไปด้วย (Gunasena, 2012) ดังนั้นควรเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมคือ 11-12 เดือน

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3.2 ผลการวิเคราะห์น้ำมะพร้าวของแปลงเกษตรกรที่เข้าร่วมดำเนินการในแต่ละกรรมวิธี

รายการ	ผลการวิเคราะห์		
	กรรมวิธีที่ 1*	กรรมวิธีที่ 2*	กรรมวิธีที่ 3*
pH	5.22	5.64	5.48
Phosphorus (as P) (mg/100g)	<27.00	Not Detected	<27.00
Total acidity (as Citric acid) (g/100g)	0.07	0.04	0.05
Calcium (Ca) (mg/kg)	191.28	134.28	187.24
Magnesium (Mg)(mg/kg)	75.02	56.02	71.790
Potassium (K)(mg/kg)	2,073.53	2,012.53	2,316.34
Sodium (Na)(mg/kg)	89.25	89.25	84.23
Total soluble solid (Brix)	3.6	3.6	4.2

หมายเหตุ:* วิเคราะห์โดยบริษัทห้องปฏิบัติกลาง (กรุงเทพฯ) กรรมวิธีที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร
กรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินกรรมวิธีที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีปฏิบัติของเกษตรกร

ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน

สรุปผลผลิตและผลตอบแทนสุทธิต่อไร่ เฉลี่ยของมะพร้าวแปลงเกษตรกรทั้ง 7 รายพบว่า กรรมวิธีที่ 1 ต้นทุนการผลิตมากที่สุด รองลงมาเป็นกรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 3 ต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด และปี 2562 กรรมวิธีที่ 1 ต้นทุนการผลิตมากที่สุด 8,759 บาท/ไร่ รองลงมาเป็นปี 2564 8,622 บาท/ไร่ ส่วนผลตอบแทนสุทธิ กรรมวิธีที่ 2 ปี 2560 มากที่สุด 21,550 บาท/ไร่ รองลงมาเป็นกรรมวิธีที่ 1 19,392 บาท/ไร่ ค่า Benefit of ratio : BCR 5.3 ของกรรมวิธีที่ 2 และปี 2563 ผลตอบแทนสุทธิต่ำที่สุด โดยเฉพาะกรรมวิธีที่ 1 389 บาท/ไร่ ที่ค่า Benefit of ratio : BCR 1.0 สาเหตุเกิดจากปัจจัยการผลิตโดยเฉพาะปุ๋ยมีราคาสูงขึ้น และน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีราคาสูงขึ้นเช่นกัน นอกจากนั้นราคาผลผลิตต่ำแค่ผลละ 5 บาท รวมทั้งสถานการณ์การระบาดของโรคไวรัสโควิด-19 แต่สถานการณ์ดังกล่าวจะดีขึ้นในปี 2564 จากราคาผลผลิตที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 3.3)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3.3 ผลผลิตและผลตอบแทนสุทธิต่อไร่ เฉลี่ยของแปลงเกษตรกรทั้ง 7 แปลงปี 2560 – 2564

กรรมวิธี	ปี 2560				ปี 2561				ปี 2562				ปี 2563				ปี 2564			
	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR
1	1,292	7,698	18,966	3.4	1,596	8,314	1,698	1.2	1,803	8,759	3,388	1.4	1,693	8,509	389	1.0	1,474	8,622	19,392	3.3
2	1,282	4,916	21,550	5.3	1,436	5,232	3,785	1.7	1,614	5,619	5,270	1.9	1,456	5,272	2,371	1.5	1,345	6,241	19,308	4.1
3	1,221	4,970	20,194	5.0	1,314	5,162	3,097	1.6	1,399	5,365	4,092	1.8	1,291	5,117	1,663	1.3	1,169	5,099	17,118	4.3

หมายเหตุ ; กรรมวิธี 1 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกองปฐพีวิทยากรมวิชาการเกษตร กรรมวิธีที่ 2 การให้ปุ๋ยให้สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ดิน กรรมวิธีที่ 3 วิธีเกษตรกร

; ราคามะพร้าว ปี 2560 = 21 บาท/ผล ปี 2561 = 6 บาท/ผล ปี 2562 = 7 บาท/ผล ปี 2563 = 5 บาท/ผล และ ปี 2564 = 19 บาท/ผล

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2 การเพิ่มผลผลิตมะพร้าวในพื้นที่ที่มีการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว

การจัดการสวนมะพร้าวโดยนำเทคโนโลยีคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรประกอบกับ การจัดการในด้านการให้ปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะพร้าว ประกอบด้วย แมลงดำหนาม หนอนหัวดำ และแมลงศัตรูชนิดอื่น การปลูกพืชแซม พืชคลุมดิน เปรียบเทียบกับวิธีการปฏิบัติของเกษตรกร เก็บผลผลิตกรรมวิธีละ 25 ต้นพบว่า **ผลผลิต** ผลผลิตมะพร้าวก่อนการทดลอง เก็บผลผลิตเดือนตุลาคม 2559 ส่วนใหญ่ผลผลิตมะพร้าวของเกษตรกรแต่ละรายแตกต่างกันไปเฉลี่ยต้นละ 4-5 ผล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการดูแลรักษา ปี 2560 - 2562 ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ยวิธีการของกรมฯ และวิธีเกษตรกรไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 48, 46 และ 1,065, 1,012 ผล ปี 2561 54, 48 และ 1,188, 1,061 ผล และปี 2562 60, 52 และ 1,312, 1,154 ผล ส่วนปี 2563 และ 2564 ผลผลิตมีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ 56, 46 และ 1,234, 1,013 ผล ปี 2564 54, 45 และ 1,192, 981 ผลตามลำดับ (ตารางที่ 3.4 และ 3.5)

ตารางที่ 3.4 ผลผลิตมะพร้าวก่อนการทดลองแปลงเกษตรกร จ.ประจวบคีรีขันธ์

ที่	ชื่อ-สกุลเกษตรกร	ผลผลิต (ผล)	
		วิธีการของกรมฯ (ต้นที่คัดเลือก)	วิธีเกษตรกร (ต้นที่คัดเลือก)
1	นายไพโรจน์ กุญแจนาค	133	96
2	นายธวัช พิมสอ	71	153
3	นายสมพิศ แบ่งเพ็ชร์	119	89
4	นายสุพัฒน์ คงเจริญ	27	53
5	นางลำยอง เกิดทอง	177	156
6	นางบุญเติม ชมเชย	76	71
7	นางทรงศรี บุญศรี	47	45
8	นายชัย ฤทธิ์สารพิทักษ์	156	176
9	นางประกายฟ้า ฤทธิ์สารพิทักษ์	179	182
10	น.ส.บังอร ศิลปศร	63	77
	เฉลี่ย	104.8	109.8
	t-test	-0.46	

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3.5 ค่าเฉลี่ยผลผลิตมะพร้าวแปลงเกษตรกรเปรียบเทียบระหว่างวิธีการจัดการเทคโนโลยีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรกับวิธีปฏิบัติของเกษตรกร ปี 2560-2564

ที่	ปี	ผลผลิตต่อต้น (ผล)		ผลผลิตต่อไร่ (ผล)		
		กรรมวิธี 1	กรรมวิธี 2	กรรมวิธี 1	กรรมวิธี 2	Yield Gap
1	2560	48	46	1,065	1,012	53
2	2561	54	48	1,188	1,061	127
3	2562	60	52	1,312	1,154	158
4	2563	56	46	1,234	1,013	221
5	2564	54	45	1,192	981	211

ส่วนประกอบของผล จากการสุ่มเก็บผลผลิตมาวิเคราะห์ส่วนประกอบของผล (Fruit component analysis): FCA) พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ใช้เทคโนโลยีคำแนะนำของกรมฯ ส่วนใหญ่น้ำหนักผล และขนาดผล น้ำหนักเนื้อมะพร้าวสด น้ำหนักเนื้อมะพร้าวแห้งมากกว่าวิธีปฏิบัติของเกษตรกร ส่วนเปอร์เซ็นต์น้ำมันมีค่าเฉลี่ย 55 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเปอร์เซ็นต์น้ำมันของมะพร้าวพันธุ์ไทย (ตารางที่ 3.6)

ตารางที่ 3.6 ค่าเฉลี่ยส่วนประกอบของผลมะพร้าวแปลงเกษตรกรปี 2560-2564

กรรมวิธี	นน.ผลทั้งเปลือก (กรัม)	นน.ผลปอกเปลือก (กรัม)	นน.เปลือก (กรัม)	นน.น้ำ (กรัม)	นน.เนื้อสด (กรัม)	นน.กะลา (กรัม)	นน.เนื้อแห้ง (กรัม)	% น้ำมัน
1	2,025	1,267	799	407	544	233	276	54
2	1,888	1,169	749	402	541	226	267	54

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บเป็นเปอร์เซ็นต์น้ำหนักผลทั้งเปลือก และน้ำหนักผลปอกเปลือก (นน.เปลือก นน.น้ำ นน.เนื้อมะพร้าวสด และ นน.กะลา

การประเมินการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว พบการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าวระดับน้อย (< 6 ทางใบ) ในช่วงปีที่ 1 -2 พบการเข้าทำลายของหนอนหัวดำในระดับน้อย หลังจากปีที่ 3 จนสิ้นสุดการทดลองไม่พบว่ามีการเข้าทำลายของหนอนหัวดำ จากแปลงเกษตรกรที่พบมีการเข้าทำลายของแมลงศัตรูในระดับต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ หลังการทดลองการเข้าทำลายของแมลงศัตรูลดลงและไม่พบว่ามีการเข้าทำลายเลยโดยเฉพาะหนอนหัวดำมะพร้าว นอกจากนั้นผลผลิตมะพร้าวเฉลี่ยมากกว่า 50 ผลต่อต้นซึ่งเกินค่าเฉลี่ยของผลผลิตมะพร้าวพันธุ์ไทยต้นสูง (50-55 ผลต่อต้น) (ตารางที่ 3.7 และ 3.8)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3.7 ผลการประเมินระดับการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าวในแปลงเกษตรกร ปี 2560-2564

ชื่อ-สกุล/แปลงทดลอง	วิธีการของกรมฯ				วิธีเกษตรกร			
	ระดับการทำลาย				ระดับการทำลาย			
	3	2	1	0	3	2	1	0
นายไพโรจน์ กุญแจนาค	-	-	3	22	-	-	5	20
นายธวัช พิมสอ	-	-	12	13		1	9	15
นายสมพิศ แบ่งเพ็ชร์	-	-	8	17	-	-	10	15
นายสุพัฒน์ คงเจริญ	-	-	7	23	-	2	6	22
นางลำยอง เกิดทอง	-	-	12	13	-	-	12	13
นางบุญเติม ชมเชย	-	1	8	16	-	1	1	23
นางทรงศรี บุญศรี	-	3	12	10	-	-	7	23
นายชัย ฤทธิ์สารพิทักษ์	2	2	5	16	1	3	7	14
นางประกายฟ้า ฤทธิ์สารพิทักษ์	1	3	9	12	-	2	7	16
น.ส.บังอร ศิลปศร	-	1	8	16	-	3	8	14

หมายเหตุ: นับทางใบที่ถูกทำลาย โดย ระดับรุนแรง (3) > 10 ทางใบ ระดับปานกลาง (2) 6-10 ทางใบ ระดับน้อย (1) < 6 ทางใบ ไม่มีการระบาด (0) ไม่พบทางใบที่โดนทำลาย

ตารางที่ 3.8 ผลการประเมินระดับการเข้าทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าวในแปลงเกษตรกร ปี 2560-2564

ชื่อ-สกุล	วิธีการของกรมฯ				วิธีเกษตรกร			
	ระดับการทำลาย				ระดับการทำลาย			
	3	2	1	0	3	2	1	0
นายไพโรจน์ กุญแจนาค	-	-	-	25	-	-	-	25
นายธวัช พิมสอ	-	-		25	-	-	-	25
นายสมพิศ แบ่งเพ็ชร์	-	-	-	25	-	-	-	25
นายสุพัฒน์ คงเจริญ	-	-	-	25	-	-	-	25
นางลำยอง เกิดทอง	-	-	-	25	-	-	-	25
นางบุญเติม ชมเชย	-	-	-	25	-	-	-	25
นางทรงศรี บุญศรี	-	-	-	25	-	-	-	25
นายชัย ฤทธิ์สารพิทักษ์	-	-	-	25	-	-	-	25
นางประกายฟ้า ฤทธิ์สารพิทักษ์	-	-	-	25	-	-	-	25
น.ส.บังอร ศิลปศร	-	-	-	25	-	-	-	25

หมายเหตุ: ตรวจนับ 25 ต้น/กรรมวิธี นับทางใบที่ยังไม่ถูกทำลาย โดยระดับน้อย (1) > 13 ทางใบ ระดับปานกลาง (2) 6-13 ทางใบ ระดับรุนแรง (3) <6 ทางใบ ไม่มีการระบาด (0) ไม่พบทางใบที่โดนทำลาย

กรมวิชาการเกษตร

ต้นทุนและผลตอบแทน ของเกษตรกรทั้ง 10 รายปี 2560-2564 พบว่า ต้นทุนการผลิตปี 2564 มากที่สุด 6,389 บาท/ไร่ รองลงมาเป็นปี 2562 6,327 บาท/ไร่ ส่วนปี 2561 ต้นทุนการผลิตน้อยที่สุด 1,233 บาท/ไร่ ผลตอบแทนสุทธิปี 2560 มากที่สุด 15,909 บาท/ไร่ รองลงมาปี 2564 14,251 บาท/ไร่ และปี 2563 ผลตอบแทนสุทธิติดลบ -458 บาท/ไร่ แต่เมื่อคิดค่า BCR เท่ากับ 1 สาเหตุเนื่องมาจากปัจจัยการผลิตเช่น ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ สารปรับปรุงดิน และน้ำมันเชื้อเพลิงมีราคาเพิ่มสูงขึ้น และสถานการณ์โควิด 19 ความต้องการผลผลิตนำมาแปรรูปเพื่อส่งออกน้อยลง นอกจากนั้นราคาผลผลิตที่เกษตรกรขายได้ต่ำคือ 5 บาท/ผล ในขณะที่ราคาผลผลิตปีอื่น ๆ สูงกว่าปี 2563 (ตารางที่ 3.9)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3.9 ผลผลิตและผลตอบแทนสุทธิต่อไร่เฉลี่ย 10 แปลง ปี 2560 – 2564

กรรมวิธี	ปี 2560				ปี 2561				ปี 2562				ปี 2563				ปี 2564			
	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR	จำนวนผลผลิตต่อไร่	ต้นทุนการผลิตต่อไร่	ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่	BCR
1	1,065	7,246	15,124	3.1	1,188	7,498	819	1.1	1,312	7,779	1,997	1.3	1,234	7,589	-1,421	0.8	1,192	8,056	14,584	2.8
2	1,012	4,552	16,694	4.6	1,061	4,657	2,772	1.6	1,154	4,874	3,717	1.8	1,013	4,562	506	1.1	981	4,722	13,917	3.9
ค่าเฉลี่ย	**1,039**	**5,899**	**15,909**	**3.9**	**1,125**	**6,078**	**1,796**	**1.4**	**1,233**	**6,327**	**2,857**	**1.6**	**1,124**	**6,076**	**-458**	**1.0**	**1,087**	**6,389**	**14,251**	**3.4**

หมายเหตุ ; กรรมวิธี 1 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกองปฐพีวิทยากรมวิชาการเกษตร กรรมวิธีที่ 2 วิธีเกษตรกร

; ราคามะพร้าว ปี 2560 = 21 บาท/ผล ปี 2561 = 7 บาท/ผล ปี 2562 = 7 บาท/ผล ปี 2563 = 5 บาท/ผล และ ปี 2564 = 19 บาท/ผล

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 3 การปลูกพืชแซมในสวนมะพร้าวเพื่อเพิ่มรายได้

การเพิ่มรายได้ในสวนมะพร้าวที่มีอายุมากโดยปลูก ขมิ้น มันเทศ ข่าเหลือง ฟ้าทะลายโจร ไพล อัญชัน ชะอม และเหลียง เป็นพืชแซม ผลผลิตและรายได้สุทธิของมะพร้าวที่ปลูกพืชแซมและไม่ปลูกพืชแซมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตของมะพร้าวที่ปลูกแซมด้วยข่าเหลืองจะมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 1,493 ผล/ไร่/ปี รองลงมา ได้แก่ ขมิ้น ชะอม เหลียง อัญชัน ฟ้าทะลายโจร ไพล มันเทศ มีค่าเฉลี่ย 1,436 1,338 1,257 1,241 1,217 1,172 1,146 1,350 ผล/ไร่/ปี ตามลำดับ และไม่ปลูกพืชแซม 1,054 ผล/ไร่/ปี มะพร้าวที่มีการปลูกพืชแซมเฉลี่ย 4 ปี ชะอม และเหลียง มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 8,135 และ 7,646 บาท/ไร่/ปี ผลตอบแทนอัตราส่วนของรายได้ต่อการลงทุน (BCR) พบว่า การปลูกมะพร้าวร่วมกับพืชแซมทุกชนิดมีผลตอบแทนคุ้มค่าการลงทุน โดยมีค่า BCR ดังนี้ ข่าเหลือง มีค่า BCR สูงสุดเฉลี่ย 4.1 รองลงมาได้แก่ ไพล ขมิ้น มันเทศ อัญชัน ชะอม ฟ้าทะลายโจร และเหลียง มีค่า BCR เท่ากับ 2.4 2.3 1.8 1.7 1.5 1.3 และ 1.2 ตามลำดับ รายได้สุทธิของพืชแซมที่ปลูกในแปลงมะพร้าว พบว่า ข่าเหลือง มีรายได้สุทธิเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาได้แก่ ไพล ขมิ้น ฟ้าทะลายโจร อัญชัน และมันเทศ รายได้รวมสุทธิเฉลี่ยของมะพร้าวรวมกับพืชแซม พบว่า การปลูกพืชแซมทุกชนิดมีรายได้รวมสุทธิเฉลี่ยมากกว่าการปลูกมะพร้าวเพียงอย่างเดียวอัตราส่วนของรายได้ต่อการลงทุน (BCR) (รายได้ทั้งหมด/ต้นทุนทั้งหมด) พบว่า การปลูกมะพร้าวร่วมกับพืชแซมทุกชนิด มีผลตอบแทนคุ้มค่าการลงทุน (BCR > 1) ส่วนประกอบของผลเฉลี่ย 3 ปี ของทุกกรรมวิธีไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3.12 และ 3.13)

ตารางที่ 3.11 รายชื่อเกษตรกรที่คัดเลือกเข้าร่วมดำเนินการทดลอง

ที่	ชื่อ-สกุล	พิกัด (x,y)	ที่อยู่
1	นายไพโรจน์ กุญแจนาค	11.105591, 99.351547	6/2 ม.2 ต.ช้างแรก อ.บางสะพาน จ.ประจวบคีรีขันธ์
2	นายธวัช พิมสอ	11.246209, 99.502883	104 ม.4 ต.กำเนิดนพคุณ อ.บางสะพาน จ.ประจวบคีรีขันธ์
3	นายสมพิศ แบ่งเพ็ชร์	11.307853, 99.482954	18 ม.2 ต.กำเนิดนพคุณ อ.บางสะพาน จ. ประจวบคีรีขันธ์
4	นายสุพัฒน์ คงเจริญ	11.318509, 99.485150	25 ม.3 ต.ชัยเกษม อ.บางสะพาน จ.ประจวบคีรีขันธ์
5	นางลำยอง เกิดทอง	11.750389, 99.753910	170 ม.9 ต.คลองวาฬ อ.เมือง จ.ประจวบคีรีขันธ์
6	นางบุญเติม ชมเชย	11.279483, 99.518212	31ม.2 ต.กำเนิดนพคุณ อ.บางสะพาน จ.ประจวบคีรีขันธ์
7	นางทรงศรี บุญศรี	11.263320, 99.518338	28/2 ม.2 ต.กำเนิดนพคุณ อ.บางสะพาน จ.ประจวบคีรีขันธ์
8	นายชัย ฤทธิ์สารพิทักษ์	11.567474, 99.605471	91/2 ม.5 ต.แสงอรุณ อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์
9	นางประกายฟ้า ฤทธิ์สารพิทักษ์	11.574528, 99.605723	91/3 ม.5 ต.แสงอรุณ อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์
10	น.ส.บังอร ศิลปศร	11.593957, 99.638735	150/3 ม.1 ต.แสงอรุณ อ.ทับสะแก จ.ประจวบคีรีขันธ์

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3.12 จำนวนผลผลิต ต้นทุน และผลตอบแทนของพืชแซมแต่ละชนิด ที่ปลูกในสวนมะพร้าว อายุ 52-56 ปี ระหว่างปี พ.ศ.2560-2563

ดัชนีชี้วัดทางเศรษฐกิจ	ขมิ้น		มันเทศ		ข่าเหลือง		ชะอม				เหลียง			ฟ้าทะลายโจร*	ไพล	อัญชัน*
	2560	2561	2560	2561	2560	2561	2560	2561	2563	2564	2561	2562	2563	2562	2563	2563
ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	1,400	1,429	385	651	5,055	5,361	266	341	382	262	102	342	238	178	2,273	119
จำนวนต้น/ไร่	2,660	2,660	2,660	2,660	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,600	1,000	1,000	1,000	3,990	1,600	800
ต้นทุน (บาท/ไร่)	9,207	9,207	4,482	4,482	15,700	15,700	16,750	7,225	7,330	6,730	23,908	9,786	8,954	26,638	14,400	17,440
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)	15	15	15	15	15	15	30	30	30	30	60	60	60	200	15	200
รายได้ (บาท/ไร่)	21,000	21,435	5,775	9,765	75,825	80,415	7,980	10,230	11,460	7,860	6,120	20,520	14,280	35,548	34,095	23,778
ผลตอบแทน (บาท/ไร่)	11,793	12,228	1,293	5,283	60,125	64,715	-8,770	3,005	4,130	1,130	-17,788	10,734	5,326	8,910	19,695	6,338
BCR	2.3	2.3	1.3	2.2	4.8	5.1	0.5	1.4	1.6	1.2	0.3	2.1	1.6	1.3	2.4	1.4
ผลตอบแทน (บาท/กก.)	8.4	8.6	3.4	8.1	11.9	12.1	-33.0	8.8	10.8	4.3	-174.4	31.4	22.4	50.1	8.7	53.3
ต้นทุน (บาท/ไร่)	6.6	6.4	11.6	6.9	3.1	2.9	63.0	21.2	19.2	25.7	234.4	28.6	37.6	149.9	6.3	146.6

* ผลผลิตน้ำหนักแห้ง

** อัตราส่วนของรายได้ต่อการลงทุน (Benefit and Cost ratio : BCR) = รายได้ทั้งหมด/ต้นทุนทั้งหมด

BCR > 1 คุ้มค่าการลงทุน BCR = 1 เท่าทุน BCR < 1 ไม่คุ้มค่า ขาดทุน

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3.12 สรุปค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนของการปลูกมะพร้าวร่วมกับพืชแซมชนิดต่าง ๆ ในรอบ 4 ปี ระหว่างปี พ.ศ.2560-2563

ดัชนีชี้วัดทางเศรษฐกิจ	มะพร้าว 1 ไร่	มะพร้าว+ ขมิ้น	มะพร้าว+ มันเทศ	มะพร้าว+ ข่าเหลือง	มะพร้าว+ ชะอม	มะพร้าว+ เหลียง	มะพร้าว+ ฟ้าทะลายโจร*	มะพร้าว+ ไพล	มะพร้าว+ อัญชัน*
ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	1,054	1,415	518	5,208	313	227	178	2,273	119
ต้นทุนรวม (บาท/ไร่)	7,172	17,361	12,200	23,939	17,089	21,474	34,555	20,261	23,544
รายได้รวม (บาท/ไร่)	12,261	39,153	22,195	98,200	25,098	25,512	45,465	48,365	40,382
รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	5,089	21,792	9,995	74,261	8,009	4,038	10,910	28,104	16,838
BCR	1.7	2.3	1.8	4.1	1.5	1.2	1.3	2.4	1.7
ต้นทุนต่อหน่วย (บาท)	6.8	12.3	23.6	4.6	54.6	94.5	194.4	8.9	197.8
ผลตอบแทนต่อหน่วย (บาท)	4.4	15.4	19.3	14.3	25.6	17.8	61.4	12.4	141.5

* ผลผลิตน้ำหนักแห้ง

** อัตราส่วนของรายได้ต่อการลงทุน (Benefit and Cost ratio : BCR) = รายได้ทั้งหมด/ต้นทุนทั้งหมด

BCR > 1 คุ้มค่าการลงทุน BCR = 1 เท่าทุน BCR < 1 ไม่คุ้มค่า ขาดทุน

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การทดลองที่ 1 เทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยมะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรมกะทิ

เทคโนโลยีการจัดการปุ๋ยมะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรมกะทิ จากการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ให้ผลผลิตมากกว่ากรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ส่วนกรรมวิธีที่ 3 วิธีเกษตรกร ให้ผลผลิตน้อยที่สุด ส่วนประกอบของผล น้ำหนักเนื้อมะพร้าวแห้งมีสหสัมพันธ์กับน้ำหนักผล บ่งบอกถึงขนาดของผล (De Nuce de Lamothe, 1990) โดยน้ำหนักผล น้ำหนักเนื้อสดมาก น้ำหนักเนื้อมะพร้าวแห้งก็มากตามไปด้วย เช่นเดียวกันกับเปอร์เซ็นต์น้ำมัน กรรมวิธีที่ 1 ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่นๆ ส่วนต้นทุนและผลตอบแทน กรรมวิธีที่ 1 ต้นทุนการผลิตมากที่สุด รองลงมากรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 3 น้อยที่สุด ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยของเกษตรกรเฉลี่ยทั้ง 7 ราย พบว่า ปี 2560 ให้ผลตอบแทนสุทธิมากที่สุด รองลงมาเป็นปี 2564 ส่วนปี 2563 ให้ผลตอบแทนสุทธิน้อยที่สุด เนื่องจากราคาผลผลิตต่ำกว่าปีอื่นๆ ประกอบกับสถานการณ์โรคระบาดโควิด 19 โรงงานแปรรูปมีความต้องการผลผลิตเข้าสู่โรงงานน้อยและไม่สามารถส่งออกไปต่างประเทศได้ นอกจากนั้นปัจจัยการผลิตที่มีราคาสูงขึ้น ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น รายได้ของเกษตรกรลดลง ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน แต่สถานการณ์ดังกล่าวจะดีขึ้นในปี 2564 จากราคาผลผลิตที่เพิ่มขึ้น

การทดลองที่ 2 การเพิ่มผลผลิตมะพร้าวในพื้นที่ที่มีการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว

การเพิ่มผลผลิตมะพร้าวในพื้นที่ที่มีการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว จากการใช้เทคโนโลยีคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรเปรียบเทียบกับวิธีปฏิบัติของเกษตรกร พบว่า ผลผลิตแปลงเกษตรกรทั้ง 10 ราย กรรมวิธีที่ 1 มากกว่ากรรมวิธีที่ 2 (ปี 2560-2564) ด้านคุณภาพ ส่วนประกอบของผล น้ำหนักผลกรรมวิธีที่ 1 มากกว่ากรรมวิธีที่ 2 เช่นเดียวกันกับน้ำหนักเนื้อมะพร้าวสดและแห้ง ส่วนการประเมินการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าวทุกเดือน พบการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าวส่วนใหญ่อยู่ในระดับรุนแรงน้อย (ระดับ 1 < 6 ทางใบ) และจะพบการเข้าทำลายในช่วงฤดูแล้งเนื่องจากสภาวะแล้ง อุณหภูมิสูงส่งผลให้มีการเข้าทำลายมากขึ้น ส่วนในฤดูอื่นการเข้าทำลายลดลง ในขณะที่แมลงศัตรูหนอนหัวดำมะพร้าว ไม่พบว่ามีการเข้าทำลายเพิ่ม ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรมีการป้องกันกำจัดโดยวิธีฉีดสารเคมีเข้าลำต้น ร่วมกับการทำความสะอาดแปลงปลูกโดยการตัดหญ้าและไถพรวนในช่วงฤดูแล้ง นอกจากนั้นเกษตรกรบางรายมีการปลูกพืชร่วมเช่น ไม้ผล มะม่วง ไม้โตเร็ว มะพร้าวทดแทนระหว่างแถว ปอเทือง หญ้าเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น ช่วยรักษาความชุ่มชื้นในแปลงและสร้างระบบนิเวศ ส่วนต้นทุนและผลตอบแทน กรรมวิธีที่ 1 การใช้เทคโนโลยีและคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ต้นทุนการผลิตมากกว่ากรรมวิธีที่ 2 วิธีปฏิบัติของเกษตรกร โดยเฉพาะปี 2564 ต้นทุนการผลิตมากที่สุด เนื่องมาจากราคาปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ น้ำมันเชื้อเพลิง เพิ่มสูงขึ้น และผลตอบแทนสุทธิปี 2560 มากที่สุด ขึ้นอยู่กับผลผลิตและราคาผลผลิตสูงกว่าปีอื่นๆ จากการทดลองเป็นเวลา 5 ปี ในแปลงเกษตรกรจำนวน 10 ราย สามารถเพิ่มผลผลิตด้านปริมาณและคุณภาพ นอกจากนั้นเป็นแปลงต้นแบบเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรและในอนาคตสามารถขยายผลไปสู่แปลงเกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าวบริเวณใกล้เคียงได้ การจัดการผลิตมะพร้าวให้ได้ทั้งปริมาณและคุณภาพ ควรมีการจัดการด้านแหล่งน้ำร่วมด้วย นอกเหนือจากด้านปุ๋ย การจัดการโรคและแมลงศัตรูแล้ว โดยเฉพาะจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ปลูกมะพร้าวมากที่สุดของประเทศ พื้นที่ปลูกมะพร้าวส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝนเป็นหลัก จากการทดลองปี 2560-2564 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยน้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี ในกรณีที่ฝนทิ้งช่วงและฤดู

กรมวิชาการเกษตร

แล้ง ควรมีการให้น้ำมะพร้าวเพื่อให้มะพร้าวสามารถพัฒนาออกจั่นได้อย่างต่อเนื่อง นั่นหมายถึงผลผลิตมีตลอดทั้งปี ส่งผลให้ผลผลิตมีปริมาณเพียงพอ ลดการนำเข้ามะพร้าวในอนาคต

การทดลองที่ 3 การปลูกพืชแซมในสวนมะพร้าวอายุมากเพื่อเพิ่มรายได้

ผลผลิตมะพร้าวจากการปลูกพืชแซมมากกว่าการไม่ปลูกพืชแซม โดยการปลูกข่าเหลืองแซมมะพร้าวให้ผลผลิตมากที่สุด รองลงมาเป็นขมิ้น ชะอม การปลูกมะพร้าวอย่างเดียวให้ผลผลิตต่ำที่สุด และ yield Gap ของข่าเหลืองมากที่สุดเช่นกัน ส่วนรายได้สุทธิ ปี 2560-2561 มากกว่าปี 2562-2563 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผลผลิต และราคา โดยราคาผลผลิตเฉลี่ยปี 2560-2561 เท่ากับ 16.95 และ 8.41 บาท/ผล ในขณะที่ปี 2562-2563 เท่ากับ 7.76 และ 14.36 บาท/ผล รายได้ของการปลูกพืชแซมในสวนมะพร้าวมากกว่าการปลูกมะพร้าวอย่างเดียว ความแตกต่างระหว่างรายได้สุทธิของการปลูกพืชแซมและมะพร้าวอย่างเดียวพบว่า ข่าเหลืองมีค่าเฉลี่ย Net Income Gap มากที่สุด รองลงมาเป็นขมิ้น ชะอม และเหลียง

ผลผลิตเฉลี่ยพืชแซม ข่าเหลืองให้ผลผลิตและรายได้สุทธิมากที่สุด รองลงมาเป็นขมิ้น มันเทศ ชะอม เหลียง เช่นเดียวกันกับรายได้สุทธิของพืชแซม ข่าเหลือง รองลงมาเป็น ไพล ขมิ้น ฟ้าทะลายโจร อัญชัน และมันเทศ ส่วนชะอม และเหลียง รายได้ไม่คุ้มค่ากับการลงทุนในระยะ 4 ปี (2560-2563) เนื่องจากการปลูกต้นทุนสูงในด้านต้นพันธุ์ และสามารถเก็บผลผลิตได้เมื่ออายุ 4 เดือนสำหรับชะอม ส่วนเหลียงสามารถเก็บผลผลิตได้เมื่ออายุ 2-3 ปีหลังจากปลูก และพืชแซมทุกชนิดมีค่า BCR>1 โดยเฉพาะข่าเหลืองมีค่า BCR 5 ซึ่งมากที่สุดในบรรดาพืชแซมที่ทำการทดลอง รายได้รวมสุทธิเฉลี่ยการปลูกพืชแซมมากกว่ารายได้รวมสุทธิการไม่ปลูกพืชแซม ค่าความแตกต่างระหว่างรายได้รวมสุทธิเฉลี่ย ข่าเหลืองมากที่สุด รองลงมา ไพล ขมิ้น และฟ้าทะลายโจร

ส่วนประกอบของผล ขนาดของผล น้ำหนักเนื้อมะพร้าวสด เนื้อมะพร้าวแห้ง ไม่แตกต่างกันระหว่างการปลูกพืชแซมและไม่ปลูกพืชแซม

ดังนั้นสามารถนำแนวทางการปลูกพืชแซมในสวนมะพร้าวอายุมากเพื่อเพิ่มรายได้ โดยเลือกพืชแซมให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และจากการทดลองนี้แนะนำให้ปลูกข่าเหลืองแซมเนื่องจากให้ผลตอบแทนสุทธิมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับพืชแซมชนิดอื่น นอกจากนั้นไพล ขมิ้น ฟ้าทะลายโจร ก็สามารถเป็นทางเลือกในการแนะนำสู่เกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์มะพร้าว

Coconut Product Research and Development

วิไลวรรณ ทวิชศรี[1/] ปาริชาติ พจนศิลป์[1/] สุภาพร ชุมพงษ์[2/]

Wilaiwan Twishsri Parichart Potchanasin Supaphon Chumpong

เสรี อยู่สถิตย์[2/] หยกทิพย์ สุดารีย์[2/] ปริญดา หรูนหีม[2/]

Seree Usathit Yokthip Sudaree Parinda Hrunheem

ทิพยา ไกรทอง[2/] ดารากร เผ่าชู[2/] สมลักษณ์ คงเมือง[3/]

Tippaya Kraitong Darakorn Powchoo Somlak Kongmuang

โกเมศ สัตยาวุธ[4/] พัชรีวรรณ จงจิตเมตต์[5/]

Komate Satayawut Patchareewan Chongchitmate

คำสำคัญ: มะพร้าวกะทิ, น้ำมะพร้าว, สูตรเครื่องสำอาง, โลชัน, เจลล้างหน้า, สบู่เหลว, ยาสระผม, สารแทนนิน, เปลือกมะพร้าว, แมลงศัตรูมะพร้าว, แมลงศัตรูธรรมชาติ, บำบัดน้ำทิ้ง

Keywords: makapuno, Liquid endosperm, Cosmetic formula, Lotion, Facial gel, Bath gel, Shampoo, tannins, coconut husk, coconut insect pests, parasitoids, wastewater treatment

กรมวิชาการเกษตร

1/ สถาบันวิจัยพืชสวน

2/ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

3/ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

4/ กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร

5/ สำนักวิจัยพัฒนาอารักขาพืช

บทคัดย่อ

โครงการนี้มี 2 กิจกรรม ปีที่ 1 (ปีงบประมาณ 2559) ดำเนินการวิจัยกิจกรรมที่ 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มจากวัตถุดิบมะพร้าว โดยเก็บเกี่ยวผลมะพร้าวกะทิ ที่แปลงผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันธุลี นำตัวอย่างเนื้อและน้ำมะพร้าวกะทิ มาเตรียมการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร และวิเคราะห์ปริมาณความหวาน ไขมัน และความเป็นกรด-ด่าง ได้ส่งตัวอย่างน้ำมะพร้าวไปวิเคราะห์ที่บริษัทห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด เพื่อวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาล จากการทดลองสรุปได้ว่า น้ำมะพร้าวที่มีลักษณะข้นหนืดไม่เหมาะจะนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เนื่องจากมีน้ำตาลและความหวานมากกว่าน้ำมะพร้าวปกติ เอื้อให้เกิดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ได้ง่ายกว่า

ปีที่ 2-4 ของการวิจัย (ปีงบประมาณ 2560-2562) ได้ศึกษาการใช้น้ำมะพร้าวไปเป็นส่วนผสมของเครื่องสำอาง โดยใช้มะพร้าวพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอม จากสวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันธุลี เพื่อเป็นวัตถุดิบ และได้ศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้นองค์ประกอบผลที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ทดลองทำเครื่องสำอางที่ คณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้นำน้ำของมะพร้าวกะทิพันธุ์นี้ ไปเป็นส่วนผสมของเครื่องสำอาง 4 ชนิด โดยศึกษาสูตรพื้นฐาน แล้วพัฒนาเป็นตำรับเครื่องสำอาง โดยได้ทำการทดลอง 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ศึกษาคุณสมบัติของวัตถุดิบ (ทางด้านสมบัติทางกายภาพ เช่น ผล pH และความหนืดของน้ำมะพร้าว) 2) พัฒนาสูตรตำรับพื้นฐาน 3) คัดเลือกตำรับที่ดี และประเมินสูตรตำรับ เป็นระยะเวลา 1 ปี ได้ 3 ผลิตภัณฑ์แต่เจลล้างหน้าต้องพัฒนาต่อ ในขั้นนี้ ได้ทดลองหาร้อยละที่เหมาะสมของการใช้น้ำมะพร้าวในตำรับที่คัดเลือกแล้ว 4) ศึกษาอายุการใช้ผลิตภัณฑ์ โดยทดสอบความสามารถของสารกันบูดในตำรับที่มีการคัดเลือกแล้ว ผลการศึกษาเรื่อง challenge test ณ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล พบว่า ทุกตำรับที่มีการพัฒนาแล้ว ผ่านเกณฑ์เรื่องของการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ได้ ตามมาตรฐาน USP41 chapter51; Antimicrobial Effectiveness testing และผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ชนิดคาดว่ามีอายุการใช้งาน 2 ปี และได้ทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า สัดส่วนของน้ำมะพร้าวจากมะพร้าวกะทิที่สามารถนำไปเป็นส่วนผสมของสูตรต้นตำรับ สูตรแชมพู สูตรสบู่เหลว สูตรโลชันและ สูตรเจล ล้างหน้า คือ ร้อยละ 20 โดย มีคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทั้งทางกายภาพที่ดี และทดสอบเชื้อที่ปลอดภัย โดยมีความคงตัวที่ดี และเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้จากการทดสอบความพึงพอใจ

ในปีงบประมาณ 2561 ได้เพิ่มการวิจัยในโครงการนี้ การดำเนินกิจกรรมที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มจากผลพลอยได้จากการแปรรูปมะพร้าว โดยได้หาวิธีการสกัดสารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน โดยทำการสกัดตัวอย่างเปลือกมะพร้าวอ่อนที่แบ่งเป็นเปลือกส่วนนอกและเปลือกส่วนใน โดยใช้ตัวอย่างเปลือกมะพร้าวอ่อน ขนาด 1-2 เซนติเมตร และผ่านการอบด้วยเตาอบให้มีความชื้นน้อยกว่า 6 เปอร์เซ็นต์ ในการสกัดใช้อัตราส่วนเปลือกมะพร้าวต่อเอทานอลในอัตรา 1 : 6 โดยปริมาตร ทำการสกัดด้วยสารละลายเอทานอล เข้มข้นร้อยละ 10, 25, 50, 75, และ 95 ที่อุณหภูมิห้อง ใช้เวลาในการสกัด 24 ชั่วโมง นำสารละลายที่ผ่านการกรองมาทำการระเหยเอทานอล โดยให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง และวิเคราะห์ปริมาณสารแทนนินทั้งหมดโดยให้สารที่สกัดได้ทำปฏิกิริยากับสารละลายโฟลิน-ซิโอเคลทู รีเอเจนต์แล้ววัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นเท่ากับ 760 นาโนเมตร ด้วยเครื่องยูวี – วิสิเบิล สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ซึ่งพบว่า การสกัดสารแทนนิน-จะมีปริมาณสารแทนนินเฉลี่ยในเปลือกส่วนนอกของมะพร้าวอ่อน มีค่าอยู่ในช่วง 84.9 ถึง 209.0 มิลลิกรัมต่อ

กรมวิชาการเกษตร

กิโลกรัม และเปลือกส่วนในของมะพร้าวอ่อน มีค่าอยู่ในช่วง 40.9 ถึง 104.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยการสกัดด้วยสารละลายเอทานอลเข้มข้นร้อยละ75 สามารถสกัดปริมาณสารสกัดแทนนิน จำนวน 207.6 กรัมต่อกิโลกรัมในเปลือกส่วนนอก และ104.0 กรัมต่อกิโลกรัมในเปลือกส่วนในของมะพร้าวอ่อน

ต่อมาในปีงบประมาณ 2562 ได้นำสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวไปศึกษาการใช้ประโยชน์ 2 ทาง 1) นำมาศึกษาประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบของแมลงศัตรูมะพร้าวทั้ง 2 ชนิด ได้แก่ หนอนหัวดำมะพร้าว และแมลงดำหนามมะพร้าว เปรียบเทียบกับสารสกัดแทนนินจากมันสำปะหลัง พร้อมทั้งศึกษาผลกระทบของสารสกัดแทนนินต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ แตนเบียนโกนิโอซัส และแตนเบียนอะซีโคเดส ดำเนินการทดสอบที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช โดยสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวที่ใช้ในการทดสอบนี้มีปริมาณสารออกฤทธิ์เท่ากับ 248.89 กรัม/1 กิโลกรัมเปลือกมะพร้าว ในตัวทำละลายแอลกอฮอล์ 95% โดยก่อนนำมาทดสอบได้ปรับค่าให้ได้ตามสัดส่วนความเข้มข้นที่ต้องการตามแต่ละกรรมวิธีแล้วจึงนำมาทดสอบโดยวิธีการ spraying กับหนอนหัวดำมะพร้าว และวิธีการ dry film กับแตนเบียนโกนิโอซัส และแตนเบียนอะซีโคเดส ทำการตรวจสอบผลการเปลี่ยนแปลงของแมลงทั้ง 4 ชนิด ทุกวันจนกว่าแมลงจะตาย ผลการทดสอบ พบว่า ไม่มีผลกระทบต่อแตนเบียนทั้ง 2 ชนิดนี้ ดังนั้นถ้าต้องการใช้สารสกัดแทนนินควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวทั้ง 2 ชนิดนี้ ควรต้องปรับเพิ่มปริมาณสารออกฤทธิ์ให้สูงขึ้น ทั้งนี้ผลงานวิจัยนี้ยังไม่ได้ผลการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าว แต่ได้ทราบเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการพัฒนาต่อยอดงานวิจัยการพัฒนาสารสกัดพืชโดยเฉพาะสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวต่อไปในอนาคต

และ 2) ได้นำมาศึกษาประสิทธิภาพของสารแทนนินที่สกัดได้จากเปลือกมะพร้าวอ่อนในการบำบัดคุณภาพน้ำทิ้ง และนำสารสกัดแทนนินไปทำการทดสอบประสิทธิภาพในการบำบัดคุณภาพน้ำทิ้งที่มาจากโรงงานแปรรูปมะพร้าวและน้ำทิ้งชุมชน มีวางแผนการทดลองแบบ CRD 5 กรรมวิธี ได้แก่ (1) ไม่เติมสารสกัดแทนนิน (วิธีควบคุม) (2) ใช้สารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวต่อปริมาณน้ำทิ้งตัวอย่าง อัตรา 1 : 1000 (3) ใช้สารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวต่อปริมาณน้ำทิ้งตัวอย่าง อัตรา1 : 100 (4) ใช้สารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวต่อปริมาณน้ำทิ้งตัวอย่าง อัตรา 1 : 50 และ (5) ใช้สารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวต่อปริมาณน้ำทิ้งตัวอย่าง อัตรา 1 : 20 ผลการทดสอบการบำบัดน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว พบว่า สารสกัดแทนนินมีผลต่อการบำบัดคุณภาพน้ำ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่ระยะเวลาบำบัดที่ 4 ชั่วโมง และเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาบำบัดที่ 6 ชั่วโมง สีของน้ำใสขึ้น และมีกลิ่นที่ลดลง น้ำทิ้งมีการตกตะกอน มีค่า pH ที่เพิ่มสูงขึ้นกว่าก่อนบำบัดอย่างมีนัยสำคัญ (pH = 6.6 – 6.92) มีสภาพความเป็นกลางมากขึ้น มีประสิทธิภาพการบำบัดน้ำทิ้งได้ดีที่สุด อัตราส่วนระหว่างสารสกัดแทนนินต่อน้ำทิ้ง ในอัตราส่วน 1 : 100 คือ มีความขุ่นของน้ำต่ำที่สุดเท่ากับ 215 NTU ต่ำกว่ากรรมวิธีควบคุมที่มีความขุ่น 273 NTU อย่างมีนัยสำคัญ ค่า DO สูงสุด เท่ากับ 3.30 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งก่อนบำบัดที่มีค่าเท่ากับ 1.42 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่า BOD ต่ำที่สุดเท่ากับ 1,247 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งก่อนบำบัดที่มีค่าเท่ากับ 2,150 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งคิดเป็นประสิทธิภาพการบำบัดค่า BOD หลังจากบำบัดเท่ากับ ร้อยละการบำบัด 40 สำหรับผลการทดสอบบำบัดน้ำทิ้งจากชุมชน ที่ระยะเวลาบำบัด 6 ชั่วโมง พบว่า ค่า pH ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำทิ้งได้ดีที่สุด ได้แก่ อัตราส่วนระหว่างสารสกัดแทนนินต่อน้ำทิ้ง ในอัตราส่วน 1 : 100 คือ มีความขุ่นของน้ำต่ำที่สุดเท่ากับ 75 NTU ต่ำกว่ากรรมวิธีควบคุมที่มีความขุ่นเท่ากับ 92 NTU ค่า DO สูงสุด เท่ากับ 6.05 มิลลิกรัม

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ต่อลิตร ซึ่งก่อนบำบัดที่มีค่าเท่ากับ 2.80 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่า BOD ต่ำที่สุดเท่ากับ 57.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งก่อนบำบัดที่มีค่าเท่ากับ 104 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งคิดเป็นประสิทธิภาพการบำบัดค่า BOD หลังจากบำบัดเท่ากับ ร้อยละ 41

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

There are 2 parts in this project; 1) study on create a value to Maphrao Kathi by focus on utilization of liquid endosperm for possibility to be a part of cosmetic formula and 2) study on possibility to create value for by-product (coconut husk) by focus on tannin extraction and utilization of extracted tannin. The study of first activity took 4 years and the second activity just 2 years. The details of them as follows:

The first year project (Oct.2016- Sep.2017) study on properties of liquid endosperm since it was focus to utilize as a part of cosmetic product. The harvested Maphrao Kathi nuts from Khanthulee coconut plantation was opened and taken out the liquid and solid endosperm. The sweetness of liquid endosperm was determined by using Hand reflextometer. Then the samples were carried to Chumphon Horticultural Research Center (CHRC) from initial preparation. The liquid endosperm were examined and grouped into 3 groups; normal, turbid and jelly endosperm. Those 3 sample types were sent to analyzed sugar content at Central Laboratory (Thailand) Co. ltd., Bangkok. While the soft coconut meat of each nut were analysed for fat content at CHRC laboratory. The result showed that jelly endosperm of Maphrao Kathi may not suit for cosmetic products due to sugar content and sweetness of itself.

The second to forth year project (Oct.2017- Sep.2019) study on cosmetic formula with many trial of set up ratio of cosmetic product that added liquid endosperm of Maphrao Kathi from hybrid variety. at 5, 10,15 and 20 % in formula of 4 products such as lotion, bath gel, shampoo and facial gel. The experiments were set up at Faculty of Pharmacy, Silpakorn University, Nakhon Prathom province. There were 4 steps of experiment; 1) study on basic formula 2) develop formula of 4 products (shampoo, bath gel, lotion and facial gel) to compare physical and such as pH and viscosity in each formula 3) select the best formula which gave the cosmetic products in good physical appearance, optimum viscosity, pH before and after storage for long term study for one year. In this step (during the third year), the 3 of 4 products were developed and passed all physical and microbial evaluations except the facial gel needed to be studied more for the improvement and it was succeed in the last year of project. 4) the product's formula was continued study on the optimum of liquid endosperm to be in formula. The result showed that the maximum of 20%w/w in the formula was accepted. . For the shelf-life in term of microbial contamination of each product was determined by Challenge test (antimicrobial activities for a preservative with Standard of USP41 chapter51; Antimicrobial Effectiveness testing) at faculty of Pharmacy, Mahidol University. The result of the challenge test showed that all cosmetic formula had a shelf life of 2 years. The product samples were taken

to Horticulture Research Institute for sensory evaluation. The results of the sensory test were shown to be satisfied.

While the first activity goes on, the second activity was approved and added in this project in the 3rd year of project. In second activity composed of 3 experiments. In 1st experiment focus on extraction of tannins in the coconut husk in which this is an alternative way to utilize 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. Then in following year, study on utilization the extracted tannin focusing on coconut pest control and waste water treatment.

The tannin extraction was studied, 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. The determination of total tannin by using reaction with Folin – Denis reagent and the absorbance was measured at 760 nm by UV – Vis spectrophotometer. The results showed that the extraction yields of tannin from green husk of young coconut husk achieved was 84.9 – 209.0 mg/kg and white soft husk of young coconut husk achieved was 40.9 – 104.0 mg/kg. 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.

The extraction of tannin from coconut husk was studied the efficacy to inhibit the growth of 2 coconut insect pests, which are black headed caterpillar; *Opisina arenosella* and coconut leaf beetle; *Brontispa longissima* in comparison with the tannin extracts from cassava. The effects of tannin extracts were also studied on the natural enemies of coconut insect pests; *Goniosus nephantidis* and *Asecodes hispinarum*. The tests were conducted at the Entomology and Zoology Laboratory, Plant Protection Research and Development Office, from October 2018 to September 2019. The tannin extraction from coconut husk used in this experiment contained the active ingredient content of 248.89 g/1 kg. of coconut husk in 95% ethyl alcohol solvent. Before testing, the extracts were adjusted the concentration according to each treatment and the treatments were tested by spraying method on *Opisina arenosell* and *Brontispa longissima* and dry film method on *Goniosus nephantidis* and *Asecodes hispinarum*. The results of growth of all 4 insect species were checked every day until the insects die or being adult. The results

showed that tannin extracts had no effects on *Opisina arenosella* and *Brontispa longissima* growing and developing into adults as normal and these extracts also had no effect on *Goniosus nephantidis* and *Asecodes hispinarum*. Therefore. Using tannin extract for controlling 2 insect pests of coconut may be necessary to increase the amount of active ingredients. However, this research had not been received the results for controlling coconut insect pests but had been known as a preliminary data for further development of research on plant extract development especially the tannin extract from coconut for the future.

Study on the efficiency of a tannin extracts from coconut husk for wastewater treatment is an alternative way to utilize and value added for the young coconut husk as a by-product from the young coconut cutting process. The study was determined at Horticulture Research Institute, Department of Agriculture, from January to September, 2019. The tannin extracted solutions results from dry coconut husk which it was carried out for 24 hours at room temperature by using 75% (v/v) ethanol as an extraction solvent (ratio of the material to ethanol was 1 : 6 g/ml) and the filtered solution was boiled for 6 hours at 60 degrees Celsius for removing ethanol. 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 as follow: (1) without application of tannin extracts (control), (2) application of tannin extracts to wastewater at the ratio of 1:1000, (3) application of tannin extracts to wastewater at the ratio of 1:100, (4) application of tannin extracts to wastewater at the ratio of 1:50, and (5) application of tannin extracts to wastewater at the ratio of 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.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์มะพร้าว เป็นหนึ่งใน 5 โครงการวิจัย ภายใต้ชุดโครงการวิจัยและพัฒนามะพร้าว ซึ่งต่อมาเมื่อกรมฯ ได้จัดให้มี 32 แผนงานวิจัย เมื่อปี 2561 จึงได้ปรับชื่อเป็นชุดโครงการเป็นชุดโครงการพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีในการเพิ่มผลผลิตมะพร้าวให้เพียงพอกับความต้องการ ภายใต้แผนบูรณาการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชสวนอุตสาหกรรม การวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของยุทธศาสตร์ มะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรม ระยะที่ 1 พ.ศ.2561-2564 ซึ่ง 1 ใน วัตถุประสงค์ของยุทธศาสตร์ฉบับนี้ คือ ส่งเสริมให้เกิดการแปรรูปมะพร้าวหลากหลายรูปแบบสร้างโอกาสทางการค้าและสร้างมูลค่าเพิ่ม

การวิจัยได้แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 เป็นการศึกษาการเพิ่มมูลค่าเพิ่มหรือใช้ประโยชน์จากน้ำมะพร้าวของมะพร้าวกะทิ โดยมุ่งพัฒนาเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมะพร้าวดังกล่าว เพื่อรองรับผลผลิตที่จะออกมาในอนาคต หลังจากที่เกษตรกรปลูกพันธุ์มะพร้าวกะทิลูกผสมของกรมฯ ที่ได้รับการรับรองพันธุ์เมื่อปี 2554 และ ส่วนที่ 2 เป็นการศึกษาเพื่อเพิ่มมูลค่าผลพลอยได้จากการแปรรูปมะพร้าวผลอ่อน โดยเฉพาะเปลือกมะพร้าวที่เหลือจากการแปรรูปตัดแต่ง โดยศึกษาการสกัดสารแทนนินเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ทั้งนี้เนื่องจากประเทศไทยมีการส่งออกมะพร้าวอ่อนในจำนวนและเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และ การส่งออกมะพร้าวน้ำหอมสดเป็นผลแช่เย็นไปยังตลาดต่างประเทศนั้น จะมีเปลือกมะพร้าวอ่อนเหลือทิ้งจำนวนมากกว่า 10 ตันต่อวัน โดยเฉลี่ยโรงงานผลิตไฟฟ้าชีวมวล รับซื้อได้เพียง 2 คันรถบรรทุกต่อวัน การสกัดสารแทนนินที่อยู่ในเปลือกมะพร้าวเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการสร้างมูลค่าเพิ่มและได้ศึกษาแนวทางการใช้ประโยชน์ โดยได้นำแทนนินที่สกัดได้ ไปทดสอบประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำทิ้ง และนำไปทดสอบประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงศัตรูมะพร้าว

ผลการวิจัยในช่วง 4 ปีที่ผ่านมา (2559-2562) ได้สูตรต้นตำรับของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมะพร้าวจากมะพร้าวกะทิจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ โลชัน แชมพู สบู่เหลว และ เจลล้างหน้า และได้วิธีสกัดสารแทนนิน และผลการทดสอบการนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งในส่วนนี้ยังต้องมีการพัฒนาต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มจากวัตถุดิบมะพร้าว

การทดลองที่ 1 การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตเครื่องสำอางจากของเหลวในมะพร้าวกะทิ

การศึกษาความเป็นได้ในการผลิตเครื่องสำอางจากของเหลวในมะพร้าวกะทิ ดำเนินการในระหว่างเดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2559 ไม่มีการวางแผนการทดลองทางสถิติ เก็บตัวอย่างของเหลวในมะพร้าวกะทิ ทั้งที่มีลักษณะเป็นเจล (Jelly endosperm) และไม่เป็นเจล จากสวนผลิตพันธุ์มะพร้าวลูกผสมคันธุลี นำมาวัดปริมาณความหวาน หรือของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (total soluble solid) ด้วยเครื่อง Hand reflectometer วิเคราะห์ความชื้นและหาไขมันในเนื้อมะพร้าวกะทิ จากนั้นนำมาวิเคราะห์หาปริมาณกรดโดยการไตรเตรต และวัดความเป็นกรดด่างด้วยเครื่อง pH meter ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร และส่งตัวอย่างเพื่อตรวจหาชนิดและปริมาณน้ำตาล และปริมาณกรดในตัวอย่างน้ำมะพร้าวกะทิที่ห้องปฏิบัติการกลาง จังหวัดกรุงเทพมหานคร และศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางเคมีและกายภาพ เมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4-10 องศาเซลเซียส ในระยะเวลาแตกต่างกัน และตรวจสอบตัวอย่าง 4 สัปดาห์

การทดลองที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีส่วนผสมจากมะพร้าวกะทิ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีส่วนผสมจากมะพร้าวกะทิ ดำเนินการ ณ มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม ในระหว่าง ปี 2560-2562 โดยศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้นของของเหลวในมะพร้าวกะทิ เช่น ความหนืด ค่าความเป็นกรด ด่าง ปริมาณน้ำตาล และไขมัน แล้วนำของเหลวในมะพร้าวกะทิ มาผสมในสูตรเครื่องสำอางที่ทำการศึกษา ในอัตราส่วน และปริมาณที่แตกต่างกันเพื่อทดสอบคุณสมบัติที่ดีของเครื่องสำอางแต่ละชนิดทั้งทางกายภาพและทางเคมี ศึกษาทดสอบความคงตัวของสูตรตำรับที่คัดเลือก อายุการเก็บรักษา เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการบรรจุและเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ และคัดเลือกสูตรต้นตำหรับ

กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มจากผลพลอยได้จากการแปรรูปมะพร้าว

การทดลองที่ 1 ศึกษาการสกัดสารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน

การศึกษาการสกัดสารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สถาบันวิจัยพืชสวน ห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตราชบุรี และห้องปฏิบัติการ ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในระหว่างเดือนกันยายน 2560-กันยายน 2561 โดยการนำเปลือกมะพร้าวอ่อน (ผลมะพร้าวอายุประมาณ 7 เดือน) มาแยกเปลือกส่วนนอกที่มีสีเขียว (external husk) โดยปาดจากด้านนอกผลเข้ามาประมาณ 1 เซนติเมตร และเปลือกส่วนในที่มีสีขาว (internal husk) จากนั้นล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเปล่า ผึ่งให้แห้ง หั่นเป็นชิ้นขนาด 1-2 เซนติเมตร และทำให้แห้ด้วยการอบในตู้อบลมร้อน อุณหภูมิประมาณ 60-70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน ให้ตัวอย่างมะพร้าวมีความชื้นน้อยกว่า 6 เปอร์เซ็นต์ แล้วปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่น จากนั้นนำไปสกัดสารแทนนิน โดยการสกัดด้วยสารละลายเอทานอลเข้มข้นร้อยละ 10 25 50 75 และ 95 โดยปริมาตร อัตราส่วนระหว่างตัวอย่างเปลือกมะพร้าวอ่อนต่อสารละลายเอทานอลในแต่ละความเข้มข้นโดยปริมาตร เท่ากับ 1: 6 เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำสารสกัดที่ได้ไปวิเคราะห์ปริมาณสารแทนนิน (ดัดแปลงจาก Leite & Dourado, 2013: Lingkard & Singlaton, 1977 อ้างถึงใน ณพัฐอร, 2561)

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2 ศึกษาการใช้ประโยชน์จากสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลงศัตรูมะพร้าว และผลกระทบกับแมลงศัตรูธรรมชาติ

การศึกษาการใช้ประโยชน์จากสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลงศัตรูมะพร้าว และผลกระทบกับแมลงศัตรูธรรมชาติ ดำเนินการ ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ในระหว่างเดือนตุลาคม 2561-กันยายน 2562 วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 ชุดควบคุมโดยใช้น้ำเปล่า กรรมวิธีที่ 2 สารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวความเข้มข้น 75 mg/L กรรมวิธีที่ 3 สารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวความเข้มข้น 150 mg/L กรรมวิธีที่ 4 สารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวความเข้มข้น 300 mg/L กรรมวิธีที่ 5 สารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวความเข้มข้น 600 mg/L และกรรมวิธีที่ 6 สารสกัดแทนนินจากมันสำปะหลังความเข้มข้น 10 mg/L ทดสอบกับแมลงศัตรูมะพร้าว ได้แก่ หนอนหัวดำมะพร้าว และหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวด้วยวิธี spraying method และแมลงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ แตนเบียนโกนิโอซัส และแตนเบียนหนอนอะซีโคเดสด้วยวิธี dry film method บันทึกผลการทดลองโดยการสังเกตและบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงของแมลงศัตรูมะพร้าวและแมลงศัตรูธรรมชาติทุกวันจนกว่าแมลงตายหมด หรือพัฒนาเป็นตัวเต็มวัย

การทดลองที่ 3 การศึกษาประสิทธิภาพของสารแทนนินที่สกัดได้จากเปลือกมะพร้าวในการบำบัดคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว

การศึกษาประสิทธิภาพของสารแทนนินที่สกัดได้จากเปลือกมะพร้าวในการบำบัดคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร และสถาบันวิจัยพืชสวน ในระหว่างเดือนตุลาคม 2561-กันยายน 2562 วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธี 1 วิธีควบคุม (เติมน้ำเปล่า) กรรมวิธี 2 ใช้สารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวต่อปริมาณน้ำทิ้งตัวอย่าง อัตรา 1: 1000 กรรมวิธี 3 ใช้สารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวต่อปริมาณน้ำทิ้งตัวอย่าง อัตรา 1: 100 กรรมวิธี 4 ใช้สารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวต่อปริมาณน้ำทิ้งตัวอย่าง อัตรา 1: 50 และกรรมวิธี 5 ใช้สารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวต่อปริมาณน้ำทิ้งตัวอย่าง อัตรา 1: 20 ทดสอบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำทิ้งโดยเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งจาก 2 สถานที่ ได้แก่ (1) โรงงานแปรรูปมะพร้าว อำเภอสวี จังหวัดชุมพร และ (2) คูน้ำบริเวณหน้าสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร มาเติมสารสกัดแทนนินตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ บันทึกผลการทดลองเมื่อเวลาผ่านไป 1 2 4 และ 6 ชั่วโมง และตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้งก่อนและหลังการบำบัด โดยตรวจวัดทางด้านกายภาพ ได้แก่ สีและกลิ่น โดยการใช้ประสาทสัมผัสการมองเห็น (ตา) และการดมกลิ่น (จมูก) และความขุ่น (Turbidity) ด้วยเครื่องวัดความขุ่น และทางด้านเคมี ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณก๊าซออกซิเจนละลายในน้ำ (Dissolved oxygen, DO) และความต้องการปริมาณก๊าซออกซิเจนทางชีวภาพของแหล่งน้ำ (Biochemical oxygen demand, BOD)

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

กิจกรรมที่ 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มจากวัตถุดิบมะพร้าว

การทดลองที่ 1 การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตเครื่องสำอางจากของเหลวในมะพร้าวกะทิ

จากการเก็บตัวอย่างมะพร้าวกะทิ ที่สวนฯ คันธุลี ผ่าผลเพื่อเก็บเอ็มบริโอไปเพาะเลี้ยง พบว่า เนื้อมะพร้าวสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ เนื้อนิ่มแต่ผิวเรียบเหมือนมะพร้าวปกติ (gentle soft) และเนื้อนิ่มมาก (very soft) ผลที่เนื้อนิ่มฯ และเนื้อนิ่มมาก มีน้ำหนักมากสุด 820 และ 900 กรัม น้อยสุด 610 และ 520 กรัม และน้ำหนักเฉลี่ย 705.8 และ 666.0 กรัม ตามลำดับ การวิเคราะห์ความชื้นและไขมันของตัวอย่างเนื้อมะพร้าวทั้งสองแบบ พบว่า มะพร้าวกะทิเนื้อนิ่มฯ มีความชื้น 62.9% (หรืออยู่ในช่วง 57.2-72.0) และมีไขมัน 21.3% (หรืออยู่ในช่วง 17.7-27.9) ซึ่งไม่แตกต่างจากมะพร้าวกะทิเนื้อนิ่มมาก ที่มีความชื้น 64.0% (หรืออยู่ในช่วง 58.4-73.9) และไขมัน 21.9% (หรืออยู่ในช่วง 16.8-27.5)

การวิเคราะห์คุณสมบัติเบื้องต้นของน้ำมะพร้าวกะทิ 3 ชนิด พบว่า ความหวานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความหนืดของน้ำมะพร้าวกะทิ โดยน้ำมะพร้าวแบบใสมีความหวานเฉลี่ย 4.7 %Brix น้ำมะพร้าวแบบเหลวมีความหวาน 5.2 %Brix และน้ำมะพร้าวแบบหนืดลักษณะคล้ายเจลมีความหวานมากที่สุด 6.8 %Brix ส่วน pH เป็นกรดเล็กน้อย มีค่าเฉลี่ย 6.1 6.3 และ 6.5 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์น้ำตาล พบว่า ตัวอย่างน้ำมะพร้าวมีน้ำตาลทั้งหมด 3.2 3.4 และ 3.5% ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับค่าความหวานและลักษณะของน้ำดังที่กล่าวข้างต้น และตัวอย่างน้ำมะพร้าวกะทิแต่ละชนิดมีน้ำตาลรีดิวซิ่งน้อยมากหรือตรวจไม่พบ ในขณะที่พบน้ำตาลอินเวิร์ตบ้างในปริมาณต่ำ เช่นเดียวกับปริมาณน้ำตาลกลูโคสและซูโครส แต่ไม่พบน้ำตาลมอลโตส และแลคโตส (ตารางที่ 4.1)

การทดลองทำผลิตภัณฑ์เจลทำความสะอาดใบหน้า (Facial cleansing gel) ที่มีน้ำมะพร้าวธรรมดา (ของเหลวใส) และน้ำมะพร้าวกะทิ (น้ำข้นหนืดปานกลาง) พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้ยังมีคุณภาพไม่ดี และต้องปรับสูตรหาอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมต่อไป รวมทั้งการทำผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มอีก 3-4 ชนิด ซึ่งจะได้ดำเนินการในการหาสูตรต้นตำรับในการทดลองที่ 2 ต่อไป

การทดลองเก็บรักษาตัวอย่างน้ำมะพร้าวชนิดข้นหนืด ด้วยการใส่ในขวดพลาสติกปิดฝา แล้วนำไปแช่ในตู้เย็น โดยเปรียบเทียบระหว่างแช่ในช่องธรรมดากับช่องแช่แข็ง พบว่า หลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 1 เดือน ตัวอย่างน้ำมะพร้าวที่เก็บในช่องธรรมดา พบเชื้อราขึ้นบริเวณผิวหน้าของบางตัวอย่าง และเมื่อนำมาวัด pH พบว่ามีค่าความเป็นกรดเพิ่มขึ้นเล็กน้อย หรือ pH ลดลงจากเดิมเหลือ (pH 5.7) ส่วนตัวอย่างที่เก็บในช่องแช่แข็งไม่พบการเปลี่ยนแปลง

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4.1 ค่าที่วัดได้จากน้ำมะพร้าวกะทิ 3 ชนิด

รายการ	น้ำมะพร้าวกะทิแบบใส			น้ำกะทิแบบข้นเหลว			น้ำกะทิแบบข้นหนืด		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย
pH	5.9	6.2	6.1	6.1	6.5	6.3	6.4	6.6	6.5
ความหวาน (%Brix)	4.8	4.6	4.7	5.0	5.3	5.2	7.0	6.6	6.8
Invert sugar (g/100g)[1]	3.02	2.74	-	4.13	3.73	-	4.33	10.41	-
Reducing sugar (g/100g)[2]	1.36	Not detected	-	Not detected	Not detected	-	1.63	Not detected	-
Total sugar [HPLC] (g/100g)[3]	3.55	2.79	3.2	3.57	3.23	3.4	4.76	2.33	3.5
Glucose	1.61	1.25	-	1.37	1.33	-	1.57	0.80	-
Sucrose	1.21	1.54	-	2.20	1.90	-	2.59	1.53	-
Fructose	0.73	<0.05	-	Not detected	Not detected	-	0.60	Not detected	-
Maltose	Not detected	Not detected	-	Not detected	Not detected	-	Not detected	Not detected	-
Lactose	Not detected	Not detected	-	Not detected	Not detected	-	Not detected	Not detected	-
ปริมาณกรดที่ไตเตรตได้ (%)	0.033	-	-	0.054	-	-	0.033	-	-

[1]วิธีทดสอบ compendium of methods for food analysis (2003) p.2-84 to 2-86

[2]วิธีทดสอบ compendium of methods for food analysis (2003) p.2-84 to 2-86

[3]วิธีทดสอบ In-house method based on compendium of method for food analysis (2003) p 2-80 to p 2-81

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีส่วนผสมจากมะพร้าวกะทิ

1. การศึกษาคุณสมบัติของวัตถุดิบมะพร้าวกะทิที่ส่งไปวิเคราะห์ที่คณะเภสัช ม.ศิลปากร

การสังเกตลักษณะทั่วไปของมะพร้าวกะทิ พบว่า มีลักษณะภายนอกเหมือนมะพร้าวทั่วไป แต่ภายในของผลแตกต่างจากมะพร้าวพันธุ์อื่น คือ มีเนื้ออ่อน นิ่ม ฟูคล้ายผิวมะกรูด เนื้อมีความหนาประมาณ 2-3 เซนติเมตร แล้วแต่ความแก่-อ่อนของมะพร้าวแต่ละลูก มีรสชาติหวานมัน น้ำภายในผลมีน้อยและมีลักษณะข้นเหนียว สีขาวใส บางผลมีสีขุ่นขาว มีเนื้อข้น ๆ ปนเล็กน้อย

มะพร้าวกะทิ 1 ผล มีน้ำหนักเนื้อติดกะลาและน้ำหนักน้ำเฉลี่ย ร้อยละ 89.1 และ 10.9 ต่อน้ำหนักผลตามลำดับ มีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยอยู่ในช่วง 6.47 และมีค่าความหนืด 15008.81 cps (ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2 น้ำหนักผลและน้ำมะพร้าวกะทิ

ผลที่	มะพร้าวกะทิทั้งผล (กรัม)	น้ำหนักเนื้อติดกะลา		น้ำหนักน้ำมะพร้าวกะทิ		ค่าความเป็นกรด-ด่าง	ค่าความหนืด (centipoise)
		กรัม	ร้อยละ	กรัม	ร้อยละ		
1	757.36	694.14	91.65	63.22	8.35	6.50	36,056.00
2	1,253.70	1,084.71	86.52	168.98	13.48	6.69	8,871.67
3	928.70	838.03	90.24	90.67	9.76	6.54	23,870.67
4	1,093.60	945.94	86.50	147.63	13.50	6.46	11,322.33
5	982.12	884.43	90.05	97.69	9.95	6.49	7,542.67
6	995.03	882.55	88.69	112.48	11.30	6.38	8,043.34
7	995.10	896.10	90.05	99.00	9.95	6.25	9,355.00
เฉลี่ย	1000.80	889.41	89.10	111.38	10.90	6.47	15,008.81

2. การพัฒนาสูตรตำรับ

การทดสอบสูตรตำรับพื้นฐาน โดยเปรียบเทียบสารลดแรงตึงผิวและสารเคมีในตำรับที่แตกต่างกันและเปรียบเทียบปริมาตรน้ำมะพร้าวกะทิในตำรับร้อยละ 5 10 15 และ 20 ในการทำผลิตภัณฑ์ 4 ผลิตภัณฑ์ พบว่า แชมพูตำรับที่ 3 ได้ผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุด และร้อยละของน้ำมะพร้าวกะทิที่ใช้ ใช้ได้ถึงร้อยละ 20 ไม่พบการเปลี่ยนแปลงใด ๆ มีช่วงความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ย 8.2 โลชันตำรับที่ 1 ได้ผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุด และร้อยละน้ำมะพร้าวกะทิที่ใช้ ใช้ได้ถึงร้อยละ 20 ไม่พบการเปลี่ยนแปลง มีช่วงความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ย 6.6 สบู่เหลวตำรับที่ 1 ได้ผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุด และร้อยละน้ำมะพร้าวกะทิที่ใช้ ใช้ได้ถึงร้อยละ 15 ไม่พบการเปลี่ยนแปลง มีช่วงความเป็นกรด-ด่างหลังเตรียมเสร็จเฉลี่ย 5.8 ผ่านการศึกษาความคงตัว เป็นเวลา 45 วัน มีค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงเฉลี่ย 3.85 และเตรียมตำรับเจลล้างหน้าโดยใช้สารก่อเจลที่แตกต่างกัน คือ carbopol, poloxamer และ sodium chloride และใช้น้ำมะพร้าวกะทิร้อยละ 5 ในตำรับ พบว่า เจลล้างหน้าตำรับที่ใช้ sodium chloride เป็นสารก่อเจล ได้ผลิตภัณฑ์ที่ดี มีช่วงความเป็นกรด-ด่างหลังเตรียมเสร็จเฉลี่ย 5.8 ผ่านการศึกษาความคงตัว เป็นเวลา 45 วัน มีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ย 3.85

ศรีวิชาการเกษตร

3. การคัดเลือกตำรับที่ดี จากการสังเกตลักษณะทางกายภาพ และประเมินสูตรตำรับที่พัฒนา

3.1 การคัดเลือกตำรับที่ดี จากการทดลองพัฒนาผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ผลิตภัณฑ์ พบว่า ได้ผลิตภัณฑ์ที่ดีจำนวน 3 ผลิตภัณฑ์ คือ แชมพู โลชัน และสบู่เหลว ส่วนตำรับเจลล้างหน้าจะต้องมีการพัฒนาต่อไป และได้เพิ่มสาร mineral oil ลงไปในตำรับโลชันเพื่อให้เนื้อโลชันเนียนขาวขึ้น (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3 สูตรตำรับผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการคัดเลือก

1. แชมพู

ส่วนประกอบ	**ร้อยละ**
น้ำมะพร้าว	20
Sodium lauryl sulphate	5
SLES N 28	25
Cocomine ME	3
NaCl	2.4
Cetiol HE	3
Bronidox L	0.2
H_2O qs to	100
2. สบู่เหลว	
น้ำมะพร้าว	20
Sodium lauryl ether sulphate N 28	5
Comperlan KD	4
Dimethicone	1
Cetiol HE	3
Glycerine	0.5
Sodium chloride	0.5
Citric acid	0.5
MP:PP (10:1)	0.2
H_2O qs to	100
3. โลชัน	
น้ำมะพร้าว	20
Sepigel 305	3
Paraben cone 10:2	2
Mineral oil	10
H_2O qs to	100

กรมวิชาการเกษตร

4. เจลล้างหน้า

น้ำมะพร้าว	20
Ammonium lauryl ether sulphate	30
NaCl	2
Cocamido propyl betain	3
Cocamide ME	1
Propylene	2
Glycerine	2
MP:PP (1:10)	0.2
H_2O qs to	100

3.2 การทดลองหาร้อยละที่เหมาะสมในการใช้น้ำมะพร้าวในตำรับที่ได้คัดเลือกมาแล้ว โดยนำผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ตำรับมาทำซ้ำ โดยใช้น้ำมะพร้าวกะทิร้อยละ 50 70 80 90 และ 100 ทดสอบทั้งน้ำมะพร้าวแบบขุ่น และแบบใส ซึ่งผ่านการพาสเจอร์ไรส์มาแล้ว พบว่า ได้ตำรับที่ดีของผลิตภัณฑ์จำนวน 3 ชนิด คือ แชมพู โลชัน และสบู่เหลว ส่วนเจลล้างหน้าได้เปลี่ยนสารก่อเจล พบว่า ร้อยละของปริมาณน้ำมะพร้าวไม่มีผลต่อตำรับแชมพูและโลชัน ลักษณะทางกายภาพหลังผ่านการทดสอบความคงตัวไม่เปลี่ยนแปลงมากนักมีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ย 8.10 และ 6.96 ตามลำดับ สำหรับตำรับสบู่เหลว ทดสอบร้อยละการใช้น้ำมะพร้าวกะทิทั้งแบบขุ่น และแบบใส พบว่า น้ำมะพร้าวที่มีความขุ่น ใส หรือความหนืดไม่เท่ากันไม่มีผลต่อตำรับ ลักษณะทางกายภาพหลังผ่านการทดสอบความคงตัว ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก มีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ย 5.00 และจากผลการทดลองเตรียมตำรับเจลล้างหน้าโดยใช้ HEC เป็นสารก่อเจล และใช้น้ำมะพร้าวกะทิในตำรับที่ 20 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ได้ผลิตภัณฑ์ที่ดี มีช่วงความเป็นกรด-ด่างหลังเตรียมเสร็จเฉลี่ย 6.5 ผ่านการศึกษาความคง เป็นเวลา 45 วัน มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉลี่ยอยู่ในช่วง pH 6

การเปรียบเทียบความหนืดของเจลล้างหน้าโดย 1. การทดสอบแบบสภาวะเร่ง พบว่า เมื่อเปรียบเทียบค่าความหนืดระหว่างรอบทั้ง 6 รอบแล้วไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 2. การตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง พบว่า เมื่อเปรียบเทียบค่าความหนืดทั้ง 8 สัปดาห์แล้ว ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และค่า pH ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

5. การทดสอบด้านความสามารถของสารกันบูดในตำรับที่ได้รับการคัดเลือก

ผลการศึกษา เรื่อง challenge test พบว่า ทุกตำรับที่มีการพัฒนาแล้วผ่านเกณฑ์เรื่องของการควบคุมเชื้อได้ตามมาตรฐาน USP 41 chapter 51 : Antimicrobial Effectiveness Testing ทั้งนี้ส่งตรวจในห้องปฏิบัติการที่ได้มาตรฐานตาม ISO 17025 ณ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (ตารางที่ 4.8-4.9) ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่าสูตรที่นำไปตรวจสามารถมีอายุการใช้งานได้อย่างน้อย 2 ปี แต่ทั้งนี้จะขึ้นกับขั้นตอนการเตรียมที่มีมาตรฐานเดียวกัน หากมีปัจจัยอื่นอาจจะส่งผลต่อความคงสภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางแต่ละชนิดได้

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4.8 ผลการศึกษา challenge test ของผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ตำรับ ที่ 14 วัน

เชื้อทดสอบ	แชมพู		สบู่อาบน้ำ		เจลล้างหน้า		โลชัน	
	ค่าเฉลี่ย (CFU/mL)	Log_{10} Reduction	ค่าเฉลี่ย (CFU/mL)	Log_{10} Reduction	ค่าเฉลี่ย (CFU/mL)	Log_{10} Reduction	ค่าเฉลี่ย (CFU/mL)	Log_{10} Reduction
Escherichia coli ATCC 8739 1.0×10^7	<10	>2	<10	>2	<10	>2	<10	>2
Pseudomonas aeruginosa ATCC 9027 9.5×10^6	<10	>2	<10	>2	<10	>2	<10	>2
Staphylococcus aureus ATCC 6538 5.5×10^6	<10	>2	<10	>2	<10	>2	<10	>2
Aspergillus brasiliensis ATCC 16404 2.0×10^5	<10	>2	<10	>2	<10	>2	<10	>2

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4.9 ผลการศึกษา challenge test ของผลิตภัณฑ์ทั้ง 4 ตำรับ ที่ 28 วัน

เชื้อทดสอบ	แชมพู		สบู่อาบน้ำ		เจลล้างหน้า		โลชัน	
	ค่าเฉลี่ย (CFU/mL)	Log_{10} Reduction	ค่าเฉลี่ย (CFU/mL)	Log_{10} Reduction	ค่าเฉลี่ย (CFU/mL)	Log_{10} Reduction	ค่าเฉลี่ย (CFU/mL)	Log_{10} Reduction
Escherichia coli ATCC 8739 1.0×10^7	<10	>2	<10	>2	<10	>2	<10	>2
Pseudomonas aeruginosa ATCC 9027 9.5×10^6	<10	>2	<10	>2	<10	>2	<10	>2
Staphylococcus aureus ATCC 6538 5.5×10^6	<10	>2	<10	>2	<10	>2	<10	>2
Aspergillus brasiliensis ATCC 16404 2.0×10^5	<10	>2	<10	>2	<10	>2	<10	>2

กรมวิชาการเกษตร

6. การทดสอบทางประสาทสัมผัส

จากการทดลองทำผลิตภัณฑ์ที่คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร แล้วนำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ โลชันและเจลอาบน้ำ (bath gel) และแชมพูสระผม ไปทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้ โลชัน 91 คน เจลอาบน้ำและแชมพูสระผม อย่างละ 77 คน โดยการตอบแบบสอบถาม ผลการทดสอบ พบว่า

i) ผลความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์โลชันที่มีส่วนผสมของน้ำมะพร้าวจากพันธุ์มะพร้าวลูกผสมน้ำหอมxกะทิ พบว่า ผู้ทดสอบพึงพอใจต่อโลชันสีขาวมาก (ร้อยละ 71.4) และพึงพอใจต่อเนื้อสัมผัส ร้อยละ 54.9 และเพียงร้อยละ 37.4 ของผู้ทดสอบที่พอใจมากกับกลิ่นของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง นั่นแสดงว่า การพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชันต้องปรับปรุงกลิ่น

ii) ผลความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์เจลอาบน้ำที่มีส่วนผสมของน้ำมะพร้าวจากพันธุ์มะพร้าวลูกผสมน้ำหอมxกะทิ พบว่า ผู้ทดสอบค่อนข้างพึงพอใจในเนื้อสัมผัส (ร้อยละ 39.0) และชอบสีของผลิตภัณฑ์เจลอาบน้ำ แต่ผู้ทดสอบ (ร้อยละ 50.6) ยังไม่รู้สึกชอบกลิ่นของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง จึงต้องพัฒนาให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นหอม

iii) ผลความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์แชมพูสระผมที่มีส่วนผสมของน้ำมะพร้าวจากพันธุ์มะพร้าวลูกผสมน้ำหอมxกะทิ พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ ประมาณยังรู้สึกเฉยๆ ต่อสี กลิ่น และ เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง จึงต้องพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยปรับปรุงสูตรต้นตำรับ

กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มจากผลพลอยได้จากการแปรรูปมะพร้าว

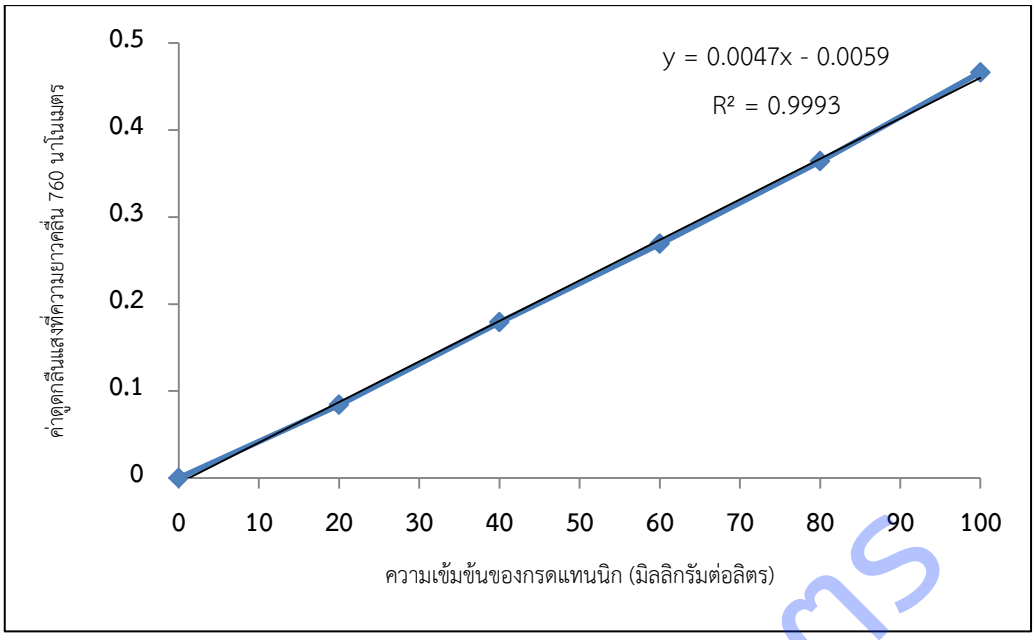
การทดลองที่ 1 ศึกษาการสกัดสารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน

การสกัดสารประกอบแทนนินจากตัวอย่างแห้งของเปลือกมะพร้าวอ่อนทั้งเปลือกด้านนอกที่มีสีเขียวและเปลือกด้านในที่มีสีขาว พบว่า สารสกัดจากเปลือกมะพร้าวอ่อนทั้งส่วนด้านนอกและส่วนด้านในภายหลังการสกัดมีลักษณะปรากฏเป็นสีน้ำตาลเข้ม ใส ไม่มีตะกอน (ภาพที่ 4.1)

ภาพที่ 4.1 สารสกัดจากเปลือกมะพร้าวอ่อน (ส่วนนอกและส่วนใน) ภายหลังการกรอง

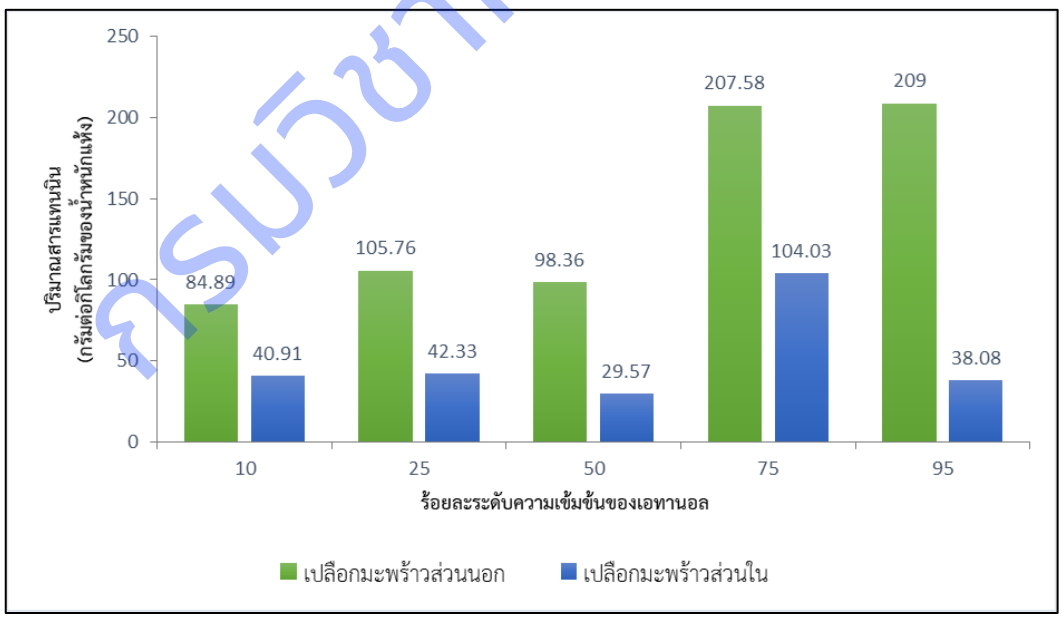
การวิเคราะห์ปริมาณสารแทนนินทั้งหมด โดยทำปฏิกิริยากับสารละลายโฟลิน-ซิโอเคลทู รีเอเจนต์แล้ววัดค่าการดูดกลืนค่าแสงที่ความยาวคลื่น 760 นาโนเมตร ด้วยเครื่องยูวี – วิสิเบิล สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ โดยใช้กรดแทนนิกเป็นสารมาตรฐาน ซึ่งค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายมาตรฐานกรดแทนนิกที่ความยาวคลื่น 760 นาโนเมตร มีค่าเท่ากับ 0 0.084 0.179 0.269 0.364 และ 0.466 เมื่อความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานกรดแทนนิกเท่ากับ 0 20 40 60 80 และ 100 ตามลำดับ (ภาพที่ 4.2)

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสงกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานกรดแทนนิก

จากนั้นได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณแทนนินในตัวอย่างเทียบกับสารละลายมาตรฐานกรดแทนนิก (ดัดแปลงจาก Leite & Dourado, 2013: Lingkard & Singlaton, 1977 อ้างถึงใน ณพัฐอร, 2561) พบว่า ในเปลือกส่วนนอกของมะพร้าวอ่อนที่สกัดโดยเอทานอลความเข้มข้น ร้อยละ 10 25 50 75 และ 95 มีปริมาณแทนนินเฉลี่ย 84.89 105.76 98.36 207.58 และ 209.00 ตามลำดับ และปริมาณแทนนินในเปลือกมะพร้าวอ่อนส่วนใน มีปริมาณแทนนินเฉลี่ย 40.91 42.33 29.57 104.03 และ 38.08 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.3)



ภาพที่ 4.3 ปริมาณแทนนินในส่วนของเปลือกมะพร้าวอ่อน

การทดลองการสกัดสารแทนนินในเปลือกมะพร้าวอ่อนส่วนนอก โดยใช้สารละลายเอทานอลเป็นตัวทำละลาย อัตราส่วนของเปลือกมะพร้าวแห้งต่อสารละลาย เท่ากับ 1: 6 ทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง พบว่า การสกัดโดยสารละลายเอทานอลเข้มข้นร้อยละ 95 ให้ปริมาณแทนนินเฉลี่ยในปริมาณสูงที่สุด 209.0 กรัมต่อกิโลกรัม และ

กรมวิชาการเกษตร

สารละลายเอทานอลเข้มข้นร้อยละ 75 ให้ปริมาณแทนนินเฉลี่ย 207.58 กรัมต่อกิโลกรัม และการสกัดสารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนส่วนใน โดยใช้สารละลายเอทานอลเข้มข้นร้อยละ 75 มีปริมาณแทนนินเฉลี่ยสูงสุด 104.03 กรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งปริมาณสารแทนนินที่ได้มีปริมาณอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปปรับใช้ประโยชน์ได้ หากเทียบกับปริมาณสารสกัดแทนนินที่ได้จากพืชอื่นที่มีวิธีการสกัดต่างกัน ได้แก่ ใบมันสำปะหลังที่สกัดด้วยอะซีโตนความเข้มข้น 80% อัตราส่วน 1: 20 ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 3 ชั่วโมง ได้ปริมาณสารแทนนิน 644.62 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนการสกัดด้วยเอทานอลความเข้มข้น 80% อัตราส่วน 1: 20 ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง ได้ปริมาณสารแทนนิน 359.82 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และการสกัดด้วยน้ำในอัตราส่วน 1: 10 ที่อุณหภูมิห้อง ระยะเวลา 5 ชั่วโมง ได้ปริมาณสารแทนนิน 236.06 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (กมลชนก และ ปนัดดา, 2557) การสกัดสารแทนนินด้วยอะซิโตนความเข้มข้น 50% ระยะเวลา 2 ชั่วโมง ได้สารสกัดแทนนินในปริมาณ 10.833 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง (ไชยรัตน์, 2555) และฤทัยรัตน์ (2551) พบว่า สารสกัดที่เหมาะสมที่สามารถสกัดสารแทนนินได้มากที่สุด คือ อะซิโตนความเข้มข้น 80% ระยะเวลา 5 ชั่วโมง โดยสามารถสกัดสารแทนนินจากใบมันสาปะหลัง 40 กรัม ได้ 8.829 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนน้ำกลั่นสามารถสกัดสารแทนนินได้ในปริมารที่น้อยกว่า คือ 1.111 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่ระยะเวลาสกัดเท่ากัน ส่วนในลูกตาลสด พบว่า สารสกัดแทนนินจากเปลือกลูกตาล โดยวิธีการสกัดด้วยสารละลายเอทานอลความเข้มข้น 50% ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส ในอัตราส่วนเปลือกลูกตาลต่อตัวทำละลายเท่ากับ 1: 10 ระยะเวลา 1 ชั่วโมง สามารถสกัดสารแทนนินได้ร้อยละ 26.64 ของเปลือกลูกตาลสด เมื่อเทียบกับการสกัดด้วยน้ำ ในอัตราส่วนเปลือกลูกตาลต่อตัวทำละลายเท่ากับ 1: 10 ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 ชั่วโมง สามารถสกัดสารแทนนินได้เพียงร้อยละ 22.57 ของเปลือกลูกตาลสด (อัญมณี, 2540) ขนิษฐา และคณะ (2558) สกัดสารแทนนินจากทับทิม โดยใช้สารละลายเมทานอลความเข้มข้น 80% โดยปริมาตร อัตราส่วน 1: 20 กรัมต่อมิลลิลิตร สกัดที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 2 ชั่วโมง พบว่า ส่วนของเปลือกต้นมีปริมาณสารแทนนินเฉลี่ยสูงที่สุด 30.24 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ทั้งนี้ในการสกัดสารแทนนินในพืชชนิดเดียวกันในแต่ละครั้งอาจทำให้ปริมาณสารแทนนินที่ได้มีความแตกต่างกัน ดังนั้นทุกขั้นตอนในการสกัดมีความสำคัญเพราะเป็นปัจจัยที่แปรผันตรงกับปริมาณสารสกัดที่ได้

ในการสกัดสารสำคัญออกจากส่วนต่าง ๆ ของพืชนั้น ต้องใช้ตัวทำละลายที่มีความเหมาะสม เพราะสารแต่ละชนิดจะมีความสามารถละลายในตัวทำละลายที่แตกต่างกันและละลายได้ในปริมาณที่ต่างกัน โดยหลักสำคัญในการเลือกตัวทำละลายที่เหมาะสมนั้น ตัวทำละลายต้องละลายสารที่ต้องการสกัดได้ดี ควรมีราคาถูกและหาได้ง่ายเนื่องจากการใช้อะซีโตนในการสกัดมีความเสี่ยงต่อมนุษย์และอะซีโตนเป็นสารอันตรายไม่เหมาะแก่การนำมาสกัดใช้จริง สำหรับในการวิจัยครั้งนี้จึงได้เลือกเอทานอลเป็นตัวทำละลายเท่านั้น โดยทำการสกัดสารแทนนินในเปลือกมะพร้าวอ่อนโดยใช้เอทานอลที่ระดับความเข้มข้นต่างกัน ซึ่งจากผลการทดลอง เห็นได้ว่าการสกัดสารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนทั้งส่วนนอกและส่วนใน การใช้เอทานอลความเข้มข้น 75% ให้ปริมาณแทนนินเฉลี่ยในปริมาณที่สูง (207.58 กรัมต่อกิโลกรัม และ 104.03 กรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ) ดังนั้นในการสกัดสารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน โดยสารละลายเอทานอลความเข้มข้น 75% จึงเป็นวิธีการที่เหมาะสม สะดวก และสามารถนำไปถ่ายทอดและใช้ประโยชน์ได้จริง

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

การทดลองที่ 2 ศึกษาการใช้ประโยชน์จากสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลงศัตรูมะพร้าว และผลกระทบกับแมลงศัตรูธรรมชาติ

สารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวที่ใช้ในการทดสอบนี้มีปริมาณสารออกฤทธิ์เท่ากับ 248.89 กรัม/1 กิโลกรัมเปลือกมะพร้าว ในตัวทำละลายแอลกอฮอล์ 95% โดยก่อนนำมาทดสอบได้ปรับค่าให้ได้ตามสัดส่วนความเข้มข้นที่ต้องการตามแต่ละกรรมวิธีแล้วจึงนำมาทดสอบกับหนอนหัวดำมะพร้าว และหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวด้วยวิธีการ spraying และแตนเบียนโกนิโอซัส และแตนเบียนอะซีโคเดสด้วยวิธีการ dry film บันทึกการเปลี่ยนแปลงของแมลงทั้ง 4 ชนิด ทุกวันจนกว่าแมลงจะตาย พบว่า หนอนหัวดำมะพร้าวตายที่เวลา 2 3 4 และ 7 วันหลังพ่นสารสกัด ในกรรมวิธีที่ 3 1 4 และ 2 จำนวนกรรมวิธีละ 8.33% ตามลำดับ ซึ่งเป็นการตายโดยธรรมชาติ และเมื่อตรวจนับถึง 22 วัน พบว่า หนอนที่เหลือทั้งหมดพัฒนาเป็นดักแด้และผีเสื้อได้ตามปกติ ส่วนหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวตายที่เวลา 9 วันหลังพ่นสารสกัด ในกรรมวิธีที่ 2 5 และ 6 จำนวน 16.67 25 และ 8.33% ตามลำดับ ที่เวลา 10 วันหลังพ่นสารสกัด ในกรรมวิธีที่ 1 3 4 และ 6 จำนวน 16.67 8.33 25 และ 8.33% ตามลำดับ และที่เวลา 13 วันหลังพ่นสารสกัด ในกรรมวิธีที่ 2 และ 3 จำนวน 8.33 และ 8.33% ตามลำดับ ซึ่งเป็นการตายโดยธรรมชาติ และเมื่อตรวจนับถึง 15 วัน หนอนที่เหลือทั้งหมดพัฒนาเป็นดักแด้และออกเป็นตัวเต็มวัยแมลงดำหนามมะพร้าวได้เป็นปกติ (ตารางที่ 4.10) ทั้งนี้อาจเนื่องจากปริมาณสารออกฤทธิ์แทนนิน ที่ใช้ในการทดสอบมีฤทธิ์ไม่สูงพอสำหรับการทำลายหนอนหัวดำมะพร้าว และหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว โดยแมลงศัตรูมะพร้าวทั้ง 2 ชนิด ยังคงเจริญเติบโตพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้เป็นปกติ ดังนั้นอาจจำเป็นต้องปรับเพิ่มปริมาณสารออกฤทธิ์ให้สูงขึ้นหากต้องการใช้กำจัดแมลงศัตรูมะพร้าวทั้ง 2 ชนิดนี้

สำหรับการทดสอบสารสกัดแทนนินกับแตนเบียนโกนิโอซัส พบว่า แตนเบียนเริ่มตายตั้งแต่วันแรกหลังเริ่มทดสอบ และตายครบ 100% ที่เวลา 8-10 วัน ในแต่ละกรรมวิธีรวมถึงกรรมวิธีควบคุม ส่วนแตนเบียนอะซีโคเดสเริ่มตายตั้งแต่วันแรกหลังเริ่มทดสอบ และตายครบ 100% ที่เวลา 3-4 วัน ในแต่ละกรรมวิธีรวมถึงกรรมวิธีควบคุม ดังนั้นสารสกัดแทนนินที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้ไม่มีผลกระทบต่อแตนเบียนทั้ง 2 ชนิดนี้ ทั้งนี้เนื่องจากแมลงศัตรูธรรมชาติทั้ง 2 ชนิด มีระยะเวลาของตัวเต็มวัยสั้น ตัวเต็มวัยแตนเบียนโกนิโอซัสมีอายุเฉลี่ยประมาณ 7-40 วัน สำหรับแตนเบียนอะซีโคเดสมีอายุเฉลี่ยประมาณ 3-7 วัน ซึ่งการทดลองนี้ไม่สอดคล้องกับรายงานของ ไชยรัตน์ (2555) ที่อ้างถึง รศ.ดร.วัลลภ อารีรบ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่รายงานว่าสารแทนนินเป็นสารทุติยภูมิที่มีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญ คือ Condensed tannin เช่น Catechin และ Hydrolyzed tannin เช่น Gallotannin ในการสกัดสารแทนนิน เขาได้ศึกษาและวิเคราะห์ปริมาณแทนนินในใบมันสำปะหลังแห้ง พบว่า ตัวทำละลายอะซีโตน 50% และ เอทิลแอลกอฮอล์ 80% ที่อัตราส่วน 1: 1 ปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง ระดับ 5 สามารถสกัดสารแทนนินออกมาได้สูงสุดที่ 11.88 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้งใบมันสำปะหลัง หรือที่ความเข้มข้นของสารแทนนิน ประมาณ 325 มิลลิกรัมต่อลิตร และได้แสดงคุณสมบัติของแอนติออกซิแดนต์ได้ดีกว่าสารสกัดแทนนินจากตัวทำละลายเดี่ยว คือ อะซีโตจและ เอทิลแอลกอฮอล์ เมื่อนำมาทดลองใช้ควบคุมเพลี้ยแป้ง พบว่า สารสกัดแทนนินจากใบมันสำปะหลังความเข้มข้น 1,500 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถฆ่าเพลี้ยแป้งได้ 7.4% และมีแนวโน้มที่ส่งผลให้การเข้าทำลายส่วนอื่นของพืชลดลงที่ 32.52% เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม การทดลองการขับไล่เพลี้ยแป้งในสภาพไร่ พบว่า การใช้สารสกัดที่ความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร

ช่วยให้ต้นมันสำปะหลังสะอาด มีเพลี้ยแป้งน้อย แตกยอด แตกทรงพุ่มได้ดี ไม่หงิกงอ ลำต้นยืดยาวได้เป็นปกติ เมื่อนำไปทดลองในแปลงปลูก โดยใช้ฉีดพ่นกับมันสำปะหลังระยะแรกของการแตกใบ (1 เดือน) ซึ่งเป็นระยะที่ง่ายต่อการเข้าทำลายของแมลงปากดูดชนิดต่าง ๆ เช่น เพลี้ยแป้ง ไรแดง และ แมลงหวี่ขาว โดยพ่นระยะห่าง 7 วันต่อครั้ง และ 30 วันต่อครั้งในเดือนถัดมา โดยพ่นถึงอายุ 3 เดือน ผลปรากฏว่าไม่มีแมลงปากดูดเข้าทำลาย แต่แปลงของเกษตรกรซึ่งอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกันมีทั้งไรแดง และเพลี้ยแป้งเข้าทำลาย

ตารางที่ 4.10 อัตราการตายเฉลี่ยของแมลงศัตรูมะพร้าวและแมลงศัตรูธรรมชาติ หลังทดสอบด้วยสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวและสารสกัดแทนนินจากมันสำปะหลัง

กรรมวิธี	แมลงศัตรูมะพร้าว		แมลงศัตรูธรรมชาติ	
	หนอนหัวดำมะพร้าว	แมลงดำหนามมะพร้าว	แตนเบียนโกนิโอซัส	แตนเบียนอะซีโคเดส
กรรมวิธีที่ 1	8.33%	16.67%	100%	100%
กรรมวิธีที่ 2	8.33%	25.00%	100%	100%
กรรมวิธีที่ 3	8.33%	16.67%	100%	100%
กรรมวิธีที่ 4	8.33%	25.00%	100%	100%
กรรมวิธีที่ 5	0%	25.00%	100%	100%
กรรมวิธีที่ 6	0%	16.67%	100%	100%

การทดลองที่ 3 การศึกษาประสิทธิภาพของสารแทนนินที่สกัดได้จากเปลือกมะพร้าวในการบำบัดคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว

ลักษณะทั่วไปของสถานที่เก็บน้ำตัวอย่างทั้ง 2 สถานที่ ได้แก่ น้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว มีลักษณะเป็นน้ำเสีย สีขาวขุ่น พบฟองอากาศขนาดเล็กบนผิวน้ำจำนวนมาก มีฝ้าขาวลอยอยู่บริเวณผิวน้ำ มีกลิ่นเหม็นบูด ลักษณะคล้ายเกิดจากการหมัก เมื่อเปิดภาชนะบรรจุออกมา พบว่า มีปริมาณก๊าซภายในค่อนข้างมาก ส่วนน้ำทิ้งที่เก็บตัวอย่างจากคูน้ำบริเวณด้านหน้าสถาบันวิจัยพืชสวน มีลักษณะเป็นคูดิน ขอบล้อมรอบด้วยกำแพงปูน มีเศษใบไม้ลอยเต็มผิวน้ำและมีขยะที่ถูกทิ้งลอยอยู่บนผิวน้ำ เป็นที่โปร่ง โล่งแจ้ง แสงแดดส่องถึงเต็มที่ มีบางส่วนที่ถูกเงาของต้นไม้ใหญ่บดบังแสงเป็นบางช่วงเวลา มีกลิ่นเหม็นเน่าเล็กน้อย มีสีเขียวเข้ม ลักษณะผิวน้ำใส สามารถมองลึกลงไปจากผิวน้ำได้ พบสัตว์น้ำอาศัยอยู่

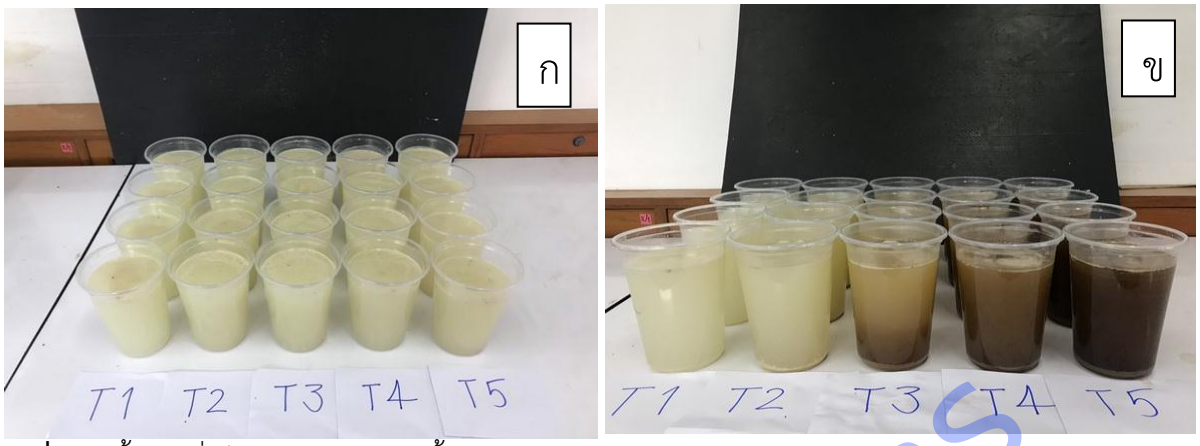
กลิ่นและสีของน้ำ

1. น้ำทิ้งที่เก็บตัวอย่างมาจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว อ.สวี จ.ชุมพร หลังการบำบัดด้วยจากสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน พบว่า เกิดการตกตะกอนตั้งแต่ระยะเวลาการบำบัดที่ 1 ชั่วโมง ซึ่งสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจนในกรรมวิธีที่มีอัตราส่วนของสารสกัดแทนนินต่อน้ำทิ้ง เท่ากับ 1:100 1:50 และ 1:20 (ภาพที่ 4.4) และกลิ่นของน้ำเสียมีกลิ่นลดลงเมื่อระยะเวลาบำบัดที่ 6 ชั่วโมง

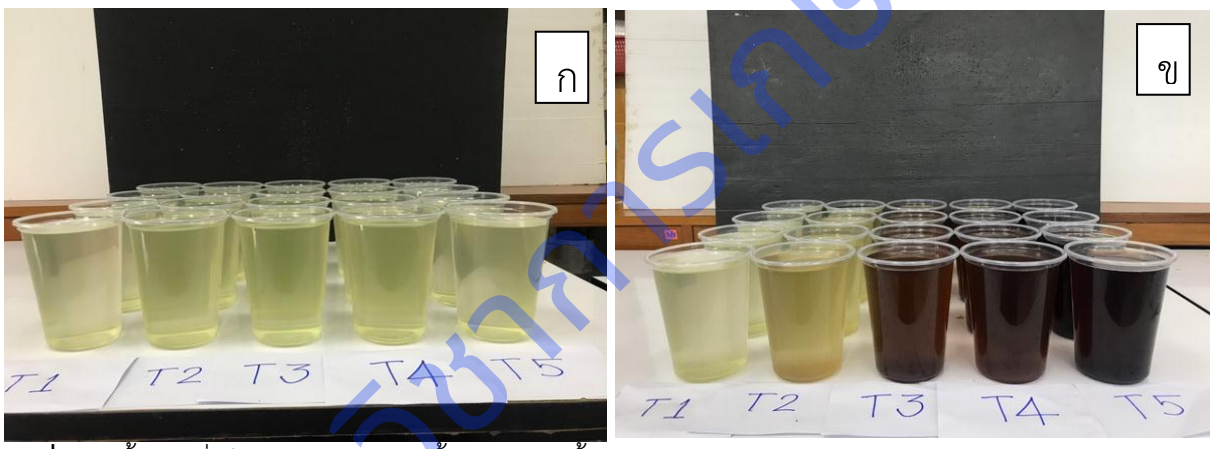
2. น้ำทิ้งจากคูน้ำบริเวณด้านหน้าสถาบันวิจัยพืชสวนนั้นสังเกตการเปลี่ยนของการตกตะกอนค่อนข้างยาก เนื่องจากสารสกัดแทนนินที่ได้จากเปลือกมะพร้าวอ่อนจะมีลักษณะสีน้ำตาลเข้ม เมื่อเติมสารสกัดแทนนินลงไปในตัวอย่างจึงทำให้ตัวอย่างน้ำทิ้งมีการเปลี่ยนสีตามอัตราส่วนของสารสกัดแทนนินด้วย (ภาพที่ 4.5)

ลิขสิทธิ์เกษตร

สำหรับการสังเกตการตกตะกอนในตัวอย่างน้ำทิ้งที่มาจากโรงงานแปรรูปมะพร้าวได้สังเกตได้ง่ายและชัดเจนกว่าน้ำทิ้งจากคูน้ำบริเวณด้านหน้าสถาบันวิจัยพืชสวน



ภาพที่ 4.4 น้ำเสียที่เก็บตัวอย่างมาจากน้ำเสียจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว อ.สวี จ.ชุมพร ก่อนบำบัด (ภาพ ก) และหลังการบำบัด (ภาพ ข) ด้วยจากสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน



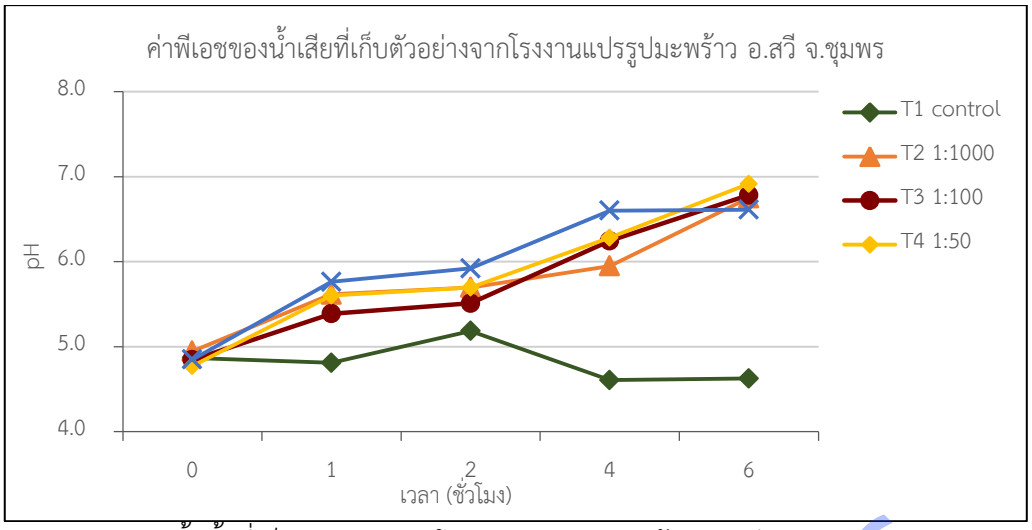
ภาพที่ 4.5 น้ำเสียที่เก็บตัวอย่างมาจากน้ำเสียจากคูน้ำบริเวณด้านหน้าสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ก่อนบำบัด (ภาพ ก) และหลังการบำบัด (ภาพ ข) ด้วยจากสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน

ความเป็นกรด-ด่าง (pH)

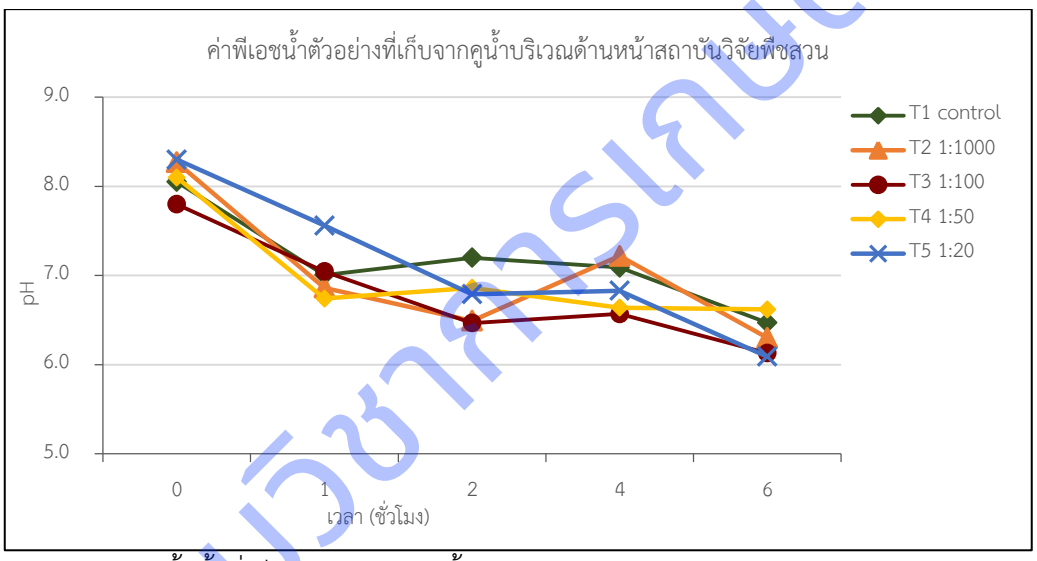
ตัวอย่างน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว พบว่า pH ของน้ำทิ้งในทุกกรรมวิธีก่อนการบำบัดมีค่า 4.7-4.95 อยู่ในสภาวะเป็นกรด ส่วน pH ของน้ำทิ้งหลังการบำบัดด้วยสารสกัดแทนนินมีค่าเพิ่มสูงขึ้นตามระยะเวลาที่ใช้ในการบำบัดในทุกกรรมวิธี ซึ่งที่ระยะเวลาการบำบัด 6 ชั่วโมง พบว่า ในทุกกรรมวิธีที่มีการบำบัดด้วยสารแทนนินมีค่าเฉลี่ย pH ที่มากกว่ากรรมวิธีควบคุมที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีที่มีอัตราส่วนของสารสกัดแทนนินต่อตัวอย่างน้ำทิ้งที่อัตรา 1:50 จะมีค่า pH สูงที่สุด ที่ 6.92 (ภาพที่ 4.6)

ส่วนผลการวิเคราะห์ค่า pH ของตัวอย่างน้ำทิ้งจากคูน้ำบริเวณด้านหน้าของสถาบันวิจัยพืชสวน พบว่า ค่า pH ของน้ำทิ้ง อยู่ในช่วง 6-8.5 ซึ่งอยู่ในช่วงเป็นกรดเล็กน้อยจนถึงด่าง (ภาพที่ 4.7) โดยค่าเฉลี่ยของน้ำทิ้งทั้งก่อนและหลังบำบัดโดยการเติมสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญในทุกช่วงระยะเวลาบำบัด

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 4.6 ค่า pH ของน้ำทิ้งที่เก็บตัวอย่างจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว อ.สวี จ. ชุมพร หลังการบำบัดด้วยสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน



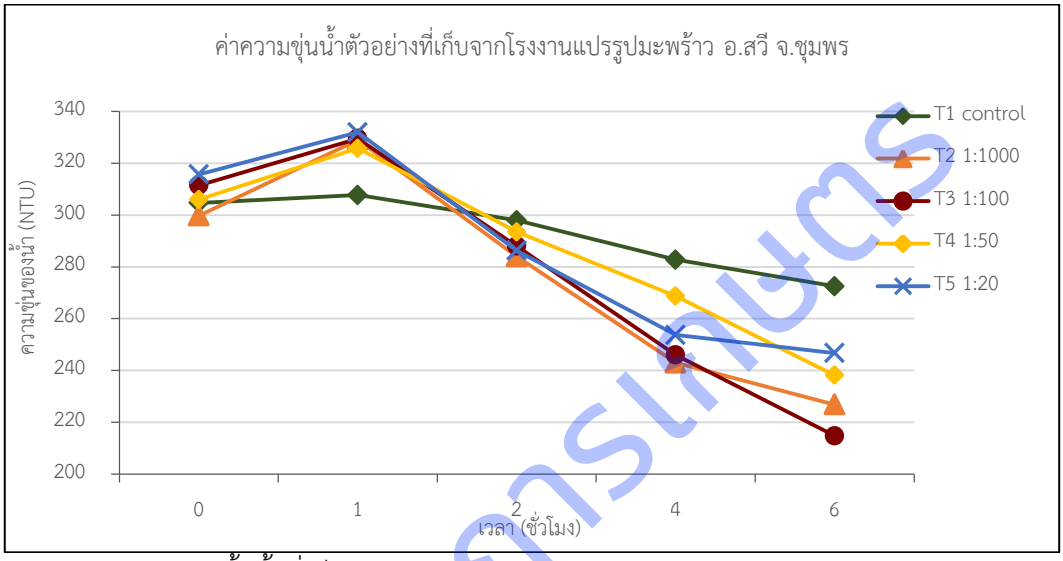
ภาพที่ 4.7 ค่า pH ของน้ำทิ้งที่เก็บตัวอย่างจากคูน้ำ บริเวณด้านหน้าสถาบันวิจัยพืชสวน หลังการบำบัดด้วยสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน

ความขุ่น (Turbidity)

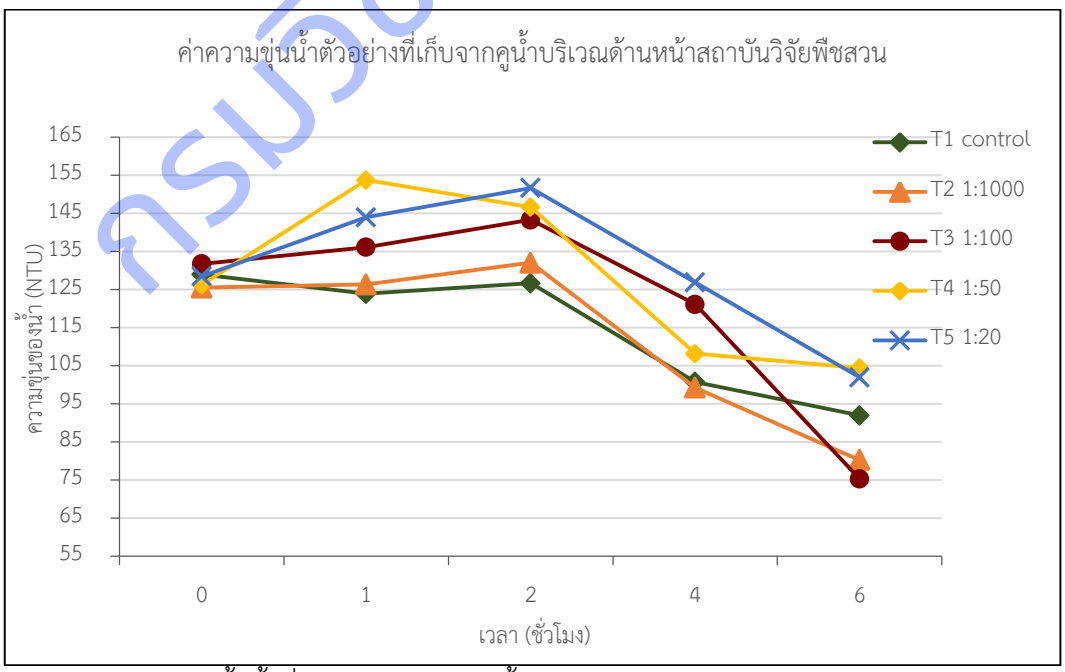
ค่าความขุ่นของน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว พบว่า ในทุกกรรมวิธีก่อนการบำบัดมีค่าเท่ากับ 299-316 NTU และเมื่อได้รับการเติมสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน ค่าความขุ่นที่ระยะเวลาบำบัด 1 ชั่วโมง นั้นมีค่าความขุ่นที่เพิ่มสูงขึ้น และมีค่าที่ลดต่ำลงที่ระยะเวลาการบำบัดที่ 2 ถึง 6 ชั่วโมง (ภาพที่ 4.8) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าความขุ่นของน้ำทิ้ง พบว่า ในกรรมวิธีที่มีการบำบัดน้ำทิ้งด้วยสารแทนนิน ที่ระยะเวลาบำบัด 4 ชั่วโมง มีค่าความขุ่นอยู่ระหว่าง 2153269 NTU ซึ่งมีค่าต่ำกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งกรรมวิธีที่มีอัตราส่วนสารสกัดแทนนินต่อน้ำทิ้ง อัตรา 1:100 จะมีประสิทธิภาพการบำบัดความขุ่นที่ดีที่สุดโดยมีร้อยละการบำบัดเท่ากับ 31.0

กรมวิชาการเกษตร

ส่วนผลการทดลองการบำบัดค่าความขุ่นของน้ำทิ้งจากคูน้ำบริเวณด้านหน้าสถาบันวิจัยพืชสวน พบว่า ในทุกกรรมวิธีก่อนการบำบัดมีค่าเท่ากับ 126-132 NTU เมื่อได้รับการเติมสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน ค่าความขุ่นมีค่าน้อยลง โดยมีแนวโน้มลดต่ำลงที่ระยะเวลาการบำบัดที่ 2 ถึง 6 ชั่วโมง (ภาพที่ 4.9) เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่าความขุ่นของน้ำทิ้ง พบว่า ในกรรมวิธีที่มีการบำบัดน้ำทิ้งด้วยสารแทนนิน ที่ระยะเวลาบำบัด 2 ชั่วโมง มีค่าความขุ่นอยู่ระหว่าง 75-152 NTU ซึ่งมีค่าต่ำกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้รับการบำบัดด้วยสารแทนนินอย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งกรรมวิธีที่มีอัตราส่วนสารสกัดแทนนินต่อน้ำทิ้ง อัตรา 1:100 จะมีประสิทธิภาพการบำบัดความขุ่นที่ดีที่สุดโดยมีร้อยละการบำบัดเท่ากับ 42.8



ภาพที่ 4.8 ค่าความขุ่นของน้ำทิ้งที่เก็บตัวอย่างจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว อ.สวี จ. ชุมพร หลังการบำบัดด้วยสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน



ภาพที่ 4.9 ค่าความขุ่นของน้ำทิ้งที่เก็บตัวอย่างจากคูน้ำ บริเวณด้านหน้าสถาบันวิจัยพืชสวน หลังการบำบัดด้วยสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน

กรมวิชาการเกษตร

ปริมาณก๊าซออกซิเจนละลายในน้ำ (DO)

ผลการบำบัดน้ำทิ้งโดยใช้สารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน พบว่า ค่า DO ของน้ำทิ้งที่เก็บตัวอย่างจาก 2 สถานที่ มีค่า DO หลังการบำบัดมากกว่าก่อนบำบัด โดยจากการวิเคราะห์ค่า DO ของน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว มีค่า DO ก่อนบำบัด 1.42 มิลลิกรัมต่อลิตร และหลังการบำบัด อยู่ระหว่าง 2.82 – 3.30 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยกรรมวิธีที่มีอัตราส่วนของสารสกัดแทนนินต่อตัวอย่างน้ำทิ้ง อัตรา 1:100 มีค่า DO มากที่สุด เท่ากับ 3.30 มิลลิกรัมต่อลิตร (ตารางที่ 4.11) ส่วนค่า DO ของน้ำทิ้งที่มาจากคูน้ำบริเวณด้านหน้าสถาบันวิจัยพืชสวน มีค่า DO ก่อนบำบัด 2.8 มิลลิกรัมต่อลิตร และหลังการบำบัด อยู่ระหว่าง 5.27 – 6.05 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยกรรมวิธีที่มีอัตราส่วนของสารสกัดแทนนินต่อตัวอย่างน้ำทิ้ง อัตรา 1:100 มีค่า DO มากที่สุด เท่ากับ 6.05 มิลลิกรัมต่อลิตร

ตารางที่ 4.11 การเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ของตัวอย่างน้ำทิ้งหลังการบำบัดด้วยสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน

อัตราส่วน	โรงงานแปรรูปมะพร้าว จ. ชุมพร			คูน้ำบริเวณด้านหน้าสถาบันวิจัยพืชสวน		
	เวลา (ชั่วโมง)			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

ความต้องการปริมาณก๊าซออกซิเจนทางชีวภาพของแหล่งน้ำ (BOD)

ผลการบำบัดน้ำทิ้งโดยใช้สารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน พบว่า ค่า BOD ของน้ำทิ้งที่เก็บตัวอย่างมาจาก 2 สถานที่ มีค่า BOD หลังการบำบัดน้อยกว่าก่อนบำบัด โดยที่น้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าวมีค่า BOD ก่อนบำบัดเท่ากับ 2,150 มิลลิกรัมต่อลิตร และหลังการบำบัด มีค่าอยู่ระหว่าง 1,247 – 1,785 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยกรรมวิธีที่มีอัตราส่วนของสารสกัดแทนนินต่อตัวอย่างน้ำทิ้ง อัตรา 1:100 มีค่า BOD น้อยที่สุด เท่ากับ 1,247 มิลลิกรัมต่อลิตร (ตารางที่ 4.12) คิดเป็นประสิทธิภาพการบำบัดค่า BOD หลังจากบำบัดที่ดีที่สุด (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 หลังจากบำบัดที่ดีที่สุด (41.3%)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4.12 การเปลี่ยนแปลงค่าความต้องการก๊าซออกซิเจนทางชีวภาพ (BOD) ของตัวอย่างน้ำทิ้ง หลังการบำบัดด้วยสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน

อัตราส่วน	โรงงานแปรรูปมะพร้าว จ. ชุมพร			คูน้ำบริเวณด้านหน้าสถาบันวิจัยพืชสวน		
	เวลา (ชั่วโมง)			เวลา (ชั่วโมง)		
	0	1	6	0	1	6
วิธีควบคุม	2150	-	-	104	-	-
1 : 1000	2150	1935	1320	104	91.5	79.0
1 : 100	2150	1828	1247	104	76.9	57.2
1 : 50	2150	1742	1630	104	88.4	73.8
1 : 20	2150	1806	1785	104	87.4	86.3

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนในการบำบัดน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าวและน้ำทิ้งจากชุมชน โดยการทดสอบคุณภาพน้ำทิ้งทางกายภาพและทางเคมี เปรียบเทียบก่อนและหลังการบำบัดด้วยสารสกัดแทนนิน ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน พบว่า ผลการทดลองที่ได้จากดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำทิ้งมีการสอดคล้องกัน โดยเมื่อพิจารณาโครงสร้างโมเลกุลของสารสกัดแทนนิน (ฤทัยรัตน์, 2551) ที่เป็นสารที่มีขั้วและมีหมู่ไฮดรอกซิล (OH) ประกอบอยู่เป็นจำนวนมาก เมื่อเติมลงไปในสารละลาย จึงเกิดการแตกตัวซึ่งจะทำให้ได้ไอออนไฮโดรเจนอิสระจำนวนเพิ่มขึ้น จึงมีคุณสมบัติของการมีสภาพความเป็นกรดอ่อน เมื่อใส่ไปในน้ำทิ้ง สารแทนนินมีการแตกตัว ทำให้มีอนุภาคอิสระของไฮโดรเจนไอออนที่เพิ่มสูงขึ้นในน้ำและเมื่อระยะเวลาผ่านไป จึงเกิดการรวมตัวกับไอออนอิสระของสารแขวนลอยอื่นในน้ำทิ้ง เกิดเป็นโมเลกุลที่มีขนาดใหญ่ขึ้น จึงเกิดการตกตะกอนลงสู่ด้านล่างตามแรงโน้มถ่วงของโลก ทำให้สภาพความเป็นกรดลดลง ค่า pH จึงเพิ่มขึ้น มีการตกตะกอนมากขึ้น ซึ่งส่งผลให้สารสกัดแทนนินมีผลทำให้ความขุ่นของน้ำทิ้งลดลง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาสารสกัดจากใบผสมเมล็ดมะรุมและสารสกัดเมล็ดมะรุมซึ่งเป็นสารสกัดจากพืชร่วมกับการใช้สารส้มและปูนขาวสามารถทำเป็นสารสร้างตะกอนในการกำจัดความขุ่นในน้ำทิ้งจากโรงงานผักกาดดองได้ดี (ยศวดี, 2556; รุ่งทิวาและคณะ, 2556) จากค่าความขุ่นที่ลดลง ส่งผลให้หลังการบำบัดคุณภาพน้ำทิ้ง มีค่า DO เพิ่มขึ้น และค่า BOD ที่ลดลงในทุกกรรมวิธีที่มีการบำบัดด้วยสารสกัดแทนนินด้วย ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าสารสกัดแทนนินมีผลทำให้ความขุ่นของน้ำทิ้งลดลง น้ำทิ้งมีการตกตะกอนมากขึ้น ทำให้แสงแดดสามารถส่องลงไปถึงในน้ำได้ดีขึ้น การถ่ายเทแลกเปลี่ยนก๊าซออกซิเจน ระหว่างผิวน้ำและอากาศสามารถเกิดขึ้นได้ดี ส่งผลให้ปริมาณการละลายตัวของก๊าซออกซิเจนในน้ำทิ้งจึงเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย อีกทั้งเมื่อแสงแดดสามารถส่องถึงในน้ำทำให้มีการสังเคราะห์แสงจากพืชภายใต้น้ำ ก๊าซออกซิเจนเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังมีการละลายตัวของก๊าซออกซิเจนในน้ำดีขึ้น ทำให้สิ่งมีชีวิตในน้ำมีก๊าซออกซิเจนเพิ่มขึ้นตามความต้องการจึงมีผลทำให้ค่า BOD มีค่าต่ำลง สอดคล้องกับ ฤทัยรัตน์ (2551) รายงานผลการศึกษาสารสกัดแทนนินจากใบมันสำปะหลังมีประสิทธิภาพในการการบำบัดน้ำเสียในเรื่องความขุ่น ค่าการนำไฟฟ้า ค่า DO และค่า BOD อย่างมีประสิทธิภาพดี

กรมวิชาการเกษตร

ซึ่งแม้ว่าการศึกษาในครั้งนี้ค่าดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำทิ้งที่ได้หลังการบำบัดด้วยสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน ค่าที่ได้ยังต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งจากครัวเรือน และโรงงานอุตสาหกรรมตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม (2539) อย่างไรก็ตามผลของประสิทธิภาพการบำบัดค่า BOD หลังจากบำบัด ที่ดีที่สุดเท่ากับร้อยละการบำบัด 40 ซึ่งยังอยู่ในเกณฑ์ของระบบบำบัดในขั้นตอนของระบบบำบัดขั้นต้น (primary treatment) ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ต้องการแยกอนุภาพของสารที่ไม่สามารถละลายน้ำได้หรือตะกอนแขวนลอยออกจากน้ำเสีย โดยการกำจัดสารอินทรีย์บางส่วนออกจากน้ำเสียด้วยการดักด้วยตะแกรง การทำให้ตกตะกอนเป็นต้น โดยน้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดขั้นต้นมีเกณฑ์ในส่วนของค่า BOD ว่า หลังจากบำบัดค่า BOD ลดลงร้อยละ 25-40 (พิมล และชัยวัฒน์, 2539)

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มจากวัตถุดิบมะพร้าว

การทดลองที่ 1 การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตเครื่องสำอางจากของเหลวในมะพร้าวกะทิ

การทดลองนี้เป็นการศึกษาคุณสมบัติของน้ำมะพร้าวกะทิ เพื่อเป็นแนวทางในการคัดเลือกชนิดของน้ำมะพร้าวกะทิเพื่อนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง จากการทดลองสรุปได้ว่า น้ำมะพร้าวที่มีลักษณะข้นหนืดไม่เหมาะจะนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เนื่องจากมีน้ำตาลและความหวานมากกว่าน้ำมะพร้าวปกติ เอื้อให้เกิดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ได้ง่ายกว่า จึงควรพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มอย่างอื่น หรือหากจะพัฒนาต่อ ต้องหาวิธีป้องกันการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ด้วย

การทดลองที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีส่วนผสมจากมะพร้าวกะทิ

จากการทดลองนำน้ำมะพร้าวจากมะพร้าวกะทิ พันธุ์ที่ได้รับการรับรองจากกรมฯ มาพัฒนาผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ๆ เพื่อเพิ่มมูลค่า โดยนำไปเป็นส่วนผสมของเครื่องสำอาง 4 ชนิด ในปริมาณ ร้อยละ 5 10 15 และ 20 พบว่า สัดส่วนของน้ำมะพร้าวจากมะพร้าวกะทิที่สามารถนำไปเป็นส่วนผสมของสูตรต้นตำรับ สูตรแชมพู สูตรสบู่เหลว สูตรโลชัน และ สูตรเจลล้างหน้า คือ ร้อยละ 20 โดยคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทั้งทางเคมีและกายภาพ ยังมีความคงตัว โดยคาดการณ์ว่ามีอายุการใช้งานนาน 2 ปีสืบเนื่องจากการทดสอบ challenge test และการทดสอบทางกายภาพ ทั้งนี้ยังเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้จากการทดสอบความพึงพอใจ

ได้นำผลจากการทดลองนี้ (สูตรต้นตำรับ) ไปจัดทำคู่มือ/เอกสารประกอบการอบรม จัดอบรมแล้ว 1 ครั้ง เพื่อส่งเสริมการพัฒนาผลิตภัณฑ์/การแปรรูปในระดับชุมชนเพื่อเป็นการเพิ่มมูลมะพร้าว

จากการประเมินผลการอบรม พบว่ามีผู้สนใจการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ดังนั้นจึงควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ที่สามารถนำไปถ่ายทอดให้ผู้ประกอบการรายย่อยทำได้

กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มจากผลพลอยได้จากการแปรรูปมะพร้าว

การทดลองที่ 1 ศึกษาการสกัดสารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน

การศึกษาการสกัดสารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนทั้งเปลือกส่วนนอกและเปลือกส่วนใน พบว่าปริมาณสารแทนนินเฉลี่ยในเปลือกส่วนนอกของมะพร้าวอ่อนมีค่าอยู่ในช่วง 84.89 ถึง 209.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

กรมวิชาการเกษตร

และเปลือกส่วนในของมะพร้าวอ่อนมีค่าอยู่ในช่วง 40.91 ถึง 104.03 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งจากผลการทดลองพบว่า สารละลายเอทานอลเข้มข้นร้อยละ75 เป็นตัวทำละลายที่เหมาะสมที่สามารถสกัดปริมาณสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนให้ปริมาณแทนนินเฉลี่ยในปริมาณที่มาก จำนวน 207.58 กรัมต่อกิโลกรัมในเปลือกส่วนนอก และ104.03 กรัมต่อกิโลกรัมในเปลือกส่วนในของมะพร้าวอ่อน

การทดลองที่ 2 ศึกษาการใช้ประโยชน์จากสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลงศัตรูมะพร้าว และผลกระทบกับแมลงศัตรูธรรมชาติ

สารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวที่ใช้ในการทดสอบนี้มีปริมาณสารออกฤทธิ์เท่ากับ 248.89 กรัม/1 กิโลกรัมเปลือกมะพร้าว ในตัวทำละลายแอลกอฮอล์ 95% ผลการทดลองพบว่า หนอนหัวดำมะพร้าว และหนอนแมลงดำหนามมะพร้าวยังคงเจริญเติบโตพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยได้เป็นปกติ ดังนั้นอาจจำเป็นต้องปรับเพิ่มปริมาณสารออกฤทธิ์ให้สูงขึ้นหากต้องการใช้กำจัดแมลงศัตรูมะพร้าวทั้ง 2 ชนิดนี้ สำหรับการทดสอบสารสกัดแทนนินกับแตนเบียนโกนิโอซัสและแตนเบียนอะซีโคเดส พบว่าไม่มีผลกระทบกับแมลงศัตรูธรรมชาติทั้ง 2 ชนิดนี้

การทดลองที่ 3 การศึกษาประสิทธิภาพของสารแทนนินที่สกัดได้จากเปลือกมะพร้าวในการบำบัดคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนในการบำบัดน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว โดยการทดสอบคุณภาพน้ำทิ้งทางกายภาพและทางเคมี เปรียบเทียบก่อนและหลังการบำบัดด้วยสารสกัดแทนนิน ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน โดยที่ดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำหลังการบำบัดที่ระยะบำบัด 6 ชั่วโมง ผลการทดลองด้านกายภาพ 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 และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำทิ้งแล้ว พบว่า อัตราส่วนระหว่างสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนต่อน้ำทิ้งตัวอย่าง ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพการบำบัดน้ำทิ้งได้ดีที่สุด คือ อัตราส่วนสารสกัดแทนนินต่อน้ำทิ้ง เท่ากับ 1 ต่อ 100

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาครั้งนี้เป็นเรื่องของการประยุกต์พื้นฐานของการนำไปใช้โดยหวังว่าสามารถเป็นส่วนประกอบได้ ยังไม่ได้คาดหวังผลของประสิทธิภาพ ทั้งนี้หากต้องการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ จะต้องทำการทดลองในมนุษย์และต้องผ่านคณะกรรมการจริยธรรมในการทดลองในมนุษย์ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายที่สูงมาก

2. ควรศึกษาการนำสารสกัดแทนนินไปใช้ประโยชน์ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อตอบสนองการผลิตสินค้าออแกนิก

3. ศึกษาความเป็นไปได้ในการต่อยอดการใช้ประโยชน์ให้สามารถใช้ในระดับอุตสาหกรรมได้

กรมวิชาการเกษตร

โครงการศึกษาทดสอบการให้น้ำและธาตุอาหารเพื่อเพิ่มปริมาณมะพร้าวน้ำหอมที่ได้คุณภาพส่งออก

Application Trial of Water and Nutrients for Increasing of Qualified Nam Hom Nuts for Export

วิไลวรรณ ทวิชศรี[1/] สราวุฒิ ปานทน[2/] ปรีดา หมวดจันทร์[3/]

Wilaiwan Twishsri Sarawuth Parnthon Preeda Moudjan

วุฒิพล จันทร์สาระคู[2/] ปาริชาติ พจนศิลป์[1/] เสรี อยู่สถิตย์[3/]

Wuttiphol chansakoo Parichart Potchanasin Seree Usathit

ธนพงษ์ แสนจุ้ม[2/] อุดม วงศ์ชนะภัย[4/] ทิพยา ไกรทอง[3/]

Tanapong Sanjum Udom Wongchanapai Tippaya Kraitong

ลาวัณย์ จันทร์อัมพร[5/] เพทาย กาญจนเกษร[6/] ปยุดา สลับศรี[4/]

Lawan Chanamporn Phethai Kanchanakesorn Payuda Salabsri

กิตจเมธ แจ้งศิริกุล[7/] หยกทิพย์ สุดารีย์[3/] อนุสรณ์ เทียนศิริฤกษ์[7/]

Kitjamate Jangsirikul Yokthip Sudaree Anusorn Tiensiriroek

คำสำคัญ: ระบบให้น้ำ, มะพร้าวน้ำหอม, การให้ปุ๋ยในระบบน้ำ, สารปรับปรุงดิน, หินบะซอลต์ชนิดฝุ่น, มะพร้าวน้ำหอม, การติดผล, ผลแตก, ออกซิน NAA

Keywords: Irrigation system, Nam Hom coconut, Fertigation, Soil amendment, Basult dust, Nam Hom coconut, Fruit set, Cracked shell, NAA (Naphthyl Acetic Acid)

กรมวิชาการเกษตร

[1/] สถาบันวิจัยพืชสวน

[2/] สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม

[3/] ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

[4/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี

[5/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย

[6/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม

[7/] กองวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

บทคัดย่อ

โครงการศึกษาทดสอบการให้น้ำและธาตุอาหารเพื่อเพิ่มปริมาณมะพร้าวน้ำหอมที่ได้คุณภาพส่งออก ดำเนินงานในระหว่างเดือนตุลาคม 2562-กันยายน 2564 สาระจากการวิจัย สรุปพอสังเขป ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 ศึกษาการจัดการสวนมะพร้าวน้ำหอมด้วยระบบน้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะพร้าวน้ำหอม ประกอบด้วย 2 การทดลอง ได้แก่ 1) การศึกษาผลของการให้น้ำต่อปริมาณการติดผลของมะพร้าวน้ำหอมที่เริ่มให้ผลผลิต ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร โดยเปรียบเทียบการให้น้ำ 4 กรรมวิธี พบว่า น้ำหนักผลมะพร้าว ที่อัตราการให้น้ำ 60 และ 90 ลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.33 และ 1.34 กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งมีน้ำหนักมากกว่าที่ไม่ให้น้ำและให้ในอัตราการให้น้ำ 30 ลิตร ปริมาณน้ำมะพร้าว ที่อัตราให้น้ำ 60 และ 90 ลิตร มีปริมาณใกล้เคียงกันที่ 274.94 และ 273.83 กรัม ตามลำดับ ส่วนการไม่ให้น้ำ และให้ในอัตราการให้น้ำ 30 ลิตร ผลมะพร้าวอ่อนมีปริมาณน้ำมะพร้าว 256.84 และ 269.28 กรัม ตามลำดับ น้ำหนักเนื้อมะพร้าวที่อัตราให้น้ำ 60 และ 90 ลิตร มีน้ำหนักใกล้เคียงกัน คือ 171.45 และ 171.05 กรัม ตามลำดับ ดังนั้น การให้น้ำวันละ 60 ลิตรต่อต้น ในช่วงแล้งก็เพียงพอที่จะผลิตมะพร้าวคุณภาพดี และ 2) การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการให้ปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยและลดต้นทุนการผลิตมะพร้าวน้ำหอมเพื่อส่งออก ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี โดยเปรียบเทียบวิธีการให้ปุ๋ยแก่มะพร้าวน้ำหอม 4 กรรมวิธี พบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินทางระบบน้ำ (T3) ให้จำนวนผลผลิตสูงสุด 227 ผล/ต้น/ปี หรือ 8,418 ผล/ไร่/ปี ต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด 15,265.91 บาท/ไร่/ปี มีผลตอบแทนมากที่สุด 52,079.32 บาท/ไร่/ปี คุณภาพของผลผลิต ขนาดของผลของมะพร้าว น้ำหนักของน้ำมะพร้าว และ TSS ของทั้ง 4 กรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนน้ำหนักของผลมะพร้าว T3 และ T4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัญสำคัญทางสถิติ โดยมีน้ำหนัก 1.39 กก./ผล และ 1.32 กก./ผล ตามลำดับ

กิจกรรมที่ 2 ศึกษาการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มการติดผลอย่างต่อเนื่องและแก้ปัญหาผลแตกของมะพร้าวน้ำหอม ประกอบด้วย 2 การทดลอง ได้แก่ 1) การศึกษาผลของ NAA ที่มีต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการติดผลในมะพร้าวน้ำหอม ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม โดยศึกษาการใช้สาร NAA ในช่วงการเจริญเติบโตทาง reproductive ร่วมกับการจัดการระบบน้ำ พบว่า กรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นสาร NAA ร่วมกับระบบน้ำมีปริมาณการแตกจั่นหรือการบานของจั่นเฉลี่ย จำนวนดอกตัวเมียเฉลี่ย และเปอร์เซ็นต์การติดผลมากที่สุด คือ 21.6 จั่นต่อต้นต่อปี 379.4 ดอกต่อต้นต่อปี และ 60.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา คือ กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร NAA ร่วมกับระบบน้ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.7 จั่นต่อต้นต่อปี 327 ดอกต่อต้นต่อปี และ 58.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม ดังนั้น การให้น้ำจึงมีผลต่อการออกจั่นและการเพิ่มจำนวนดอกตัวเมียและโอกาสในการผสมติด ส่วนการฉีดพ่น NAA ยังไม่เห็นผลที่แตกต่างในต้นมะพร้าวที่เริ่มให้ผลผลิต (5-6 ปี) ควรศึกษาในต้นมะพร้าวที่อายุมากกว่า 8 ปี ซึ่งให้ผลผลิตคงที่แล้ว และ 2) การศึกษาทดสอบการใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่นร่วมกับการให้น้ำต่อการลดปริมาณผลแตกของมะพร้าวน้ำหอม ดำเนินการที่แปลงมะพร้าวน้ำหอมของเกษตรกรที่ปลูกในระบบร่องสวน อำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร โดยศึกษาทดสอบการจัดการปุ๋ยเคมีและสารปรับปรุงดิน 5 กรรมวิธี พบว่า กรรมวิธีใส่ปุ๋ย 16-16-16 และใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่น 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี มีผลผลิตรวมและจำนวนผลดี (ผลที่ไม่แตกและไม่ถูกคัดทิ้ง) เฉลี่ยสูงที่สุด คือ 196 และ 149 ผล ตามลำดับ รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ย 16-16-16 และหินบะซอลต์ชนิดฝุ่น 1

กรมวิชาการเกษตร

กิโลกรัมต่อต้นต่อปี คือ 188 และ 146 ผล ตามลำดับ แต่ทั้งสองกรรมวิธียังมีผลแตก โดยพบผลแตกในเดือนตุลาคม-กุมภาพันธ์ เมื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชในใบมะพร้าว พบว่า การใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่นทุกกรรมวิธีมีปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมมากกว่าการไม่ใส่ ดังนั้น การใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่นจึงช่วยเพิ่มแคลเซียมแต่ยังไม่เห็นผลในการแก้ปัญหาผลแตก ซึ่งอาจต้องทดลองซ้ำในพื้นที่อื่นหรือติดตามผลไปอีกระยะหนึ่ง

Abstract

The project entitled “Application Trial of Water and Nutrients for Increasing of Qualified Nam Hom Nuts for Export” during October 2019-2021. The result can be summarized as follows:

The Activity no. 1: Study on Nam Hom farm management with irrigation system for increasing production efficiency consist of 2 experiments. The experiment 1) was setup at Chumphon Horticultural Research Centre to study on effect of irrigation to fruit set of Nam Hom coconut at first stage bearing tree (age of coconut tree 6-8 years) by comparison effect of water application of 4 treatments. The result indicate that the fruit weight of irrigating 60 litres/tree/day and irrigating 90 litres/tree/day were 1.33 and 1.34 kg, respectively and coconut water content of irrigating 60 litres/tree/day and irrigating 90 litres/tree/day were 274.94 and 273.83 grams which is heavier than those weight/content of no irrigation system and irrigating 30 litres/tree/day. The meat weight was also similar trend in which irrigating 60 litres/tree/day and irrigating 90 litres/tree/day gave meat weight at 171.45 and 171.05 grams, respectively. Therefore, irrigating 60 litres/tree/day in dry season is suitable way for good quality young nut. The experiment 2) was set up at Ratchaburi Agricultural Research and Development Center to study on fertilizer application method for increasing efficiency of fertilizer usage and minimize cost of Nam Hom production for export consist of 4 treatments. This study found that applied fertilizer base on the result of soil nutrient analysis via irrigation system (T3) gave highest yield at 227 nut/tree/year or 8,418 nut/rai/year, which lowest cost at 15,265.91 baht/rai/year and income was 52,079.32 baht/rai/year. Although there was no significantly different for nut quality, fruit size and water weight and sweetness. The fruit weight of T3 and T4 were significantly different from T1 and T2 with weight of 1.39 and 132 kg./fruit, respectively.

The activity no.2: Study on appropriate nutrient management for increasing fruit set and solving cracked shell of Basult of Young Tender Nam Hom Coconut consisted of 2 research experiments. The experiment 1) study on effect of spraying NAA to increasing efficiency of fruit set of Nam Hom variety in period of reproductive growth in combination with application of water management. The experiment plot was at Nakhon Prathom Agricultural Research and Development Center. The result found that no spraying of NAA + irrigation system applied 200

กรมวิชาการเกษตร

litres/week during dry season gave average of number of blooming of inflorescence, number of female flower and highest percentage of fruit set at 21.6 inflorescence/tree/year, 379.4 female flowers /tree/year and 60.5 % of fruit set, respectively. While no spraying of 30 ppm NAA + irrigation gave average of number of blooming of inflorescence, number of female flower and highest percentage of fruit set at 18.7 inflorescence/tree/year, 327 female flowers /tree/year and 58.9% of fruit set, respectively. This result showed significantly different from control application. Therefore, application water has effected on emerging and blooming of inflorescence, increasing number of female flower and opportunity of fertilization success. While spraying NAA has not seen effect in coconut at age of 5-6 years, thus it should be studied in older Nam Hom tree at age of 8 years or more which the tree has stable fruiting. The experiment 2) studied on management of chemical fertilizers and soil amendments in the aromatic coconut plantation in Ban Phaeo District Samut Sakhon Province by application of Basult dust and Chemical fertilizer to recover cracked shell of young tender Nam Hom coconut with 5 treatment. The result showed that apply 16-16-16 and 3 kg. of basalt dust per plant per year had highest average yield and number of good quality nut at 196 and 149 fruits, respectively, followed by apply 16-16-16 and 1 kg. of basalt dust per plant per year with highest average yield and number of good quality nut at 188 and 146 fruits, respectively. The cracked coconut shell was found in October to February of the year. Whereas leaf analysis was found that basalt dust application of all treatments had slightly higher content of calcium and magnesium in leaves than those treatment without basalt dust. Therefore, applied basalt dust for Nam Home tree could increase calcium on content in the tree but no result shown effect of solving cracking shell. Repeating this experiment in other farm area or continue monitoring in this experiment plot is recommended.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

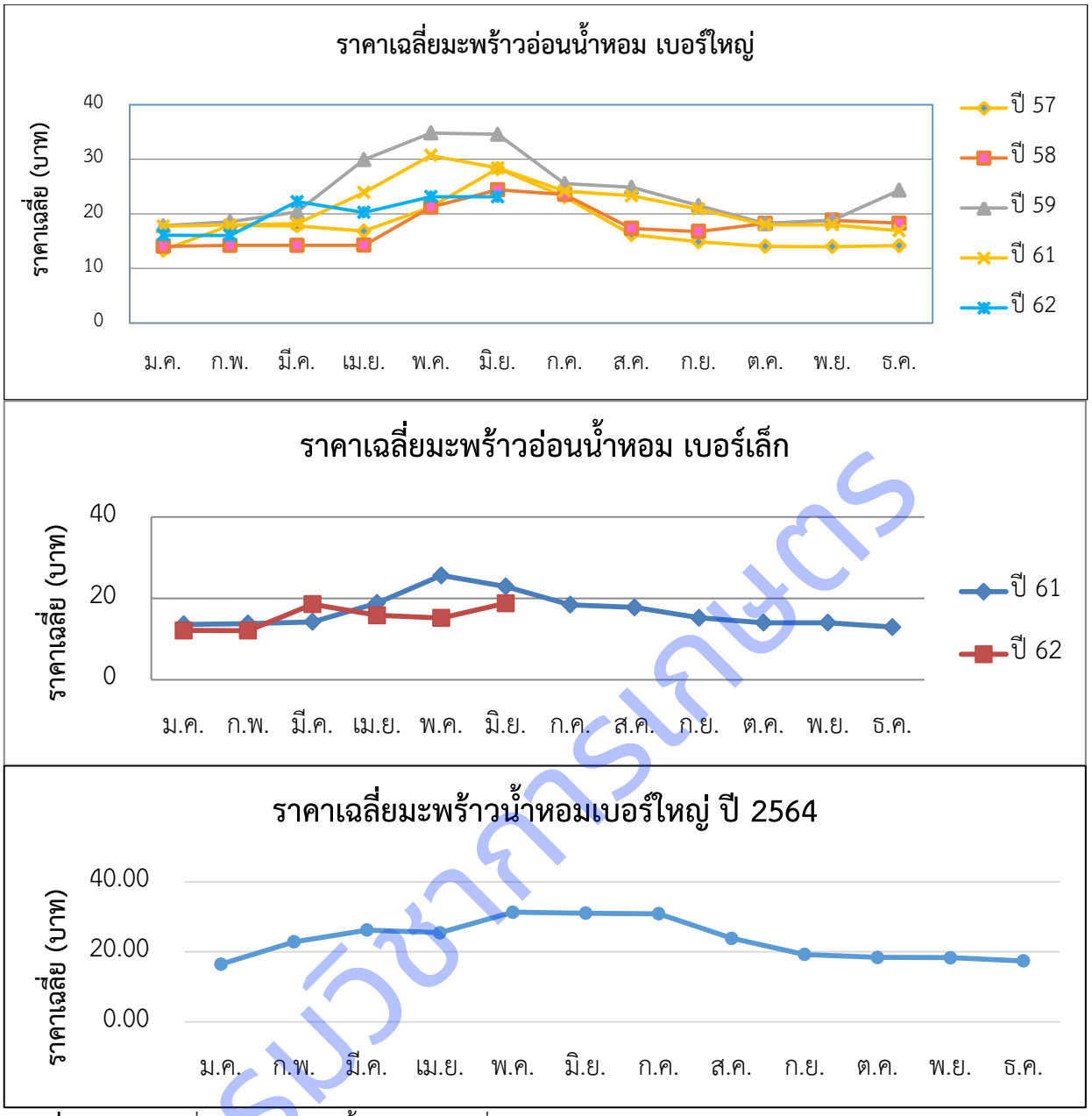
มะพร้าวน้ำหอมเป็นมะพร้าวบริโภคผลสด มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย พื้นที่ผลิตที่สำคัญจะอยู่ในพื้นที่ภาคกลาง บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำแม่กลอง ท่าจีน บางประกง โดยเพาะปลูกในระบบสวน จังหวัดราชบุรี สมุทรสาคร และฉะเชิงเทรา มีเนื้อที่ปลูกและผลผลิตมากเป็น 3 อันดับแรกของประเทศ ตั้งแต่ปี 2556-2561 ทั้ง 3 จังหวัด มีเนื้อที่เก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 57-61% ของเนื้อที่เก็บเกี่ยวทั้งหมด และมีผลผลิตอยู่ระหว่าง 72-81% ของผลผลิตทั้งหมด (สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร, 2562) มูลค่าการส่งออกมะพร้าวน้ำหอมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากเป็นที่นิยมบริโภคทั้งภายในและต่างประเทศ โดยเฉพาะตลาดต่างประเทศ ทำให้มีปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้นทุกปี นอกจากบราซิลแล้ว ประเทศไทย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และอินเดีย เป็นผู้ผลิตและส่งออกน้ำมะพร้าวในบรรจุภัณฑ์ เช่น กล่องและกระป๋อง ที่สำคัญของโลก ปัจจุบันไทยส่งออกมะพร้าวในรูป

ผลอ่อนมากขึ้น โดยส่งออกทั้งผล ผลตัดแต่ง ผลตัดแต่งและแปรรูป เช่น มะพร้าวเผา วุ้นในลูก และ น้ำมะพร้าว โดยในปี พ.ศ. 2561 ประเทศไทยส่งออกมะพร้าวน้ำหอม (มะพร้าวอ่อน) ประมาณ 134,659 ตัน คิดเป็นมูลค่า 3,548 ล้านบาท และมีปริมาณการส่งออกที่เพิ่มสูงขึ้นทุกปี (กัญตนา, 2562) ประเทศคู่ค้าที่สำคัญ คือ ประเทศจีน โดยปี 2558 ประเทศไทยส่งออกมะพร้าวอ่อนไปจีนเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากถึง 35,143 ตัน หรือประมาณ 1,600 ตู้คอนเทรนเนอร์ และแนวโน้มว่าความต้องการมะพร้าวจากประเทศจีนจะเพิ่มขึ้น โดยมีปริมาณการส่งออกมะพร้าวผลสด (มะพร้าวน้ำหอม) ไปจีน ปี 2555-2559 ร้อยละ 16.77 ของปริมาณที่ส่งออกทั้งหมด มีการเปิดโรงคัดบรรจุเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก คาดการณ์กันว่ามีโรงคัดบรรจุประมาณ 150 โรง (อรทัย, 2560) โรงคัดบรรจุมะพร้าวน้ำหอม เฉพาะอำเภอดำเนินสะดวกมีมากกว่า 40 ล้ง ถ้ารวมกับอำเภอบ้านแพ้วประมาณ 70 ล้ง ซึ่งเมื่อ 10 ปีก่อน มีอย่างมากไม่เกิน 10 ล้ง (วรรณา และปกป้อง, 2560) อย่างไรก็ตาม การผลิตมะพร้าวอ่อนยังไม่เพียงพอต่อความต้องการบริโภคทั้งภายในและต่างประเทศ เนื่องจากได้รับผลกระทบจากภัยแล้ง ทำให้ผลผลิตลดลง และปริมาณผลผลิตที่ออกมาในแต่ละเดือนไม่สม่ำเสมอ และ ผลผลิตบางช่วงที่ไม่ได้คุณภาพส่งออก

ปี 2559 ราคามะพร้าวน้ำหอมพุ่งสูงเป็นประวัติการณ์ จากสถิติราคามะพร้าวที่ตลาดขายส่งในประเทศที่ตลาดสี่มุมเมือง กรุงเทพมหานคร (ภาพที่ 5.1) ปี 2557-2558 ราคามะพร้าวน้ำหอมอยู่ในระดับสูงในช่วงเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม และในปี 2559 ราคามะพร้าวน้ำหอมอยู่ในระดับสูงตั้งแต่เดือนเมษายน-กรกฎาคม และคาดว่าแนวโน้มราคามะพร้าวในช่วงดังกล่าวจะเป็นเช่นนี้ทุกปี จะเห็นว่าปี 2561 ราคาขายส่งที่ตลาดสี่มุมเมืองก็ขยับสูงขึ้นในช่วงเดือนเมษายน-กรกฎาคม นั่นเป็นเพราะผลผลิตในช่วงดังกล่าวขาดตลาด ไม่เพียงพอต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรมแปรรูป และในต้นปี 2560 มะพร้าวน้ำหอมมีราคาสูงขึ้นกว่าเดิมถึง 3 เท่า และขาดตลาดตั้งแต่ต้นปี (กุมภาพันธ์) ทั้งนี้เนื่องจากในปี 2559 สวนมะพร้าวน้ำหอมได้รับผลกระทบจากภัยแล้ง ทำให้ผลผลิตลดลง และ ผลผลิตที่มีไม่ได้คุณภาพส่งออก ซึ่งเมื่อก่อนมะพร้าวน้ำหอมจะราคาดีในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคมของปี ต่อมาเมื่อตลาดจีนและไต้หวันมีความต้องการมะพร้าวน้ำหอมปริมาณมาก ราคามะพร้าวน้ำหอมช่วงเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม จึงมีราคาสูงขึ้น เพราะตรงกับช่วงเทศกาลไหว้พระจันทร์และวันชาติของจีน (วรรณา และปกป้อง, 2560)

ด้วยความต้องการมะพร้าวน้ำหอมเพื่อส่งออกมากขึ้น ทำให้มีการเพิ่มพื้นที่ปลูกขึ้นหลายเท่าตัวในเขตจังหวัดนครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร และสมุทรสงคราม รวมถึงภาคใต้ตอนบนและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น ในช่วงปี 2561-2562 มีผู้ปลูกมะพร้าวน้ำหอมเพิ่มขึ้นมากใน จ.สงขลา และ จ.เพชรบูรณ์ (ข้อมูลจากผู้จำหน่ายหน่อพันธุ์มะพร้าว 2562) ซึ่งพื้นที่เหล่านี้ปลูกแบบไม่ยกร่องและบางสวนมีการติดตั้งระบบการให้น้ำ

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 5.1 ราคาเฉลี่ยมะพร้าวอ่อนน้ำหอม ตลาดสี่มุมเมือง จังหวัดกรุงเทพมหานคร

น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญหากพืชได้รับน้ำในปริมาณที่เหมาะสมจะเจริญเติบโตได้ดีแต่หากได้รับน้ำมากเกินไป บริเวณรากพืชจะขาดอากาศทำให้ไม่สามารถนำน้ำและธาตุอาหารไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของต้นพืช เกษตรกรส่วนใหญ่ในแถบราบลุ่มแม่น้ำฯ จะปลูกมะพร้าวน้ำหอมแบบยกร่อง ให้น้ำสวนมะพร้าวโดยใช้เรือวิ่งในร่องสวน สัปดาห์ละ 2 ครั้ง จึงทำให้ต้นมะพร้าวได้รับน้ำสม่ำเสมอและมีความชื้นเพียงพอทำให้ติดผลสม่ำเสมอ ในรอบ 1 ปี สามารถเก็บผลผลิตขายได้ 15-18 ครั้ง ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 200 ผลต่อต้น (วรรณภา, 2559) มะพร้าวน้ำหอมที่ได้รับน้ำมากเกินไป เช่น มะพร้าวเล็กที่เริ่มปลูกอายุ 1-2 ปี ในแถบภาคใต้ เช่น นครศรีธรรมราช และสงขลา ที่ถูกน้ำท่วมถึง 3-4 รอบ ในปี 2560 ทำให้มะพร้าวที่ปลูกไว้ ไม่สามารถปรับตัวได้และตายไป ซึ่งมีการกล่าวไว้ว่า น้ำเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการเจริญเติบโตของพืช พืชควรได้รับน้ำในระดับที่เหมาะสม คือ ค่าพลังงานความดันของน้ำในดิน (soil matric potential) ควรอยู่ในระดับที่ต้นพืชสามารถนำไปใช้ได้ง่าย ซึ่งวัดได้ด้วยเครื่องวัดแรงดึงน้ำของดิน

ศรีวิชาการเกษตร

(tensiometer) เข็มบนหน้าปัดจะแสดงค่า 0 ถึง 100 kPa โดยที่ดินแห้ง คือ มากกว่า 30 kPa ดินแฉะหรือเปียก คือ 0 kPa ในกรณีของดินแห้งหรือสภาวะแล้ง จากงานทดลองศึกษาต้นปาล์มน้ำมันที่ขาดน้ำ เป็นระยะเวลา 60 วัน พบว่า อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิลดลงถึง 71% เมื่อเทียบกับต้นที่ได้รับน้ำปกติ เพราะปากใบปิดแคบลงมาก ส่วนต้นกล้าปาล์มที่ถูกน้ำท่วมขัง อัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิลดลง 13% แต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากต้นที่ได้รับน้ำปกติ

อีกปัญหาของการผลิตมะพร้าวน้ำหอม คือ เรื่องของผลแตก (cracked coconut shell) ซึ่งสร้างความเสียหายให้กับผลมะพร้าวน้ำหอมเป็นจำนวนมาก ซึ่งยังไม่ทราบสาเหตุแน่ชัด โดยในพื้นที่จังหวัดราชบุรีพบอาการผลแตกในช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม ส่วนในพื้นที่จังหวัดสมุทรสาครในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ (ข้อมูลสัมภาษณ์เกษตรกรชาวสวนมะพร้าวจังหวัดราชบุรีและสมุทรสาคร เมื่อปี 2562) แต่การศึกษาผลการให้น้ำต่อการแตกของมะพร้าวน้ำหอม พบว่า การให้น้ำที่มีความถี่มากขึ้น เช่น 3 วันต่อครั้ง มีการแตกของผลเพียง 29.39% ซึ่งต่ำกว่าการให้น้ำ 7 วันต่อครั้ง (60.4%) และไม่มีผลต่อคุณภาพภายนอกและภายในของผลมะพร้าวน้ำหอม (พงษ์นารถ, 2559) อีกทั้งความแตกต่างของอุณหภูมิและความชื้น ช่วงกลางวัน-กลางคืน ช่วงเดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ (ฤดูแล้ง) ส่งผลให้น้ำจากดินระเหยไปเร็วมากขึ้น และต้นมะพร้าวมีการคายน้ำมากขึ้น เกิดการสูญเสียน้ำไปจากดินและต้นมะพร้าวมากขึ้น ดินจึงแห้งเร็ว ปริมาณมะพร้าวน้ำหอมที่ผลิตได้มีปริมาณผลผลิตลดลง หรือส่วนหนึ่งพบอาการผลแตกภายใน ซึ่งมะพร้าวที่มีอาการดังกล่าว มีลักษณะภายนอกไม่แตกต่างจากผลปกติ ทั้งนี้สาเหตุของการเกิดความปกติกับผลอาจเนื่องมาจากมะพร้าวได้รับธาตุอาหารพืชไม่เพียงพอโดยเฉพาะธาตุอาหารแคลเซียมและโบรอนซึ่งมีบทบาทในการช่วยในการแบ่งเซลล์และการผสมเกสร ที่ผ่านมายังไม่มีการศึกษาการใช้หินภูเขาไฟ หรือ หินบะซอลต์ชนิดฝุ่น ซึ่งเป็นสารปรับปรุงดินที่มีธาตุอาหารที่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และช่วยเสริมปริมาณธาตุอาหารอื่น ให้พืชนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเพียงพอ ช่วยสร้างสมดุลของธาตุอาหารพืชในดินและในพืชให้ดีขึ้น และยังช่วยลดความเป็นกรดของดิน เนื่องจากมีส่วนประกอบของธาตุอาหารแคลเซียม หรือแมกนีเซียม ที่สำคัญในกระบวนการสังเคราะห์แสง เพิ่มประสิทธิภาพการดูดใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ของพืช

ปกติมะพร้าวน้ำหอมในพื้นที่ปลูกสำคัญจะให้ผลผลิตดกในช่วงฤดูฝน ส่วนในช่วงฤดูแล้งจะเก็บเกี่ยวได้ในปริมาณน้อย เนื่องจากการติดผลในจั่นมีปริมาณน้อย ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากความสมบูรณ์ของต้น เนื่องจากอาหารถูกนำไปใช้เลี้ยงผลจำนวนมาก รวมทั้งอุณหภูมิที่สูงขึ้น ทำให้อัตราการผสมติดในช่วงแล้งลดลง เช่น จากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนที่ก่อให้เกิดช่วงฤดูกาลที่เปลี่ยนแปลง เกิดความแห้งแล้งฝนทิ้งช่วง ทำให้เกิดผลกระทบต่อพืช เกิดปัญหาการขาดน้ำในช่วงฤดูร้อน มะพร้าวจะออกดอกติดผลน้อยกว่าฤดูอื่น ในขณะที่ผลผลิตมะพร้าวในช่วงแล้งที่ผ่านมา พบว่า มะพร้าวมีผลลีบ และ/หรือ มีผลผลิตในทะลายแต่ผลแก่ที่เก็บเกี่ยวเพื่อนำไปเป็นผลพันธุ์นั้นไม่สมบูรณ์ เมื่อลองผ่าดู เนื้อไม่เต็มกะลา หรือ บางผลไม่มีคัพภะ (embryo) จึงควรศึกษาเรื่องการให้น้ำ และการจัดการให้ปุ๋ยร่วมกับระบบน้ำอาจจะช่วยลดปัญหานี้เช่นกัน

อีกประการหนึ่ง ในการเพิ่มผลผลิตของมะพร้าวน้ำหอม อาจใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตประเภทออกซิน ได้แก่ สาร Naphthyl Acetic Acid (NAA) เป็นออกซินสังเคราะห์ ซึ่งเป็นหนึ่งในสารควบคุม

กรมวิชาการเกษตร

การเจริญเติบโตที่มีบทบาทต่อการติดผลและการเจริญเติบโตของผล ตั้งแต่หลังการผสมเกสร กระตุ้นการแบ่งตัวของเซลล์ในบริเวณเนื้อเยื่อเจริญของพืชแต่อย่างไรก็ตามสาเหตุที่ผลผลิตมะพร้าวไม่สม่ำเสมอนั้น อาจมีสาเหตุมาจากการขาดน้ำ ดังนั้น การศึกษาเพิ่มเติมในการฉีดพ่นสาร NAA ในอัตราที่เหมาะสมในสภาพของต้นมะพร้าวที่มีปริมาณน้ำเพียงพอเพื่อช่วยให้มะพร้าวมีการผสมเกสรและติดจั่นมากขึ้น และมีผลผลิตเพิ่มขึ้น เพื่อให้มีการติดผลของมะพร้าวน้ำหอมตลอดปี เกษตรกรมีรายได้ตลอดปี

การจัดการสวนโดยการให้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ คาดว่าจะช่วยให้มะพร้าวน้ำหอมมีผลผลิตออกอย่างต่อเนื่อง และ อัตราส่วนผลผลิตที่ได้คุณภาพส่งออกจะมากกว่าที่ตกเกรด เกษตรกรจะมีรายได้มากขึ้น จึงศึกษาเรื่องการศึกษาทดสอบการจัดการน้ำ รวมถึงการจัดการน้ำและแร่ธาตุ ปัจจัยการผลิต ตลอดจนการนำสารควบคุมการเจริญเติบโต อาจจะช่วยให้เกษตรกรผลิตมะพร้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถวางแผนการผลิต ลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต แก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ได้ ตลอดจนมีคำแนะนำสำหรับเกษตรกรรายใหม่ ที่สนใจลงทุนทำธุรกิจผลิตมะพร้าวน้ำหอมเพื่อการค้าและส่งออก และในที่สุดเมื่อมีการนำเทคโนโลยีหรือคำแนะนำไปขยายผลให้เกษตรกรกลุ่มปลูกใหม่และกลุ่มที่ประสบปัญหามะพร้าวน้ำหอมผลแตก ก็จะช่วยเพิ่มปริมาณผลผลิตมะพร้าวน้ำหอมที่มีคุณภาพส่งออกได้ในอนาคต และเกษตรกรจะมีรายได้เพิ่มขึ้นอย่างยั่งยืน หากมีอัตราส่วนมะพร้าวที่ผลิตส่งออกได้มากกว่าที่ขายในตลาดในประเทศหรือผลมะพร้าวที่ตกเกรดลดลง จะเป็นการลดภาระผู้ประกอบการที่จัดซื้อโดยเหมาสวน ซึ่งปกติต้องหาทางแปรรูปมะพร้าวตกเกรดเป็นสินค้าอื่น

ระเบียบวิธีการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 ศึกษาการจัดการสวนมะพร้าวน้ำหอมด้วยระบบน้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะพร้าวน้ำหอม

การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของการให้น้ำต่อปริมาณการติดผลของมะพร้าวน้ำหอมที่เริ่มให้ผลผลิต

การศึกษาผลของการให้น้ำต่อปริมาณการติดผลของมะพร้าวน้ำหอมที่เริ่มให้ผลผลิต ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร และแปลงมะพร้าวเกษตรกร จ.เพชรบูรณ์เริ่มต้น ในระหว่างเดือนตุลาคม 2561-กันยายน 2564 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 10 ซ้ำ (1 ซ้ำ มี 1 ต้น) 4 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 ให้น้ำตามวิธีเกษตรกร กรรมวิธีที่ 2 ให้น้ำเฉพาะช่วงแล้ง อัตรา 30 ลิตร/ต้น/ครั้ง ทุกวัน กรรมวิธีที่ 3 ให้น้ำเฉพาะช่วงแล้ง อัตรา 60 ลิตร/ต้น/ครั้ง ทุกวัน กรรมวิธีที่ 4 ให้น้ำเฉพาะช่วงแล้ง อัตรา 90 ลิตร/ต้น/ครั้ง ทุกวัน โดยสุ่มเลือกต้นมะพร้าวน้ำหอมที่มีอายุและขนาดใกล้เคียงกัน แบ่งเป็น 4 กลุ่มทดลอง เลือก 10 ต้นจากแต่ละกลุ่ม ทำเครื่องหมายที่ต้นไว้ ติดตั้งระบบน้ำ ให้น้ำอัตราตามกรรมวิธีทดลอง และ ตรวจสอบและซ่อมแซมระบบน้ำให้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในทุกกรรมวิธีให้ปุ๋ยและปัจจัยการผลิตตามคำแนะนำของสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร [ปุ๋ย 13-13-21 อัตรา 4 กก./ต้น/ปี ร่วมกับ กลีเซอไรต์ 1.5 กก./ต้น/ปี แบ่งใส่ 2 ครั้ง] ป้องกันการเข้าทำลายของแมลงและสัตว์ฟันแทะ บันทึกข้อมูล วันฝนตก ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา และเก็บตัวอย่างดินส่งวิเคราะห์ทุกปี การบันทึกผลการทดลองโดยการติดตามเก็บข้อมูลทุก 20 วัน (ตามรอบการเก็บเกี่ยวมะพร้าวน้ำหอม) ในแปลงทดลอง และให้เกษตรกรช่วยบันทึกปริมาณผลผลิต แล้วติดตามผลเป็นระยะ ๆ ตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตเมื่ออายุครบ 7 เดือน โดยสุ่มทะลายละ 2 ผล เพื่อวิเคราะห์ส่วนประกอบของผล (น้ำหนักเปลือกและกะลา น้ำหนักผล

กรมวิชาการเกษตร

ปอกเปลือก น้ำมะพร้าว เนื้อมะพร้าว และวัดความหวานของน้ำมะพร้าว) ส่วนผลที่ติดทะลายอยู่ ปล่อยให้เจริญต่อไป และเก็บผลแก่อายุ 10 เดือนครึ่ง เพื่อตรวจคุณภาพผลพันธุ์ (ตรวจความงอกของผลที่นำไปเพาะ) บันทึกข้อมูลจำนวนผลต่อจั่นในเดือนที่ 1 ร้อยละของจำนวนดอกตัวเมียต่อจั่นที่เจริญไปเป็นผล และร้อยละของดอกที่ร่วงไป จำนวนผลต่อจั่นที่สามารถเก็บเกี่ยวเพื่อบริโภคเป็นผลอ่อนได้ ร้อยละของปริมาณผลผลิตที่มีคุณภาพส่งออกเก็บเกี่ยวได้ จำนวนผลลีบต่อทะลาย ข้อมูลต้นทุน (ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงระบบน้ำ ค่าแรงงาน ค่าวิเคราะห์ดิน และค่าปัจจัยการผลิต เช่นปุ๋ยและสารปรับปรุงดิน) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปัญหา/อุปสรรค และการยอมรับของเกษตรกร

การทดลองที่ 2 ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการให้ปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยและลดต้นทุนการผลิตมะพร้าวน้ำหอมเพื่อส่งออก

การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการให้ปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยและลดต้นทุนการผลิตมะพร้าวน้ำหอมเพื่อส่งออก ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี ห้องปฏิบัติการสถาบันวิจัยพืชสวน และแปลงมะพร้าวเกษตรกร จ.เพชรบูรณ์ ในระหว่างเดือนเดือนตุลาคม 2561-กันยายน 2564 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 ซ้ำ (1 ซ้ำ มี 10 ต้น เก็บข้อมูล 4 ต้น) 4 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 ให้ปุ๋ยตามเกษตรกรสูตร 16-16-16 อัตรา 1 กิโลกรัม/ต้น/ปี แบ่งใส่ 3 ครั้ง ครั้งละประมาณ 330 กรัม กรรมวิธีที่ 2 ให้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตรสูตร 13-13-21 ทางดิน อัตรา 4 กิโลกรัม/ต้น/ปี แบ่งใส่ 4 ครั้ง ครั้งละ 1 กิโลกรัม กรรมวิธีที่ 3 ให้แม่ปุ๋ยทางน้ำสูตร 21-0-0 อัตรา 1,510 กรัม สูตร 18-46-0 อัตรา 1,130 กรัม และสูตร 0-0-60 อัตรา 1,400 กรัม แบ่งใส่ทั้งหมด 4 ครั้ง (สูตร 21-0-0 ครั้งละ 377.5 กรัม/ต้น, 18-46-0 ครั้งละ 282.5 กรัม/ต้น และ 0-0-60 ครั้งละ 350 กรัม/ต้น) และ กรรมวิธีที่ 4 ให้แม่ปุ๋ยทางดินสูตร 21-0-0 อัตรา 1,510 กรัม สูตร 18-46-0 อัตรา 1,130 กรัม และสูตร 0-0-60 อัตรา 1,400 กรัม แบ่งใส่ทั้งหมด 4 ครั้ง ต่อต้น (สูตร 21-0-0 ครั้งละ 377.5 กรัม/ต้น, 18-46-0 ครั้งละ 282.5 กรัม/ต้น และ 0-0-60 ครั้งละ 350 กรัม/ต้น) และทุกกรรมวิธีใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 20 กิโลกรัม/ต้น/ปี โดยคัดเลือกแปลงเกษตรกรที่ปลูกมะพร้าวน้ำหอมแบบไม่ยกร่อง และมีอายุต้น 5-10 ปี เก็บตัวอย่างดินและใบมะพร้าว ส่งวิเคราะห์ก่อนเริ่มการทดลอง และเก็บตรวจวิเคราะห์ในปีที่ 2 และ 3 ติดตั้งระบบการให้น้ำแบบสปริงเกลอร์ และให้ปุ๋ยตามกรรมวิธีทดลอง ติดตามการติดผลทุกเดือน โดยบันทึกข้อมูลปริมาณดอกตัวเมียในแต่ละจั่น และร้อยละของการหลุดร่วงในแต่ละฤดู การติดผลิตมะพร้าวผลอ่อน (จำนวนผลต่อทะลาย) คุณภาพผลผลิตมะพร้าวอ่อน (จากตัวอย่างที่สุ่ม 2 ผลต่อทะลาย) โดยวัดขนาดเส้นรอบวงผล น้ำหนักผล น้ำและน้ำหนักเนื้อต่อผล ความหวาน และ pH ของน้ำมะพร้าว บันทึกจำนวนผลลีบและผลเสีย ต่อทะลายที่เก็บเกี่ยวแต่ละครั้ง ข้อมูลสภาวะอากาศที่อ่านจากเครื่องบันทึกสภาพอากาศอัตโนมัติ (Data logger) ต้นทุน (ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงระบบน้ำให้รองรับการให้ปุ๋ย ค่าแรงงาน ค่าปุ๋ยทางดิน และปุ๋ยระบบน้ำ ฯลฯ) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปัญหา/อุปสรรค และการยอมรับของเกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 2 ศึกษาการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มการติดผลอย่างต่อเนื่องและแก้ปัญหาผลแตกของมะพร้าวน้ำหอม

การทดลองที่ 2.1 การศึกษาผลของ NAA ที่มีต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการติดผลในมะพร้าวน้ำหอม

การศึกษาผลของ NAA ที่มีต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการติดผลในมะพร้าวน้ำหอม ดำเนินการ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม และสถาบันวิจัยพืชสวน ในระหว่างเดือนตุลาคม 2561-กันยายน 2564 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 5 ซ้ำ ได้แก่ กรรมวิธี 1 วิธีควบคุม (ไม่พ่นสาร + ไม่มีระบบน้ำ) กรรมวิธี 2 ไม่พ่นสาร + มีระบบน้ำ กรรมวิธี 3 พ่นสาร NAA ความเข้มข้น 30 ppm + ไม่มีระบบน้ำ และกรรมวิธี 4 พ่นสาร NAA ความเข้มข้น 30 ppm + มีระบบน้ำ โดยการคัดเลือกต้นมะพร้าวน้ำหอมที่ให้ผลผลิตแล้ว อายุ 4-6 ปี และอยู่ในช่วงที่มีการพัฒนาด้านการเจริญเติบโต และมีความสูงใกล้เคียงกันเพื่อให้สะดวกในการปฏิบัติงาน โดยเลือกต้นมะพร้าวที่มีการพัฒนาช่วงการออกจั่น ทำเครื่องหมายที่ต้นและจั่นที่มีการแตกจั่น (บาน) ในทุกเดือน นับจำนวนและจดบันทึกเกสรตัวเมียในแต่ละจั่น ติดตั้งระบบน้ำ ให้น้ำและพ่นสารตามกรรมวิธี โดยพ่นในระยะหลังจากตัวเมียได้รับการผสมแล้ว ซึ่งสามารถสังเกตได้จากปลายดอกตัวเมียมีสีน้ำตาล พ่นสารในช่วงเช้า (8.00-10.00 น.) เป็นเวลา 2 วันติดกัน และทำการพ่นสารซ้ำอีก 3 ครั้ง ในทุกเดือน (ประมาณ 30 วันต่อครั้ง หลังจากพ่นครั้งแรก) การให้น้ำตามระบบน้ำสปริงเกอร์ในช่วงฤดูแล้งหรือเดือนที่มีปริมาณฝนตกน้อย (เดือนพฤศจิกายน-เมษายน) ในอัตรา 200 ลิตรต่อต้นต่อครั้ง สัปดาห์ละ 2 ครั้ง การให้ปุ๋ยและปัจจัยการผลิต ตามคำแนะนำของสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร [ปุ๋ย 13-13-21 อัตรา 6 กก./ต้น/ปี ร่วมกับ $MgSO_4$ 1.5 กก./ต้น/ปี แบ่งใส่ 2 ครั้ง] บันทึกผลการทดลอง โดยบันทึกจำนวนเกสรตัวเมียต่อจั่นในแต่ละเดือน การติดผลต่อจั่น การหลุดร่วงของผลในแต่ละเดือน ขนาดของผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 7 เดือน จำนวนการติดผลและจำนวนผลที่เก็บเกี่ยวได้เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยว 7 เดือน และตรวจวัดคุณภาพผลผลิต เช่น น้ำหนักผล ปริมาณน้ำและน้ำหนักเนื้อต่อผล และความหวานและ pH ของน้ำมะพร้าว

การทดลองที่ 2.2 การศึกษาทดสอบการใส่หินบะซอลท์ชนิดฝุ่นร่วมกับการให้น้ำต่อการลดปริมาณผลแตกของมะพร้าวน้ำหอม

การศึกษาทดสอบการใส่หินบะซอลท์ชนิดฝุ่นร่วมกับการให้น้ำต่อการลดปริมาณผลแตกของมะพร้าวน้ำหอม ดำเนินการ ณ แปลงเกษตรกร อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร และห้องปฏิบัติการกองวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ในระหว่างเดือนตุลาคม 2561-กันยายน 2564 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 4 ซ้ำ (ซ้ำละ 4 ต้น) ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1: ใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ ไม่ใส่หินบะซอลท์ชนิดฝุ่น กรรมวิธีที่ 2: ใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ และใส่หินบะซอลท์ชนิดฝุ่น 1 กก./ต้น/ปี กรรมวิธีที่ 3: ใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรปฏิบัติ และใส่หินบะซอลท์ชนิดฝุ่น 3 กก./ต้น/ปี กรรมวิธีที่ 4: ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 และใส่หินบะซอลท์ชนิดฝุ่น 1 กก./ต้น/ปี กรรมวิธีที่ 5: ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 และใส่หินบะซอลท์ชนิดฝุ่น 3 กก./ต้น/ปี โดยที่วิธีเกษตรกรปฏิบัติติ คือ ใส่ปุ๋ย 16-16-16 อัตรา 5.5 กก./ต้น/ปี ร่วมกับใส่ปุ๋ยมูลไก่หรือมูลวัว (ถ้ามี) ทุกกรรมวิธีใส่ปุ๋ย สูตร 13-13-21 อัตรา 6 กก./ต้น/ปี ร่วมกับกลีเซอไรต์ 1.5 กก./ต้น/ปี ตามคำแนะนำของสถาบันวิจัยพืชสวน โดยคัดเลือกแปลงมะพร้าวน้ำหอมในเขตจังหวัดราชบุรี ที่ให้ผลผลิตแล้ว มีอายุต้น 5-10 ปี สุ่มเลือกต้นมะพร้าวน้ำหอมที่มีอายุและผลผลิตใกล้เคียงกัน สุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลองเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและ

กรมวิชาการเกษตร

กายภาพ และมีการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของหินบะซอลต์ฝุ่นก่อนการทดลอง จากนั้นใส่ปุ๋ยและหินบะซอลท์ตามกรรมวิธีทดลอง บันทึกผลการทดลองโดยการเก็บผลมะพร้าวต้นละ 1 ทะลาย อายุผล 6-7 เดือน (180-210 วัน) ซึ่งเป็นระยะพัฒนาเนื้อมะพร้าวชั้นครึ่งถึงสองชั้น บันทึกจำนวนผลแตกในแต่ละทะลาย บันทึกข้อมูลคุณภาพผลผลิตทั้งผลดีและผลแตก เก็บตัวอย่างดินหลังการทดลองเพื่อวิเคราะห์สมบัติดินทางด้านเคมีและกายภาพ และข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิต่ำ-สูง ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม

ผลการทดลองและอภิปรายผล

การทดลองที่ 1 การศึกษาผลของการให้น้ำต่อปริมาณการติดผลของมะพร้าวน้ำหอมที่เริ่มให้ผลผลิต

การติดตั้งระบบน้ำในแปลงทดลอง

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับมะพร้าวน้ำหอม ระยะปลูก ทรงพุ่ม ข้อมูลปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิของจังหวัดชุมพร เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการออกแบบระบบให้น้ำ โดยออกแบบการให้น้ำตามกรรมวิธีการทดลอง คือ ไม่ให้น้ำ (ชุดควบคุม) ให้น้ำ 30 ลิตร/ต้น/วัน ให้น้ำ 60 ลิตร/ต้น/วัน ให้น้ำ 90 ลิตร/ต้น/วัน จากนั้นสำรวจพื้นที่แปลงทดลอง เพื่อออกแบบวางแผนผังระบบให้น้ำ และติดตั้งระบบน้ำภายในแปลงทดลอง โดยใช้เป็นระบบมินิสปริงเกลอร์ เนื่องจากระบบนี้จะสามารถให้น้ำบริเวณทรงพุ่มมะพร้าวได้อย่างทั่วถึง และเป็นการเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับแปลงมะพร้าวได้ดีกว่าระบบการให้น้ำแบบน้ำหยด หลังจากการติดตั้งและทดสอบระบบให้น้ำเสร็จเรียบร้อย ได้อธิบาย และสาธิตวิธีการให้น้ำ การให้ปุ๋ยทางน้ำด้วยเวนจูรี่ และการบำรุงรักษาระบบให้น้ำเบื้องต้น แก่เจ้าหน้าที่ที่ดูแลแปลง ซึ่งค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบให้น้ำทั้ง 3 กรรมวิธี มีค่าใช้จ่ายด้านอุปกรณ์ในแปลงให้น้ำ (หัวจ่ายน้ำ ท่อย่อย และท่อเมนย่อย) ประมาณ 4,500-5,500 บาท/ไร่ ไม่รวมท่อเมน ชุดเครื่องสูบน้ำและระบบควบคุม

ส่วนแปลงเกษตรกร (ไร่กำนันจุล จ.เพชรบูรณ์) ได้แนะนำให้ปรับปรุงระบบน้ำที่มีอยู่เดิม และปรับหัวเหวี่ยงให้อยู่ในระยะเหมาะสมที่ต้นมะพร้าวจะรับน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์ดินและใบมะพร้าว

ผลวิเคราะห์ดินชั้นบนและดินชั้นล่าง (ตารางที่ 5.1) แสดงให้เห็นว่า ต้องปรับปรุงดินเพื่อให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น โดยต้องใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ด้านกายภาพ ใส่ปุ๋ยเคมีเพื่อยกระดับความอุดมสมบูรณ์ให้มีแร่ธาตุให้มากขึ้น ส่วนผลวิเคราะห์ใบมะพร้าวทั้ง 4 ตัวอย่าง เมื่อเทียบกับค่าวิเคราะห์ใบมะพร้าวน้ำหอมที่รายงานโดยภานุวัฒน์และคณะ (2559) พบว่า ผลวิเคราะห์ในใบมะพร้าวมีแร่ธาตุสูงกว่ายกเว้นโพแทสเซียม แต่เมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานใบมะพร้าวอุตสาหกรรม ที่รายงานโดย Chew (1982) พบว่า ผลวิเคราะห์ในใบมะพร้าวมีแร่ธาตุอยู่ในเกณฑ์ (ตารางที่ 5.2)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5.1 ผลวิเคราะห์ตัวอย่างดิน แปลง ศวส.ชุมพร ปี 2562

รายละเอียด/ตัวอย่าง		ตัวอย่างดินชั้นบน	ตัวอย่างดินชั้นล่าง
กรด-ด่าง[1]		7.72	7.73
ความต้องการปูน[2] (กก./ไร่)		-	-
การนำไฟฟ้า[3] (ds/m)		0.09	0.04
อินทรียวัตถุ[4]		0.86	0.74
ฟอสฟอรัส[5] (มก./กก.)		11	25
โพแทสเซียม[6] (มก./กก.)		93	848
แคลเซียม[5] (มก./กก.)		1,077	636
แมกนีเซียม[6] (มก./กก.)		240	131
ลักษณะเนื้อดิน[7]	%sand	68.24	62.24
	%silt	18	20
	%clay	13.76	17.76
ชนิดดิน		ดินร่วนปนทราย	ดินร่วนปนทราย

หมายเหตุ: 1 = ดิน : น้ำ (1:1), 2 = Woodruff'method, 3 = ดิน : น้ำ (1:5), 4 = Walkley & Black method, 5 = Bray II, 6 = Ammonium Acetate 1N pH 7, 7 = Hydrometer

ตารางที่ 5.2 ผลการทดสอบตัวอย่างใบมะพร้าว โครงการศึกษาการให้น้ำและธาตุอาหารเพื่อเพิ่มปริมาณมะพร้าวน้ำหอมที่ได้คุณภาพส่งออก แปลง ศวส.ชุมพร ปี 2562

ตัวอย่าง	ร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง				
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม
ตัวอย่างที่ 1 (T1)	1.684	0.121	0.744	0.378	0.385
ตัวอย่างที่ 2 (T2)	1.794	0.134	0.672	0.399	0.417
ตัวอย่างที่ 3 (T3)	1.755	0.123	0.940	0.364	0.285
ตัวอย่างที่ 4 (T4)	1.799	0.127	0.949	0.335	0.287
ค่าวิเคราะห์ใบมะพร้าวน้ำหอม (ภานุวัฒน์ และคณะ, 2559)	1.65	0.11	1.16	0.25	0.25
ค่าวิเคราะห์ใบมะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรม (Chew, 1982)	1.80-2.00	0.12-0.13	0.80-1.00	0.30-0.50	0.25

ผลของการให้น้ำต่อความสมบูรณ์ของดอกตัวเมีย

การติดตามการติดผลและการหลุดร่วงในช่วงการพัฒนาผลที่แปลงของศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร พบว่าช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม 2563 มีจั่นที่ไม่ติดผล ในทุกกรรมวิธีทดลอง และบันทึกการติดผลและการหลุดร่วงของผลในแต่ละกรรมวิธีทดลอง และคำนวณร้อยละผลร่วงของแต่ละต้น (รวมจำนวนดอกตัวเมียที่ผสมติดในแต่ละ

กรมวิชาการเกษตร

จั่นของแต่ละต้นทดลองที่จะพัฒนาเป็นผลอ่อนในเดือนที่ 1 และนับจำนวนผลคงเหลือในเดือนที่ 7 ซึ่งเป็นจำนวนผลผลิตมะพร้าวน้ำหอมผลอ่อนที่พร้อมบริโภค) พบว่า เมื่อให้น้ำในช่วงแล้งในปริมาณที่มากขึ้น ร้อยละของผลร่วงมีปริมาณลดลง (ให้น้ำ 30 และ 90 ลิตรต่อต้นต่อวัน ผลร่วงเฉลี่ยร้อยละ 45 และ 40 ตามลำดับ) เมื่อเทียบกับไม่ให้น้ำ (ชุดควบคุม) (ผลร่วงเฉลี่ยร้อยละ 63)

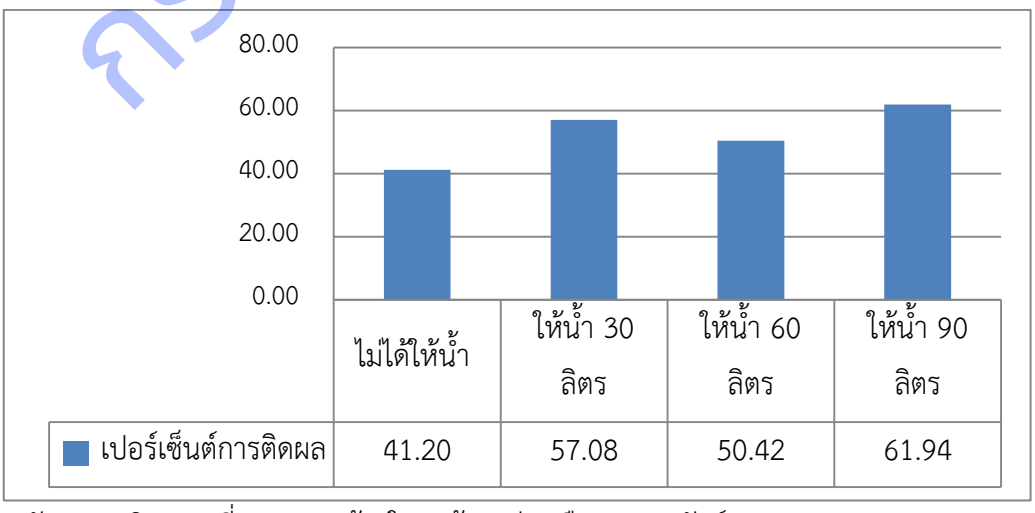
จากการเก็บข้อมูลการติดผลมะพร้าวในแต่ละฤดูกาล พบว่า การให้น้ำ 90 ลิตร/ต้น/วัน มีการติดผลเฉลี่ยสูงสุด คือ ร้อยละ 61.94 และแปลงไม่ให้น้ำการติดผลน้อยที่สุด คือ ร้อยละ 41.20 (ภาพที่ 5.2) ส่วนในฤดูฝนช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม 2563 พบว่า การให้น้ำ 90 ลิตร/ต้น/วัน มีการติดผลเฉลี่ยสูงสุด คือ ร้อยละ 44.30 ส่วนแปลงที่ติดผลน้อยที่สุด คือ แปลงที่มีการให้น้ำ 30 ลิตร/ต้น/วัน (ร้อยละ 33.20) (ภาพที่ 5.3) และจากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า จำนวนผลเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน (ตารางที่ 5.3)

ตารางที่ 5.3 จำนวนผลมะพร้าวเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธี

การให้น้ำ	จำนวนผลเฉลี่ย	
	ในช่วงฤดูร้อน (ก.พ.-พ.ค. 2563)	ในช่วงฤดูฝน (ก.ย.-ธ.ค. 2563)
ไม่ได้ให้น้ำ (ชุดควบคุม)	13.30	12.25
ให้น้ำ 30 ลิตร	15.73	12.65
ให้น้ำ 60 ลิตร	15.34	9.70
ให้น้ำ 90 ลิตร	17.39	9.42
F-test	NS	NS
CV (%)	41.53	53.32

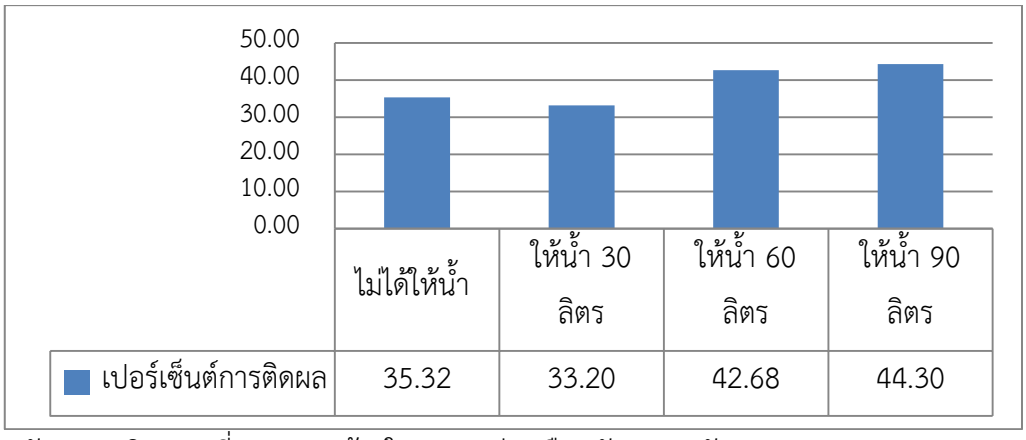
หมายเหตุ: เก็บข้อมูลทุกเดือน ๆ ละ 1 ครั้ง

NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 5.2 อัตราการติดผลเฉลี่ยของมะพร้าวในฤดูร้อน ช่วงเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม 2563

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 5.3 อัตราการติดผลเฉลี่ยของมะพร้าวในฤดูฝน ช่วงเดือนกันยายน-ธันวาคม 2563

ผลของการให้น้ำต่อการพัฒนาผล ความสมบูรณ์ของผล และการงอกของผลแก่

การทดสอบความงอกของมะพร้าวชุดที่ 1 (เริ่มเพาะตั้งแต่ 4 มกราคม 2564) เพื่อศึกษาผลของการให้น้ำต่อความสมบูรณ์ของคัพภะ โดยคำนวณเป็นร้อยละของการงอก พบว่า มะพร้าวผลแก่ที่เก็บไปนั้นมีอายุน้อยกว่า 10 เดือน (8-9 เดือน) เนื่องจากในช่วงแล้งมะพร้าวน้ำหอมจะแก่เร็วกว่าปกติ (ปกติเก็บผลแก่ที่อายุ 10 เดือน) ผลแก่ของมะพร้าวจากกรรมวิธีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีอัตราการงอกร้อยละ 43, 57, 68 และ 82 ตามลำดับ ทั้งนี้ เมื่อเทียบกับเกณฑ์คัดคุณภาพผลพันธุ์ พบว่า

กรรมวิธีที่ 1 มีน้ำหนักผลแก่เฉลี่ย 893 กรัม มีน้ำหนักน้ำต่อผล ร้อยละ 15 และน้ำหนักเนื้อ ร้อยละ 25

กรรมวิธีที่ 2 มีน้ำหนักผลแก่เฉลี่ย 1296 กรัม มีน้ำหนักน้ำต่อผล ร้อยละ 24 และน้ำหนักเนื้อ ร้อยละ 18

กรรมวิธีที่ 3 มีน้ำหนักผลแก่เฉลี่ย 1289 กรัม มีน้ำหนักน้ำต่อผล ร้อยละ 20 และน้ำหนักเนื้อ ร้อยละ 19

กรรมวิธีที่ 4 มีน้ำหนักผลแก่เฉลี่ย 1176 กรัม มีน้ำหนักน้ำต่อผล ร้อยละ 24 และน้ำหนักเนื้อ ร้อยละ 21

การศึกษาการติดผลและการหลุดร่วงในช่วงการพัฒนาผล พบว่า ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม 2563 มีจั่นที่ไม่ติดผลในทุกกรรมวิธีทดลอง และนำผลพันธุ์ในแต่ละกรรมวิธีไปเพาะ พบว่า กรรมวิธีที่ 4 ให้น้ำ 90 ลิตร/วัน มีอัตราการงอกสูงที่สุด คือ ร้อยละ 93.75 (ตารางที่ 5.4) จากผลการทดลองเบื้องต้น พบว่า กรรมวิธีการให้น้ำจะให้ผลผลิตมะพร้าวมากกว่าการไม่ให้น้ำ โดยกรรมวิธีการให้น้ำทั้ง 3 กรรมวิธี มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากกว่ากรรมวิธีไม่ให้น้ำ

ตารางที่ 5.4 อัตราการงอกของผลพันธุ์ในแต่ละกรรมวิธี

กรรมวิธี	จำนวนผลเพาะ	จำนวนผลงอก	ร้อยละการงอก
ไม่ให้น้ำ (ชุดควบคุม)	-	-	-
ให้น้ำ 30 ลิตร/ต้น	83	54	65.06
ให้น้ำ 60 ลิตร/ต้น	41	34	82.93
ให้น้ำ 90 ลิตร/ต้น	48	45	93.75

กรมวิชาการเกษตร

ผลของการให้น้ำต่อคุณภาพผลผลิต

เก็บเกี่ยวมะพร้าวน้ำหอมผลแก่ เพื่อนำไปเป็นผลพันธุ์และสุ่มตรวจวัดคุณภาพของผลแก่ทะลายละ 2 ผล ส่วนผลที่เหลือนำไปเพาะ เพื่อทราบความสมบูรณ์ของคัพภะและร้อยละของการงอกต่อไป และสุ่มเก็บตัวอย่างผลอ่อนอายุผลครบ 7 เดือน (จาก 10 ต้นของแต่ละกรรมวิธี ทะลายละ 1 ผล) ไปตรวจคุณภาพผลผลิต พบว่า

กรรมวิธีที่ 1 เก็บผลได้ 10 ต้น มีผลอ่อนที่ผ่านเกณฑ์การรับซื้อเพื่อแปรรูป[*7] ร้อยละ 70 มีน้ำหนักผลอยู่ในช่วง 0.82 - 2.03 กิโลกรัม น้ำหนักน้ำอยู่ในช่วง 106 - 517 กรัม และน้ำหนักเนื้อ อยู่ในช่วง 116 - 312 กรัม

กรรมวิธีที่ 2 เก็บผลได้ 9 ต้น มีผลอ่อนที่ผ่านเกณฑ์การรับซื้อเพื่อแปรรูปร้อยละ 44 มีน้ำหนักผลอยู่ในช่วง 1.23 – 1.82 กิโลกรัม น้ำหนักน้ำอยู่ในช่วง 264 – 416 กรัม และน้ำหนักเนื้ออยู่ในช่วง 123 - 393 กรัม

กรรมวิธีที่ 3 เก็บผลได้ 9 ต้น มีผลอ่อนที่ผ่านเกณฑ์การรับซื้อเพื่อแปรรูปร้อยละ 44 มีน้ำหนักผลอยู่ในช่วง 0.82 - 2.03 กิโลกรัม น้ำหนักน้ำอยู่ในช่วง 187 - 450 กรัม และน้ำหนักเนื้ออยู่ในช่วง 100.5 - 296 กรัม

กรรมวิธีที่ 4 เก็บผลได้ 9 ต้น มีผลอ่อนที่ผ่านเกณฑ์การรับซื้อเพื่อแปรรูปร้อยละ 33 มีน้ำหนักผลอยู่ในช่วง 0.89-2.01 กิโลกรัม น้ำหนักน้ำอยู่ในช่วง 156 - 430 กรัม และน้ำหนักเนื้ออยู่ในช่วง 132 - 261 กรัม

ทั้งนี้มีข้อสังเกตว่า ตัวอย่างผลของกรรมวิธีที่ 2 และ 3 แม้ว่าน้ำหนักน้ำและเนื้อจะผ่านเกณฑ์ ผลมีความสมบูรณ์ แต่น้ำหนักผลรวมเปลือกสดน้อยกว่าเกณฑ์เล็กน้อย (น้อยกว่า 1.5 กก.) ทำให้ไม่ผ่านเกณฑ์รับซื้อทั้ง 100% ส่วนผลแก่ ได้เก็บเพาะเมื่อวันที่ 30 กรกฎาคม 2563 และตรวจการงอกเมื่อวันที่ 4 ตุลาคม 2563 พบว่าเมื่อผ่านไป 2 เดือน ผลพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมที่ได้จากกรรมวิธีที่ 3 มีอัตราการงอก ร้อยละ 44 ส่วน กรรมวิธีที่ 2 มีอัตราการงอก ร้อยละ 27 (ตารางที่ 5.5)

ตารางที่ 5.5 การงอกของผลพันธุ์ของแต่ละกรรมวิธี

กรรมวิธี	จำนวนผลเพาะ	จำนวนผลงอก	ร้อยละการงอก
ไม่ให้น้ำ (ชุดควบคุม)	-	-	-
ให้น้ำ 30 ลิตร/ต้น	26	7	27
ให้น้ำ 60 ลิตร/ต้น	9	4	44
ให้น้ำ 90 ลิตร/ต้น	1	-	-

หมายเหตุ เก็บเพาะเมื่อ 30 กรกฎาคม 2563 และตรวจการงอกเมื่อ 4 ตุลาคม 2563 ส่วนเดือนสิงหาคมและกันยายน 2563 ไม่มีผลผลิตเก็บเพาะ

การเก็บข้อมูลแปลงเกษตรกร

แปลงที่ขอใช้ในการทดลอง ชื่อ แปลงบ่อลุง เป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่ไร่กำนันจุล แปลงนี้มีพื้นที่ 5 ไร่ ค่า pH ดิน 5.42 ปลูกมะพร้าวน้ำหอมที่ซื้อพันธุ์จากบ้านแพ้ว ปลูกเมื่อ สิงหาคม 2560 จำนวน 229 ต้น คงเหลือปี 2564 จำนวน 208 ต้น มีจำนวนต้นที่ตกผลแล้ว 197 ต้น การดูแล ในปีที่ 3 เมื่อมะพร้าวเริ่มออกจั่น ใส่ปุ๋ยสูตร

[*] เกณฑ์การรับซื้อ น้ำหนักผลอ่อน 1.5 กิโลกรัม น้ำหนักน้ำมะพร้าวอ่อน 250 กรัม น้ำหนักเนื้อมะพร้าวอ่อน 100 กรัม

กรมวิชาการเกษตร

13-13-21 ร่วมกับ 8-24-24 ผสมกัน หว่านอัตรา 300 กรัมต่อต้น การให้น้ำ ใช้ปั๊มน้ำ ต้นกำลังขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 40 แรงม้า อัตราสูบน้ำ 120 ลบ.ม./ชั่วโมง ใช้หัวจ่ายน้ำแบบมินิสปริงเกลอร์ อัตราจ่ายน้ำ 50 ลิตร/ชั่วโมง ให้น้ำครั้งละ 3 ชั่วโมง วันเว้นวัน ใช้ไฟฟ้า 2 หน่วย/วัน ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในการให้น้ำ ปั๊มน้ำแบบขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าจะประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่า แต่ต้นทุนในการติดตั้งจะสูงกว่า นอกจากนี้ในการติดตั้งระบบให้น้ำ หากต้องการประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในการให้น้ำ ปั๊มน้ำแบบขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าจะประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่า และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาปั๊มน้ำจะต่ำกว่าปั๊มน้ำที่ขับด้วยเครื่องยนต์

ข้อมูลการเจริญเติบโตของมะพร้าวแปลงเกษตรกรที่มีการติดตั้งระบบให้น้ำกับมะพร้าวน้ำหอม (ไร่กำนันจุล) เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการวิจัย โดยวัดข้อมูลการเจริญเติบโตของมะพร้าว 30 ต้น ได้แก่ ความสูงต้น ขนาดรอบโคน จำนวนใบ ความยาวทางใบ ความยาวก้านใบ วัดขนาดทรงพุ่มตามแนวทิศเหนือ - ใต้ และตะวันนอก – ตะวันตก พบว่า มะพร้าวมีความสมบูรณ์ ต้นเตี้ย ตกผลเร็ว ผลมีขนาดโตกว่าเกณฑ์ส่งออก โดยความสูงของต้นเพียง 85 เซนติเมตร ขนาดรอบโคนต้น 122 เซนติเมตรโดยเฉลี่ย ความยาวทางใบเฉลี่ย 263 เซนติเมตร และก้านทางใบยาว 115 เซนติเมตรโดยเฉลี่ย และขนาดทรงพุ่มที่วัดเส้นผ่านศูนย์กลางจากทิศเหนือ-ทิศใต้ เท่ากับ 522 เซนติเมตร และ จากทิศตะวันออก-ทิศตะวันตก เท่ากับ 518 เซนติเมตร

และได้สุ่มเก็บผลผลิตมะพร้าวผลอ่อน จาก 10 ต้น ตรวจวัดคุณภาพ พบว่า น้ำหนักผล มากกว่าเกณฑ์ส่งออกทุกผล (ขนาดผลเมื่อวัดเส้นรอบวงมากกว่า 45 เซนติเมตร น้ำหนักผลมากกว่า 1.5 กิโลกรัมต่อผล น้ำหนักน้ำมะพร้าว มากกว่า 250 กรัม และ น้ำหนักเนื้อมากกว่า 100 กรัม) โดยค่าที่วัดจาก 10 ต้น โดยเฉลี่ยได้แก่ จำนวนผลต่อจั่น มี 8 ผลต่อจั่น น้ำหนักผลอายุ 7 เดือน 1.9 กิโลกรัมต่อผล น้ำหนักน้ำ 150 กรัม เส้นรอบวงผลมะพร้าวเฉลี่ย 50 เซนติเมตร และความหวานเฉลี่ย 7 องศาบริกซ์ จะเห็นว่าการให้น้ำแก่ต้นมะพร้าวในระยะก่อนให้ผลผลิต จะส่งผลให้มะพร้าวมีความสมบูรณ์ตกผลเร็ว ติดผลดก และเก็บผลิตได้ เมื่ออายุต้น 3 ปี 7 เดือน และคุณภาพผลผลิตได้ตามเกณฑ์ส่งออก

การทดลองที่ 2 การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการให้ปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยและลดต้นทุนการผลิตมะพร้าวน้ำหอมเพื่อส่งออก

การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง

การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง พบว่า ทั้งดินชั้นบนและดินชั้นล่างมีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย ปฏิกิริยาดินเป็นกลาง-ด่างเล็กน้อย (7.4-7.85) (ตารางที่ 5.6) ซึ่งมีผลต่อการดูดใช้ธาตุอาหารของพืช โดยค่าความเหมาะสมของการปลูกมะพร้าวอยู่ที่ 6.4-7.0 (วาสนา, 2541) ค่าความเค็มของดินระดับบน-ล่าง มีค่า 0.131-0.148 dS/m ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมากและโพแทสเซียมอยู่ในระดับสูง (>90 mg/kg) ปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในระดับต่ำ ควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 30-50 กก./ต้น/ปี และที่มีส่วนประกอบของซัลเฟอร์ เช่น 21-0-0 แทนปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) (สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร, 2562)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5.6 ผลการวิเคราะห์ดิน ศวพ. ราชบุรี

รายละเอียดตัวอย่าง	กรด-ด่าง[1]	ความต้องการปูน[2] (กก./ไร่)	การนำไฟฟ้า[3] (ds/m)	อินทรียวัตถุ[4]	ฟอสฟอรัส[5] (มก./กก.)	แคลเซียม[5] (มก./กก.)	แมกนีเซียม[6] (มก./กก.)	ลักษณะเนื้อดิน[7] %sand	%silt	%clay	ชนิดดิน
ตัวอย่างดินชั้นบน	7.40	0.148	1.62	2.90	126.10	6134.02	448.99	44.24	22	33.76	ดินร่วนปนทราย
ตัวอย่างดินชั้นล่าง	7.85	0.131	1.75	1.81	90.23	6938.94	476.52	68.24	12	23.76	ดินร่วนปนทราย

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์หลังการทดลอง พบว่า ค่าความเค็มทุกกรรมวิธีมีค่าน้อยกว่า 2.00 dS/m ค่าปฏิกิริยาของดินหลังการทดลองมีความเป็นด่างเล็กน้อย-ด่างปานกลางคือ pH 7.65-pH 8.06 ปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้นทุกกรรมวิธีเมื่อเปรียบเทียบกับดินระดับบนและระดับล่างก่อนทำการทดลอง จากการใส่ปุ๋ยคอกทุก 6 เดือน ปริมาณธาตุอาหารของดินหลังการทดลองมีปริมาณของธาตุอาหารฟอสฟอรัสในดินเพิ่มขึ้นเช่นกัน (8.6 mg/kg) แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนโพแทสเซียมในดินของกรรมวิธีที่ 3 มีค่า (143.4 mg/kg) มากกว่าก่อนทำการทดลองและมากกว่ากรรมวิธีอื่นซึ่งทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5.7) ทั้งนี้เป็นไปได้ว่าเพราะมีการใส่ปุ๋ยเคมีและเพิ่มการให้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อปรับปรุงโครงสร้างของดินและให้น้ำอย่างสม่ำเสมออาจส่งผลให้การดูดธาตุอาหารไปใช้และผลผลิตมีคุณภาพดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ บัญชา (2552) รายงานการใส่ปุ๋ยช่วยปรับปรุงสมบัติต่าง ๆ ของดินให้ดีขึ้นส่งผลต่อดูดซับธาตุอาหารได้สูงและการให้น้ำระบบน้ำหยดในมะม่วงมหาชนก พบว่า ส่งผลต่อความกว้างทรงพุ่มที่เพิ่มขึ้น และมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่าแบบน้ำฝน (ทวีทรัพย์ และคณะ, 2564)

ตารางที่ 5.7 ผลการวิเคราะห์ดินหลังการทดลอง ปี 2564

กรรมวิธี	ความเป็นกรด-ด่าง (1:1)	ไนโตรเจน (%)	ค่าการนำไฟฟ้า (1:5) Ds/m ที่ 25°C	อินทรียวัตถุ (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)
T1	7.65b	0.113a	0.148	2.27c	6.4	114.6c
T2	7.69b	0.121ab	0.170	2.42b	5.4	120.2b
T3	8.06a	0.147a	0.172	2.94a	8.6	143.4a
T4	7.96ab	0.099b	0.178	1.99d	4.8	101.0d
F test	**	*	NS	*	NS	*
CV. (%)	3.46	25.49	11.07	25.40	47.51	25.48

NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ** หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

กรมวิชาการเกษตร

การสูญเสียผลอ่อนในระยะพัฒนา

การติดผลและการหลุดร่วงตั้งแต่เริ่มติดผลหลังการปฏิสนธิจนถึงระยะเก็บเกี่ยว (อายุผล 7 เดือน) พบว่า การให้ปุ๋ยร่วมไปกับระบบน้ำ (กรรมวิธีที่ 3) มีดอกตัวเมียที่ติดจั่นทุกจั่นที่ออกมาในรอบปีจึงมีจำนวนดอกตัวเมียที่ผสมติดและพัฒนาเป็นผลอ่อนมากกว่ากรรมวิธีอื่น จำนวน 2,979 ดอก และเมื่อนับผลอ่อนเมื่ออายุผลครบ 5 เดือน พบว่า มีผลอ่อนที่ติดทะลายคงเหลือรวม 977 ผล มีผลร่วงร้อยละ 39 ส่วนกรรมวิธี 4 กรรมวิธี 2 และกรรมวิธี 1 มีจำนวนดอกตัวเมียที่ผสมติดแต่แรกจำนวน 2,569 2,628 และ 1,957 ผล ตามลำดับ และมีผลอ่อนที่หลุดร่วงไปร้อยละ 44 39 และ 43 ตามลำดับ (ตารางที่ 5.8) การหลุดร่วงของผลอ่อนได้รับผลกระทบจากสภาวะอากาศที่ร้อนและฝนทิ้งช่วงตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2562-กุมภาพันธ์ 2563 ทั้งนี้ปริมาณฝนโดยรวมตลอดทั้งปี ไม่ได้เป็นดัชนีบ่งบอกความพอเพียงของน้ำที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่การกระจายตัวของวันที่ฝนตกต่างหากที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืช (กิตติพงศ์ และคณะ, 2549) ในการทดลองนี้แม้ว่าจะมีการให้น้ำอัตราวันละ 90 ลิตร/ต้น ในช่วงฝนทิ้งช่วงก็ยังไม่เพียงพอ ส่งผลให้มีการหลุดร่วงของผลอ่อนและคุณภาพผลผลิต และจากรายงานของ Mike (2011) พบว่า มะพร้าวหลังจากให้ผลผลิตในปีที่ 3 เมื่อให้น้ำอัตรา 100 ลิตร/ต้น/วัน เป็นเวลา 1 สัปดาห์ต่อเนื่อง จะช่วยเพิ่มปริมาณของดอกเพศเมียและลดการร่วงของดอกตัวเมียระยะก่อนผสมพันธุ์ได้ นอกจากนี้อุณหภูมิที่สูงเกินไปส่งผลต่อการยืดของละอองเกสรตัวผู้ยังรังไข่ของดอกตัวเมีย (กฤษณา และคณะ, 2559) ทำให้มีดอกตัวเมียที่ไม่ได้รับการผสมร่วงหล่นไปตามธรรมชาติ ทำให้ผลที่ผสมติดหลุดร่วงไปได้ ผลผลิตเก็บเกี่ยวได้น้อยกว่าการหลุดร่วงของผลอ่อนตามธรรมชาติพบเช่นกันในปาล์มน้ำมันซึ่งอาจเกิดจากการขาดน้ำ อุณหภูมิต่ำและช่วงความยาวกลางวันสั้นลง (ชาย และ สุรกิตติ, 2548) ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดผลร่วง การพิจารณาในด้านจำนวนผลกับคุณภาพของแต่ละกรรมวิธีที่ได้จากการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีต่าง ๆ โดยพิจารณาการจากผลวิเคราะห์ดินเป็นหลักในการพัฒนาคุณภาพของผลผลิตมะพร้าวต่อไป รวมถึงกระบวนการของระบบการใส่ปุ๋ยทางน้ำโดยการใส่ตามค่าวิเคราะห์ดิน ที่เมื่อพิจารณาในด้านปริมาณของผลผลิตสูงสุดเมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่น และเมื่อพิจารณาใน ด้านของคุณภาพขนาดของผล ปริมาณของน้ำ และเนื้อ ผลผลิตที่เสีย พบว่า มีคุณภาพที่ได้มาตรฐานส่งออกใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่กำหนดมากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆโดยพิจารณาเพิ่มเติมในเรื่องของการจัดการผลิตภายใต้สภาพอากาศพื้นที่แห้งแล้ง ภาวะขาดน้ำ ฝนทิ้งช่วง ในพื้นที่ควบคู่ไปกับพิจาณาการให้น้ำมะพร้าวให้เหมาะสมกับสภาพอากาศนั้น ๆ ซึ่งอาจส่งผลในเรื่องของคุณภาพของมะพร้าวในพื้นที่ที่มีความแห้งแล้งนั้นได้ดียิ่งขึ้น

ตารางที่ 5.8 จำนวนผลอ่อนในแต่ละช่วงพัฒนาผล ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2562-2563

จำนวนดอกตัวเมียที่มีการพัฒนาเป็นผล	**กรรมวิธี**			
อายุผล	กรรมที่ 1	กรรมที่ 2	กรรมที่ 3	กรรมที่ 4
1 วัน	1957	2628	2979	2569
2 เดือน	976	1362	1611	1310
5 เดือน	553	828	977	733

กรมวิชาการเกษตร

จำนวนดอกตัวเมียที่มีการพัฒนาเป็นผล	กรรมวิธี			
7 เดือน	439	497	667	463
จำนวนผลร่วง(ร้อยละ)				
1 วัน	0	0	0	0
2 เดือน	50.13	48.17	45.92	49.04
5 เดือน	43.34	39.2	39.35	44.04
7 เดือน	20.61	39.97	31.72	36.83
จำนวนคงเหลือ (ผล)	439	497	667	463

ปริมาณและคุณภาพผลผลิต

การเก็บผลผลิตอายุ 7 เดือน พบว่า ผลผลิตไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่ 3 ให้ผลผลิตมากที่สุด 227 ผล/ต้น/ปี ส่วนกรรมวิธีที่ 1 2 และ 4 มีผลผลิตเฉลี่ย 192 200 และ 217 ผล/ต้น/ปี ตามลำดับ (ตารางที่ 5.9) ซึ่งความแตกต่างของผลผลิตระหว่างกรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 1 เป็นร้อยละ 35 จากการทดลองยังพบว่าการให้ปัจจัยการผลิต (น้ำและปุ๋ย) ทุกกรรมวิธี ผลผลิตที่ได้ยังต่ำกว่าที่ ทิพยา และคณะ (2559) ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ซึ่งรายงานว่า การจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมในการผลิตมะพร้าวน้ำหอมเมื่อใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จะให้จำนวนผลผลิตสูงที่สุด คือ 238 ผล/ต้น ทั้งนี้หากพิจารณาสภาวะอากาศ พบว่า ในช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2563 อุณหภูมิสูงถึง 39-40 องศาเซลเซียส ซึ่งสูงกว่าอุณหภูมิเฉลี่ยที่เหมาะสมต่อการปลูกมะพร้าว (27 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืชหากอุณหภูมิสูงเกินไปจะทำให้การระเหยของน้ำใต้ดินเร็วขึ้นพืชขาดน้ำส่งผลต่อการคายน้ำและสูญเสียธาตุอาหารในปริมาณมากกว่าปกติ ส่วนความชื้นสัมพัทธ์มีผลโดยตรงต่อการคายน้ำของพืช ทั้งนี้หากความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูงจะทำให้พืชคายน้ำน้อยลง ส่งผลให้การลำเลียงแร่ธาตุอาหารต่าง ๆ จากรากไปสู่ใบลดลง (นฤทัย และคณะ, 2559) อุณหภูมิสูงและปริมาณน้ำฝนน้อยกว่าที่ควรทำให้ผลผลิตหลุดร่วงไป ปริมาณผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้น้อยกว่าที่ควรและคุณภาพของผลผลิตต่ำกว่ามาตรฐานโรงงานรับซื้อส่งออก (น้ำหนักผลที่โรงงานรับซื้อคือ 1.5 กก./ผล) ในด้านคุณภาพนั้นขนาดของผลของมะพร้าว น้ำหนักของน้ำมะพร้าว และความหวานของผลผลิต ที่สุ่มมาตรวจประเมินทั้ง 4 กรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนน้ำหนักของผลมะพร้าวทั้งเปลือก กรรมวิธีที่ 3 มีน้ำหนักสูงสุด 1.39 กก./ผล ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ 4 น้ำหนัก 1.32 กก./ผล แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกรรมวิธีที่ 1 และ 2 ซึ่งมีน้ำหนักผลรองลงมา คือ 1.22 และ 1.17 กก./ผล ตามลำดับ เนื่องจากสภาวะอากาศที่ร้อนและแล้ง ช่วงปลายปีฝนทิ้งช่วงอาจส่งผลต่อปริมาณน้ำในผลมะพร้าวได้ แม้ว่าจะมีการให้น้ำ 90 ลิตรต่อต้นต่อวัน ยังไม่เพียงพอต่อการพัฒนาผลและสร้างความสมบูรณ์ของผลอ่อน

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5.9 ผลและคุณภาพผลผลิตมะพร้าวอ่อน ที่เก็บเกี่ยวที่อายุ 7 เดือนหลังจากการนับระยะการผสมติดของดอกตัวเมีย

กรรมวิธี	ผลผลิต (ผล/ต้น/ปี)	ขนาดเส้นรอบวง (ซม.)	น้ำหนักผล (กก.)	น้ำหนักเนื้อมะพร้าว (กรัม/ผล)	น้ำหนักน้ำ (กรัม/ผล)	ค่าความหวาน (%brix)
กรรมวิธีที่ 1	192	42.1	1.17c	108.2 b	197.1	7.3
กรรมวิธีที่ 2	201	43.0	1.22bc	192.2a	192.2	7.4
กรรมวิธีที่ 3	228	44.3	1.39a	120.1b	221.7	7.3
กรรมวิธีที่ 4	217	43.1	1.32ab	115.6b	226.5	7.7
F-test	NS	NS	**	**	NS	NS
CV(%)	47.22	6.2	9.49	24.16	18.5	6.2

NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ** หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานการส่งออกในเรื่องเกณฑ์การรับซื้อมะพร้าวผลอ่อนของบริษัทเอกชนผู้รับซื้อผลมะพร้าวเพื่อส่งออกไปยังต่างประเทศ ได้แก่ มะพร้าวผลอ่อนมีขนาดเส้นรอบวงมากกว่า 45 ซม. น้ำหนักเนื้อมากกว่า 100 กรัม/ผล น้ำหนักน้ำมากกว่า 250 กรัม/ผล และความหวานมากกว่า 5 องศาบริกซ์ พบว่า น้ำหนักของน้ำมะพร้าว ขนาดเส้นรอบวงในทุกกรรมวิธียังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน แต่น้ำหนักเนื้อและคุณภาพความหวานผ่านเกณฑ์มาตรฐานในทุกกรรมวิธี แต่หากพิจารณาจากเกณฑ์รับซื้อมะพร้าวเพื่อทำมะพร้าวควั่นและมะพร้าวเจียเกณฑ์เส้นรอบวงหรือน้ำหนักผลอย่างใดอย่างหนึ่ง ได้แก่ มะพร้าวควั่น (เจียน) น้ำหนักผล 700-1,400 กรัม และมะพร้าวเจีย (กลึง) รหัสขนาด 1 มีเส้นรอบวงมากกว่า 35-40 ซม. น้ำหนักผลโดยประมาณมากกว่า 600-850 กรัม ดังนั้น มะพร้าวที่เป็นผลผลิตจากการทดลอง สามารถจำหน่ายได้เพียงเป็นมะพร้าวควั่น มะพร้าวเจียเท่านั้น

จากการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการให้ปุ๋ยเคมีในการทดลองครั้งนี้ พบว่า ต้นทุนการผลิตของกรรมวิธีที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีของกรมวิชาการเกษตร มีต้นทุนมากที่สุด 18,780.62 บาท/ไร่ ส่วนกรรมวิธีที่ 4 และ 3 ต้นทุนการผลิต 17,604.79 16,468.44 และ15,265.91 บาท/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 5.10) ซึ่งสอดคล้องกับ ทิพยา และคณะ (2559) รายงานว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินให้จำนวนผลผลิตสูงที่สุดคือ 238 ผล/ต้น และ 4,827 ผล/ไร่ ต้นทุนการผลิตต่อไร่ 3,579 บาท ซึ่งต่ำกว่าวิธีของเกษตรกร (16-16-16 อัตรา 2 กก. /ต้น/ปี) คือ 3,952.90 บาท โดยมีผลตอบแทนสุทธิต่อไร่สูงสุด 30,209 บาท/ไร่ ซึ่งกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยไปกับระบบน้ำมีต้นทุนน้อยที่สุด เนื่องจากลดต้นทุนค่าแรงงานใส่ปุ๋ย ในขณะที่ผลตอบแทนสุทธิของแต่ละกรรมวิธี พบว่า กรรมวิธีที่ 3 มีผลตอบแทนมากที่สุด 52,079.32 บาท ตามด้วยกรรมวิธี 4 ที่ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน 46,681.48 บาท ส่วนกรรมวิธีที่ 2 ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรมีค่าตอบแทนสุทธิสูงกว่ากรรมวิธีที่ 1 ให้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร มีผลตอบแทนสุทธิ 40,597.88 และ 40,434.14 บาท/ไร่ ตามลำดับ คำนวณผลผลิตจากค่าเฉลี่ยของจำนวนผลกับจำนวนผลต่อไร่ (227 ต้น/ไร่) พบว่า ผลผลิตต่อไร่ของกรรมวิธีที่ให้ปุ๋ยในระบบน้ำ เท่ากับ 8,418 ผล/ไร่ (37 ต้น/

กรมวิชาการเกษตร

ไร่ x 227 ผล/ต้น) เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 1 ที่ให้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรหว่านบนพื้นดินตามปกติให้ผลผลิตน้อยกว่าทุกกรรมวิธี 7,113 ผล/ไร่ (37ต้น/ไร่ x 192 ผล/ต้น) จากการศึกษาของ ทิพยาและคณะ (2562) รายงานว่า ผลผลิตมะพร้าวน้ำหอมจากการใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ดินและจากการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด ด้านส่วนประกอบของผลก็เช่นเดียวกันไม่ว่าจะเป็นน้ำหนักผล น้ำหนักเนื้อ น้ำหนักกะลาและน้ำหนักน้ำมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น ๆ นอกจากนั้น ปัจจัยด้าน สภาพแวดล้อม ฝน อุณหภูมิ ก็เป็นปัจจัยสำคัญเช่นกัน เนื่องจากมะพร้าวจะให้ผลผลิตดกสม่ำเสมอกันทุกปีหรือไม่ก็ขึ้นอยู่กับปัจจัยดังกล่าว การจัดการด้านธาตุอาหารจะเน้นการใส่ปุ๋ยให้กับมะพร้าว โดยพบว่า สามารถเพิ่มผลผลิตมะพร้าวน้ำหอมได้ถึง 5,000-6,000 ผล/ไร่/ปี (คนอง, 2543) และจากการศึกษาการให้น้ำและปุ๋ยสูตร 13-13-21 ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตในมะพร้าวน้ำหอม จ.เพชรบุรี พบว่า การให้น้ำมะพร้าว อายุ 1-2 ปี โดยให้น้ำ 40 และ 80 ลิตรต่อต้นต่อครั้ง ทุก 3 วัน ในวันที่ฝนทิ้งช่วง มีผลไม่ต่างกับการให้น้ำมะพร้าวอายุ 3-4 ปี ในช่วงฝนทิ้งช่วง ที่เพิ่มการให้น้ำเป็น 2 เท่า ได้แก่ 80 และ 160 ลิตร ซึ่งมีความเพียงพอต่อความต้องการของมะพร้าว

ตารางที่ 5.10 ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของมะพร้าวน้ำหอม เฉลี่ย ปี 2563/2564

รายการ	กรรมวิธีที่ 1	กรรมวิธีที่ 2	กรรมวิธีที่ 3	กรรมวิธีที่ 4
ผลผลิตเฉลี่ย (ผล/ไร่/ปี)	7,112.88	7,442.20	8,418.24	8,035.66
ต้นทุน ผันแปร (บาท/ไร่/ปี)	16,468.44	18,780.62	15,265.91	17,604.79
ต้นทุนต่อผล (บาท/ต้น)	2.32	2.52	1.80	2.19
รายได้ (บาท)	56,902.58	59,378.50	67,345.23	64,286.27
รายได้เหลือต้นทุน (บาท/ไร่)	40,434.14	40,597.88	52,079.32	46,681.48
BCR	3.46	3.16	4.41	3.65

กิจกรรมที่ 2 ศึกษาการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มการติดผลอย่างต่อเนื่องและแก้ปัญหาผลแตกของมะพร้าวน้ำหอม

การทดลองที่ 1 การศึกษาผลของ NAA ที่มีต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการติดผลในมะพร้าวน้ำหอมปริมาณการแตกจั่น

จากการเก็บข้อมูลในต้นมะพร้าว อายุ 5 ปี ที่มีการให้ผลผลิตในปีที่ 2 นั้น พบว่า กรรมวิธีที่มีระบบน้ำให้ปริมาณการแตกจั่นที่มากกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีระบบน้ำ โดยกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นสาร NAA ร่วมกับระบบน้ำมีปริมาณจั่นเฉลี่ยมากที่สุด 21.6 จั่นต่อต้นต่อปี รองลงมา คือ กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร NAA ร่วมกับระบบน้ำ มีปริมาณจั่นเฉลี่ย 18.7 จั่นต่อต้นต่อปี ในขณะที่กรรมวิธีควบคุมที่ไม่มีการพ่นสาร NAA และไม่มีระบบน้ำให้ปริมาณจั่นเฉลี่ย 15.3 จั่นต่อต้นต่อปี ทั้งนี้ปริมาณจั่นในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5.11)

ปริมาณดอกตัวเมีย

กรรมวิธีที่มีปริมาณดอกตัวเมียเฉลี่ยมากที่สุด คือ กรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นสาร NAA ร่วมกับระบบน้ำ มีจำนวน 379.4 ดอกต่อต้นต่อปี ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ กับกรรมวิธีพ่นสาร NAA ร่วมกับระบบน้ำและกรรมวิธีควบคุม (ไม่พ่นสาร NAA และไม่มีระบบน้ำ) มีปริมาณดอกตัวเมียเฉลี่ย 327 และ 330 ดอกต่อต้นต่อปี

กรมวิชาการเกษตร

ตามลำดับ และกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร NAA ร่วมกับไม่มีระบบน้ำ ให้ปริมาณดอกตัวเมียเฉลี่ยน้อยที่สุด 188 ดอกต่อต้นต่อปี (ตารางที่ 5.11)

เปอร์เซ็นต์การติดผล

เปอร์เซ็นต์การติดผลในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นสาร NAA ร่วมกับระบบน้ำ มีการติดผลเฉลี่ยสูงที่สุด 60.5% รองลงมา ได้แก่ กรรมวิธีที่มีพ่นสาร NAA ร่วมกับระบบน้ำ และกรรมวิธีที่มีการพ่น NAA ร่วมกับไม่มีระบบน้ำ มีการติดผลเฉลี่ย 58.9 และ 44.2% ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีควบคุมมีการติดผลเฉลี่ยน้อยที่สุด 41.9% (ตารางที่ 5.11)

ตารางที่ 5.11 ผลของสาร NAA ร่วมกับระบบน้ำ ต่อปริมาณจั่น ปริมาณดอกตัวเมีย และเปอร์เซ็นต์การติดผลของมะพร้าวน้ำหอม อายุ 5 ปี

กรรมวิธี	ปริมาณจั่น (จั่นต่อต้นต่อปี)	ปริมาณดอกตัวเมีย (ดอกต่อต้นต่อปี)	เปอร์เซ็นต์ติดผล (เปอร์เซ็นต์)
กรรมวิธีที่ 1 วิธีควบคุม (ไม่พ่นสาร NAA +ไม่มีระบบน้ำ)	15.3a	330.0b[1/]	41.9a
กรรมวิธีที่ 2 ไม่พ่นสาร NAA +มีระบบน้ำ	21.6a	379.4a	60.5a
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร NAA+ไม่มีระบบน้ำ	13.7a	188.0c	44.2a
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร NAA+มีระบบน้ำ	18.7a	327.0b	58.9a
F-test	NS	*	NS
C.V. (%)	21.5	8.0	30.3

หมายเหตุ : [1/]ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

คุณภาพผลผลิต

สำหรับข้อมูลด้านคุณภาพของผลผลิตมะพร้าวผลอ่อน 7 เดือนที่ครบอายุเก็บเกี่ยว ดังนี้ เส้นรอบวงผล พบว่า ในกรรมวิธีที่ 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงผลมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานการรับซื้อผลผลิตมะพร้าวผลอ่อน ส่วนกรรมวิธีที่ 1 และกรรมวิธีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงผลต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานการรับซื้อผลผลิตมะพร้าวผลอ่อน สำหรับเส้นรอบวงผลที่มีเกณฑ์มาตรฐานการรับซื้อผลผลิตมะพร้าวผลอ่อนต้องมีเส้นรอบวงไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร ซึ่งกรรมวิธีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงผลมากที่สุด 45.5 เซนติเมตร รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงผล 45.1 และ 44.6 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงผลน้อยที่สุด 43.0 เซนติเมตร

น้ำหนักเนื้อ พบว่า กรรมวิธีที่ 1 และ 4 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเนื้อผลมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานการรับซื้อผลผลิตมะพร้าวผลอ่อน ส่วนกรรมวิธีที่ 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเนื้อต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานการรับซื้อผลผลิตมะพร้าวผลอ่อน สำหรับค่าเฉลี่ยน้ำหนักเนื้อตามเกณฑ์มาตรฐานการรับซื้อผลผลิตมะพร้าวผลอ่อนต้องไม่น้อยกว่า

กรมวิชาการเกษตร

100 กรัมต่อผล ซึ่งกรรมวิธีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเนื้อมากที่สุด 153.7 กรัมต่อผล รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 1 และกรรมวิธีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 111.6 และ 94.3 กรัมต่อผล ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 2 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเนื้อต่ำที่สุด 84.8 กรัมต่อผล ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5.12)

น้ำหนักน้ำ พบว่า กรรมวิธีที่ 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักน้ำสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานการรับซื้อผลผลิตมะพร้าวผลอ่อน ส่วนในกรรมวิธีที่ 1 และ 4 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักน้ำต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานการรับซื้อผลผลิตมะพร้าวผลอ่อน สำหรับค่าเฉลี่ยน้ำหนักน้ำตามเกณฑ์มาตรฐานการรับซื้อผลผลิตมะพร้าวผลอ่อนต้องไม่น้อยกว่า 250 กรัมต่อผล ซึ่งกรรมวิธีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักน้ำมากที่สุด 301.7 กรัมต่อผล รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 266.8 และ 194.4 กรัมต่อผล ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักน้ำต่ำสุด 168.0 กรัมต่อผล โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5.12)

ความหวาน (ร้อยละปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ : Total Soluble Solid (TSS)) พบว่า กรรมวิธีทดลองทุกกรรมวิธีมีค่าเฉลี่ยความหวานมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานการรับซื้อมะพร้าวผลอ่อนที่มีค่าเฉลี่ยความหวานที่ไม่น้อยกว่า 5-6 องศาบริกซ์ โดยกรรมวิธีที่ 1 มีค่าเฉลี่ยความหวานมากที่สุด 8.0 องศาบริกซ์ รองลงมา คือ กรรมวิธีที่ 4 และกรรมวิธีที่ 2 7.9 และ 7.4 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยความหวานน้อยที่สุด 6.5 องศาบริกซ์ โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5.12) สำหรับลักษณะทั่วไปของผลมะพร้าวในทุกกรรมวิธีเป็นไปตามเกณฑ์การรับซื้อมะพร้าวผลอ่อนคือเปลือกมะพร้าวเป็นสีเขียวและสด ขั้วผลไม่เน่าและไม่มีรอยแตกที่ผล

ตารางที่ 5.12 ผลของสาร NAA ร่วมกับระบบน้ำ ต่อค่าเฉลี่ยของเส้นรอบวงผล น้ำหนักเนื้อ น้ำหนักน้ำ ร้อยละน้ำตาล (Total Soluble Solid) ของมะพร้าวน้ำหอม อายุ 5 ปี

กรรมวิธี	เส้นรอบวงผล (ซม.)	น้ำหนักเนื้อ (กรัม/ผล)	น้ำหนักน้ำ (กรัม/ผล)	ร้อยละน้ำตาล (TSS) (องศาบริกซ์)
กรรมวิธีที่ 1 วิธีควบคุม (ไม่พ่นสาร NAA +ไม่มีระบบน้ำ)	43.0a	111.6b[1/]	168.0c	8.0a
กรรมวิธีที่ 2 ไม่พ่นสาร NAA +มีระบบน้ำ	45.1a	84.8c	266.8a	7.4a
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร NAA+ไม่มีระบบน้ำ	45.5a	94.3c	301.7a	6.5a
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร NAA+มีระบบน้ำ	44.6a	153.7a	194.4b	7.9a
F-test	NS	*	*	*
C.V. (%)	6.5	8.0	29.3	15.3

หมายเหตุ : [1/]ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

จากผลการทดลองเห็นได้ว่า ในปี 2563 ซึ่งเป็นปีที่ให้ผลผลิตปีที่ 1 ต้นมะพร้าวน้ำหอมมีปริมาณการแตกจั่นเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 0.1-1.5 จั่นต่อต้นต่อเดือน ซึ่งไม่แตกต่างกันในทุกกรรมวิธีทดลอง แต่เมื่อเริ่ม

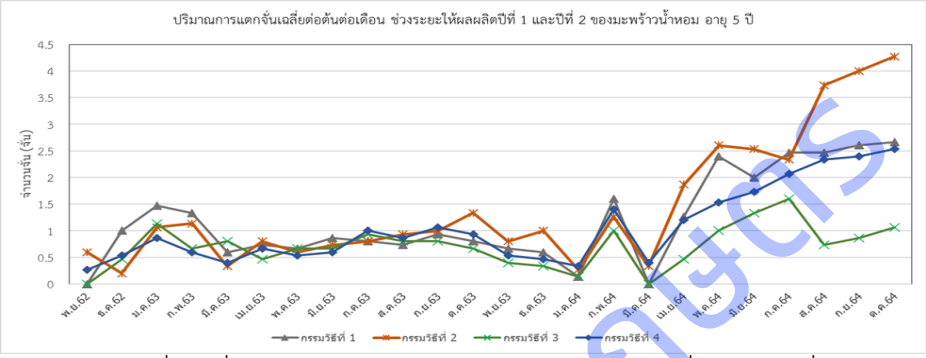
กรมวิชาการเกษตร

ในช่วงปีที่ให้ผลผลิตปีที่ 2 เริ่มมีความแตกต่างกันมากขึ้น มีปริมาณการแตกจั่นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.3-4.3 จั่นต่อต้นต่อเดือน โดยกรรมวิธีที่มีระบบน้ำทั้งที่มีการพ่นสาร NAA และไม่มีการพ่นสาร NAA ให้จำนวนการแตกจั่นที่มากกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้มีระบบน้ำ (ภาพที่ 5.4) เช่นเดียวกับปริมาณดอกตัวเมีย ปีที่ให้ผลผลิตปีแรก ต้นมะพร้าวน้ำหอมมีปริมาณดอกตัวเมียเฉลี่ยอยู่ในช่วง 2.3-20 ดอกต่อต้นต่อเดือน แต่เมื่อเริ่มในช่วงปีให้ผลผลิตปีที่ 2 เริ่มมีความแตกต่างกันมากขึ้น มีปริมาณดอกตัวเมียเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 3.4-102.3 ดอกต่อต้นต่อเดือน โดยกรรมวิธีที่มีระบบน้ำทั้งที่มีการพ่นสาร NAA และไม่มีการพ่นสาร NAA ให้จำนวนการแตกจั่นที่มากกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้มีระบบน้ำ (ภาพที่ 5.5) ในส่วนของเปอร์เซ็นต์การติดผลนั้นก็มีผลการทดลองในทางเดียวกับการแตกจั่นและปริมาณดอกตัวเมีย ซึ่งเห็นได้ว่ากรรมวิธีที่มีระบบน้ำจะให้เปอร์เซ็นต์ที่ดีกว่า

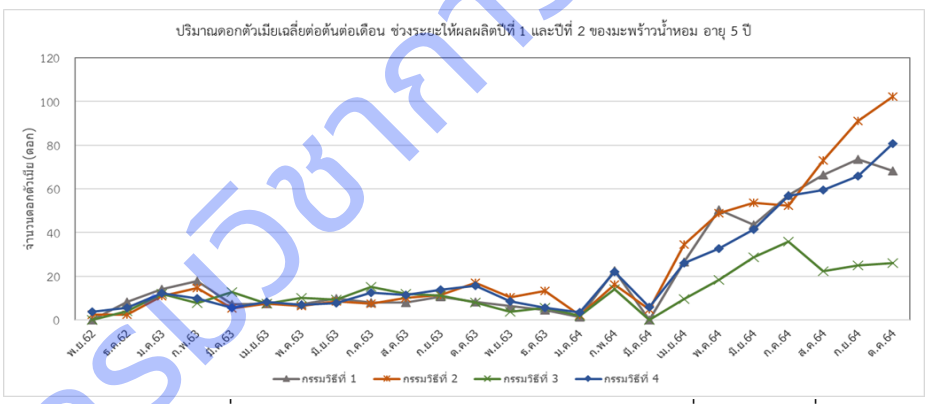
สำหรับการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตออกซิน (Naphthyl Acetic Acid: NAA) เพื่อช่วยในการติดผลนั้น จากผลการทดลองพบว่า สาร NAA ไม่ได้ส่งผลต่อปริมาณการแตกจั่น ปริมาณดอกตัวเมียและเปอร์เซ็นต์การติดผลเด่นชัดเท่ากับการมีระบบน้ำในแปลงมะพร้าวที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตได้ดีกว่า อย่างไรก็ตามการพ่นสาร NAA ร่วมกับระบบน้ำ มีเปอร์เซ็นต์การติดผลที่ใกล้เคียงกับกรรมวิธีที่ไม่ได้รับสาร NAA ร่วมกับระบบน้ำที่มีความแตกต่างเพียง 2 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น และมีเปอร์เซ็นต์ติดผลที่มากกว่ากรรมวิธีควบคุมอย่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สาร NAA เป็นออกซินสังเคราะห์ ที่มีบทบาทในการลดปัญหาการหลุดร่วงของส่วนต่าง ๆ ของพืชโดยเฉพาะส่วนผล ซึ่งมีกลไกการทำงานในการไปยับยั้งการสร้างรอยแยกที่ขั้วผล เป็นการทำงานร่วมกันอย่างสมดุลระหว่างสารควบคุมการเจริญเติบโตพืชทั้ง ออกซิน เอทิลีน และ ABA โดยการที่จะป้องกันหรือลดการหลุดร่วงได้ ต้องรักษาระดับของออกซินให้สูงกว่าระดับของเอทิลีนและ ABA นั่นเอง (พัชรียา, 2560) ทั้งนี้อาจต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของปริมาณการใช้และช่วงระยะที่ใช้สาร NAA เพื่อให้มีประสิทธิผลดีขึ้น อย่างเช่นการศึกษาที่ผ่านมาได้มีการศึกษาการใช้ NAA เพื่อช่วยลดการร่วงของผลในมะม่วงลองกอง ลางสาด (สัมฤทธิ์, 2552) ในชมพู่ พบว่า การฉีดพ่น NAA ในระดับ 20-60 มิลลิกรัมต่อลิตร ในระยะติดผล จำนวน 2-3 ครั้ง ห่างกัน 15-20 วัน จนถึงก่อนเก็บเกี่ยว สามารถลดการร่วงของผลได้ (เปรมปรี, 2545) เช่นเดียวกับ ปราโมช (2526) ที่ใช้ NAA ความเข้มข้น 400 มิลลิกรัมต่อลิตร ก่อนการเก็บเกี่ยวลางสาด สามารถช่วยลดการหลุดร่วงของลางสาดได้ และ Kaur *et al.* (2004) ใช้ NAA ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ในพลัมญี่ปุ่น สายพันธุ์ Satluj Purple พบว่า ลดการหลุดร่วงของผลพลัมได้ ในส่วนของคุณภาพผลผลิต พบว่า กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร NAA ร่วมกับระบบน้ำ มีปริมาณเนื้อเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 153.7 กรัมต่อผล ซึ่งมาจากกลไกการทำงานของออกซินที่มีผลต่อการแบ่งเซลล์ การขยายขนาดของเซลล์นั่นเอง อย่างที่มีการศึกษาในมะพร้าว พบว่าการฉีดพ่นที่ใบหรือให้ทางรากหรือฉีดเข้าทางลำต้น จะสามารถเพิ่มพื้นที่ใบของมะพร้าวให้มีสีเขียว เพิ่มปริมาณคลอโรฟิลช่วยป้องกันโรคและแมลงศัตรูมะพร้าว และที่สำคัญคือ เพิ่มผลผลิตและขนาดของผลมะพร้าว (Sudhakar, 2000) โดยฉีดพ่นปีละ 2 ครั้ง จากผลการทดลอง การให้ NAA ทางราก และฉีดพ่นที่จั่นอัตราต่างกันนั้น พบว่า การให้ NAA 80 ppm ทางราก จะให้ผลผลิตดีที่สุด ส่วนกรรมวิธีการให้ NAA 30 ppm ฉีดพ่นที่จั่นผลผลิตจะน้อยกว่ากรรมวิธีการให้ทางราก (ทิพยา, 2557) ส่วนในมะม่วงพันธุ์มหาชนก สามารถเพิ่มขนาดและน้ำหนัก และการใช้ออกซินที่ความเข้มข้น 10-40 มิลลิกรัมต่อลิตร ฉีดพ่นเมื่อผลมะม่วงอายุ 5-6 สัปดาห์ จะลดการร่วงของผลได้

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ซึ่งแม้ว่าในการศึกษาครั้งนี้ผลการทดลองที่ได้หลังจากการใช้สาร NAA ร่วมกับระบบน้ำ ยังมีผลต่อปริมาณและคุณภาพผลผลิตที่มีเพียงแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ยังไม่สามารถอธิบายได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการทดลองได้ทำการเก็บข้อมูลในต้นมะพร้าวที่เริ่มให้ผลผลิตในปีที่ 1 และปีที่ 2 เท่านั้น ซึ่งยังไม่ถึงระยะการเจริญเติบโตหรืออายุต้นมะพร้าวที่ให้ผลผลิตอย่างเต็มที่ ฉะนั้นหากมีการดำเนินการกรรมวิธีและเก็บข้อมูลต่อเนื่อง รวมถึงการทดลองเรื่องความเข้มข้นและระยะเวลาการใช้สาร NAA ที่มีความเหมาะสมตรงช่วงเวลาที่พืชต้องการ จะทำให้ผลของการใช้สาร NAA ต่อการเพิ่มผลผลิตและ/หรือลดการหลุดร่วงของผลผลิตมะพร้าวน้ำหอมได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น



ภาพที่ 5.4 ปริมาณการแตกจั่นเฉลี่ยต่อต้นต่อเดือนในช่วงระยะให้ผลผลิตปีที่ 1 และปีที่ 2 ของมะพร้าวน้ำหอม อายุ 5 ปี



ภาพที่ 5.5 ปริมาณดอกตัวเมียเฉลี่ยต่อต้นต่อเดือนในช่วงระยะให้ผลผลิตปีที่ 1 และปีที่ 2 ของมะพร้าวน้ำหอม อายุ 5 ปี

การทดลองที่ 2 การศึกษาทดสอบการใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่นร่วมกับการให้น้ำต่อการลดปริมาณผลแตกของ

จากการเก็บข้อมูลผลผลิตมะพร้าวน้ำหอมแปลงเกษตรกร นางสาวสนั่น ไหมเทียม อ.บ้านแพ้ว จ. สมุทรสาคร ที่ปลูกแบบร่องสวน ช่วงปี 2562-2564 พบว่า การใส่ปุ๋ย 13-13-21 และหินบะซอลต์ชนิดฝุ่น 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ทำให้ผลผลิตรวมและจำนวนผลดี (ผลไม่แตกและไม่ถูกคัดทิ้ง) เฉลี่ยสูงที่สุด คือ 196 และ 149 ผล ตามลำดับ รองลงมาได้แก่การใส่ปุ๋ย 16-16-16 และหินบะซอลต์ชนิดฝุ่น 1 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี คือ 188 และ 146 ผล ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตามพบว่าทั้งสองกรรมวิธีมีจำนวนผลเสียและผลแตกมากกว่ากรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 5.13)

กรมวิชาการเกษตร

เมื่อพิจารณาผลผลิตในแต่ละเดือน พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับหินบะซอลต์ชนิดฝุ่นและไม่ใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่น มีแนวโน้มการให้ผลผลิตไปในแนวทางเดียวกัน กล่าวคือ ผลผลิตมากที่สุด 2 ช่วง คือ เดือนมิถุนายน และสิงหาคม 2563 และพบว่าจำนวนผลดีมีมากที่สุดในเดือนมิถุนายน ส่วนผลเสียมีปริมาณเพิ่มขึ้นจากเดือนตุลาคม ถึง กุมภาพันธ์ ของปี 2562 และ 2563 ในจำนวนนี้มีผลแตกรวมอยู่ด้วย (ภาพที่ 5.6) ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ปลูกมะพร้าวน้ำหอม จากการสัมภาษณ์เกษตรกรอำเภอดำเนินสะดวก อำเภอวัดเพลง อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี และอำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร พบว่า อาการผลแตกเกิดขึ้นได้ทั้งปีโดยเฉพาะเดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์

ตารางที่ 5.13 จำนวนผลผลิต ผลดี ผลเสีย (เฉลี่ย) และผลแตก (รวม) แปลงมะพร้าวน้ำหอมของ น.ส.สนั่น ไหมเทียม อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร ปี 2562-2564

กรรมวิธี	ผลผลิตรวม เฉลี่ย	ผลดี	ผลเสีย	ผลแตก
1. ใส่ปุ๋ย 16-16-16 ไม่ใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่น	165	133	15	0
2. ใส่ปุ๋ย 16-16-16 และใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่น 1 กก./ต้น/ปี	188	146	20	4
3. ใส่ปุ๋ย 16-16-16 และใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่น 3 กก./ต้น/ปี	181	144	20	3
4. ใส่ปุ๋ย 13-13-21 และใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่น 1 กก./ต้น/ปี	157	124	16	2
5. ใส่ปุ๋ย 13-13-21 และใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่น 3 กก./ต้น/ปี	196	149	21	4

ตารางที่ 5.14 ปริมาณธาตุอาหารพืชในดินแปลงปลูกมะพร้าวน้ำหอมของ น.ส.สนั่น ไหมเทียม อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร เมื่อ 25 มกราคม 2563

ผลวิเคราะห์ดินแปลงมะพร้าว	ค่า pH	ค่า OM	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	ค่าปริมาณธาตุอาหารแนะนำ N-P_2O_5-K_2O (กรมพัฒนาที่ดิน)
นางสนั่น ไหมเทียม	7.6	1.26	6	39	-ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 กก.ต่อไร่ อัตรา 1.7 กก.ต่อต้นต่อปี ร่วมกับ 21-0-0 อัตรา 200 กรัมต่อต้นต่อปี -ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปริมาณ 15-25 กก. ต่อต้นต่อปี

หมายเหตุ วิเคราะห์ กรมพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขตที่ 10 จังหวัดราชบุรี

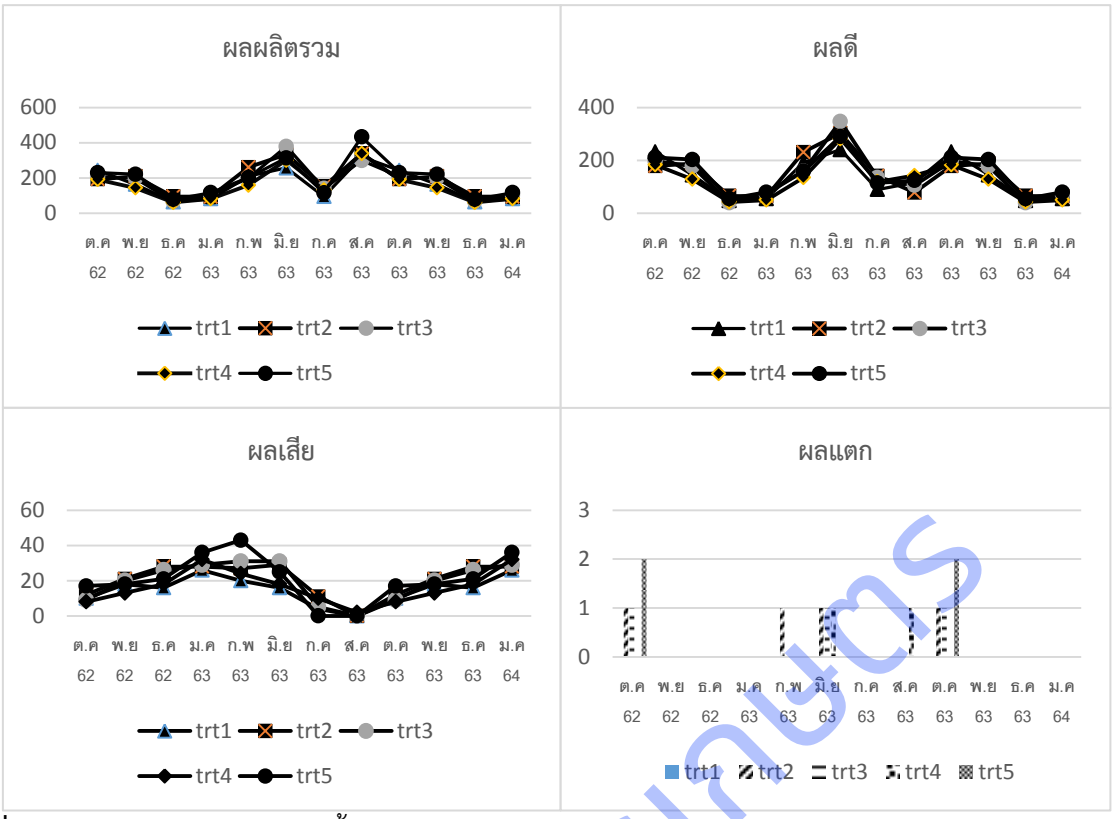
กรมวิชาการเกษตร

ในปี 2564 เก็บตัวอย่างใบมะพร้าวทางใบที่ 14 เลือกใบย่อยบริเวณกลางทางใบ วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืช พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมี 16-16-16 ร่วมกับหินบะซอลต์ชนิดฝุ่น 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี มีปริมาณธาตุอาหารหลัก (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม) ธาตุอาหารรอง (แคลเซียม แมกนีเซียม) มากกว่ากรรมวิธีอื่น และการใส่เฉพาะปุ๋ย 16-16-16 ทำให้ปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง น้อยกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับหินบะซอลต์ชนิดฝุ่น อย่างไรก็ตาม ปริมาณธาตุอาหารหลักมีค่าใกล้เคียงกับค่าวิเคราะห์ใบมะพร้าวน้ำหอมที่เสนอโดย ภานุวัฒน์ และคณะ (2559) ยกเว้นปริมาณธาตุอาหารรองที่ได้จากการทดลองใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่น ที่พบว่ามีค่ามากกว่า (ตารางที่ 5.15)

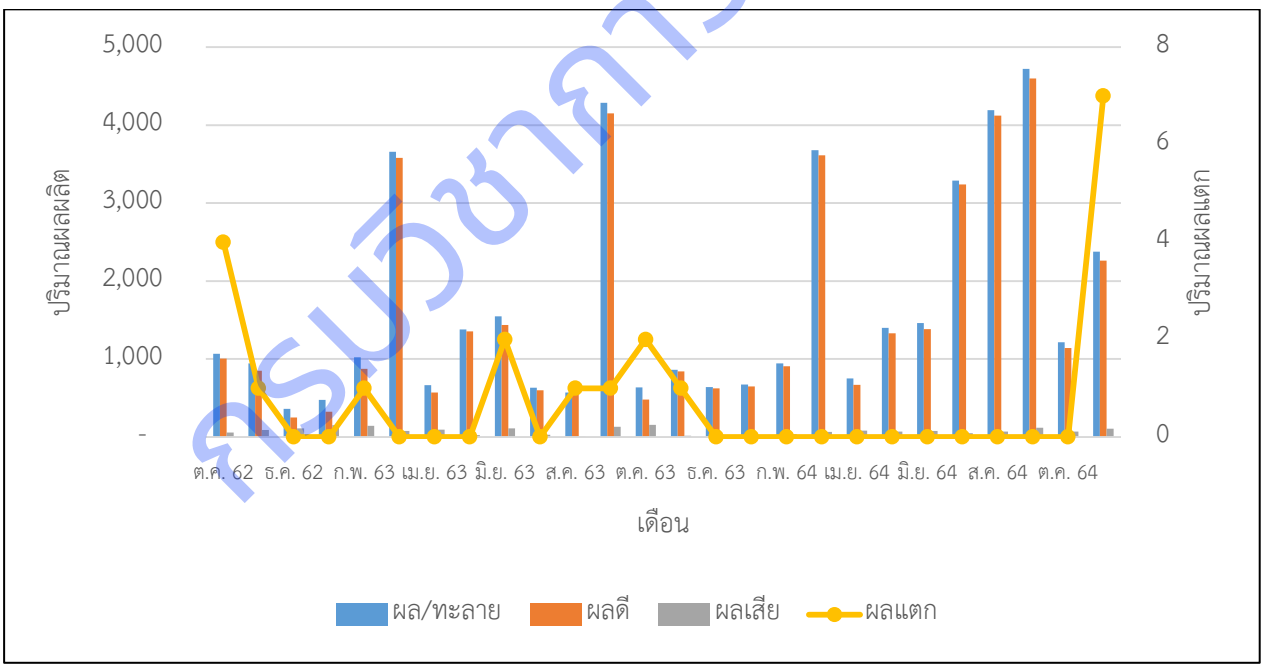
ตารางที่ 5.15 ปริมาณธาตุอาหารพืชในใบมะพร้าวน้ำหอมของ น.ส.สนั่น ไหมเทียม อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร

กรรมวิธี	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม
	%โดยน้ำหนักแห้ง				
1. ใส่ปุ๋ย 16-16-16 ไม่ใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่น	0.90	0.10	0.74	0.23	0.22
2. ใส่ปุ๋ย 16-16-16 และใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่น 1 กก./ต้น/ปี	1.01	0.14	0.79	0.32	0.30
3. ใส่ปุ๋ย 16-16-16 และใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่น 3 กก./ต้น/ปี	1.19	0.20	0.83	0.40	0.29
4. ใส่ปุ๋ย 13-13-21 และใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่น 1 กก./ต้น/ปี	0.92	0.19	0.70	0.33	0.23
5. ใส่ปุ๋ย 13-13-21 และใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่น 3 กก./ต้น/ปี	0.84	0.19	0.94	0.26	0.28
ค่าวิเคราะห์ใบมะพร้าวน้ำหอม (ภานุวัฒน์ และคณะ, 2559)	1.65	0.11	1.16	0.25	0.25

กรมวิชาการเกษตร

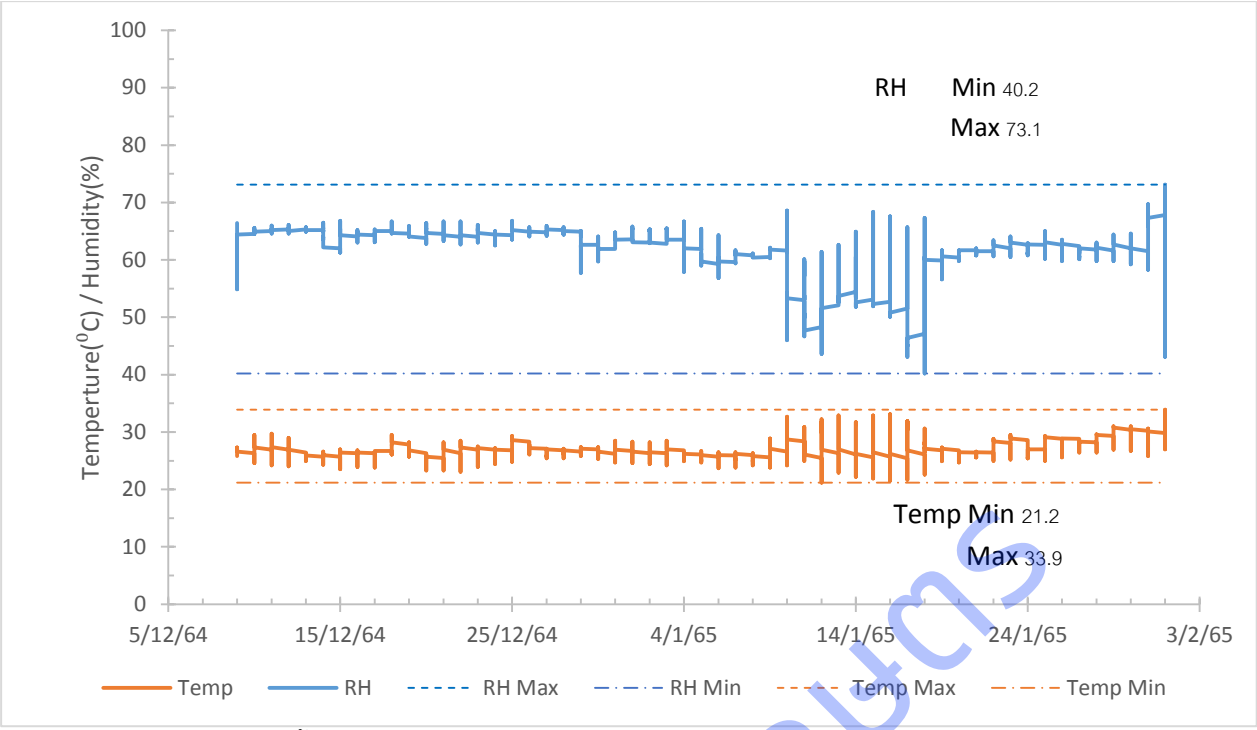


ภาพที่ 5.6 ปริมาณผลผลิตมะพร้าวน้ำหอมรายเดือนของเกษตรกร อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร ปี 2562-2564



ภาพที่ 5.7 สถิติการเกิดผลแตก ในช่วง ต.ค. 2562 – พ.ย. 2564 แปลง นางสนั่น ไหมเทียม อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 5.8 ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิของแปลงเกษตรกรที่มีผลแตก อ.บางแพ จ.ราชบุรี (เดือน ธ.ค. 64 ถึง เดือน ก.พ. 65)

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 ศึกษาการจัดการสวนมะพร้าวน้ำหอมด้วยระบบน้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะพร้าวน้ำหอม

การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของการให้น้ำต่อปริมาณการติดผลของมะพร้าวน้ำหอมที่เริ่มให้ผลผลิต

การศึกษาผลของการให้น้ำต่อปริมาณการติดผลของมะพร้าวน้ำหอมที่เริ่มให้ผลผลิต พบว่า ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลมะพร้าว ปริมาณน้ำมะพร้าว น้ำหนักเนื้อมะพร้าว ที่อัตราการให้น้ำ 90 และ 60 ลิตร/ต้น/วัน จะมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าที่อัตราการให้น้ำ 30 ลิตร/ต้น/วัน และไม่ให้น้ำ-โดยค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลมะพร้าว ที่อัตราการให้น้ำ 60 (T3) และ 90 ลิตร (T4) จะมีค่าเฉลี่ย 1.33 และ 1.34 กิโลกรัม ปริมาณน้ำมะพร้าว ที่อัตราให้น้ำ 60 (T3) และ 90 ลิตร (T4) จะมีปริมาณใกล้เคียงกันที่ 274.94 และ 273.83 กรัม น้ำหนักเนื้อมะพร้าวที่อัตราให้น้ำ 60 (T3) และ 90 ลิตร (T4) จะมีน้ำหนักใกล้เคียงกันที่ 171.45 และ 171.05 กรัม จะเห็นว่า การให้น้ำที่ 60 และ 90 ลิตร ให้ผลไม่แตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อเป็นการประหยัดต้นทุนการให้น้ำ การให้น้ำวันละ 60 ลิตรต่อต้น ในช่วงแล้งจึงเหมาะสมและเพียงพอที่จะผลิตมะพร้าวคุณภาพดี และการให้น้ำในระยะก่อนให้ผลผลิต ที่ไร่กำนันจุล พบว่า การให้น้ำแก่ต้นมะพร้าว เฉลี่ย 75 ลิตร/ต้น/วัน จะส่งผลให้ต้นมีความสมบูรณ์ มะพร้าวตกผลเร็ว ติดผลดก และเก็บผลิตได้ เมื่ออายุต้น 3 ปี 7 เดือน-ดังนั้น ถ้าเกษตรกรมีแหล่งน้ำและให้น้ำมะพร้าวอย่างสม่ำเสมอเพียงพอต่อความต้องการในช่วงฤดูแล้งหรือช่วงที่มีการติดจั่นจะทำให้ผลผลิตที่ดีกว่าการปลูกแบบปกติของเกษตรกร ส่วนค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในการให้น้ำ ปั๊มน้ำแบบขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าจะประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่า แต่ต้นทุนในการติดตั้งจะ

กรมวิชาการเกษตร

สูงกว่า นอกจากนี้หากในการติดตั้งระบบให้น้ำ หากต้องการประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในการให้น้ำ ปั๊มน้ำแบบขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าจะประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่า และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาปั๊มน้ำจะต่ำกว่าปั๊มน้ำที่ขับด้วยเครื่องยนต์

การทดลองที่ 2 ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการให้ปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยและลดต้นทุนการผลิตมะพร้าวน้ำหอมเพื่อส่งออก

การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการให้ปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยและลดต้นทุนการผลิตมะพร้าวน้ำหอมเพื่อส่งออก พบว่า การปลูกมะพร้าวน้ำหอมในพื้นที่นอกเขตความเหมาะสม ถ้าให้ปุ๋ยไปในระบบน้ำ โดยใส่ปีละ 4 ครั้ง จำนวนดอกตัวเมียต่อจั่นดีกว่าไม่มีระบบน้ำ แต่ด้วยสภาวะอากาศร้อน ฝนทิ้งช่วง ทำให้มีการหลุดร่วงและมีผลผลิตเพียง 227 ผล/ต้น/ปี ดังนั้น สำหรับเกษตรกรที่อยู่ในพื้นที่ที่มีสภาวะอากาศแห้งแล้งเช่นเดียวกับตำบลเขาชะงุ้ม อำเภอโพธารามจังหวัดราชบุรี มีลักษณะพื้นที่ดินเป็นที่ดอนมีปริมาณน้ำฝนตกน้อย สามารถนำวิธีการให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินทางระบบน้ำ จะช่วยลดต้นทุนค่าจ้างแรงงานได้ ทำให้มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าและมีผลตอบแทนมากกว่าวิธีอื่น (ต้นทุนการผลิตที่ 15,265.91 บาท/ไร่ เนื่องจากลดต้นทุนค่าแรงงานในการใส่ปุ๋ย ในขณะที่ผลตอบแทนสุทธิมากที่สุด 52,079.32 บาท คำนวณผลผลิตจากค่าเฉลี่ยของจำนวนผลกับจำนวนผลต่อไร่ (227 ต้น/ไร่) พบว่า ผลผลิตต่อไร่ของกรรมวิธีที่ให้ปุ๋ยในระบบน้ำ เท่ากับ 8,418 ผล/ไร่ (37 ต้น/ไร่ x 227 ผล/ต้น)

การผลิตมะพร้าวในเขตพื้นที่แห้งแล้ง ขนาดผลจะเล็กและน้ำหนักผลน้อยกว่าเกณฑ์โรงงานรับซื้อจึงควรจำหน่ายเป็นมะพร้าวควั่นหรือเจีย

กิจกรรมที่ 2 ศึกษาการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มการติดผลอย่างต่อเนื่องและแก้ปัญหาผลแตกของมะพร้าวน้ำหอม

การทดลองที่ 1 การศึกษาผลของ NAA ที่มีต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการติดผลในมะพร้าวน้ำหอม

การวิจัยเพื่อเพิ่มอัตราการติดผลและแก้ปัญหาผลแตกใน กิจกรรมวิจัยที่ 2 ในโครงการนี้ พบว่า การศึกษาผลของ NAA (Naphthyl Acetic Acid) ที่มีต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการติดผลในมะพร้าวน้ำหอมนั้น กรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นสาร NAA ร่วมกับระบบน้ำให้ค่าเฉลี่ยของปริมาณการแตกจั่น จำนวนดอกตัวเมีย เปอร์เซ็นต์การติดผลมากที่สุด เท่ากับ 21.6 จั่นต่อต้นต่อปี 379.4 ดอกต่อต้นต่อปี และ 60.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมาคือกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร NAA ร่วมกับระบบน้ำ มีค่าเฉลี่ยของปริมาณการแตกจั่น จำนวนดอกตัวเมีย เปอร์เซ็นต์การติดผล มากที่สุด เท่ากับ 18.7 จั่นต่อต้นต่อปี 327 ดอกต่อต้นต่อปี และ 58.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการมีระบบน้ำหรือการเพิ่มปริมาณการให้น้ำในแปลงมะพร้าวน้ำหอมเป็นปัจจัยหลักในการเพิ่มปริมาณการแตกจั่น ปริมาณดอกตัวเมีย เปอร์เซ็นต์การติดผล และการให้สาร NAA (Naphthyl Acetic Acid) ร่วมกับระบบน้ำนั่นสามารถเพิ่มปริมาณการแตกจั่น ปริมาณดอกตัวเมีย และเปอร์เซ็นต์การติดผลในทิศทางเดียวกัน

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่2 การศึกษาทดสอบการใส่หินบะซอลท์ชนิดฝุ่นร่วมกับการให้น้ำต่อการลดปริมาณผลแตกของมะพร้าวน้ำหอม

จากการทดลองการใช้หินบะซอลต์ชนิดฝุ่นร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี เพื่อลดอาการผลแตกของมะพร้าวน้ำหอม พบว่า การใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่นทำให้มีจำนวนผลแตกมากกว่าการไม่ใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่น แต่ในทางกลับกัน การใส่หินบะซอลต์ชนิดร่วมกับปุ๋ยเคมี ทำให้จำนวนผลผลิตมะพร้าวเฉลี่ยมากกว่าการไม่ใส่หินบะซอลต์ชนิด โดยพบว่า การใส่ปุ๋ย 16-16-16 อัตรา 5.5 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่นอัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ให้ผลผลิตมะพร้าวน้ำหอมมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

การให้น้ำส่งผลให้จำนวนจั่นที่ออกมามากกว่า การไม่ให้น้ำ และ เปอร์เซ็นต์การติดผลมีแนวโน้มดีกว่าไม่ให้น้ำ ส่วนการพ่นสาร NAA หรือไม่พ่น ยังไม่เห็นผลที่แตกต่าง เกษตรกรจึงควรให้ความสำคัญกับการให้น้ำโดยเฉพาะช่วงแล้ง และควรศึกษา ผลของ NAA กับ การให้น้ำ ในพื้นที่จังหวัดอื่นเพื่อทราบความแตกต่างของผลผลิต ส่วนการให้สารปรับปรุงดิน (หินบะซอลต์) แม้ว่าจะไม่สามารถแก้ปัญหาผลแตกได้ แต่มีแนวโน้มว่า การใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 ช่วยให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้น การวิจัยแก้ปัญหาผลแตกจึงควรศึกษาการปรับสภาวะอากาศในแปลงปลูกร่วมด้วย เนื่องจากปัญหาผลแตกมักเกิดในช่วงฤดูหนาว หรือช่วงปลายปี และควรศึกษาเปรียบเทียบการใช้หินฝุ่นร่วมกับปุ๋ยเคมีในชุดดินที่แตกต่างกันด้วย

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

บทสรุป

โครงการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว

การรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวเพื่ออุตสาหกรรม จากการสำรวจ และรวบรวมพันธุ์จากแหล่งปลูกต่าง ๆ ที่สำคัญ รวบรวมสายพันธุ์มะพร้าวได้ทั้งหมด 17 สายพันธุ์ 744 สายต้น ได้แก่ พันธุ์สายบัว ตื่นดก หัวลิง ก้นจุก เทิ้งบ้อง เปลือกหวาน ทนาน ซอสมุทรสงคราม ปากจกพระทอง ไทยพะงัน ไทยกะโหลก ทุ่งเคล็ด ไทยท่าศาลา มะแพร้ว คาเมอรูนสีแดงต้นเตี้ย และนิวกินีสีน้ำตาลต้นเตี้ย และได้สายพันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่นจากการคัดเลือกและประเมินพันธุ์เบื้องต้น จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์สายบัว ตื่นดก หัวลิง ก้นจุก และทุ่งเคล็ด เป็นสายพันธุ์ที่มีแนวโน้มการเจริญเติบโตค่อนข้างดี อายุการให้ผลผลิตค่อนข้างเร็วเฉลี่ย 26-30 เดือน และให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,072, 892, 854, 953 และ1,334 ผล/ไร่/ปี น้ำหนักเนื้อมะพร้าวแห้งเฉลี่ย 125, 111, 199, 194 และ119 กรัม/ผล ขนาดของผลมะพร้าวมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 869, 944, 1,338, 1,225 และ832 กรัม/ผล น้ำมันต่อเนื้อมะพร้าวแห้งเฉลี่ย 47, 49, 42, 53 และ 45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวลูกผสม การเจริญเติบโตของมะพร้าวลูกผสม 6 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก และมลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง มีการเจริญเติบโตดี มีการเข้าทำลายโรคและแมลงในระดับความรุนแรงน้อย และปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมได้ดีในช่วงแล้งของฤดูกาล

การเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวสวีลูกผสม 1 เพื่อผลิตน้ำตาลมะพร้าว พบว่า มะพร้าวพันธุ์สวีลูกผสม 1 เป็นพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโต ขนาดและความยาวจั่นสูงที่สุด ปริมาณผลผลิตปริมาณน้ำตาลต่อต้น พบว่า มะพร้าวพันธุ์สวีลูกผสม 1 มีปริมาณผลผลิตรวมน้ำตาลสูงที่สุด (14 เดือน) 443.1 ลิตร/ต้น รองลงมา คือ พันธุ์ค่อม 255.99 ลิตร/ต้น พันธุ์สายบัว 226.18 ลิตร/ต้น และพันธุ์น้ำหอม มีปริมาณผลผลิตรวมน้ำตาลต่ำที่สุด 205.01 ลิตร/ต้น

การคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอม พบว่า มะพร้าวลูกผสมน้ำหอมในเขตพื้นที่ภาคใต้ตอนบน (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพร) และภาคใต้ตอนล่าง (ศวส.ตรัง) มีการเจริญเติบโตและผลผลิตไม่ต่างกัน และสามารถคัดเลือกต้นพ่อพันธุ์มะพร้าวกะทิน้ำหอมที่มีลักษณะดีตามหลักเกณฑ์ในการคัดเลือก ให้ผลผลิตสูง และมียีนบ่งบอกความเป็นลูกผสมมะพร้าวกะทิ (C/T) และมียีนหอมแท้ (C/C) จ.ชุมพร และ จ.ตรัง ได้จำนวน ๒๘ ต้น และ ๒๕ ต้น ซึ่งได้คัดไว้เป็นใช้ในการวิจัยปรับปรุงพันธุ์ต่อไป จำนวน ๗ และ ๑๖ ต้น

การเปรียบเทียบความหลากหลายในพันธุ์มะพร้าวกะทิ การเพาะเลี้ยงคัพภะ มะพร้าวกะทิลูกผสม 5 พันธุ์ พบว่า มะพร้าวพันธุ์ F1 NHK มีอัตราการรอดของต้นกล้าในสภาพปลอดเชื้อสูงที่สุด เฉลี่ย 86 % การเจริญเติบโตของมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ในแปลงปลูก พบว่า พันธุ์เวสอัฟริกันต้นสูงกะทิพันธุ์แท้ มีการเจริญเติบโตและจำนวนผลผลิตสูงที่สุด ด้านองค์ประกอบผลผลิตของมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ พบว่า สายพันธุ์ TKK มีน้ำหนักผลปอกเปลือกและน้ำหนักเนื้อสูงที่สุด สำหรับคุณภาพมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ พบว่า สายพันธุ์ WAK มีลักษณะเนื้อฟู

กรมวิชาการเกษตร

เต็มกะลา น้ำข้นเหนียวสูงที่สุด มะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ จากการเพาะเลี้ยงคัพภะ มียีนบ่งบอกความเป็นมะพร้าวกะทิพันธุ์แท้ (G/G) ทุกต้น

การศึกษาเปรียบเทียบมะพร้าวกะทิน้ำหอมโดยการเพาะเลี้ยงคัพภะ พบว่า การให้ปุ๋ยแคลเซียมไนเตรท อัตรา 5 กรัม/กิโลกรัมวัสดุปลูก ส่งผลให้ต้นกล้าจากการเลี้ยงคัพภะในโรงเรือนมีอัตราการรอด และการเจริญเติบโตสูงที่สุด ด้านองค์ประกอบผลผลิตของมะพร้าวน้ำหอมกะทิพันธุ์แท้ พบว่า มีจำนวนผลผลิต 7 ผล/ทะลาย มีน้ำหนักผลทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,226 กรัม น้ำหนักผลปอกเปลือกเฉลี่ย 1,275 กรัม น้ำหนักเปลือกเฉลี่ย 951 กรัม น้ำหนักเนื้อเฉลี่ย 678 กรัม น้ำหนักน้ำเฉลี่ย 314 กรัม น้ำหนักกะลาเฉลี่ย 283 กรัม ความหนาเนื้อเฉลี่ย 24.52 มม. ความหนากะลาเฉลี่ย 3.96 มม. ความหวานของน้ำเฉลี่ย 5.3% Brix และลักษณะเนื้อ พบว่า มีฟูปานกลางน้ำข้น สูงที่สุด คือ 37% รองลงมา คือ เนื้อนิ่มไม่ฟูน้ำใส 35% และ มีเนื้อฟูเต็มกะลาน้ำข้นเหนียว มีต่ำที่สุด คือ 28% การทดสอบอัตราการรอดของต้นกล้าในสภาพปลอดเชื้อในห้องปฏิบัติการ พบว่า อัตราการรอดจากคัพภะมะพร้าวพันธุ์น้ำหอมกะทิ (F1 NHK) มีเปอร์เซ็นต์การรอดของต้นกล้าสูงกว่าคัพภะมะพร้าวสายพันธุ์น้ำหอมกะทิพันธุ์แท้ (NHK 100%)

การคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิให้เหมาะสมในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน พบว่า กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK สามารถปรับตัวกับสภาพแวดล้อมแห้งแล้งได้ดี โดยมีอัตราการรอดตายมากที่สุดถึง 59 ต้น (82 %) จากจำนวนต้นทั้งหมด มีอายุการออกจั่นแรกเฉลี่ย 60 เดือน มีการพัฒนาของจั่นมากที่สุด โดยมีจำนวนจั่นบานเฉลี่ย 7 จั่น/ต้น/ปี (385 จั่น) และการคัดเลือกความเป็นกะทิ พบว่า กลุ่มประชากรมะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK มีความเป็นลูกผสมกะทิ (heterozygous) 88% และไม่เป็นกะทิ (homozygous) 12% จากจำนวนประชากรทั้งหมด ถึงแม้ว่ากลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK เป็นพันธุ์ที่เหมาะสม แต่จากข้อมูลการทดสอบพันธุ์เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรในด้านการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สาเหตุจากปัจจัยสภาพแวดล้อมเป็นส่วนสำคัญโดยเฉพาะอย่างยิ่งทำเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาการของจั่น (ตาดอก) ดังนั้น ต้องมีการให้น้ำในช่วงฤดูแล้งเพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโต และการพัฒนาของจั่นมะพร้าวที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้นในการเพิ่มผลผลิตมะพร้าวลูกผสม

ประเมินศักยภาพการผลิตมะพร้าวกะทิน้ำหอมในเขตภาคใต้ตอนล่าง พบว่า แปลงปลูกในพื้นที่จังหวัดตรัง มีการเจริญเติบโตสูงที่สุด รองลงมา คือ แปลงปลูกจังหวัดปัตตานี และแปลงปลูกจังหวัดนราธิวาส ในด้านผลผลิตมะพร้าวกะทิน้ำหอม พบว่า แปลงปลูกมะพร้าวกะทิน้ำหอมที่จังหวัดตรังมีผลผลิตมากที่สุด จำนวน 4,125 ผล เป็นมะพร้าวกะทิ 513 ผล คิดเป็นร้อยละ 12.43 ของผลผลิตทั้งหมด รองลงมา คือ แปลงปลูกมะพร้าวกะทิน้ำหอมที่จังหวัดปัตตานีมีผลผลิต 2,984 ผล เป็นมะพร้าวกะทิ 402 ผล คิดเป็นร้อยละ 13.47 ของผลผลิตทั้งหมด และแปลงมะพร้าวกะทิน้ำหอมที่จังหวัดนราธิวาสมีผลผลิตต่ำที่สุด มีผลผลิตทั้งหมด จำนวน 724 ผล เป็นมะพร้าวกะทิ 140 ผล คิดเป็นร้อยละ 19.33 ของผลผลิตทั้งหมด

การเพิ่มศักยภาพในการจัดการการผลิตมะพร้าวพันธุ์ลูกผสม พบว่า อุณหภูมิที่ 40 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (น้อยกว่า 35%) ทุกช่วงระยะเวลาการเก็บรักษา การผสมเกสรในช่วงเวลา 9.00 – 11.00 น. มีเปอร์เซ็นต์การผสมติด และเปอร์เซ็นต์การติดผลสูงที่สุด

กรมวิชาการเกษตร

การขยายพันธุ์ โดยการนำชิ้นส่วนเอ็มบริโอ (Immature embryos) และชิ้นส่วนช่อดอกอ่อน (Immature inflorescence) เพื่อชักนำให้เกิดไซโกติคเอ็มบริโอ พบว่า การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันไม่สามารถชักนำและพัฒนาเป็นแคลลัสได้ การใช้อาหารเหลวสูตร Eeuwens (Y3) ร่วมกับสารควบคุมการเจริญเติบโต คือ 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) และ Indole-3-acetic acid (IAA) ไม่สามารถชักนำและพัฒนาเป็นแคลลัสได้ จึงควรปรับปรุงสูตรอาหารและวิธีการเพื่อให้เหมาะสมต่อไป

โครงการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวน้ำหอม

1. การผสมพันธุ์มะพร้าวน้ำหอมจากต้นแม่พันธุ์ที่ได้จากการคัดเลือกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ผลิตต้นกล้ามะพร้าวน้ำหอมที่มีลักษณะสมบูรณ์ ตรงตามพันธุ์ สำหรับนำไปปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง จำนวน 30 ไร่ ได้ข้อมูลการเจริญเติบโตของมะพร้าวน้ำหอมที่อายุ 24, 27, 33, 36 และ 40 เดือน และปลูกที่ศูนย์วิจัยพัฒนาการเกษตรนครพนม 20 ไร่ ได้ข้อมูลการเจริญเติบโตที่อายุ 12 เดือน เนื่องจากได้ขอยกเลิกงานทดลองเมื่อปี 2563 โดยจากการดำเนินการทดลองที่ผ่านมาสามารถสรุปแนวทางและข้อเสนอแนะ คือ การปลูกมะพร้าวน้ำหอมในพื้นที่ราบควรมีแหล่งน้ำสำรอง กรณีฝนทิ้งช่วงหรือสภาพอากาศแห้งแล้ง ควรมีการให้น้ำหรือการรักษาความชื้นในดินโดยการคลุมโคน หรือในระยะแรกของการปลูกในสภาพพื้นที่ปริมาณฝนน้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร/ปี ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ และลมแรง ควรทำร่มเงาหรือปลูกไม้บังร่ม หรือปลูกไม้บังลมร่วมด้วย ช่วยให้มะพร้าวน้ำหอมสามารถเจริญเติบโตได้ดี

2. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ ในด้านวิชาการ การอบรมให้ความรู้แก่เกษตรกร/เจ้าหน้าที่ และการจัดทำเอกสารวิชาการเรื่อง “การจัดการองค์ความรู้เทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวน้ำหอม” และการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารผ่านสื่อออนไลน์เวปไซต์ของหน่วยงานในรูปแบบไฟล์ดาวน์โหลดเมื่อปี 2563 นอกจากนั้นยังคงมีการดำเนินงานวิจัยต่อเนื่องสำหรับแปลงปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ปี 2565-2567 โครงการวิจัยย่อย การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวผลอ่อนเพื่อสร้างมูลค่า (ระยะที่ 1) เพื่อใช้เป็นแปลงแม่พันธุ์สำหรับผลิตพันธุ์ดี และกระจายพันธุ์ดีไปสู่เกษตรกร ภาคเอกชน ผู้สนใจ ในการผลิตมะพร้าวน้ำหอมให้เพียงพอในอนาคต และเป็นแปลงต้นแบบเรียนรู้สำหรับการศึกษาดูงานต่อไป

โครงการเทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวที่ดีและเหมาะสม เป็นการนำเทคโนโลยีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร การให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ทดสอบในแปลงเกษตรกร เปรียบเทียบกับวิธีการปฏิบัติของเกษตรกร เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ และเป็นแปลงต้นแบบโดยสามารถขยายผลเทคโนโลยีไปสู่เจ้าหน้าที่ภาครัฐ เอกชนหรือเกษตรกรรายอื่น ๆ เพื่อเพิ่มผลผลิตมะพร้าวให้เพียงพอในอนาคต โดยพบว่า การให้ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ผลผลิตมะพร้าวและผลตอบแทนสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ นอกจากนั้นการให้คำแนะนำแก่เกษตรกรที่ร่วมโครงการทั้ง 7 รายในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์และชุมพร และจากการทดลองการเพิ่มผลผลิตมะพร้าวในพื้นที่ที่มีการระบาดของแมลงศัตรูมะพร้าว เกษตรกรจำนวน 10 รายพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จากการใช้เทคโนโลยีและคำแนะนำของกรมฯ เปรียบเทียบกับวิธีปฏิบัติของเกษตรกรและการให้คำแนะนำการปลูกทดแทนด้วยมะพร้าวพันธุ์ดี หลังจากดำเนินการไปได้เป็นเวลา 2 ปี (ปี 2561) มีเกษตรกรบางรายปลูกมะพร้าวทดแทนในสวนเดิม นอกจากการให้คำแนะนำแล้วยังมีการจัดอบรมเกษตรกรร่วมกับกรมส่งเสริมการเกษตรเรื่อง เทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวคุณภาพในพื้นที่ จ. ประจวบคีรีขันธ์ เมื่อวันที่ 10 สิงาคม 2560

กรมวิชาการเกษตร

เพื่อให้เกษตรกรเข้าใจในขั้นตอนวิธีการผลิตมะพร้าวได้อย่างถูกต้องรวมทั้งการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์สำหรับใช้ทำพันธุ์ในการปลูกทดแทนสวนเดิมที่มะพร้าวมีอายุมากกว่า 30 ปีขึ้นไป ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตมะพร้าวนอกเหนือจากการจัดการสวนตามคำแนะนำของกรมฯ ส่วนการปลูกพืชแซมในสวนมะพร้าว พบว่า พืชแซมข่าเหลือง+มะพร้าว ให้ผลผลิตและผลตอบแทนสูงที่สุด สามารถแนะนำแนวทางการปลูกพืชแซมในสวนมะพร้าวอายุมากเพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรได้ นอกจากนั้นได้จัดทำโปสเตอร์เรื่อง Coconut Intercropping and Livestock Raising for Income generation and food security เผยแพร่ในการจัดประชุมมะพร้าวนานาชาติครั้งที่ 48 th APCC COCOTECH Conference & Exhibition เรื่องSustainable Coconut Development through Climate Smart Agriculture, Product Innovation .ระหว่างวันที่ 20-24 สิงหาคม 2562 โรงแรมเบอเคอลี่ ประตูน้ำ กรุงเทพฯ จากการดำเนินการของโครงการ สามารถเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรโดยการเพิ่มผลผลิตทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ มะพร้าวมีขนาดผลใหญ่มากกว่าขนาดผลกลางและเล็ก ส่งผลให้เกษตรกรขายได้ราคาเพิ่มขึ้นก่อให้เกิดความยั่งยืนในการประกอบอาชีพ นอกจากนั้นในอนาคตเป็นการเพิ่มผลผลิตมะพร้าวให้เพียงพอกับความต้องการลดการนำเข้ามะพร้าวจากต่างประเทศได้ระดับหนึ่ง

โครงการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์มะพร้าว โครงการวิจัยนี้มี 2 กิจกรรม 5 การทดลอง กิจกรรมที่ 1 ศึกษาผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่ม โดยปีแรกได้เริ่ม ศึกษาคุณสมบัติของน้ำมะพร้าวกะทิ เพื่อเป็นแนวทางในการคัดเลือกชนิดของน้ำมะพร้าวกะทิเพื่อนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง จากน้ำมะพร้าว 3 ชนิด ได้แก่ ชนิดใสปกติ ชนิดขุ่น และชนิดข้นหนืด พบว่า น้ำมะพร้าวที่มีลักษณะข้นหนืดไม่เหมาะจะนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เนื่องจากมีน้ำตาลและความหวานมากกว่าน้ำมะพร้าวปกติ เอื้อให้เกิดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ได้ง่ายกว่า จึงได้เลือกน้ำมะพร้าวชนิดขุ่น ซึ่งพบจะหาได้มากกว่าชนิดข้นหนืดไปทดลองทำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางโดยเลือกชนิดที่การเตรียมไม่ยุ่งยากซับซ้อน ระดับที่กลุ่มเกษตรกรหรือวิสาหกิจชุมชนนำไปผลิตได้ ในปีที่ 2 ทำการทดลองที่ 1.2 โดยได้ศึกษาการเพิ่มน้ำมะพร้าวจากมะพร้าวลูกผสมกะทิน้ำหอม ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ได้รับการรับรองจากกรมวิชาการเกษตรมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ 4 ชนิด พบว่า สัดส่วนของน้ำมะพร้าวจากมะพร้าวกะทิที่สามารถนำไปเป็นส่วนผสมของสูตรต้นตำรับ สูตรแชมพู สูตรสบู่เหลว สูตรโลชัน และ สูตรเจลล้างหน้า คือ ร้อยละ 20 โดยคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทั้งทางเคมีและกายภาพ ยังมีความคงตัว ผลิตภัณฑ์ทั้งสี่ จะมีอายุการใช้งานนาน 2 ปี ยืนยันโดยผลการทดสอบ challenge test แต่ยังไม่มีการนำผลิตภัณฑ์ไปทดสอบด้านการปกป้องหรือแก้ปัญหาผดผื่นหรือสิวอักเสบ เนื่องจากการวิจัยด้านคลินิกวิทยาต้องใช้งบวิจัยค่อนข้างสูงและต้องผ่านคณะกรรมการจริยธรรมในการทดลองในมนุษย์

กิจกรรมที่ 2 เป็นการศึกษาเพื่อจะหาทางเพิ่มมูลค่าให้เปลือกมะพร้าวอ่อนที่เหลือจากการตัดแต่งแปรรูป โดยการทดลองที่ 2.1 ศึกษาการสกัดสารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนทั้งเปลือกส่วนนอก (Exocarp) และเปลือกใน (Mesocarp) พบว่า ปริมาณแทนนินจากการสกัดสารแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อน ขนาด 1-2 เซนติเมตร และผ่านการอบด้วยเตาอบให้มีความชื้นน้อยกว่า 6% จะมีปริมาณสารแทนนินเฉลี่ยในเปลือกส่วนนอกของมะพร้าวอ่อน (green husk or exocarp) มีค่าอยู่ในช่วง 84.9 ถึง 209.0 มก./กก.และเปลือกส่วนในของมะพร้าวอ่อน (white soft husk or mesocarp) มีค่าอยู่ในช่วง 40.9 ถึง 104.0 มก./กก.โดยการสกัดด้วยสารละลายเอทานอลเข้มข้นร้อยละ75 สามารถสกัดปริมาณสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนให้ปริมาณ

กรมวิชาการเกษตร

แทนนินเฉลี่ยในปริมาณ 207.6 กรัม/ กก. ในเปลือกส่วนนอก และ104.0 กรัม/กก. ในเปลือกส่วนในของมะพร้าวอ่อน ปีต่อมา ได้นำสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าว ไปศึกษาแนวทางการ นำไปใช้ประโยชน์ โดยนำสารสกัดที่ปริมาณสารออกฤทธิ์เท่ากับ 248.89 กรัมต่อ กก.เปลือกมะพร้าว ในตัวทำละลายแอลกอฮอล์ 95% พบว่า หนอนหัวดำมะพร้าว และหนอนแมลงดำหนามมะพร้าว ยังคงเป็นตัวเต็มวัยได้เป็นปกติ ดังนั้นต้องปรับเพิ่มปริมาณสารออกฤทธิ์ให้สูงขึ้น หากต้องการใช้กำจัดแมลงศัตรูมะพร้าวทั้ง 2 ชนิดนี้ สำหรับการทดสอบ สารสกัดแทนนินกับแตนเบียนโกนิโอซัสและแตนเบียนอะซีโคเดส พบว่าไม่มีผลกระทบกับแมลงศัตรูธรรมชาติทั้ง 2 ชนิดนี้ ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดแทนนินจากในการบำบัดน้ำทิ้งจากโรงงานแปรรูปมะพร้าว 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 มก./ลิตร มีค่า BOD อยู่ระหว่าง 1,247 – 1,785 มก./ลิตร คิดเป็นประสิทธิภาพการบำบัดค่า BOD หลังจากบำบัด ที่ดีที่สุด เท่ากับร้อยละการบำบัด 40 และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำทิ้งแล้ว พบว่า อัตราส่วนระหว่างสารสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าวอ่อนต่อน้ำทิ้งตัวอย่าง ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพการบำบัดน้ำทิ้งได้ดีที่สุด คือ อัตราส่วนสารสกัดแทนนินต่อน้ำทิ้ง เท่ากับ 1 ต่อ 100

โครงการศึกษาทดสอบการให้น้ำและธาตุอาหารเพื่อเพิ่มปริมาณมะพร้าวน้ำหอมที่ได้คุณภาพส่งออก มีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตมะพร้าวน้ำหอมที่ได้คุณภาพส่งออก และผลพันธุ์ที่มีคุณภาพ ประกอบด้วย 2 กิจกรรมที่ 1 ศึกษาการจัดการสวนมะพร้าวน้ำหอมด้วยระบบน้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมะพร้าวน้ำหอม และ กิจกรรมที่ 2 ศึกษาการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มการติดผลอย่างต่อเนื่องและแก้ปัญหาผลแตกของมะพร้าวน้ำหอม สำหรับกิจกรรมที่ 1 การทดลอง ที่1.1 การศึกษาผลของการให้น้ำต่อปริมาณการติดผลของมะพร้าวน้ำหอมที่เริ่มให้ผลผลิต โดยเปรียบเทียบการให้น้ำ 4 กรรมวิธี พบว่า ขนาดของผลมะพร้าว จำนวนผลต่อทะลาย ความหวานของน้ำมะพร้าว และความหนาของเนื้อมะพร้าว ของแต่ละกรรมวิธีมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน ส่วนค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลมะพร้าว และปริมาณน้ำมะพร้าวของกรรมวิธีที่อัตราการให้น้ำ 90 และ 60 ลิตร จะมีน้ำหนักและปริมาณน้ำสูงกว่าที่อัตราการให้น้ำ 30 และไม่ให้น้ำ มะพร้าว ดังนั้นควรให้น้ำมะพร้าวน้ำหอม อย่างน้อย 60 ลิตรต่อต้นต่อวัน ในช่วงแล้ง การทดลอง 1.2 การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการให้ปุ๋ยเคมี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยและลดต้นทุนการผลิตมะพร้าวน้ำหอมเพื่อส่งออก เพื่อเปรียบเทียบวิธีการให้ปุ๋ยแก่มะพร้าวน้ำหอมที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดราชบุรีนั้น การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินไปในระบบน้ำใช้แม่ปุ๋ยสูตร 21-0-0 ปริมาณ 1.51 กก./ต้น/ปี สูตร 18-46-0 ปริมาณ 1.13 กก./ต้น/ปี และสูตร 0-0-60 ปริมาณ 1.40 กก./ต้น/ปี ให้จำนวนผลผลิตสูงสุด 227 ผล/ต้น/ปี หรือ 8,418 ผล/ไร่/ปี ต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด 15,265.91 บาท/ไร่/ปี มีผลตอบแทนมากที่สุด 52,079.32 บาท/ไร่/ปี จึงควรใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและติดตั้งระบบน้ำเพื่อให้น้ำในช่วงแล้งและฝนทิ้งช่วงนาน

กิจกรรมที่ 2 มี 2 การทดลอง ได้แก่ การทดลอง 2.1 การศึกษาผลของ NAA (Naphthyl Acetic Acid) ที่มีต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการติดผลในมะพร้าวน้ำหอม ได้ศึกษาการใช้สาร NAA ในช่วงการเจริญเติบโตทาง reproductive ร่วมกับการจัดการระบบน้ำในแปลงปลูกมะพร้าว พบว่า การให้น้ำ ไม่ว่าจะมีหรือไม่มีการพ่นสาร

ศูนย์วิทยทรัพยากร

NAA ทำให้การออกจั่น จั่นบาน และ จำนวนดอกตัวเมีย และ เปอร์เซ็นต์การติดผล มากกว่าไม่มีระบบน้ำ โดยกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร NAA ร่วมกับระบบน้ำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.7 จั่นต่อต้นต่อปี 327 ดอกต่อต้นต่อปี และ 58.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังนั้น การให้น้ำจึงมีผลต่อการออกจั่นและการเพิ่มจำนวนดอกตัวเมียและโอกาสในการผสมติด ส่วนการฉีดพ่น NAA ยังไม่เห็นผลที่แตกต่างในต้นมะพร้าวที่เริ่มให้ผลผลิต (5-6 ปี) ควรศึกษาในต้นมะพร้าวที่อายุมากกว่า 8 ปี ซึ่งให้ผลผลิตคงที่แล้ว ส่วนการทดลอง 2.2 ศึกษาทดสอบการจัดการปุ๋ยเคมีและสารปรับปรุงดินในแปลงมะพร้าวน้ำหอมของเกษตรกรที่ปลูกในระบบร่องสวน ในอำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร พบว่า กรรมวิธีใส่ปุ๋ย 16-16-16 และใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่น 3 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ทำให้ผลผลิตรวมและจำนวนผลดีเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 196 และ 149 ผล ตามลำดับ แต่ยังพบผลแตกมากในเดือนตุลาคม ถึงกุมภาพันธ์ เมื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชในใบมะพร้าว พบว่า การใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่นทุกกรรมวิธีมีปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมมากกว่าการไม่ใส่ ดังนั้นการใส่หินบะซอลต์ชนิดฝุ่นจึงช่วยเพิ่มแคลเซียม แต่ยังไม่เห็นผลในการแก้ปัญหาผลแตก ซึ่งอาจต้องทดลองซ้ำในพื้นที่อื่นหรือติดตามผลไปอีกระยะหนึ่ง และควรศึกษาการปรับสภาวะอากาศในแปลงปลูกร่วมด้วย เนื่องจากปัญหาผลแตกมักเกิดในช่วงฤดูหนาว หรือช่วงปลายปี และควรศึกษาเปรียบเทียบการใช้หินฝุ่นร่วมกับปุ๋ยเคมีในชุดดินที่แตกต่างกันด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. การประเมินสายพันธุ์ควรมีการเก็บข้อมูลผลผลิตจนกระทั่งมะพร้าวให้ผลผลิตเต็มศักยภาพ มีความสม่ำเสมอ และคงที่ของผลผลิต โดยทั่วไปใช้ระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 5-8 ปี ขึ้นไป ขึ้นอยู่กับอายุการให้ผลผลิต และประเภทของมะพร้าวแต่ละสายพันธุ์ เพื่อให้การคัดเลือกสายพันธุ์มีความแม่นยำ และน่าเชื่อถือ สำหรับการประเมินพันธุ์ในการพัฒนาพันธุ์ต่อไป

2. การพัฒนาผลิตภัณฑ์มะพร้าว ควรศึกษาความเป็นไปได้ในการนำมะพร้าวกะทิ ชนิดที่มีน้ำข้นหนืดไปผลิตอาหารทางเลือก (functional food) เนื่องจากมีคุณค่าทางโภชนาการ แต่ไม่เหมาะจะผลิตเป็นเครื่องสำอาง ควรส่งเสริมการขยายผลการวิจัย ไปยังกลุ่มวิสาหกิจหรือกลุ่มที่มีศักยภาพ เพื่อให้มีการผลิต ผลิตภัณฑ์จากชุมชนมากชนิดขึ้น เนื่องจากงบประมาณที่จำกัด ในการดำเนินการโครงการนี้ ได้จัดอบรมเพียงครั้งเดียวเท่านั้น

3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์มะพร้าว ควรมีการศึกษาผลของประสิทธิภาพ การใช้ผลิตภัณฑ์กับผู้เป็นภูมิแพ้เพื่อรักษาผิว ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้มีความมั่นใจในผลิตภัณฑ์ และผู้ผลิตมั่นใจในผลิตภัณฑ์มากยิ่งขึ้น

4. การสกัดแทนนินจากเปลือกมะพร้าว ควรมีการศึกษาในเชิงอุตสาหกรรม และ ศึกษาการเพิ่มมูลค่าให้เปลือกมะพร้าว เนื่องจากมีเหลือทิ้งในปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปี และควรศึกษาเพิ่ม ในการนำสารสกัดแทนนินไปใช้ประโยชน์ในการป้องกันกำจัดหนอนหรือไข่แมลงวัน เนื่องจากปัจจุบันผู้ประกอบการต้องการสารอินทรีย์เพื่อล้างทำความสะอาดโรงงาน ที่ผลิตผลิตภัณฑ์ออร์แกนิก

กรมวิชาการเกษตร

บรรณานุกรม

กรมพัฒนาที่ดิน. 2554. เขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจมะพร้าว. กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน สืบค้นจาก http//www.ldd.go.th [20 มกราคม 2565].

กัญตนา หลอดทองหลาง. 2562. ชะลอการเกิดสีน้ำตาลและเชื้อราที่เปลือกของมะพร้าวน้ำหอม ตัดแต่งด้วยการใช้สารโซเดียมคลอไรท์ร่วมกับไอน้ำร้อน. เคหการเกษตร 43(4): 156-158.

วรรณภา เสนาดี. 2559. มะพร้าวน้ำหอมอินทรีย์ ดาวเด่นของวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตผลส่งออกจังหวัดราชบุรี. เคหการเกษตร 40(12): 139-141.

สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 2562. การจัดการองค์ความรู้เทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวน้ำหอม. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์ Guarantee, นนทบุรี.

สมชาย วัฒนโยธิน. 2555. เทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ดี. ใน เอกสารประกอบการบรรยายในการประชุมวิชาการมะพร้าวเรื่อง “มะพร้าว พืชเศรษฐกิจเพื่อสุขภาพและความงาม” ณ โรงแรมฮอลิเดย์อินน์ จ.เชียงใหม่ 17 – 18 กุมภาพันธุ์ 2555.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2559. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 203 หน้า

โครงการที่ 1 ปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว

กรมวิชาการเกษตร. 2552. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา: กรุงเทพฯ. 31-34 หน้า.

กิตติพงศ์ ตรีตรุยานนท์, สมชาย วัฒน์โยธิน, จุลพันธ์ เพ็ชรพิรุณ, สุดประสงค์ สุวรรณเลิศ. 2549. เทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวน้ำหอม. ศูนย์วิจัยระบบนิเวศเกษตร สถาบันค้นคว้าและพัฒนาระบบนิเวศเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ร่วมกับสำนักงานเกษตรจังหวัดสมุทรสาคร. โรงพิมพ์ชนารักษ์. 65 หน้า

คะนอง คลอดเพ็ง. 2538. พันธุ์ การปลูก และการดูแลมะพร้าวน้ำหอม. น. 6-7. *ใน* เอกสารประกอบการสัมมนาการพัฒนามะพร้าวน้ำหอมในเชิงเศรษฐกิจเพื่อบริโภคภายในและเพื่อการส่งออก. 21-22 มิถุนายน 2538. โรงแรมลองบีช ชะอำ จังหวัดเพชรบุรี. สถาบันวิจัยพืชสวนกรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

จุลพันธ์ เพ็ชรพิรุณ. 2549. เอกสารวิชาการ มะพร้าวและการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวในประเทศไทย. ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 กรมวิชาการเกษตร. หน้า 100

จุลพันธ์ เพ็ชรพิรุณ. 2538. การเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวลูกผสมพื้นเมืองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรโดยใช้พันธุ์มลายูสีเหลืองต้นเตี้ยเป็นแม่พันธุ์ และการเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวลูกผสมพื้นเมืองที่ อ.เทพา จ.สงขลา. หน้า 3-12. *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2537-2538. ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ปิยนุช นาคะ. 2548. การทำน้ำตาลมะพร้าว. วารสารพืชปลูกพื้นเมืองไทย 1(3) ฉบับพิเศษ “มะพร้าว”: 38-40.

ภูมิ ทองเนื้อห้า. 2559. อิทธิพลของอุณหภูมิต่อความมีชีวิต และการงอกของละอองเกสรมะพร้าวน้ำหอม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิเชียร รัตนพฤกษ์. 2524. การปลูกมะพร้าว. ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร.

กรมวิชาการเกษตร

วิไลวรรณ ทวิชศรี, จุลพันธ์ เพ็ชรพิรุณ และ เสรี อยู่สถิต. 2558. สำรวจ รวบรวมและศึกษาเชื้อพันธุกรรมพืช กลุ่มพืชสวนอุตสาหกรรมจากแหล่งผลิตพันธุกรรมท้องถิ่นและสภาพถิ่นเดิมมะพร้าว. น. 1-28 *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551-2553 ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร.

สมชาย วัฒนโยธิน. 2555. การจัดการความรู้มะพร้าวกะทิ. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1-66.

สมชาย วัฒนโยธิน. 2555. เทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ดี. *ใน* เอกสารประกอบการบรรยายในการประชุมวิชาการมะพร้าวเรื่อง “มะพร้าว พืชเศรษฐกิจเพื่อสุขภาพและความงาม” ณ โรงแรมฮอลิเดย์อินน์ จ.เชียงใหม่ 17 – 18 กุมภาพันธุ์ 2555.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2560. **สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2559**. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 203 หน้า

อัมพร วิโนทัย, พัชรีวรรณ จงจิตเมตต์, วลัยพร ศะศิประภา, ยิ่งนิยม ริยาพันธ์, สุวัฒน์ พูลพาน, สุเทพ สหายา, พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท, เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์, ไพบูรณ์ เปรียบยิ่ง, นรีรัตน์ ชูช่วย, พัชราพร หนูวิสัย, ประภาพร ฉันทานุมัติ, ดารากร เผ่าชู, สุนี ศรีสิงห์, อุดม วงศ์ชนะภัย, ปิยนุช นาคะ, วีรา คล้ายพุก, หยกทิพย์ สุดารีย์, ภัสชญณ หมื่นแจ้ง และโกมินทร์ วิโรจน์วัฒนกุล. 2560 การจัดการแมลงศัตรูมะพร้าวแบบผสมผสานในพื้นที่แปลงใหญ่. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

อานุภาพ ธีระกุล, จุลพันธ์ เพ็ชรพิรุณ และมลิวัลย์ รัตนพฤกษ์. 2535. การเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวลูกผสมที่ได้จากการผสมสามทาง. หน้า 139-144. *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2535 ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

Aronne, G. 1999. Effects of relative humidity and temperature stress on pollen viability of *Cistus incanus* and *Myrtus communis*. Grana 38: 364-367.

Balingasa E.N., G.A. Santos, C.B. Carpio and S.B Cano. 1982. Characteristics of Four Dwarf Coconut Population in the Philippines. The Philippines journal of Coconut Studies. 7: 1-2.

Brewbaker, J. L. and B.H. Kwack. 1963. The essential role of calcium ion in pollen germination and pollen tube growth. Amer. J. Bot. 50: 747–858.

Firon, N., R. Peet, M.M. Peet, D.M. Pharr, E. Zamski, K. Rosenfeld and E. Pressman. 2006. Pollen grains of heat tolerant tomato cultivars retain higher carbohydrate concentration under heat stress conditions. Sci. Hortic. 109(3): 212-217.

Grimwood, B.E. 1975. Coconut Palm Products. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. 261 p.

Kearns, C.A. and D.W. Inouye. 1993. Techniques for Pollination Biologists. University Press of Colorado, Niwot, Colorado. 583

Menon K.P.V. and K.M. Pandalai. 1958. The Coconut Palm A Monograph. Central Coconut Research Station, Kasaragod India. 384 p.

กรมวิชาการเกษตร

Peet M.M., D.H. Willits and R.G. Gardner. 1997. Response of ovule development and post-pollen production processes in male-sterile tomatoes to chronic, sub-acute high temperature stress. Journal of Experimental Botany 48: 101–111.

Peiris, T.S.G., R.O. Thattil and R. Mahindapalas. 1995. An analysis of the effect of climate and weather on coconut. Exp. Agr. 31: 451-460.

Santos G.A., P.A. Batugal, A. Othman, L. Baudouin and J.P. Labouisse. 1992. Manual on Standardized Research Techniques in Coconut Breeding. IPGR and COGENT. 46 p.

Thampan, P.K. 1975. The coconut palm and its products. Green Villa Publishing House,Vyttila Kerala, India. 302 p.

Thomas, M. G. and A.W. Steven. 1999. High relative humidity reduces anther dehiscence in apricot peach and almond. Hort. Sci. 34(2):322–325.

Yewubnesh, W. S. and D. Shiferaw. 2017.Effect of calcium chloride and calcium nitrate on potato (*Solanum tuberosum* L.) growth and yield. Journal of Horticulture 482-492.

โครงการที่ 2 ปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวน้ำหอม

จุลพันธ์ เพ็ชรพิรุณ. 2548. เอกสารวิชาการ มะพร้าวและการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวในประเทศไทย. ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 กรมวิชาการเกษตร. 100 น.

Syed K amaruddin, S.W.1997. Technologies on environment-friendly young tender coconut, environment friendly coconut and coconut products, pp. 34-42. *In* Proceeding of the XXXIV Cocotech Meeting, Manila, Philippines.

โครงการที่ 3 วิจัยเทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวที่ดีและเหมาะสม

กรมพัฒนาที่ดิน. 2554. เขตการใช้ที่ดินพืชเศรษฐกิจมะพร้าว. กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน สืบค้นจาก http//www.ldd.go.th [20 มกราคม 2565].

สมชาย วัฒนโยธิน. 2555.การปลูกมะพร้าว น. 4-14. *ใน* เอกสารมะพร้าวการผลิตและการใช้ประโยชน์. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

Benzon, J.A. and J. R. Velasco. 1982. Coconut production and utilization. Philippine coconut research and development foundation Inc. (PCRDF). Amber Avenue Pasing Metro Manila, Philippines. 349 p.

De Nuce de Lamothe, M. 1990. Coconut research progress and prospects (1). Oleagineux 45(3): 119-129.

Gunasena, H.P.M. 2012. Coconut water is good for your health. COCOINFO International 19(1): 2-12.

กรมวิชาการเกษตร

โครงการที่ 4 วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์มะพร้าว

กมณชนก วงศ์สุขสิน และ ปนัดดา ผ่านสำแดง. 2557. การสกัดสารแทนนินจากใบมันสำปะหลัง. น. 214-224 *ใน* การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 2 “งานวิจัยเพื่อพัฒนาท้องถิ่น” ณ อาคารเฉลิมพระเกียรติฉลองสิริราชสมบัติ 60 ปี มหาวิทยาราชภัฏเพชรบูรณ์.

ขนิษฐา แพบขุนทด, ปนิดา เย็นใจ และ ศิริพร แตะกระโทก. 2558. การศึกษาสารแทนนินจากส่วนต่าง ๆ ของทับทิม. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

ไชยรัตน์ ส้มฉุน. 2555. สกัดแทนนิน..มันสำปะหลัง ทำลายเพลี้ยแป้งแมลงศัตรูพืช ข่าวไทยรัฐออนไลน์ 4 มิ.ย.55. สืบค้นจาก http://www.thairath.co.th/content/265512 [29 มิถุนายน 2559].

ณพัฐอร บัวฉุน. 2561. ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิกของเมล็ดและเนื้อมะม่วงไม่รู้โห่. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 13(2): 52 -63.

พิมล เรียนวัฒนา และ ชัยวัฒน์ เจนวาณิชย์. 2539. เคมีสภาวะแวดล้อม. โอ. เอส. พริ้นติ้ง เฮ้าท์, กรุงเทพฯ.

ยศวดี อรุณรัตน์. 2556. การใช้สารสกัดจากใบผสมเมล็ดมะรุมสำหรับการจำจัดความขุ่นจากน้ำเสียโรงงานผักกาดดอง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

รุ่งทิวา นาวีเสถียร, คณิตา ตังคณานุรักษ์ และ นิพนธ์ ตังคณานุรักษ์. 2556. การกำจัดความขุ่นในน้ำทิ้งจากโรงงานผักกาดดองโดยใช้เมล็ดมะรุม (*Moringa oleifera* seed) เป็นสารสร้างตะกอนและสารสร้างตะกอนร่วม. น. 1-327 *ใน* รายงานผลการดำเนินงานประจำปี 2556 ฉบับสมบูรณ์: แผนงานวิจัย เล่มที่ 1: โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ฤทัยรัตน์ น้อยคนดี. 2551. การสกัดแทนนินจากใบมันสำปะหลังเพื่อบำบัดคุณภาพน้ำเสีย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อัญมณี ปิณฑะบุตร. 2540. การสกัดสารแทนนินจากเปลือกลูกตาล. ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเพชรบุรี.

Leite, L. and L. Dourado. 2013. Laboratory activities, science education and problem-solveing skills. Procedia-Social and Behaviral Sciences. 1677-1686.

Lingkard, K. and V.L. Singlaton. 1997. Totoaphenal analysis automation and comparison with manual method. Am J EnvolVitic. 28: 49-55.

โครงการที่ 5 ศึกษาทดสอบการให้น้ำและธาตุอาหารเพื่อเพิ่มปริมาณมะพร้าวน้ำหอมที่ได้คุณภาพส่งออก

กฤษณา กฤษณพุกต์, ภาสันต์ ศารทูลท์, ตัวชิรญา อิ่มสบาย, ราตรี บุญเรืองรอด, ศิวลักษณ์ ปฐวกานต์ และ ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ. 2559. การพัฒนาศักยภาพการผลผลิตมะพร้าวอ่อนเพื่อการส่งออกครบวงจร. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์, สำนักงานสนับสนุนงานวิจัย (สกว.) รหัสโครงการ RDG5520034. (อัดสำเนา)

กัญตนา หลอดทองหลาง. 2562. ชะลอการเกิดสีน้ำตาลและเชื้อราที่เปลือกของมะพร้าวน้ำหอม ตัดแต่งด้วยการใช้สารโซเดียมคลอไรท์ร่วมกับไอน้ำร้อน. เคหการเกษตร 43(4): 156-158.

กรมวิชาการเกษตร

กิตติพงศ์ ตรีตรุยานนท์, สมชาย วัฒนโยธิน, จุลพันธ์ เพ็ชรพิรุณ และ สุดประสงค์ สุวรรณเลิศ. 2546. เทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวน้ำหอม. กรุงเทพมหานคร. 65 หน้า.

คนอง คลอดเพ็ง. 2543. พันธุ์ การปลูกและการดูแลรักษามะพร้าวน้ำหอม, น. 54-63 *ใน* สัมมนาเชิงปฏิบัติการกลยุทธ์การผลักดันการส่งออกมะพร้าวอ่อน. โรงแรมแกรนด์พาเลซ จ.ชุมพร, 1-2 กันยายน 2543.

ชาย โพธิวิส และ สุรกิตติ ศรีกุล. 2548. เอกสารวิชาการปาล์มน้ำมัน. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์ดอกเบี้ย, กรุงเทพฯ.

ทวีทรัพย์ ไชยรักษ์, กัญชลิกา รัตนเชิด, ฉาย สุนทร และ โชคสวัสดิ์ ธนะกิจ. 2564. การจัดการดินน้ำปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพมะม่วงมหาชนกเพื่อการส่งออกในพื้นที่อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. (อัดสำเนา)

ทิพยา ไกรทอง, ปริญดา หรูนหีม, บุญเกื้อ ทองแท้ และ อรพิน หนูทอง. 2559. การจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมในการผลิตมะพร้าวน้ำหอม. รายงานเรื่องเต็มผลงานวิจัยสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2557, กรมวิชาการเกษตร. (อัดสำเนา)

ทิพยา ไกรทอง. 2557. โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวน้ำหอม: เทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวในรายงานเรื่องเต็มผลงานวิจัยสิ้นสุดประจำปี 2557 ของศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

นฤทัย วรสถิตย์, บุญเชิด วิมลสุจริต, โสภิตา สมคิด, รัตน์ติยา พวงแก้ว, สุรกิตติ ศรีกุล,นิยม ไข่มุกข์, อุดม คำชา, กาญจนา ทองนะ และ สิทธิพงศ์ ศรีสว่างวงศ์. 2559. การพัฒนาเทคโนโลยีการให้น้ำและการจัดการธาตุอาหารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปาล์มน้ำมันในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์, สำนักงานสนับสนุนงานวิจัย (สกว.) รหัสโครงการ PRP5605020830. (อัดสำเนา)

บัญชา รัตนีทู. 2552. ปุ๋ยอินทรีย์ฟื้นฟูสภาพดิน. วารสารมหาวิทยาลัยนาราธิวาส 1(2): 1-16.

ปราโมช ร่วมสุข. 2526. ผลของ NAA และ Planofix ที่มีต่อการชะลอการหลุดร่วงของผลลางสาด. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เปรมปรี ณ สงขลา. 2545. การลงทุนทำสวนชมพู่อย่างมืออาชีพ เจริญรัฐการพิมพ์ กรุงเทพฯ, 162 หน้า.

พงษ์นาถ นาถวรานันต์. 2559. ผลของความถี่ในการให้น้ำต่อการแตกของผลมะพร้าวน้ำหอม. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 34(3): 39-47.

พัชรียา บุญกอแก้ว. 2560. สารควบคุมการเจริญเติบโตในพืชสวน. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 230 หน้า

ภานุวัฒน์ เนียมสุวรรณ, กฤษณา กฤษณพุกต์, ภาสันต์ ศารทูลทัต, ศุภธิดา อับดุลลากาซิม และ ลพ ภวภูตานนต์. 2559. สมบัติบางประการและความเข้มข้นของธาตุอาหารหลักในใบมะพร้าวน้ำหอมอายุ 3 ปี ที่ยังไม่ให้ผลผลิต *ใน* การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 15. หาดใหญ่, สงขลา, 9-12 พฤศจิกายน 2559.

รุจีพัชร บุญจริง. 2558. เอกสารประกอบการบรรยายในการสัมมนาเรื่อง ธุรกิจมะพร้าวน้ำหอม หนึ่งเดียวของไทยจากไร่นา สู่ตลาดโลก วันที่ 28 กันยายน 2558 ที่ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน.

วรรณภา เสนาดี และ ปกป้อง ป้อมฤทธิ์. 2560. ทบทวนพืชสวนไทยส่งท้ายปี 2560. เคหการเกษตร 41(12): 111-113.

กรมวิชาการเกษตร

วรรณภา เสนาดี. 2559. มะพร้าวน้ำหอมอินทรีย์ ดาวเด่นของวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตผลส่งออกจังหวัดราชบุรี. เคหการเกษตร 40(12): 139-141.

วาสนา วงใหญ่. 2541. พฤกษศาสตร์พืชเศรษฐกิจ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 2562. การจัดการองค์ความรู้เทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวน้ำหอม. พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์ Guarantee, นนทบุรี.

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2564. โควิด-19 ชะลอความต้องการมะพร้าวครึ่งปีแรก สศก. แจ้งผู้แปรรูปมะพร้าวช่วยรับซื้อผลผลิตจากเกษตรกร. แหล่งที่มา: https://www.oae.go.th/view/1/, 28 มกราคม 2565.

อรทัย เอื้อตระกูล. 2560. การส่งออกมะพร้าวอ่อนไปจีน. เคหการเกษตร 41(2): 118-122.

Chew, P.S. 1982. Nutrition of coconuts-a review for formulating guidelines on fertilizer recommendations in Malaysia. Planter 54: 141-155.

Kaur, H., J.S Randhawa and G.S. Kanundal. 2004. Effect of growth regulators on preharvest fruit drop in subtropical plum cv. Satluj Purple. Acta Hort. 662: 341-343

Mike, K.V.C. 2011. The water relations and irrigation requirements of coconut (*Cocos nucifera*): A review. Experimental Agriculture 47(01): 27 - 51.

Sudhakar X. and K. Kojiman. 2000. Change of ABA IAA and Gas levels in reproductive organs of citrus. JARQ. 31: 271 – 280.

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก ก โครงการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว

ภาคผนวก ก-1 การวัดการเจริญเติบโตตามวิธีการของ IPGPI (Santos *et al*., 1992) ดังนี้

- เส้นรอบวงที่โคนต้น เริ่มวัดเมื่อมะพร้าวอายุ 6 เดือน จนถึงอายุ 60 เดือน วัดระดับเหนือพื้นดินขึ้นมาประมาณ 15 เซนติเมตร
- ความสูงต้น วัดความสูงจากพื้นดินถึงยอดในตำแหน่งใบที่สูงที่สุดและใบคลี่เต็มที่
- ความยาวก้านทางใบ โดยใช้ทางใบที่ 3 นับจากทางใบบนสุดที่คลี่เต็มที่ วัดจากโคนก้านทางใบจนถึงจุดที่เริ่มมีใบย่อยที่โคนแกนทางใบ
- ความยาวทางใบ โดยใช้ทางใบที่ 3 นับจากทางใบบนสุดที่คลี่เต็มที่ โดยวัดจากจุดที่เริ่มมีใบย่อยที่โคนแกนทางใบ ถึงปลายสุดของแกนทางใบ
- จำนวนทางใบ นับจำนวนทางใบทั้งหมดบนต้นของใบที่คลี่เต็มที่
- จำนวนทางใบเพิ่ม ทำเครื่องหมายที่ทางใบที่ 1 ในครั้งแรกที่ทำการวัด นับจำนวนทางใบที่เพิ่มขึ้นในแต่ละครั้งของการเก็บข้อมูล
- จำนวนใบย่อย โดยใช้ทางใบที่ 3 นับจากทางใบบนสุดที่คลี่เต็มที่ นับจำนวนใบย่อยทั้ง 2 ด้าน
- ความยาวใบย่อย โดยใช้ทางใบที่ 3 นับจากทางใบบนสุดที่คลี่เต็มที่ วัดใบย่อยทั้ง 2 ข้างของทางใบโดยเลือกวัดบริเวณกึ่งกลางของทางใบทั้งหมด

ภาคผนวก ก-2 การเก็บข้อมูลการเข้าทำลายของโรคและแมลงที่เป็นศัตรูมะพร้าวในแต่ละระยะหลังการปลูก

ระยะที่ 1 ต้นมะพร้าว อายุ 6 เดือน

- การเกิดโรคที่สำคัญ ได้แก่ โรคใบจุด และโรคยอดเน่า ทำการประเมินความเสียหาย จำนวน 12 ต้นต่อแปลงย่อย รวมทั้งหมด 48 ต้น/กรรมวิธี รวมเป็น 288 ต้นของมะพร้าวลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์ โดยใช้หลักเกณฑ์การประเมินระดับการเข้าทำลายด้วยสายตา
- การเกิดแมลงเข้าทำลายที่สำคัญ ได้แก่ แมลงดำหนามมะพร้าว หนอนหัวดำมะพร้าว ด้วงแรดมะพร้าว และด้วงงวงมะพร้าว ทำการประเมินความเสียหาย จำนวน 12 ต้นต่อแปลงย่อย รวมทั้งหมด 48 ต้น/กรรมวิธี รวมเป็น 288 ต้นของมะพร้าวลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์ โดยมีหลักเกณฑ์การประเมินระดับการเข้าทำลายตามหลักเกณฑ์ของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (อัมพร และคณะ, 2560)

ระยะที่ 2 ต้นมะพร้าว อายุ 12-24 เดือน

- การเกิดโรคที่สำคัญ (ไม่ระบุ) ทำการประเมินความเสียหายของโรคที่เข้าทำลาย จำนวน 12 ต้นต่อแปลงย่อย รวมทั้งหมด 48 ต้น/กรรมวิธี รวมเป็น 288 ต้นของมะพร้าวลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์ โดยใช้หลักเกณฑ์การประเมินระดับการเข้าทำลายด้วยสายตา
- การเกิดแมลงเข้าทำลายที่สำคัญ ได้แก่ แมลงดำหนามมะพร้าว หนอนหัวดำมะพร้าว ด้วงแรดมะพร้าว และด้วงงวงมะพร้าว ทำการประเมินความเสียหาย จำนวน 12 ต้นต่อแปลงย่อย รวมทั้งหมด 48 ต้น/

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธี รวมเป็น 288 ต้นของมะพร้าวลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์ โดยมีหลักเกณฑ์การประเมินระดับการเข้าทำลายตามหลักเกณฑ์ของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (อัมพร และคณะ, 2560) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. เกณฑ์การประเมินระดับการเข้าทำลายของแมลงดำหนามมะพร้าว ทำการประเมินความเสียหายแมลงที่เข้าทำลาย (โดยการประเมินด้วยสายตา นับทางใบที่ถูกทำลาย)

3 = รุนแรง	> 10	ทางใบ
2 = ปานกลาง	6-10	ทางใบ
1 = น้อย	< 6	ทางใบ
0 = ไม่ถูกทำลาย	0	ทางใบ

2. เกณฑ์การประเมินระดับการเข้าทำลายของหนอนหัวดำมะพร้าว ทำการประเมินความเสียหายแมลงที่เข้าทำลาย (โดยการประเมินด้วยสายตา นับทางใบที่ไม่ถูกทำลาย)

3 = รุนแรง	< 6	ทางใบ
2 = ปานกลาง	6-13	ทางใบ
1 = น้อย	> 13	ทางใบ
0 = ไม่ถูกทำลาย	0	ทางใบ

3. เกณฑ์การประเมินระดับการเข้าทำลายของด้วงแรดมะพร้าว ทำการประเมินความเสียหายแมลงที่เข้าทำลาย ประเมินด้วยสายตา นับทางใบที่ถูกทำลาย)

3 = รุนแรง	> 10	ทางใบ
2 = ปานกลาง	6-10	ทางใบ
1 = น้อย	< 6	ทางใบ
0 = ไม่ถูกทำลาย	0	ทางใบ

4. เกณฑ์การประเมินระดับการเข้าทำลายของด้วงงวงมะพร้าว ทำการประเมินความเสียหายแมลงที่เข้าทำลาย (โดยการประเมินด้วยสายตา นับจำนวนยอดที่ถูกทำลายในแปลง)

3 = รุนแรง	> 10	ยอด
2 = ปานกลาง	6-10	ยอด
1 = น้อย	< 6	ยอด
0 = ไม่ถูกทำลาย	0	ยอด

ภาคผนวก ก-3 หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกตามวิธีของจุลพันธ์ (2549) ดังนี้

- มีความเป็นกะทิ และหอม
- ลำต้นแข็งแรง ทรงพุ่มใบเป็นรูปวงกลม หรือครึ่งวงกลม
- ความสมบูรณ์ต้น
- ตกผลเร็ว

กรมวิชาการเกษตร

- จำนวนจั่นต่อต้นไม่น้อยกว่า 10-12 จั่น/ปี
- จำนวนทางใบไม่น้อยกว่า 12 ทางใบ/ปี (จุลพันธ์, 2549)
- ความยาวทางใบไม่น้อยกว่า 300 เซนติเมตร(จุลพันธ์, 2549)
- รอบโคนต้นที่ระดับพื้นดินไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร(จุลพันธ์, 2549)
- จำนวนผลผลิตไม่น้อยกว่า 80 ผล/ต้น/ปี

ภาคผนวก ก-4 ระดับคะแนนการเกิดแคลลัส ให้คะแนน ดังนี้

4 = เกิดแคลลัสมากที่สุด	(81-100%)
3 = เกิดแคลลัสมาก	(51-80%)
2 = เกิดแคลลัสปานกลาง	(21-50%)
1 = เกิดแคลลัสน้อย	(1-20%)
0 = ไม่เกิดแคลลัส	

กรมวิชาการเกษตร

ตารางภาคผนวกที่ ก-1 ค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงที่โคนต้น ความสูงต้น ความยาวก้านทางใบ ความยาวทางใบ จำนวนทางใบ จำนวนทางใบเพิ่ม จำนวนใบย่อย และความยาวใบย่อย ของมะพร้าว **ชุดที่ 1 รหัสแปลงที่ CN 1 จำนวน 8 สายพันธุ์ 400 สายต้น**

สายพันธุ์	เส้นรอบวงที่โคนต้น (ซม.)	ความสูงต้น (ซม.)	ความยาวก้านทางใบ (ซม.)	ความยาวทางใบ (ซม.)	จำนวนทางใบ (ทางใบ)	จำนวนทางใบเพิ่ม (ทางใบ)	จำนวนใบย่อย (ใบ)	ความยาวใบย่อย (ซม.)
ข้อมูลการเจริญเติบโตของมะพร้าว อายุ 6 เดือน								
สายบัว	23.50	129.78	62.26	118.91	7.48	0	37.98	60.83
ตื่นดก	28.35	131.40	76.70	121.69	7.87	0	41.12	52.90
หัวลิง	24.67	138.71	71.73	133.65	6.95	0	40.98	55.12
ก้นจุก	23.26	154.92	80.33	146.40	6.04	0	38.64	60.85
เทิ้งบ้อง	18.30	111.80	56.41	108.41	5.63	0	34.15	46.67
เปลือกหวาน	15.86	80.59	38.02	72.45	5.71	0	25.04	45.43
ทนาน	20.20	108.36	50.21	97.28	6.40	0	30.86	57.71
ซอสมุทรสงคราม	24.43	152.25	79.00	144.83	7.70	0	34.50	64.91
ข้อมูลการเจริญเติบโตของมะพร้าว อายุ 18 เดือน								
สายบัว	69.10	289.10	108.70	264.30	11.30	5.70	114.80	66.20
ตื่นดก	75.20	302.20	111.00	287.70	11.00	5.60	133.40	66.30
หัวลิง	68.00	266.90	98.30	247.90	10.00	5.10	117.30	61.20
ก้นจุก	52.30	215.20	80.90	196.30	9.20	4.50	101.10	50.30
เทิ้งบ้อง	38.70	169.20	62.60	156.90	8.40	3.20	85.10	41.20
เปลือกหวาน	47.40	203.10	78.50	183.80	8.60	4.10	82.70	50.00

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์	เส้นรอบวงที่โคนต้น (ซม.)	ความสูงต้น (ซม.)	ความยาวก้านทางใบ (ซม.)	ความยาวทางใบ (ซม.)	จำนวนทางใบ (ทางใบ)	จำนวนทางใบเพิ่ม (ทางใบ)	จำนวนใบย่อย (ใบ)	ความยาวใบย่อย (ซม.)
ทนาน	69.70	278.70	105.30	265.50	10.60	5.20	115.10	70.60
ซอสมุทรสงคราม	83.20	335.70	121.90	323.80	11.30	5.50	128.10	84.10
ข้อมูลการเจริญเติบโตของมะพร้าว อายุ 42 เดือน								
สายบัว	152.74	575.93	137.81	437.22	19.41	4.81	191.20	96.65
ตื่นดก	134.39	587.65	129.90	511.76	22.12	4.24	202.67	93.57
หัวลิง	138.85	467.05	136.66	492.62	19.79	4.23	194.46	94.59
ก้นจุก	126.49	519.62	138.98	455.47	18.40	4.04	189.64	90.32
เทิ้งบ้อง	98.68	373.21	96.89	336.70	15.84	3.26	155.96	73.30
เปลือกหวาน	111.77	470.52	128.54	418.23	17.85	3.65	195.29	87.46
ทนาน	142.74	566.85	149.76	485.19	19.50	3.52	208.04	100.33
ซอสมุทรสงคราม	177.47	634.55	173.49	543.09	20.58	3.31	224.11	103.80
ข้อมูลการเจริญเติบโตของมะพร้าว อายุ 48 เดือน								
สายบัว	169.27	633.70	129.28	509.81	17.63	5.19	181.96	98.98
ตื่นดก	149.82	646.27	128.87	535.59	17.80	5.16	195.14	99.02
หัวลิง	147.57	603.93	124.54	510.82	16.28	4.84	183.21	95.62
ก้นจุก	136.44	578.85	129.31	495.96	15.85	4.56	185.54	98.77
เทิ้งบ้อง	108.50	405.38	94.21	372.79	13.19	3.85	149.81	72.33
เปลือกหวาน	121.83	530.21	125.48	368.96	14.48	4.58	158.52	91.77

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์	เส้นรอบวงที่โคนต้น (ซม.)	ความสูงต้น (ซม.)	ความยาวก้านทางใบ (ซม.)	ความยาวทางใบ (ซม.)	จำนวนทางใบ (ทางใบ)	จำนวนทางใบเพิ่ม (ทางใบ)	จำนวนใบย่อย (ใบ)	ความยาวใบย่อย (ซม.)
ทนาน	150.29	620.55	130.55	518.18	16.16	4.96	181.82	97.64
ซอสมุทรสงคราม	190.79	718.75	165.89	561.43	17.09	5.21	192.84	107.91

ตารางภาคผนวกที่ ก-2 ค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงที่โคนต้น ความสูงต้น ความยาวก้านทางใบ ความยาวทางใบ จำนวนทางใบ จำนวนทางใบเพิ่ม จำนวนใบย่อย และความยาวใบย่อย ของมะพร้าว **ชุดที่ 2 รหัสแปลงที่ CN 2 จำนวน 4 สายพันธุ์ 200 สายต้น**

สายพันธุ์	เส้นรอบวงที่โคนต้น (ซม.)	ความสูงต้น (ซม.)	ความยาวก้านทางใบ (ซม.)	ความยาวทางใบ (ซม.)	จำนวนทางใบ (ทางใบ)	จำนวนทางใบเพิ่ม (ทางใบ)	จำนวนใบย่อย (ใบ)	ความยาวใบย่อย (ซม.)
ข้อมูลการเจริญเติบโตของมะพร้าว อายุ 6 เดือน								
ปากจกพระทอง	27.04	144.48	63.83	124.38	7.08	0	39.80	59.24
ไทยพะงัน	26.48	133.43	64.22	119.96	7.00	0	37.41	53.06
ไทยกะโหลก	15.46	106.88	48.89	94.68	4.14	0	27.96	53.46
ทุ่งเคล็ด	27.04	187.36	68.81	157.30	5.98	0	68.34	45.81
ข้อมูลการเจริญเติบโตของมะพร้าว อายุ 18 เดือน								
ปากจกพระทอง	73.84	312.65	114.51	299.00	12.10	6.00	117.10	71.33
ไทยพะงัน	99.62	324.23	121.35	300.90	11.17	5.87	123.88	69.94
ไทยกะโหลก	50.79	237.72	94.70	220.26	9.13	5.70	87.32	63.25
ทุ่งเคล็ด	72.65	318.52	116.96	296.76	13.67	7.26	124.61	75.80
ข้อมูลการเจริญเติบโตของมะพร้าว อายุ 42 เดือน								

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์	เส้นรอบวงที่โคนต้น (ซม.)	ความสูงต้น (ซม.)	ความยาวก้านทางใบ (ซม.)	ความยาวทางใบ (ซม.)	จำนวนทางใบ (ทางใบ)	จำนวนทางใบเพิ่ม (ทางใบ)	จำนวนใบย่อย (ใบ)	ความยาวใบย่อย (ซม.)
ปากจกพระทอง	133.82	534.50	136.92	475.10	12.34	4.24	172.64	99.02
ไทยพะงัน	172.74	537.83	110.07	410.65	14.30	5.17	146.26	94.13
ไทยกะโหลก	127.80	494.51	127.88	451.08	12.06	4.00	162.59	92.98
ทุ่งเคล็ด	138.74	467.83	110.07	410.65	14.30	5.17	146.26	94.13

กรมวิชาการเกษตร

ตารางภาคผนวกที่ ก-3 ค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงที่โคนต้น ความสูงต้น ความยาวก้านทางใบ ความยาวทางใบ จำนวนทางใบ จำนวนทางใบเพิ่ม จำนวนใบย่อย และความยาวใบย่อย ของมะพร้าว **ชุดที่ 3 รหัสแปลงที่ CN 3 จำนวน 4 สายพันธุ์ 144 สายต้น**

สายพันธุ์	เส้นรอบวงที่โคนต้น (ซม.)	ความสูงต้น (ซม.)	ความยาวก้านทางใบ (ซม.)	ความยาวทางใบ (ซม.)	จำนวนทางใบ (ทางใบ)	จำนวนทางใบเพิ่ม (ทางใบ)	จำนวนใบย่อย (ใบ)	ความยาวใบย่อย (ซม.)
ข้อมูลการเจริญเติบโตของมะพร้าว อายุ 6 เดือน								
ไทยท่าศาลา	21.85	165.76	64.66	122.91	5.39	0	42.97	50.73
มะแพร้ว	18.38	125.45	52.43	109.17	5.07	0	57.00	39.60
คาเมอรูนสีแดงต้นเตี้ย	14.81	76.42	27.38	88.83	4.33	0	45.13	28.54
นิวกินีสีน้ำตาลต้นเตี้ย	12.81	89.33	31.80	31.81	4.43	0	46.19	24.33
ข้อมูลการเจริญเติบโตของมะพร้าว อายุ 18 เดือน								
ไทยท่าศาลา	50.44	228.61	87.00	205.17	7.44	3.72	88.94	68.61
มะแพร้ว	58.67	190.48	69.93	174.86	7.10	3.50	89.52	69.02
คาเมอรูนสีแดงต้นเตี้ย	39.58	148.33	37.75	99.83	4.50	2.17	58.83	30.00
นิวกินีสีน้ำตาลต้นเตี้ย	41.55	153.48	57.42	116.67	6.06	2.85	71.82	47.76

กรมวิชาการเกษตร

ตารางภาคผนวกที่ ก-4 ค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงที่โคนต้น ความสูงต้น ความยาวก้านทางใบ ความยาวทางใบ จำนวนทางใบ จำนวนทางใบเพิ่ม จำนวนใบย่อย และความยาวใบย่อย ของมะพร้าว**ชุดที่ 4 รหัสแปลงที่ CN 4 จำนวน 1 สายพันธุ์ 32 สายต้น**

สายพันธุ์	เส้นรอบวงที่โคนต้น (ซม.)	ความสูงต้น (ซม.)	ความยาวก้านทางใบ (ซม.)	ความยาวทางใบ (ซม.)	จำนวนทางใบ (ทางใบ)	จำนวนทางใบเพิ่ม (ทางใบ)	จำนวนใบย่อย (ใบ)	ความยาวใบย่อย (ซม.)
ข้อมูลการเจริญเติบโตของมะพร้าว อายุ 6 เดือน								
ค่อม	22.12	103.63	24.50	71.42	4.21	0	41.52	21.52
ข้อมูลการเจริญเติบโตของมะพร้าว อายุ 12 เดือน								
ค่อม	31.33	147.27	46.07	143.87	4.33	3.75	111.87	37.53

กรมวิชาการเกษตร

ตารางภาคผนวกที่ ก-5 ข้อมูลการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูมะพร้าวที่สำคัญของมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ต่าง ๆ ที่อายุ 24 เดือน

พันธุ์	จำนวนต้น (ต้น)	จำนวนต้นที่รอดจากการเข้าทำลาย (ต้น)/ระดับการเข้าทำลาย			
		แมลงดำหนามมะพร้าว	หนอนหัวดำมะพร้าว	ด้วงแรดมะพร้าว	ด้วงงวงมะพร้าว
เวสท์อัฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง	48	48/0	48/0	46/1	48/0
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	48	47/1	48/0	46/1	48/0
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก	48	46/1	48/0	46/1	48/0
มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	48	47/1	48/0	47/1	48/0
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง	48	47/1	48/0	47ฝ	48/0
มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยต้นสูง (พันธุ์เปรียบเทียบ)	48	46/1	48/0	46/1	48/0

ที่มา : อัมพร และคณะ (2560)

[1/] ระดับการเข้าทำลาย 1 คือ พบแมลงเข้าทำลายน้อยกว่า 6 ทางใบ
0 คือ ไม่ถูกทำลาย (0 ทางใบ)

กรมวิชาการเกษตร

ภาพภาคผนวกที่ ก-1 ลักษณะการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของมะพร้าวสายพันธุ์สายบัว
A=ทรงต้นมะพร้าว B=จั่นมะพร้าว C=ดอกตัวผู้-ดอกตัวเมีย D=ลักษณะผลและผลผลิตต่อทะลาย
E=แปลงรวบรวมพันธุ์สายบัว

ภาพภาคผนวกที่ ก-2 ลักษณะการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของมะพร้าวสายพันธุ์ตื่นดก
A=ทรงต้นมะพร้าว B=จั่นมะพร้าว C=ดอกตัวผู้-ดอกตัวเมีย D=ลักษณะผลและผลผลิตต่อทะลาย
E=แปลงรวบรวมพันธุ์ตื่นดก

ภาพภาคผนวกที่ ก-3 ลักษณะการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของมะพร้าวสายพันธุ์หัวลิง
A=ทรงต้นมะพร้าว B=จั่นมะพร้าว C=ดอกตัวผู้-ดอกตัวเมีย D=ลักษณะผลและผลผลิตต่อทะลาย
E=แปลงรวบรวมพันธุ์หัวลิง

ภาพภาคผนวกที่ ก-4 ลักษณะการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของมะพร้าวสายพันธุ์ก้นจุก
A=ทรงต้นมะพร้าว B=จั่นมะพร้าว C=ดอกตัวผู้-ดอกตัวเมีย D=ลักษณะผลและผลผลิตต่อทะลาย
E=แปลงรวบรวมพันธุ์ก้นจุก

ภาพภาคผนวกที่ ก-5 ลักษณะการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของมะพร้าวสายพันธุ์เทิ้งบ้อง
A=ทรงต้นมะพร้าว B=จั่นมะพร้าว C=ดอกตัวผู้-ดอกตัวเมีย D=ลักษณะผลและผลผลิตต่อทะลาย
E=แปลงรวบรวมพันธุ์เทิ้งบ้อง

ภาพภาคผนวกที่ ก-6 ลักษณะการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของมะพร้าวสายพันธุ์เปลือกหวาน
A=ทรงต้นมะพร้าว B=จั่นมะพร้าว C=ดอกตัวผู้-ดอกตัวเมีย D=ลักษณะผลและผลผลิตต่อทะลาย
E=แปลงรวบรวมพันธุ์เปลือกหวาน

ภาพภาคผนวกที่ ก-7 ลักษณะการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของมะพร้าวสายพันธุ์ทนาน
A=ทรงต้นมะพร้าว B=จั่นมะพร้าว C=ดอกตัวผู้-ดอกตัวเมีย D=ลักษณะผลและผลผลิตต่อทะลาย
E=แปลงรวบรวมพันธุ์ทนาน

ภาพภาคผนวกที่ ก-8 ลักษณะการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของมะพร้าวสายพันธุ์ซอสมุทรสงคราม
A=ทรงต้นมะพร้าว B=จั่นมะพร้าว C=ดอกตัวผู้-ดอกตัวเมีย D=ลักษณะผลและผลผลิตต่อทะลาย
E=แปลงรวบรวมพันธุ์ซอสมุทรสงคราม

ภาพภาคผนวกที่ ก-9 ลักษณะการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของมะพร้าวสายพันธุ์ไทยพะงัน A=ทรงต้นมะพร้าว B=จั่นมะพร้าว C=ดอกตัวผู้-ดอกตัวเมีย D=ลักษณะผลและผลผลิตต่อทะลาย E=แปลงรวบรวมพันธุ์ไทยพะงัน

ภาพภาคผนวกที่ ก-10 ลักษณะการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของมะพร้าวสายพันธุ์ทุ่งเคล็ด A=ทรงต้นมะพร้าว B=จั่นมะพร้าว C=ดอกตัวผู้-ดอกตัวเมีย D=ลักษณะผลและผลผลิตต่อทะลาย E=แปลงรวบรวมพันธุ์ทุ่งเคล็ด

ภาพภาคผนวกที่ ก-11 ลักษณะการเจริญเติบโต ของมะพร้าวสายพันธุ์มะแพร้ว

A=ทรงต้นมะพร้าว E=แปลงรวบรวมพันธุ์มะแพร้ว

ภาพภาคผนวกที่ ก-12 ลักษณะการเจริญเติบโต ของมะพร้าวสายพันธุ์คาเมอรูนสีแดงต้นเตี้ย

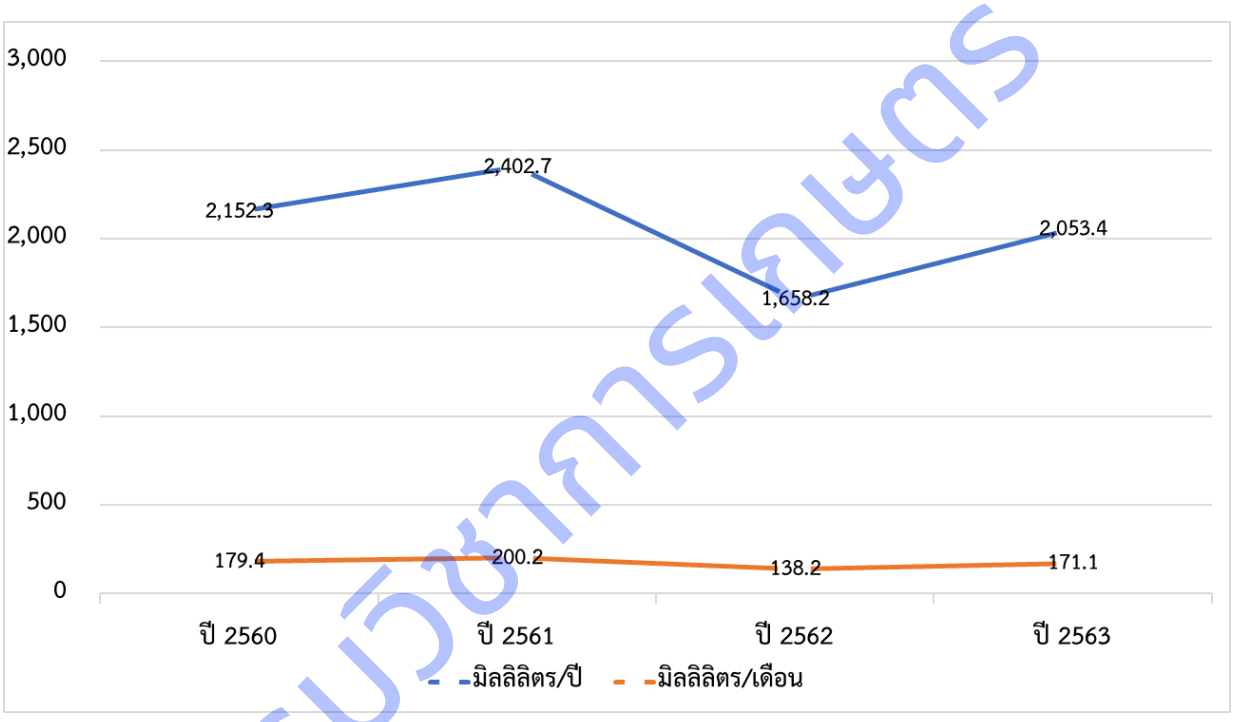
A=ทรงต้นมะพร้าว E=แปลงรวบรวมพันธุ์คาเมอรูนสีแดงต้นเตี้ย

ภาพภาคผนวกที่ ก-13 ลักษณะการเจริญเติบโต ของมะพร้าวสายพันธุ์นิวกินีสีน้ำตาลต้นเตี้ย

A=ทรงต้นมะพร้าว E=แปลงรวบรวมพันธุ์นิวกินีสีน้ำตาลต้นเตี้ย

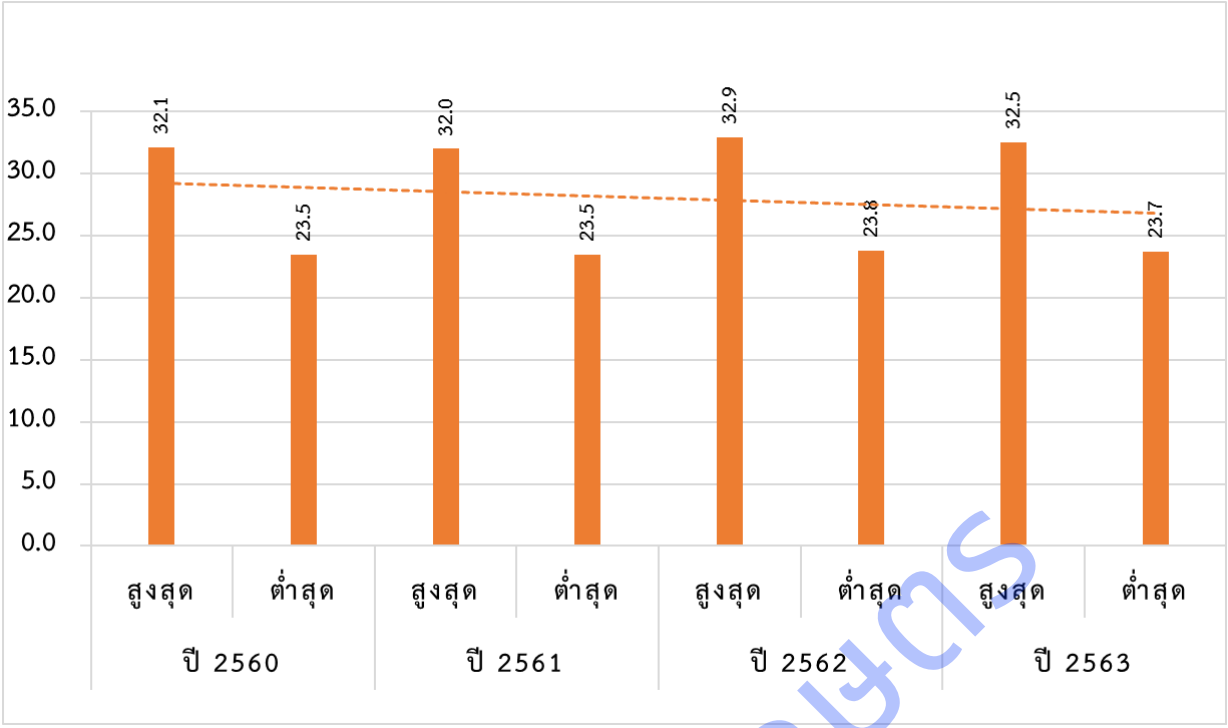
ภาพภาคผนวกที่ ก-14 ลักษณะการเจริญเติบโต ของมะพร้าวสายพันธุ์ค่อม

A=ทรงต้นมะพร้าว E=แปลงรวบรวมพันธุ์ค่อม

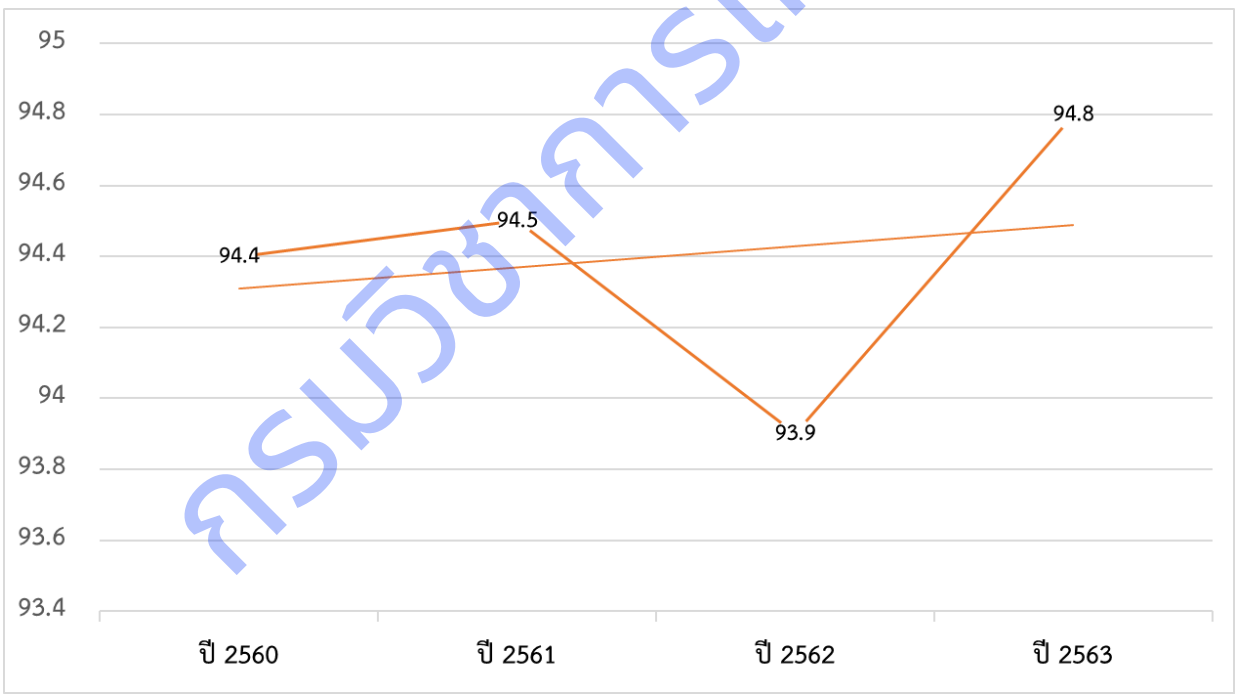


ภาพภาคผนวกที่ ก-15 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (มิลลิเมตร) ปี 2560-2563 ของศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

กรมวิชาการเกษตร



ภาพภาคผนวกที่ ก-16 อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส) ปี 2560-2563 ของศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร



ภาพภาคผนวกที่ ก-17 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์) ปี 2560-2563 ของศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร

กรมวิชาการเกษตร

กรรมวิธีที่ 1 เวสท์อัฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง

กรรมวิธีที่ 2 มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยต้นสูง

กรรมวิธีที่ 3 มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก

กรรมวิธีที่ 4 มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก

กรรมวิธีที่ 5 มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง

กรรมวิธีที่ 6 มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง

ภาพภาคผนวกที่ ก-18 ต้นแม่พันธุ์มะพร้าวที่ได้รับการผสมพันธุ์ ทั้ง 6 คู่ผสม

กรรมวิธีที่ 1 เวสท์อัฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง

กรรมวิธีที่ 2 มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยต้นสูง

กรรมวิธีที่ 3 มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก

กรรมวิธีที่ 4 มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก

กรรมวิธีที่ 5 มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง

กรรมวิธีที่ 6 มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง

ภาพภาคผนวกที่ ก-19 ต้นกล้ามะพร้าวลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์ พร้อมปลูกที่อายุ 20 สัปดาห์

กรรมวิธีที่ 1 เวสท์อัฟริกันต้นสูง x ไทยต้นสูง

กรรมวิธีที่ 2 มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยต้นสูง

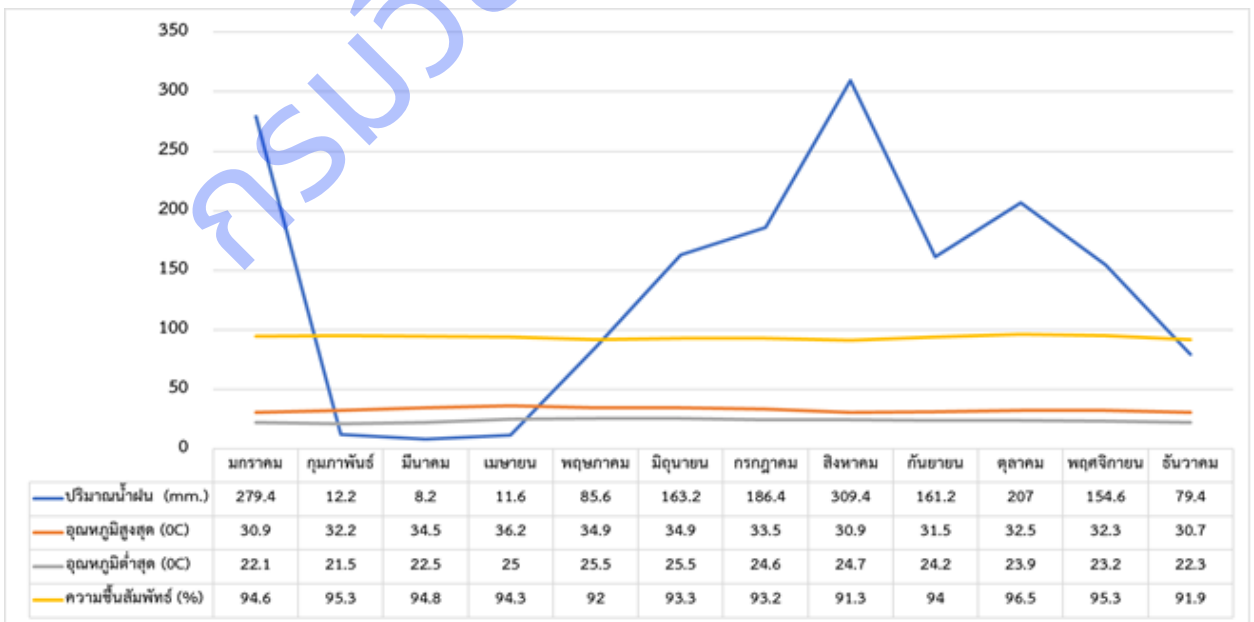
กรรมวิธีที่ 3 มลายูสีแดงต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก

กรรมวิธีที่ 4 มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x ไทยกะโหลก

กรรมวิธีที่ 5 มลายูสีแดงต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง

กรรมวิธีที่ 6 มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x เรนเนลล์ต้นสูง

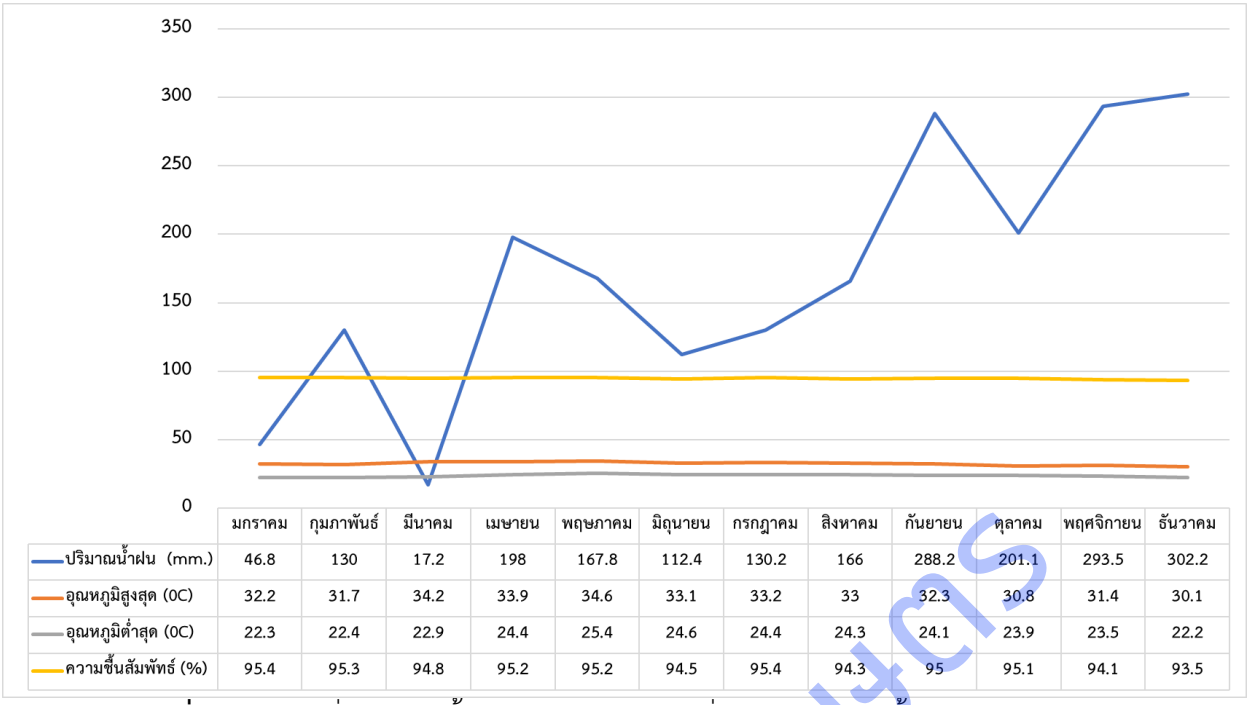
ภาพภาคผนวกที่ ก-20 แปลงเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวลูกผสมทั้ง 6 พันธุ์ ที่อายุ 24 เดือน



	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
ปริมาณน้ำฝน (mm.)	279.4	12.2	8.2	11.6	85.6	163.2	186.4	309.4	161.2	207	154.6	79.4
อุณหภูมิสูงสุด (0C)	30.9	32.2	34.5	36.2	34.9	34.9	33.5	30.9	31.5	32.5	32.3	30.7
อุณหภูมิต่ำสุด (0C)	22.1	21.5	22.5	25	25.5	25.5	24.6	24.7	24.2	23.9	23.2	22.3
ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	94.6	95.3	94.8	94.3	92	93.3	93.2	91.3	94	96.5	95.3	91.9

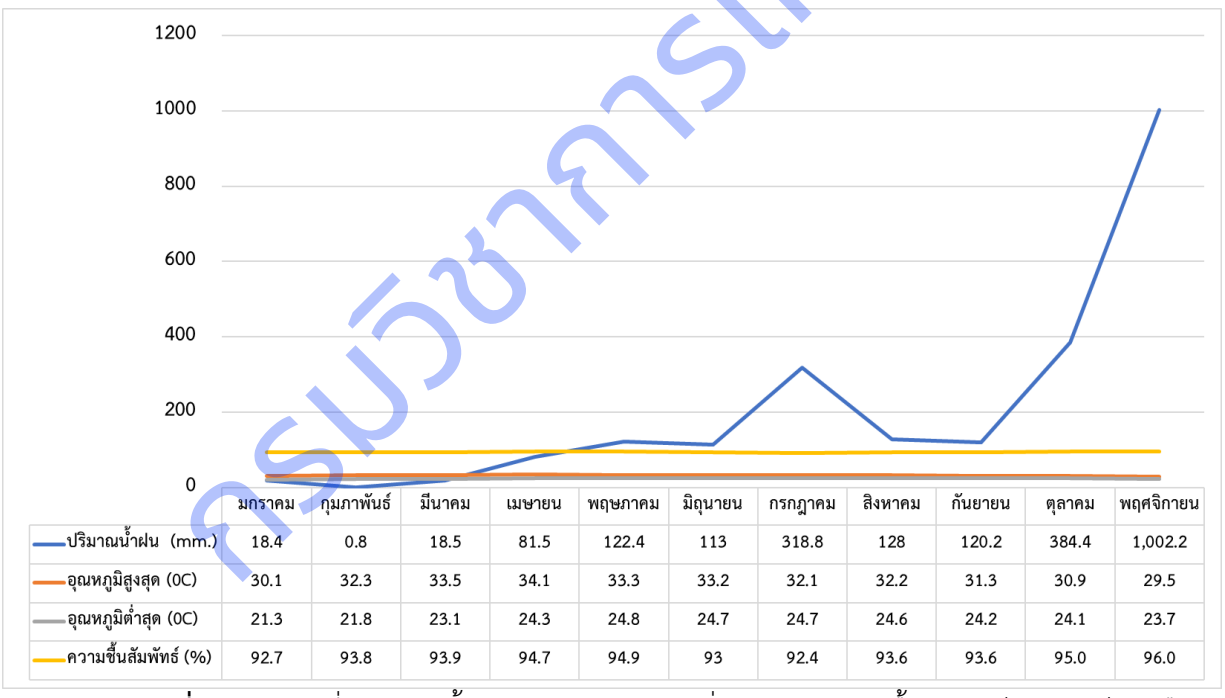
ภาพภาคผนวกที่ ก-21 ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ (สูงสุด-ต่ำสุด) และความชื้นสัมพัทธ์ ของศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ปี 2562

กรมวิชาการเกษตร



	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม
ปริมาณน้ำฝน (mm.)	46.8	130	17.2	198	167.8	112.4	130.2	166	288.2	201.1	293.5	302.2
อุณหภูมิสูงสุด (0C)	32.2	31.7	34.2	33.9	34.6	33.1	33.2	33	32.3	30.8	31.4	30.1
อุณหภูมิต่ำสุด (0C)	22.3	22.4	22.9	24.4	25.4	24.6	24.4	24.3	24.1	23.9	23.5	22.2
ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	95.4	95.3	94.8	95.2	95.2	94.5	95.4	94.3	95	95.1	94.1	93.5

ภาพภาคผนวกที่ ก-22 ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ (สูงสุด-ต่ำสุด) และความชื้นสัมพัทธ์ ของศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ปี 2563



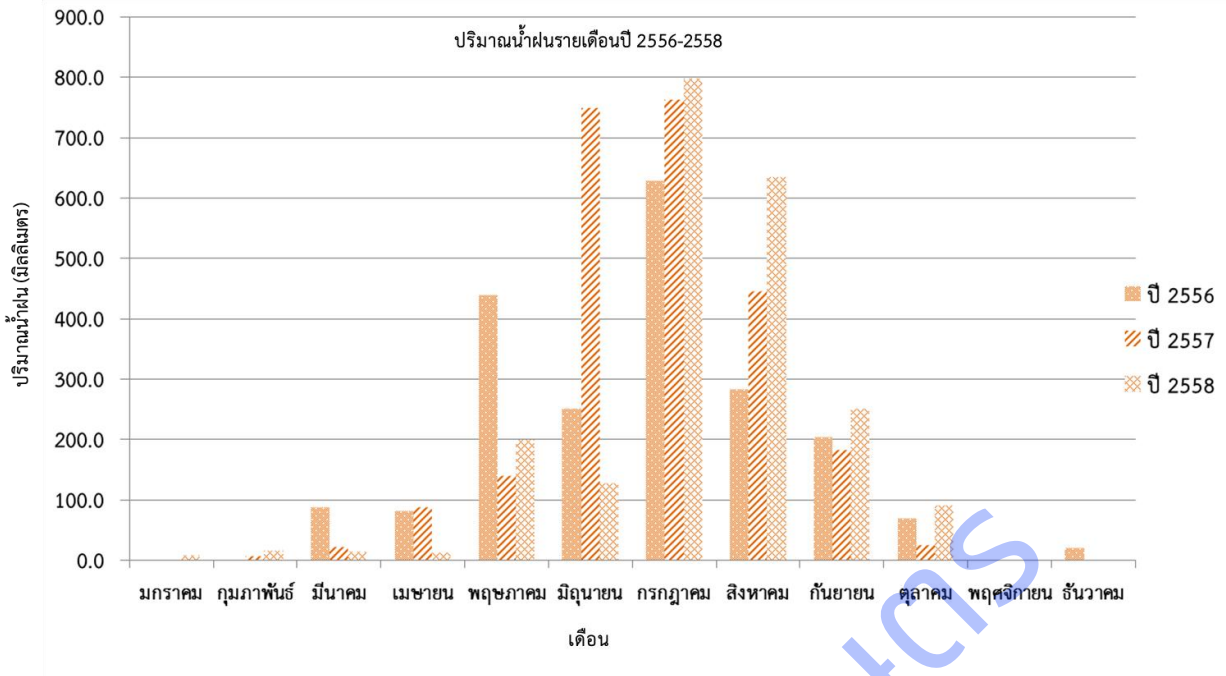
	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน
ปริมาณน้ำฝน (mm.)	18.4	0.8	18.5	81.5	122.4	113	318.8	128	120.2	384.4	1,002.2
อุณหภูมิสูงสุด (0C)	30.1	32.3	33.5	34.1	33.3	33.2	32.1	32.2	31.3	30.9	29.5
อุณหภูมิต่ำสุด (0C)	21.3	21.8	23.1	24.3	24.8	24.7	24.7	24.6	24.2	24.1	23.7
ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	92.7	93.8	93.9	94.7	94.9	93	92.4	93.6	93.6	95.0	96.0

ภาพภาคผนวกที่ ก-23 ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ (สูงสุด-ต่ำสุด) และความชื้นสัมพัทธ์ ของศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ปี 2564

กรมวิชาการเกษตร

ภาพภาคผนวกที่ ก-24 แปลงปลูกมะพร้าวลูกผสมกะทิ อายุ 7 ปี 6 เดือน ปลูกในเขตพื้นที่ สจล.ชุมพร

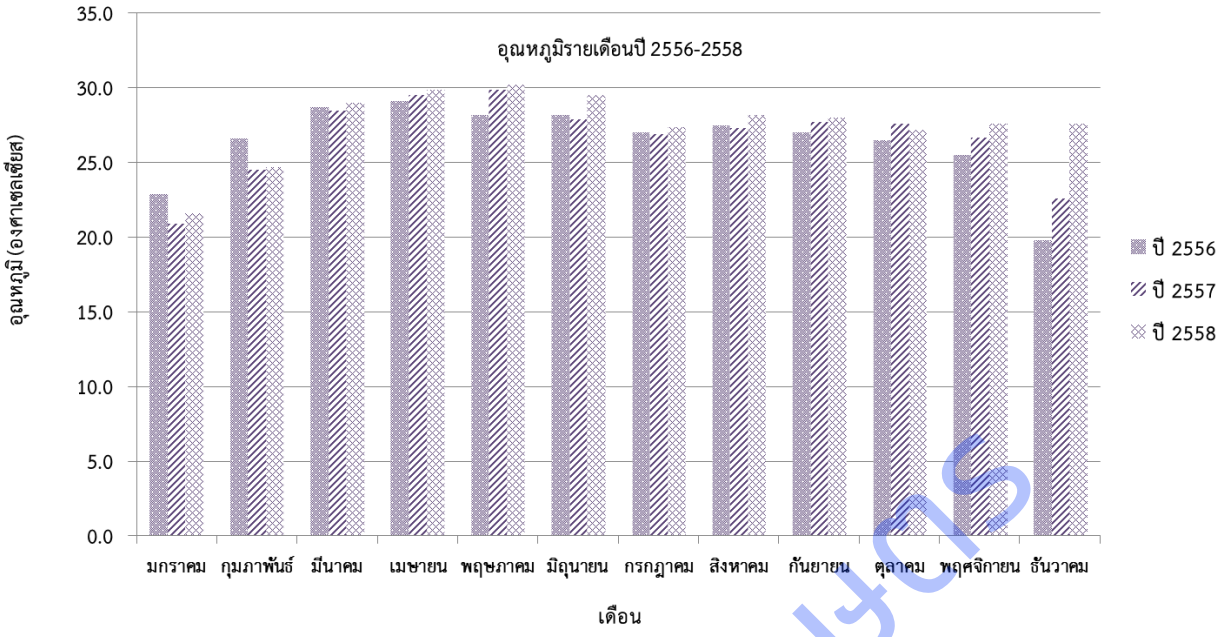
ภาพภาคผนวกที่ ก-25 แปลงปลูกมะพร้าวลูกผสมกะทิอายุ 7 ปี 6 เดือน ศวส.ตรัง



ภาพภาคผนวกที่ ก-26 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน ในปี พ.ศ. 2556-2558

ภาพภาคผนวกที่ ก-27 ความชื้นสัมพัทธ์รายเดือน ในปี พ.ศ. 2556-2558

กรมวิชาการเกษตร



ภาพภาคผนวกที่ ก-28 อุณหภูมิรายเดือน ในปี พ.ศ. 2556-2558

กรมวิชาการเกษตร