

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2563

แผนงานวิจัย	: วิจัยและพัฒนามะพร้าว
โครงการวิจัย	: โครงการปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว
กิจกรรม	: การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าว
ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)	: การคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิให้เหมาะสมในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)	: The selection of Makapuno coconut hybrids varieties for optimal plantation in the upper northeastern region.

คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	หยกทิพย์ สุदारีย์ ^{1/}
ผู้ร่วมงาน	ทิพยา ไกรทอง ^{1/} ปริญดา หรุณหิม ^{2/} ปัญจพล สิริสุวรรณมา ^{3/}

บทคัดย่อ

การคัดเลือกพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิให้เหมาะสมในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน วัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกมะพร้าวที่มีความเป็นกะทิ ต้นเตี้ย อายุการให้ผลผลิตเร็ว และปรับตัวต่อสภาพพื้นที่ปลูกได้ดี เริ่มดำเนินในปี 2554-2558 (ระยะที่ 1) ในปี 2559-2563 (ระยะที่ 2) วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design ; RCBD) มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ประกอบด้วย กรรมวิธีที่ 1 น้ำหอม x กะทิ (NHK) กรรมวิธีที่ 2 มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x กะทิ (YDK) กรรมวิธีที่ 3 มลายูสีแดงต้นเตี้ย x กะทิ (RDK) กรรมวิธีที่ 4 พุงเคล็ด x กะทิ (TKK) และกรรมวิธีที่ 5 เวสต์อัฟริกันต้นสูง x กะทิ (WAK) พบว่ากลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK สามารถปรับตัวกับสภาพแวดล้อมแห้งแล้งได้ดีเมื่อเทียบกับกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิพันธุ์อื่นๆ มีอัตราการรอดตายมากที่สุดถึง 59 ต้น (82 %) โดยจำนวนทางใบทั้งหมด และจำนวนทางใบเพิ่มเฉลี่ยมีจำนวนมากที่สุด ส่งผลต่อการให้ผลผลิตมะพร้าว ส่วนด้านความสูงในกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK มีข้อปล้องค่อนข้างถี่แสดงให้เห็นว่า การเจริญเติบโตทางด้านความสูงค่อนข้างช้า ซึ่งเป็นลักษณะที่ดีสำหรับการคัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะต้นเตี้ย อายุการออกจั่นแรกเฉลี่ย 60 เดือน ซึ่งมีต้นออกจั่นจำนวนมากที่สุด 14 ต้น (102 จั่น) จั่นแรกบานครบ 50 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ยเมื่ออายุ 78 เดือน มีการพัฒนาของจั่นมากที่สุด โดยมีจำนวนจั่นบานเฉลี่ย 7 จั่น/ต้น/ปี (385 จั่น) และการคัดเลือกความเป็นกะทิด้วยการผสมพันธุ์ด้วยมือ (hand pollination) ร่วมกับการวิเคราะห์ความเป็นกะทิด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด SNPs พบว่า กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK มีความเป็นลูกผสมกะทิ (heterozygous) มากที่สุด จำนวน 52 ต้น (88 %) และไม่เป็นกะทิ (homozygous) จำนวน 7 ต้น (12 %)

รหัสทะเบียนวิจัย 01-56-59-01-01-00-07-59

^{1/} ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร อ. สวี จ. ชุมพร 86130 โทร 077-556073 โทรสาร 077-556026

^{2/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชสุราษฎร์ธานี อ.ท่าชนะ จ.สุราษฎร์ธานี 84170 โทรศัพท์ 077-300029 โทรสาร 077-300029

^{3/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม อ.เมือง จ.นครพนม 48000 โทรศัพท์ 042-532586 โทรสาร 042-532586

Abstract

The selection of Makapuno coconut hybrids for plantation in the upper northeastern region based on the demand of Makapuno for dwarf plants, short term in nut productivity and adapting to growing conditions. This studied was performed since 2010 to 2021 and divided in 2 phases; Phase 1 (2011-2015) and Phase 2 (2016-2020). Five treatments were compared, namely: namhom x khathi (NHK), malayan yellow dwarf x khathi (YDK), malayan red dwarf x khathi (RDK), thungkhled green dwarf x khathi (TKK) and west african tall x khathi (WAK) by Randomized Completed Block Design in 4 replications.

The cluster of Makapuno coconut hybrids (TKK) showed a good performance in adapting to dry environment up to 59 plants (82%), highest number of leaves, and dwarf characteristic which compared to others Makapuno coconut hybrids. It is also noting that Makapuno coconut hybrids (TKK) were characterized with respect to the average first inflorescence attributed in 60 months.

Combination between the conventional selection and SNPs technique on Makapuno coconut hybrids showed that the cluster of Makapuno coconut hybrids (TKK) were a highly expression in the heterozygous; 52 plants (88%), and homozygous; 7 plants (12%).

คำนำ

มะพร้าวกะทิเป็นพืชในตระกูลปาล์ม (*Cocos nucifera* L.) แหล่งมะพร้าวกะทิในธรรมชาติกระจายพันธุ์ทั่วไปในประเทศที่มีการปลูกมะพร้าว นอกจากประเทศไทยแล้วยังพบในประเทศฟิลิปปินส์ เรียกว่า Makapuno อินเดียน เรียกว่า Thairu Thengai อินโดนีเซีย และมาเลเซีย Korpyor ศรีลังกา เรียกว่า Dikiri Pol ในประเทศไทยจะพบกระจายตามแหล่งปลูกที่สำคัญ ได้แก่ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี จังหวัดสุพรรณบุรี จังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดสมุทรสงคราม และจังหวัดนครศรีธรรมราช เป็นต้น

การเกิดมะพร้าวกะทิ ประเทศฟิลิปปินส์ได้ทำการศึกษา โดยการควบคุมการผสมเกสรมะพร้าวต้นที่ให้ผลมะพร้าวกะทิ และมะพร้าวธรรมดาโดยการผสมตัวเองพบว่า อัตราส่วนของผลมะพร้าวธรรมดา และมะพร้าวกะทิ มีอัตราส่วน 3 : 1 จึงสรุปได้ว่าการเกิดมะพร้าวกะทิเป็นเรื่องของพันธุกรรม ลักษณะการเกิดมะพร้าวกะทิถูกควบคุมโดยยีนเพียงคู่เดียว และถ่ายทอดตามกฎของเมนเดลทุกประการ ลักษณะกะทิเป็นลักษณะด้อย ส่วนลักษณะธรรมดาคือลักษณะเด่น และต้นมะพร้าวที่ให้ลูกเป็นกะทิอยู่ในสภาพ heterozygote ปัจจุบันฟิลิปปินส์ได้พบมะพร้าวต้นที่ให้ผลมีเนื้อเหมือนมะพร้าวธรรมดาไม่พู่ เมื่อบริโภคจะมีลักษณะนุ่มอร่อย ซึ่งฟิลิปปินส์เรียกมะพร้าวพันธุ์ดังกล่าวว่า Lono (<https://sites.google.com/site/welcomevarietiesofcoconut>) นอกจากมะพร้าวกะทิจะมีรสชาติอร่อย หวาน หอม และนุ่มแล้ว ยังมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ทั้งนี้เนื่องจากมีเส้นใยอาหารสูงในปริมาณ 5.14 - 8.77 กรัม/100 กรัม เนื้อมะพร้าวกะทิ ในขณะที่เนื้อมะพร้าวธรรมดามีเพียง 2.1 กรัม/100 กรัม (Gonzales, 1983) เส้นใยอาหารมีประโยชน์ช่วยในการขับถ่ายในผู้สูงอายุ มีไขมันต่ำในปริมาณ 10.19 - 16.03 กรัม/100 กรัม ในขณะที่มะพร้าวธรรมดามีไขมัน 26.1 กรัม/100 กรัม จึงสามารถบริโภคมะพร้าวกะทิได้มากกว่ามะพร้าวธรรมดา เพื่อให้ได้ไขมันที่พอเพียงจากมะพร้าวกะทิที่เป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดห่วงโซ่เกาะเกี่ยวระหว่างคาร์บอนและไฮโดรเจนชนิดปานกลาง โดยเฉพาะกรดลอริกซึ่งมีสูงถึง 46 % คุณสมบัติของกรด ลอริก เมื่อบริโภคเข้าไปร่างกายจะเปลี่ยนเป็นโมโนลอริก ซึ่งมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับน้ำมันมะรดา กล่าวคือเป็นสารต่อต้านเชื้อจุลินทรีย์ ได้แก่แบคทีเรีย เชื้อรา โปรโตซัว และไวรัส โดยเฉพาะเชื้อ HIVs การบริโภคไขมันมะพร้าว นอกจากไม่ทำให้อ้วนแล้วยังทำให้คอเลสเตอรอล HDL สูงขึ้น และน้ำหนักลดลง (Bruce Fife, 2004) เนื้อมะพร้าวกะทิที่มีปริมาณของกรดไขมันอิ่มตัว โดยเฉพาะกรดลอริกสูง ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้น้ำมันมะพร้าว กะทิมีคุณค่าทางโภชนาการ และสร้างภูมิคุ้มกันโรค นอกจากนั้น มะพร้าวกะทียังมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวทั้งเชิงเดี่ยว (MUFA) และเชิงซ้อน (PUFA) ต่ำกว่าน้ำมันมะพร้าวอื่นๆ ซึ่งช่วยให้ไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพ (สมชาย, 2552) ทั้งนี้ก็เพราะมีสาร antioxidant จากกรดไขมันไม่อิ่มตัวมากพอที่จะช่วยลดอันตรายจากกรดไขมันไม่อิ่มตัว ซึ่งเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดโรคต่างๆ (สมชาย, 2555)

ในปี 2530 ดร.อุทัย จารณศรี แห่งบริษัทบางกอกฟลาวเวอร์เซ็นเตอร์ จำกัด ได้ทำการเพาะเลี้ยงมะพร้าวกะทิที่ได้จากพันธุ์มะพร้าวใหญ่และมะพร้าวกลางในอำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี มะพร้าวกะทิมี 3 ลักษณะ คือ ขนาดผลใหญ่ กลาง และเล็ก เริ่มปลูกตั้งแต่ปี 2531-2533 รวมต้นที่ปลูก 2,150 ต้น ที่ริมอ่างเก็บน้ำเขื่อนเขาแหลม ในพื้นที่ประมาณ 250 ไร่ ที่อำเภอบางพลี จังหวัดกาญจนบุรี และพื้นที่ที่ปลูกมะพร้าวอยู่ห่างไกลจากมะพร้าวพันธุ์อื่นประมาณ 10 กิโลเมตร เนื่องจากมะพร้าวกะทิที่ได้เป็นพันธุ์กะทิแท้ๆ

สภาพ recessive homozygote จึงพบลักษณะที่ผิดปกติในต้นพันธุ์มะพร้าวกะทิก่อนข้างสูง ลักษณะที่ผิดปกติที่พบ ได้แก่ ข้อปล้องห่าง ก้านทางทำมุมแหลมกับลำต้น ใบย่อยแคบ และเรียงกันห่างๆ จั่นสั้น ระวังจั่นคดงอไม่ตรงปราศจากดอกตัวเมีย ผลบิดเบี้ยว เป็นต้น อย่างไรก็ตามสวนมะพร้าวกะทิดังกล่าวจัดว่าเป็นสวนมะพร้าวกะทิจีนพันธุ์แท้ที่ใหญ่ที่สุดในโลก ผลผลิตที่ได้มีมะพร้าวกะทิจาก 100% และเป็นแหล่งพันธุ์กรรมมะพร้าวกะทิจึงมีประโยชน์ในด้านการปรับปรุงพันธุ์

ปัจจุบันมีแนวโน้มการขยายตัวของตลาดมะพร้าวกะทิจิวเรศ (2562) รายงานว่า ประมาณการณ์การใช้เนื้อมะพร้าวกะทิจในประเทศไทย ในปี 2562 มีความต้องการ 150,000 กิโลกรัม หรือประมาณ 300,000 ผล ซึ่งมีปริมาณเพิ่มขึ้นจากปี 2561 ถึง 30 เปอร์เซ็นต์ แต่ก็ยังมีปริมาณมะพร้าวกะทิจึงไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด จึงเป็นอุปสรรคที่ทำให้มะพร้าวกะทิจึงไม่สามารถพัฒนาต่อได้ หากสามารถทำให้มะพร้าวกะทิจึงมีปริมาณมากขึ้น ก็จะทำให้อุตสาหกรรมมะพร้าวกะทิจึงพัฒนาเพื่อแปรรูปส่งออกได้ ซึ่งจะทำให้เกษตรกรมีรายได้จากการทำสวนเพิ่มขึ้น ถ้าเปรียบเทียบรายได้ที่เกษตรกรจะได้รับจากการขายผลผลิตมะพร้าว จำนวน 100 ผล หากเป็นผลมะพร้าวธรรมดา รายได้ที่เกษตรกรได้รับเฉลี่ย 12 บาท/ผล คิดเป็น 1,200 บาท ผลมะพร้าวกะทิจึง รายได้ที่เกษตรกรได้รับเฉลี่ย 70 บาท/ผล คิดเป็น 7,000 บาท รายได้เพิ่มขึ้นเกือบ 6 เท่าของผลผลิต

ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรโดยนายสมชาย วัฒนาโยธิน ได้พัฒนาพันธุ์มะพร้าวกะทิจึงผสมในปี 2540 จำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่คู่ผสมระหว่าง 1) น้ำหอม x กะทิจึง (NHK) 2) มลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x กะทิจึง (YDK) 3) มลายูสีแดงต้นเตี้ย x กะทิจึง (RDK) 4) ทุงเคล็ด x กะทิจึง (TKK) และ 5) เวสต์อัฟริกันต้นสูง x กะทิจึง (WAK) ซึ่งได้ขอเสนอเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตรในปี 2554 ได้แก่คู่ผสมระหว่างน้ำหอม x กะทิจึง (NHK) และมลายูสีเหลืองต้นเตี้ย x กะทิจึง (YDK) เป็นมะพร้าวกะทิจึงผสมพันธุ์ชุมพร 84 - 1 และมะพร้าวกะทิจึงผสมพันธุ์ชุมพร 84 - 2 (สมชาย, 2545) ซึ่งพันธุ์เหล่านี้เป็นที่ยอมรับของเกษตรกร และไม่เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกรผู้ปลูกมะพร้าว ดังนั้นเพื่อเพิ่มปริมาณการผลิตจึงต้องขยายพื้นที่ในการผลิตพันธุ์มะพร้าวโดยการนำพันธุ์มะพร้าวกะทิจึงผสมทั้ง 5 พันธุ์ ปลูกทดสอบรุ่นลูก (progeny test) คัดเลือก (selection) และประเมินพันธุ์ในพื้นที่อื่นๆ เพื่อดูศักยภาพการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต โดยทำการคัดเลือกในพื้นที่ปลูกทดสอบในจังหวัดนครพนม เนื่องจากในพื้นที่ดังกล่าวมีอาณาเขตติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน นำไปสู่การส่งออกตลาดต่างประเทศ ทั้งในรูปแบบเนื้อสดและแปรรูปเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมยา เครื่องเวชสำอาง และอาหารเพื่อสุขภาพ ดังนั้น ในการพัฒนาพันธุ์มะพร้าวกะทิจึงผสม 5 พันธุ์ที่มีศักยภาพ โดยปลูกทดสอบในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำหรับคัดเลือก และประเมินพันธุ์สำหรับเป็นพันธุ์ทางเลือกให้แก่เกษตรกร และภาคอุตสาหกรรม เพื่อเพิ่มพื้นที่การผลิตที่มีศักยภาพ ประกอบด้วยพื้นที่ปลูกใหม่ ปลูกทดแทนสวนเก่า และปลูกทดแทนพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นที่ราคาตกต่ำ สำหรับเพิ่มมูลค่าและก่อให้เกิดความยั่งยืนต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. กลุ่มประชากรมะพร้าวลูกผสมกะทิ 5 พันธุ์
2. อุปกรณ์ผลิตละอองเกสร เช่น เครื่องบด เครื่องร่อนละอองเกสร แป้งดินสอพอง หรือแป้งทาวคัม ตู้เย็น no frost และเครื่องดูดความชื้น ฯลฯ
3. อุปกรณ์ผสมเกสร เช่น ถุงคลุมจั่น ลูกยาง ขวดน้ำกลั่น สายยาง บันได พะอง และลวดรัด ฯลฯ
4. อุปกรณ์การเก็บเกี่ยว เช่น ตะขอเกี่ยวมะพร้าว ไม้ไผ่เกี่ยว และหลาว ฯลฯ
5. อุปกรณ์บันทึกข้อมูลความเจริญเติบโตและผลผลิต เช่น เครื่องชั่งน้ำหนัก กรรไกรแต่งกิ่ง ไม้บรรทัด สายวัด เชือก ไม้หลัก ฯ
6. ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ สารปรับปรุงดิน สารเคมีป้องกันกำจัดโรคแมลง และสารกำจัดวัชพืช

วิธีการ

การปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวเพื่อคัดเลือกมะพร้าวลูกผสมกะทิที่มีความเป็นกะทิ ต้นเตี้ย อายุการให้ผลผลิตเร็ว และปรับตัวต่อสภาพพื้นที่ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ในปี 2554-2563 ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินงาน 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเบื้องต้นของลักษณะเชื้อพันธุกรรม ปี 2554 (ระยะที่ 1)

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบพันธุ์/คัดเลือกพันธุ์/ประเมินผล ปี 2555-2558 (ระยะที่ 1)

ทดสอบพันธุ์/คัดเลือกพันธุ์/ประเมินผล ปี 2559-2563 (ระยะที่ 2)

ปลูกทดสอบประชากรรุ่นลูก 5 กรรมวิธี จากการผสมด้วยวิธีการผสมข้าม (cross pollination) และคัดเลือกพันธุ์ลูกผสมที่มีลักษณะดีเด่นตามมาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร ประกอบด้วยการดำเนินงานขั้นตอนที่ 2 ดังนี้

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบพันธุ์ (progeny test)/คัดเลือกพันธุ์ (selection)/ประเมินผล (evaluation) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ปี 2555-2558 (ระยะที่ 1) ดำเนินการปลูกทดสอบพันธุ์ลูกผสม โดยการบำรุงดูแลรักษาแปลงตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

ปี 2559-2563 (ระยะที่ 2) คัดเลือก และประเมินผลประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิทั้ง 5 กรรมวิธี และบันทึกข้อมูลที่สำคัญได้แก่ 1) ความเป็นกะทิ โดยวิธีการผสมตัวเอง และ/หรือวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรมด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด SNPs ซึ่งมีความแม่นยำ ถูกต้อง และรวดเร็ว 2) การเจริญเติบโต การบานของจั่น ผลผลิต และข้อมูลสภาพแวดล้อม โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลโดยใช้ค่า Duncan's multiple range test (DMRT) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block ; RCB) 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 (ทุ่งเค็ด x กะทิ)
 กรรมวิธีที่ 5 กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ WAK (เวสต์อัฟริกันต้นสูง x กะทิ)

ปี 2563 (ระยะที่ 2) สามารถคัดเลือกกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิที่มีความเป็นกะทิ ต้นเตี้ย อายุการให้ผลผลิตเร็ว และปรับตัวต่อสภาพพื้นที่ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

การบันทึกข้อมูล

1. เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทุกๆ 6 เดือน ได้แก่ เส้นรอบวงโคนต้น ความสูง ความยาวก้านทางใบ วัดความยาวทางใบ จำนวนใบทั้งหมด จำนวนใบเพิ่ม และจำนวนใบย่อย

2. บันทึกข้อมูลการให้ผลผลิตและคุณภาพ ได้แก่ การบานของจั่น จำนวนจั่น ผลผลิต และข้อมูลสภาพ อนุกรมวิธาน

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2563

สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

ผลการทดลองและวิจารณ์

ทดสอบกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมทั้ง 5 พันธุ์

1. ข้อมูลการเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตมะพร้าวลูกผสมกะทิ NHK, YDK, RDK, TKK และ WAK ที่อายุ 108 เดือน พบว่า การเจริญเติบโตค่อนข้างใกล้เคียงกัน ในจำนวนต้นมะพร้าวทั้งหมด สามารถสรุปข้อมูลเบื้องต้นได้ ดังนี้ (ตารางที่ 1 ; ภาพที่ 1)

1.1 เส้นรอบวงโคนต้น พบว่า กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ WAK มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นมากที่สุดเฉลี่ย 152 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากว่าพันธุ์ WAK เป็นลูกผสมที่ใช้แม่พันธุ์จัดอยู่ในกลุ่มมะพร้าวต้นสูงจึงส่งผลให้ลูกผสมมีเส้นรอบวงที่มีขนาดโคนต้นใหญ่กว่าลูกผสมพันธุ์อื่นๆ ส่วนกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ RDK, NHK, TKK และ YDK มีขนาดเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย 143, 139, 138 และ 129 ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ต้นมะพร้าวมีลักษณะการขยายทางด้านลำต้นได้ดี บ่งบอกถึงลักษณะที่ดีในการคัดเลือกพันธุ์ และความสมบูรณ์ของต้นมะพร้าวที่ต้องมีสะโพกเห็นเด่นชัด (วิเชียร, 2524)

1.2 ความสูง พบว่า กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ WAK มีความสูงต้นมากที่สุดเฉลี่ย 730 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ รองลงมาได้แก่กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสม TKK, RDK และ NHK มีความสูงเฉลี่ย 670, 650 และ 610 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ YDK มีความสูงเฉลี่ยต่ำที่สุด 580 เซนติเมตร ลักษณะมะพร้าวต้นเตี้ยจัดเป็นลักษณะที่ดีสำหรับเกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์มะพร้าว เนื่องจากสะดวกในการเก็บเกี่ยวและปฏิบัติการ ต้นมะพร้าวมีการเจริญเติบโตด้านความ

สูงต้นอย่างต่อเนื่อง แต่ในช่วงอายุ 3 ปี การเจริญเติบโตในด้านความสูงต้นมะพร้าวจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วเมื่อเทียบกับช่วงอายุอื่นๆ อย่างไรก็ตามการเจริญเติบโตทางด้านความสูงจะผันแปรไปตามอายุของต้นมะพร้าว Julian *et. al* (1982) สอดคล้องกับ Menon และ Pandalai (1958) พบว่า ในช่วงของปีแรกมีอัตราการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และจะลดลงเมื่ออายุมะพร้าวมากขึ้น นอกจากนี้ความสูงของลำต้นมะพร้าวยังคงแปรผันไปตามพันธุ์สภาพภูมิอากาศ ดิน การจัดการดูแลสวน และตลอดจนการใส่ปุ๋ย

1.3 ความยาวก้านทางใบ พบว่า กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิทั้ง 5 พันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยความยาวก้านทางใบเฉลี่ยทั้ง 5 พันธุ์ มีความยาวก้านทางใบที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งลักษณะดังกล่าวเป็นลักษณะที่ดีในการคัดเลือกพันธุ์ เนื่องจากต้นมะพร้าวสามารถรองรับทะลายมะพร้าวที่มีผลขนาดใหญ่ และผลผลิตในปริมาณมากได้ดี

1.4 ความยาวทางใบ พบว่า กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิทั้ง 5 พันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ความยาวทางใบ โดยเฉลี่ยค่อนข้างสูง สังเกตได้จากกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิทั้ง 5 พันธุ์ มีความยาวทางใบมากที่สุดโดยเฉลี่ย 136 เซนติเมตร ซึ่งลักษณะดังกล่าวเป็นลักษณะที่ดีในการคัดเลือกพันธุ์ หากความยาวทางใบมากโอกาสการสร้างจำนวนใบย่อยมากขึ้น ส่งผลให้พื้นที่ในการสังเคราะห์แสงของต้นมะพร้าวมากขึ้นตามไปด้วย มีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น และการให้ผลผลิตของมะพร้าว

1.5 จำนวนทางใบทั้งหมด และจำนวนทางใบเพิ่ม พบว่า กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิทั้ง 5 พันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยทั่วไปมะพร้าวจะมีการสร้างทางใบ 1 ทางใบ/เดือน หากมีจำนวนทางใบในปริมาณมากต้นมะพร้าวสามารถสังเคราะห์แสงได้ดี ส่งผลต่อการเจริญเติบโต การออกจั่น และการติดผลของมะพร้าว สังเกตได้จากกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิทั้ง 5 พันธุ์ มีจำนวนทางใบทั้งหมดโดยเฉลี่ย 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 รองลงมาได้แก่กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ RDK และNHK มีจำนวนใบย่อยเฉลี่ย 203 และ198 ใบ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสม TKK และYDK มีจำนวนใบย่อยเฉลี่ยต่ำที่สุด 189 และ186 ใบ ตามลำดับ หากจำนวนใบย่อยมาก พื้นที่ในการสังเคราะห์แสงของต้นมะพร้าวจะมากขึ้นตามไปด้วย ส่งผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น และการให้ผลผลิตของมะพร้าว

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตโดยเฉลี่ยของกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ 5 พันธุ์ ที่อายุ 108 เดือน

กลุ่ม ประชากร	เส้นรอบวง โคนต้น ^{1/}	ความสูง ^{1/}	ความยาว ก้านทางใบ	ความยาว ทางใบ	จำนวนทาง ใบทั้งหมด	จำนวนทางใบ เพิ่ม	จำนวนใบย่อย ^{1/}
พันธุ์มะพร้าว ลูกผสมกะทิ	(ซม.)	(ซม.)	(ซม.)	(ซม.)	(ทางใบ)	(ทางใบ)	(ใบ)
NHK	139 b	610 ab	135	430	14	5	198 bc
YDK	129 b	580 b	128	570	14	5	186 c
RDK	143 b	650 ab	139	490	14	5	203 ab
TKK	138 b	670 ab	137	420	16	6	189 c
WAK	152 a	730 a	142	520	15	5	215 a
เฉลี่ย	140	650	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 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 1 ต้นมะพร้าวจั่นเริ่มแตก พร้อมสำหรับทำหมัน และผสมพันธุ์

2. ข้อมูลผลผลิต

2.1 การบานของจั่น

อายุของต้นมะพร้าวหลังจากปลูกเริ่มทยอยออกจั่นเมื่ออายุเฉลี่ย 60 เดือน และออกจั่นแรกบานครบ 50 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนประชากรทั้งหมดที่มีชีวิตพบว่า กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิทั้ง 5 พันธุ์ โดยกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ NHK, YDK, RDK และTKK อายุเมื่อจั่นแรกบานครบ 50 เปอร์เซ็นต์ ใกล้เคียงกันเฉลี่ยเมื่ออายุ 78 เดือน ส่วนกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ WAK อายุเมื่อจั่นแรกบานครบ 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออายุเฉลี่ย 90 เดือน หลังจากปลูกเมื่อปี 2555 ซึ่งการบานของจั่นค่อนข้างช้า (ตารางที่ 2 ; ภาพที่ 2) เมื่อเทียบกับพันธุ์มะพร้าวกะทิลูกผสมพันธุ์ชุมพร 84-1 และกะทิลูกผสมพันธุ์ชุมพร 84-2 อายุเมื่อจั่นแรกบานครบ 50 เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยเมื่ออายุ 37 และ 39 เดือน ตามลำดับ (สมชาย, 2555) ลักษณะการบานของจั่นจะถ่ายทอดไปยังลูกผสมทุกพันธุ์เท่าเทียมกัน การบานของจั่นมะพร้าวอาจแปรปรวนได้ตามสภาพแวดล้อมของสภาพพื้นที่ สภาพภูมิอากาศ และการปฏิบัติดูแลรักษา หากในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

มะพร้าวจะมีอายุการบานของจั่นได้เร็วขึ้น และความอุดมสมบูรณ์ของต้น ที่มีผลต่อการสร้างและพัฒนาการของจั่นมะพร้าว (Balingasa *et al*, 1982)

2.2 จำนวนจั่น

กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิทั้ง 5 พันธุ์ ของจำนวนประชากรที่มีชีวิตพบว่า กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิที่มีจำนวนต้น และจำนวนจั่นมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK โดยมีจำนวนต้น 47 ต้น และมีจำนวนจั่นบานเฉลี่ย 7 จั่น/ต้น/ปี (385 จั่น) รองลงมา 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 (ตารางที่ 3) เมื่อพิจารณาจากกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิทั้ง 5 พันธุ์ สรุปได้ว่ามีจำนวนจั่น/ต้นค่อนข้างน้อยมาก โดยทั่วไปต้นมะพร้าวที่มีลักษณะดีจะสร้างจั่นอย่างน้อย 1 จั่น/ต้น ในทุกเดือน และหากต้นมะพร้าวที่ให้ผลผลิตมาก ประกอบกับพื้นที่ปลูกมีความอุดมสมบูรณ์ และการดูแลให้ปัจจัยการผลิตเต็มที่อยู่สม่ำเสมอจะส่งผลต่อการสร้างจั่นมะพร้าวได้มากกว่า 1-2 จั่น/ต้น/เดือน (วิเชียร, 2524)

ตารางที่ 2 จำนวนต้นที่มีการบานของจั่นที่อายุต่างๆ ของกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ 5 พันธุ์

กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ	จำนวนประชากรทั้งหมด (ต้น)	จำนวนประชากรที่มีชีวิต (ต้น)	จำนวนต้น (ต้น/ปี)					ผลรวม
			2559	2560	2561	2562	2563	
			อายุ 60 เดือน	อายุ 72 เดือน	อายุ 84 เดือน	อายุ 96 เดือน	อายุ 108 เดือน	
NHK	72	47 (65%)	7	11	8	3	2	31
YDK	72	39 (54%)	8	10	12	4	3	37
RDK	72	54 (75%)	12	9	13	4	3	41
TKK	72	59 (82%)	14	13	10	6	4	47
WAK	72	57 (79%)	6	5	12	9	6	38
รวม	360	256	47	48	55	26	18	194

ตารางที่ 3 จำนวนจั่นของกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ 5 พันธุ์

กลุ่ม ประชากร พันธุ์มะพร้าว ลูกผสมกะทิ	จำนวน ประชากร ทั้งหมด (ต้น)	จำนวน ประชากรที่ มีชีวิต (ต้น)	จำนวนจั่น (จั่น/ต้น/ปี)						
			2559	2560	2561	2562	2563	ผลรวม	ค่าเฉลี่ย
NHK	72	47 (65%)	35	53	32	13	10	143	3
YDK	72	39 (54%)	32	38	49	16	11	146	4
RDK	72	54 (75%)	79	63	92	27	29	290	5
TKK	72	59 (82%)	102	124	82	52	25	385	7
WAK	72	57 (79%)	30	31	56	43	30	190	3
รวม	360	256	278	309	311	151	105	1,154	



ภาพที่ 2 ลักษณะจั่นที่พร้อมสำหรับทำหมัน และผสมพันธุ์

2.3 ผลผลิต

2.3.1 ทดสอบความเป็นกะทิของประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิทั้ง 5 พันธุ์ โดยวิธีการผสมตัวเอง พบว่า กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK ให้ผลที่เป็นกะทิจำนวน 5 ต้น จากจำนวนต้นที่ผสมติดมากที่สุด 14 ต้น (30%) จำนวนจั่น 124 จั่น (39%) จำนวนดอกตัวเมีย 749 ดอก (40%) จำนวนผลอายุ 3 เดือน 180 ผล (38%) และจำนวนผลอายุ 11 เดือน 34 ผล (54%) รองลงมา กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวกะทิลูกผสม YDK ให้ผลที่เป็นกะทิจำนวน 3 ต้น จากจำนวนต้นที่ผสมติด จำนวน 8 ต้น (17%) จำนวนจั่น 34 จั่น (11%) จำนวนดอกตัวเมีย 224 ดอก (12%) จำนวนผลอายุ 3 เดือน 46 ผล (10%) และจำนวนผลอายุ 11 เดือน 3 ผล (5%) ส่วนกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ NHK, RDK และ WAK ไม่พบผลมะพร้าวที่เป็นกะทิ เนื่องจากผลร่วงก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิต(ที่อายุ 11 เดือน) (ตารางที่ 4 ; ภาพที่ 3)

2.3.2 ทดสอบความเป็นกะทิของประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิทั้ง 5 พันธุ์ โดยวิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรมด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด SNPs (single nucleotide polymorphisms) (ตารางที่ 5) พบว่า

กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ NHK จำนวนทั้งหมด 72 ต้น มีการเจริญเติบโตและรอดชีวิตจำนวน 47 ต้น (65 %) จากการวิเคราะห์เครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด SNP พบว่า จำนวนต้นที่เป็นลูกผสมกะทิมีจำนวน 32 ต้น (68 %) และต้นที่ไม่เป็นกะทิ จำนวน 15 ต้น (32 %)

กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ YDK จำนวนทั้งหมด 72 ต้น มีการเจริญเติบโตและรอดชีวิตจำนวน 39 ต้น (54 %) จากการวิเคราะห์เครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด SNP พบว่า จำนวนต้นที่เป็นลูกผสมกะทิมีจำนวน 26 ต้น (67 %) และต้นที่ไม่เป็นกะทิ จำนวน 13 ต้น (33 %)

กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ RDK จำนวนทั้งหมด 72 ต้น มีการเจริญเติบโตและรอดชีวิตจำนวน 54 ต้น (75 %) จากการวิเคราะห์เครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด SNP พบว่า จำนวนต้นที่เป็นลูกผสมกะทิมีจำนวน 38 ต้น (70 %) และต้นที่ไม่เป็นกะทิ จำนวน 16 ต้น (30 %)

กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK จำนวนทั้งหมด 72 ต้น มีการเจริญเติบโตและรอดชีวิตจำนวน 59 ต้น (82 %) จากการวิเคราะห์เครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด SNP พบว่า จำนวนต้นที่เป็นลูกผสมกะทิมีจำนวน 52 ต้น (88 %) และต้นที่ไม่เป็นกะทิ จำนวน 7 ต้น (12 %)

กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ WAK จำนวนทั้งหมด 72 ต้น มีการเจริญเติบโตและรอดชีวิตจำนวน 57 ต้น (79 %) จากการวิเคราะห์เครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด SNP พบว่า จำนวนต้นที่เป็นลูกผสมกะทิมีจำนวน 49 ต้น (86 %) และต้นที่ไม่เป็นกะทิ จำนวน 8 ต้น (14 %)

ตารางที่ 4 ศักยภาพการให้ผลผลิตโดยเฉลี่ยของกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ 5 พันธุ์ โดยวิธีการผสมตัวเอง

กลุ่มประชากร พันธุ์มะพร้าว ลูกผสมกะทิ	จำนวนต้น ที่ผสมติด		จำนวนจั่น		จำนวนดอก		จำนวนผล		จำนวนผล		* จำนวนต้นมะพร้าวที่ เป็นกะทิ
	(ต้น)	(%)	(จั่น)	(%)	ตัวเมีย		อายุ 3 เดือน		อายุ 11 เดือน		
					(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
ตารางที่ 5 ศักยภาพการให้ผลผลิตที่เป็นผลกะทิของกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ 5 พันธุ์โดยวิเคราะห์
ความแตกต่างทางพันธุกรรมด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด SNPs

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

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



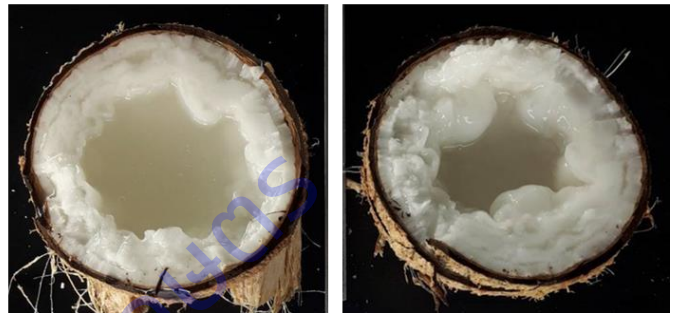
2105 มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK



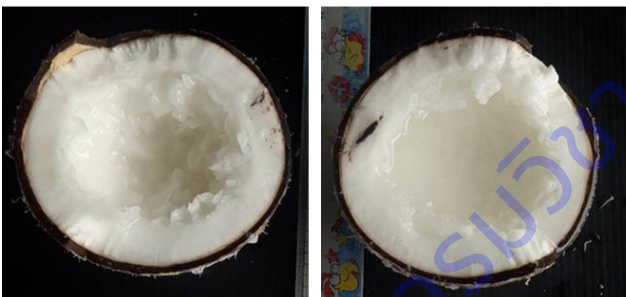
614 (1) มะพร้าวกะทิลูกผสม TKK



511 (1) มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK



614 (2) มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK



511 (2) มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK



311 มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK



1929 มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK

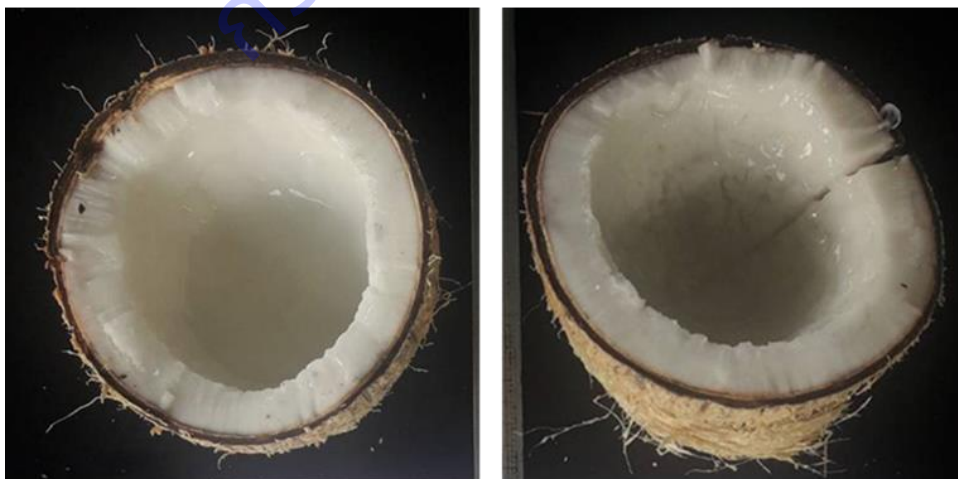
ภาพที่ 3 ลักษณะผลมะพร้าวกะทิของกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK



1711 มะพร้าวลูกผสมกะทิ YDK



1412 มะพร้าวลูกผสมกะทิ YDK



1105 มะพร้าวลูกผสมกะทิ YDK

ภาพที่ 4 ลักษณะผลมะพร้าวกะทิของกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ YDK

2.3.3 ปัจจัยสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องในการให้ผลผลิต

การทดสอบกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิทั้ง 5 พันธุ์ ในปี 2559-2563 พบว่า ในแต่ละพันธุ์มีผลกระทบอย่างชัดเจนต่อการพัฒนาการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิต (การออกจั่น การผสมพันธุ์ และการติดผล) โดยในปี 2555 เริ่มดำเนินการปลูกกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิทั้ง 5 พันธุ์ ต้นมะพร้าวเริ่มทยอยออกจั่นแรกใกล้เคียงกันโดยเฉลี่ยเมื่ออายุ 60 เดือน ซึ่งระยะเวลาในการพัฒนาของจั่นมะพร้าวในกลุ่มลูกผสมใช้ระยะเวลาประมาณ 40 เดือน จากการทดลองปรากฏว่า การพัฒนาการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า และการให้ผลผลิตต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน นอกเหนือจากพันธุ์ ยังมีปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องต่อการให้ผลผลิตได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน ดังนั้นเมื่อพิจารณาปัจจัยสภาพแวดล้อมย้อนหลัง 40 เดือน (ประมาณ 3 ปี) ก่อนการออกจั่นของต้นมะพร้าวในปี 2556-2558 พบว่า

- ปริมาณน้ำฝนรวมเฉลี่ยค่อนข้างสูงถึง 2,054 - 2,410 มิลลิเมตร/ปี ถึงแม้ว่าในช่วงฤดูฝนพื้นที่ปลูกมีปริมาณน้ำฝนเป็นจำนวนมากแต่การกระจายตัวของฝนค่อนข้างน้อย ส่วนใหญ่จะกระจุกตัวอยู่ในช่วงเดือน พฤษภาคม-กันยายน ส่วนช่วงแล้งพื้นที่ปลูกมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเพียง 5 - 10 มิลลิเมตร/เดือน ซึ่งปริมาณน้ำฝนค่อนข้างน้อยมากส่วนใหญ่อยู่ในช่วงเดือน ตุลาคม-เมษายน (สถานีอุตุนิยมวิทยาครพนม, 2563 ; ภาพภาคผนวกที่ 1) จัดได้ว่าเป็นช่วงแล้งที่ค่อนข้างยาวนานถึง 6 เดือน ในพื้นที่ปลูกมะพร้าวควรมีปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตร/ปี และมีฝนตกสม่ำเสมอ หากฝนแล้งติดต่อกันนานเกิน 3 เดือน (ปริมาณน้ำฝนต่ำกว่า 50 มิลลิเมตร) จะส่งผลกระทบต่อการใช้ผลผลิต รวมถึงปริมาณเนื้อมะพร้าวต่อผลลดลง (กิตติพงศ์และคณะ, 2549; คนอง, 2538; Peiris *et al.*, 1995; Thampan, 1975) ดังนั้น ควรจัดเตรียมแหล่งน้ำอย่างน้อย 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูกมะพร้าว

- ความชื้นสัมพัทธ์ในพื้นที่ปลูกมะพร้าวมีความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยที่เหมาะสมระหว่าง 72-73 เปอร์เซ็นต์ ช่วงฤดูฝน ในเดือนพฤษภาคม - ตุลาคม ส่วนช่วงฤดูแล้งพื้นที่ปลูกมะพร้าวมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยเพียง 56-69 เปอร์เซ็นต์ (สถานีอุตุนิยมวิทยาครพนม, 2563 ; ภาพภาคผนวกที่ 2) ซึ่งปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างต่ำ จัดได้ว่าเป็นช่วงแล้งที่ค่อนข้างยาวนานถึง 6 เดือนตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน - เมษายน ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมจะทำให้การเจริญเติบโตดี และการผสมพันธุ์ของละอองเกสรติดดีขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตของมะพร้าวมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมต้องไม่ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์

- อุณหภูมิในพื้นที่ปลูกมะพร้าวมีอุณหภูมิเฉลี่ยระหว่าง 27 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิในช่วง 22 - 32 องศาเซลเซียส) (สถานีอุตุนิยมวิทยาครพนม, 2563 ; ภาพภาคผนวกที่ 3) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Grimwood, 1975 กล่าวว่าอุณหภูมิเฉลี่ยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต คือ 27 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิในช่วง 19 - 35 องศาเซลเซียส) และหากอุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส จะมีผลกระทบต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช เป็นสาเหตุให้มะพร้าวมีการเจริญเติบโตช้า และการออกดอกตัวผู้และตัวเมียน้อยลง ส่งผลให้ประสิทธิภาพการผสมพันธุ์น้อยลง

- การให้ผลผลิตของกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ NHK, YDK, RDK, TKK และ WAK พบว่า มีพัฒนาการด้านการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า และให้ผลผลิตต่ำสังเกตได้จากความไม่สมบูรณ์ของจั่นปริมาณจั่นน้อย และการผสมไม่ติด และ/หรือผลร่วงภายหลังการได้รับการผสมพันธุ์ ปัญหาดังกล่าวเนื่องจาก

สภาพแวดล้อมภายในแปลง ช่วงฤดูฝนฝนตกชุกจนไม่สามารถผสมละอองเกสรได้ เมื่อเข้าสู่ช่วงฤดูแล้ง ค่อนข้างแห้งแล้ง ฝนทิ้งช่วงเป็นระยะเวลายาวนานกว่า 6 เดือน ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ส่งผลต่อการพัฒนาการของจั่นมะพร้าว และการติดผล (ภาพที่ 5) ประกอบกับผลพันธุ์ที่มีการพัฒนาเกิดการเข้าทำลายของแมลงศัตรูมะพร้าว คือกลุ่มไรสีขาดูดกินน้ำเลี้ยง ภายใต้อีกลิบเลี้ยงของผลมะพร้าว ในระยะผลขนาดเล็ก ทำให้ผลร่วงหล่นเสียหาย และผลที่ไม่ร่วงจะเล็กลีบ (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 5 ลักษณะความผิดปกติของจั่น และผลมะพร้าว



ภาพที่ 6 ลักษณะการเข้าทำลายของไรสีขา

3. คัดเลือก และประเมินกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิทั้ง 5 พันธุ์

สามารถคัดเลือกกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิที่มีความเป็นกะทิ ต้นเตี้ย อายุการให้ผลผลิตเร็ว และปรับตัวต่อสภาพพื้นที่ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โดยการประเมินจากข้อมูลต่างๆ พบว่า

ประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิที่มีลักษณะดีที่สุดคือ กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK ซึ่งกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK สามารถปรับตัวกับสภาพแวดล้อมได้ดี เนื่องจากมีอัตราการรอดมากที่สุดถึง 59 ต้น (82 %) จากจำนวนต้นทั้งหมด ถึงแม้ว่าในพื้นที่ปลูกทดสอบมีช่วงแล้งที่ค่อนข้างยาวนานถึง 6 เดือน การกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนไม่สม่ำเสมอประกอบการความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างต่ำซึ่งส่งผลต่อการเจริญเติบโต และการพัฒนาของจั่นมะพร้าว แต่ปรากฏว่า การเจริญเติบโตลักษณะด้านต่างๆกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK เมื่อเทียบกับกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิพันธุ์อื่น ๆ มีความแตกต่างกันบางลักษณะ โดยพบว่า จำนวนทางใบทั้งหมด และจำนวนทางใบเพิ่มเฉลี่ยมีจำนวนมากที่สุด ส่วนด้านความสูงในกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK สังเกตได้ว่ามีข้อปล้องค่อนข้างถี่แสดงให้เห็นว่า การเจริญเติบโตทางด้านความสูงค่อนข้างช้า ซึ่งเป็นลักษณะที่ดีสำหรับการคัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะต้นเตี้ย อายุของต้นมะพร้าวหลังจากปลูกเริ่มทยอยออกจั่นเมื่ออายุเฉลี่ย 60 เดือน ซึ่งมีต้นออกจั่นจำนวนมากที่สุด 14 ต้น (102 จั่น) ออกจั่นแรกบานครบ 50 เปอร์เซ็นต์ โกล้เคียงกันเฉลี่ยเมื่ออายุ 78 เดือน มีการพัฒนาของจั่นมากที่สุด โดยมีจำนวนจั่นบานเฉลี่ย 7 จั่น/ต้น/ปี (385 จั่น) และการคัดเลือกความเป็นกะทิของกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิจากการทำหมันผสมพันธุ์ไม่ประสบความสำเร็จเนื่องจากเกิดผลร่วงภายหลังจากการผสมพันธุ์ และมีลักษณะความผิดปกติของดอกตัวผู้และดอกตัวเมีย (ภาพที่ 7) ดังนั้นจึงได้ดำเนินการคัดเลือก และประเมินกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิโดยเก็บตัวอย่างใบอ่อนเพื่อวิเคราะห์ความเป็นกะทิด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด SNPs พบว่า กลุ่มประชากรพันธุ์



มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK มีความเป็นลูกผสมกะทิ (heterozygous) มากที่สุด จำนวน 52 ต้น (88 %) และไม่เป็นกะทิ (homozygous) จำนวน 7 ต้น (12 %) จากจำนวนประชากรทั้งหมด (ภาพที่ 8)

ภาพที่ 7 ลักษณะความผิดปกติของดอกตัวผู้และดอกตัวเมีย



ภาพที่ 8 กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK

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

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การคัดเลือกกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ ต้นเตี้ย ที่ให้ผลผลิตและคุณภาพดีที่เหมาะสมในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โดยการปลูกทดสอบรุ่นลูก (progeny test) คัดเลือก (selection และประเมินพันธุ์ (evaluation) พบว่า กลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK สามารถปรับตัวกับสภาพแวดล้อมแห้งแล้งได้ดี โดยมีอัตราการรอดตายมากที่สุดถึง 59 ต้น (82 %) จากจำนวนต้นทั้งหมด การเจริญเติบโตด้านต่างๆ เมื่อเทียบกับกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิพันธุ์อื่นๆ มีความแตกต่างกันบางลักษณะพบว่า จำนวนทางใบทั้งหมด และจำนวนทางใบเพิ่มเฉลี่ยมีจำนวนมากที่สุด 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 จัน) และการคัดเลือกความเป็นกะทิด้วยการผสมพันธุ์ด้วยมือ (hand pollination) และวิเคราะห์ความเป็นกะทิด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด SNP พบว่า กลุ่มประชากรมะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK มีความเป็นลูกผสมกะทิ (heterozygous) มากที่สุด จำนวน 52 ต้น (88 %) และไม่เป็นกะทิ (homozygous) จำนวน 7 ต้น (12 %) จากจำนวนประชากรทั้งหมด ถึงแม้ว่ากลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ TKK เป็นพันธุ์ที่เหมาะสม แต่จากข้อมูลการทดสอบพันธุ์เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรในด้านการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สาเหตุจากปัจจัยสภาพแวดล้อมเป็นส่วนสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทำเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาการของจัน (ตาดอก) ดังนั้นต้องมีการให้น้ำในช่วงฤดูแล้ง เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโต และการพัฒนาของจันมะพร้าวที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้นในการเพิ่มผลผลิตมะพร้าวลูกผสม

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

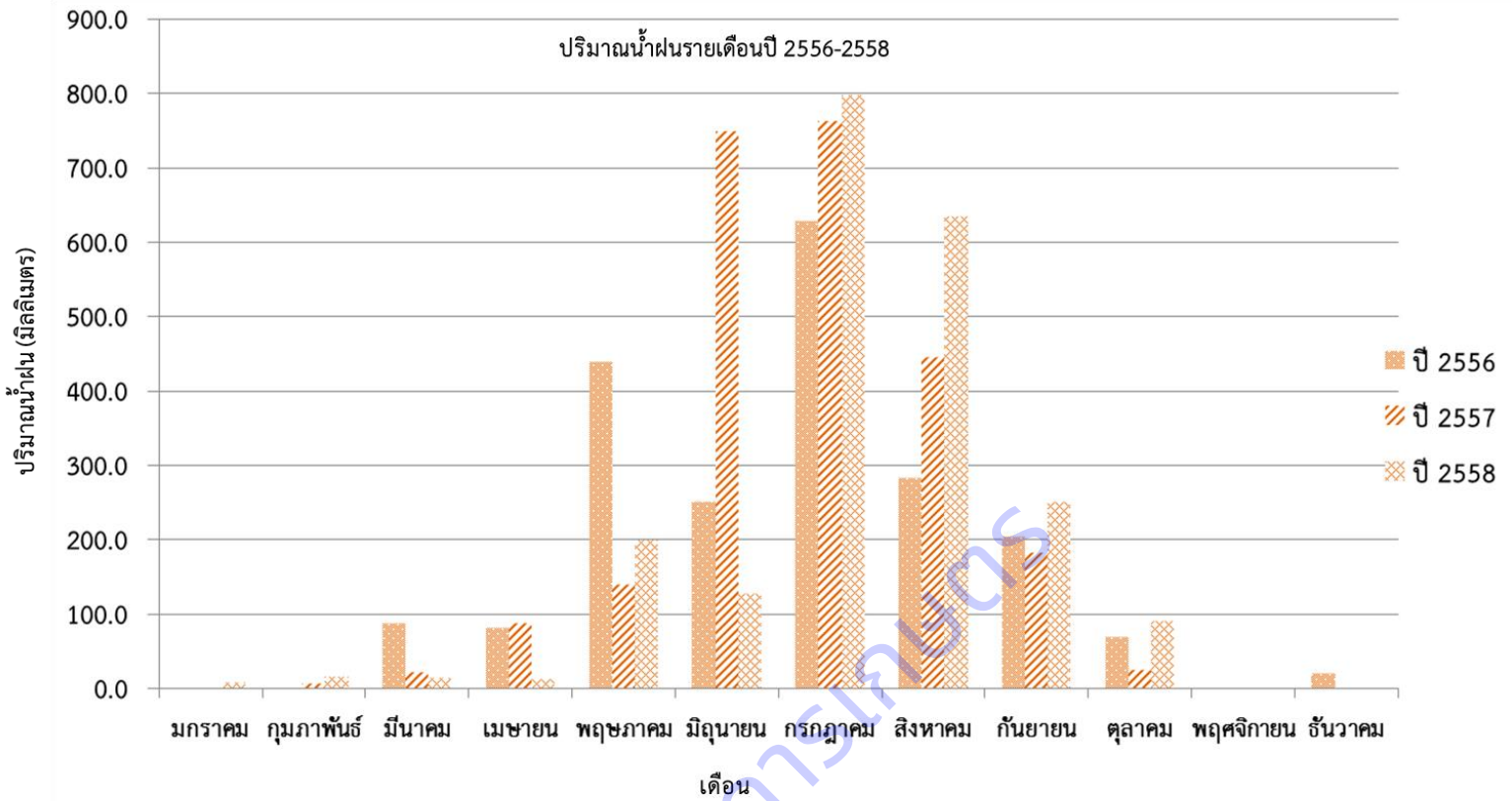
1. สามารถคัดเลือกกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมที่มีลักษณะดีเด่น คือ มีความเป็นกะทิ ต้นเตี้ย และปรับตัวต่อพื้นที่ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน สำหรับเป็นพันธุ์ทางเลือกให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกภาครัฐ และภาคเอกชน
2. ได้ข้อมูลฐานพันธุกรรมกลุ่มประชากรพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิเพื่อนำไปต่อยอดใช้ในงานวิจัยการปรับปรุงพันธุ์สำหรับนักวิจัยปรับปรุงพันธุ์มะพร้าวต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- มะพร้าวกะทิ Welcome varieties of coconut.ตลาดการค้ามะพร้าวกะทิ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://sites.google.com/site/welcomevarietiosofcoconut>. (วันที่สืบค้นข้อมูล : 19 มกราคม 2564).
- กิตติพงศ์ ตรีตรุยานนท์, สมชาย วัฒนโยธิน, จุลพันธ์ เพ็ชรพิรุณ, สุดประสงค์ สุวรรณเลิศ. 2549. เทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวน้ำหอม. ศูนย์วิจัยระบบนิเวศเกษตร สถาบันค้นคว้าและพัฒนาระบบนิเวศเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ร่วมกับสำนักงานเกษตรจังหวัดสมุทรสาคร. โรงพิมพ์ชนารักษ์. 65 หน้า
- คะนอง คลอดเพ็ง. 2538. พันธุ์ การปลูก และการดูแลมะพร้าวน้ำหอม. น. 6-7. ใน เอกสารประกอบการสัมมนาการพัฒนามะพร้าวน้ำหอมในเชิงเศรษฐกิจเพื่อบริโภคภายในและการส่งออก. 21-22 มิถุนายน 2538. โรงแรมลองบีช ชะอำ จังหวัดเพชรบุรี. สถาบันวิจัยพืชสวนกรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- วิเชียร รัตนพฤษ. 2524. การปลูกมะพร้าว. ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร.
- ศิวเรศ อารีกิจ. 2562. การพัฒนาพันธุ์มะพร้าวน้ำหอม-เนื้อกะทิแบบก้าวกระโดดด้วยเทคโนโลยีดีเอ็นเอ. เอกสารรายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัยโครงการการพัฒนาพันธุ์มะพร้าวน้ำหอม-เนื้อกะทิแบบก้าวกระโดดด้วยเทคโนโลยีดีเอ็นเอ. 34 หน้า.
- สถานีอณูนิยมนิเวศวิทยาพนม, 2563. รายงานข้อมูลอณูนิยมนิเวศวิทยา พ.ศ. 2556-2558. กรมอณูนิยมนิเวศวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีและการสื่อสาร.

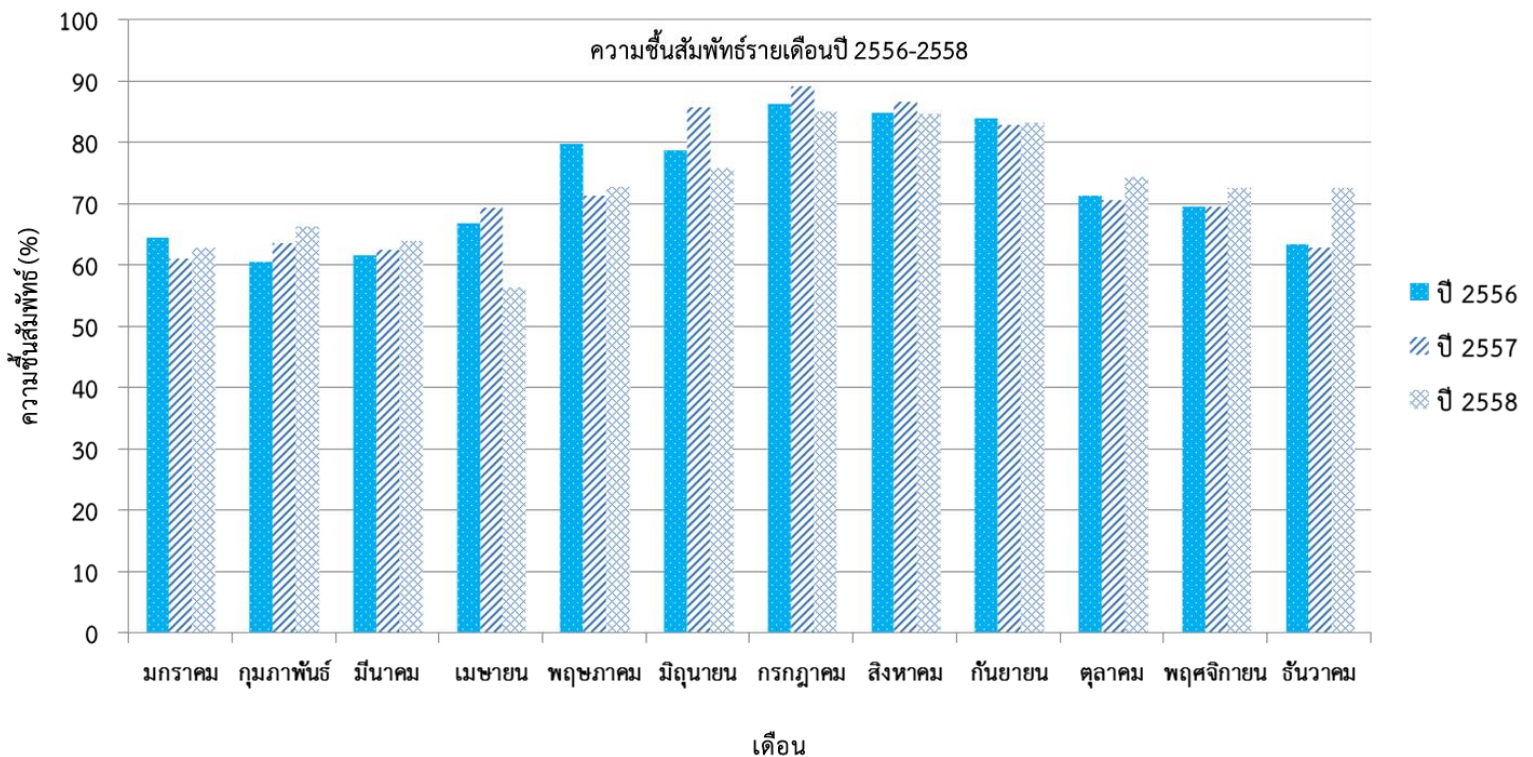
- สมชาย วัฒนโยธิน. 2545. การเปรียบเทียบพันธุ์มะพร้าวลูกผสมกะทิ โดยใช้พันธุ์ธรรมดาเป็นต้นแม่พันธุ์เอกสารรวบรวมงานวิจัย.
- สมชาย วัฒนโยธิน. 2552. **มะพร้าวลูกผสมกะทิ สุดยอดผลผลิตวิจัยไทย กรมวิชาการเกษตรทำได้เทคโนโลยีชาวบ้าน** น.50-58 ปีที่ 21 ฉบับที่ 549:15 กรกฎาคม 2552.
- สมชาย วัฒนโยธิน. 2555. เทคโนโลยีการผลิตมะพร้าวลูกผสมพันธุ์ดี. ใน เอกสารประกอบการบรรยายในการประชุมวิชาการมะพร้าวเรื่อง “มะพร้าว...พืชเศรษฐกิจเพื่อสุขภาพและความงาม” ณ โรงแรมฮอติเดย์อินน์ จ.เชียงใหม่ 17 – 18 กุมภาพันธ์ 2555.
- สมชาย วัฒนโยธิน. 2555. **การจัดการความรู้มะพร้าวกะทิ**. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1-66.
- Balingasa E.N., Santos G.A., Carpio C.B., and Cano S.B. (1982) Characteristics of Four Dwarf Coconut Population in the Philippines. *The Philippines journal of Coconut Studies*. Vol 7 : 1-2.
- Bruce Fife, C.N.,N.D. 2004. **The Coconut Oil Miracle**. A member of perquim Group (USA) Inc.239 p.
- Gonzales, Olympia N. 1983. **Research Efforts on the Food Uses of the Coconut**, Coconut today.Vol1.No.2. p.73-90.
- Grimwood, B.E. 1975. **Coconut Palm Products**. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. 261 p.
- Julian A. Benzon and Jose R. Velasco. 1982. **Coconut Production and Utilization**. Philippine Coconut Research and Development Foundation, Inc. (PCRDF) Amber Avenue, Pasing Metro Manila, Philippines. 349 p.
- Menon K.P.V. and Pandalai K.M. 1958. **The Coconut Palm A Monograph**. Central Coconut Research Station, Kasaragod India. 384 p.
- 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.
- Thampan, P.K. 1975. **The coconut palm and its products**. Green Villa Publishing House, Vyttila Kerala, India.. 302 p.

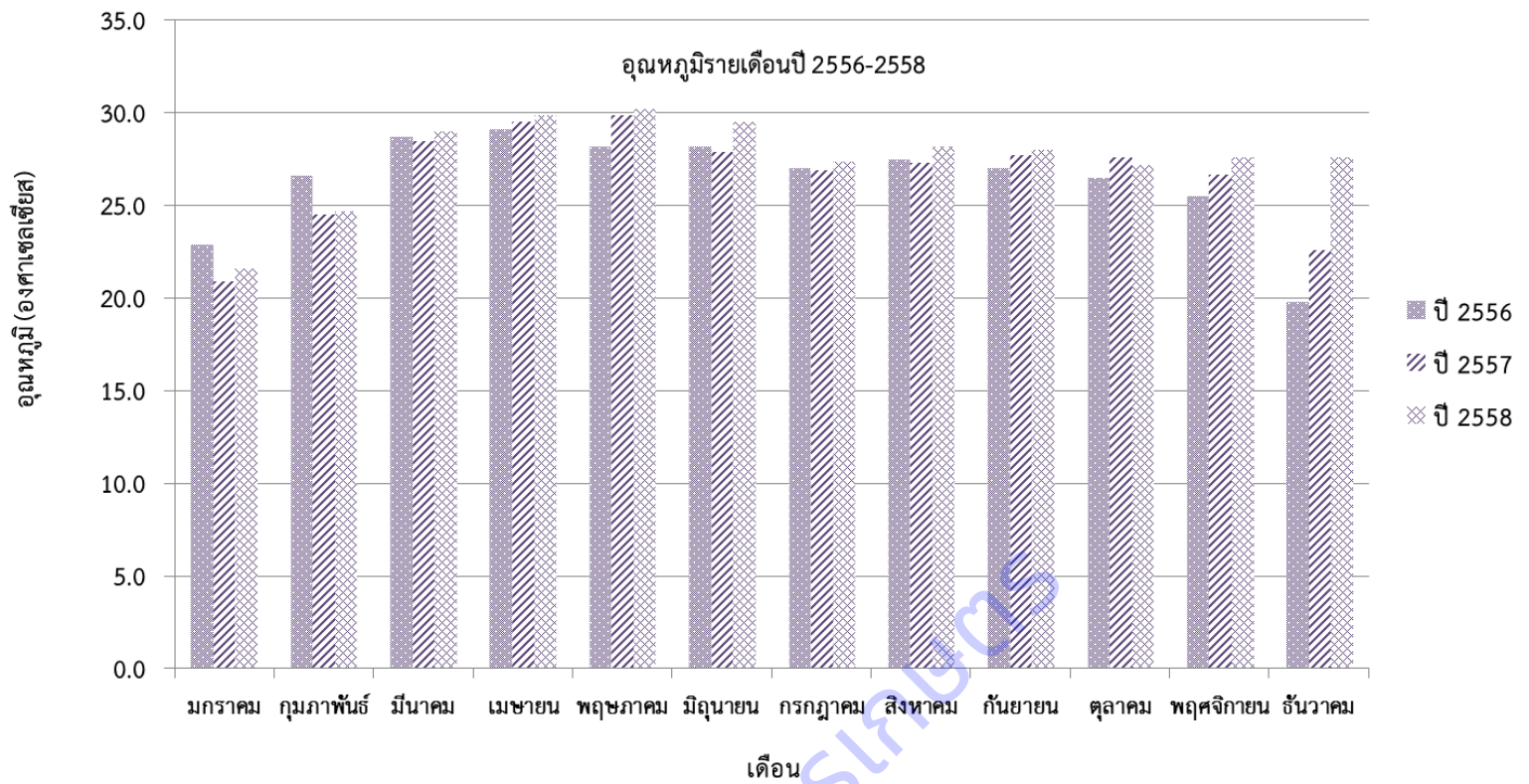
ภาคผนวก



ภาพภาคผนวกที่ 1 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน ในปี พ.ศ. 2556-2558

ภาพภาคผนวกที่ 2 ความชื้นสัมพัทธ์รายเดือน ในปี พ.ศ. 2556-2558





ภาพภาคผนวกที่ 3 อุณหภูมิรายเดือน ในปี พ.ศ. 2556-2558