

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี 2556

1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนามะคาเดเมีย
2. โครงการวิจัย : ที่ 60.151. การปรับปรุงพันธุ์มะคาเดเมีย (Improvement of Macadamia nut)
กิจกรรม : ที่ 1 การวิจัยและพัฒนาพันธุ์
กิจกรรมย่อย : ที่ 1.1 การคัดเลือกพันธุ์มะคาเดเมีย
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ที่ 1.1.1 การคัดเลือกพันธุ์มะคาเดเมียสายพันธุ์ลูกผสม (2555-2556)
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ): Trial 1.1.1 Selection of macadamia nut from self and cross
pollination รหัสการทดลอง 01-60-55-01-01-01-55

4. คณะดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	: นางสาวฉัตรดนภา ช่มอาวุธ	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
ผู้ร่วมงาน	: นายพิจิตร ศรีปินตา	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
	นายเกษม ทองขาว	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
	นางจันทร์เพ็ญ แสนพรหม	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
	นางสาวไพรินทร์ มาลา	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่
	นายประยุทธ์ หม้อดี	ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

5. บทคัดย่อ

การคัดเลือกพันธุ์มะคาเดเมียสายพันธุ์ลูกผสม มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้พันธุ์มะคาเดเมียลูกผสมที่เหมาะสมในประเทศไทย ซึ่งเป็นผลมาจากการศึกษาการผสมเกสรของมะคาเดเมียสายพันธุ์คัด (ปี 2540-2543) จนได้ต้นลูกผสม และปลูกในปี 2544 ดังนั้น ในปี 2550-2556 จึงได้ดำเนินการทดลอง โดยไม่มีการวางแผนการทดลอง ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง: ระดับความสูง 1300 ม. จากระดับน้ำทะเล) จ. เชียงใหม่ ดำเนินการคัดเลือกต้นลูกผสมจำนวน 15 คู่ผสม 45 สายต้น ระยะปลูก 4x4 ม. โดยที่มีเกณฑ์การคัดเลือกมาตรฐานคือ มีทรงต้นแข็งแรง ตั้งตรง โครงสร้างกิ่งตั้งตรง ผลผลิตต่อต้นสูง เมื่ออายุ 8 ปี ต้องมีน้ำหนักเมล็ดสดเมล็ดทั้งกะลา 20-30 กก./ต้น ในสภาพพื้นที่ที่อุดมสมบูรณ์ และ 5-10 กก./ต้น ในพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เมื่อผลมีขนาดเล็กควรมีปริมาณผลเฉลี่ย 10-20 ผล/ช่อ และเมื่อแก่ควรมีผลอย่างน้อย 5-10 ผล/ช่อ ขนาดผลสม่ำเสมอ เส้นผ่าศูนย์กลางผล 2.5-3 ซม. กะลาบาง รูไม่เปิดเมื่อแห้ง เปอร์เซ็นต์เนื้อในหลังกะเทาะไม่น้อยกว่า 35% เปอร์เซ็นต์เนื้อในเกรด 1 (เปอร์เซ็นต์ลอยน้ำ) ไม่น้อยกว่า 90% เปอร์เซ็นต์เกรด 1 ส่วนที่เป็นเนื้อใน (%recovery) ไม่น้อยกว่า 30% รูปร่างเนื้อในกลม สม่ำเสมอ สีขาว หรือสีครีม เนื้อในปราศจากงกลมสีดำ หรือสีอื่นๆ รอบเนื้อใน น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยอยู่ในระหว่าง 7-8 กรัม น้ำหนักเนื้อในเฉลี่ย 2-3 กรัม จำนวนเมล็ดเฉลี่ยต่อกิโลกรัม 132-180 เมล็ด ระดับคะแนนเนื้อใน 2.5-3 ผลการดำเนินงาน ดังนี้ ตั้งแต่ปี 2550-2553 พบว่า มีต้นที่มีผลผลิตจำนวน 30 สายพันธุ์ จาก 45 สายพันธุ์ และคัดได้ 10 สายต้น ได้แก่ R1T7(H2*660), R2T2 (H2*660), R2T4 (H2*660), R2T7 (H2*660), R2T6(H2*660), R2T7(H2*660),

R3T9(H2*741), R5T2(344*344), R2T10(H2*660), R3T10(H2*741) และ R3T11(H2*741) ต่อมาในปลายปี 2554 ได้ทำการตัดแต่งทรงพุ่มโดยวิธีเปิดกลาง (open center) ในต้นที่มีศักยภาพ ที่มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่าสายต้นอื่นๆ ส่วนต้นที่มีคุณภาพและผลผลิตไม่ดีได้ตัดทิ้ง เพื่อเพิ่มการสังเคราะห์แสง พบว่า ทุกสายต้นมีผลผลิตเพิ่มขึ้น ดังนั้น จากข้อมูลด้านผลผลิตและคุณภาพของมะคาเดเมียสายพันธุ์ลูกผสม จากที่คัดไว้ 10 สายต้น พบว่ามี 5 สายต้น ได้แก่ R1T7(H2*660) R2T4(H2*660) R2T7(H2*660) R2T10(H2*660) R3T9(H2*741) ที่เหมาะสำหรับใช้ในการทดสอบพันธุ์ในพื้นที่ที่มีศักยภาพในประเทศไทยต่อไป
 คำสำคัญ : มะคาเดเมีย, การผสมพันธุ์, การคัดเลือกพันธุ์

Abstract

Selection of macadamia nut from Breeding program in Thailand, aims to provide suitable hybrid varieties of macadamia in Thailand. The hybrid is the result of study on the pollination of macadamia cultivars in 1997-2000 which planted in 2001 at the Chiang Mai Royal Agricultural Research Centre, (Mae-Jon-Luang sub station: 1300 msl). No designs, with 45 treatments applies to single tree replicates, spacing of 4x4 m. Results of 2007 to 2012 found that there was a yield of 30 hybrid lines from 45 hybrid lines and selected 10 hybrid lines which have potential as follows: R1T7(H2*660), R2T2 (H2*660), R2T4 (H2*660), R2T7 (H2*660), R2T6(H2*660), R2T7(H2*660), R3T9(H2*741), R5T2(344*344), R2T10(H2*660), R3T10(H2*741) and R3T11(H2*741). In 2012, could selected 5 hybrid lines from 10 hybrid lines which have potential as follows: R1T7(H2*660), R2T4(H2*660), R2T7(H2*660), R2T10(H2*660) and R3T9(H2*741) and planning to varietal trials in future.

Keywords : Macadamia nut, Varietal Improvement, Selection line, Varietal trials

6. คำนำ

มะคาเดเมีย (*Macadamia* spp.) จำแนกลักษณะโดยสถาบัน Global Biodiversity Information Facility เมื่อวันที่ 27 กรกฎาคม 2550 พบว่ามีประมาณ 19 ชนิด (species) ซึ่งไม่สามารถนำมาบริโภค เนื่องจากมีรสขม มีสารพิษ ยกเว้น มะคาเดเมียชนิดผิวเรียบ (*Macadamia integrifolia* Maiden & Betche) และชนิดผิวขรุขระ (*M. tetraphylla* L.) ซึ่งทั้ง 2 ชนิดใช้บริโภคได้และปลูกเป็นการค้าในปัจจุบัน การศึกษาเกี่ยวกับการปลูกและสรีรวิทยา จะมุ่งเน้นในพันธุ์ชนิดผิวเรียบ (*M. integrifolia*) ปัจจุบันมีลูกผสมระหว่างมะคาเดเมียชนิดผิวเรียบและผิวขรุขระ (Anonymous1, 2007)

มะคาเดเมียชนิดผิวเรียบ (*M. integrifolia*) ส่วนใหญ่มาจากรัฐฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้แก่ Keauhou (246), Purvis (294), Ikaika (333), Kau (344), Kakea (508), Keaau (660), Mauka (741), 781, Pahala (788), 789, Dennison (790), 792, Makai (800), 814, 816, 834, 849, 863, 887 เป็นต้น มะคาเดเมียชนิดผิวขรุขระ (*M. tetraphylla*) ได้แก่ Cate (จากรัฐแคลิฟลอเนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา), Maroochy (จากออสเตรเลีย) และลูกผสม (Hybrid) ได้แก่ Beaumont (*M. integrifolia* x *M. tetraphylla* = 60:40), Dennison (*M. integrifolia* x *M. tetraphylla* = 90:10), Fuji (791) (*M. integrifolia* x *M. tetraphylla* x *M. ternifolia* = 50:5:45), Hidden Valley (A4) (*M. integrifolia* x *M. tetraphylla* = 70:30), Hidden Valley (A16) (*M. integrifolia* x *M. tetraphylla* = 70:30), Nel mak 1 จาก South Africa (*M. integrifolia* x *M. tetraphylla* = 50:50), Nel mak 2 จาก South Africa (*M. integrifolia* x *M. tetraphylla* = 50:50), Nel

mak3 (*M. integrifolia* x *M. tetraphylla* = 40:60) และ Renown (Peter Allan, 2001) และมีการผสมข้าม พันธุ์ ได้แก่ A4 x A16, A4 x A50, A16 x Kau (344), A181 x Kau (344) และ A232 x Kau (344) (Bell H.F.D., 1987)

การปลูกมะคาเดเมียของโลกเริ่มโดยการคัดจากต้นเพาะเมล็ด เริ่มดำเนินโครงการที่สถานีฮาวาย (HAES) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1934 จำนวน 120,000 ต้น และคัดได้ 13 ต้น ได้แก่ พันธุ์ Keauhou (No.246) , Ikaika (No.333), Kau (No.344), Kakea (No.508), Keaau (No.660), Mauka (No.741), Makai (No.800), Pahala (No.788), พันธุ์ในชุด 700 series (No.790/791/792/795), พันธุ์ในชุด 800 series (No.814/816/828/835/849/856/863), พันธุ์ในชุด 900 series (No.906/915/930/933/935, พันธุ์ Purvis (No.294) และพันธุ์ Nuuanu และพันธุ์ที่คัดเลือกโดยเอกชน 2 พันธุ์คือ Chong 6 และ Honokaa Special (Hamilton และ Ito, 1984)

สำหรับประเทศไทยเริ่มนำเข้ามะคาเดเมียปลูกในปี 2496 และกรมวิชาการเกษตรได้มีโครงการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์มะคาเดเมียตั้งแต่ปี 2527 โดยคัดเลือกพันธุ์มะคาเดเมียที่นำเข้าจากต่างประเทศ คือจาก รัฐฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกา และจากรัฐควีนแลนด์และนิวเซาท์เวลล์ ประเทศออสเตรเลีย ดังนี้ จาก รัฐฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 12 กลุ่ม ได้แก่ Keauhou (No.246) , Ikaika (No.333), Kau (No.344), Kakea (No.508), Keaau (No.660), Mauka (No.741), Makai (No.800), Pahala (No.788), พันธุ์ในชุด 700 series (No.790/791/792/795), พันธุ์ในชุด 800 series (No.814/816/828/835/849/856/863), พันธุ์ในชุด 900 series (No.906/915/930/933/935) และ พันธุ์ Purvis (No.294) และจากรัฐควีนแลนด์และนิวเซาท์เวลล์ ประเทศออสเตรเลีย จำนวน 6 พันธุ์ ได้แก่ Hinde (No.H2), Own Choice (No.OC), Rankine (Hybrid; HY), A4, A16 และ D4 ปลูกและคัดเลือกต้นพันธุ์ ตลอดจนคัดเลือกต้นที่ได้จากการเพาะเมล็ดของสายพันธุ์ดังกล่าว และนำไปทดสอบพันธุ์ที่ปลูกในพื้นที่ระดับความสูงต่างกันต่างๆ ของประเทศไทย จนได้มะคาเดเมียพันธุ์แนะนำ 3 พันธุ์ ในปี 2539 ได้แก่ พันธุ์เชียงใหม่ 400 (Keaau หรือ HAES 660) พันธุ์เชียงใหม่ 700 (Mauka หรือ HAES 741) พันธุ์เชียงใหม่ 1000 (Makea หรือ HAES 508) ซึ่งพันธุ์แนะนำทั้ง 3 ได้จากการคัดเลือกต้นจากรัฐฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกา นอกจากนี้ได้มีการผสมเกสรของมะคาเดเมียสายพันธุ์คัด (No.246, 344, 508, 660, 741 และ H2) ซึ่งพันธุ์ดังกล่าวมีการปรับตัวได้ดีในประเทศไทย โดยอุทัย และ คณะ (2554) แบบพบกันหมด 36 คู่ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง: 1300 ม. จากระดับน้ำทะเล) อ. แม่แจ่ม จ. เชียงใหม่ ตั้งแต่ปี 2540-2543 พบว่า มะคาเดเมียแทบทุกพันธุ์ที่ศึกษาผสมข้ามได้ดีกว่าผสมตัวเอง ยกเว้น พันธุ์ 246 และ H2 ที่ผสมตัวเองได้ดี ส่วนพันธุ์ 741 ผสมได้ไม่ดีกว่าพันธุ์ 660 และ 344 พันธุ์ที่เป็นคู่ผสมได้ดี คือ พันธุ์ 246 H2 และ 508 ส่วนพันธุ์ 344 เป็นคู่ผสมที่ไม่ดีสำหรับพันธุ์ 660 และ 741 พันธุ์ 660 เป็นคู่ผสมที่ไม่ดีสำหรับพันธุ์ 741 นอกจากนี้ยังพบว่าการผสมแบบสลับพ่อ-แม่ มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การติดผลด้วย คู่ผสมที่มีเปอร์เซ็นต์การติดผลต่ำ คือ 741x344, 660x344, 660x741 และ 741 X 660 จากการศึกษาผลของการผสมเกสรต่อคุณภาพของผล พบว่า การผสมเกสรของแทบทุกพันธุ์ไม่มีผลต่อน้ำหนักเมล็ด น้ำหนักเนื้อในและเปอร์เซ็นต์เนื้อใน ยกเว้นพันธุ์ 344 ที่ได้รับเกสรตัวผู้จากพันธุ์ 508 และ H2 จะทำให้มีน้ำหนักเนื้อในสูงขึ้น ทำให้เปอร์เซ็นต์เนื้อในสูงกว่าคู่ผสมอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อนำเมล็ดลูกผสมที่ได้ไปเพาะ ได้ต้นลูกผสมทั้งหมด 51 สายต้น ได้แก่ 344 x 246 จำนวน 4 สายต้น, 344 x 344 จำนวน 1 สายต้น, 344 x 660 จำนวน 1 สายต้น, 344 x 741 จำนวน 6 สายต้น, 344 x H2 จำนวน 6 สายต้น, 741 x 246 จำนวน 2 สายต้น, 741 x 344 จำนวน 2 สายต้น, 741 x 508 จำนวน 1 สายต้น, 741 x H2 จำนวน 2 สายต้น, H2 x 508 จำนวน 4 สายต้น, H2 x 660 จำนวน 11 สายต้น, H2 x 741 จำนวน 5 สายต้น, H2 x 246 จำนวน 3 สายต้น, H2 x 344 จำนวน 2 สายต้น และ 246 x 344 จำนวน 1 สายต้น และปลูกปี 2544

ระยะ 2x2 ม. ที่ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง: 1300 ม.จากระดับน้ำทะเล) ดังนั้นจึงได้ดำเนินการทดลองการคัดเลือกพันธุ์มะคาเดเมียสายพันธุ์ลูกผสมในปี 2550-2556 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาพันธุ์มะคาเดเมียสายพันธุ์มะคาเดเมียลูกผสมอย่างน้อย 4 สายพันธุ์ สำหรับการผสมกลับไปยังพ่อแม่พันธุ์ที่ดี หรือนำต้นพันธุ์ดังกล่าวขยายพันธุ์ โดยการทาบกิ่ง หรือนำไปปลูกเปรียบเทียบทดสอบพันธุ์ในสภาพพื้นที่ต่างๆ โดยเฉพาะพื้นที่ระดับต่ำลงมา (ระดับ 700 เมตร จากระดับน้ำทะเล) จะทำให้มีการขยายพื้นที่ปลูกได้มากขึ้น เป็นการเพิ่มมูลค่าให้ป่าบนที่สูงภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ลดปริมาณการนำเข้าและพัฒนาเป็นอุตสาหกรรมส่งออกต่อไป

7. วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

7.1 พืชทดลอง ต้นมะคาเดเมียที่ได้จากต้นที่ได้จากการเพาะเมล็ดที่ได้จากการทดลองการผสมเกสรของมะคาเดเมียสายพันธุ์คัด ได้แก่ พันธุ์ #246, #344, #508, #660, #741 และ H2 และนำเมล็ดลูกผสมที่ได้ปลูกในปี พ.ศ. 2544 ระยะ 2x2 ม. ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง : 1300 ม. จากระดับน้ำทะเล) ซึ่งมีอายุ 6 ปี

7.2 เครื่องซังไฟฟ้า และเครื่องซังสปริง

7.3 ตู้อบไฟฟ้า

7.3 เครื่องมือกะเทาะเปลือกเขียว และเครื่องกะเทาะกะลา

7.4 เวอร์เนียร์แคลิเปอร์

7.5 กล้องถ่ายรูป

วิธีดำเนินงาน

7.1 แบบการวิจัย (Research Design) : ไม่มีการวางแผนการทดลอง

7.2 สำรวจต้นมะคาเดเมียปลูกจากเมล็ดของลูกผสมสายพันธุ์คัดที่เริ่มให้ผลผลิตแล้ว และให้หมายเลขต้น (Series number)

7.3 ศึกษาโครงสร้างทางสัณฐานวิทยาและลักษณะประจำพันธุ์ในแต่ละสายพันธุ์ ได้แก่

7.3.1 ลำต้น: รูปร่างของทรงพุ่ม รูปแบบของการแตกกิ่งก้าน ลักษณะและขนาดของกิ่งและลำต้น

7.3.2 ใบ : ลักษณะของใบที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้ว และเป็นใบข้อที่ 3-5 นับจากปลายยอดของข้อที่ผลิใหม่ โดยบันทึกลักษณะจากใบ 20 ใบ จำนวนใบต่อข้อ สีของใบ ขณะที่ยังอ่อน และเมื่อใบเจริญเติบโตเต็มที่ รูปร่างของใบ รวมทั้งขอบใบ พื้นผิวใบ ขนาดของใบ (วัดส่วนที่กว้างที่สุด และวัดความยาว จากฐานใบจนถึงปลายใบ) ขนาดของก้านใบ (วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของก้านใบที่กึ่งกลางก้านใบ และความยาวตลอดก้านใบ)

7.3.3 ดอก : สีของดอก และจำนวนดอก

7.3.4 ผล : รูปร่างผล ขนาดของผล (วัดส่วนที่กว้างที่สุด 2 ด้าน หาค่าเฉลี่ย และความยาววัดจากรอยต่อกับก้านของผลจนถึงปลายผล) สีของเปลือกหุ้มผล (pericarp) เมื่อยังอ่อนและแก่เต็มที่

7.3.5 เมล็ด : ขนาดและรูปร่างของเมล็ด ลักษณะของผิวเมล็ด

7.3.6 เนื้อใน : ขนาดและรูปร่างของเนื้อใน สีและรสชาติของเนื้อใน

7.4 คัดเลือกต้นที่มีลักษณะดีเด่น ได้แก่ การออกดอก ติดผลดี ขนาดผลใหญ่ กะลาบาง เนื้อในรูปร่างกลม เก็บเมล็ดต้นที่คัดเลือกตรวจสอบคุณภาพจำนวน 50-100 ผล และน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ในห้องปฏิบัติการ คัดเลือกต้นที่มีลักษณะตาม Criteria ที่กำหนด คือ มีทรงต้นแข็งแรง ตั้งตรง โครงสร้างกิ่งตั้งตรง ผลผลิตต่อต้นเมื่ออายุ

8 ปี ต้องมีน้ำหนักเมล็ดสดเมล็ดทั้งกะลา 20-30 กก./ตัน ในสภาพพื้นที่ที่อุดมสมบูรณ์ และ 5-10 กก./ตัน ในพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เมื่อผลมีขนาดเล็กควรมีปริมาณผลเฉลี่ย 10-20 ผล/ช่อ และเมื่อแก่ควรมีผลอย่างน้อย 5-10 ผล/ช่อ ขนาดผลสม่ำเสมอ เส้นผ่าศูนย์กลางผล 2.5-3 ซม. กะลาบาง รูไม่เปิดเมื่อแห้ง ขนาดผลสม่ำเสมอ จำนวนผล 132-180 ผลต่อกก. (ทั้งกะลา) กะลาบาง และรู micro pile ไม่เปิดเมื่อแห้ง น้ำหนักเนื้อใน 2-3 กรัมต่อเมล็ด เปอร์เซ็นต์เนื้อในหลังกะเทาะกะลา (% kernel) ไม่น้อยกว่า 35% เปอร์เซ็นต์เนื้อในเกรด 1 (เปอร์เซ็นต์ลอยน้ำ หรือ % floating โดยเนื้อในที่ลอยถือว่ามีส่วนน้ำมันเกิน 72% จัดเป็นเกรด 1 และ เปอร์เซ็นต์เกรด 1 เนื้อใน (% recovery) ไม่น้อยกว่า 30% รูปร่างของเนื้อในสม่ำเสมอ รูปร่างกลม มีสีขาว หรือ สีครีม เนื้อในปราศจากวงกลมสีดำ หรือ สีอื่น ๆ รอบเนื้อใน โดย

$$\text{เปอร์เซ็นต์เนื้อในหลังกะเทาะ (\% kernel)} = \frac{\text{น้ำหนักเนื้อใน} \times 100}{\text{น้ำหนักทั้งเมล็ด}}$$

$$\text{เปอร์เซ็นต์เนื้อในเกรด 1 (\% floating)} = \text{ได้จากการสุ่มเนื้อใน 100 เมล็ดไปลอยในน้ำสะอาด เมล็ดที่ลอยถือว่าเป็นเกรด 1 โดยเนื้อในที่ลอยถือว่ามีส่วนน้ำมันเกิน 72% จัดเป็นเกรด 1}$$

$$\text{เปอร์เซ็นต์เกรด 1 เนื้อใน (\% recovery)} = \frac{\text{เปอร์เซ็นต์เนื้อในหลังกะเทาะ} \times \text{เปอร์เซ็นต์เนื้อในลอยน้ำ}}{100}$$

7.5 ข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต สภาพแวดล้อม คุณภาพจากการประเมินคะแนนเนื้อในทางประสาทสัมผัส คุณค่าทางอาหารได้แก่ ไขมัน (Fat,%) โปรตีน (Protein,%) ปริมาณน้ำตาล (Total Sugar,%) และไฟเบอร์ (Crude fiber,%)

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2550 – กันยายน 2556

สถานที่ : ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง) ต.แม่ณาจร อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ (1300 ม.)

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

8.1 การจำแนกกลุ่ม จำแนกตามต้นแม่ที่ใช้ในการผสมพันธุ์ ซึ่งปลูกในปี 2544 แบ่งเป็น 4 กลุ่ม 15 คู่ผสม 52 สายต้น พบต้นรอดตาย ดังนั้น จึงแบ่งเป็น 3 กลุ่ม 14 คู่ผสม 45 สายต้น พร้อมทั้งให้รหัสสายต้นดังนี้

กลุ่มที่ 1 #344 จำนวน 5 คู่ผสม 14 สายต้น ได้แก่ 344 × 246 จำนวน 2 สายต้น (R5T3 และ R5T4), 344 × 344 จำนวน 1 สายต้น (R5T2), 344 × 660 จำนวน 1 สายต้น (R5T1), 344 × 741 จำนวน 5 สายต้น (R4T8, R4T9, R4T10, R5T6, R5T7) และ 344 × H2 จำนวน 5 สายต้น (R4T3, R4T4, R4T5, R4T6, R4T7),

กลุ่มที่ 2 #H2 จำนวน 5 คู่ผสม 24 สายต้น ได้แก่ H2 × 741 จำนวน 5 สายต้น (R3T7, R3T8, R3T9, R3T10, R3T11), H2 × 660 จำนวน 10 สายต้น (R1T7, R2T2, R2T3, R2T4, R2T5, R2T6, R2T7, R2T8, R2T9, R2T10), H2 × 508 จำนวน 4 สายต้น (R1T3, R1T4, R1T5, R1T6), H2 × 246 จำนวน 3 สายต้น (R1T8, R2T1, R3T6) และ H2 × 344 จำนวน 2 สายต้น (R1T1, R1T2)

กลุ่มที่ 3 #741 จำนวน 4 คู่ผสม 7 สายต้น ได้แก่ 741 x 246 จำนวน 2 สายต้น (R3T4, R3T5), 741 x 508 จำนวน 1 สายต้น (R3T1), 741 x 344 จำนวน 2 สายต้น (R3T2, R3T3) และ 741 x H2 จำนวน 2 สายต้น (R4T1, R4T2)

8.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ พบว่า ดอก มีสีขาวยิ่งสีขาวยิ่งขาวครีม จำนวนดอกต่อช่ออยู่ระหว่าง 85-225 ดอก/ช่อ สียอดอ่อนคือ มีสีเขียวอ่อน เขียวแกมแดง ลักษณะใบคือ มีรูปหอกหัวกลับ (oblanceolate) และรูปไข่หัวกลับ (obovate) ขอบใบคือ มีหนามเล็กน้อยถึงไม่มี เรียบเป็นคลื่น ปลายใบคือ แหลม (acute) แหลมสั้น (mucronate) และ ปลายใบมน (obtuse) ฐานใบคือ เรียวยาว (cuneate) และใบป้าน (obtuse) ผิวใบเป็นมัน ไม่มีขน ใต้ท้องใบเป็นมัน ใบแก่สีเขียวถึงเขียวเข้ม มีจำนวน 3 ใบต่อช่อ ขนาดใบกว้าง 2-6 ซม. ยาว 10-19 ซม. ความยาวก้านใบ 0.3-1.3 ซม. (ตารางที่ 1 และ ภาพที่ 1 และ 2)

8.3 การให้ผลผลิต พบว่า เริ่มให้ผลผลิตปี 2550 เพิ่มมากขึ้นในปี 2551 แต่มีจำนวนไม่ถึง 100 ผลต่อต้น จนกระทั่งในปี 2554 พบว่า ได้ต้นที่ให้ผลผลิตทั้งหมด 34 สายต้น จาก 47 สายต้น คิดเป็น 72.34% โดยกลุ่มที่ 2 ที่มี #H2 เป็นต้นแม่ ให้ผลผลิตตั้งแต่ปี 2552-2554 มากที่สุด (22 สายต้น ผลผลิต 105,712 กรัม) รองลงมาคือ #344 (6 สายต้น ผลผลิต 6,456 กรัม) และ #741 (7 สายต้น ผลผลิต 3,636 กรัม) (ตารางที่ 2)

จากข้อมูลผลผลิตปี 2552-2554 พบว่า มีต้นให้ผลผลิต จำนวน 34 สายต้น จาก 45 สายต้น คัดได้ทั้งหมด 11 สายต้น ได้แก่ R1T1(H2*344), R1T7(H2*660), R2T2 (H2*660), R2T7 (H2*660), R2T6(H2*660), R2T7(H2*660), R3T9(H2*741), R5T2(344*344), R2T10(H2*660), R3T10(H2*741) และ R3T11(H2*741) ที่มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่าสายต้นอื่นๆ จึงได้ทำการตัดแต่งทรงพุ่มในปลายปี 2554 โดยวิธีเปิดกลาง (open center) ในต้นที่มีศักยภาพ ส่วนต้นที่มีคุณภาพและผลผลิตไม่ดีได้ตัดทิ้ง เพื่อเพิ่มการสังเคราะห์แสง (ภาพที่ 2) พบว่า ทุกสายต้นมีผลผลิตเพิ่มขึ้น ยกเว้น R1T1 ที่ในปี 2555 ไม่มีผลผลิต ทั้งนี้ R2T9 ให้น้ำหนักรวมทั้งเมล็ดมากที่สุด รองลงมาคือ R1T7 R2T7 และ R2T10 คือ 21.08 20.68 18.17 และ 12.23 กก. ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

8.4 ลักษณะผลสด เมล็ด (กะลา) และเนื้อในของมะคาเดเมียสายพันธุ์ลูกผสมต้นคัดเลือกหลังการตัดแต่งทรงพุ่มในปี 2555-2556 ดังนี้ น้ำหนักผลสดทั้งเปลือก พบว่า R2T4 น้ำหนักผลสดทั้งเปลือกมากที่สุด และ R2T7 มีน้ำหนักผลสดทั้งเปลือกน้อยที่สุดคือ 24.38 ± 2.23 กรัม และ 15.60 ± 1.23 กรัม ตามลำดับ น้ำหนักเปลือก พบว่า R2T4 น้ำหนักเปลือกมากที่สุด และ R5T2 มีน้ำหนักเปลือกน้อยที่สุดคือ 13.69 ± 1.28 กรัม และ 8.32 ± 1.29 กรัม ตามลำดับ ความหนาเปลือก พบว่า R1T7 มีความหนาเปลือกมากที่สุด และ R5T2 มีความหนาเปลือกน้อยที่สุดคือ 4.04 ± 0.52 กรัม และ 3.16 ± 0.43 กรัม ตามลำดับ น้ำหนักกะลา พบว่า R1T7 มีน้ำหนักกะลามากที่สุด และ R2T7 มีน้ำหนักกะลาน้อยที่สุดคือ 6.50 ± 1.15 กรัม และ 4.29 ± 0.93 กรัม ตามลำดับ ความหนาของกะลา พบว่า R1T7 มีกะลาหนามากที่สุด และ R2T10 มีกะลาบางที่สุดคือ 3.24 ± 0.49 มิลลิเมตร และ 2.47 ± 0.19 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

8.5 คุณภาพเนื้อในของมะคาเดเมียสายพันธุ์ลูกผสมต้นคัดเลือกหลังการตัดแต่งทรงพุ่มในปี 2555-2556 ดังนี้ เปอร์เซ็นต์เนื้อใน (%Kernel) พบว่า R5T2 มีเปอร์เซ็นต์เนื้อในมากที่สุด คือ 32.48 ± 1.87 เปอร์เซ็นต์เนื้อในเกรด 1 (%ลอยน้ำ) พบว่า R2T2 และ R2T4 มีเปอร์เซ็นต์เนื้อในเกรด 1 มากที่สุด คือ 100% เปอร์เซ็นต์เกรด 1 เนื้อใน (%recovery) พบว่า R2T10 มีเปอร์เซ็นต์เกรด 1 เนื้อในมากที่สุด คือ $29.78 \pm 4.50\%$ น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย พบว่า R1T7 มีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยมากที่สุด คือ 8.83 ± 0.91 กรัม น้ำหนักเนื้อในเฉลี่ย พบว่า R1T7 มีน้ำหนักเนื้อในเฉลี่ยมากที่สุด คือ 2.28 ± 0.30 กรัม จำนวนเมล็ดเฉลี่ย/กก.เฉลี่ย พบว่า R3T10 มีจำนวนเมล็ดเฉลี่ย/กก.เฉลี่ยมากที่สุด คือ 153 ± 18 ผล/กก. ระดับคะแนนเนื้อใน พบว่า R1T7 มีระดับคะแนนเนื้อในเฉลี่ยมากที่สุด คือ 3.05 ± 0.16 จากคะแนนเต็ม 4 (ตารางที่ 5)

8.6 คุณค่าทางอาหาร ทั้งนี้ ผลผลิตไม่เพียงพอจึงส่งไปทดสอบเพียง 7 สายต้น จาก 10 สายต้น และงบประมาณมีจำกัด วิเคราะห์โดยสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปี 2556 ได้แก่ ปริมาณไขมัน (Fat,%) โปรตีน (Protein,%) น้ำตาล (Total sugar,%) และไฟเบอร์ (Crude fiber,%) ผลการวิเคราะห์พบว่า มีปริมาณไขมันเฉลี่ย 72.57% ปริมาณโปรตีนเฉลี่ย 10.01% ปริมาณน้ำตาลเฉลี่ย 2.21% และ ปริมาณไฟเบอร์เฉลี่ย 12.98% โดย R3T9 มีปริมาณไขมันมากที่สุด (75.19%) R2T9 มีปริมาณโปรตีนมากที่สุด (10.37%) ส่วน R1T7 มีปริมาณน้ำตาลและไฟเบอร์มากที่สุด คือ 2.30% และ 18.30% (ตารางที่ 6)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการคัดเลือกมะคาเดเมียสายพันธุ์ลูกผสมในปี 2553 ที่ดำเนินการคัดเลือกได้ 10 สายต้น จากจำนวนทั้งหมด 45 สายต้น และได้ดำเนินการตัดแต่งทรงพุ่มในปี 2554 จากข้อมูลด้านผลผลิตและคุณภาพของมะคาเดเมียสายพันธุ์ลูกผสม จากที่ตัดไว้ 10 สายต้น (ตารางที่ 7) พบว่า มี 5 สายต้น ได้แก่ R1T7(H2*660) R2T4(H2*660) R2T7(H2*660) R2T10(H2*660) R3T9(H2*741) ที่เหมาะสำหรับใช้ในการทดสอบพันธุ์ในพื้นที่ที่มีศักยภาพในประเทศไทยต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้ต้นพันธุ์สำหรับใช้ในงานทดลองทดสอบพันธุ์ในโครงการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์มะคาเดเมีย

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

นายอุทัย นพคุณวงศ์ นายจำรอง ดาวเรือง ข้าราชการ ลูกจ้างประจำ และพนักงานราชการศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

12. เอกสารอ้างอิง

อุทัย นพคุณวงศ์ จำรอง ดาวเรือง และเหรียญชัย เกิดพงษ์. 2554. การผสมเกสรของมะคาเดเมียสายพันธุ์คัด. ใน การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 1: กำหนดการประชุมและบทคัดย่อ. กรุงเทพฯ, 2544, หน้า 83 (180 หน้า).

13. ภาคผนวก

ตาราง

ตารางที่ 1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมะคาเดเมียที่เป็นผลจากการผสมเกสรของมะคาเดเมียสายพันธุ์ตัดที่ผสมและปลูกในปี 2544 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง: 1300 ม. จากระดับน้ำทะเล) อ. แม่แจ่ม จ. เชียงใหม่

ที่	รหัสสายต้น	แม่xพ่อ	ทรงพุ่ม	สีดอก	ขอบใบ	ปลายใบ	รูปร่างใบ	สีใบนอ่อน	สีใบแก่	จน.ใบต่อข้อ	ยาวใบ (ซม.)	กว้างใบ (ซม.)	ยาวก้านใบ (ซม.)
1	R1T1	H2*344	ตั้งตรง	ขาวครีม	เรียบเป็นคลื่น	มน	ไข่หัทธกลับ	เขียวอ่อน	เขียวเข้ม	3	13.9	4.4	1.2
2	R1T2	H2*344	ตั้งตรง	ขาวครีม	หนามแหลม	แหลม/มน	หอกหัวกลับ	เขียวแกมแดง	เขียวเข้ม	3	16.4	3.9	1.1
3	R1T3	H2*508	ตั้งตรง	ขาว	หนาม	มน	ไข่หัทธกลับ	เขียวแกมแดง	เขียวเข้ม	3	10.0	3.5	0.9
4	R1T4	H2*508	ตั้งตรง	ขาว	หนาม/เรียบเป็นคลื่น	มน	ไข่หัทธกลับ	เขียวแกมแดง	เขียวเข้ม	3	11.6	3.7	0.7
5	R1T5	H2*508	ตั้งตรง	ขาว	หนาม	มน	ไข่หัทธกลับ	เขียวแกมแดง	เขียวเข้ม	3	11.7	3.4	0.6
6	R1T6	H2*508	ตั้งตรง	ขาว	เรียบเป็นคลื่น	มน/แหลม	ไข่หัทธกลับ/หอกหัวกลับ	เขียวแกมแดง	เขียวเข้ม	3	12.7	3.3	0.7
7	R1T7	H2*660	ตั้งตรง	ขาวครีม	หนาม/เรียบเป็นคลื่น	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวอ่อน	เขียว	3	12.7	5.0	0.8
8	R1T8	H2*246	ตั้งตรง	ขาว	หนามแหลม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวอ่อน	เขียว	3	14.5	3.5	0.7
9	R2T1	H2*246	ตั้งตรง	ขาว	หนาม/เรียบ	แหลม/มน	หอกหัวกลับ/ไข่หัทธกลับ	เขียวอ่อน	เขียว	3	14.1	3.7	1.0
10	R2T2	H2*660	ตั้งตรง	ขาว	เรียบ	มน	ไข่หัทธกลับ	เขียวแกมแดง	เขียวเข้ม	3	12.0	5.3	0.9
11	R2T3	H2*660	ตั้งตรง	ขาว	หนาม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวอ่อน	เขียว	3	12.4	4.5	1.3
12	R2T4	H2*660	ตั้งตรง	ขาวครีม	เรียบเป็นคลื่น	มน	ไข่หัทธกลับ	เขียวแกมแดง	เขียวเข้ม	3	13.0	5.2	0.8
13	R2T5	H2*660	ตั้งตรง	ขาว	เรียบเป็นคลื่น	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวอ่อน	เขียว	3	13.3	4.8	0.9
14	R2T6	H2*660	ตั้งตรง	ขาว	เรียบเป็นคลื่น	มน	ไข่หัทธกลับ	เขียวอ่อน	เขียวเข้ม	3	11.5	4.9	0.8
15	R2T7	H2*660	ตั้งตรง	ขาว	เรียบ	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวอ่อน	เขียวเข้ม	3	13.1	5.0	0.9
16	R2T8	H2*660	ตั้งตรง	ขาว	หนาม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวอ่อน	เขียวเข้ม	3	11.8	5.2	0.8
17	R2T9	H2*660	ตั้งตรง	ขาว	หนาม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวอ่อน	เขียวเข้ม	3	12.2	5.8	0.7
18	R2T10	H2*660	ตั้งตรง	ขาว	เรียบเป็นคลื่น/หนาม	มน	ไข่หัทธกลับ	เขียวแกมแดง	เขียวเข้ม	3	12.1	4.8	0.8
19	R3T1	741*508	ตั้งตรง	ขาว	หนาม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวแกมแดง	เขียว	3	13.6	2.7	1.1
20	R3T2	741*344	ตั้งตรง	ขาว	หนาม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวแกมแดง	เขียว	3	18.6	4.1	0.8
21	R3T3	741*344	ตั้งตรง	ขาวครีม	หนาม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวแกมแดง	เขียว	3	17.8	3.7	0.8
22	R3T4	741*246	ตั้งตรง	ขาว	หนาม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวอ่อน	เขียว	3	14.9	2.7	0.6
23	R3T5	741*246	ตั้งตรง	ขาว	หนามแหลม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวอ่อน	เขียว	3	15.8	3.4	0.9
24	R3T6	H2*246	ตั้งตรง	ขาวครีม	หนามเล็กน้อย	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวอ่อน	เขียวเข้ม	3	14.2	3.5	1.0
25	R3T7	H2*741	ตั้งตรง	ขาว	หนามแหลม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวอ่อน	เขียวเข้ม	3	13.5	5.3	0.7

ตารางที่ 1 (ต่อ) ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมะคาเดเมียที่เป็นผลจากการผสมเกสรของมะคาเดเมียสายพันธุ์คัดที่ผสมและปลูกในปี 2544 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง: 1300 ม. จากระดับน้ำทะเล) อ. แม่แจ่ม จ. เชียงใหม่

ที่	รหัสสายต้น	แม่xพ่อ	ทรงพุ่ม	สีดอก	ขอบใบ	ปลายใบ	รูปร่างใบ	สีใบอ่อน	สีใบแก่	จน.ใบต่อข้อ	ยาวใบ (ซม.)	กว้างใบ (ซม.)	ยาวก้านใบ(ซม.)
26	R3T8	H2*741	ตั้งตรง	ขาว	หนามแหลม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวอ่อน	เขียวเข้ม	3	12.3	4.7	0.7
27	R3T9	H2*741	ตั้งตรง	ขาว	หนามแหลม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวอ่อน	เขียวเข้ม	3	13.7	4.5	1.1
28	R3T10	H2*741	ตั้งตรง	ขาว	หนามแหลม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวอ่อน	เขียว	3	13.0	5.9	0.8
29	R3T11	H2*741	ตั้งตรง	ขาว	หนามแหลม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวแกมแดง	เขียวเข้ม	3	12.5	4.2	1.0
30	R4T1	741*H2	ตั้งตรง	ขาว	หนาม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวอ่อน	เขียว	3	12.7	3.5	0.9
31	R4T2	741*H2	ตั้งตรง	ขาว	หนาม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวอ่อน	เขียว	3	12.7	4.2	0.8
32	R4T3	344*H2	ตั้งตรง	ขาว	หนามแหลม/ไม่มีหนามเป็นคลื่น	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวแกมแดง	เขียวเข้ม	3	16.5	5.2	0.8
33	R4T4	344*H2	ตั้งตรง	ขาว	หนามแหลม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวแกมแดง	เขียว	3	16.9	4.6	0.8
34	R4T5	344*H2	ตั้งตรง	ขาว	หนาม/ไม่มีหนาม	แหลม/มน	หอกหัวกลับ/ไข่หัวกลับ	เขียวแกมแดง	เขียวเข้ม	3	16.1	4.7	1.3
35	R4T6	344*H2	ตั้งตรง	ขาว	หนามแหลม	มน	ไข่หัวกลับ	เขียวอ่อน	เขียว	3	17.8	5.1	0.8
36	R4T7	344*H2	ตั้งตรง	ขาว	หนามแหลม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวแกมแดง	เขียวเข้ม	3	17.5	4.8	1.0
37	R4T8	344*741	ตั้งตรง	ขาว	หนามแหลม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวแกมแดง	เขียว	3	17.1	3.4	0.7
38	R4T9	344*741	ตั้งตรง	ขาว	หนามแหลม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวแกมแดง	เขียว	3	14.9	3.3	0.6
39	R4T10	344*741	ตั้งตรง	ขาว	หนามแหลม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวแกมแดง	เขียว	3	15.9	2.9	0.8
40	R5T1	344*660	ตั้งตรง	ขาว	หนาม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวแกมแดง	เขียวเข้ม	3	11.5	3.7	0.6
41	R5T2	344*344	ตั้งตรง	ขาวครีม	หนาม	มน	ไข่หัวกลับ	เขียวอ่อน	เขียว	3	14.2	5.7	1.0
42	R5T3	344*246	ตั้งตรง	ขาว	หนามแหลม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวอ่อน	เขียว	3	17.0	3.2	0.4
43	R5T4	344*246	ตั้งตรง	ขาว	หนามแหลม	แหลม	หอกหัวกลับ	แดง	เขียว	3	16.0	2.7	0.3
44	R5T6	344*741	ตั้งตรง	ขาว	หนามแหลม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวอ่อน	เขียวเข้ม	3	16.2	2.6	0.8
45	R5T7	344*741	ตั้งตรง	ขาว	หนามแหลม	แหลม	หอกหัวกลับ	เขียวแกมแดง	เขียวเข้ม	3	15.3	2.7	0.7

ตารางที่ 2 ผลผลิตมะคาเดเมียตั้งแต่ปี 2552-2554 ที่เป็นผลจากการผสมเกสรของมะคาเดเมียสายพันธุ์คัด ที่ผสมและปลูกในปี 2544 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง: 1300 ม. จากระดับน้ำทะเล)
อ. แม่แจ่ม จ. เชียงใหม่

ที่	รหัสสายต้น	แม่xพ่อ	2552		2553		2554		รวม	
			จน.ผล	นน.ทิ้งเปลือก(ก.)	จน.ผล	นน.ทิ้งเปลือก(ก.)	จน.ผล	นน.ทิ้งเปลือก(ก.)	จน.ผล	นน.ทิ้งเปลือก(ก.)
1	R1T1	H2*344	27	290	130	2,331	149	1,998	306	4,619
2	R1T2	H2*344	7	50	9	172	70	1,137	86	1,359
3	R1T3	H2*508	17	160	9	183	144	1,850	170	2,193
4	R1T4	H2*508	61	670	29	474	171	2,390	261	3,534
5	R1T5	H2*508								
6	R1T6	H2*508	8	90	3	57			11	147
7	R1T7	H2*660	578	8,550	248	5,105	219	4,447	1045	18,102
8	R1T8	H2*246								
9	R2T1	H2*246	27	420	28	526	33	607	88	1,553
10	R2T2	H2*660	54	620	47	938	73	1,113	174	2,671
11	R2T3	H2*660	42	530	12	228	4	61	58	819
12	R2T4	H2*660	27	225	132	2,535	123	1,967	282	4,727
13	R2T5	H2*660	56	610	38	654	138	1,985	232	3,249
14	R2T6	H2*660	258	3,080	66	1,363	280	3,783	604	8,226
15	R2T7	H2*660	67	770	134	2,270	249	3,788	450	6,828
16	R2T8	H2*660	124	1,600	47	968	85	1,426	256	3,994
17	R2T9	H2*660	108	1,090	59	1,201	231	3,923	398	6,214
18	R2T10	H2*660			21	410	291	5,175	312	5,585
19	R3T1	741*508	2	10	10	180	12	175	24	365
20	R3T2	741*344			6	119	5	63	11	182
21	R3T3	741*344	1	10	35	761	37	638	73	1,409
22	R3T4	741*246	10	80	10	220	8	80	28	380
23	R3T5	741*246					7	95	7	95
24	R3T6	H2*246	16	200	64	1,269	67	1,270	147	2,739
25	R3T7	H2*741	7	60	11	232	34	510	52	802
26	R3T8	H2*741	47	580	60	1,081	100	2,070	207	3,731
27	R3T9	H2*741	282	3,470	154	2,742	173	2,876	609	9,088
28	R3T10	H2*741	248	2,670	86	1,543	221	3,828	555	8,041
29	R3T11	H2*741	161	2,030	35	617	251	4,843	447	7,490
30	R4T1	741*H2			38	519	30	515	68	1,034
31	R4T2	741*H2			5	115	4	56	9	171
32	R4T3	344*H2			15	242	40	668	55	910
33	R4T4	344*H2								
34	R4T5	344*H2			21	397	27	388	48	785
35	R4T6	344*H2			31	470	20	270	51	740
36	R4T7	344*H2								
37	R4T8	344*741								
38	R4T9	344*741								
39	R4T10	344*741								
40	R5T1	344*660					23	400	23	400
41	R5T2	344*344			170	2,676	59	865	229	3,541
42	R5T3	344*246								
43	R5T4	344*246								
44	R5T6	344*741								
45	R5T7	344*741								
สรุป				ปี	2552	ให้ผลผลิต	24	สายต้น		
					2553	ให้ผลผลิต	32	สายต้น		
					2554	ให้ผลผลิต	34	สายต้น		

ตารางที่ 3 น้ำหนักผลผลิตปี 2555-2556 ในมะคาเดเมียสายพันธุ์ลูกผสมต้นคัดเลือกหลังการตัดแต่งทรงพุ่ม ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง:1300 ม.จากระดับน้ำทะเล)

ที่	รหัสสายต้น (แม่xพ่อ)	จำนวนผล			นน.รวมทั้งเปลือก(กก.)			นน.รวมทั้งเมล็ด(กก.)			จน.ดอก
		2555	2556	รวม	2555	2556	รวม	2555	2556	รวม	
1	R1T1(H2*344)	0	110	110	0	2.19	2.19	0	1.14	1.14	89
2	R1T7(H2*660)	995	1,213	2,208	18.11	23.23	41.34	8.50	12.18	20.68	132
3	R2T2(H2*660)	0	88	88	0	1.57	1.57	0	0.78	0.78	128
4	R2T4(H2*660)	354	987	1,332	6.72	19.25	25.97	3.22	8.33	11.55	85
5	R2T7(H2*660)	1,576	877	2,453	21.73	16.32	38.05	10.50	7.67	18.17	122
6	R2T9(H2*660)	1,771	770	2,541	27.59	13.62	41.21	14.47	6.61	21.08	201
7	R2T10(H2*660)	1,230	273	1,503	18.83	4.76	23.59	9.94	2.29	12.23	
8	R3T9(H2*741)	1,012	424	1,436	15.93	7.48	23.41	7.65	3.41	11.06	
9	R3T10(H2*741)	639	244	883	9.89	4.35	14.24	5.26	2.08	7.34	155
10	R3T11(H2*741)	916	340	1,256	14.41	5.89	20.30	7.89	2.79	10.68	
11	R5T2(344*344)	28	773	801	0.50	12.85	13.35	0.20	5.84	6.04	225

ตารางที่ 4 ลักษณะผลสด เมล็ด (กะลา) และเนื้อใน ของมะคาเดเมียสายพันธุ์ลูกผสมต้นคัดเลือกหลังการตัดแต่งทรงพุ่ม ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง:1300 ม.จากระดับน้ำทะเล)

ที่	รหัสสายต้น (แม่xพ่อ)	น้ำหนักผลสดทั้งเปลือก(กรัม)	ขนาดผลสด (มิลลิเมตร)			น้ำหนักเปลือก(กรัม)	เปลือกหนา(มิลลิเมตร)	ขนาดกะลา (มิลลิเมตร)			น้ำหนักกะลา(กรัม)	กะลาหนา(มิลลิเมตร)
			กว้าง	ยาว	หนา			กว้าง	ยาว	หนา		
1	R1T7(H2*660)	22.73±2.82	33.24±1.46	42.23±1.74	33.27±1.38	12.43±1.32	4.04±0.52	25.43±1.75	26.30±1.75	25.18±1.57	6.50±1.15	3.24±0.49
2	R2T2(H2*660)	17.34±3.12	30.51±1.96	36.08±2.04	30.10±2.40	8.81±1.44	3.54±0.48	23.80±2.68	23.42±2.22	23.96±2.35	5.28±1.15	2.71±0.44
3	R2T4(H2*660)	24.38±2.23	34.41±1.07	42.11±1.62	34.49±1.20	13.69±1.28	3.98±0.58	26.12±0.96	26.13±1.34	26.06±1.38	6.25±0.98	2.84±0.41
4	R2T7(H2*660)	15.60±1.23	29.35±0.94	35.08±1.43	29.48±0.89	8.45±0.64	3.59±0.39	22.63±0.80	23.08±0.89	22.34±1.01	4.29±0.93	2.62±0.26
5	R2T9(H2*660)	18.99±1.38	31.75±1.02	36.79±1.23	31.60±0.88	9.24±0.80	3.22±0.28	25.03±1.05	24.85±1.07	25.14±0.92	6.15±0.69	3.06±0.44
6	R2T10(H2*660)	18.85±2.05	31.51±1.24	37.39±1.67	31.67±1.17	9.88±1.04	3.46±0.34	24.64±1.32	24.71±1.29	24.17±1.28	5.14±0.73	2.47±0.19
7	R3T9(H2*741)	18.22±1.28	31.28±0.90	40.93±0.89	31.17±0.80	10.42±0.75	3.90±0.24	23.29±0.87	23.78±0.82	23.16±1.13	4.71±0.46	2.65±0.35
8	R3T10(H2*741)	18.29±1.85	31.00±1.14	38.21±1.70	31.20±1.26	8.61±0.91	3.09±0.35	25.17±1.19	24.94±1.06	24.99±1.39	5.45±0.68	2.50±0.26
9	R3T11(H2*741)	19.04±2.74	31.75±1.63	37.03±2.08	31.92±1.29	8.79±1.31	3.32±0.43	25.91±1.24	24.94±1.62	25.32±1.28	6.37±1.05	2.89±0.31
10	R5T2(344*344)	16.13±3.06	30.06±2.31	34.04±2.71	29.83±2.01	8.32±1.29	3.16±0.43	23.17±2.35	23.60±2.12	23.27±2.25	4.71±0.93	2.56±0.30

ตารางที่ 5 คุณภาพเนื้อใน ของมะคาเดเมียสายพันธุ์ลูกผสมต้นคัดเลือกหลังการตัดแต่งทรงพุ่ม ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง:1300 ม.จากระดับน้ำทะเล)

ที่	สายพันธุ์	% เนื้อใน (%Kernel)	%เนื้อในเกรต 1 (%ลอยน้ำ)	%เกรต1เนื้อใน (%recovery)	น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย(กรัม)	น้ำหนักเนื้อในเฉลี่ย(กรัม)	จำนวนเมล็ดเฉลี่ย/กก.	ระดับคะแนนเนื้อใน	หมายเหตุ
1	R1T7(H2*660)	26.98±1.35	91.76±4.78	24.82±0.99	8.83±0.91	2.28±0.30	116±11	3.05±0.16	
2	R2T2(H2*660)	25.98±0.00	100.00±0.00	25.98±0.00	7.81±0.00	2.03±0.00	128±0	2.83±0.00	
3	R2T4(H2*660)	27.39±1.64	85.67±3.30	25.20±1.79	7.57±1.39	2.05±0.37	141±20	2.78±0.37	
4	R2T7(H2*660)	27.02±2.83	88.25±6.48	23.89±2.16	6.81±0.87	1.79±0.34	150±22	2.71±0.36	
5	R2T9(H2*660)	28.57±1.04	86.33±1.53	24.99±1.20	8.27±0.90	2.26±0.25	126±11	2.96±0.34	
6	R2T10(H2*660)	31.56±3.95	89.00±1.41	29.78±4.50	7.84±0.92	2.39±0.50	133±14	3.00±0.36	
7	R3T9(H2*741)	28.19±1.11	87.67±4.73	25.62±1.67	7.06±1.01	2.03±0.13	145±19	2.87±0.13	
8	R3T10(H2*741)	29.11±1.80	82.50±3.54	23.64±2.68	7.12±1.40	1.98±0.36	153±18	2.52±0.57	
9	R3T11(H2*741)	26.77±0.98	87.33±8.33	22.42±2.31	8.19±1.16	2.07±0.30	129±12	2.81±0.34	
10	R5T2(344*344)	32.48±1.87	84.56±4.58	27.77±2.21	6.91±0.48	2.15±0.23	148±7	3.03±0.20	

ระดับคะแนนเนื้อใน: 4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = เลว

ตารางที่ 6 คุณภาพทางอาหารของมะคาเดเมียสายพันธุ์ลูกผสมต้นคัดเลือกหลังการตัดแต่งทรงพุ่ม ณ ศูนย์วิจัย
เกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง:1300 ม.จากระดับน้ำทะเล) วิเคราะห์โดย สถาบันค้นคว้าและ
พัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ที่	สายพันธุ์	ไขมัน (Fat,%)	โปรตีน (Protein,%)	น้ำตาล (Total sugar,%)	ไฟเบอร์ (Crude fiber,%)	หมายเหตุ
1	R1T7(H2*660)	74.36	9.90	2.30	18.30	
2	R2T2(H2*660)					ผลผลิตไม่พอวิเคราะห์
3	R2T4(H2*660)	69.66	10.21	2.24	14.60	
4	R2T7(H2*660)	74.98	10.20	2.19	14.15	
5	R2T9(H2*660)	69.79	10.37	2.16	9.40	
6	R2T10(H2*660)					ผลผลิตไม่พอวิเคราะห์
7	R3T9(H2*741)	75.19	10.14	2.16	11.43	
8	R3T10(H2*741)	73.51	9.64	2.25	10.76	
9	R3T11(H2*741)	70.52	9.62	2.15	12.25	
10	R5T2(344*344)					ผลผลิตไม่พอวิเคราะห์
	เฉลี่ย	72.57	10.01	2.21	12.98	

ตารางที่ 7 ลักษณะมะคาเดเมียสายพันธุ์ลูกผสมต้นคัดเลือกหลังการตัดแต่งทรงพุ่ม ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง:1300 ม.จากระดับน้ำทะเล)

ที่	รหัสสายต้น (แม่xพ่อ)	นน.รวมเมล็ด ปี52-56 (กก.)	ขนาดผลสด (มิลลิเมตร)			ขนาดกะลา (มิลลิเมตร)			นน.กะลา (ก.)	กะลาหนา (มม.)	%เนื้อใน (% Kernel)	%เนื้อในเกรด 1 (%ลอยน้ำ)	%เกรด1 เนื้อใน (%recovery)	นน.เมล็ดเฉลี่ย (กรัม)	นน.เนื้อในเฉลี่ย (กรัม)	จน.เมล็ดเฉลี่ย/กก.	ระดับคะแนนเนื้อใน	ไขมัน (Fat, %)	โปรตีน (Protein, %)	น้ำตาล (Total sugar, %)	ไฟเบอร์ (Crude fiber, %)
			กว้าง	ยาว	หนา	กว้าง	ยาว	หนา													
1	R1T7 (H2*660)	38.78	31.78-34.70	40.49-43.97	31.89-34.65	23.68-27.18	24.55-28.05	23.61-26.75	5.35-7.65	2.75-3.73	25.6-28.33	86.98-96.54	23.83-27.35	7.92-9.74	1.98-2.58	105-127	2.89-3.21	74.36	9.90	2.30	18.30
2	R2T2 (H2*660)	3.45	28.55-32.47	34.40-38.12	27.70-32.50	21.12-26.48	21.20-25.64	21.30-26.31	4.13-6.43	2.27-3.15	25.98	100	25.98	7.81	2.03	128	2.83				
3	R2T4 (H2*660)	16.28	33.07-35.48	40.49-43.73	33.29-35.69	25.16-27.08	24.79-27.47	24.68-27.44	5.27-7.23	2.43-3.25	25.75-29.03	82.37-88.97	23.41-26.99	6.18-8.96	1.68-2.42	121-161	2.41-3.15	69.66	10.21	2.24	14.60
4	R2T7 (H2*660)	25.00	28.41-30.29	33.65-36.51	28.59-30.37	21.83-23.43	22.19-23.97	21.33-23.35	3.36-5.22	2.36-2.88	24.19-29.85	81.17-94.73	21.73-26.05	5.94-7.68	1.45-2.13	128-172	2.35-3.07	74.98	10.20	2.19	14.15
5	R2T9 (H2*660)	27.29	30.73-32.77	35.56-38.02	30.72-32.48	23.98-26.08	23.78-25.92	24.22-26.06	5.46-6.84	2.62-3.50	27.53-29.61	84.80-87.86	23.79-26.19	7.37-9.17	2.01-2.51	115-137	2.62-3.30	69.79	10.37	2.16	9.40
6	R2T10 (H2*660)	17.82	30.11-32.75	35.72-39.06	30.50-32.84	23.32-25.96	23.42-26.00	22.89-25.45	4.41-5.87	2.28-2.66	27.61-35.51	87.59-90.41	25.28-34.28	6.94-8.86	1.89-2.89	119-147	2.64-3.36				
7	R3T9 (H2*741)	20.15	30.38-32.18	40.04-41.82	30.37-31.97	22.42-24.16	22.96-24.60	22.03-24.29	4.25-5.17	2.3-3	27.08-29.3	82.94-92.4	23.95-27.29	6.05-8.07	1.9-2.16	126-164	2.74-3	75.19	10.14	2.16	11.43
8	R3T10 (H2*741)	15.38	29.86-32.14	36.51-39.91	29.94-32.46	23.98-26.36	23.88-26	23.6-26.38	4.77-6.13	2.24-2.76	27.31-30.91	78.96-86.04	20.96-26.32	5.72-8.52	1.62-2.34	135-171	1.95-3.09	73.51	9.64	2.25	10.76
9	R3T11 (H2*741)	18.17	30.12-33.38	34.95-39.11	30.63-33.21	24.67-27.15	23.32-26.56	24.04-26.6	5.32-7.42	2.58-3.2	25.79-27.75	79-95.66	20.11-24.73	7.03-9.35	1.77-2.37	117-141	2.47-3.15	70.52	9.62	2.15	12.25
10	R5T2 (344*344)	9.58	27.75-32.37	31.33-36.75	27.82-31.84	20.82-25.52	21.48-25.72	21.02-25.52	3.78-5.64	2.26-2.86	30.61-34.35	79.98-89.14	25.56-29.98	6.43-7.39	1.92-2.38	141-155	2.83-3.23				

ภาพประกอบ

กลุ่มที่ 1 มะคาเดเมียสายพันธุ์ลูกผสมที่มี 344 เป็นต้นแม่ที่ใช้ในการผสมพันธุ์



R4T3 (344*H2)



R4T4(344*H2)



R4T5(344*H2)



R5T6(344*741)



R4T6(344*H2)



R4T8(344*741)



R4T9(344*741)



R4T10(344*741)



R5T1(344*660)



R5T2b(344*344)



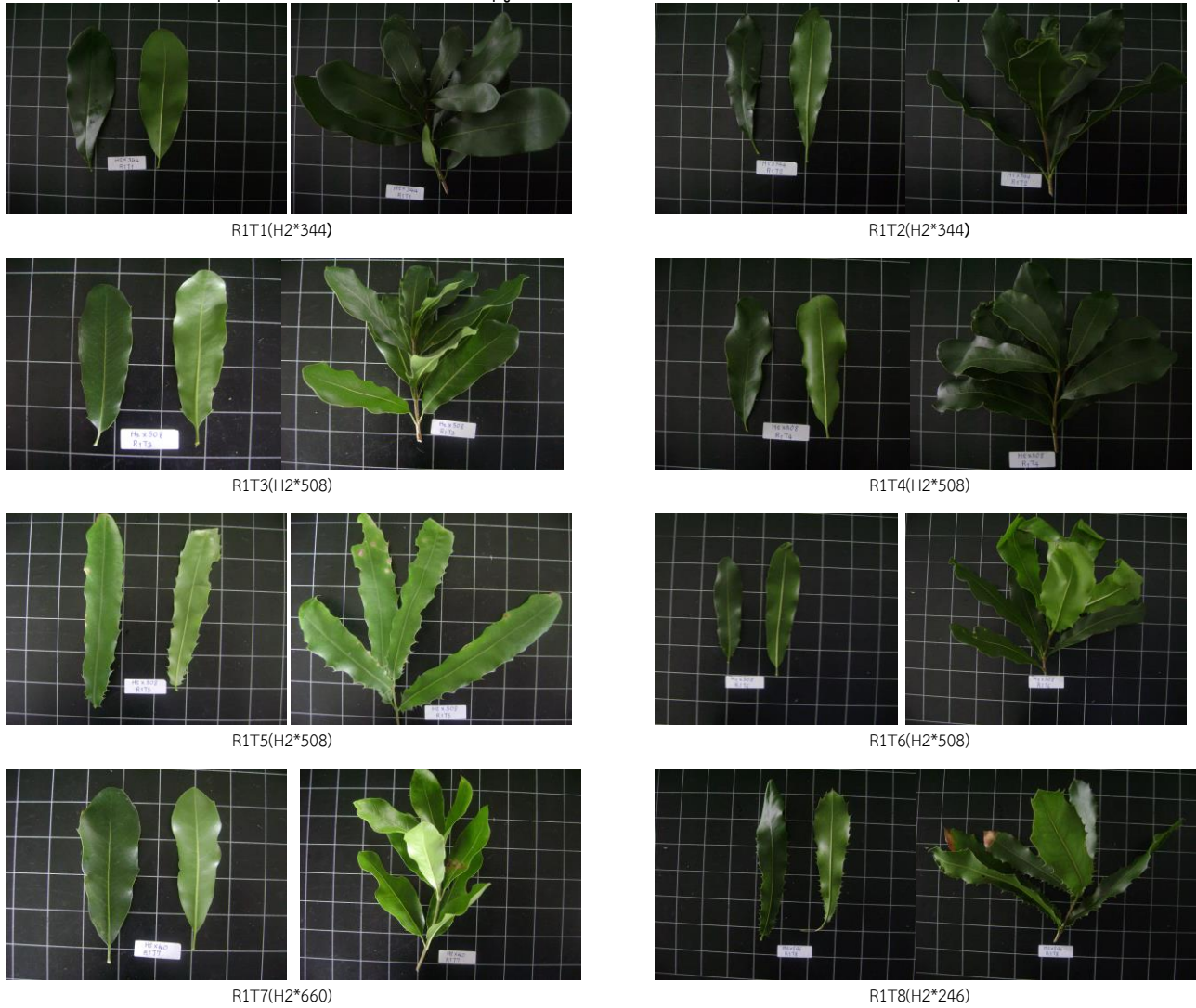
R5T3(344*246)

ภาพที่ 1 ลักษณะใบของมะคาเดเมียที่เป็นผลจากการผสมเกสรของมะคาเดเมียสายพันธุ์ตัด ที่ผสมและปลูกในปี 2544 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง: 1300 ม. จากระดับน้ำทะเล) อ. แม่แจ่ม จ. เชียงใหม่

กลุ่มที่ 1 มะคาเดเมียสายพันธุ์ลูกผสมที่มี 344 เป็นต้นแม่ที่ใช้ในการผสมพันธุ์

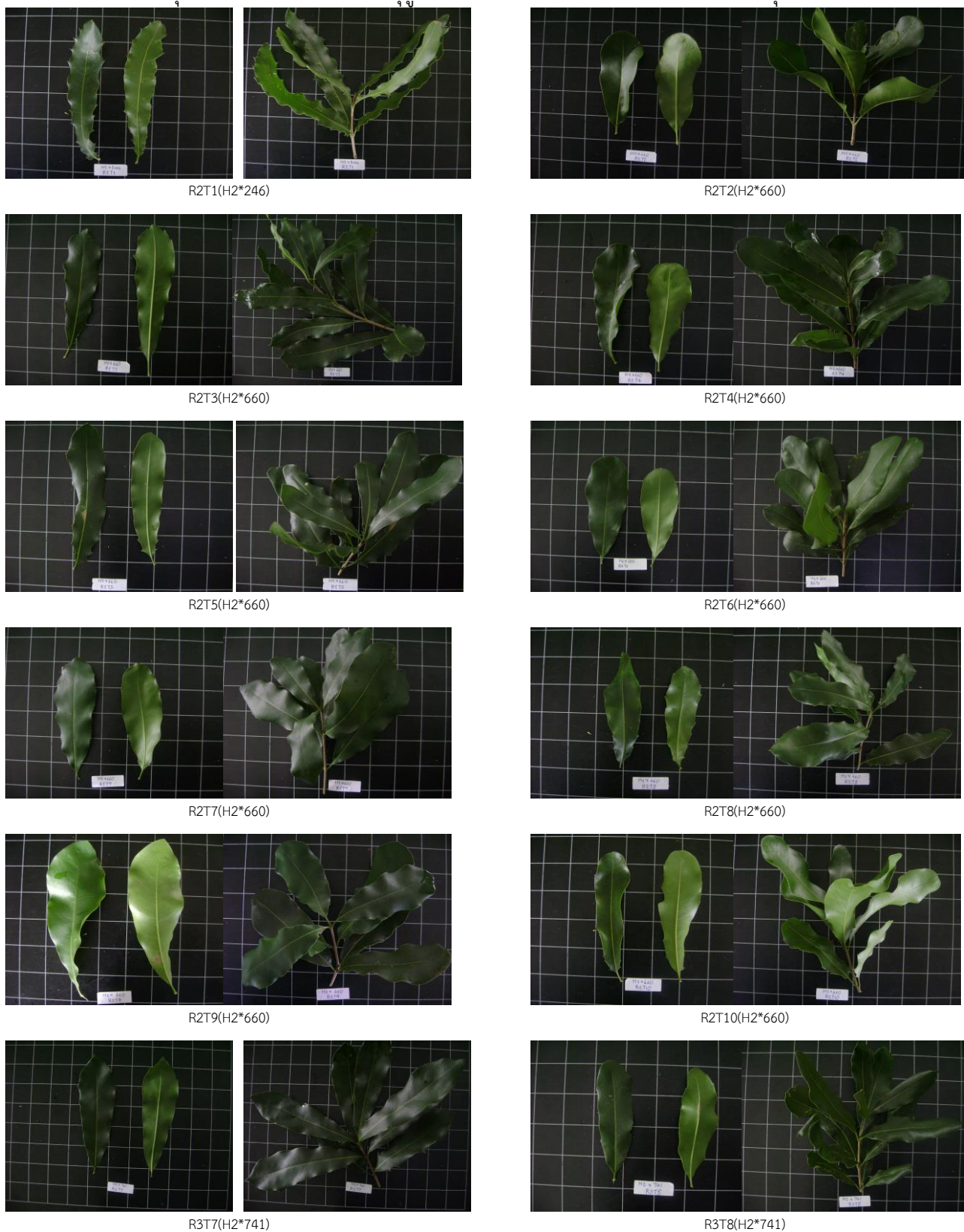


กลุ่มที่ 2 มะคาเดเมียสายพันธุ์ลูกผสมที่มี H2 เป็นต้นแม่ที่ใช้ในการผสมพันธุ์



ภาพที่ 1 (ต่อ) ลักษณะใบของมะคาเดเมียที่เป็นผลจากการผสมเกสรของมะคาเดเมียสายพันธุ์คัด ที่ผสมและปลูกในปี 2544 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง: 1300 ม.จากระดับน้ำทะเล) อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่

กลุ่มที่ 2 มะคาเดเมียสายพันธุ์ลูกผสมที่มี H2 เป็นต้นแม่ที่ใช้ในการผสมพันธุ์



ภาพที่ 1 (ต่อ) ลักษณะใบของมะคาเดเมียที่เป็นผลจากการผสมเกสรของมะคาเดเมียสายพันธุ์คัด ที่ผสมและปลูกในปี 2544 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง: 1300 ม. จากระดับน้ำทะเล) อ. แม่แจ่ม จ. เชียงใหม่

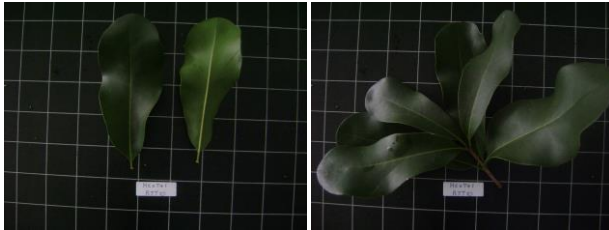
กลุ่มที่ 2 มะคาเดเมียสายพันธุ์ลูกผสมที่มี H2 เป็นต้นแม่ที่ใช้ในการผสมพันธุ์



R3T6(H2*246)



R3T9(H2*741)



R3T10(H2*741)



R3T11(H2*741)

กลุ่มที่ 3 มะคาเดเมียสายพันธุ์ลูกผสมที่มี 741 เป็นต้นแม่ที่ใช้ในการผสมพันธุ์



R3T1(741*508)



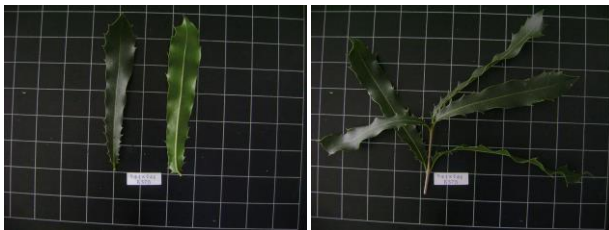
R3T2(741*344)



R3T3(741*344)



R3T4(741*246)



R3T5(741*246)

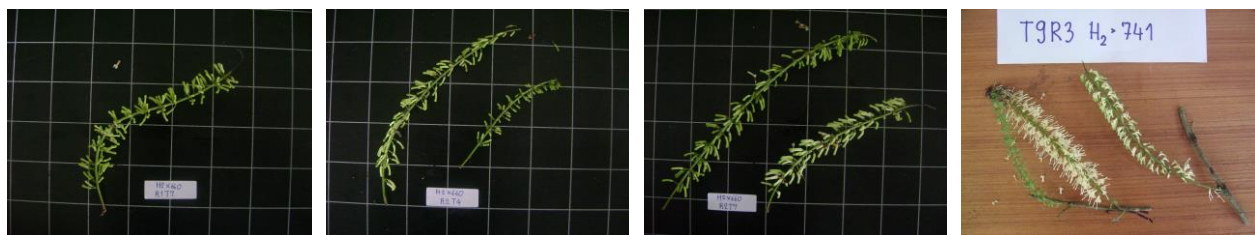


R4T1(741*H2)



R4T2(741*H2)

ภาพที่ 1 (ต่อ) ลักษณะใบของมะคาเดเมียที่เป็นผลจากการผสมเกสรของมะคาเดเมียสายพันธุ์คัด ที่ผสมและปลูกในปี 2544 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง: 1300 ม. จากระดับน้ำทะเล) อ. แม่แจ่ม จ. เชียงใหม่



R1T7(H2*660)

R2T4(H2*660)

R2T7(H2*660)

R3T9(H2*741)

ภาพที่ 2 ลักษณะดอกของมะคาเดเมียที่เป็นผลจากการผสมเกสรของมะคาเดเมียสายพันธุ์ตัด ที่ผสมและปลูกในปี 2544 ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (แม่จอนหลวง: 1300 ม. จากระดับน้ำทะเล) อ. แม่แจ่ม จ. เชียงใหม่



ก. แปลงมะคาเดเมียสายพันธุ์ลูกผสมก่อนตัด

ข. แปลงมะคาเดเมียสายพันธุ์ลูกผสมหลังตัด

ภาพที่ 3 (ก) แปลงมะคาเดเมียสายพันธุ์ลูกผสมเดิม (ข) แปลงมะคาเดเมียสายพันธุ์ลูกผสมหลังตัดทั้งในปี 2554