

เอกสาร

มะคาเดเมีย (MACADAMIA)

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร

จังหวัดเลย (เกษตรที่สูง)

สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรที่ 4

จังหวัดขอนแก่น

กรมส่งเสริมการเกษตร



“มะคาเดเมีย” (macadamia)



คำว่า “มะคาเดเมีย” (macadamia) นั้น ถ้าจะอ่านออกเสียงภาษาอังกฤษให้ถูกต้องควรจะเน้นหนัก ที่พยางค์แรกคือ อ่านว่า แมคคาเดเมีย ทั้งนี้เพราะชื่อของพืชนี้ตั้งขึ้นเพื่อเป็นเกียรติแก่นาย John Macadam ชื่อของนายจอห์นแมคคาแดม มีหลายคนพยายามแยกเป็น 2 พยางค์ โดยสะกดเป็น Mac Adam (อ่านว่า แมค-อาดัม) แต่ไม่ว่าจะ

สะกดอย่างไรก็ตาม เน้นหนักคำว่า Mac หรือ แมก อยู่ดี อย่างไรก็ตามชื่อพืชนี้ท่านองคมนตรี มจ.จักรพันธ์ เพ็ญศิริ จักรพันธ์ ทรงขอให้เขียนว่า “มะคาเดเมีย” แบบไทยไทย เพราะคนไทยชอบเรียกผลไม้ไม่นำหน้าด้วยคำว่า “มะ” เช่น มะม่วง มะพร้าว มะกอก ฯลฯ เป็นต้น พวกที่ทำงานเกี่ยวกับพืชนี้ก็ยอมรับและมักเรียกกันสั้น ๆ ว่า “ต้นมะคา” “ลูกมะคา” ดังนี้ เป็นต้น (ดำเกิง, 2538)

ในปัจจุบัน มะคาเดเมีย ถูกยกให้เป็น “ราชาพืชเคี้ยวมัน” เนื่องจากมีรสชาตอร่อย กรอบ มัน มีสารอาหารที่เป็นประโยชน์ คือ มีน้ำมันที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีให้ปริมาณไขมันสูง ถึงร้อยละ 76 โดยเฉลี่ย เป็นไขมันไม่อิ่มตัวเชิงประกอบ (polyunsaturated fatty acid) และไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (monounsaturated fatty acid) ซึ่งมีถึงร้อยละ 59 โดยเฉลี่ย ซึ่งเป็นปริมาณไขมันที่สูงที่สุดในพวกตนและสูงกว่าพืชน้ำมัน ชนิดอื่น เช่น น้ำมันมะกอก และดอกคำฝอย ไขมันไม่อิ่มตัว เชิงเดี่ยวจะช่วยเพิ่มไขมันดี คือ HDL (High density lipoprotein) ในเลือดให้มีระดับสูงขึ้น เพื่อช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล (Cholesterol) ที่เป็นสาเหตุ ของการเกิดหลอดเลือดหัวใจตีบ (สกุล, 2550)

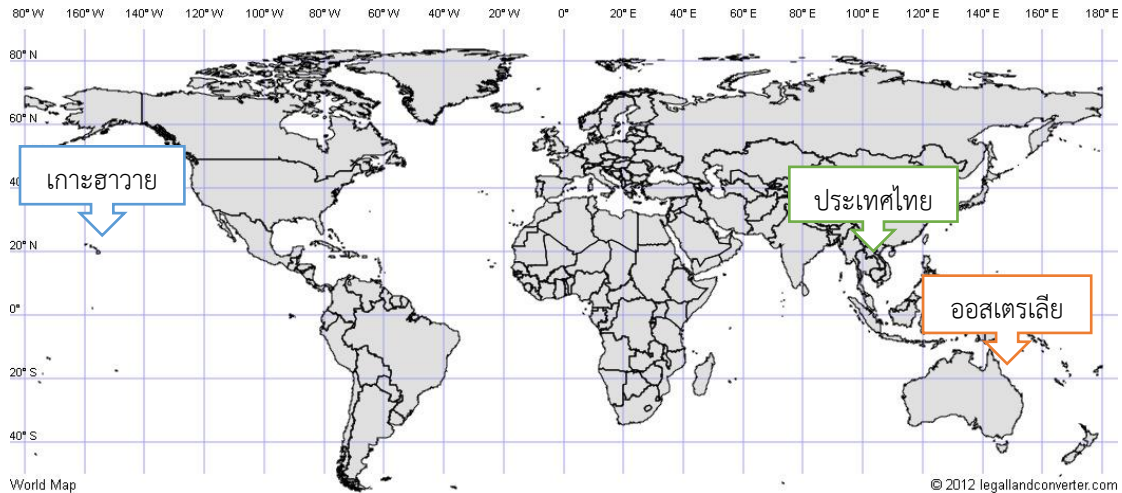
จากการทดสอบ ทดลองปลูกมะคาเดเมียในพื้นที่ต่าง ๆ ในประเทศไทย ของกรมวิชาการเกษตร พบว่าสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม คือ พื้นที่เชิงเขาหรือปลูกบนภูเขา โดยมีพื้นที่ปลูก อยู่ในจังหวัดเลยและเชียงรายเป็นพื้นที่หลัก รองลงมาคือ พื้นที่ในจังหวัดตาก เชียงใหม่ น่าน ลำปาง แม่ฮ่องสอน เพชรบูรณ์ แพร่ พิษณุโลก ตามลำดับ สำหรับจังหวัดเลย นางเกษิณ ลำมะยศ เกษตรจังหวัดเลย กล่าวว่า ปี 2560 จ.เลย มีพื้นที่ปลูกมะคาเดเมีย 1,728 ไร่ เป็นพื้นที่ที่เก็บเกี่ยวได้ 759 ไร่ มีเกษตรกร 668 ครัวเรือน โดยพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นจากปี 2558 และ 2559 ที่มีอยู่ 1,220 และ 1,210 ไร่ ตามลำดับ ส่วนใหญ่อยู่ที่อำเภอภูเรือ นาแห้ว และด่านซ้าย ซึ่งปัจจุบันราคาที่เกษตรกรขายแมคาเดเมียที่มีกะลา (เปลือก) ให้กลุ่มแปรรูป อยู่ที่ 80-100 บาท/กก. สร้างรายได้ให้จังหวัดกว่า 25.57 ล้านบาท (ประชาชาติธุรกิจออนไลน์, 2561)

กรมส่งเสริมการเกษตร โดย ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตรจังหวัดเลย (เกษตรที่สูง) เป็นหน่วยงานที่จัดตั้งเพื่อขยายผลโครงการหลวงสู่เกษตรกรบนพื้นที่สูงของจังหวัดเลย โดยให้ความสำคัญการโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จึงจัดทำโครงการส่งเสริมการปลูกไม้ผลยืนต้นสู่เกษตรกรในพื้นที่ พืชที่ส่งเสริมได้แก่ไม้ผลเมืองหนาว เช่น มะคาเดเมียและอโวคาโด โดยในพื้นที่จังหวัดเลยถือเป็นแหล่งปลูกมะคาเดเมียที่สำคัญของประเทศ กระจายอยู่ในพื้นที่อำเภอภูเรือ อำเภอนาแห้ว และอำเภอด่านซ้าย

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับมะคาเดเมียในพื้นที่ของจังหวัดเลย พบว่า ข้อมูลการศึกษาวิจัยในพื้นที่ของอำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย ยังมีน้อยมาก ข้อมูลที่พบคือข้อมูลการศึกษาวิจัยของศูนย์วิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ที่อำเภอภูเรือ และของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ ไม่พบข้อมูลการศึกษาวิจัยที่อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย ผู้วิจัยในฐานะที่มีส่วนรับผิดชอบงานด้านการส่งเสริมการปลูกมะคาเดเมียในพื้นที่อำเภอด่านซ้ายจังหวัดเลย จึงมีแนวคิดที่จะทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับมะคาเดเมีย ในเรื่องเกี่ยวกับการเจริญเติบโต ซีพลักษณ์ของการติดดอกออกผล ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตมะคาเดเมีย ในพื้นที่อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย ว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างจากผลการศึกษาวิจัยของมะคาเดเมียที่ปลูกในพื้นที่อื่น ๆ หรือไม่ เพื่อที่จะนำผลการศึกษาวิจัยที่ได้ไปเป็นแนวทางในการส่งเสริมการปลูกมะคาเดเมียในพื้นที่อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลยของศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตรจังหวัดเลย (เกษตรที่สูง) ให้ประสบผลสำเร็จและเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรต่อไปในอนาคต

ประวัติของมะคาเดเมีย

จากประวัติดั้งเดิม พบว่ามะคาเดเมียนั้นมีทั้งหมดประมาณ 10 ชนิด (species), 6 ชนิด อยู่ในประเทศออสเตรเลีย, 1 ชนิด อยู่ที่เกาะเซเลเบส (Celebes) แถวสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย และที่เหลืออีก 3 ชนิด อยู่แถบหมู่เกาะคาลโดเนียใหม่ (New Caledonia) หมู่เกาะใกล้เคียง ปาปัวนิวกินี (Papua New Guinea) แต่มีอยู่เพียง 2 ชนิด หรือ species เท่านั้นที่อร่อยและกินได้ ซึ่งเป็นไม้ป่าหรือพืชพื้นเมืองของประเทศออสเตรเลีย กล่าวคือ *M. integrifolia* ซึ่งผลมีกะลา ผิวเรียบ (Smooth shell) และ *M. tetraphyla* ซึ่งผลมีกะลาผิวหยาบหรือขรุขระ (rough shell) ทั้งสอง สายพันธุ์เป็นพืชพื้นเมืองที่มีถิ่นกำเนิดมาจากประเทศออสเตรเลีย โดยพบบริเวณป่าที่มีฝนตกชื้นชายทะเล (Coastal rain forest) ทางใต้ของรัฐควีนส์แลนด์และทางเหนือของรัฐนิวเซาท์เวลส์ ระหว่างเส้นรุ้งใต้ที่ 25-32 (Latitudes 25 32 South) ขอให้สังเกตให้ดูว่าถิ่นกำเนิดของมะคาเดเมียนั้นอยู่ที่เส้นรุ้งที่ 25-32" ใต้ ซึ่งถึงแม้จะอยู่ทางซีกโลกทางใต้ก็ตาม ถ้าหากนำมาปรับให้อยู่ในสภาพเส้นรุ้งองศาเหนือ (North) แล้ว และเปรียบเทียบกับ จ.เชียงราย ที่อยู่เหนือสุดแดนสยาม จะอยู่เหนือขึ้นไปอีกตั้งแต่ 5 -12 จึงเป็นคำตอบที่ดีว่าทำไม มะคาเดเมียชอบขึ้นในเขตบริเวณที่อากาศเย็นถึง เขตหนาวเย็น (ดำเกิง, 2538)



ภาพที่ 1 ที่ตั้งของประเทศออสเตรเลีย เกาะฮาวายและประเทศไทย

(World Map with Latitude and Longitude, 2012)

- ประวัติในประเทศออสเตรเลีย

มะคาเดเมียในประเทศออสเตรเลีย ถูกค้นพบโดย Baron Sir Ferdinand Jacob Heinrich von Mueller ชาวเยอรมัน ร่วมกับ Mr. Walter Hill ชาวสก๊อต บริเวณแม่น้ำไพน์ (Pine River) บริเวณอ่าวมอร์ดัน (Moreton Bay) รัฐควีนส์แลนด์ จึงได้จดทะเบียนเป็นพืชสกุลใหม่ ชื่อว่า Macadamia เพื่อเป็นเกียรติให้แก่เพื่อนสนิทที่เขาเคารพรักใคร่ คือ Dr. John Macadam ถึงแม้ มะคาเดเมียจะเป็นพืชท้องถิ่น ของประเทศออสเตรเลีย แต่ก็ถูกนำเข้ามาสู่รัฐฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกาและมะคาเดเมียถูกทดลอง ทดสอบ ค้นคว้าวิจัยและพัฒนาสายพันธุ์ ให้กลายเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญในเวลาต่อมา (ดำเกิง, 2538)

- ประวัติในฮาวาย

มะคาเดเมียถูกนำเข้ามาจากประเทศออสเตรเลียสู่รัฐฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยนาย William Herbert Purvis ในปี ค.ศ. 1881 หรือ พ.ศ. 2424 โดยนำมะคาเดเมียมาปลูกที่เกาะฮาวาย และนาย Edward Walter และ Robert Alfred Jordan ในปี ค.ศ. 1892 ได้นำมะคาเดเมียมาปลูกที่เกาะโอเอฮู (Oahu) ต่อมาในระหว่างปี ค.ศ. 1892-1894 คณะกรรมการที่ดินเพื่อการเกษตรและป่าไม้ของรัฐ (The Territorial Board of Agriculture and Forestry) ได้มีการนำเอามะคาเดเมีย มาปลูกในโครงการ ปรับปรุงพื้นที่ว่างเปล่าให้มีสภาพเป็นป่า (Reforestation project) มะคาเดเมียเริ่มปลูกเพื่อเป็นการค้าครั้งแรกที่รัฐฮาวาย ในราว ค.ศ. 1922-1925 โดยนาย Ernest Sheldon Van Tassel และ Walter Pierre Naquin แต่ขณะนั้นความรู้เรื่องเกี่ยวกับมะคาเดเมีย ยังไม่มีมากนักและยังไม่มีการพัฒนาปรับปรุงสายพันธุ์ การปลูกเชิงธุรกิจจึงไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร สำหรับการคัดเลือกพันธุ์นั้นดำเนินการโดยสถานีทดลองเกษตรของรัฐฮาวาย (Hawaiian Agricultural Experiment

Station) ภายใต้การควบคุมของกระทรวงเกษตร และต่อมาอยู่ในความดูแลของมหาวิทยาลัยฮาวาย (University of Hawaii) ในปี ค.ศ. 1936 (คำเก็ง, 2538)

- ประวัติในประเทศไทย

หลังจากที่ทางฮาวายได้เริ่มคัดพันธุ์เพื่อปลูกเป็นการค้าในเชิงอุตสาหกรรม ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2478 - 2496 รวม ทางองค์การยูซอม (USOM) ประเทศสหรัฐอเมริกาได้ส่งเมล็ดพันธุ์มะคาเดเมียชนิด ผลเปลือก เรียบ (Macadamia integrifolia) มาให้กรมกสิกรรม (ต่อมาในปี พ.ศ. 2515 รวมกับกรมการข้าวเป็นกรมวิชาการเกษตร) จำนวนหนึ่ง โดยเฉพาะที่สถานีกสิกรรมบางกอกน้อย แล้วส่งไปปลูกที่สถานีกสิกรรมพลั่ว (ศูนย์วิจัยพืชสวน จันทบุรี) จำนวน 4 ต้น เมื่อ พ.ศ. 2496, สถานี กสิกรรมแม่โจ้ (ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่) จำนวน 3 ต้น ในปี พ.ศ. 2499, สถานีกสิกรรมฝาง (สถานีทดลองพืชสวนฝาง) จำนวน 10 ต้น ในปี พ.ศ. 2498, และสถานีกสิกรรมคอยมูเซอ (สถานีทดลอง พืชสวนคอยมูเซอ) จำนวน 8 ต้น แต่เนื่องจากเป็นต้นที่เพาะจากเมล็ดและไม่รู้จักวิธีปลูก บำรุงรักษา ตัดแต่งกิ่ง ประกอบกับเป็นพืชที่เจริญเติบโตช้า บางแห่งก็เริ่มตกผล บางแห่งขาดการบำรุงรักษา จึงยังไม่ตกผล มีสถานีกสิกรรมฝางเพียงแห่งเดียว ที่เริ่มตกผลในปีที่ 6 คือ ปี พ.ศ. 2504 แต่ผลผลิตก็ไม่ได้ขนาดมาตรฐานสากลและไม่มีการจดสถิติผลผลิต

การนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะคาเดเมียระยะต่อมา ในปี พ.ศ. 2511 โดยนายประสิทธิ์ พุ่มชูศรี เจ้าของสวนชาระมิงค์ ที่ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ ซึ่งได้ติดต่อขอกิ่งพันธุ์มะคาเดเมียไปทางมหาวิทยาลัยฮาวาย โดยผ่านศูนย์ศึกษาและวัฒนธรรมตะวันออก - ตะวันตก (East-West Center) และม.ร.ว.จักรทอง ทองใหญ่ ซึ่งขณะนั้นดำรงตำแหน่งเป็นปลัดกระทรวง เกษตรฯ ได้สนใจในพืชนี้เช่นกัน เมื่อท่านเดินทางไปราชการที่รัฐฮาวาย จึงได้เจรจาขอพันธุ์พืชนี้ กับ นายบารอน โกโต้ (Mr. Baron Goto) และ นายบารอน โกโต้ ได้ตกลงเจรจาขอพันธุ์มะคาเดเมียที่กระทรวงเกษตร สหรัฐอเมริกายังหวงห้าม นำส่งออกนอกประเทศ จากมหาวิทยาลัยฮาวายให้แก่กระทรวงเกษตรไทย ซึ่งก็เป็นผลสำเร็จทางศูนย์ศึกษาและวัฒนธรรมตะวันออก - ตะวันตก ได้ส่งนายฟูกุนากะ (Mr. E.T. Fukunaga) นำกิ่งพันธุ์ จำนวน 3 พันธุ์ คือ เบอร์ # 246 # 333 และ # 508 เดินทางมาถึงประเทศไทย เมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม 2511 โดยปลัดกระทรวงได้มีคำสั่งให้เจ้าหน้าที่กรมกสิกรรมในขณะนั้นร่วมเดินทางไปกับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อศึกษาวิธีการขยายพันธุ์แบบเสียบยอด เสียบข้าง ที่มีต้นตอ (stock) มะคาเดเมียอยู่แล้ว ที่สวนชาระมิงค์ ที่ฟาร์มแม่มาลัย ต.อินทิล อ.แม่แตง รวมทั้งสิ้น 254 กิ่ง เสียบยอดที่สถานกสิกรรมฝาง จำนวน 9 กิ่ง, เสียบยอดที่สถานีกสิกรรมคอยมูเซอ จำนวน 13 กิ่ง หลังจากนั้นอีกประมาณ 1 เดือน นายฟูกุนากะ ได้ส่งกิ่งพันธุ์มาให้กระทรวงเกษตรอีก และกระทรวงเกษตรได้มอบให้กรมกสิกรรมในขณะนั้น นำพันธุ์ไปเสียบกิ่งไว้ดังนี้

- สถานีกสิกรรมฝาง มี เบอร์ # 660, # 333 และ # 695

- สวณคุณประสิทธิ์ พุ่มชูศรี มีต้นพันธุ์เบอร์ # 246, # 333 และ # 508 สำหรับใช้ปลูกเป็นต้นตอมีเบอร์ 695 ส่วนต้นพันธุ์ที่ปลูกเพื่อการอุตสาหกรรมเป็นการค้าใหม่ ๆ ได้แก่ เบอร์ 726 730 762 787 790 791 792 และ 793 ตามลำดับ

การปลูกมะคาเดเมียในช่วงที่ 3 เกิดขึ้นเมื่อนายไพโรจน์ ผลประสิทธิ์ เจ้าหน้าที่ ของกองค้นคว้าและทดลองกรมกสิกรรม ได้ติดต่อขอพันธุ์ ชนิดที่เสียบกิ่งเรียบร้อยแล้วจากมหาวิทยาลัยฮาวายมาได้อีก 4 พันธุ์ในปี พ.ศ. 2515 และนำมาทดลองปลูกที่สถานีการผสมฝาง โดยมีพันธุ์ดังนี้คือพันธุ์ # 246, #333, #508 และ #660 พันธุ์ทั้ง 4 นี้เริ่มเก็บผลได้ในปี พ.ศ. 2520 แต่มีสถิติที่ไม่แน่นอน

ในปี พ.ศ. 2526 นายดำเกิง ซาลีจันทร์ หัวหน้าโครงการวิจัย - พัฒนาพืชมะคาเดเมีย ได้ติดต่อขอผู้เชี่ยวชาญการเกษตรจากรัฐนิวเซาเวลส์ ประเทศออสเตรเลีย ให้มาช่วยให้คำแนะนำในการศึกษาค้นคว้า โดยรัฐบาลออสเตรเลียได้ส่งผู้เชี่ยวชาญมะคาเดเมียคือ นายทิม โทรคูเลียส (Mr. Tim Trochoulis) เข้ามาสำรวจพื้นที่ที่ควรจะปลูกมะคาเดเมียในประเทศไทยเป็นเวลาสัปดาห์ โดยเริ่มเข้ามาปฏิบัติงานตั้งแต่วันที่ 14 กรกฎาคม จนถึงวันที่ 7 สิงหาคม พ.ศ. 2527 และมีการส่งพันธุ์สำหรับมาทดลองอีก 8 พันธุ์คือ

1. พันธุ์ # 246
2. พันธุ์ # 333
3. พันธุ์ # 344
4. พันธุ์ # 508
5. พันธุ์ # 660
6. พันธุ์ # 741
7. พันธุ์ # 800
8. พันธุ์ Hinde (H2)

ต้นพันธุ์ทั้งหมดประมาณ 1,200 ต้น ดำเนินการจัดซื้อโดยใช้เงินจากสำนักงาน กปร. (สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ) ซึ่งนับว่าเป็นพระมหากรุณาธิคุณที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้ประทานให้แก่กรมวิชาการเกษตรและทรงเล็งเห็นความสำคัญของพืชนี้ในอนาคต โดยเดินทางมาถึงเมื่อวันที่ 17 กันยายน พ.ศ. 2527 เพาะชำอยู่ที่ศูนย์อำนวยการเกษตรที่สูงแม่เหิยะ จังหวัดเชียงใหม่ ประมาณ 800 ต้น และศูนย์วิจัย ยางสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา ประมาณ 400 ต้น ซึ่งได้จัดส่งไปยังศูนย์วิจัยพืชสวน สถานีทดลองพืชสวน สถานีทดลองเกษตรที่สูง สถานีทดลองยาง และศูนย์ศึกษาการพัฒนาตามโครงการพระราชดำริในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้ รวมทั้งสิ้น 15 แห่งทั่วประเทศ และ ในปี พ.ศ. 2528 ทางกรมวิชาการเกษตรได้ส่งพันธุ์จากประเทศออสเตรเลียเพิ่มเติมอีก 2 พันธุ์คือ โอซี (OC-Own Choice) และ เอชวาย (HY=Rankine) รวมกับของเดิม 8 พันธุ์ เป็นจำนวน 10 พันธุ์ ซึ่งทั้ง

10 พันธุ์นี้ จะเป็นการ รวบรวมพันธุ์มะคาเดเมีย ที่ใช้ปลูกเป็นอุตสาหกรรมเพื่อการค้าที่ปลูก อยู่ในฮาวายและออสเตรเลียทั้งหมด (ด้าเกิง, 2538)

1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมะคาเดเมีย

1.1. การจำแนกพันธุ์มะคาเดเมีย

พันธุ์ที่ใช้ปลูกเป็นการค้าหรือเชิงอุตสาหกรรมในปัจจุบัน (Commercial Cultivars) ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ที่แนะนำโดย มหาวิทยาลัยฮาวายซึ่งมีชื่อเป็นภาษาฮาวาย โดยนักพืชสวนของสถานีทดลองเกษตรของรัฐฮาวาย (Hawaiian Agricultural Experiment Station) ภายใต้การควบคุมของกระทรวงเกษตร และต่อมาอยู่ในความดูแลของมหาวิทยาลัยฮาวาย ได้พันธุ์ที่เหมาะสมและส่งเสริมให้มีการปลูก จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ เบอร์ 741, 660, 508 และ 344 ทั้ง 4 พันธุ์ ได้จากการคัดเลือกต้นที่เพาะด้วยเมล็ด และพันธุ์ 741, 660 และ 344 เป็นสายพันธุ์ ที่ป้องกัน (sister line) ซึ่ง มีขั้นตอนการคัดเลือกพันธุ์ ดังตาราง

ตารางที่ 1 การคัดเลือกพันธุ์ในมลรัฐฮาวาย สหรัฐอเมริกา

| พันธุ์แนะนำ | ชื่อเดิม | สถานที่คัดเลือก | ปีที่คัดเลือก (ค.ศ.) | ปีที่ทดสอบ | ปีที่ตั้งชื่อพันธุ์/ แนะนำพันธุ์ |
|-------------|-------------|-----------------|-------------------------|------------|-------------------------------------|
| เชียงใหม่ 1 | Mauka (741) | HAES | 1957 | ไม่ปรากฏ | 1977 |
| เชียงใหม่ 2 | Keaau (660) | HAES | 1936 | 1948 | 1966 |
| เชียงใหม่ 3 | Makea (508) | HAES | 1936 | ไม่ปรากฏ | 1948 |
| เชียงใหม่ 4 | Kau (344) | HAES | 1935 | 1955 | 1971 |

(สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร, 2538)

พันธุ์แนะนำทั้ง 4 พันธุ์ ได้ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์จากรัฐ ฮาวาย และใช้เป็นพันธุ์การค้าในปัจจุบัน และในแต่ละพันธุ์มีลักษณะเด่น และลักษณะด้อยแตกต่างกันไป ซึ่งมีคุณสมบัติใกล้เคียงหลักเกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์ กำหนดไว้ดังนี้

1. ทรงต้นแข็งแรงตั้งตรง โครงสร้างของกิ่งตั้งตรง
2. ผลผลิตต่อต้นอายุ 8 ปี ต้องมีน้ำหนักทั้งกะลา 20 - 30 กก.ต่อต้น ในสภาพพื้นที่อุดมสมบูรณ์ และ 5 - 10 กก.ต่อต้น ในสภาพความอุดมสมบูรณ์น้อย
3. ขณะที่ผลมีขนาดเล็กควรมีปริมาณเฉลี่ย 10 - 20 ผลต่อช่อ และเมื่อแก่ควรมี 5 - 10 ผลต่อช่อ

4. ขนาดผลสม่ำเสมอ จำนวนผล 132 - 180 ผลต่อกก. (ทั้งกะลา)
5. กะลาบาง และรู micro pile ไม่เปิดเมื่อ
6. น้ำหนักเนื้อใน 2 - 3 กรัมต่อเมล็ด
7. เปอร์เซ็นต์เนื้อในหลังกะเทาะกะลาไม่น้อยกว่า 35%
8. เปอร์เซ็นต์เกรด 1 เนื้อใน (recovery) ไม่น้อยกว่า 30%
9. เปอร์เซ็นต์เนื้อในเกรด 1 (เปอร์เซ็นต์ลอยน้ำ) ไม่น้อยกว่า 90%
10. รูปร่างของเนื้อในสม่ำเสมอ รูปร่างกลม มีสีขาว หรือ สีครีม
11. เนื้อในปราศจากวงกลมสีดำ หรือ สีอื่น ๆ รอบเนื้อใน

พันธุ์ที่กรมวิชาการเกษตรส่งเสริมให้ปลูกมีลักษณะดีเด่นและลักษณะประจำพันธุ์ ดังนี้

1. พันธุ์เชียงใหม่ 1 (741) ทรงต้นตั้งตรง พุ่มแน่น คล้ายปิรามิด ขนาดผลปานกลาง กะลาบาง ผิวเรียบ สีผิวเมล็ดสีน้ำตาลอ่อนมีจุดลายเนื้อในใหญ่ น้ำหนักเนื้อในสูง 2.0-2.9 กรัม และสม่ำเสมอ สีขาวครีมสวย จำนวนผลต่อกก. 135-150 ผล เปอร์เซ็นต์เนื้อในหลังกะเทาะ 32-39% เปอร์เซ็นต์เกรด 1 เนื้อใน 28-37% เปอร์เซ็นต์เนื้อในเกรด 1 88-90% ปรับตัวได้กว้างในสภาพอากาศประเทศไทยที่ระดับ 300-1,300 เมตรจากระดับน้ำทะเล แต่จะให้คุณภาพดีเมื่อปลูก ที่ระดับ 700 เมตรขึ้นไป

2. พันธุ์ เชียงใหม่ 2 (660) ทรงต้นตั้งตรง คล้ายปิรามิด พุ่มแน่น ขนาดผลเล็กถึงปานกลาง กะลาบาง ผิวเรียบ สีผิวเมล็ดสีน้ำตาลอ่อนมีจุดลาย ขนาดของเนื้อในใช้เป็นมาตรฐานในการคัดเลือก น้ำหนักเนื้อใน 1.5-2.7 กรัม สีขาว จำนวนผลต่อกก. 175-190 ผล เปอร์เซ็นต์เนื้อในหลังกะเทาะสูง 34-42% เปอร์เซ็นต์เกรด 1 เนื้อใน 32-41% เปอร์เซ็นต์เนื้อในเกรด 1 93-100% อายุเบาออกดอกดกใช้ปลูกร่วมกับพันธุ์อื่นเพื่อช่วยผสมเกสรให้กับพันธุ์อื่น เหมาะใน พื้นที่ระดับ 700 เมตรขึ้นไป

3. พันธุ์ เชียงใหม่ 3 (508) ทรงต้นกิ่งตั้งตรง พุ่มค่อนข้างแน่นทรงกลม ขนาดผลเล็กถึงปานกลาง กะลาหนาเล็กน้อย ผิวเรียบ สีผิวเมล็ดสีน้ำตาลมีจุดลาย เนื้อในเล็ก น้ำหนักเนื้อใน 1.7-2.5 กรัม สีขาว รูปร่างและสีสวย จำนวนผลต่อกก. 148-170 ผล เปอร์เซ็นต์เนื้อในหลังกะเทาะ 31-39% เปอร์เซ็นต์เกรด 1 เนื้อใน 27-38% เปอร์เซ็นต์เนื้อในเกรด 1 84-100% ทนแล้งแต่ไม่ทนร้อน เจริญเติบโตได้ดีในที่อากาศเย็นระดับ 1,000 เมตรขึ้นไป

4. พันธุ์เชียงใหม่ 4 (344) ทรงต้นตั้งตรง พุ่มแน่น คล้ายปิรามิด ขนาดผลปานกลาง กะลาหนาเล็กน้อย ผิวเรียบ สีผิวเมล็ดสีน้ำตาลอ่อนมีจุดลาย เนื้อในใหญ่ น้ำหนัก 2.0-2.8 กรัม สีขาว จำนวนผลต่อกก. 130-150 ผล เปอร์เซ็นต์เนื้อในหลังกะเทาะ 26-38% เปอร์เซ็นต์เกรด 1 เนื้อใน 25-38% เปอร์เซ็นต์เนื้อในเกรด 1 88-100%

ใบสี เขียวเข้มอยู่เสมอแม้ขาดการบำรุงรักษา อายุมากขึ้นจะให้ผลผลิตสูง เจริญเติบโตและให้ผลผลิตดีที่ระดับ 800 เมตร ขึ้นไป (คำเกิง, 2538)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบลักษณะเด่นและลักษณะด้อยของมะคาเดเมีย

| พันธุ์ | ลักษณะเด่น | ลักษณะด้อย | ข้อจำกัด |
|----------------------|---|---|--|
| เชียงใหม่ 1 (741) | 1.ปรับตัวได้กว้างในสภาพอากาศในประเทศ ไทยตั้งแต่ระดับ 300-1,300 เมตร จาก ระดับน้ำทะเลปานกลาง 2.น้ำหนักเนื้อในสูงและสม่ำเสมอกว่าพันธุ์ มาตรฐาน 660 3.เนื้อในสีขาวครีม สวยเป็นที่ดึงดูดตา 4.ขนาดผลใหญ่ กะลาบาง 5.อายุเก็บเกี่ยว 190 ถึง 210 วัน | 1.บางครั้งอาจเกิดวง สีเทาหรือดำรอบก้น เนื้อใน ซึ่งเกิดจากผล Physiological effect เป็นอาการ ทางพันธุกรรมแต่จะ หายไปเมื่อทำให้สุก | 1.ถ้าขาดน้ำและ ความชื้นต่ำ ผลร่วง และ ผลแก่ มีขนาดเล็ก 2.ต้องการอากาศหนาว เย็นในการพัฒนาตาดอก และผล |
| เชียงใหม่ 2 (660) | 1.เปอร์เซ็นต์ recovery สูงกว่าทุกพันธุ์ 2.กะลาบาง 3.น้ำหนักเนื้อในใช้เป็นพันธุ์มาตรฐาน คือ น้ำหนัก 2-3 กรัมและไม่เกิน 3 กรัม 4.ออกดอกตกเป็นพันธุ์เบา อายุเก็บเกี่ยวสั้น ประมาณ 180-200 วัน ในต่างประเทศใช้ ปลูกสลับแถวกับพันธุ์อื่น ๆ เพื่อช่วยในการ ผสมเกสร | 1.ผลมีขนาดเล็กซึ่ง เป็นลักษณะประจำ พันธุ์ ถ้าปลูกในพื้นที่ ต่ำกว่า 800 เมตรลง มาและขาดน้ำเนื้อใน จะมีขนาดเล็ก 2.อายุต้นมากขึ้น ผลผลิตอาจลดลง | 1.ช่วงติดฝนน้ำขาดน้ำ และความชื้นต่ำผลจะ ร่วง และขนาดผลเล็ก 2.ต้องการอากาศหนาว เย็นพอสมควร ในการ พัฒนาตา ดอก และผล |

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบลักษณะเด่นและลักษณะด้อยของมะคาเดเมีย (ต่อ)

| พันธุ์ | ลักษณะเด่น | ลักษณะด้อย | ข้อจำกัด |
|----------------------|---|--|--|
| เชียงใหม่ 3 (508) | 1.เจริญเติบโต และให้ผลผลิตได้ดีในที่สูงกว่า 1,000 เมตรขึ้นไป 2.ทนแล้ง 3.เมื่อในกะเทาะมีคุณภาพเยี่ยมคือ รูปร่าง และสีสวย | 1.ไม่ทนร้อนเมื่อปลูก ในพื้นที่ต่ำกว่า 700 เมตรลงมากเกิด อาการใบไหม้ | 1.ต้องปลูกในพื้นที่สูง ระดับ 1,000 เมตรขึ้น ไป |

| | | | |
|----------------------|--|---|--|
| | 4.อายุเก็บเกี่ยว 180-210 วัน | 2.กะลาหนากว่าพันธุ์ เชียงใหม่ 1 และ เชียงใหม่ 2 | 2.ถ้าขาดน้ำและ ความชื้นต่ำผลจะร่วง และขนาดผลเล็ก 3..ต้องการอากาศ หนาวเย็นในการพัฒนา ตาดอก และผล |
| เชียงใหม่ 4 (344) | 1.โครงสร้างแข็งแรง ทรงต้นสวย แบบฉัตร 2.ใบสีเขียวเข้มอยู่เสมอ แม้ขาดการ บำรุงรักษา 3.ปรับตัวได้ดีทุกสภาวะอากาศ ทนทั้งลม และสภาพแห้งแล้ง 4.อายุต้นมากขึ้นจะให้ผลผลิตสูงขึ้น 5.อายุเก็บเกี่ยว 180-210 วัน | 1.อายุเริ่มให้ผลผลิต ช้ากว่าพันธุ์อื่น 2.ผลค่อนข้างใหญ่แต่ กะลาหนาเล็กน้อย | 1.ถ้าปลูกในพื้นที่ต่ำ กว่า 800 เมตร และ ความชื้นต่ำกะลาจะ หนา 2.ต้องการอากาศหนาว เย็นพอสมควร ในการ พัฒนาตา ดอก และผล |

(สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร, 2538)

ตารางที่ 1 ช่วงเวลาการออกดอก เก็บเกี่ยวและอายุตั้งแต่ดอกบานถึงเก็บเกี่ยว

| พื้นที่ปลูก | ช่วงออกดอก | ช่วงเก็บเกี่ยว | อายุดอกบาน – เก็บเกี่ยว (วัน) |
|----------------|--------------|----------------|-------------------------------|
| 800 – 1,300 ม. | 1. พ.ย.-ก.พ. | มิ.ย.-ก.ย. | 180-240 |
| | 2. ก.ค.-ส.ค. | เม.ย.-พ.ค. | 180-210 |
| < 800 ม. | ธ.ค.-ก.พ. | ก.ค.-ก.ย. | 180-210 |

(สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร, 2538)

การออกดอก ติดผลและการพัฒนาของผล (Flowering, Fruit Set and Nut Development) โดยปกติในสภาพของหมู่เกาะฮาวายเมคาเดเมียจะเริ่มพัฒนาติดดอกในระยะ ช่วงวันสั้นในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนธันวาคม โดยมีอุณหภูมิในช่วงกลางคืนต่ำกว่า 18 °C ที่เป็นช่วงที่เหมาะสมที่สุด ทั้งนี้ต้องมีอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 18 °C ในช่วงเวลากลางคืนเพื่อที่จะกระตุ้นให้เกิดตาดอกจะต้องมีระยะเวลาประมาณไม่น้อยกว่า 30 วัน จึงจะทำให้ตาดอกพร้อมที่แตกตาดอก เป็นช่อดอกได้

อย่างไรก็ดีในสภาพของประเทศไทย โดยเฉพาะบริเวณที่มะคาเดเมียปลูกอยู่เหนือเส้นรุ้งที่ 16 N และอยู่ในระดับ ความสูงเหนือ ระดับน้ำทะเล 700 - 1,300 เมตร ปรากฏว่ามะคาเดเมียแทบจะออกดอกอยู่ตลอดปีโดยไม่ได้คำนึงถึงวันสั้นหรือวันยาว (short or long day) ดังจะเห็นได้จากตามสถานีทดลองเกษตรที่สูงทั่ว ๆ ไปไม่ว่าจะเป็นที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงวาวี จ. เชียงราย, สถานีทดลองเกษตรที่สูงเขาค้อ จ. เพชรบูรณ์ หรือสถานีทดลองเกษตรหลวงขุนวาง จ. เชียงใหม่ ก็ตาม และจะมีช่วงที่ออกดอกมากอยู่ 2 ช่วง คือเดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ และกรกฎาคม สิงหาคม ซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่า 18 °C นี้ จะกระตุ้นให้เกิดตาดอก ถึงแม้ว่าพืช จะได้รับน้ำฝนเต็มที่ก็ตาม เพราะช่วงเดือน มิถุนายน - สิงหาคม เป็นช่วงฤดูฝน) เมื่ออากาศเริ่มอุ่นขึ้นตาดอกก็จะยืดอกออกมาเป็นช่อดอก ดอกมะคาเดเมียจะเริ่มแจกดอกยาวออกมามีประมาณ 200 กว่าดอกต่อ 1 ช่อ (raceme) ตาดอกจะพักตัว ก่อนจะขยายเป็นช่อดอกประมาณ 50 - 96 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาวะอากาศแวดล้อม เมื่อดอกบานและได้รับการผสมพันธุ์ (Anthesis) เรียบร้อยแล้วก็จะเริ่มพัฒนาโดยปกติในช่อดอกหนึ่งๆ จะคิดเป็นผลประมาณ 1 - 4 % เท่านั้นและร่วงเป็น จำนวนมากหลังจากผสมเกสรแล้ว 5 - 6 สัปดาห์ ซึ่งช่วงนี้อาจจะเกิดจากการที่มีอุณหภูมิสูงหรือแล้งขาดน้ำ ผลมะคาเดเมีย จะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว (ทั้งเส้นรอบวงและน้ำหนักสด) ในระยะ 8 - 12 อาทิตย์แรก หลังจากนั้นก็จะเริ่มสะสมน้ำมันและในช่วงที่ผลกำลังสะสมหรือผลิตน้ำมัน คุณภาพของเนื้อใน (kernel) จะมีส่วนสัมพันธ์กับอุณหภูมิที่สูงขึ้น เพราะหากอุณหภูมิสูงเกินไปก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่จะทำให้กะลา (shell) แข็งตัวเร็ว ขนาดผลขยายไม่ออกและทำให้ผลมี ขนาดเล็กได้ นอกจากนี้ในระยะที่ผลเริ่มสะสมปริมาณน้ำมันนี้ ถ้าหากพืชขาดน้ำก็จะมีส่วนทำให้คุณภาพของเนื้อในเลวลง ได้เหมือนกัน เมื่อผลแก่เนื้อใน (kernel) จะมี % น้ำมันตั้งแต่ 72 - 75 % และมี % น้ำตาล 4 - 5 % ในกลุ่ม *M. integrifolia* ส่วนในกลุ่ม *M. tetraphyla* จะมี % น้ำตาล 6-7% ปริมาณน้ำตาลในเนื้อมะคาเดเมียเป็นสาเหตุที่อุตสาหกรรมการแปรรูปมะคาเดเมีย จึงนิยมปลูกมะคาเดเมียแบบผลผิวเรียบมาแปรรูปมากกว่าแบบผลผิวหยาบ ก็เพราะมี % น้ำตาลต่ำกว่า เมื่อ อบหรือคั่วจะมีสีขาวนวลไม่เหลืองแบบพันธุ์ที่มี % น้ำตาลสูง (ดำเกิง, 2538)

3. ความต้องการและสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับมะคาเดเมีย

จากการที่ศึกษาและปฏิบัติงานกับมะคาเดเมีย ประกอบกับเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ สรุปได้ว่าปัจจัยต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับความต้องการของมะคาเดเมีย ดังนี้

a. อุณหภูมิ (Temperature) จากการศึกษาในระดับอุณหภูมิบริเวณเมือง Kona เกาะฮาวาย (Island of Hawaii) ซึ่งเป็นแหล่งที่มีผลผลิตต่อพื้นที่สูงสุดของโลกในปัจจุบันพบว่า มีช่วงอุณหภูมิสูงสุด/ต่ำสุด อยู่ระหว่าง 32 °C - 9 °C ซึ่งเมื่ออุณหภูมิที่เกิน 30 °C ขึ้นไป จะทำให้ระบบการสังเคราะห์แสงลดลง และมะคาเดเมีย บางพันธุ์ เช่น เบอร์ 508 จากฮาวาย จะแสดงอาการแพ้ความร้อนของอากาศ (Heat stress) โดยมีใบที่ยอดอ่อนเหลืองซีด และปลายใบมีอาการไหม้ ช่วงที่มีการ สังเคราะห์แสงดีที่สุดจะอยู่ที่ช่วงอุณหภูมิ 18 °C - 25 °C และช่วงอุณหภูมิ

ที่มีการสะสมน้ำหนักแห้ง (dry matter) ดีที่สุดจะอยู่ระหว่าง 20 °C – 25 °C นอกจากนี้มะคาเดเมียจะออกช่อดอก (raceme) ได้ดีที่สุดในช่วงที่มีอุณหภูมิ 18 °C แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าอุณหภูมิลดลงจากนี้ เช่น 15 °C หรือเพิ่มขึ้นเป็น 21 °C ปริมาณช่อดอกจะลดลงตามลำดับ

b. การที่มีอุณหภูมิก่อนข้างสูงพร้อมทั้งปริมาณฝนสูงในช่วง 2 เดือน ก่อนออกดอกจะส่งผลให้ผลเล็กลง เนื้อในมีคุณภาพต่ำและเปอร์เซ็นต์เนื้อในหลังจากกะเทาะจะต่ำอีกด้วย ในขณะที่เดียวกันถ้าอุณหภูมิหลังจากติดผลสูงมากจะทำให้กะลาแข็งตัวเร็วขนาดของผลจึงขยายไม่ได้และมีขนาดเล็กลง ขณะที่อุณหภูมิสูงกว่า 32.2 °C จะทำให้ผลผลิตลดลงและการเจริญเติบโตหยุดชะงัก สรุปว่าอุณหภูมิในช่วงที่มะคาเดเมียจะเจริญเติบโตได้ดีที่สุดจะอยู่ในช่วง 10 °C - 30 °C และหากจะเกินไปกว่านี้ก็ไม่ควรเกิน 4 °C - 38 °C ในช่วงฤดูออกดอกควรมีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 18 °C - 20 °C และช่วงที่ผลเจริญเติบโตก็ควรอยู่ในช่วง 25 °C จะเห็นได้ว่ามะคาเดเมียเป็นพืชที่ต้องการ หรือชอบอุณหภูมิที่ค่อนข้างเย็น สำหรับประเทศไทย สถานที่ที่มีอุณหภูมิเหมาะสมจึงอยู่ในภาคเหนือ และจะต้องอยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลอย่างน้อย 500 เมตรขึ้นไป ช่วงที่เหมาะสมจริง ๆ จะอยู่ในระดับความสูง 800 - 1,300 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล จึงจะมีช่วงอุณหภูมิที่ตรงกับความต้องการของมะคาเดเมีย เช่นที่ ดอยมูเซอ จ.ตาก, เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ และภูเรือ จ.เลย (700 - 800 เมตร) ขุนวาง แม่จอนหลวง จ.เชียงใหม่ (1,300 เมตร) โดยใช้ความสูง (elevation) มาช่วยปรับให้อยู่ในช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสม

c. ปริมาณน้ำฝน (Rainfall) และการให้น้ำ มะคาเดเมียต้องการปริมาณน้ำฝนอย่างน้อย 1,000 มม./ปี และมีการกระจายเป็นอย่างดีตลอดปี ส่วนใหญ่ปริมาณน้ำฝนตามแหล่ง ต่าง ๆ ที่ปลูกพืชในประเทศไทย จะอยู่ในช่วง 1,200 - 2,500 มม. ซึ่งประเทศไทยจะมีเดือนที่ฝนตกประมาณ 6 - 7 เดือน และมีช่วงแล้ง 5 - 6 เดือน ช่วงฤดูแล้งเริ่มตั้งแต่พฤศจิกายนจนถึงเมษายน และจะเป็นช่วงที่เข้าฤดูหนาวมีที่อากาศหนาวเย็นกระตุ้นให้มะคาเดเมียออกดอก ติดผล ผ่านตลอดช่วงฤดูร้อน หากไม่มีน้ำให้ในช่วงนี้จะทำให้ผลเล็กและผลร่วง (nut drop) เพราะฉะนั้นการปลูกมะคาเดเมียในประเทศไทยควรจะมีการให้น้ำในช่วงฤดูแล้ง มีการทดลอง ให้น้ำในอัตรา 3 x 10 ลิตร ต่อเฮกตาร์ พบว่าจะทำให้ผลผลิตเป็น 2 เท่าของแปลงที่ไม่มีการให้น้ำ ดังนั้นมะคาเดเมียที่ปลูกในประเทศไทย ควรมีการให้น้ำช่วยเหลือในช่วงที่ออกดอกเพื่อเพิ่มความชื้นในอากาศ เพิ่มการติดผล (fruit set) ช่วย ให้ผลมีขนาดใหญ่และกันผลร่วง (nut drop) ถ้าในเขตใดที่ไม่สามารถให้น้ำได้ ต้องเลือกพื้นที่ปลูกที่ให้ อยู่ในระดับความสูง 800 - 1,300 เมตรจากระดับน้ำทะเล

d. ความชื้น (Humidity) ส่วนใหญ่ความชื้นในฤดูฝนนั้นไม่เป็นปัญหาเพราะมีความชื้นเกินกว่า 80% จะมีที่ต่อระวางก็คือช่วงที่ออกดอก/ ติดผล ในช่วงเดือน มกราคม - กุมภาพันธ์ ซึ่งในช่วงนั้นจะมีความชื้นต่ำกว่า 50% จึงควรจะมีการให้น้ำในสวนเพื่อ เพิ่ม ความชื้นให้สูงขึ้นประมาณ 70% เพื่อจะช่วยให้ช่อดอกติดผลมากขึ้น

e. ไม้บังลม (Wind break) ปัจจัยนี้นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญอันหนึ่งที่ต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษ เพราะมะคาเดเมียเป็นไม้ที่มีเนื้อไม้เปราะหักง่าย (brittle) จึงมักจะพบว่าหลังจากพายุใหญ่พัดผ่านสวน จะมีหลายต้นที่โคนล้ม กิ่งฉีก กิ่งหัก เสียหาย แต่ถ้ามีการเตรียม การปลูกไม้บังลมให้เสร็จเรียบร้อยแล้วก่อนปลูกจะทำให้พืชเจริญเติบโตเร็ว เพราะมะคาเดเมียจะไม่เจริญเติบโตถ้ามีลมโยกต้น ตลอดเวลา และเมื่อปลูกในที่ ๆ ไม้บังลมจะพบว่ามะคาเดเมียจะเจริญเติบโตได้ดีกว่า เร็วกว่าแปลงที่ไม่ได้มีไม้บังลม ฉะนั้นทุกพื้นที่ขนาด 30 ไร่ ควรมีไม้บังลมกันล้อมรอบอยู่อย่างดี ไม้บังลมที่ขึ้นง่ายโตเร็วในระยะแรกได้แก่ Bana grass (คล้ายๆ หญ้าเนเปียร์), ทองหลางใบมนจากฮาวาย (Wili wili ; Erythrina lithosperma), สนอินเดีย (silver oak or silky oak ; Grevillea robusta), เสม็ดฮาวาย (paper bark : Melaleuca leucadendron (L.)), สนฉัตร (Norfolk pine ; Araucaria excelsa), หว่า (Jambolan ; Eugenia cumini Druce), ไม้ตง ไม้รวกต่างๆ

f. ดิน (Soil) ควรเลือกที่ดินที่มีชั้นของดิน (profile) ลึกเกิน 1 เมตร ส่วนที่สำคัญ คือ จะต้องระบายน้ำดี (good drainage) ปัญหานี้สำคัญมากเพราะหากเป็นดินเหนียวรากมะคาเดเมียซึ่งมีลักษณะพิเศษที่มีบางส่วนพู่เหมือนรังบวบ (proteoid roots) จะไม่เจริญเติบโตและทำให้ต้นไม้เติบโตตามไปด้วย ฉะนั้นรากมะคาเดเมียจะเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีสภาพโปร่ง (light texture) มีอากาศในดิน (Soil air) และมีการระบายน้ำเป็นอย่างดี สำหรับความเป็นกรด ต่าง ควรจะปรับให้อยู่ในระหว่าง 5.5 - 6.0 และถ้าจะให้ดีควรอยู่ในระดับ 6.5 เสียด้วยซ้ำไป โดยทั่วไปในเมืองไทยมักจะเป็นกรด จนถึงกรดจัด จึงควรสนใจปัญหานี้เป็นพิเศษ ทำการวิเคราะห์ดินและปรับปรับความเป็นกรด เป็นด่างของดินให้เหมาะสม ซึ่งในระยะที่ ปลูกขณะที่พืชที่อายุ 1- 2 ปี ควรใส่ปูนขาวต้นละ 1/2 กก. แต่ถ้าพืชมีอายุ 4-5 ปี ขึ้นไป ก็ควรเพิ่มเป็นต้นละ 1.2 กก. พรวนกลบคลุกเคล้าเข้ากับดินให้ดี ในรอบรัศมีพุ่มใบ

โดยสรุปปัจจัยต่าง ๆ ที่ควบคุมการเจริญเติบโตและผลผลิตของมะคาเดเมียส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ ซึ่งเรียงจากความสำคัญมากไปหาน้อย กล่าวคืออุณหภูมิ ความสูง ปริมาณน้ำฝน การกระจายตัวของปริมาณน้ำฝน ความชื้น ในอากาศสภาพดินที่ปลูก การดูแลรักษา เช่น ให้น้ำ และ น้ำ บังคับทรงต้น (คำเก็ง, 2538)

4. บริเวณปลูกที่เหมาะสมในประเทศไทย (Suitable cultivated area in Thailand) จากการทดลองปลูกมะคาเดเมียของกรมวิชาการเกษตร ตั้งแต่ภาคใต้ (S) (โดยเฉพาะอย่างยิ่งฝั่งตะวันตก) ภาคตะวันออกเฉียงใต้ (SE) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (NE) และภาคเหนือ (N) ตั้งแต่เส้นรุ้งที่ 7.5 - 19.8 N จะ เห็นได้ว่าแหล่งที่ปลูกทั้งหมด 15 แห่ง จะมีเพียง 8 แห่งเท่านั้น ที่เริ่มตกผลเมื่อพืชปลูก ไปได้ 5 ปี และพบว่าทั้ง 8 แห่ง จะอยู่ในเขตที่เหนือเส้นรุ้ง (latitude) ที่ 16 N ขึ้นไป หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ ตั้งแต่ภาคเหนือตอนล่างขึ้นไป สำหรับในภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือตอนล่างนั้น ถ้าปลูกตามพื้นราบอุณหภูมิ จะมีอุณหภูมิไม่เพียงพอกับความ ต้องการของมะคาเดเมีย จึงมีความจำเป็นที่จะต้องปลูกในพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลมาก ๆ มาช่วยลด อุณหภูมิ เนื่องจากใน ความสูงที่เพิ่มขึ้น 100 เมตร จะทำให้อุณหภูมิลดลง 1 °C เช่น ดอยมูเซอ จังหวัดตาก, เขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ หรือภูเรือ จังหวัดเลย จะอยู่ในระดับความสูงประมาณ 700 - 800 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล ทั้งสิ้น จึงทำให้ได้ภูมิอากาศที่เหมาะสมต่อมะคาเดเมีย ซึ่งต้องให้อุณหภูมิที่อยู่ในช่วงอุณหภูมิ สูงสุด - ต่ำสุด อยู่ ระหว่าง 30 °C - 10 °C จึงจะเหมาะสมที่สุด และในช่วงฤดูร้อนจะต้องไม่เกิน 32 °C หรือ 35°C เนื่องจากมะคาเด เมียจะหยุดทำการสังเคราะห์แสงและไม่ทำให้มะคาเดเมียสลัดลูกทิ้ง ซึ่งถ้ามีช่วงอุณหภูมิที่ร้อนเกิน 35 °C ขณะที่ มะคาเดเมียติดผลอยู่จะสลัดผลทิ้ง (fruit drop) เป็นจำนวนมากในระยะนั้น (คำเกิง, 2538)

5. การปลูกและดูแลรักษา (Planting and Cultural Practice)



มีปัจจัยหลายประการที่ควรคำนึงถึงก่อนวางแผนปลูกที่ถาวร เพราะมะคาเดเมียเป็นพืชที่มีอายุยืน ก่อนที่จะทำ การปลูกจึงควร คำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้คือ

5.1 ทิศทางของแถวปลูก ทิศทางระหว่างแถว และระหว่าง

ต้น ตลอดจนแนวกันไฟ โดยปกติถ้าหากปลูกในพื้นที่ราบ จะเลือก ปลูกระหว่างแถวในแนว ในแนวทิศ ตะวันออก - ตะวันตก เพื่อให้

ระหว่างแถวมีโอกาสได้รับแสงแดดเต็มที่และสามารถปลูกพืชแซมได้ด้วย แต่ส่วนใหญ่ในพื้นที่ภูเขา ที่มีความ ลาดชันจะทำการปลูกลักษณะนี้ไม่ได้ การวางแผนปลูกจึงกำหนดให้ระหว่างแถวอยู่ในระดับเส้นลายขอบเขา (contour line) และระหว่างต้นอยู่ในแนวขวาง (bench terrace) หรือตั้งฉาก กับความลาดเท (slope) นั้น สำหรับพื้นที่ ๆ ไม่ลาดชันมากจะไม่นิยมทำขั้นบันได เพราะจะทำให้พืชเติบโตช้าถ้าปลูกบนแนวขั้นบันได เนื่องจาก หน้าดินถูกขุดออกไปเพื่อปรับระดับทำขั้นบันไดดังกล่าว แล้วทำการปลูกพืชในระดับดินชั้นล่างที่มีความอุดม สมบูรณ์ต่ำกว่า พืชจะตั้งตัวได้ช้า ใช้เวลา 2 - 3 ปี ดังนั้น จึงนิยมปลูกพืชระหว่างเส้นลายขอบเขาที่ทำขั้นขวาง ความลาดชันเป็นระยะ ๆ ในระยะ 8 - 12 เมตรและนิยมขุดเป็นทางระบายน้ำตามแนว contour line นั้นเอง ประโยชน์ที่ได้รับตามมาก็คือเมื่อพืช แก่เก็บเกี่ยวผลได้ ผลที่ร่วงหล่นจะไหลมากองรวมกันอยู่ในร่องระบายน้ำ การ ปลูกพืชในลักษณะนี้นิยมปลูกกันมากใน ภาคเหนือในที่ ๆ มีความลาดชันสูง โดยทำแบบที่เรียกว่า “ Orchard terrace” หรือทำขั้นบันไดแบบอ่อน ๆ เพื่อทำสวน ส่วนแนวกันไฟจะทำแนวที่ถ่างหญ้าให้สะอาดติดกับพื้นดินให้มี

ความกว้างเป็นแถวกว้างประมาณ 10 - 12 เมตร โดยทำตามแนวลาดเทลงมาจากสูงมาหาต่ำ หากเกิดเพลิงไหม้จะได้ไม่ลุกลามข้ามแปลงหนึ่งไปอีกแปลงหนึ่ง แนวกันไฟนี้ควรทำทุก 200 เมตร หรืออย่างน้อย 300 เมตร

5.2 การปลูกระบบชิด - ระบบห่าง โดยปกติมะคาเดเมียจะใช้ระยะปลูกมาตรฐาน 10 x 5 เมตร ซึ่งจะได้จำนวน ต้นต่อไร่ 32 ต้น การปลูกแบบนี้ถือเป็นการปลูกที่ค่อนข้างถี่ เพราะในปัจจุบันแปลงทดลองที่ปลูกไปแล้วประสบปัญหาหาระยะระหว่างต้นค่อนข้างชิดและในฮาวาย ได้รับการยืนยัน ว่าระยะปลูกยิ่งห่างยิ่งได้ผลดี เพราะมีสถิติยืนยันว่าการปลูกระยะประมาณ 10 x 10 เมตรหรือประมาณ 16 - 20 ต้น/ไร่ เมื่อพืชอายุ 40 - 50 ปี จะยังคงให้ผลผลิตสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับ การปลูกที่ระยะแคบกว่านี้ แต่สำหรับออสเตรเลียจะมีลักษณะการปลูกที่ตรงกันข้าม โดยจะมีการปลูกในระยะ 6 x 4 เมตร หรือครึ่งหนึ่งของระยะมาตรฐาน พบว่าในระยะ 10 ปีแรก ได้ผลผลิตมากกว่าการปลูกในระยะมาตรฐานถึง 2 เท่า ซึ่งจะทำให้การลงทุนมีผลตอบแทนที่เร็วขึ้น ทั้งนี้การปลูกระยะชิดจะต้องทำการตัดต้นทิ้ง แบบตัดต้นเว้นต้นเพื่อขยายสู่ระยะปลูกแบบ 6 x 8 เมตร เนื่องจากเมื่อต้น มะคาเดเมียมีอายุ 12 - 15 ปีขึ้นไป ระยะพุ่มจะชนกันเพราะแสงแดดจะส่องไม่ถึงลำต้นมะคาเดเมีย เมื่อแสงแดดส่องไม่ถึงกลางลำต้น การออกดอกติดผลน้อยลง ทำให้ผลผลิตต่อต้นลดลงด้วย ทั้งนี้การดูแลรักษาที่ดีก็จะต้องตัดกิ่งอย่างสม่ำเสมอ

ดังนั้น กรมวิชาการเกษตรจึงแนะนำให้ปลูกระหว่างต้น - แถว ในระยะ 8 x 6 เมตร และ ควรมีการปลูกพืชแซมในช่วงระยะเวลา 10 ปีแรก แล้วทำการตัดต้นออกแถวเว้นแถวเพื่อให้ได้ระยะ 8 x 12 เมตร สำหรับพืชแซมที่ใช้ปลูกสามารถปลูกได้ทั้ง กาแฟอาราบิก้า หรือพืชตระกูลถั่วอื่น ๆ เช่น ถั่วแขก, ถั่วพุ่ม หรือ ถั่วแดงหลวง เป็นต้น การปลูกอาจจะแบ่งประเภทใหญ่ ๆ ได้ 3 ประเภท ซึ่งแล้วแต่จุดประสงค์ของเจ้าของสวนหรือเจ้าของกิจการ เช่น ต้องการผลผลิตมะคาเดเมียเป็นหลัก หรืออยากมีหลายๆ พืชปลูกปะปนกับมะคาเดเมีย หรือมีมะคาเดเมียเป็นหลักแล้วปลูกพืชแซม ดังนี้

1) การปลูกแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Square System) เป็นการปลูกเพื่อเอาผลผลิตของมะคาเดเมียเป็นหลัก อาจจะใช้ระยะปลูก 8 x 8 หรือ 10 x 10 เมตร ซึ่งจะมีจำนวนต้นประมาณ 25 - 26 ต้น/ไร่

2) การปลูกแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular System) เป็นการปลูกระยะ 4 x 6, 6 x 8 หรือ 5 x 10 เมตร การปลูกแบบนี้เนื่องจากต้องการระยะระหว่างแถวห่างกว่าระยะระหว่างต้น สำหรับการปลูกพืชแซมหรือเพิ่มจำนวนต้น/ไร่ สูงขึ้น

3) การปลูกแบบสามเหลี่ยมด้านเท่า หรือแบบหกเหลี่ยม (Hexagonal System) การปลูกแบบนี้จะเหมาะสมที่สุดเมื่อพื้นที่ราบหรือลาดเทน้อย เพื่อประโยชน์ในการปลูกให้ได้จำนวนต้นสูงกว่าการปลูกวิธีที่ 1) และ 2) ประโยชน์อีกประการหนึ่งก็คือต้นมะคาเดเมียที่ปลูกทรงพุ่มจะ ไม่บังซึ่งกันและกัน (mutual shading) เหมือน 2 วิธีแรก แต่วิธีนี้มีข้อจำกัดดังกล่าวแล้วคือ พื้นที่ปลูกจะต้องราบเรียบหรือลาดเทน้อยเท่านั้น

5.3 การเตรียมหลุมปลูก ความสำคัญของการเตรียมหลุมปลูกมักจะไม่ค่อยมีคนคำนึงถึงมากนัก แต่ที่จริงมีความสำคัญมาก เพราะว่าหลุมปลูกจะเตรียมเพียงครั้งเดียวตลอดอายุของพืชนั้น ๆ โดยทั่วไปการปลูกพืชยืนต้น จะเน้นการขุดหลุมปลูก กว้าง x ยาว x ลึก ขนาด 1 x 1 x 1 เมตร หรืออาจจะลดลงเหลือ 1 x 1 x 0.75 เมตร และมะคาเดเมียเป็นพืชที่มีรากฝอยมากจึงควรให้ความสนใจบริเวณรอบ ๆ ต้น จะต้องมีการปรับดินให้มีคุณภาพดี มีธาตุอาหาร มีความร่วนซุยของดิน ควรรองก้นหลุมด้วยหินฟอสเฟตอย่างน้อยหลุมละ 1 - 2 กระป๋องนม (450-900กรัม) ดินที่ขุดขึ้นมาควรคลุกเคล้ากับปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักแล้วจึงกลบลงไปหลุมใหม่ ควรพูนดินปากหลุมให้สูงกว่าระดับดินเดิมอย่างน้อย 60 - 75 ซม. เพราะเมื่อปลูกแล้วมีการระบายน้ำดี ดินจะยุบมาเท่าระดับดินเดิมเมื่อปลูกไปได้ 8 - 12 เดือน สำหรับในที่ ๆ มีลมแรง ควรมีหลักสำหรับผูกยึดต้น เพื่อกันการโยกคลอน เพราะเมื่อเวลาลมพัดลำต้นโยกคลอน จะทำให้พืชเติบโตช้าหรือไม่โตเลย ปัญหาสำคัญอีกประการหนึ่งคือ ต้องมีไม้บังลมที่ขึ้นดีแล้วหรือขึ้นอยู่ในที่ ๆ มีการบังลมที่ดี จะช่วยในการเจริญเติบโตด้วย

5.4 การวางแผนปลูกเพื่อให้มีการผสมข้ามพันธุ์ (Cross Pollination) นับเป็นปัญหาที่มีความสำคัญ เพราะมะคาเดเมียจะติดผลตกก็เพราะมีการผสมข้ามพันธุ์ โดยปกติจะมีพันธุ์ที่เหมาะสมที่จะเป็น ตัวผสมหรือให้เกสร (pollinizer) เช่น พันธุ์เบอร์ 660 และเบอร์ 788 เป็นต้น ดังนั้น ควรจะมีการปลูกประมาณ 3 - 4 พันธุ์ ในแปลง และทุก ๆ 2 - 3 แถวของพันธุ์หลักที่ปลูก จะต้องคั่นด้วยพันธุ์ที่ให้เกสร (pollinizer) 1 แถวหรือบางแห่งถ้าปลูกแบบใดก็ตาม ในทุก ๆ 9 ต้น จะแทรกต้นที่ให้เกสรไว้ตรงกลาง 1 ต้นเสมอ หรือถ้าแบบสามเหลี่ยมด้านเท่าก็จะแทรกไว้ ในระหว่างรูปหกเหลี่ยมตรงกลาง 1 ต้น จึงเป็นอัตราส่วน 1:9 และ 1:6 ตามลำดับ

5.5 การบังคับทรงต้นหรือการตัดแต่งกิ่ง (Training) เป็นสิ่งหนึ่งที่สำคัญและต้องเรียนรู้เพื่อที่จะปฏิบัติกับพืช ตั้งแต่เริ่มปลูกได้ 6 - 12 เดือนแรก เพื่อที่จะได้ทรงพุ่มที่ต้องการและมีทรงต้นที่ดีต่อไปในอนาคต เพราะหากทำการตัดแต่งกิ่งเพื่อบังคับทรงต้น ให้เป็นไปตามความต้องการได้ช้า ก็จะทำให้พืชโตช้าด้วย มีสิ่งที่ควรคำนึงถึง 2 ประการ คือ

5.5.1 จะต้องบังคับให้มีกิ่งหรือลำต้นที่เป็นประธาน เพียง 1 กิ่ง เท่านั้น (central leader) เมื่อปลูกในระยะแรก จึงควรเลือกให้มีกิ่งประธานเพียง 1 กิ่งเท่านั้น กิ่งแขนงอื่น ๆ ควรริดหรือตัดออก และเมื่อกิ่งประธานสูงเกิน 80 - 100 ซม. แล้ว ยังไม่แตกกิ่งข้าง (lateral branch) จะต้องทำการเด็ดยอดกิ่งประธานออกให้แตกยอดใหม่และมีกิ่งข้างออกมาด้วยอย่างน้อย 1 - 2 กิ่ง และเลือกกิ่งประธานที่จะขึ้นตรงต่อไป พร้อมกับกิ่งข้างหรือกิ่งแขนง 1 - 2 กิ่ง ที่ทำมุมกว้างกับลำต้น กิ่งที่มีมากกว่านั้นและที่ทำมุมแคบจะต้องเด็ดหรือตัดทิ้งให้หมด

5.5.2 บังคับกิ่งข้างหรือกิ่งแขนงให้ทำมุมกว้างกับลำต้นให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะกิ่งที่ทำมุมแคบกับลำต้น หากปล่อยให้เจริญเติบโตต่อไป ในระยะยาวหากพืชโดนพายุแรงจัดจะทำให้กิ่งฉีกหักง่ายประการหนึ่ง อีกประการหนึ่งจะทำให้ลำต้นฉีกขาดผ่ากลางลำต้นได้ง่าย ถ้ากิ่งนั้นเจริญเติบโตใกล้เคียงกับลำต้นในระยะถัด

มาภายหลัง สำหรับพันธุ์ที่มีทรงพุ่มแคบ มักจะไม่ค่อยมีปัญหาในการบังคับทรงต้นเท่าไรนัก จะต้องรักษากิ่งประธานหรือลำต้นเดี่ยว (central leader) เป็นหลัก กิ่งแขนงที่เริ่มแตกจากลำต้นในฉัตรแรก (storey) ในระยะ 80 - 100 ซม. และในฉัตร (storey) ที่ 2 ในระดับ 150 - 180 ซม. สำหรับพันธุ์ที่จะต้องดูแลเป็นพิเศษได้แก่ พันธุ์ที่มีลักษณะ พุ่มแบบแผ่กว้างหรือกลมแน่นเอง เช่น พันธุ์เบอร์ 246, 800, 508 และ Own Choice เป็นต้น จะต้องรีบทำการตัดแต่งกิ่งบังคับทรงพุ่ม ตั้งแต่เริ่มปลูกได้เพียง 6 - 8 เดือน เป็นต้นไป

5.6 การให้ปุ๋ยและน้ำ (Fertilization and Irrigation) มะคาเดเมียก่อนที่ดอกจะเกิดตาดอก (ดอกจะเกิดเฉพาะกิ่งที่แก่มีอายุ 2 ปี ขึ้นไป) แล้วพัฒนาเป็นช่อดอก ดอกบานติดผล จนผลแก่เก็บเกี่ยวได้ พืชจะต้องได้รับการดูแลที่ดี มีธาตุอาหารและน้ำเพียงพอ จึงจะทำให้พืชติดผลดกและอยู่ติดกับต้นจนแก่เก็บเกี่ยวได้ ระยะเวลาการใส่ปุ๋ยจึงเป็นเรื่องสำคัญและสูตรของปุ๋ยที่จะใส่ในขณะนั้น โดยทั่วไปในระยะเริ่มปลูกใหม่จะทำการใส่ปุ๋ยทุก ๆ 3 เดือน หรือปีละ 4 ครั้ง ๆ ละเท่า ๆ กัน โดยใส่ในระยะต้นฤดูฝน ปลาย ฤดูฝน ปลายฤดูหนาวและกลางฤดูร้อน (ถ้าสามารถให้น้ำได้)

โดยทั่วไปในสภาพของประเทศไทย ดินขาดธาตุอาหาร ทั้ง N - P - K จึงมักจะใช้ปุ๋ยสูตรรวม 15 - 15 - 15 เป็นหลัก โดยใส่ปุ๋ย 600 กรัม ในปีที่ 1, 1,200 กรัม ในปีที่ 2, 1,800 กรัม ในปีที่ 3 และ 2,400 กรัม ในปีที่ 4 และทุกครั้งที่ ใส่ปุ๋ยนี้ จะเพิ่มปุ๋ยยูเรียเพื่อเร่งความเจริญเติบโตเพิ่มอีก 20% ของ คือในปีที่ 1 ที่ใส่ปุ๋ยสูตร 600 กรัม แล้วแบ่งใส่ 4 ครั้ง ๆ ละ 150 กรัม จะต้องใส่ปุ๋ยยูเรียเพิ่มด้วยอีกครั้งละ 30 กรัม เป็นต้น หลังจากระยะ 4 ปีขึ้นไป พืชจะเริ่มออกดอกควรมี



เปลี่ยนอัตราส่วนของปุ๋ย จากการให้ไนโตรเจนสูงมาเป็นไนโตรเจนพอสมควร มีฟอสฟอรัสต่ำ และเพิ่มโปแตสเซียมสูงขึ้น เพราะมะคาเดเมียจะมีความต้องการใช้ธาตุโปแตสเซียมสูง ในการสร้างกะลาเช่นเดียวกับมะพร้าวหรือปาล์ม น้ำมัน หรืออาจเปลี่ยนการใช้ปุ๋ยเป็นแบบสูตร 12 - 12 - 17 - 2 (N : P : K : Mg) แล้วเติมยูเรียเพิ่ม 10% และโปแตสเซียมคลอไรด์ 15% หรืออาจจะนำเอาปุ๋ยบางพาราที่ใช้กับต้นยางที่ผลิตน้ำยางมาใช้ เช่น สูตร 15 - 7 - 18 หรือ 16 - 4 - 16 - 2 เนื่องจากในระยะนี้การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตจะต้องลดให้น้อยลงเพราะหากใส่สูตร 1 : 1 : 1 เช่น 15 : 15 : 15 ต่อไป การใส่ปุ๋ยที่ฟอสเฟตสูงอาจจะทำให้เกิดอันตราย (toxicity) ได้ เพราะจะทำให้พืชเกิดอาการขาดธาตุเหล็ก (Fe) เนื่องจากการที่พืชดูดซึมฟอสฟอรัสไปมากจะทำให้ประสิทธิภาพการดูดซึมธาตุเหล็กลดลง ปุ๋ยที่เหมาะสมในระยะอายุ 5 ปี ควรใช้ในอัตราต้นละ 3 ก.ก. ขึ้นไป ซึ่งมีการแบ่งใส่ 4 ครั้งเช่นกัน โดยกำหนดระยะเวลาใส่ ดังนี้

1. ระยะ 3 เดือนก่อนออกดอก (ปลาย ต.ค. - ต้น พ.ย.)
2. ระยะที่เริ่มติดผลขนาดเท่าหัวไม้ขีดไฟ (ม.ค. - ก.พ.)
3. ระยะเริ่มฤดูฝน (พ.ค. - มิ.ย.)
4. ช่วงปลายฤดูฝน (ส.ค. - ก.ย.)



การปรับระดับความเป็นกรด - ด่างของสภาพดินที่ปลูก
ในดินที่มีค่า pH ต่ำกว่า 5.5 ควรปรับโดยการใช้ปูนขาวหรือหิน
โดโลไมต์บดละเอียดขนาดไม่ต่ำกว่า 80 mesh ให้ค่า pH ของ

ดิน อยู่ระหว่าง 5.5 - 6.0 การปรับค่า pH ของดิน จะทำให้พืชแข็งแรง ทนทานต่อโรค ทนแล้งและไม่ค่อยแสดง
อาการขาดธาตุรองให้เห็น อย่างไรก็ตามการใช้ปูนขาวมากเกินไปจน pH เกินกว่า 6.0 หรือการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตจน
เกินความต้องการของพืชอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการขาดธาตุเหล็ก และควรมีการใช้ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักและมีการ
คลุมโคนด้วยฟางข้าวหรือเศษหญ้าแห้งเป็นสิ่งที่ดีที่ควรปฏิบัติ การปฏิบัติดังกล่าวในช่วงสุดท้ายของฤดูฝนในเดือน
ตุลาคมจะทำให้พืชสามารถทนแล้ง และผ่านระยะวิกฤตในฤดูที่ขาดน้ำเป็นระยะเวลานานได้

5.7 โรค แมลงและศัตรูอื่นๆ (Disease, Insect and Other Pests)

5.7.1 โรค ที่สำคัญได้แก่ โคนเน่าหรือเปลือกผุ (trunk Canker) เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora cinnamomi* ส่งผลทั้งในแปลงเพาะกล้าในเรือนเพาะชำไปจนถึงต้นแก่ ซึ่งส่วนใหญ่มักจะรักษาโดยใช้สารพวกคอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ (copper oxychloride) หรือ เมตาแลคซิล (metalaxyl) ละลายน้ำตามอัตราส่วนที่แนะนำใน
ฉลาก รดหรือพ่นให้ทั่วทั้ง ต้นและระบบราก หากพบบริเวณลำต้นใช้ยาทั้ง 2 ผสมให้ข้น ๆ (paste) และเช็ดหรือ
ชุบบริเวณที่เป็นแผลออก ทำความสะอาดบริเวณแผลและทายาลงในแผลดังกล่าว นอกจากนี้ยังมีโรครากเน่าที่เกิด
จากเชื้อ *Kretzchmaria clavus* ซึ่งเกิดกับทั้งบริเวณรากและลำต้น (root and trunk root symptom) พบ
ในบริเวณที่มีปริมาณ น้ำฝนและความชื้นสูง ซึ่งสารป้องกันกำจัดจะใช้ copper oxychloride โรคอื่น ๆ เช่น โรค
ใบจุด (leaf spot หรือ anthracnose) ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum sp.* โดยเชื้อจะเข้าทำลายผลที่ใกล้จะ
แก่ทำให้ผลแห้งติดอยู่กับต้น

5.7.2 แมลง แมลงจำพวกกัดกินใบ พบมากในช่วงฤดูฝนหรือขณะที่มะคาเดเมียแตกยอดอ่อน ได้แก่

1) แมลงค่อมทอง (*Hypomeces squamosus* F.) ซึ่งวิธีป้องกันกำจัดใช้คาร์บาริล (carbaryl ;
Sevin) ฉีดพ่นตามยอดอ่อนต่าง ๆ ทั่วลำต้นทุกสัปดาห์ในช่วงระบาด

2) หนอนเจาะกิ่งและลำต้น (red coffee borer ; *Zeuzera coffeae* Nietn.) จะระบาดไม่มาก
นัก จุดที่เข้าทำลายจะเล็กขนาดหัวเข็มหมุด จะเห็นอาการเมื่อกิ่งแห้งตายในส่วนที่อยู่เหนือจุดที่เข้าทำลาย การ
ป้องกันกำจัดทำได้ยาก

3) หนอนควั่นกิ่งหรือลำต้น (trunk or stem girdling insect) เป็นแมลงอีกที่พบระบาด โดยเฉพาะในพื้นที่ที่สูงกว่าระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 700 เมตรขึ้นไป การเข้าทำลายของหนอนจะเป็นบริเวณโคนต้นที่มีการคลุมโคนและมีเศษไม้ใบหญ้าติดกับลำต้น ที่เป็นแหล่งแพร่พันธุ์และอยู่อาศัยของหนอน การป้องกันกำจัดควรใช้การเขตรกรรมมากกว่าการใช้สารเคมี กล่าว คือ การทำความสะอาดบริเวณรอบโคนต้นให้สะอาดอยู่เสมอในรัศมีประมาณ 1 ฟุต หรือ 30 ซม. เป็นอย่างน้อย

4) มวนเขียว (stink bug, *Nezara viridula*) จะทำลายโดยเจาะบริเวณเปลือกจนทะลุไปถึงผลภายใน และทำความเสียหายแก่เนื้อใน (kernel) แต่ไม่รุนแรงจนทำให้ผลร่วง จะเห็นผลต่อเมื่อนำเนื้อในมาอบหรือทอด จะมีจุดสีดำและทำให้ขายไม่ได้

5) ไรแดง (mite) แมลงอีกตัวที่ระบาดในฤดูหนาวหรือหมดฝนแล้ว โดยจะเข้าเกาะดูดน้ำเลี้ยงผิวเปลือกของผลมะคาเดเมีย ซึ่งจะทำให้ขนาดของผลเล็กลง กำจัดโดยการฉีดพ่นด้วยกำมะถันผง (wettable sulfur)

6) หนอนกัดกินดอก (mac flower caterpillar , *Homoeosoma vagellazell*) ซึ่งหนอน จะกัดกินตาดอกที่กำลังเจริญเติบโตและทำลายช่อดอกวิธีป้องกันกำจัดอาจฉีดพ่นด้วยสารเคมีไตรคลอเฟน (trichlorfon ; Diptorex 95) และควรมีฉีดยาตอนบ่าย หรือกลางคืน เพื่อป้องกันการทำลายผึ้ง ซึ่งมาช่วยผสมเกสรอยู่ในช่วงเช้า

7) ปลวก (Termite) เป็นแมลงที่ทำลายระบบรากของมะคาเดเมีย มักจะเป็นในพื้นที่ซึ่งมีการปลูกมะคาเดเมีย อย่างกว้างขวางและใช้ไม้ไผ่เป็นที่ค้ำยันของลำต้น ในปีแรกเมื่อไม้ไผ่เริ่มจะผุจะเป็นระยะที่ปลวกกัดกินและขณะเดียวกันก็จะ กัดกินทำลายระบบรากและโคนต้นทำให้มะคาเดเมียตายได้ จำเป็นต้องคอยหมั่นตรวจตราอยู่เสมอ หากพบระบาดมากกว่า 3% จะต้องใช้สารเคมีฉีดป้องกัน ได้แก่ เฮปตาคลอร์ (heptachlor) อัตรา 40 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือใช้คลอเดน (chlordane) อัตรา 200 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร

8) สัตว์อื่น ๆ เช่น ตัวตุ่น ชูตคีย์บริเวณราก กระรอก กระแตหรือหนูมาแทะกินผล ทั้งในขณะที่ผลอ่อน หรือแก่แล้วก็ตาม การป้องกัน กำจัดก็โดย ใช้สารเคมีทำการเบื่อหรือใช้กรงดัก (ดำเกิง, 2538)

6. การเก็บเกี่ยว

โดยทั่วไปมะคาเดเมียจะมีอายุในระยะติดผลจนถึงผลแก่และร่วงจากต้นประมาณ 6 - 7 เดือน แต่ในสภาพประเทศไทยในพื้นที่ ๆ มีอากาศหนาวเย็น เช่น บนดอยที่สูงตั้งแต่ 1,300 เมตร ขึ้นไปพบว่ามิมีมะคาเดเมียบางพันธุ์ติดผลเป็นระยะเวลานานถึง 10 - 11 เดือน โดยสรุปในช่วงเริ่มพัฒนาตาดอกไปจนถึงผลแก่เก็บเกี่ยว อาจแบ่งเป็นระยะใหญ่ ๆ ได้ 3 ระยะดังนี้

1. ระยะก่อนออกดอกหรือพัฒนาตาดอก (2 เดือน)

2. ระยะ endosperm เจริญเติบโต (3 เดือนหลังจากออกดอก)
3. ระยะสะสมน้ำมัน (oil accumulation) (4 เดือนก่อนเก็บเกี่ยว)

อายุเก็บเกี่ยวจะแตกต่างกันไปตามพันธุ์ พันธุ์ 660 อายุจะเบา ประมาณ 180-200 วัน พันธุ์ 741, 508 และ 344 อายุ 180-210 วัน พันธุ์มะคาเดเมียในประเทศไทยยังไม่มีพันธุ์แนะนำหรือพันธุ์เดิม สำหรับในรัฐฮาวาย และ ออสเตรเลีย ใช้ทั้งพันธุ์ 660 และพันธุ์ 800 เป็นพันธุ์มาตรฐานในการคัดเลือกพันธุ์ใหม่ โดยพันธุ์ 660 เป็นมาตรฐานในเรื่องขนาดของเนื้อใน คือต้องมีน้ำหนัก 2-3 กรัม และไม่เกิน 3 กรัม ส่วนพันธุ์ 800 เป็นมาตรฐานในเรื่องรูปร่างและสี ของเนื้อในคือ ฐานลักษณะกลม และมีสีขาวหรือสีครีม

ผลมะคาเดเมียหลังจากดอกผสมเกสรแล้ว (anthesis) จะมีอายุไปจนแก่เก็บเกี่ยวได้อยู่ในช่วง 6 - 11 เดือน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบริเวณที่ปลูก ถ้าอยู่บริเวณที่สูงระดับ 1,000 เมตรขึ้นไป ก็จะมีอายุการเก็บเกี่ยวช้าลง เนื่องจากอยู่ในบริเวณ ที่มีอากาศหนาวเย็นทำให้เติบโตช้า ในต่างประเทศจะใช้รถหรือเครื่องมือทุ่นแรงไปเขย่าต้น ให้ผลร่วง แล้วใช้รถอีกคันดูดเก็บเข้าเครื่องและใส่ถุงใหญ่นำไปส่งโรงงาน เพื่อแยกส่วนที่เป็นผลและกิ่ง ก้าน ใบ หรือสิ่งเจือปนอื่น ๆ เช่น ดิน ก้อนกรวด ก้อนหิน ออกจากผล แล้วนำผลไปกะเทาะเปลือกออกไป อย่างไรก็ตาม ในสภาพของประเทศไทย ใช้แรงคนเขย่าต้นให้ผลร่วงแล้วทำการเก็บผลบนผิวดิน ผลที่เก็บจะมีทั้งผลที่มีแต่กะลาและผลที่หุ้มด้วยเปลือกที่มีสีเขียว ในกรณีที่ผลสุกเป็นเวลานานแล้วสีเปลือกของผลจะเป็นสีน้ำตาลถึงสีดำและผลที่เก็บได้นั้นควรนำไปเข้าโรงงานกะเทาะเปลือกออกและนำไปอบให้แห้งต่อไปภายใน 24 ชั่วโมง มิฉะนั้นจะทำให้เกิดความร้อนและเนื้อในมีคุณภาพไม่ดี ซึ่งจะต้องระวังอย่างมาก สำหรับเครื่องกะเทาะเปลือกนั้นอาจจะดัดแปลงจากเครื่องสีข้าวโพดได้ (ดำเกิง, 2538)

7. คุณภาพผลผลิตและการแปรรูป

7.1 ผลผลิตของมะคาเดเมีย ปริมาณผลผลิตมีค่าแตกต่างกันอย่างมากทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ สถานที่ภูมิอากาศ ดิน ระบบชลประทาน และการแพร่กระจาย (distribution) ของปริมาณน้ำฝน ในสภาพของหมู่เกาะฮาวายซึ่งคาดว่าอยู่ในสภาวะภูมิอากาศที่เหมาะสมที่สุดคืออุณหภูมิไม่ร้อนและเย็นจัดจนเกินไป (15 - 30° C) มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยค่อนข้างสูงกว่า 2,000 มม. มีการกระจายของ ฝนดีตลอดปี มีช่วงระยะเวลาแล้ง หรือขาดน้ำไม่เกิน 45 - 60 วัน มะคาเดเมียที่ปลูกที่บริเวณเมือง Kona เกาะฮาวายสามารถให้ผลผลิตได้ต้นละ 100 ปอนด์ หรือประมาณ 44.6 กิโลกรัม เมื่อพืชมีอายุเพียง 10 ปี และมีผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 512 - 560 กิโลกรัมต่อไร่ หรือประมาณ 25 - 28 กิโลกรัมต่อต้นในสภาพสวนเกษตรกร ซึ่งนับว่าสูงมาก แต่ขณะเดียวกันใน สภาพของประเทศออสเตรเลีย ผลผลิตของต้นที่มีผลผลิตสูงสามารถทำได้เพียง 30 กิโลกรัมต่อต้นเท่านั้น หรือเพียง 67% ของสภาพผลผลิตจากฮาวาย

ในสภาพของประเทศไทย ซึ่งมีสิ่งจำกัดอย่างมากในเรื่องอุณหภูมิที่มักจะหนาวหรือเย็นไม่พอตามความต้องการของมะคาเดเมีย ประกอบกับความชื้นในช่วงออกดอกติดผลมักจะต่ำประมาณ 50 - 60 % และเป็นช่วงที่แล้งขาดน้ำ การออก ดอกก็ดี ติดผลก็ดี การเจริญเติบโตของผลในช่วงแล้งจะต้องมีมาตรการทดแทนที่เหมาะสม สำหรับมะคาเดเมียส่วนใหญ่ที่ใช้ปลูกอยู่ในประเทศไทยที่ปลูกในระดับความสูง 700 - 1,300 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล พบว่ามีคุณภาพสูง (มีปริมาณเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง) ตลอดจนถึงคุณภาพเนื้อในก็มีค่าเทียบเท่ากับมาตรฐานสากล คือเกิน 33 % ขึ้นไป

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของผลและคุณสมบัติบางประการของมะคาเดเมียที่ปลูกในรัฐฮาวาย สหรัฐอเมริกา

| พันธุ์/เบอร์ | % เนื้อใน | น.น.ผล กรัม | น.น.เนื้อใน กรัม | จำนวนผล/ ก.ก. | %เนื้อใน เกรด1 | เนื้อในเมื่อแปร รูปแล้ว |
|--------------|-----------|----------------|---------------------|------------------|-------------------|----------------------------|
| 344 | 38 | 7.6 | 2.9 | 134 | 98 | ดีมาก |
| 508 | 36 | 7.0 | 2.5 | 146 | 90 | ยอดเยี่ยม |
| 660 | 44 | 5.7 | 2.5 | 179 | 97 | ยอดเยี่ยม |
| 741 | 43 | 6.5 | 2.8 | 157 | 98 | ยอดเยี่ยม |

(สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร, 2538)

7.2 การแปรรูป เมล็ดที่ได้รับการกะเทาะเปลือกนอก (Husk) แล้วจะต้องนำมาผึ่งใน ที่ ๆ มีลมโกรกหรือวางบนตะแกรงและไม่ซ้อนทับกันมากเกินไปโดยวางตะแกรงเป็นชั้น ๆ และใช้พัดลมเป่าหรืออยู่ในที่ที่มีลมพัดผ่านสะดวก เมล็ดที่นำมาเพื่อลดความชื้น ซึ่งเมล็ดจะมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเนื้อในอยู่ในระหว่าง 15 - 27 % นำมาผึ่งลมประมาณ 2 - 3 วัน หลังจากนั้นจะเข้าสู่ตูบที่มีอุณหภูมิเริ่มจากต่ำไปสูงโดยเริ่มจากที่ 38 °C เป็นเวลา 1 - 2 วัน, 42 °C เป็นเวลา 1 - 2 วัน, 46 °C เป็นเวลา 1 - 2 วัน, 48 °C เป็นเวลา 1 - 2 วัน จนถึง 52 °C อีก 1 - 2 วัน ตามลำดับ ยิ่งทำการเพิ่มอุณหภูมิได้อย่างช้า ๆ ผลเนื้อในที่จะกะเทาะออกมาจะมีคุณภาพดีมากขึ้น คือ เนื้อในมีสีขาว - นวล และมีความชื้นของเนื้อในเพียง 1 - 1.5 % ซึ่งเมื่อได้ความชื้นขนาดนี้แล้ว จะทำการบรรจุลงถุงพลาสติกปิดปากถุงด้วยระบบสุญญากาศ และนำไปเก็บไว้ในห้องเย็นที่อุณหภูมิประมาณ 5 °C จะสามารถเก็บไว้ได้นานเป็นปีโดยไม่เสื่อมคุณภาพ

เมล็ดมะคาเดเมียที่อบแห้งจนเหลือความชื้น 1.5% แล้ว เมื่อนำมาเขย่าจะได้ยินเสียงคลอนขลุกขลิกของเนื้อในที่หลุดตัวอยู่ ภายในกะลา เมล็ดที่มีความชื้นต่ำเช่นนี้จะพร้อมที่จะถูกนำไปกะเทาะเอาเนื้อในออกและเนื้อในเหล่านี้จะมีเครื่องแยก (Sorter) เอาส่วนที่เน่าดำออกและจะคัดเมล็ดที่มีจุดต่างจุดดำเล็ก ๆ น้อย ๆ จากการทำลายของพวกมวนหรือหนอนอีกครั้งหนึ่ง เนื้อในที่ผ่านการคัดเลือก แล้วจะพร้อมที่จะนำไปอบแห้ง (dry roast) หรือ

ทอดในน้ำมันมะพร้าวในช่วงอุณหภูมิที่จำกัดและในระยะเวลาที่กำหนด อุณหภูมิที่ใช้ทั่ว ๆ ไปสำหรับทอดในน้ำมัน (oil roasting) หรือ อบแห้ง (dry roasting) จะอยู่ในช่วง 135 °C หรือ 275 °F แต่ต่างกันที่เวลา ถ้าทอดจะใช้เวลาเพียง 12-15 นาที แต่ถ้าอบแห้งจะต้องใช้เวลานาน 40 - 50 นาที จึงจะสุก อย่างไรก็ตามถ้าเป็นเนื้อในจาก *M. tetraphylla* ซึ่งมี % น้ำตาลสูง อุณหภูมิดังกล่าวควรลดลงเหลือ 127 °C หรือ 260 °F ในเวลาเพียง 12 นาที

สำหรับเวลาในการอบหรือทอด พร้อมทั้งช่วงอุณหภูมิอาจจะปรับได้อีกเล็กน้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ซึ่งจะมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันเนื้อในสูงหรือต่ำและการใช้น้ำมันมะพร้าวนั้นก็เพื่อจะลดความเหม็นหืน (rancidity) หลังจากการทอด เพราะการใช้น้ำมันมะพร้าวทอดในระยะแรก เมื่อทอดไประยะหนึ่งน้ำมันมะคาเดเมีย ซึ่งมีคุณภาพสูงกว่าน้ำมันมะพร้าว มากก็จะออกมาผสมผสานเข้าด้วยกันและทำให้น้ำมันมะพร้าวผสมน้ำมันมะคาเดเมียนี้ มีคุณภาพในการทอดยอดเยี่ยมที่สุด เก็บรักษาได้นาน ดีกว่าการใช้น้ำมันพืชธรรมดาทอดเป็นอย่างมาก (ดำเกิง, 2538)

ตารางที่ 3 ส่วนประกอบของกรดไขมันของน้ำมันมะคาเดเมีย

| กรดไขมัน | ปริมาณ |
|--------------------------------|--------|
| โอเลอเทท (Oleate) | 67.14% |
| ปาล์มมีโทเลอเทท (Palmitoleate) | 19.11% |
| ปาล์มมีเลท (Palmilate) | 6.15%, |
| ไอโคซีนเทท (Eicosenate) | 1.74% |
| สเตียเรท (Stearate) | 1.64% |
| อะราคิเดท (Arachidate) | 1.59% |
| ลิโนเลอเทท (Linoleate) | 1.34% |
| มายริสเตท (Myristate) | 0.75% |
| ลอเรท (Laurate) | 0.62% |

(สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร, 2538)

ตารางที่ 4 ส่วนประกอบของแร่ธาตุอาหารต่าง ๆ ของเนื้อใน (kernel) ของผลมะคาเดเมียที่อบแล้ว

| | แร่ธาตุต่าง ๆ ของเนื้อใน (kernel) | ปริมาณ |
|---------------|-----------------------------------|------------|
| สารอาหาร | น้ำมัน (Oil) | 78.2% |
| | แป้ง (Carbohydrate) | 10% |
| | โปรตีน (Protein) | 9.2% |
| | ความชื้น (Moisture) | 1.5-2.5% |
| แร่ธาตุต่าง ๆ | โปแตสเซียม (Potassium) | 0.37% |
| | ฟอสฟอรัส (Phosphorus) | 0.17% |
| | แมกนีเซียม (Magnesium) | 0.12% |
| | แคลเซียม (Calcium) | 360 mg/kg |
| | โซเดียม (Sodium) | 66 mg/kg |
| | เหล็ก (Iron) | 18 mg/kg |
| | สังกะสี (Zinc) | 10 mg/kg |
| | แมงกานีส (Manganese) | 43.8 mg/kg |
| | ทองแดง (Copper) | 3.3 mg/kg |

ตารางที่ 5 ส่วนประกอบของแร่ธาตุอาหารต่าง ๆ ของเนื้อใน (kernel) ของผลมะคาเดเมียที่อบแล้ว (ต่อ)

| | แร่ธาตุต่าง ๆ ของเนื้อใน (kernel) | ปริมาณ |
|---------|-----------------------------------|------------|
| วิตามิน | ไนอาซีน (Niacin) | 16.0 mg/kg |
| | ไทอะมีน (Thiamine) | 2.2 mg/kg |
| | ไรโบฟลาวิน (Riboflavin) | 1.2 mg/kg |

(สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร, 2538)

8. การขยายพันธุ์มะคาเดเมีย

การขยายพันธุ์มะคาเดเมียมีหลายวิธี แต่ที่นิยมโดยทั่วไป มี 3 วิธี คือ การทาบกิ่ง การติดตา และการเสียบยอด ซึ่งการจะเลือกใช้วิธีไหนก็ขึ้นอยู่กับพิจารณาของแต่ละบุคคล ความชำนาญ และความต้องการของผู้ปลูก ซึ่งจะมีทั้งข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันไป การขยายพันธุ์ทั้ง 3 วิธี จะต้องใช้ต้นตอที่เพาะจากเมล็ดเช่นเดียวกัน การขยายพันธุ์โดยการติดตาในประเทศไทยจะไม่นิยมเนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์การติดน้อยมาก อาจขึ้นอยู่กับชนิดของเนื้อไม้ เปลือกไม้ ช่วงเวลา และความชำนาญ แต่จะใช้ในกรณีนำพันธุ์มะคาเดเมียพันธุ์ดีมาจากต่างประเทศหรือกิ่งพันธุ์ดีมีน้อยจำเป็นต้อง ขยายให้มีจำนวนมาก แต่เดิมชนิดของมะคาเดเมียที่ใช้ทำต้นตอในต่างประเทศ ใช้มะคาเดเมียสายพันธุ์ *M. tetraphylla* คือ ชนิดเมล็ดผิวขรุขระ (rough shell type) ซึ่งมีการเจริญเติบโตเร็ว แข็งแรง และต้นกล้าสามารถใช้ทาบกิ่งได้เร็วกว่าต้นกล้าพวก *M. integrifolia* ซึ่งเป็นชนิดเมล็ดผิวเรียบ (smooth shell type) มากกว่าถึง 6 เดือน และหลังจากเสียบยอดแล้ว ต้นจะเจริญอย่างรวดเร็วและสามารถให้ผลเร็วกว่าต้นตอ *M. integrifolia* ถึง 2 ปี รากของต้นตอมะคาเดเมียจากเมล็ดชนิด ผิวขรุขระยังมีประสิทธิภาพในการดูดซึมธาตุเหล็กได้ดีกว่าและอ่อนแอเพียงเล็กน้อยต่อเชื้อรา *Phytophthora cinnamomi* สาเหตุโรครากและโคนเน่า และเชื้อรา *Dothiorella gregaria* สาเหตุโรคแคงเกอร์ กับกิ่งมะคาเดเมีย ต่อมาได้มีการศึกษาในสภาพไร่ของฮาวายและออสเตรเลียพบว่าต้นมะคาเดเมียที่ใช้ต้นตอ *M. tetraphylla* (ชนิดผิวขรุขระ) รอยต่อเข้ากันไม่ได้กับต้นพันธุ์ดีซึ่งเจริญเร็วกว่าจะเป็นสาเหตุให้เกิดรอยแตกหักหรือเปลือกฉีกได้ตรงบริเวณเหนือและใต้รอยต่อเมื่ออายุมากขึ้นทำให้รูปทรงต้นไม้สม่ำเสมอ ปัจจุบันในฮาวายและออสเตรเลียจึงนิยมใช้ต้นตอจากเมล็ดมะคาเดเมียชนิดผิวเรียบ (smooth shell type) ซึ่งเป็นชนิดที่ปลูกเป็นการค้า

การเพาะเมล็ดเพื่อใช้เป็นต้นตอ

1. เตรียมกระบะเพาะโดยก่อด้วยอิฐบล็อก ไม้หรือสังกะสีสูงประมาณ 30 ซม. พื้นล่างปูด้วยลวดตาข่ายเพื่อป้องกันหนู
2. ใส่ทรายหยาบสูงประมาณ 20 - 25 ซม. เพื่อใช้เป็นวัสดุเพาะ
3. เมล็ดที่จะนำมาเพาะควรเป็นเมล็ดสดและใหม่ จะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกดีกว่าเมล็ดเก่า เพราะเมล็ด มะคาเดเมียมีระยะการพักตัวสั้นถ้าเก็บไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิเกิน 3 เดือนเปอร์เซ็นต์ความงอกจะลดลงซึ่งขึ้นอยู่กับพันธุ์ด้วย
4. แช่เมล็ดทั้งกะลา (nut in shell) ในน้ำ เนื้อในจะอิมตัวอยู่ในกะลา และกะลาต้องไม่เป็นสีดำ สีขาวหรือแตก แช่นาน 12-24 ชั่วโมง แยกเมล็ดจมและเมล็ดลอยออก เมล็ดที่จมจะเป็นเมล็ดที่สมบูรณ์

5. ทำแนวในกระเบาะเพาะตามขวางห่างกันประมาณ 2 นิ้ว วางเมล็ดตามแนวให้ห่างกันประมาณ 1 x 1 นิ้ว การวางเมล็ดควรหันด้านที่มีรู micropyle และแนวรอยแตกของเมล็ด (suture) คว่ำลงราบกับพื้น เพื่อให้รากงอกแทงลง พื้นโดยตรง ถ้าวางหงายขึ้น หรือหันข้างรากแก้วจะโค้งงอ

6. กลบด้วยทรายหนาประมาณ 1 นิ้ว วัสดุสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงชนิดดูดซึม แล้วคลุมด้วยลวดตาข่ายป้องกันหนูโดยทำหลังคาโค้ง และคลุมด้วยพลาสติกใสเพื่อรักษาความชื้น รดน้ำวันละ 1 - 2 ครั้ง ช่วงเช้า - เย็น

7. ประมาณ 25 - 30 วัน เมล็ดจะงอกและมีใบเลี้ยง ให้ถอนลงปลูกในถุงเพาะกล้าขนาด 8 x 10 ถึง 8 x 12 นิ้ว ในระยะกล้าจะยาวมาก ถ้าใช้ถุงสั้นรากแก้วจะหดไม่ลงแนวตั้งตามธรรมชาติ เมื่อนำลงปลูกจะทำให้ระบบรากอ่อนแอ และไม่ทนทานต่อแรงลม

8. วางถุงเพาะในโรงเรือนพรางแสงหรือแนวร่มไม้หรือเพื่อสะดวกที่จะไม่ต้องขนย้ายอาจวางไว้กลางแจ้ง แล้วใช้ตาข่ายพลาสติกพรางแสงคลุม ระยะแรกประมาณ 1 เดือน จะคลุมเฉพาะด้านบนเปิดด้านข้างไว้ เมื่อต้นกล้าตั้งตัวดี มีใบจริงจึงเปิดพลาสติกพรางแสงออก สำหรับวัสดุเพาะกล้าใช้ทรายหยาบ: ขุยมะพร้าวหรือแกลบเก่า: ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก: หนาดินอัตราส่วน 1:1:1:1 ซึ่งวัสดุเพาะต้องโปร่งพอสมควร เพื่อให้รากเจริญได้ดีและอุ้มน้ำได้ไม่แห้งเร็ว

การดูแลรักษาต้นกล้า

หลังจากต้นกล้าที่จะใช้เป็นตัวตอตั้งตัวดีแล้วหรือประมาณ 3 เดือน ให้ทำการใส่ปุ๋ยสูตร 15 - 15 - 15 ต้นละประมาณ 1 ช้อนชา รดน้ำเช้า - เย็น เมื่อต้นกล้าอายุ 6 - 12 เดือน หรือต้นมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5 - 1.0 ซม. ก็นำขึ้นทาบได้

สำหรับวิธีการทาบกิ่ง ทำได้หลายวิธีเหมือนกับมะม่วง, มะขาม ได้แก่ การทาบกิ่งแบบปาด (Spliced approach grafting) การทาบกิ่งแบบเสียบข้าง (Modified veneer side grafting) การทาบกิ่งจะใช้กับต้นตอที่มีอายุน้อย ในต้นที่อายุมากจะใช้วิธีเสียบยอด (Topworking) โดยการเสียบลิ้ม (Cleft grafting) และเสียบเปลือก (Bark grafting) ในการทาบกิ่งจะมีข้อเสียคือจะได้รากแก้วที่ไม่ใช่รากแก้วเนื่องจากต้องตัดออกให้สั้นเพื่อใส่ถุงอัดขุยมะพร้าวขึ้นทาบ ถ้าจะให้ได้ระบบรากแก้วที่สมบูรณ์และลึก ควรปลูกต้นตอลงในสวนก่อน เมื่อต้นอายุประมาณ 10 - 12 เดือนทำการเสียบยอดในแปลงเลย เนื่องจากมะคาเดเมียเป็นไม้เนื้อแข็งและไม่ผลัดใบ เทคนิคที่จะทำให้มีเปอร์เซ็นต์ ติดสูง ก่อนจะนำกิ่งพันธุ์ดีมาเสียบควรทำการควั่นกิ่งพันธุ์ดีก่อน (girdle) ประมาณ 6 - 8 สัปดาห์ เพื่อตัดท่อส่งอาหารและทำให้มีการสะสมคาร์โบไฮเดรตภายในกิ่งพันธุ์ดีส่วนที่จะนำมาเสียบ ซึ่งใบจะมีสีเขียวออกเทา จะทำให้การเสียบยอดประสบความสำเร็จมากกว่าใช้กิ่งอ่อนมาเสียบยอด

การทาบกิ่งแบบปาด (Spliced approach grafting)

1. เลือกกิ่งพันธุ์ดีขนาดเท่ากับต้นตอ และเป็นกิ่งแก่ที่อายุหลายปี ถ้าเป็นกิ่งใหม่เปอร์เซ็นต์ติดจะต่ำกว่า
2. เฉือนกิ่งพันธุ์ดีและต้นตอเป็นรูปโล่ยาว 1.5 - 2 นิ้ว เท่ากันต้นตอไม่ต้องตัดยอดออก
3. ประกบแผลต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีให้เยื่อเจริญ (cambium) ตรงกัน
4. พันผ้าพลาสติกให้แน่น 2 รอบ จากบนลงล่างและจากล่างขึ้นบน ใน
5. ผูกเชือกปากถุงต้นตอยึดกับกิ่งให้แน่น
6. ประมาณ 30 - 45 วัน รอยแผลติดสนิทแล้ว ตัดยอดต้นตอทิ้ง
7. ควั่นกิ่งพันธุ์ดีไต่รอยทาบ หลังจากนั้นอีกประมาณ 2 สัปดาห์ ตัดลงจากต้นได้และนำลงชำในโรงเรือน

ควบคุมความชื้นข้อเสีย รอยต่ออาจฉีกหักง่าย

การทาบกิ่งแบบเสียบข้าง (Modified veneer side grafting)

1. เลือกกิ่งพันธุ์ดี ขนาดเท่า หรือใหญ่กว่าต้นตอเล็กน้อยและเป็นกิ่งอายุหลายปี ซึ่งจะให้เปอร์เซ็นต์ติดสูงกว่ากิ่งอ่อน
2. เฉือนกิ่งพันธุ์ดีเฉียงเข้าเนื้อไม้เล็กน้อย ยาว 1.5 - 2 นิ้ว และเฉือนด้านบนเฉียง 45 องศา ทำเป็นลิ้น
3. เฉือนต้นตอเป็นปากฉลามยาวเท่ากับรอยแผลกิ่งพันธุ์ดี และเฉือนด้านหลังเล็กน้อย
4. สอดต้นตอเข้ากับแผลกิ่งพันธุ์ดี ให้แนวเยื่อเจริญตรงกัน ด้านใดด้านหนึ่ง หรือทั้งสองด้าน
5. พันผ้าพลาสติกให้แน่น 2 รอบ จากบนลงล่างและพันจากล่างขึ้นบนอีกรอบหนึ่ง
6. ผูกเชือกปากถุงยึดกับกิ่งให้แน่น
7. ประมาณ 30 - 40 วัน แผลติดกันดีแล้ว ควั่นกิ่งไต่รอยทาบทิ้งไว้ 2 สัปดาห์ จึงตัดลงชำในกระบะทราย หรือซีเมนต์แกลบ ประมาณ 1 - 2 เดือน เพื่อให้รากเจริญแข็งแรงแล้วใส่ถุงเพาะในโรงเรือนควบคุมความชื้น

ข้อดี ของการทาบกิ่งแบบนี้ คือ ทำได้รวดเร็ว และรอยต่อแข็งแรง

การต่อกิ่งแบบเสียบลิ้น (Cleft grafting)

1. ก่อนจะถอนนำกิ่งพันธุ์ดีมาเสียบ ต้องควั่นกิ่งพันธุ์ดีทิ้งไว้ 6-8 สัปดาห์
2. ตัดต้นตอสูงจากดินประมาณ 10 - 15 ซม. กรณีต้นตอเพาะในถุงและสูงประมาณ 15 - 20 ซม. ตัดให้ตรงตั้งฉากกับกิ่ง
3. ผ่าต้นตอให้ลึก 1 - 2 นิ้ว และบิดใบมีดเล็กน้อย
4. ตัดกิ่งพันธุ์ดียาว 7 - 10 ซม. หรือมีข้อ 1 - 2 ข้อ เฉือนโคนกิ่งให้เป็นรูปลิ้น ยาวเท่ารอยผ่าต้นตอ รอยเฉือนต้องเรียบ
5. สอดกิ่งพันธุ์ดีให้แนวเยื่อเจริญตรงกัน ถ้าต้นตอใหญ่ให้วางขีดด้านใดด้านหนึ่งของต้นตอ

6. พันผ้าพลาสติก หรือเชือกฟางให้แน่น หุ้มรอยแผลให้มิด ทาบริเวณรอยตัดของกิ่งพันธุ์ด้านบนด้วยสี หรือ สารเคมีเพื่อป้องกันน้ำและเชื้อรา
7. หุ้มด้วยถุงพลาสติกเพื่อรักษาความชื้น และป้องกันน้ำฝน แล้วหุ้มด้านนอกอีกทีด้วยถุงกระดาษป้องกันแดด
8. ประมาณ 30 - 45 วัน เมื่อเนื้อเยื่อเจริญบริเวณรอยต่อ ติดกันดีและเริ่มแตกใบใหม่ เปิดปลายถุงกระดาษให้กว้างและปาดปลายถุงด้านใดด้านหนึ่ง ที่ละข้าง เพื่อให้กิ่งพันธุ์ที่แตกใบใหม่ค่อยๆ ปรับตัว เข้ากับอากาศภายนอก หลังจากนั้น 1 - 2 สัปดาห์ เปิดถุงออกหมด สำหรับการต่อกิ่งแบบเสียบเปลือกจะทำในกรณีต้นต่อมีขนาดใหญ่

ข้อเสีย รอยต่ออาจหักได้ง่ายเมื่อกิ่งพันธุ์ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น (ด่าเกิง, 2538)

9. การปลูกทดลองเปรียบเทียบพันธุ์มะคาเดเมียที่ใช้ปลูกเพื่อเป็นการค้า

ในปี พ.ศ. 2528 สถาบันวิจัยพืชสวนได้เริ่มดำเนินการปลูกทดลองเปรียบเทียบพันธุ์มะคาเดเมียที่ใช้ปลูกเพื่อเป็นการค้า จำนวน 10 พันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 10 กรรมวิธี (พันธุ์) จำนวน 15 แห่ง ตั้งแต่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 100 - 1,300 เมตร ได้แก่

1. สถานีทดลองพืชสวนตรัง (TRG) จ.ตรัง สูงจากระดับน้ำทะเล 100 เมตร
2. นิคมสร้างตนเองปากจั่น (PCN) จ.ระนอง สูงจากระดับน้ำทะเล 100 เมตร
3. สถานีทดลองยางทุ่งพล (TPL) จ.จันทบุรี สูงจากระดับน้ำทะเล 100 เมตร
4. ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา (CCS) จ.ฉะเชิงเทรา สูงจากระดับน้ำทะเล 100 เมตร
5. ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ (SSK) จ.ศรีสะเกษ สูงจากระดับน้ำทะเล 200 เมตร
6. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย (CHR) จ.เชียงราย สูงจากระดับน้ำทะเล 300 เมตร
7. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาโป่งแดง (PDG) จ.แม่ฮ่องสอน สูงจากระดับน้ำทะเล 500 เมตร
8. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ (HHK) จ.เชียงใหม่ สูงจากระดับน้ำทะเล 500 เมตร
9. สถานีทดลองพืชสวนฝาง (ENG) จ.เชียงใหม่ สูงจากระดับน้ำทะเล 500 เมตร
10. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพาน (PPN) จ.สกลนคร สูงจากระดับน้ำทะเล 500 เมตร
11. สถานีทดลองเกษตรที่สูงเขาค้อ (KKR) จ.เพชรบูรณ์ สูงจากระดับน้ำทะเล 800 เมตร
12. สถานีทดลองพืชสวนดอยมูเซอ (DMS) จ.ตาก สูงจากระดับน้ำทะเล 800 เมตร
13. สถานีทดลองเกษตรที่สูงแม่จอนหลวง (MCL) จ.เชียงใหม่ สูงจากระดับน้ำทะเล 1,300 เมตร
14. สถานีทดลองเกษตรหลวงขุนวาง (KWG) จ.เชียงใหม่ สูงจากระดับน้ำทะเล 1,300 เมตร
15. สถานีทดลองเกษตรที่สูงวาวี (WWI) จ.เชียงราย สูงจากระดับน้ำทะเล 1,300 เมตร

ทำการทดลองในปี 2529 - 2536 ศึกษาข้อมูลการเจริญเติบโต การออกดอกติดผล ผลผลิตและคุณภาพ โดยเริ่มให้ผลผลิตครั้งแรกในปี 2533 ซึ่งมีอายุประมาณ 5 ปี และผลผลิตปี 2536 เป็นการให้ผลปีที่ 4 มีอายุต้น 9 ปี ซึ่งผลผลิตและคุณภาพจะแตกต่างกันไปตามสภาพพื้นที่และพันธุ์

จากการทดลองเปรียบเทียบพันธุ์ในโครงการวิจัย ทั้ง 15 แห่งและเพิ่มสถานีทดลองเกษตร ที่สูงภูเรืออีก 1 แห่ง ตั้งแต่ปี 2529 - 2536 และให้ผลผลิตแล้วเป็นปีที่ 4 - 5 อายุต้นประมาณ 9 ปี พบว่า การเจริญเติบโตของมะคาเดเมียดีทุกพันธุ์ ยกเว้นพันธุ์ 508 ที่ปลูกในที่ต่ำกว่า 800 เมตรลงมา จะไม่ทนร้อน เกิดอาการใบไหม้และบางแห่งแคระแกร็น จากการทดลองสรุปว่า พันธุ์ 344 508 660 และ 741 มีคุณสมบัติอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดเหมาะสมที่จะใช้เป็นพันธุ์แนะนำให้กับเกษตรกรใช้ปลูกเป็นอุตสาหกรรม (คำเกิง, 2538)

9. การศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของมะคาเดเมีย 4 สายพันธุ์อายุ 3 ปี ที่ปลูกบนพื้นที่สูงจังหวัดเพชรบูรณ์ จากการศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของมะคาเดเมีย 4 สายพันธุ์ที่ปลูกอายุ 3 ปีบน พื้นที่สูงจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 5 ซ้ำ ความสูงระดับ 1200 เมตรจากระดับน้ำทะเล ที่แปลงทดลองบ้านทับเบิก สถานีวิจัยเพชรบูรณ์ ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย พบว่าความสูงของมะคาเดเมียทั้ง 4 สายพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติและมีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนทางสถิติ (C.V.) 5.6 % โดยพบว่าพันธุ์ เชียงใหม่3 (HAES 508) มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด 347.9 เซนติเมตร ส่วนเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นของมะคาเดเมียทั้ง 4 สายพันธุ์เฉลี่ยพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกัน โดยพบว่าพันธุ์ เชียงใหม่2 (HAES 660) มีเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยสูงสุด 5.6 เซนติเมตร และใกล้เคียงกับมะคาเดเมียเบอร์ เชียงใหม่ 4 (HAES 334) มีเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ยสูงสุด 5.2 เซนติเมตร และพบว่าทรงพุ่มเฉลี่ยความแตกต่างกันทางสถิติโดยพบว่าพันธุ์ เชียงใหม่3 (HAES 508) มีเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่มเฉลี่ยสูงสุด 171.4 เซนติเมตร (ประภาส, 2553)

9. การปรับปรุงพันธุ์มะคาเดเมีย

โครงการปรับปรุงพันธุ์มะคาเดเมียประกอบด้วย 3 การทดลอง ได้แก่

1. การศึกษาการทดสอบพันธุ์มะคาเดเมียในแหล่งต่าง ๆ ดำเนินการทดลอง 4 แห่ง ได้แก่
 1. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ (ขุนวาง) จ.เชียงใหม่ (1,300 เมตร)
 2. ศูนย์วิจัยพืชสวนเลย จ.เลย (900 เมตร)
 3. ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ จ.เพชรบูรณ์ (750 เมตร)
 4. ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จ.เชียงราย (400 เมตร)

ทำการทดลองในปี 2555 - 2558 วางแผนการทดลองแบบ RCB 9 กรรมวิธี (พันธุ์) 10 ซ้ำ ได้แก่ MCL-829, 344, KW 86, CR7, 660, KK27, CR5, 741 และ FNG21 ดำเนินการปลูกมะคาเดเมียจำนวน 9 พันธุ์ 10 ซ้ำ

ๆ ละ 1 ต้นต่อกรรมวิธี 4 แห่ง ตามระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลดังนี้ 1,300, 900, 750 และ 400 เมตร ระยะปลูก 8 x 6 เมตร ผลการทดลองในปี 2555 - 2558 พบว่า การเจริญเติบโตของต้นมะคาเดเมียทั้ง 4 แห่งในระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลที่แตกต่างกัน มะคาเดเมียมีการเจริญเติบโตทางลำต้นแตกต่างกัน โดยในพื้นที่ระดับความสูง 700 - 900 เมตร มะคาเดเมียมีการเจริญเติบโตดีในด้านเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย ความสูงเฉลี่ย และความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยที่ดีที่สุด

2. การทดสอบพันธุ์มะคาเดเมียในภาคอีสานตอนล่างและภาคเหนือตอนล่าง ดำเนินการทดลอง 2 แห่ง ได้แก่

1. แปลงเกษตรกร จ.นครราชสีมา (อ.วังน้ำเขียว ความสูง 400 เมตร)
2. แปลงเกษตรกร จ.ตาก (อ.แม่สอดความสูง 400 เมตร)

ทดลองในปี 2555 - 2558 วางแผนการทดลองแบบ RCB 9 กรรมวิธี (พันธุ์) 10 ซ้ำ ได้แก่ A4, KK27, KW86, CR-7, 660, 849, CR-5, 741 และ FNG21 ดำเนินการปลูกมะคาเดเมียจำนวน 9 พันธุ์ 10 ซ้ำ ๆ ละ 1 ต้นต่อกรรมวิธี ระยะปลูก 8 x 6 เมตร ผลการศึกษาพบว่าแปลงเกษตรกร อ.แม่สอด จ.ตาก (400 เมตร) พันธุ์ CR-5 มีการเจริญเติบโตในด้านเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย ความสูงของลำต้นเฉลี่ยและความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยที่ดีที่สุด สำหรับแปลงเกษตรกร อ.วังน้ำเขียว จ.นครราชสีมา (400 เมตร) พบว่าการเจริญเติบโตของมะคาเดเมียสายพันธุ์ KW86 มีการเจริญเติบโตในด้านเส้นรอบวงโคนต้นเฉลี่ย ความสูงของลำต้นเฉลี่ยและความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยที่ดีที่สุด

3. การอนุรักษ์และศึกษาเชื้อพันธุ์กรรมมะคาเดเมียดำเนินการทดลอง 4 แห่ง ได้แก่

1. ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่
2. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ (เขาค้อ) จ.เพชรบูรณ์
3. ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูง (วาวิ) จ.เชียงราย
4. ศูนย์วิจัยพืชสวน เชียงราย จ.เชียงราย

ในปี 2555 - 2558 ดำเนินการปลูกต้นมะคาเดเมียพันธุ์ต่าง ๆ จำนวน 1 - 5 ต้นต่อพันธุ์ บันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์แบบ IPGRI การเจริญเติบโต การออกดอก ติดผล ผลผลิตต่อต้นคุณภาพของเนื้อใน พื้นที่ปลูก 5 - 20 ไร่ จากผลการศึกษาพบว่า ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ มีการรวบรวมพันธุ์ทั้งหมดจำนวน 48 สายพันธุ์ โดยพันธุ์ Hy มีการเจริญเติบโตดีที่สุด แต่มะคาเดเมียออกดอกค่อนข้างน้อยหรือไม่มีการออกดอกติดผล ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ (เขาค้อ) จ.เพชรบูรณ์ รวบรวมพันธุ์ไว้ทั้งหมด 15 พันธุ์ มีหลายสายพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตดีให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์แนะนำ 741 และ 508 ได้แก่ สายพันธุ์ Daddow, A4, #849, KK6, KK7 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย (วาวิ) จ.เชียงราย รวบรวมพันธุ์ไว้ทั้งหมด 15 พันธุ์ พบว่าพันธุ์ A4 มีการเจริญเติบโตดีที่สุดและทุกพันธุ์มีการออกดอกติดผล และศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย จ.เชียงราย มีการ

รวบรวมพันธุ์ทั้งหมดจำนวน 15 พันธุ์ พบว่าการเจริญเติบโต การออกดอกของพันธุ์ 788 มีเปอร์เซ็นต์การออกดอกมากที่สุด สำหรับการศึกษาคุณภาพของผลผลิตของแต่ละพันธุ์ทุกสถานที่ พบว่าบางพันธุ์มีคุณภาพของผลผลิตได้มาตรฐานหลักเกณฑ์ของคุณภาพมะคาเดเมียที่มีการค้าในระดับโลก (พิจิตร, 2558.)

11. การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกแมคคาเดเมีย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกแมคคาเดเมียของเกษตรกร อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามกับเกษตรกรผู้ปลูกแมคคาเดเมียที่เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในปี พะเพาะปลูก 2560 - 2561 จำนวน 80 รายผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรมีประสบการณ์ในการปลูกแมคคาเดเมีย 1 - 5 ปี มีจำนวนพื้นที่ในปลูกแมคคาเดเมียระหว่าง 1 - 10 ไร่ มีต้นทุนรวมโดยเฉลี่ย 7,238.57 บาทต่อไร่ ประกอบด้วย ต้นทุนผันแปร โดยเฉลี่ย 7,087.80 บาทต่อไร่ ได้แก่ ค่าแรงงานโดยเฉลี่ย 2,154.30 บาท ค่าวัสดุสิ้นเปลืองโดยเฉลี่ย 4,933.50 บาท และต้นทุนคงที่โดยเฉลี่ย 150.77 บาทต่อไร่ ทั้งนี้ได้รับผลผลิตจากการปลูกแมคคาเดเมียโดยเฉลี่ย 292.86 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาขายโดยเฉลี่ย 40 บาทต่อกิโลกรัมผลตอบแทนโดยเฉลี่ย 11,714.58 บาทต่อไร่ มีอัตรากำไรสุทธิร้อยละ 38.21 และอัตรากาไรต่อต้นทุนร้อยละ 61.84 (พิชัยพิมพ์, 2562)

เอกสารอ้างอิง

World Map with Latitude and Longitude. 2012. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา

<https://www.legallandconverter.com/p53.html> (9 มีนาคม).

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2550. พระเจ้าแผ่นดินนั้กส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพฯ

กลุ่มงานพัฒนาพื้นที่สูง, กรมส่งเสริมการเกษตร. 2555. การปลูกพืชเศรษฐกิจเชิงอนุรักษ์บนพื้นที่สูง.

กรุงเทพฯ.

โครงการจัดทำฐานข้อมูลและวิเคราะห์เพื่อการวางแผนอนาคต กลุ่มจังหวัดอุดรธานี เลย หนองบัวลำภูและหนอง

คาย. (2558). Retrieved. from.

จำรอง. 2554. ด้วยน้ำพระทัย แต่งงานวิจัยมะคาเดเมีย. น.ส.พ. กสิกร ฉบับพิเศษ,84(6), 100 - 103.

ดำเกิง, จำรอง และคณะ. 2538. มะคาเดเมีย.

ประชาชาติธุรกิจออนไลน์. 2561. “เมืองเลย” เร่งเพิ่มมูลค่า “แมคาเดเมีย” เสริมรายได้. ประชาชาติธุรกิจ

ออนไลน์. แหล่งที่มา

ประภาส, วีระยุทธและวิศัล. 2553. การศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของมะคาเดเมีย 4 สายพันธุ์อายุ 3 ปี

ที่ปลูกบนพื้นที่สูงจังหวัดเพชรบูรณ์.

พิจิตร. (2558.). รายงานโครงการวิจัย การปรับปรุงพันธุ์มะคาเดเมีย o. Document Number)

พิชัยพิมพ์. 2562. ต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกแมคาเดเมีย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์.

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.

สกุล. 2550. แมคาเดเมีย (Madamia) พืชเศรษฐกิจที่ควรส่งเสริม. การศึกษาไทย,4(29), 48-53.

สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (สำนักงาน กปร.). 2562.

หลักการทรงงานในพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร. กรุงเทพฯ.

สำนักงานจังหวัดเลย. 2561. แผนที่จังหวัดเลย. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา

https://ww2.loei.go.th/files/com_news_strategy/2019-07_0c28d91478eb58f.pdf (9 มีนาคม

2563).