

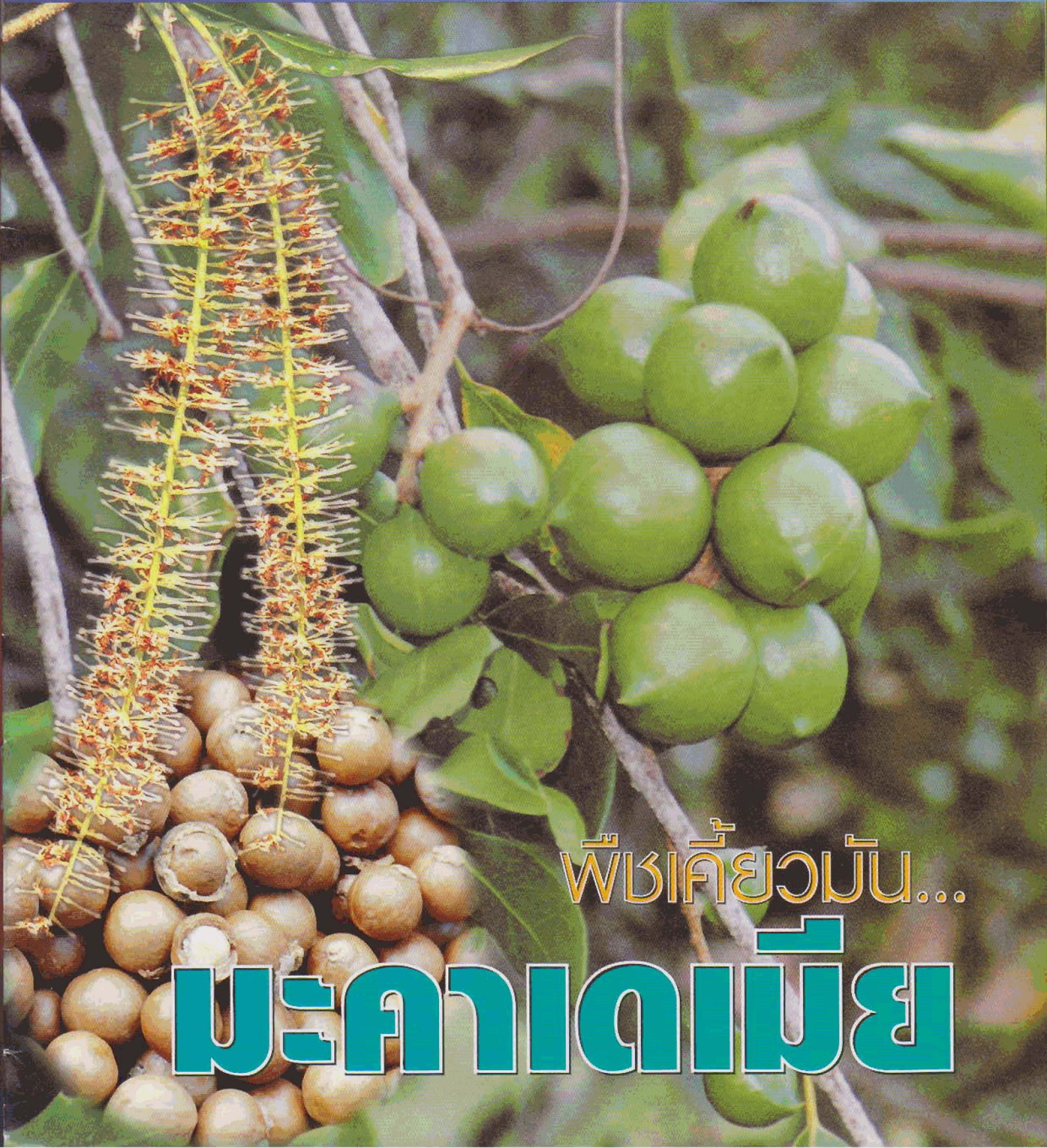
จดหมายข่าว  
**พลับ**  
ก้าวใหม่การวิจัยและพัฒนาการเกษตร



▶ การอนุรักษ์และการฟื้นฟูพันธุ์กรรมข้าว.....	หน้า 2
▶ พันธุ์อิน.....มะคาเดเมีย.....	หน้า 5
▶ ความสัมพันธ์ทางการค้าและศักยภาพการเกษตร.....	หน้า 11
▶ พลับโพธิ์.....	หน้า 16

ปีที่ 5 ฉบับที่ 7 ประจำเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2545

ISSN 1513-0010

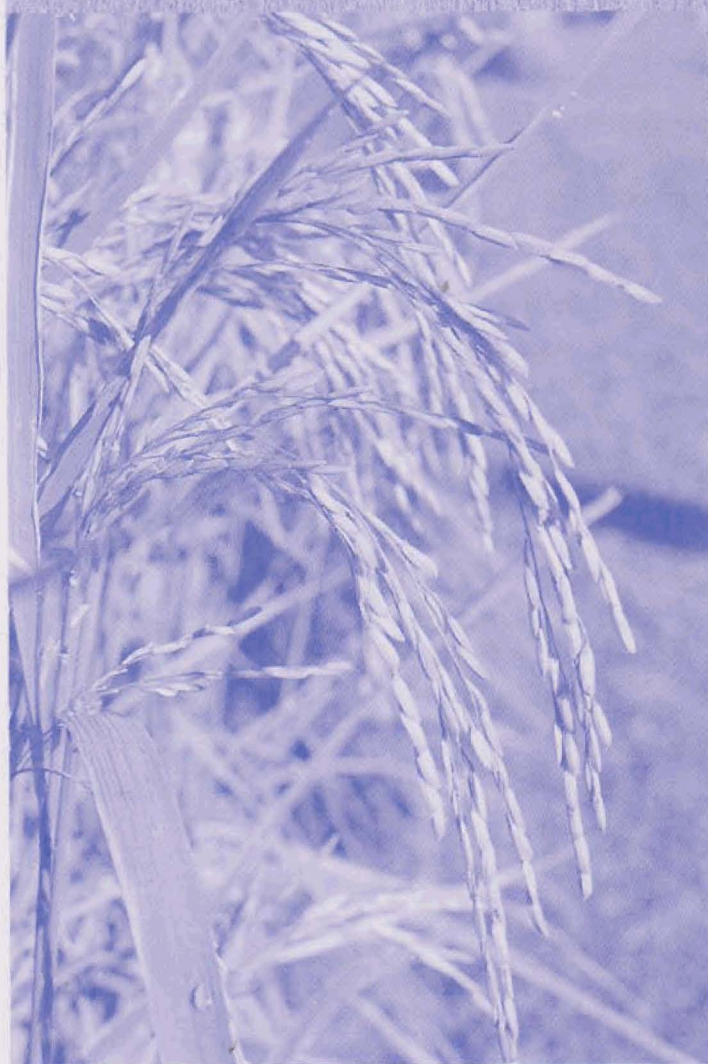


พืชเคี้ยวมัน...

# มะคาเดเมีย

การอนุรักษ์และการฟื้นฟูพันธุกรรมข้าว

# โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ



**ข้าว** เป็นธัญพืชที่มีความสำคัญยิ่งของโลก เพราะมีประชากรโลกมากกว่าครึ่งหนึ่งบริโภคข้าวเป็นอาหารหลักประจำวัน โดยเฉพาะประเทศไทยข้าวมีความสำคัญต่อคนไทยไม่เพียงแต่เป็นอาหารแต่ข้าวยังเป็นสิ่งสะท้อนถึงวิถีชีวิตไทยมายาวนานและยั่งยืนจนถึงปัจจุบัน ข้าวเป็นพืชที่

สร้างความภูมิใจให้แก่คนไทย เพราะเราเป็นประเทศหนึ่งในโลกที่ผลิตข้าวได้เหลือกินเหลือใช้จนสามารถส่งออกไปเลี้ยงดูชาวโลกได้ อีกทั้งไทยเรายังเป็นศูนย์กลางความหลากหลายทางพันธุกรรมข้าว แต่ปัจจุบันทรัพยากรพันธุกรรมข้าวได้เสื่อมพันธุ์และสูญพันธุ์ไปเป็นจำนวนมากเนื่องจากเกษตรกรนิยมปลูกข้าวพันธุ์รัฐบาลที่ให้ผลผลิตสูง คุณภาพเมล็ดดี ต้านทานต่อโรคและแมลงที่สำคัญบางชนิดด้วย เกษตรกรจึงเลิกปลูกพันธุ์ข้าวพื้นเมืองดั้งเดิมที่มีลักษณะดีบางประการซึ่งเคยปลูกมาก่อน ทำให้พันธุ์ข้าวพื้นเมืองหลายพันธุ์สูญพันธุ์ไป นับเป็นการสูญเสียคุณค่าทางความหลากหลายของพันธุกรรมข้าวอย่างไม่สามารถกลับคืนได้ สถาบันวิจัยข้าวจึงทำการเก็บรวบรวมพันธุ์ข้าวดั้งเดิมและข้าวป่าทั่วประเทศ และนำมาอนุรักษ์ไว้ ณ ศูนย์ปฏิบัติการและเก็บเมล็ดเชื้อพันธุ์ข้าวแห่งชาติ ซึ่งปัจจุบันอนุรักษ์ไว้ที่อาคารทรัพยากรพันธุกรรมพืชสิรินธร ทรัพยากรเชื้อพันธุ์ข้าวไทยที่เก็บรวบรวมอนุรักษ์ไว้ขณะนี้ มีจำนวน 24,000 ตัวอย่าง



ต่อการสูญเสียพันธุ์อันเกิดจากความผิดพลาด หรือแมลงสัตว์ศัตรูเข้าทำลาย หรือสภาพที่ปลูกไม่เหมาะสมต่อพันธุกรรมของพันธุ์นั้นๆ ที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือเกิดภัยธรรมชาติ ทั้งยังเป็นการสิ้นเปลืองพื้นที่ปลูก แรงงาน และงบประมาณในการปลูกแต่ละครั้ง การนำเทคนิคเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเข้ามาช่วยในการเก็บรักษาพันธุ์ข้าว ในหลอดทดลอง สามารถรักษาสภาพความมีชีวิตของเซลล์ข้าวไว้ได้นาน โดยเก็บไว้ในรูปแคลลัส เซลล์ หรือ โปรโตพลาสต์ ทั้งยังเก็บรักษาสารพันธุกรรมที่ถ่ายฝากเข้าไปในเซลล์ข้าวได้

การเก็บอนุรักษ์พันธุกรรมข้าวในหลอดทดลอง สามารถเก็บได้ 2 วิธี คือ แบบลดการเจริญเติบโตให้ช้าลง (Slow growth) และการเก็บไว้ในที่มีอุณหภูมิต่ำมาก (Cryopreservation) การเก็บไว้ในที่มีอุณหภูมิต่ำมากจะช่วยหยุดยั้งกระบวนการทางชีวเคมีในเซลล์ข้าว ทำให้เนื้อเยื่อคงสภาพตลอดไป เมื่อนำออกสู่สภาวะปกติเซลล์ต่างๆ จะเริ่มกิจกรรมไปตามวัฏจักร โดยเริ่มมีการแบ่งเซลล์และพัฒนาเป็นต้นและรากต่อไป ดังนั้นการเก็บรักษาพันธุกรรมข้าวในหลอดทดลอง จึงเป็นวิธีการหนึ่งในการช่วยอนุรักษ์พันธุกรรมข้าว

### 3. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนธนาการเชื้อพันธุ์พืช ได้ดำเนินงานปรับปรุงพันธุ์ข้าวโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อต่อเนื่องจากห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี โดยนำเทคนิค Somaclonal Variation สร้างความผันแปรทางพันธุกรรมในระดับเซลล์จนกลายเป็นการกลายพันธุ์ ทำให้สามารถคัดเลือกลักษณะที่กลายพันธุ์ตามต้องการได้ในลูกรุ่นต่อๆมา เช่น การนำเทคนิค Somaclonal Variation สร้างความผันแปรทางพันธุกรรมในเซลล์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 จากการทดลองพบว่าสามารถสร้างสายพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ให้ไม่ไวต่อช่วงแสง สามารถติดเมล็ดได้ในฤดูนาปรัง ทั้งยังมีคุณภาพเมล็ดทางกายภาพและเคมีเหมือนข้าวขาวดอกมะลิ 105 ส่วนการนำเทคนิค Somaclonal Variation สร้างสายพันธุ์ข้าวทนแล้งสามารถพัฒนาต้น

การอนุรักษ์พันธุ์ข้าวจำเป็นต้องปลูกฟื้นฟู เพื่อให้ได้เมล็ดรุ่นใหม่ที่มีความมีชีวิตสำหรับเก็บรักษาไว้เป็นระยะเวลานานๆ แต่ในการปลูกฟื้นฟูข้าวแต่ละครั้งต้องเผชิญกับสภาพแวดล้อมซึ่งไม่เหมาะสมกับพันธุ์นั้นๆ ทำให้อาจสูญเสียพันธุ์ไปได้ ประกอบกับการปลูกฟื้นฟูแต่ละครั้งต้องเปลี่ยนพื้นที่ และเสียค่าใช้จ่ายมากทั้งเชื้อพันธุ์ข้าวบางตัวอย่างเลือกความงอกมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำมาก จนถึงไม่สามารถงอกได้เมื่อเพาะด้วยวิธีทั่วไป ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนธนาการเชื้อพันธุ์พืช จึงนำเทคนิคเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเข้ามาช่วยในงานด้านเก็บรวบรวมอนุรักษ์พันธุกรรมข้าวโดยแบ่งออกเป็น

### 1. การฟื้นฟูและประเมินลักษณะพันธุกรรมข้าวโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

ในการอนุรักษ์ทรัพยากรเชื้อพันธุ์ข้าวจะนำพันธุ์ข้าวที่อนุรักษ์มาทดสอบความงอกและคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกต่ำรวมทั้งเมล็ดพันธุ์ที่เหลือน้อยมาปลูกฟื้นฟู เพื่อให้ได้เมล็ดใหม่ที่แข็งแรงมีปริมาณมากพอในการอนุรักษ์ เพื่อการอนุรักษ์อย่างถาวรปีละประมาณ 2,000 ตัวอย่าง แต่เมล็ดพันธุ์บางตัวอย่างเมื่อนำมาเพาะ พบว่าเมล็ดพันธุ์สูญเสียความงอก ทำให้ไม่สามารถปลูกฟื้นฟูเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ได้ตามปกติ ดังนั้นจึงนำเทคนิคเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมาช่วยในการเพาะเลี้ยงเมล็ดเชื้อพันธุ์ข้าวที่เลือกความงอกเหล่านี้

โดยทำการเพาะเลี้ยงเมล็ดข้าวพันธุ์ปี 2544 ที่ไม่สามารถทดสอบความงอกได้โดยวิธีการแบบ TP ใน petri-dish จากห้องปฏิบัติการของธนาการเชื้อพันธุ์พืช เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ไม่มีความสมบูรณ์พอที่จะทดสอบโดยวิธีดังกล่าวได้ เมื่อเพาะเลี้ยงเมล็ดข้าวบนอาหารวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ 10 วันขึ้นไป เมล็ดข้าวจำนวน 405 ตัวอย่างสายพันธุ์ เริ่มทยอยงอกต้นอ่อน (plantlet) ตามพันธุกรรมของข้าวพบว่าสามารถพัฒนาต้นอ่อนได้ทั้งหมด 307 ตัวอย่างพันธุ์ ทำการย้ายปลูกต้นข้าวลงในกระถางภายในโรงเรือนกันนก และเก็บเกี่ยวเมล็ดส่งเก็บอนุรักษ์ในห้องปฏิบัติการธนาการเชื้อพันธุ์พืช จะเห็นได้ว่าเทคนิคเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อช่วยในการพัฒนาต้นข้าว จากเมล็ดที่สูญเสียความงอกได้ถึง 75.80 เปอร์เซ็นต์ของตัวอย่างพันธุ์

### 2. การอนุรักษ์พันธุกรรมข้าวในหลอดทดลอง

เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าการเก็บอนุรักษ์พันธุกรรมข้าว มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อทางด้านปรับปรุงพันธุ์ข้าว แต่เมล็ดพันธุ์ข้าวที่จัดเก็บไว้จะมีอายุยาวนาน แข็งแรงพอที่จะใช้ประโยชน์เป็นเชื้อพันธุ์ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวได้นั้น ต้องมีสภาพเมล็ดสมบูรณ์ จำเป็นต้องนำออกปลูกฟื้นฟูขยายเมล็ดพันธุ์ซึ่งในการนำออกปลูกฟื้นฟูในแต่ละครั้ง ต้องทำด้วยความระมัดระวังทุกขั้นตอน เพราะเลี้ยง



ข้าวที่ผ่านการคัดเลือกบนอาหารคัดเลือกที่เติม PEG เข้มข้นในระดับต่างๆ เพื่อนำมาทดสอบความทนแล้งต่อไป

จะเห็นได้ว่าห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนธนาคารเชื้อพันธุ์พืช มีศักยภาพในการนำเทคนิคเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเข้ามาช่วยในโครงการรวบรวมและอนุรักษ์พันธุกรรมข้าว ทำให้เป็นอีกหนทางหนึ่งซึ่งช่วยให้เชื้อพันธุ์ข้าวที่ทรงคุณค่ายังคงอยู่ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์ข้าวในอนาคต

#### บรรณานุกรม

กิงกาญจน์ พิษณุกุล. 2545. โครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและการถ่ายฝากสารพันธุกรรม เอกสารประกอบการประชุมวิชาการสาขาเทคโนโลยีชีวภาพ ประจำปี 2545. กรมวิชาการเกษตร สงกรานต์ จิตรกร และฉวีวรรณ วุฒิญาโณ. 2539. เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้ประโยชน์และ

การอนุรักษ์ 21-23 กันยายน 2539 ณ โรงแรมรอยัลจอมเทียน รีสอร์ท พัทยา 20 หน้า.

Benson, E.E. and P.T. Lynch 1999. **Cryopreservation of Rice Tissue Culture.** In *Plant Cell Culture Protocols*. Edited by R.D. Hall Humana Press Inc. Totowa, NJ

Comejo, M.J. et al. 1995. **Cryopreserved callus - A source of protoplasts of rice transformation.** *Plant Cell Rep.* 14, 210-214.

Golmirzaic, A. and J. Toledo. 1999. **Noneryogenic, Long - Term Germplasm Storage.** In *Plant Cell Culture Protocols*. Edited by: R.D. Hall Humana Press Inc. Totowa, NJ

Huang, C. N. et al. 1995. **Plant regeneration from rice (*Oryza sativa*) embryogenic suspension cells, cryopreserved by vitrification.** *Plant Cell Rep.* 14, 730-734

Jain, S. et al. 1996. **A simple and efficient procedure for cryopreservation of embryogenic cells of aromatic Indica rice varieties.** *Plant Cell Rep.* 15, 712 - 717

Lynch, P. et al. 1994. **Rice cell cryopreservation : the influence of culture methods and the embryogenic potential of cell suspensions on post - thaw recovery.** *Plant Sci.* 98, 185-192

Watanabe, K. et al. 1995. **Factors affecting cryoprotecability of cultured rice (*Oryza sativa*) cells- cell wall and cell aggregate size.** *Cryo Lett* 16, 147-156

Watanabe, K. and P.L. Steponkus. 1995. **The vitrification of *Oryza sativa* cells** *Cryo Lett.* 16, 255 - 262





ต้นมะคาเดเมีย



ดอกมะคาเดเมีย



ตู้อบมะคาเดเมีย

ผลมะคาเดเมีย

# พืชเคี้ยวมัน

# ...มะคาเดเมีย

เมื่อเอ่ยชื่อ **"มะคาเดเมีย"** หลายคนรู้จัก แต่อีกหลายคนไม่ทราบว่าคืออะไร มะคาเดเมีย เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในออสเตรเลีย แต่ไปเจริญเติบโตและขยายพันธุ์อย่างเป็นล่ำเป็นสันที่ฮาวาย เข้ามาสู่เมืองไทยเมื่อเกือบ 70 ปีมาแล้ว จนถึงบัดนี้ มะคาเดเมียก็ยังไม่ใช่พืชที่แพร่หลาย เหมือนพืชที่มาจากประเทศอื่น

### ประวัติมะคาเดเมีย

สถานีทดลองพืชสวนคอดูมูเซอ โดย **คุณแสงยม แจ่มจ่าบุญ และคณะ** ได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับมะคาเดเมียไว้เมื่อปี 2541 ก่อนข้างละเอียดยิ่งขึ้น จึงจะขอแนะนำสาระสำคัญบางตอนมาเสนอท่านผู้อ่าน ขอเริ่มจากประวัติของมะคาเดเมียกันก่อน เพื่อจะได้รู้จักพืชชนิดนี้ดียิ่งขึ้น

ว่ากันว่า นักพฤกษศาสตร์ชาวเยอรมันชื่อ ยาวๆ และอ่านยากกว่า **Friedrich Wilhelm Ludwig Leichhardt** ค้นพบมะคาเดเมียครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1843 ที่ประเทศออสเตรเลีย บริเวณอ่าวมอร์ตัน ใกล้ๆ กับ

เมืองบริสเบน รัฐควีนส์แลนด์ หลังจากค้นพบแล้วก็ไม่ได้ทำอะไรนอกจากเก็บตัวอย่างพืชไว้ในพิพิธภัณฑ์พืช (Herbarium) ของสวนพฤกษศาสตร์ เมืองเมลเบิร์น รัฐวิกตอเรีย

ต่อมาในปี ค.ศ. 1857 **Baron Sir Ferdinand Jacob Heinrich von Mueller** ชาวเยอรมันอีกเช่นกัน ร่วมกับ **นาย Walter Hill** ชาวสก๊อต ผู้อำนวยการสวนพฤกษศาสตร์ของเมืองบริสเบน ได้สำรวจพบมะคาเดเมียบริเวณแม่น้ำโพห์ อ่าวมอร์ตัน รัฐควีนส์แลนด์ เป็นมะคาเดเมียแบบผลเล็ก Sir Mueller จึงได้ขอจดทะเบียนมะคาเดเมียที่พบนี้เป็นพืชสกุลใหม่ชื่อว่า **"Macadamia"** เพื่อเป็นเกียรติ

แก่เพื่อนสนิทที่เคารพรักใคร่ คือ **ดร. John Macadam** ซึ่งเป็นอาจารย์สอนวิชาเคมีอยู่ที่มหาวิทยาลัยเมลเบิร์น Sir Mueller และ **นาย Walter Hill** จึงถือกันว่าเป็นผู้ค้นพบมะคาเดเมียที่แท้จริง เพราะพบแล้วไปขอจดทะเบียนระบุชื่อเป็นหลักฐาน

แม้จะมีการค้นพบมะคาเดเมียในออสเตรเลีย แต่ก็มีใครสนใจจะขยายพันธุ์หรือปลูกในเชิงการค้า จนกระทั่งปี ค.ศ. 1881 **นาย William Herbert Purvis** ชาวสก๊อตที่ไปทำงานที่โรงงานน้ำตาลที่เกาะฮาวาย ได้นำมะคาเดเมียที่ผลผิวเรียบจากออสเตรเลียไปทดลองปลูกที่ฮาวาย ว่ากันอีกว่า มะคาเดเมียชุดแรกที่นำไปจากออสเตรเลีย ไม่ปลูกที่ฮาวายนั้นขณะนี้มีชีวิตอยู่ อายุเห็นที่จะเข้าไปได้เกือบ 120 ปีแล้ว แหล่งข่าวกล่าวว่ายังให้ผลผลิตดี

ยังมีผู้ที่นำมะคาเดเมีย ชุดที่ 2 จากออสเตรเลีย มาปลูกที่ฮาวายอีก เมื่อปี ค.ศ. 1892 คือ **นาย Edward Walter** และ **นาย**

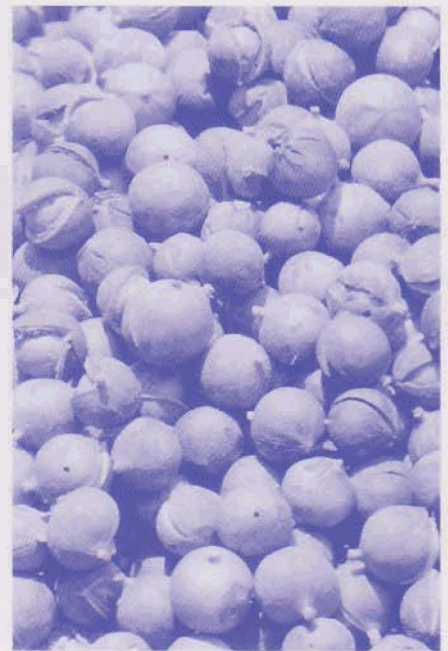




มะคาเดเมียที่กะเทาะเปลือกแล้ว แต่ยังไม่ได้กะเทาะกลีบออก



กะเทาะเปลือกมะคาเดเมีย



มะคาเดเมียยังไม่กะเทาะเปลือก

**Robert Alfred Jordan** สองพี่น้องซึ่งนิยมพืชแปลกๆ

มีผู้ยืนยันว่า มะคาเดเมียที่เข้ามาสู่ฮาวายทั้ง 2 ชุดนี้ ได้มีการนำมาขยายพันธุ์ปลูกกันจนทั่วทั้งหมู่เกาะฮาวาย ซึ่งมีอยู่ประมาณ 9 เกาะ แต่ที่มีการปลูกมากและมีความสำคัญทางการเกษตร และเศรษฐกิจ มีอยู่ 4 เกาะ คือ Kauai Oahu Maui และ Hawaii

ต่อมาได้มีหน่วยงานของรัฐ ได้ส่งเสริมให้มีการปลูกมะคาเดเมียในลักษณะของการปลูกป่า พร้อมทั้งกระตุ้นให้ภาคเอกชนสนใจปลูกพืชชนิดนี้มากขึ้น โดยการบอกว่าจะยกเว้นภาษีที่ดินให้ และมีผู้ที่นำเมล็ดมะคาเดเมียมาหว่าน ตามทางเดินบนเทือกเขา แต่มะคาเดเมียที่ปลูกด้วยเมล็ดเหล่านี้ สามารถคัดเลือกเป็นต้นพันธุ์ดีได้เพียง 1 ใน 10,000 ต้นเท่านั้น จึงเป็นอุทธานุภาพว่า การปลูกมะคาเดเมียไม่ควรปลูกด้วยเมล็ดเด็ดขาด

อย่างไรก็ตามมีผู้ยืนยันอีกว่า ประวัติดั้งเดิมของมะคาเดเมียจริงๆ นั้น พบว่ามีทั้งหมด 10 ชนิด อยู่ในออสเตรเลีย 6 ชนิด อยู่ที่เกาะเซเลเบส แถวสุมาตรา อินโดนีเซีย 1 ชนิด อีก 3 ชนิด อยู่ในหมู่เกาะคาเลโดเนียใหม่ เป็นหมู่เกาะใกล้เคียงกับปาปัวนิวกินี แต่ในจำนวนนี้มีเพียง 2 ชนิดเท่านั้น ที่นำมารับประทานเนื้อและเป็น 2 ชนิดที่อยู่ในออสเตรเลีย

### มะคาเดเมียในประเทศไทย

ช่วงที่ฮาวายทำการคัดพันธุ์มะคาเดเมียอยู่นั้น องค์การยูซอม (USOM) ประเทศสหรัฐอเมริกา เคยส่งเมล็ดพันธุ์มะคาเดเมียมาให้กรมกสิกรรมจำนวนหนึ่ง นำมาปลูกไว้ที่สถานีกสิกรรมบางกอกน้อย จากนั้นได้ส่งไปปลูกที่สถานีกสิกรรมพลี (ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ในปัจจุบัน) จำนวน 4 ต้น สถานีกสิกรรมแม่โจ้ (ปัจจุบันคือศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่) จำนวน 3 ต้น สถานีกสิกรรมฝาง (ปัจจุบันคือสถานีทดลองพืชสวนฝาง) จำนวน 10 ต้น และสถานีกสิกรรมตอยมุเซอ (ปัจจุบันคือสถานีทดลองพืชสวนตอยมุเซอ) จำนวน 8 ต้น แต่เนื่องจากเป็นต้นที่ปลูกด้วยเมล็ด จึงเป็นมะคาเดเมียที่เติบโตขึ้นมาอย่างไม่สมบูรณ์นัก ให้ผลผลิตบ้าง ไม่ให้ผลผลิตบ้าง ประกอบกับขาดการเหลียวแลเอาใจใส่ จึงตายไปบ้างเหลืออยู่เพียงไม่กี่ต้น

ต่อมาในปี พ.ศ. 2511 **นายประสิทธิ์ พุ่มชูศรี** เจ้าของไร่ธาระมิงค์ อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ได้ติดต่อขอพันธุ์มะคาเดเมียจากมหาวิทยาลัยฮาวาย และ **ม.ร.ว.จักรทองใหญ่** ปลัดกระทรวงเกษตรในขณะนั้น ได้เจรจาขอพันธุ์มะคาเดเมีย จากนายบารอนโกโต้ (ไม่ทราบว่าเป็นใคร มีตำแหน่งหน้าที่การงานอะไร) ซึ่งนายบารอน ได้เจรจาขอ

พันธุ์มะคาเดเมีย จากมหาวิทยาลัยฮาวายให้กระทรวงเกษตรของไทย การเจรจาของทั้ง 2 ท่าน ปรากฏว่า ประสบผลสำเร็จ ได้กิ่งพันธุ์มะคาเดเมียมา 3 พันธุ์ เป็นพันธุ์หมายเลข 246 333 และ 508 โดยมีนาย**ฟูกะนาเกะ** เป็นผู้นำกิ่งพันธุ์มะคาเดเมียมาให้ **ม.ร.ว.จักรทองใหญ่** ได้ส่งเจ้าหน้าที่กรมกสิกรรมเดินทางไปกับผู้เชี่ยวชาญมะคาเดเมีย คือ นาย**ฟูกะนาเกะ** เพื่อไปศึกษาการขยายพันธุ์แบบเลียนยอด เลียนข้าง กับต้นตอมะคาเดเมียที่เตรียมไว้แล้วในที่ต่าง ๆ คือ ที่ไร่ธาระมิงค์ ที่ฟาร์มแม่มาลัย (อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่) รวม 254 กิ่ง ที่สถานีกสิกรรมฝาง 9 กิ่ง สถานีกสิกรรมตอยมุเซอ 13 กิ่ง

ต่อมาอีกประมาณ 1 เดือน นาย**ฟูกะนาเกะ** ได้ส่งกิ่งพันธุ์มาให้กระทรวงเกษตรอีก และกระทรวงเกษตรได้มอบให้กรมกสิกรรมไปเลี้ยงกิ่งในที่ต่าง ๆ อีก คือ ที่สถานีกสิกรรมฝาง เป็นกิ่งพันธุ์หมายเลข 660 333 และ 695 ไร่ธาระมิงค์ ของนาย**ประสิทธิ์ พุ่มชูศรี** กิ่งพันธุ์หมายเลข 246 333 และ 508 สำหรับพันธุ์ที่ใช้ปลูกเป็นต้นตอ ได้แก่ พันธุ์หมายเลข 695 ส่วนพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้าใหม่ๆ ได้แก่ พันธุ์หมายเลขที่ขึ้นต้นด้วยเลข 7 เป็นส่วนใหญ่

การปลูกมะคาเดเมียในคราวนั้น ยัง

ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร พอทานทั้ง 2 คือ นายประสิทธิ์ พุ่มชูศรี และ ม.ร.ว.จักรทอง ทองใหญ่ ลีนชีวิต ก็ไม่มีใครสานต่อปณิธานของทั้ง 2 ท่าน ไม่มีใครสนใจมะคาเดเมียปล่อยให้ตายไปบ้าง ไม่สนใจจะบันทึกข้อมูลใด ๆ จนไม่ทราบวาทันไหนพันธุ์อะไร

จนกระทั่ง พ.ศ. 2515 นายไพโรจน์ ผลประสิทธิ์ กองคั้นคว่ำและทดลอง กรมกสิกรรม ได้ติดต่อขอพันธุ์มะคาเดเมียที่เสียบกิ่งเรียบร้อยแล้วจากมหาวิทยาลัยชวามาได้อีก 4 พันธุ์ นำมาทดลองปลูกที่สถานีกสิกรรมฝาง เป็นพันธุ์หมายเลข 246 333 508 และ 660 ทั้ง 4 พันธุ์เริ่มเก็บผลผลิตได้ในปี พ.ศ. 2520 แต่ก็ยังไม่ได้รับการเอาใจใส่มากนัก ไม่ใคร่ได้มีการบำรุงรักษาสักเท่าไร

ต่อมาในปี พ.ศ. 2526 มีบริษัทเอกชนชื่อ บริษัท JFB จำกัด โดยนายอวยชัย วีรวรรณ ได้ติดต่อกับประเทศออสเตรเลีย สั่งซื้อเมล็ดพันธุ์มะคาเดเมียเข้ามาประมาณ 200 กิโลกรัม ให้กรมวิชาการเกษตร 150 กิโลกรัม และให้นายประภัตร สิทธิสังข์ เจ้าของสวนมะม่วงรายใหญ่ที่เชียงใหม่ 50 กิโลกรัม กรมวิชาการเกษตรสั่งซื้อต้นพันธุ์ที่ทาบกิ่งแล้วขนาดเล็กเข้ามา จำนวน 500 ต้น โดยสั่งเข้ามาแบบ "ล้างราก" คือ ล้างดินออกหมด เหลือแต่รากอย่างเดียว มีเปอร์เซ็นต์ตาย 10 - 15 % แล้วแต่พันธุ์ ต้นที่รอดตายแบ่งไปปลูกที่ สวนวังน้ำค้างของ นายพันธุ์เลิศ บุรณะศิลป์ จำนวน 40 ต้น ส่วนที่เหลือทั้งหมดนำไปปลูกที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงแม่จอนหลวง จังหวัดเชียงใหม่

กรมวิชาการเกษตร ได้ขอผู้เชี่ยวชาญเรื่องมะคาเดเมีย จากรัฐนิวเซาท์เวล ออสเตรเลีย มาช่วยในการให้คำแนะนำ ศึกษา คั้นคว่ำ ซึ่งออสเตรเลียได้ส่ง นายทิม ไทรคูลิส เข้ามาสำรวจพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกมะคาเดเมีย เมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2527 และได้ส่งพันธุ์มะคาเดเมียเข้ามาปลูกอีก 8 พันธุ์ รวม 1,200 ต้น โดยใช้งบประมาณของ กปร. ทั้งนี้เนื่องจากพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงเล็งเห็นถึงศักยภาพของมะคาเดเมีย ที่สามารถจะพัฒนาเป็นพืชเศรษฐกิจของไทยได้ในอนาคต

มะคาเดเมียที่สั่งเข้ามาครั้งหลังสุดนี้ นำไปปลูกที่ศูนย์อำนวยการเกษตรที่สูงแม่เหิยะ จังหวัดเชียงใหม่ ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา

และศูนย์วิจัยพืชสวน สถานีทดลองพืชสวน สถานีทดลองเกษตรที่สูง สถานีทดลองยาง รวมทั้งศูนย์ศึกษาการพัฒนาดมพระราชดำรินอกภูมิภาคต่าง ๆ รวม 15 แห่งทั่วประเทศ นอกจากนี้กรมวิชาการเกษตรยังได้สั่งซื้อพันธุ์มะคาเดเมียจากออสเตรเลียอีก 2 พันธุ์ คือ โอซี่ และ เอชฮาวาย รวมเป็นพันธุ์มะคาเดเมียที่เป็นพันธุ์ปลูกเพื่อการค้า และอุตสาหกรรมที่มีอยู่ขณะนี้ 10 พันธุ์

พร้อมๆ กับการสั่งซื้อต้นพันธุ์ทั้ง 8 พันธุ์มาจากออสเตรเลีย กรมวิชาการเกษตรได้สั่งซื้อเมล็ดพันธุ์เข้ามาพร้อมกันด้วย 200 กิโลกรัม นำมาเพาะเมล็ด มีเมล็ดที่งอกได้ต้นพันธุ์เพียงครึ่งหนึ่ง เมื่อต้นพันธุ์อายุ 12 - 18 เดือน ก็ได้สั่งซื้อพันธุ์เข้ามาเสียบขยายพันธุ์ ปัจจุบันมีแปลงต้นพันธุ์มะคาเดเมียขนาดใหญ่ 100 - 200 ไร่ อยู่ที่สถานีทดลองเกษตรที่สูง วาวี จังหวัดเชียงราย สถานีทดลองเกษตรที่สูงแม่จอนหลวง จังหวัดเชียงใหม่ และ สถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ จังหวัดเลย รวมพื้นที่ทั้ง 3 แห่งประมาณ 500 ไร่ สามารถขยายพันธุ์ได้ปีละ 35,000 - 50,000 ต้น

## มะคาเดเมีย..พืชเคี้ยวมัน

มะคาเดเมีย จัดเป็นพืชเคี้ยวมัน หรือ nut มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Macadamia integrifolia* Maiden and Betche อยู่ในวงศ์ Proteaceae เป็นพืชยืนต้น ลำต้นสูงตั้งตรง ทรงพุ่มลักษณะคล้ายปรางมด ใบมีลักษณะเหมือนหอกหัวกลับ ใบแก่สีเขียวเข้ม ขอบใบมีหนามเล็กน้อย ออกดอกเป็นช่อยาว ติดผลเป็นช่อ ผลมีเปลือกแข็งหนา มีเปลือกแข็งอีกชั้นหนึ่งหุ้มเนื้อใน เรียกว่า กะลา ในกะลามีเมล็ดเป็นเนื้อแน่นสีขาว รับประทานได้

ในเอกสารของสถานีทดลองพืชสวน ดอยมูเซอ ระบูนว ชื่อ *Macademia* ถ้าจะอ่านออกเสียงให้ถูกต้อง ต้องเน้นหนักที่พยางค์แรก คือต้องอ่านว่า "แมค-คา-เด-เมีย" อย่างไม่รู้ก็ดี มจ.จักรพันธ์เพ็ญศิริ จักรพันธ์ ทรงขอให้เขียนเป็นภาษาไทยว่า "มะคาเดเมีย" เพราะคนไทยชอบเรียกผลไม้หน้าด้วยคำว่า "มะ" และผู้ที่คลุกคลีอยู่กับมะคาเดเมีย ก็มักจะเรียกชื่อสั้นๆ ว่า "มะคา" เป็นอันรู้กันว่า ถ้าเรียก "มะคา" หมายถึง "มะคาเดเมีย"

ในเชิงวิชาการจริงๆ การปลูกมะคาเดเมีย ต้องคำนึงถึงปัจจัยและสิ่งแวดล้อม ต่างๆ

มากมาย ทั้งอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน การให้น้ำ ความชื้น ไม้บังลม ดิน บริเวณพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูก วิธีการปลูก การเตรียมหลุมปลูก การวางผังปลูกเพื่อให้มีการผสมข้าม การบังคับทรงต้น การตัดแต่งกิ่ง การเก็บเกี่ยว โรคและแมลงศัตรูที่ต้องป้องกันกำจัด ในที่นี้จะขอนำข้อมูลเกี่ยวกับการปลูกมะคาเดเมียของ คุณจำรอง ดาวเรือง ผู้อำนวยการสถานีทดลองเกษตรที่สูงแม่จอนหลวง ซึ่งนับเป็น "เซียนมะคา" คนหนึ่งมาเสนอโดยสรุปพอเป็นแนวทางในการพิจารณาประกอบการตัดสินใจปลูกได้

## การปลูกมะคาเดเมีย

ระยะปลูกระหว่างต้น-แถว 8x10 เมตร และปลูกพืชแซมในระหว่างแถวช่วง 10 - 12 ปีแรก ได้แก่ กาแฟ, สตรอเบอร์รี่, ผัก เป็นต้น ขนาดหลุม 75x75x75 เซนติเมตร หรือ 1x1x1 เมตร ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ร่องกันหลุมด้วยหินฟอสเฟตหลุมละ 1 - 2 กิโลกรัม และใช้ปุ๋ยคอก ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น เศษซากพืชแห้ง แกลบหรือปุ๋ยหมัก คลุกเคล้ากับดิน

การใส่ปุ๋ย ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15, 12-12-17-2 และยูเรียโดยปีที่ 1,2,3 และ 4 ใส่ปุ๋ย 15-15-15 ต้นละ 400, 800, 1,200 และ 1,800 กรัม และผสมยูเรีย 45, 90, 135 และ 180 กรัม ตามลำดับ ส่วนปีที่ 5 เป็นต้นไป ใช้ปุ๋ยสูตร 12-12-17-2 หรือ 13-13-21 อัตราต้นละ 2.5 กิโลกรัม และเพิ่มขึ้นปีละ 500 - 600 กรัม และผสมยูเรียเพิ่ม 10 เปอร์เซ็นต์ และไปแตสซีม 15 เปอร์เซ็นต์ของปุ๋ยสูตร ทุกปี ปุ๋ยแบ่งใส่ปีละ 4 ครั้ง คือ ช่วง 3 เดือนก่อนออกดอก (ต.ค.-พ.ย.) ระยะติดผลขนาดเล็ก ระยะต้นฝน และปลายฝน

การให้น้ำ ควรให้น้ำอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง ระยะติดผลและผลกำลังพัฒนาไม่ควรขาดน้ำ

การตัดแต่งกิ่ง มะคาเดเมียมีการตัดแต่งน้อยมาก เพราะจะออกดอกภายในทรงพุ่มเป็นส่วนใหญ่ และออกจากกิ่งแขนงเล็กๆ อายุประมาณ 2 ปี การตัดแต่งจะทำระยะแรก ที่เริ่มปลูกคือ 6 - 12 เดือนแรก ต้องบังคับให้มีกิ่งหรือต้นประธานเพียง 1 กิ่ง เมื่อกิ่งประธานสูงเกิน 80 - 100 เซนติเมตร และยังไม่แตกกิ่งข้างต้องเด็ดยอดกิ่งประธานออก

เพื่อให้กิ่งข้างแตกอย่างน้อย 2 - 3 กิ่ง และเลือกกิ่งตั้งตรงเพื่อใช้เป็นกิ่งประธานต่อไป หลังติดผลจะตัดเฉพาะกิ่งที่เป็นโรคและแน่นเกินไป

**การขยายพันธุ์** ทาบกิ่ง ติดตา เลียบยอด โดยใช้ต้นตอจากการเพาะเมล็ด

**การเก็บเกี่ยว** บนที่สูงออกดอกช่วง พ.ย.-ธ.ค. และ ก.ค.-ส.ค. อายุตั้งแต่ดอกบานถึงแก่ประมาณ 6 - 9 เดือน ขึ้นกับบริเวณปลูกยิ่งสูงยิ่งเก็บช้า มะคาเดเมียเมื่อแก่จะร่วงลงพื้น หลังเก็บผลต้องรีบแกะเพาะเปลือกเขียวข้างนอกออก เพราะถ้าผลกองรวมซ้อนกันมากๆ จะเกิดความร้อนทำให้เนื้อในคุณภาพไม่ดี การเก็บเมล็ดหลังแกะเพาะเปลือกนอกออกควรฝังในที่ที่มีลมผ่านสะดวกหรือวางบนตะแกรงเป็นชั้น ๆ เพื่อลดความชื้นขณะรอส่งขายหรือก่อนเข้าตู้อบเพื่อแกะเพาะเปลือกแข็ง

**ผลผลิต** หลังปลูก 4 - 5 ปี เริ่มให้ผลผลิตปีแรก 1 - 3 กิโลกรัมต่อต้น และเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทุกปี อายุ 10 ปีขึ้นไป ให้ผลผลิต 20 - 30 กิโลกรัมต่อต้น อายุ 20 ปีขึ้นไป 40 - 60 กิโลกรัมต่อต้น อายุให้ผลผลิตยาวนานไม่น้อยกว่า 50 ปี ขึ้นอยู่กับการดูแลรักษา

**การขายผลผลิต** อาจขายเป็นเมล็ดทั้งกะลา ความชื้นประมาณ 10 - 15 เปอร์เซ็นต์หรือแกะกะลาออกและขายเนื้อในดิบ ความชื้นประมาณ 3 - 5 เปอร์เซ็นต์

**โรคและแมลงศัตรูพืช** โรคแมลงและศัตรูอื่น ๆ มีน้อยมาก

**โรคที่สำคัญ** - โรคโคนเน่าหรือเปลือกผุ ใช้สารพวก แคปแทนพ่นที่ต้นและราก

**แมลงที่พบ** - แมลงค่อมทอง กัดกินยอดอ่อน ใช้ยาเซฟวินฉีดพ่นช่วงระบาด

- หนอนแทะเปลือกลำต้นและเจาะกิ่งหรือ ลำต้น มักเข้าทำลายต้นที่มีอายุ 1-3 ปี

- เพลี้ยอ่อน

**ศัตรูศัตรู** - หนอนแทะเมล็ดทั้งกะลากำจัดโดยใช้เหยื่อล่อ หรือใช้สังกะสีไอบรอปโคนต้น

**ข้อควรคำนึงในการปลูกมะคาเดเมีย**

1. เป็นพื้นที่ที่มีการระบายน้ำได้ดี มีหน้าดินลึก

2. ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 1,220-1,500 มิลลิเมตรต่อปี

3. มะคาเดเมียเจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 10-35 องศาเซลเซียส

- ช่วงฤดูหนาวมีอุณหภูมิระดับ 18 องศาเซลเซียส ลงมา นานประมาณ 1 เดือน เพื่อกระตุ้นในการออกดอก

- ช่วงฤดูร้อน อุณหภูมิไม่ควรเกิน 35 องศาเซลเซียส เพราะจะทำให้กะลาแข็งตัวเร็ว เนื้อในเล็กและพีชช่วงการเจริญเติบโต

4. ต้องการความชื้นสัมพัทธ์สูงช่วงออกดอกและเริ่มติดผล 75% ขึ้นไป

5. มีแสงแดดอย่างน้อยวันละ 10-12 ชั่วโมง เพื่อปรุงอาหารได้เต็มที่ทำให้เนื้อในมีคุณภาพดีขึ้น

6. ควรปลูกหลายพันธุ์ในพื้นที่เดียวกัน เพื่อช่วยการผสมเกสรข้ามพันธุ์ ทำให้ติดผลมาก

7. ควรมีไม้บังลมเพราะเป็นระบบรากดินอาจทำให้โคนล้มง่าย

8. ควรเป็นพื้นที่ที่สามารถให้น้ำได้ในช่วงฤดูแล้ง หากขาดน้ำจะทำให้ผลร่วงและมีขนาดเล็ก

9. เนื่องจากเป็นพืชอุตสาหกรรม จึงต้องปลูกรวมกันในพื้นที่ขนาดใหญ่ประมาณ 1,000-1,500 ไร่ขึ้นไป เพื่อให้พอกับปริมาณที่ส่งโรงงานได้

10. ผลผลิตจะคุ้มทุนประมาณปีที่ 12-14 ขึ้นอยู่กับการดูแลรักษา และควรปลูกพืชแซมช่วง 10-12 ปีแรก

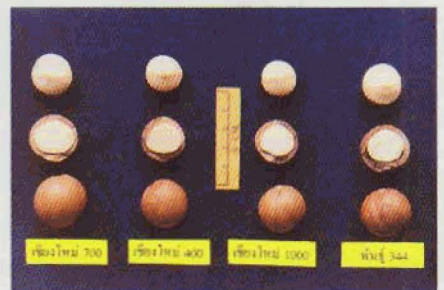
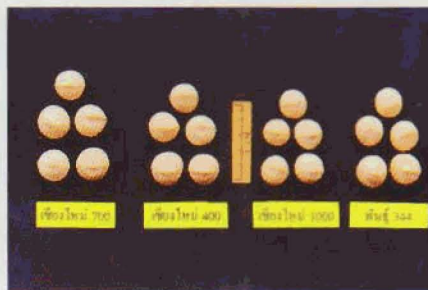
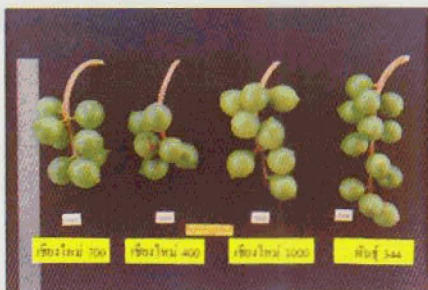
11. พื้นที่ปลูกที่เหมาะสม 700 เมตรขึ้นไป จากระดับน้ำทะเล ถ้าเป็นพื้นที่ต่ำกว่า 700 เมตร คือ 400-600 เมตร ควรอยู่ในเขตเส้นรุ้งที่ 19.8 องศาเหนือขึ้นไป ได้แก่ พื้นที่ภาคเหนือตอนบน

**พันธุ์:คาเดเมีย**

สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ได้แนะนำพันธุ์มะคาเดเมียที่ได้จากการวิจัยเปรียบเทียบพันธุ์ที่เป็นการค้าของต่างประเทศ และคัดเลือกเป็นพันธุ์ดีสำหรับแนะนำเกษตรกร จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่

**1. พันธุ์เชียงใหม่ 400 (HAES 660)**  
ทรงต้นตั้งตรง คล้ายปิรามิด ความสูงต้น 15-20 เมตร พุ่มแน่น กว้าง 10-15 เมตร ขนาดผลเล็กถึงปานกลาง กะลาบาง เมล็ดรูปร่างกลม ผิวกะลาเรียบ สีผิวเมล็ดสีน้ำตาลอ่อน มีจุดลายประ น้หนักเมล็ดแห้งทั้งกะลา 5-8 กรัม จำนวนเมล็ดต่อ กก. 175-190 เมล็ด ขนาดของเนื้อในใช้เป็นมาตรฐานในการคัดเลือกพันธุ์ เนื้อในรูปร่างกลม สีขาว น้ำหนักเมล็ดเนื้อใน 1.5-2.7 กรัม เปอร์เซ็นต์เนื้อในหลังแกะกะลาสูง 34-42 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์เกรด 1 35-41 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์เนื้อในลอยน้ำ 93-100 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตต่อต้น (อายุ 11 ปี) 11-17 กก. อายุเบาออกดอกดก ใช้ปลูกร่วมกับพันธุ์อื่น เพื่อช่วยผสมเกสรให้กับพันธุ์อื่น เหมาะสมในระดับพื้นที่ 700 เมตรขึ้นไป ถ้าพื้นที่ต่ำ 400-600 เมตร ต้องอยู่ในเขตเส้นรุ้ง (ละติจูด) ที่ 19.8 องศาเหนือขึ้นไป ได้แก่ อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ อ.แม่สรวย จ.เชียงราย เป็นต้น

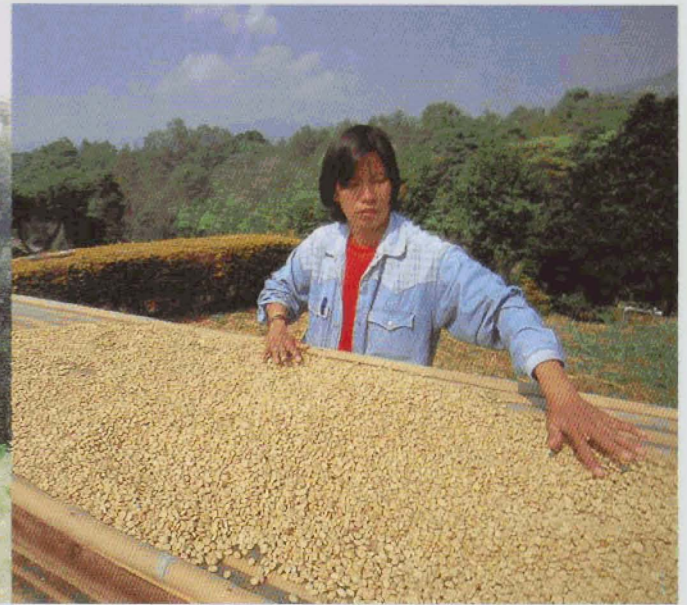
**2. พันธุ์เชียงใหม่ 700 (HAES 741)**  
ทรงต้นกิ่งตั้งตรง พุ่มแน่น คล้ายปิรามิด ความสูง 15-20 เมตร ทรงพุ่มกว้าง 10-15 เมตร ขนาดผลปานกลาง กะลาบาง เมล็ดรูปร่างกลม ผิวเรียบ สีน้ำตาลอ่อนมีจุดลาย







แปลงมะคาเดเมีย



เมล็ดที่กะเทาะแล้ว นำมาวางบนตะแกรงผึ่งลม

ประ น้ำหนักเมล็ดแห้งทั้งกะลา 6-8 กรัม จำนวนเมล็ดต่อกิโลกรัม 135-150 เมล็ด รูปร่างเนื้อในกลม น้ำหนักเนื้อในสูงและสม่ำเสมอดีกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 400 น้ำหนัก 2.0-2.9 กรัม สีขาวสวยเป็นที่ดึงดูดตา เปอร์เซนต์เนื้อในหลังกะเทาะ 32-39 เปอร์เซนต์ เปอร์เซนต์เกรด 1 31-37 เปอร์เซนต์ เปอร์เซนต์เกรดเนื้อในลอยน้ำ 90-100 เปอร์เซนต์ ผลผลิตต่อต้น (อายุ 11 ปี) 13-21 กก. เจริญเติบโตได้ดี ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดีในพื้นที่สูง 700 เมตรขึ้นไป

**3. พันธุ์เชียงใหม่ 1000 (HAES 508)**  
ทรงต้นกิ่งตั้งตรง ทรงพุ่มค่อนข้างแน่น ทรงกลม แมกกว้างกว่าทุกพันธุ์ ความสูงต้น 15-20 เมตร ทรงพุ่มกว้าง 12-15 เมตร ขนาดผลปานกลาง เมล็ดรูปร่างกลม ผิวเรียบ สีน้ำตาลอ่อน มีจุดประสีเล็กน้อย ที่รอยแตกมีสีดำชัดเจน กะลาหนาเล็กน้อย ขนาดเมล็ดเล็กปานกลาง น้ำหนักแห้งทั้งกะลา 5-8 กรัม จำนวนเมล็ดต่อกิโลกรัม 148-170 เมล็ด รูปร่างเนื้อในกลม น้ำหนัก 107-205 กรัม สีขาว เปอร์เซนต์เนื้อ

ในหลังกะเทาะ 32-39 เปอร์เซนต์ เปอร์เซนต์เกรด 1 30-38 เปอร์เซนต์ เปอร์เซนต์เนื้อในลอยน้ำ 84-100 เปอร์เซนต์ ผลผลิตต่อต้น (อายุ 11 ปี) 21-33 กก. เนื้อในมีคุณภาพยอดเยี่ยม คือ มีรูปร่างลักษณะและสีขาวเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูง ในสภาพอากาศหนาวเย็นที่ระดับ ความสูง 1,000 เมตรขึ้นไป พันธุ์เชียงใหม่ 1000 ทนแล้งไม่ทนร้อน ถ้าปลูกในพื้นที่ต่ำกว่า 700 เมตรลงมา ไม่ทนร้อน จะเกิดอาการแพ้ความร้อนคือใบเหลืองซีด ขอบใบไหม้

ช่วงออกดอก ติดผลและเก็บเกี่ยวแตกต่างกันไปตามสภาพพื้นที่และพันธุ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง พันธุ์เชียงใหม่ 400 เป็นพันธุ์เบา มีอายุการเก็บเกี่ยวผล ประมาณ 180-200 วัน หลังจากดอกบานในสภาพพื้นที่สูง 800-1,300 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล มะคาเดเมียจะออกดอก 2 ช่วงใหญ่ๆ แต่ในสภาพพื้นที่ต่ำกว่า 800 เมตรลงมา จะออกดอก ติดผลครั้งเดียว ดังตาราง

พื้นที่ปลูกในระดับความสูงเหนือระดับน้ำทะเล	ช่วงออกดอก	ช่วงเก็บเกี่ยว	อายุตั้งแต่ดอกบาน - เก็บเกี่ยว (วัน)
800 - 1,300	พ.ย. - ก.พ. ก.ค. - ส.ค.	มิ.ย. - ก.ย. เม.ย. - พ.ค.	180 - 240 180 - 210
ต่ำกว่า 800 เมตร	ธ.ค. - ก.พ.	ก.ค. - ก.ย.	180 - 210

### การแปรรูป: คาเดเมีย

หลังจากเก็บเกี่ยวมะคาเดเมียแล้ว ในกรณีที่เป็นผลสุกนานแล้ว สีเปลือกจะมีสีน้ำตาล ถ้าดำควรนำไปเข้าโรงงานกะเทาะเปลือกออก และนำไปอบแห้งภายใน 24 ชั่วโมง มิเช่นนั้นจะทำให้เกิดความร้อน และเนื้อในมีคุณภาพไม่ดี

เครื่องกะเทาะเปลือกมะคาเดเมียอาจดัดแปลงจากเครื่องสีข้าวโพดได้ เมล็ดที่กะเทาะเปลือกออกแล้วต้องนำมาผึ่งลม หรือวางบนตะแกรง ไม่ซ้อนทับกันมากเกินไป โดยวางตะแกรงเป็นชั้นๆ และใช้พัดลมเป่าหรืออยู่ในที่ที่มีลมพัดผ่านสะดวก เมล็ดที่นำมาลดความชื้น จะมีเปอร์เซนต์ความชื้นอยู่ระหว่าง 15-27 % นำมาผึ่งลม 2-3 วัน แล้วนำเข้าตู้อบใช้อุณหภูมิจากต่ำและเพิ่มสูงขึ้นจาก 38 องศาเซลเซียส นาน 1-2 วัน 42 องศาเซลเซียส นาน 1-2 วัน 48 องศาเซลเซียส นาน 1-2 วัน และ 52 องศาเซลเซียส นาน 1-2 วัน ยิ่งเพิ่มอุณหภูมิอย่างช้าๆ ได้เท่าไร ผลเนื้อในจะมีคุณภาพดีเท่านั้น คือ มีสีขาว - นวล มีความชื้นของเนื้อในเหลือเพียง 1-1.5 % เท่านั้น เมื่อลดความชื้นได้ตามขนาดนั้นแล้ว ทำการบรรจุถุงพลาสติก ปิดปากถุงด้วยระบบสุญญากาศ นำไปเก็บไว้ในห้องเย็นอุณหภูมิประมาณ 5 องศาเซลเซียส จะสามารถเก็บไว้ได้นานเป็นปีโดยไม่เสื่อมคุณภาพ เมล็ดที่อบแห้งจนเหลือความชื้น 1.5 % นำมาคัดเลือกเอาเมล็ดพันธุ์ที่มีตำหนิจุดต่าง

ต่ำเล็กๆ น้อยๆ จากการทำลายของศัตรูพืชออก นำเอาเฉพาะเมล็ดที่มีคุณภาพดีมาอบ หรือ ทอดในน้ำมันมะพร้าว โดยใช้อุณหภูมิประมาณ 135 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลาทอดประมาณ 12-15 นาที แต่ถ้าอบแห้งใช้เวลานาน 40-50 นาที ในอุณหภูมิที่เท่ากันจึงจะสุก

ถ้าเป็นเนื้อในของมะคาเดเมีย ชนิด *M. tetraphylla* ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์น้ำตาลสูง การลดอุณหภูมิลงเหลือ 127 องศาเซลเซียส

ใช้เวลา 12 นาที

การใช้น้ำมันมะพร้าวในการทอด เพื่อ ลดความเหม็นหืน หลังจากทอดด้วยน้ำมัน มะพร้าวไประยะหนึ่ง น้ำมันมะคาเดเมียซึ่งมี คุณภาพสูงกว่าน้ำมันมะพร้าวจะออกมาผสม กับน้ำมันมะพร้าว เป็นน้ำมันที่มีคุณภาพใน การทอดยอดเยี่ยมที่สุด และเก็บรักษาได้นาน ดีกว่าการใช้น้ำมันพืชธรรมดาทอด

## อนาคตของมะคาเดเมีย

ว่ากันว่า ถ้าประเทศไทยปลูกมะคาเดเมีย และได้ผลผลิตเพียง 70 % ของฮาวาย ก็นับว่าน่าพอใจแล้ว หากจะค้าขายแข่งกัน ประเทศไทยก็ดูจะได้เปรียบ เพราะราคาที่ดิน และค่าแรงงานถูกกว่า หันมาองดูดตลาด ซึ่ง ส่วนใหญ่ คือ ญี่ปุ่น ประเทศไทยก็อยู่ใกล้ ญี่ปุ่นมากกว่าฮาวาย หรือ ออสเตรเลีย มีการ คาดการณ์กันในหมู่เขียน "มะคา" ว่า ใน อนาคตไม่เกิน 15 - 20 ปีข้างหน้า ประเทศไทยอาจจะเป็นประเทศหนึ่งส่งออกผลิตภัณฑ์ มะคาเดเมียออกสู่ตลาดโลกในอันดับต้น ๆ ของโลกได้

อย่างไรก็ตาม นักวิเคราะห์สมัครเล่น ยังวิเคราะห์ต่อไปว่า สภาพของตลาดมะคาเดเมียในส่วนแบ่งตลาดของพืชเคี้ยวมันมี สัดส่วนน้อยมาก เพียง 3 % ของอัตราส่วน พืชเคี้ยวมันทั้งหมด ในขณะที่ อัลมอนต์ มี สูงถึง 45-48 % นอกจากนี้ยังมีประชากรของ โลกอีกมากที่ยังไม่รู้จักบริโภคมะคาเดเมีย โดยเฉพาะในจีน แคนาดา และในยุโรป ซึ่งเป็นแหล่งที่ประชากรอาศัยอยู่จำนวนมาก หากมีการผลักดัน และส่งเสริมการปลูกมะคาเดเมียกันอย่างจริงจัง โอกาสที่จะขยาย ปริมาณการผลิตยังมีอยู่อีกมาก และฝันต่อไปว่า มะคาเดเมียจะเป็นพืชอุตสาหกรรมตัว ใหม่ที่จะช่วยเพิ่มความหลากหลายในสินค้า เกษตรส่งออกของไทยได้อีกชนิดหนึ่ง

ผู้เขียนเคยเห็นแปลงมะคาเดเมีย แปลงใหญ่ พื้นที่หลายร้อยไร่ หรืออาจจะ เป็นพันไร่ ในไร่ของนายแพทย์ชัยยุทธ วรรณสุด เจ้าของชาโดเดอเลย ที่เรารู้จักกันดี ที่อำเภอภูเรือ จังหวัดเลย ยังนึกชมอยู่ในใจว่า เป็นผู้ที่ "กล้า" และ "ทำหาย" ดี ท่านชอบ ลองและบุกเบิกในสิ่งที่คนอื่นไม่กล้าทำ ก็หวังว่า มะคาเดเมียที่ภูเรือ จะจุดประกายใน ความมืดให้กับใครๆ อีกหลายคนหันมา สนใจกันบ้าง ถ้ามะคาเดเมีย (เนื้อในเกรด A) ราคา กิโลกรัมละ 200 - 300 บาท อย่างใน ปัจจุบัน ก็น่าสนใจอยู่.....



### คุณค่าทางอาหารของมะคาเดเมีย (ที่อบแห้งแล้ว) ประกอบไปด้วยธาตุอาหารต่าง ๆ ดังนี้

#### สารอาหาร

น้ำมัน	78.2	เปอร์เซ็นต์
แป้ง	10.0	เปอร์เซ็นต์
โปรตีน	9.2	เปอร์เซ็นต์
ความชื้น	1.5 - 2.5	เปอร์เซ็นต์

#### แร่ธาตุต่าง ๆ

โปแตสเซียม	0.37	เปอร์เซ็นต์
ฟอสฟอรัส	0.17	เปอร์เซ็นต์
แมกนีเซียม	0.12	เปอร์เซ็นต์
แคลเซียม	360	มิลลิกรัม / กิโลกรัม
โซเดียม	66	มิลลิกรัม / กิโลกรัม
เหล็ก	18	มิลลิกรัม / กิโลกรัม
สังกะสี	14	มิลลิกรัม / กิโลกรัม
แมงกานีส	3.8	มิลลิกรัม / กิโลกรัม
ทองแดง	3.3	มิลลิกรัม / กิโลกรัม

#### วิตามิน

ไนอาซิน	16.0	มิลลิกรัม / กิโลกรัม
ไรโบฟลาวิน	2.2	มิลลิกรัม / กิโลกรัม
โทโรซีน	1.2	มิลลิกรัม / กิโลกรัม



# ความลับ

## ทางการค้าและเคมีภัณฑ์การเกษตร



เมื่อไม่นานมานี้ บริเวณท้องสนามหลวงมีการจัดแสดงดนตรีครั้งใหญ่ครั้งหนึ่งของประเทศไทย อาจจะนับได้ว่าเป็นการรวมตัวครั้งแรกของค่ายเพลงยักษ์ใหญ่ 2 ค่าย เพื่อวัตถุประสงค์อย่างเดียวกัน คือ การต่อต้านสินค้าที่ละเมิดลิขสิทธิ์ จนคำขวัญ “ถูกใจ ถูกต้อง ถูกกฎหมาย” ยึดอยู่พักใหญ่ ไม่แนใจเหมือนกันว่ากระแสดังกล่าวจะอยู่ได้นานเพียงใด การปลูกจิตสำนึกนั้นเป็นเรื่องที่ต้องใช้เวลา และพลังขับเคลื่อนหลายๆ ด้านประกอบกัน เคยได้ยิน บางท่านบอกว่า กรมวิชาการ เกษตรสามารถปลูกพืชหลาย ชนิดให้ออกดอกออกผล สวยงาม แต่เจ้าต้นจิตสำนึก มีขายอยู่ที่ไหน จะได้ซื้อ มา วิเคราะห์วิจัยบ้าง เผื่อท่าน ผู้อ่านจะได้เห็นต้นจิตสำนึก ผลผลิตสูงจากฝีมือนักวิชาการของกรมวิชาการเกษตร ก็เป็นได้





“ฉีกซอง” ฉบับนี้เป็นผลมาจากเรื่องของจิตสำนึก เนื่องจากสภาพสังคมไทยในปัจจุบันเป็นสิ่งของการแข่งขัน ผู้ที่เข้มแข็งเท่านั้นถึงจะอยู่รอดได้อย่างดี การส่งเสริมให้สามารถประกอบธุรกิจอย่างเสรี ย่อมไปลดทอนโอกาสของผู้ที่อ่อนแอกว่า สิ่งหนึ่งที่ภาครัฐสามารถช่วยเหลือเพื่อให้เกิดความเป็นธรรมในสังคม คือ การบัญญัติออกมาเป็นกฎหมาย ซึ่งมีผลบังคับต่อทุกคนในสังคมให้ต้องปฏิบัติตาม ภายใต้อาณัติของกฎหมาย และความลับทางการค้ากับเคมีภัณฑ์ทางการเกษตรจึงได้เข้ามาเกี่ยวข้องกัน





### ความลับทางการค้า ?

ก่อนที่จะมีการตราพระราชบัญญัติความลับทางการค้า พ.ศ. 2545 มาบังคับใช้ โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 23 เมษายน 2545 นั้น กฎหมายของประเทศไทยยังไม่ครอบคลุมถึงความรับผิดชอบในการละเมิดความลับทางการค้า ก่อให้เกิดการกระทำที่ไม่เป็นธรรมในการประกอบธุรกิจ เพราะการผลิตสินค้าชนิดใหม่ขึ้นมาั้น จำเป็นต้องผ่านกระบวนการค้นคว้า ทดลอง วิจัย มาเป็นระยะเวลายาวนาน ทุ่มเทกำลังคน กำลังทรัพย์ ไปไม่น้อย หากมีผู้หนึ่งผู้ใดมาขโมยไป

คงเป็นเรื่องที่พูดไม่ออกเลยทีเดียว

**“ความลับทางการค้า”** หมายถึง ข้อมูลการค้าซึ่งยังไม่เป็นที่รู้จักโดยทั่วไป หรือบุคคลซึ่งปกติแล้วต้องเกี่ยวข้องกับข้อมูลดังกล่าว ยังเข้าถึงไม่ได้ เป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ในเชิงพาณิชย์เนื่องจากการเป็นความลับ และเป็นข้อมูลที่ผู้ควบคุมความลับทางการค้าได้ใช้มาตรการที่เหมาะสมเพื่อรักษาไว้เป็นความลับ

จากความหมายของคำว่า **“ความลับทางการค้า”** ท่านผู้อ่านจะเห็นว่ามีความน่าสนใจอยู่ 2 คำ คือ **“ข้อมูลทางการค้า”** และ **“ผู้ควบคุมความลับทางการค้า”** สำหรับข้อมูลทาง

การค้านั้น โดยรวมแล้วจะหมายถึงข้อความเรื่องราว ข้อเท็จจริงที่สื่อความหมายในรูปแบบต่างๆ รวมไปถึง สูตร รูปแบบ งานที่ได้รวบรวมหรือประกอบขึ้น โปรแกรม วิธีการเทคนิค หรือกรรมวิธี ส่วนผู้ควบคุมความลับทางการค้า คือ เจ้าของความลับทางการค้า หรือผู้ค้นพบ คิดค้น รวบรวม หรือ สร้างสรรค์ ข้อมูลทางการค้าที่เป็นความลับทางการค้า โดยไม่ได้ละเมิดสิทธิของผู้อื่น รวมไปถึงผู้ครอบครอง ควบคุม หรือดูแลรักษาความลับทางการค้าด้วย จากประเด็นดังกล่าวจึงทำให้กฎหมายฉบับนี้ได้เข้ามาเกี่ยวพันกับกรมวิชาการเกษตร

### เคมีภัณฑ์ทางการเกษตร

**เคมีภัณฑ์ทางการเกษตร** หมายถึง เคมีภัณฑ์ที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการเกษตร รวมถึงเคมีภัณฑ์ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อโรค หรือ กำจัดแมลง สัตว์หรือพืช ที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่การเกษตรด้วย เคมีภัณฑ์เหล่านี้นอกจากจะเป็นประโยชน์ต่อการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรแล้ว ยังมีผลกระทบต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค ผู้เกี่ยวข้องในส่วนต่างๆ และเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารเคมีบางชนิดที่มีพิษสูงสามารถก่อให้เกิดอันตรายได้อย่างกว้างขวางและยาวนานจนคาดไม่ถึง

เนื่องจากประโยชน์และพิษภัยของเคมีภัณฑ์ทางการเกษตรที่มีอยู่อย่างเท่าเทียมกัน การที่จะนำเคมีภัณฑ์ชนิดใดมาใช้นั้น จำเป็นต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบในทางวิชาการอย่างเข้มงวดก่อนว่ามีผลได้มากกว่าผลเสีย ซึ่งกรมวิชาการเกษตรเป็นผู้รับผิดชอบตามอำนาจหน้าที่ในพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 โดยมีฝ่ายทะเบียนและการอนุญาตวัตถุเคมีพิษกองวัตถุเคมีพิษการเกษตรเป็นผู้รับผิดชอบในการขึ้นทะเบียนเคมีภัณฑ์ทางการเกษตร ออกใบอนุญาตเพื่อควบคุมกิจการ การผลิต การนำเข้า การส่งออก การมีไว้ในครอบครอง และการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์

โดยทั่วไปแล้วเราสามารถแบ่งชนิดของเคมีภัณฑ์ทางการเกษตรออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ๆ ตามชนิดของศัตรูพืชที่ควบคุม กล่าวคือ สารกำจัดแมลง (Insecticide) สารป้องกัน



กำจัดโรคพืช (Fungicide) สารกำจัดวัชพืช (Herbicide) และสารอื่นๆ เช่น สารกำจัดไส้เดือนฝอย (Nematicide) สารกำจัดสัตว์ฟันคู้หรือฟันแทะ (Rodenticide) สารกำจัดไร (Acaricide) สารกำจัดหอย (Molluscicide) และสารกำจัดแบคทีเรีย (Bactericide) เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งออกตามลักษณะอื่นๆ ได้ด้วยเช่นกัน

**ขั้นทะเบียนมาเป็นความลับทางการค้า**  
สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชหรือเคมีภัณฑ์ทางการเกษตรที่สามารถจำหน่าย

ในท้องตลาดโดยทั่วไปได้นั้น จะต้องผ่านกระบวนการขึ้นทะเบียนจากกรมวิชาการเกษตรเสียก่อน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาที่สำคัญ 2 ประการ คือ การประเมินคุณประโยชน์ ซึ่งพิจารณาจากประสิทธิภาพในการควบคุมหรือกำจัดศัตรูพืช และการประเมินความเสี่ยงในการใช้ซึ่งพิจารณาจากอันตรายและการได้รับเข้าสู่ร่างกาย

ข้อมูลทางวิชาการที่ใช้ประกอบการขอขึ้นทะเบียน โดยเฉพาะสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เป็นสารเคมีสังเคราะห์ จะต้องประกอบด้วยข้อมูลทั้งสิ้น 11 ประการ ได้แก่



1. ข้อมูลทั่วไปของสารสำคัญ เช่น ชื่อสามัญที่เสนอหรือได้รับการยอมรับจากองค์การว่าด้วยมาตรฐานระหว่างประเทศ (ISO) ชื่อทางเคมีตามระบบ IUPAC สูตรโครงสร้างน้ำหนักโมเลกุล เป็นต้น

2. คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของสารสำคัญ เช่น ลักษณะที่ปรากฏ จุดละลาย จุดสลายตัว จุดเดือด การละลายในน้ำและตัวทำละลายที่เป็นสารอินทรีย์ที่อุณหภูมิ 20-25 องศาเซลเซียส เป็นต้น

3. ข้อมูลของสารชนิดเข้มข้น เช่น ชื่อทางการค้า ชื่อโรงงานผู้ผลิตและสถานที่ตั้งของโรงงาน ลักษณะทางกายภาพและอัตราส่วนของสารสำคัญหรือเกณฑ์ต่ำสุดของสารสำคัญ เป็นต้น

4. ข้อมูลของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป เช่น ชื่อทางการค้า และชื่อโรงงานผู้ผสมปรุงแต่ง พร้อมทั้งที่ตั้งโรงงาน อัตราส่วนผสมของสารสำคัญกับส่วนผสมอื่นและชนิดของสูตรผสม อัตราส่วนผสมหรือส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์ประเภทของการใช้ คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

5. การบรรจุ เช่น ชนิดและขนาดของภาชนะ วัสดุที่ใช้ทำภาชนะ ผลทดลองการกัดกร่อนของภาชนะบรรจุ และผลทดลองการเก็บในภาชนะที่บรรจุจำหน่าย เป็นต้น

6. ข้อมูลเกี่ยวกับความเป็นพิษของสารชนิดเข้มข้น เช่น พิษเฉียบพลันทางปากทางผิวหนัง พิษโดยการหายใจเข้าไป การทำให้ผิวหนังเกิดอาการระคายเคือง การเหนี่ยวนำให้เกิดอาการแพ้ การทำให้เกิดโรคมะเร็ง พิษเรื้อรังของสารเคมีในร่างกายสัตว์ ข้อมูลความเป็นพิษกับมนุษย์ ค่าเตือนในการใช้และการเก็บรักษา อาการเกิดพิษ การแก้พิษเบื้องต้น คำแนะนำสำหรับแพทย์ ผลการศึกษาต่อการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม และผลการศึกษาพิษต่อระบบประสาท เป็นต้น

7. ข้อมูลของพิษตกค้าง เช่น ชื่อของสารพิษตกค้างในพืชอาหารคนและสัตว์ รวมทั้งสารเดิม สารที่เกิดการสลายตัว วิธีวิเคราะห์พิษตกค้าง ซึ่งต้องระบุเป็นต้นตำรับ การวิเคราะห์แบบใด และแนววิธีวิเคราะห์แต่ละวิธีด้วย ข้อมูลต่างๆ ของพิษตกค้างในพืชผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสัตว์ และอาหารชนิด

อื่นๆ เป็นต้น

8. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสัตว์ป่า เช่น ผลกระทบต่อดิน ได้แก่ ความคงทนของพืชตกค้างในดิน การสลายตัวและการเคลื่อนที่ของสารเคมีในดิน ผลการทดลองต่อสิ่งมีชีวิตในดิน ผลกระทบต่อน้ำ ความเป็นพิษต่อนก ผีเสื้อ ปลา และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เป็นต้น

9. ข้อมูลของประสิทธิภาพ ได้แก่ ข้อมูลของประสิทธิภาพจากขั้นการทดลองเบื้องต้น ข้อมูลของประสิทธิภาพจากขั้นการทดลองใช้ชั่วคราว และคำแนะนำการใช้ของกรมวิชาการเกษตร เป็นต้น

10. วิธีวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ตามข้อกำหนดจำเพาะ

11. เอกสารแสดงว่าผลิตภัณฑ์นี้เคยได้รับการขึ้นทะเบียนในประเทศใดบ้าง (ถ้ามี)

การได้มาซึ่งข้อมูลดังกล่าวข้างต้น จะต้องผ่านกระบวนการคิดค้นและพัฒนาโดยใช้เงินทุนจำนวนมาก นอกจากจะต้องใช้เงินทุนในการคิดค้นแล้ว ยังต้องศึกษาถึงพิษภัยและผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อมด้วยจึงจะสามารถขอยื่นขึ้นทะเบียนได้ โดยปกติแล้วเคมีภัณฑ์ทางการเกษตรจะต้องใช้เวลาคิดค้นประมาณ 3-5 ปี และใช้เงินทุนไม่ต่ำกว่า 100 ล้านเหรียญสหรัฐ และอาจสูงถึง 200 ล้านเหรียญสหรัฐได้ในบางผลิตภัณฑ์ ดังนั้นผู้ผลิตจึงต้องปกปิดข้อมูลของตนไว้เป็นความลับสุดยอด ไม่ให้ผู้อื่นนำไปลอกเลียนเพื่อใช้ประโยชน์ในทางการค้าและจำเป็นต้องตั้งราคาขายไว้สูงในช่วง 10-20 ปีแรก เพื่อให้ครอบคลุมต้นทุนในส่วนของการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ และข้อมูลทางวิชาการของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากกรมวิชาการเกษตรดังกล่าว จะถูกจัดเก็บอย่างเป็นระบบในห้องเก็บข้อมูลซึ่งที่ระบบรักษาความปลอดภัยในระดับที่วางใจได้

### ความผิดตามกฎหมาย

ตามความในพระราชบัญญัติความลับทางการค้า พ.ศ. 2545 กำหนดให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์มีอำนาจแต่งตั้งพนักงานเจ้าหน้าที่ และออกกฎกระทรวงและระเบียบเพื่อปฏิบัติให้เป็นไป

ตามพระราชบัญญัติฉบับดังกล่าว ซึ่งกรมวิชาการเกษตรโดยกองวัตถุมีพิษการเกษตรคงหลีกเลี่ยงไม่พ้นที่จะต้องเป็นพนักงานเจ้าหน้าที่ตามพระราชบัญญัติฉบับนี้ หากมีคำสั่งแต่งตั้งจากรัฐมนตรี

การดูแลรักษาความลับทางการค้าโดยหน่วยงานของรัฐ ในกรณีที่กฎหมายกำหนดให้ผู้อนุญาตผลิต นำเข้า ส่งออก หรือขายยาหรือเคมีภัณฑ์ทางการเกษตรที่ใช้สารเคมีชนิดใหม่ ต้องเสนอข้อมูลประกอบคำขออนุญาตต่อหน่วยงานของรัฐ และข้อมูลดังกล่าวไม่ว่าจะทั้งหมดหรือบางส่วน เป็นความลับทางการค้า โดยมีลักษณะเป็นผลการทดสอบ หรือข้อมูลที่ต้องจัดทำ ค้นพบ หรือสร้างสรรค์ที่ต้องใช้ความพยายามอย่างมาก และผู้อนุญาตต้องขอจัดแจ้งให้หน่วยงานของรัฐดูแลรักษาความลับทางการค้าดังกล่าว ด้วย ซึ่งหน่วยงานของรัฐต้องรับผิดชอบภายใต้ระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด โดยระเบียบต้องระบุเงื่อนไขในการขอจัดแจ้งให้ดูแลรักษาความลับทางการค้า รายละเอียดของข้อมูลที่เป็นความลับ กำหนดเวลาในการดูแลรักษา วิธีการจัดเก็บ และหน้าที่และความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ของรัฐ

**การละเมิดในความลับทางการค้า ไม่** **ว่าจะเป็นการเปิดเผยข้อมูล การนำไปใช้โดยมิได้รับความยินยอมจากเจ้าของ ถือว่ามีความผิดตามกฎหมาย** แต่กรณีการเปิดเผยหรือใช้ความลับทางการค้าโดยหน่วยงานของรัฐที่ดูแลรักษาความลับทางการค้า เพื่อคุ้มครองสุขภาพอนามัยหรือความปลอดภัยของสาธารณะ หรือเพื่อประโยชน์ของสาธารณะอย่างอื่นที่ไม่ได้มีวัตถุประสงค์ทางการค้าให้ถือว่าไม่ใช่การละเมิด รวมไปถึงการค้นพบโดยอิสระด้วยความรู้ความชำนาญเฉพาะตัวและการทำวิศวกรรมย้อนกลับ หรือ การค้นพบด้วยการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่รู้จักกันทั่วไป เพื่อหาวิธีที่ผลิตภัณฑ์นั้นได้รับการพัฒนามา ก็ไม่ถือว่าเป็นการละเมิดเช่นกัน

บทลงโทษสำหรับผู้เปิดเผยความลับทางการค้าของผู้อื่นให้เป็นที่ทราบโดยทั่วกันด้วยวิธีการใดๆ ก็ตาม มีโทษปรับไม่เกิน 2 แสนบาท หรือจำคุกไม่เกิน 1 ปี หรือทั้งจำทั้งปรับ กรณีที่ผู้เปิดเผยความลับทางการค้าเป็นผู้มีตำแหน่งหน้าที่ในการดูแลรักษาความลับ

ทางการค้า แล้วนำความลับทางการค้าไปเปิดเผยเพื่อประโยชน์ของตนเองหรือผู้อื่น มีโทษปรับตั้งแต่ 1 ล้านบาทถึง 2 ล้านบาท หรือจำคุกตั้งแต่ 5 ปี ถึง 10 ปี หรือทั้งจำทั้งปรับ และผู้ที่ไปล่วงรู้แล้วเปิดเผยข้อเท็จจริงใดๆ เกี่ยวกับกิจการของผู้ควบคุมความลับทางการค้า มีโทษปรับตั้งแต่ 5 แสนบาทถึง 1 ล้านบาท หรือจำคุกตั้งแต่ 5 ปี ถึง 7 ปี หรือทั้งจำทั้งปรับ เว้นแต่เป็นการเปิดเผยในการปฏิบัติราชการ หรือเพื่อประโยชน์ต่อการพิจารณาคดีหรือการสอบสวน หากผู้กระทำความผิดเป็นนิติบุคคล การทำผิดของนิติบุคคลนั้นเกิดการจากสั่งการ การกระทำ การไม่สั่งการ หรือไม่กระทำอันเป็นหน้าที่ที่ต้องกระทำของผู้ซึ่งรับผิดชอบการดำเนินงานของนิติบุคคลนั้น บุคคลดังกล่าวก็ต้องรับโทษเช่นเดียวกัน ตามลักษณะความผิดที่กระทำ

จะเห็นได้ว่าการกระทำใดๆ ของหน่วยงานภาครัฐจะต้องเป็นไปในลักษณะของการคุ้มครองและปกป้องผลประโยชน์ของผู้คนในสังคม การปฏิบัติหน้าที่จำเป็นต้องมีความรอบคอบ รัดกุม และชัดเจน มีความโปร่งใส สามารถตรวจสอบได้ สิ่งต่างๆ เหล่านี้จะส่งผลขับเคลื่อนประเทศของเราให้ก้าวเดินต่อไปอย่างสง่างาม

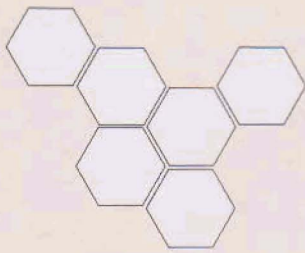
(ขอบคุณ: คุณสุชม วงษ์เอก ฝ่ายทะเบียนและการอนุญาตวัตถุมีพิษ กองวัตถุมีพิษการเกษตร/ข้อมูล)

พบกันใหม่ฉบับหน้า.....สวัสดิ์  
อังคณา



### คำทนายลิขสิทธิ์

กองบรรณาธิการผลิใบฯ กรมวิชาการเกษตร  
จตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
E-mail : angkanas@doa.go.th



# ฟอสโฟยิปซัม

ฟอสโฟยิปซัมเป็นวัตถุเหลือใช้หรือผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมผลิตปุ๋ยเคมี ซึ่งเกิดจากการนำหินฟอสเฟตมาผสมกับกรดซัลฟูริก ทำให้ได้ฟอสโฟยิปซัมที่มีการปนเปื้อนของกรดฟอสฟอริกที่มีความเป็นกรดสูงประเทศไทยเริ่มนำสารฟอสโฟยิปซัมมาใช้ประโยชน์โดยนำมาเป็นวัสดุปรับปรุงดินเมื่อ 2 - 3 ปีที่ผ่านมา ปัจจุบันธุรกิจการค้ายิปซัมภายในประเทศมีมูลค่าปีละไม่ต่ำกว่า 6,000 ล้านบาท ปริมาณการใช้ปีละกว่า 1 ล้านตัน

เมื่อเร็วๆ นี้ มีข้อเขียนในหนังสือพิมพ์ฉบับหนึ่งกล่าวถึง ฟอสโฟยิปซัมว่าเป็นสารที่มีสารกัมมันตรังสี และโลหะหนักเจือปน นับเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เกี่ยวกับเรื่องนี้ ได้รับคำชี้แจงจากนายสุวัฒน์ จันทรปรณิก ผู้อำนวยการกองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร ว่า

ปัจจุบันเกษตรกรกำลังให้ความสนใจและนำสารฟอสโฟยิปซัมซึ่งเป็นสารปรับปรุงดินมาใช้อย่างแพร่หลายเนื่องจากทำให้ดินมีความสมบูรณ์และยังให้อาตุอาหารที่จำเป็นแก่พืช ซึ่งการใช้ฟอสโฟยิปซัมให้ได้ผลคุ้มค่านั้นจะต้องใช้

ในแหล่งผลิตที่ดินขาดธาตุแคลเซียมและธาตุกำมะถัน และเลือกใช้กับชนิดของพืชที่ให้การตอบสนองต่อธาตุกำมะถันและธาตุแคลเซียมสูง เช่น มันสำปะหลังและถั่วลิสง โดยใส่ฟอสโฟยิปซัมในอัตรา 50 กิโลกรัม / ไร่ และเนื่องจากฟอสโฟยิปซัมมีความเป็นกรดสูงหากใช้ในอัตราที่เหมาะสมจะสามารถลดความเป็นด่างของดินเค็มและช่วยลดปัญหาจากเกลือได้ระดับหนึ่ง นอกจากนี้ฟอสโฟยิปซัวยังสามารถช่วยยับยั้งการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากการผลิตข้าว ซึ่งสามารถลดได้ประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เกิดผลดีต่อสิ่งแวดล้อม

จากผลการวิเคราะห์ฟอสโฟยิปซัมพบมีปริมาณธาตุโลหะหนักได้แก่ แคดเมียม โครเมียม ทองแดง ปรอท นิกเกิล ตะกั่ว และสังกะสีต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่อนุญาตให้มีธาตุโลหะหนักปนเปื้อน ซึ่งธาตุโลหะหนักส่วนใหญ่ที่พบในฟอสโฟยิปซัมของไทยจะต่ำกว่าค่าความคุ้มครองประมาณ 100 เท่า ส่วนการปนเปื้อนของสารกัมมันตรังสีไม่เกินค่าความคุ้มครองที่กำหนดไว้เช่นกัน โดยสารปนเปื้อนจะติดมากับหินฟอสเฟต ซึ่งจะติดมาในปริมาณมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแหล่งที่มาของหินฟอสเฟต

ผู้อำนวยการกองปฐพีวิทยากล่าวว่า อย่างไรก็ตามแม้ผลการวิเคราะห์ในปัจจุบันฟอสโฟยิปซัมจะมีการปนเปื้อนของสารกัมมันตรังสีอยู่ในระดับที่ปลอดภัย แต่ก็ควรที่จะมีการเฝ้าระวังโดยควบคุมการปนเปื้อนจากสารกัมมันตรังสีซึ่งติดมากับหินฟอสเฟตที่เป็นวัตถุดิบ สุ่มวิเคราะห์ฟอสโฟยิปซัมชุดที่จะนำไปใช้ในการผลิตทางการเกษตร และควรมีการสุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิตทางการเกษตรมาวิเคราะห์การปนเปื้อนของสารกัมมันตรังสีและธาตุโลหะหนักเป็นระยะๆ รวมทั้งสุ่มเก็บตัวอย่างดิน น้ำ ในพื้นที่ที่มีการใช้ฟอสโฟยิปซัมต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลาานาน เพื่อวิเคราะห์ติดตามผลการสะสมของสารปนเปื้อนดังกล่าว นอกจากนี้ควรมีการติดตามตรวจสอบการปนเปื้อนของโลหะหนักและกัมมันตรังสีต่อสิ่งแวดล้อมและต่อสุขภาพอนามัยของคนในแหล่งผลิตด้วย

พบกันใหม่ฉบับหน้า  
บรรณาธิการ  
E-mail-pannee @ doa.go.th



## พฉิใบ

**วัตถุประสงค์**

- เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยและผลการดำเนินงานของหน่วยงานในสังกัดกรมวิชาการเกษตร
- เพื่อเป็นสื่อกลางสำหรับนักวิจัยกับผู้บริหาร นักวิจัยกับนักวิจัย และนักวิจัยกับผู้สนใจในการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นและประสบการณ์ซึ่งกันและกัน
- เพื่อเผยแพร่ภูมิปัญญาท้องถิ่นอันจะเป็นตัวอย่างหรือเป็นพื้นฐานการวิจัยขั้นสูงต่อไป

**ที่ปรึกษา :** สมศักดิ์ สิงห์กล, อรอนันต์ เลขะกุล, วิโรจน์ แก้วเรือง, เกียรติไกร จำเริญมา, สมศักดิ์ ทองศรี, วีระศักดิ์ ศรีอ่อน, อภิรดี พึ่งประดิษฐ์, กนกรัตน์ ลิทธิพงษ์, ประเวศ แสงเพชร

**บรรณาธิการ :** พรพรรณีย์ วิชชาภู  
**กองบรรณาธิการ :** อุดมพร สุพคุณตร์, สุเทพ กฐินสมมิตร, ทศนี เรืองศิริณู, พนารัตน์ เสรีทวีกุล, อังคณา สุวรรณภูฏ, มาร์กาเร็ต อูว์วัฒนา  
**ช่างภาพ :** วิสุทธิ ต่ายทรัพย์, กัญญาณัฐ ไร่แดง, วิลาวรรณ ภัทรสิริวงศ์  
**บันทึกข้อมูล :** ธวัชชัย สุวรรณพงศ์, อภรณ์ ต่ายทรัพย์, วรินทร์ ชิวะศิริณู  
**จัดส่ง :** พรทิพย์ นามคำ  
**สำนักงาน :** กรมวิชาการเกษตร ถ.พหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
**โทรศัพท์ :** 0-2561-2825, 0-2940-6864 **โทรสาร :** 0-2579-4406  
**พิมพ์ที่ :** บริษัท ศรีเมืองการพิมพ์ จำกัด **โทรศัพท์ :** 0-2214-4660