รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. **แผนงานวิจัย** : 21 วิจัยและพัฒนาการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพของพืชและจุลินทรีย์เพื่อเพิ่มมูลค่าและพัฒนานวัตกรรม

2. **โครงการวิจัย** : 213 วิจัยความหลากหลายทางชีวภาพและจัดทำฐานข้อมูลดีเอ็นเอบาร์โค้ดของพืชที่มีศักยภาพทางเศรษฐกิจ

   กิจกรรม : **1** ความหลากหลายและดีเอ็นเอบาร์โค้ดของพืชสวน

   กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) :

3. **ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : 1.2 ดีเอ็นเอบาร์โค้ดและความหลากหลายทางพันธุกรรมของเงาะ

   ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : DNA barcode and genetic diversity of rambutan

4. **คณะผู้ดำเนินงาน**

หัวหน้าการทดลอง :	ธีรวุฒิ ชุตินันทกุล	สถาบันวิจัยพืชสวน
ผู้ร่วมงาน :	อรุโณทัย ซาววา	สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ
	กาญจนา พฤษพันธ์	สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช
	อรวินทินี ชูศรี	ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
	ปิยะนุช มุสิกพงศ์	ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง
	ศิริกาญจน์ เพ็ชรศิริ	สถาบันวิจัยพืชสวน

5. **บทคัดย่อ**

เงาะเป็นพืชที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายในทวีปเอเชีย ซึ่งประเทศไทยถือเป็นหนึ่งในผู้ผลิตรายใหญ่ในภูมิภาค เงาะมีความหลากหลายโดยส่วนใหญ่อยู่ในสปีชีส์ *Nephelium lappaceum* L. และมีเงาะชนิดอื่นที่อยู่ต่างสปีชีส์ ในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออนุรักษ์และศึกษาความหลากหลายโดยใช้ดีเอ็นเอบาร์โค้ด โดยทำการเก็บตัวอย่างเงาะจากแปลงรวบรวมพันธุ์ของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง จำนวน 36 ตัวอย่าง จาก พันธุ์พื้นเมืองจำนวน 13 พันธุ์ ลูกผสมจำนวน 8 พันธุ์ และพันธุ์ต่างสปีชีส์จำนวน 6 ตัวอย่าง สำหรับดีเอ็นเอบาร์โค้ดมาตรฐานที่ทำการศึกษามาจากตำแหน่งคลอ

กรมวิชาการเกษตร

โรพลาสต์จำนวน 5 ชนิด (*matK*, *rbcL, psbA, rpoC* and *trnL*) พบว่าการใช้ยีนมาตรฐานยังไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ของพันธุ์เงาะได้อย่างชัดเจน อย่างไรก็ตามมีแนวโน้มว่ายีน *rbcLA, rbcL*, และ *trnL* สามารถแยก เงาะขนสั้นลูกใหญ่ (*Nephelium rumboutan-ake* Leenh) เงาะป่า (*Nephelium* sp.) ออกจากเงาะอื่นๆ ได้ ทั้งนี้อาจต้องมีการศึกษาต่อไปในพัฒนายีนที่สามารถจำแนกความสัมพันธ์ของพันธุ์เงาะได้ดีขึ้น เพื่อเป็นฐานข้อมูลทางพันธุกรรมและใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

Abstract

Rambutan is one of the best-known fruits in Asia. Thailand is one of the largest producers of rambutan apart of Indonesia and Malaysia. The commercial rambutan, *Nephelium lappaceum* L., is considered closer to other Nepheliums, which are very difficult to distinguish from each other. Therefore, this study is to clarify the DNA barcode for diversity of rambutan using chloroplast genome regions. Thirty-six samples of rambutan were collected from the field at Chanthaburi and Trang Horticultural Research Center for analysis. Among these, 30 samples are classified as *Nephelium lappaceum* L. 22 samples from 13 of the local cultivars and 8 samples form 8 hybrid cultivars including Rongrien, Seechompoo, Seethong, Bangyeekhan, Namtankraud, Jaemong, Pruan-Che, Lukleuang, Lukleuang-Khonsan, Lukdang, Punmueanglukdang, Dang, Lukpruan and Pliew 1-8 were analyzed. The other 6 samples were Pulasan and KhonsanLukyai (*Nephelium ramboutan-ake* (Labill.) Leenh.), Pa and unknow (*Nephelium sp.*), Khonsanluklek (*Nephelium mutabile*) and Kholan (*Nephelium hypoleucom* Kurz.). Extracted DNA samples were evaluated with universal primers of *matK*, *rbcL, psbA, rpoC* and *trnL*. The result showed that all of primers could not explicitly explain the diversity within rambutan. However, *rbcL* and *trnL* primers showed tendency to separated KhonsanLukyai (*Nephelium ramboutan-ake* (Labill.) Leenh.) and Pa (*Nephelium sp.*) from others. For more effectively, the examination more specific primers to confirm the relationships of the Thai rambutans should be study further. The genetic diversity of cultivated rambutan from this study will be used as a genetic database for development of a future breeding program.

6. คำนำ

เงาะเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ในปี 2558 มีการส่งออกในรูปของผลสดและแปรรูป ปริมาณ รวม 13,101 ตัน คิดเป็นมูลค่า 507 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) เงาะมี

หลากหลายสายพันธุ์รวมทั้งมีการพัฒนาพันธุ์ลูกผสมใหม่เพื่อพัฒนาให้มีลักษณะที่ดีเทียบเท่าหรือมากกว่าที่มีอยู่เดิม อย่างไรก็ตามแหล่งรวบรวมข้อมูลพันธุ์พืชเหล่านี้ในระบบที่สามารถสืบค้นได้ยังไม่ครอบคลุม ซึ่งการศึกษาข้อมูลทางสัณฐานวิทยา อนุกรมวิธาน การจัดเก็บรักษาเพื่อใช้เป็นตัวอย่างอ้างอิงในการวิจัยหรือการศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่ถูกต้องและสามารถแสดงความเป็นเจ้าของพันธุกรรมเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งในอนาคต การอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมเป็นการลดการสูญเสียเชื้อพันธุกรรมของพืช โดย ดีเอ็นเอบาร์โค้ด เป็นวิธีการที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยระบุชื่อสิ่งมีชีวิตได้จากทุกระยะของพัฒนาการพืช จากชิ้นส่วนขนาดเล็กทั้งจากตัวอย่างสดหรือตัวอย่างที่เก็บรักษาไว้ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากต่อนักอนุกรมวิธานและบุคคลทั่วไปสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบชนิดและแหล่งที่มาได้

ดีเอ็นเอบาร์โค้ด เป็นวิธีการทางชีววิทยาระดับโมเลกุล ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการระบุชนิดหรือกลุ่มของสิ่งมีชีวิตภายในเวลาอันรวดเร็ว วิธีการนี้อาศัยหลักการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของสายดีเอ็นเอในบริเวณที่เรียกว่า ดีเอ็นเอมาตรฐาน จากตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่ยังไม่ทราบชื่อแล้วนำลำดับนิวคลีโอไทด์ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ของสิ่งมีชีวิตที่ทราบชื่อวิทยาศาสตร์แล้ว บริเวณดีเอ็นเอมาตรฐานที่นำมาเปรียบเทียบอาจเป็นบริเวณเดียวหรือ 2-3 บริเวณ แต่ต้องมีความยาวไม่มากและเป็นบริเวณเดียวกับชนิดอื่นๆ ที่ต้องการเปรียบเทียบกัน วิธีการสร้างระบบ ดีเอ็นเอบาร์โค้ด จะช่วยระบุชื่อสิ่งมีชีวิตได้จากทุกระยะของการเจริญ รวมถึงสภาพที่เป็นชิ้นส่วนขนาดเล็กทั้งที่เป็นตัวอย่างสดและตัวอย่างที่ถูกรักษาสภาพไว้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อนักอนุกรมวิธาน และบุคคลทั่วไปที่ไม่มีความชำนาญทางด้านอนุกรมวิธานและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับศาสตร์สาขาอื่นได้ เช่น การศึกษาทางด้านนิเวศวิทยา นิติวิทยาศาสตร์ และการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ เป็นต้น (วุฒิพงศ์, 2554) การจัดทำฐานข้อมูล ดีเอ็นเอบาร์โค้ด ของสิ่งมีชีวิต หรือ The Barcode of Life Project ได้เริ่มต้นขึ้นในปี ค.ศ. 2003 (Hebert et al., 2003) และได้รับการสนับสนุนต่อเนื่องจากหน่วยงานที่เกิดขึ้นจากความร่วมมือจากนานาชาติได้แก่ Consortium for the Barcode of Life (CBOL) ซึ่งปัจจุบันประกอบด้วยสมาชิกจาก 43 ประเทศ (http://www.barcoding.si.edu/CBLMembers_details.htm) การตรวจข้อมูลทางพันธุกรรมในระดับลำดับนิวคลีโอไทด์ของดีเอ็นเอในคลอโรพลาสต์และดีเอ็นเอในนิวเคลียร์ไรโบโซม มีการนำมาใช้ประโยชน์ในการจำแนกพืชกันมากในปัจจุบัน เนื่องจาก ดีเอ็นเอในคลอโรพลาสต์ (Chloroplast DNA; cpDNA) เป็นดีเอ็นเอที่มีลักษณะเป็นวงแหวน มีบริเวณอนุรักษ์สูงในเรื่องของขนาดและโครงสร้าง ประกอบด้วยยีน 130 ยีน มีขนาดของยีนตั้งแต่ 72 ถึง 220 kb (Palmer et al., 1992; Sugiura et al., 1998) การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมไม่เป็นไปตามกฎของเมนเดล (Palmer and Stein, 1986; Petit et al., 1998) การแปรผันทางพันธุกรรมในรูปแบบการแทนที่คู่เบส(base-pair substitution) มีอัตราในระดับกลางถึงต่ำ (Cleeg and Zurawski, 1992) ทำให้สามารถนำข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์มาใช้ในการศึกษาพันธุศาสตร์ประชากรและความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของพืชได้ ยีนที่อยู่ในคลอโรพลาสต์ เช่น *maturaseK (matK), trnH-psbA intergenic spacer, ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase large subunit (rbcL) atpF-atpH spacer, rpoB, rpoC1และ psbK-psbl spacer* (CBOL., 2009) เป็นต้น ส่วนดีเอ็นเอในนิวเคลียร์ไรโบโซม (nuclear ribosomal DNA; nr DNA) เป็นบริเวณที่ถูกอนุรักษ์ไว้ในสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดรวมทั้ง

พืช ประกอบด้วยหน่วยย่อย 3 หน่วยได้แก่ 18S 5.8S และ 25S ซึ่งแต่ละหน่วยมีบริเวณบริเวณลำดับนิวคลีโอไทด์ที่เรียกว่า non-coding sequence หรือ Internal transcribed spacer region (ITS) ได้แก่ ITS1 ตั้งอยู่ระหว่างยีน 18S และ 5.8S และ ITS2 ตั้งอยู่ระหว่าง 5.8S และ 25S ซึ่งมีความผันแปรทางพันธุกรรมสูงกว่าดีเอ็นเอในบริเวณอื่นๆของ nr DNA ทำให้สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์หรือภายในสายพันธุ์เดียวกันได้ (Roger and Bendich, 1987; Ritland et al., 1993)

กรมวิชาการเกษตรได้รรวบรวมพันธุ์เงาะไว้หลากหลายสายพันธุ์ ในศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ได้แก่ โรงเรียน สีชมพู สีทอง บางยี่ขัน น้ำตาลกรวด เจ๊ะมง เงาะขนสั้น เป็นต้น และมีพันธุ์ลูกผสมอีก 8 สายพันธุ์คือ พลิ้ว 1-8 ที่ผ่านมามีการใช้เครื่องหมายโมเลกุลในการจำแนกพันธุ์พืชอย่างแพร่หลาย เช่นมีการใช้เครื่องมือในการศึกษาพันธุกรรมของไม้ผลเช่น ทุเรียน ที่มีการใช้ ไมโครแซทเทลไลท์ หรือ SSR (Simple Sequence Repeat) ซึ่งเป็นลำดับเบสที่ซ้ำกันเรียงกันอย่างต่อเนื่องที่ตำแหน่งหนึ่งๆ ในจีโนม แต่ละชุดประกอบด้วยลำดับเบสซ้ำสั้นๆ ไม่เกิน 10 คู่เบส (สุรินทร์, 2552) โดยไพรเมอร์ของเครื่องหมายชนิดไมโครแซทเทลไลท์ เพื่อจำแนกทุเรียนได้ผลดีคือ ไพรเมอร์ MS1AAC-19 (ปิยรัษฎ์ และคณะ, 2552) หรือการจำแนกทุเรียนพันธุ์การค้า 4 พันธุ์ (หมอนทอง ชะนี พวงมณี และหลังลับแล) เพื่อศึกษาความแปรปรวนทางพันธุกรรมจากแหล่งพันธุ์ต่างๆ โดยการวิเคราะห์ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ พบว่ามีความสอดคล้องกับรูปแบบการขยายพันธุ์ ที่มาจากแหล่งต่างกัน (เตือนใจ และ ปิยะศักดิ์, 2556) แต่ในเงาะมีการศึกษาทางด้านนี้ค่อนข้างน้อย ซึ่งหากมีการปรับใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธี ดีเอ็นเอบาร์โค้ด นอกจากจะสามารถจำแนกพันธุ์เหล่านี้แล้วต่อไปอาจพัฒนาเพื่อจำแนกหาความแตกต่างภายในกลุ่มหรือโคลนต้นพันธุ์ รวมทั้งสามารถนำไปต่อยอดในด้านอื่นๆ เช่น การปรับปรุงพันธุ์ หรือการคุ้มครองพันธุ์พืช ต่อไป

7. วิธีดำเนินการ :

- วัสดุ อุปกรณ์

1. ต้นเงาะพันธุ์ต่างๆ ที่ปลูกรวบรวมไว้ในแปลงของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ประกอบด้วย โรงเรียน สีชมพู สีทอง บางยี่ขัน น้ำตาลกรวด เจ๊ะมง เงาะขนสั้น พลิ้ว 1-8 ปูลาซัน พรวนชี เงาะลูกเหลือง ลูกเหลืองขนสั้น เงาะลูกแดง เงาะป่า เงาะพื้นเมือง ขนสั้นลูกใหญ่ ลูกพรวน ขนสั้นลูกเล็ก ขนเหลือง คอแลน
2. วัสดุในการเก็บตัวอย่างเพื่อจัดทำพรรณไม้อ้างอิง
3. ชุดสกัดดีเอ็นเอสำเร็จรูป
4. เครื่อง Spectrophotometer
5. เครื่อง Electrophoresis
6. เครื่อง PCR
7. เครื่องปั่นเหวี่ยง

กรมวิชาการเกษตร

8. สารเคมีในการสกัดดีเอ็นเอ

9. เครื่องมือในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เช่น เครื่องแก้ว อ่างและตู้ควบคุมอุณหภูมิ เป็นต้น

10.อุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูลและประมวลผล เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ ปริ้นเตอร์ และแบบบันทึกข้อมูล เป็นต้น

- วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 การเก็บตัวอย่างเงาะและการเก็บตัวอย่างอ้างอิง

การเก็บตัวอย่างสำหรับการจัดทำดีเอ็นเอบาร์โค้ดจะเก็บตัวอย่างใบเงาะจากแปลงรวบรวม ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง จัดทำความสัมพันธ์ของข้อมูลลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่มีอยู่กับภาพถ่าย และจัดทำพรรณไม้แห้ง ส่งเก็บรักษาที่พิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพ (BK) สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร บันทึกข้อมูลชนิดพืช สถานที่เก็บตัวอย่างและเลขอ้างอิงตัวอย่างพืช (Voucher number) ตามมาตรฐานสากลต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การสกัดดีเอ็นเอของเงาะ

1. เก็บตัวอย่างใบอ่อนของสายพันธุ์เงาะ ที่ปลูกภายในศูนย์วิจัยพืชสวนจันทุบรี และศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง เพื่อนำมาสกัดดีเอ็นเอ
2. สกัดดีเอ็นเอจากใบ โดยใช้สารละลาย CTAB เก็บรักษาดีเอ็นเอที่ -20°C จนกว่าจะนำไปใช้
3. ตรวจสอบปริมาณดีเอ็นเอที่สกัดได้ ด้วยวิธีเจลอิเล็คโทรโฟรีซีส (gel electrophoresis)

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณคลอโรพลาสและ nuclear ribosomal international transcribed spacer (ITS) และประเมินประสิทธิภาพของดีเอ็นเอบาร์โค้ดในเงาะ

1. นำสารละลายดีเอ็นเอที่สกัดได้มาใช้เป็นดีเอ็นเอต้นแบบในปฏิกริยา PCR เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอบริเวณ *rbcL, matK psbA rpoC* และ *trnL*ของคลอโรพลาส และบริเวณ ITS

ตารางที่ 1 ไพรเมอร์และลำดับเบสของเครื่องหมายโมเลกุลที่ใช้ในการศึกษา

Locus	Name of primer	Gene Primer (5'-3')	References
rbcL	rbcL_F	ATGTCACCACAAACAGAAACTAAAGC	Petersen and Seberg, 2003
	rbcL_R	CTTCGGCACAAAATAAGAAACGATCTC	
	rbcLa_F	ATGTCACCACAAACAGAGACTAAAGC	Kress and Erickson (2007)
	rbcLa_R	GTAAAATCAAGTCCACCRCG	Erickson, unpubl
matK	1RKIM-F	CCCAGTCCATCTGGAAATCTTGGTTC	
	3FKIM-R	GTACAGTACTTTTGTGTTTACGAG	

กรมวิชาการเกษตร

psbA	psbA-trnH1	GTTATGCATGAACGTAATGCTC	CBOL Plant Working Group (2009)
	psbA-trnH2	CGCGCATGGTGGATTCACAATCC	
rpoC	rpoC_F	GGCAAAGAAGGAAGATTTCG	
	rpoC_R	TGAGAAAACATAAGTAAACGAGC	
trnL	trnL-trnF1	GGTTCAAGTCCCTCTATCCC	Taberlet et al. (1991)
	trnL-trnF2	ATTTGAACTGGTGACAGCAG	
ITS	ITS-u1	GGAAGKARAAGTCGTAACAAGG	
	ITS-4	TCCTCCGCTTATTGATATGC	

2. เมื่อได้สภาวะที่เหมาะสมแล้ว ทำการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของคลอโรพลาสบริเวณ *rbcL, matK psbA rpoC trnL* และบริเวณ ITS โดยใช้ไพรเมอร์มาตรฐาน ด้วยเทคนิค PCR ความเข้มข้น 2 ไมโครลิตร 10x Taq buffer dNTP mix ความเข้มข้น 10 ไมโครโมล และเอนไซม์ Taq polymerase ความเข้มข้น 0.6 ไมโครลิตร การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอทำด้วยเครื่อง DNA thermal cycle ด้วยระดับอุณหภูมิดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 pre-denature 94 องศาเซลเซียล นาน5 นาที
ขั้นตอนที่ 2 denature 94 องศาเซลเซียล นาน 30 วินาที
ขั้นตอนที่ 3 annealing 55 องศาเซลเซียล นาน 30 วินาที
ขั้นตอนที่ 4 extension 72 องศาเซลเซียล นาน 1 นาที (ซ้ำ 35 รอบ)
ขั้นตอนที่ 5 final-extension 72 องศาเซลเซียล นาน 7 นาที

3. ตรวจสอบผลผลิต PCR ด้วยวิธี Electrophoresis

4. สกัดผลผลิต PCR ที่ต้องการและทำให้บริสุทธิ์ ด้วยชุดสกัดและทำให้บริสุทธิ์สำเร็จรูป

5. ส่งผลผลิตดีเอ็นเอจากการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอบริเวณ *rbcL, matK psbA rpoC trnL*ของคลอโรพลาส และบริเวณ ITS ไปหาลำดับเบสด้วยเครื่อง ABI3730 x 1 automated sequencer (Applied Biosystems, Forster City, CA, USA) using ABI BigDye terminator chemistry หรือเครื่อง MegaBACE 1000 automated sequencer (AmershamBioscience) using DYEnamic TM ET Dye Terminators chemistry)

6. ตรวจสอบความถูกต้องของลำดับเบส โดยใช้โปรแกรม BioEdit Version 7.2.5 หรือ GENtle Version 1.9.4

7. นำลำดับเบสที่ได้มาวิเคราะห์ความเหมือนของลำดับนิวคลีโอไทด์ด้วยโปรแกรม Blast ซึ่งอยู่ภายใต้ฐานข้อมูลของ NCBI (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/) เพื่อตรวจสอบความปนเปื้อนของดีเอ็นเอ

8. วิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ *rbcL, matK psbA rpoC trnL*ของคลอโรพลาส และบริเวณ ITS โดยวิธีการ Alignment ด้วยโปรแกรม BioEdit Version 7.2.5 หรือ GENtle Version 1.9.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร

9. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของลำดับนิวคลีโอไทด์ที่ได้บริเวณ *rbcL, matK psbA rpoC trnL* ของคลอโรพลาส และบริเวณ ITS กับฐานข้อมูลดีเอ็นเอของทุเรียนที่มีการระบุชื่อถูกต้องแล้วใน NCBI ด้วยโปรแกรม Blast N เพื่อวิเคราะห์การระบุชนิดของพืชด้วยเปอร์เซ็นต์ความใกล้เคียงของลำดับเบส

10. เก็บข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ของเงาะแต่ละสายพันธุ์ไว้ในฐานข้อมูล การบันทึกข้อมูล บันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยา ลักษณะทางอนุกรมวิธาน ตรวจสอบลำดับนิวคลีโอไทด์ บริเวณ *rbcL, matK psbA rpoC trnL* ของคลอโรพลาส และบริเวณ ITS บันทึกตำแหน่งที่มีความแปรปรวนของลำดับนิวคลีโอไทด์ เก็บข้อมูลลำดับนิวคลีโอไทด์ในฐานข้อมูล

- เวลาในการดำเนินการ 2 ปี (ตุลาคม 2561 ถึง 30 กันยายน 2563)
- สถานที่ทำการทดลอง
  1. สถาบันวิจัยพืชสวน
  2. สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ
  3. สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช
  4. ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี
  5. ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของเงาะที่ทำการศึกษา

ในการดำเนินงานปี 2562 ทำการศึกษาพันธุ์เงาะที่เก็บรวบรวมในแปลงของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จำนวนทั้งสิ้น 17 พันธุ์ ประกอบด้วย 1. โรงเรียน 2. สีชมพู 3. สีทอง 4. บางยี่ขัน 5. น้ำตาลกรวด 6. เจ๊ะมง 7. เงาะขนสั้น 8. พลิ้ว1 9. พลิ้ว2 10. พลิ้ว3 11. พลิ้ว4 12. พลิ้ว5 13. พลิ้ว6 14. พลิ้ว7 15. พลิ้ว8 16. ปูลาซัน 17. Unknown ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในสปีชีส์ *Nephelium lappaceum* แต่ ปูลาซันอยู่ในสปีชีส์ *N. ramboutan-ake* ส่วนตัวอย่างที่เป็น Unknown ไม่มีข้อมูลว่าเป็นพันธุ์ใด

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของเงาะแต่ละพันธุ์มีรายละเอียดลักษณะของใบดังตารางที่ 2 และ 3 และลักษณะของผลดังตารางที่ 4

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 2. ขนาดใบรวม และใบย่อย ของเงาะพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ลูกผสม ในแปลงรวบรวมพันธุ์ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

พันธุ์	ใบรวม			ใบย่อย			ความยาว/กว้าง (ซม.)
	ความกว้าง (ซม.)	ความยาว (ซม.)	ความยาวก้านใบ (ซม.)	จำนวนใบย่อย (ใบ)	ความกว้าง (ซม.)	ความยาว (ซม.)	
พลิ้ว1	23.7	29.3	6.4	5.5	5.9	11.8	2.0
พลิ้ว2	24.9	29.7	5.2	5.8	5.7	13.6	2.4
พลิ้ว3	26.0	29.1	5.5	5.5	5.4	13.0	2.4
พลิ้ว4	22.1	31.7	6.3	6.1	5.8	12.8	2.2
พลิ้ว5	27.0	34.2	5.9	5.8	6.7	15.0	2.2
พลิ้ว6	21.0	21.2	7.3	4.9	5.1	10.6	2.1
พลิ้ว7	26.6	32.8	6.3	5.7	6.5	14.7	2.3
พลิ้ว8	28.9	35.5	6.7	6.1	5.7	15.4	2.7
โรงเรียน	23.3	27.1	5.7	5.1	6.3	11.1	1.8
สีชมพู	25.1	33.6	7.0	6.1	6.1	14.0	2.3
สีทอง	27.9	35.3	5.2	6.5	6.0	16.5	2.8
น้ำตาลกรวด	27.8	35.2	6.2	6.4	6.0	15.2	2.5
บางยี่ขัน	27.2	34.8	6.1	6.2	6.1	16.2	2.7
เจ๊ะมง	26.5	32.4	6.2	6.0	5.8	14.8	2.6

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 3. ลักษณะรูปร่างใบย่อย ปลายใบ ฐานใบ สีใบแก่ และลักษณะการเรียงตัวของใบของเงาะ ในแปลงรวบรวมพันธุ์ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

พันธุ์	รูปร่างใบย่อย	ปลายใบ	ฐานใบ	สีใบแก่	ลักษณะการเรียงตัวของใบ
พลิ้ว1	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	คู่
พลิ้ว2	Elliptic	Acute	Cuneate	G139A	สลับ
พลิ้ว3	Elliptic	Acute	Acute	G137A	คู่
พลิ้ว4	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	คู่
พลิ้ว5	Elliptic	Acute	Acute	G137A	คู่
พลิ้ว6	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	สลับ
พลิ้ว7	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	คู่
พลิ้ว8	Elliptic	Acute	Acute	G137A	คู่
โรงเรียน	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	สลับ
สีชมพู	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	สลับ
น้ำตาลกรวด	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	สลับ
สีทอง	Elliptic	Acute	Cuneate	G137A	คู่
เจ๊ะมง	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	สลับ
บางยี่ขัน	Elliptic	Acuminate	Acute	G137A	สลับ

หมายเหตุ: Descriptors for Rambutan ของ International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI, 2003)

Elliptic: ใบรูปรี ใบมีส่วนกว้างที่สุดกลางใบ และสอบเข้าฐานใบและปลายใบ

Obovate: รูปไข่กลับ

Acute: ปลายใบหรือฐานใบแหลมและเรียวไปยังปลายที่แหลม

Acuminate: ปลายใบเรียวแหลม

Cuneate: ฐานใบรูปลิ่ม ส่วนของฐานใบจะเรียวและแคบเข้าฐานใบแหลม

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4. ลักษณะผล สีผล และลักษณะเนื้อ ของเงาะพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ลูกผสม ในแปลงรวบรวมพันธุ์ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

พันธุ์	ลักษณะผล				
	รูปร่างผล	สีผิวผล	สีโคนขน	สีปลายขน	สีเปลือกด้านใน
พลิ้ว1	Ovoid	YO21D	R47A	YG150B	Y4D
พลิ้ว2	Ovoid	YO21B	R46B	YG150B	Y4D
พลิ้ว3	Ovoid	YO17C	R47B	YG150B	Y8D
พลิ้ว4	Ovoid	YO21C	R47C	YG150B	Y8D
พลิ้ว5	Globose	OR34C	R47A	YG150B	Y8D
พลิ้ว6	Ovoid	Y7B	R50D	YG154B	Y4D
พลิ้ว7	Globose	YO21B	R50B	YG154B	Y4D
พลิ้ว8	Ovoid	YO21B	R52A	YG150C	Y8D
โรงเรียน	Ovoid	YO21A	R53B	YG149B	Y4D
สีชมพู	Ovoid	YO21C	R50A	R51A	Y8D
สีทอง	Globose	O25A	R45A	YG149B	Y8D
น้ำตาลกรวด	Globose	Y7A	Y3C	Y5B	Y4D
บางยี่ขัน	Oblong	YO21B	R50B	R50A	Y8D
เจ๊ะมง	Oblong	O28A	R53C	R53C	Y8D

หมายเหตุ: Globose = กลม, Ovoid = รูปไข่ และ Oblong = ขอบขนาน (IPGRI, 2003)

ไม่ได้เข้อมูลในส่วนของเงาะปูลาซันและ unknown

กรมวิชาการเกษตร

รูปที่ 1 ผลเงาะพันธุ์ต่างๆ ปลูกในแปลงรวบรวมพันธุ์ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ที่นำมาใช้ในการทดลอง

ในปี 2563 ทำการเก็บตัวอย่างเงาะ จากแปลงรวบรวมพันธุ์ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง โดยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลลักษณะทางพฤษศาสตร์ของเงาะ จากแปลงที่รวบรวม จำนวน 19 ตัวอย่าง รายละเอียดดังตาราง

ตารางที่ 5 รายละเอียดตัวอย่างเงาะจากแปลงรวบรวมในศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

ชื่อสามัญ	ชื่ออังกฤษ	ชื่อวิทยาศาสตร์
พรวนชี	Pruan-che	*Nephelium lappaceum* L.
เจ๊ะโมง	Je-mong	*Nephelium lappaceum* L.
เจ๊ะโมง	Je-mong	*Nephelium lappaceum* L.
เจ๊ะโมง	Je-mong	*Nephelium lappaceum* L.
เงาะลูกเหลือง	Luk-leuang	*Nephelium lappaceum* L.
เงาะลูกเหลือง	Luk-leuang	*Nephelium lappaceum* L.
เงาะลูกเหลือง	Luk-leuang	*Nephelium lappaceum* L.
น้ำตาลกรวด	Numtan-kruad	*Nephelium lappaceum* L.
เงาะลูกเหลืองขนสั้น	Lukleuang-Khonsan	*Nephelium lappaceum* L.
เงาะลูกแดง	Luk-dang	*Nephelium lappaceum* L.
เงาะลูกแดง	Luk-dang	*Nephelium lappaceum* L.
เงาะป่า	Pa	*Nephelium* sp.
เงาะพื้นเมืองลูกแดง	Punmueang-lukdang	*Nephelium lappaceum* L.
เงาะป่าขนสั้นลูกใหญ่	Pa-khonsan-lukyai	*Nephelium rumboutan-ake* Leenh
เงาะแดง	dang	*Nephelium lappaceum* L.
เงาะลูกพรวน	Luk-pruan	*Nephelium lappaceum* L.
เงาะขนสั้นลูกเล็ก	khonsan-luklak	*Nephelium mutabile*
เงาะลูกเหลือง	Luk-leuang	*Nephelium lappaceum* L.
คอแลน	Kho-lan	Nephelium hypoleucom Kurz.

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 6 ขนาดใบรวม และใบย่อย ของเงาะพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ลูกผสม

พันธุ์	ใบรวม			ใบย่อย			ความยาว/กว้าง (ซม.)
	ความกว้าง (ซม.)	ความยาว (ซม.)	ความยาวก้านใบ (ซม.)	จำนวนใบย่อย (ใบ)	ความกว้าง (ซม.)	ความยาว (ซม.)	
พรวนชี	26.2	32.2	8.9	6.8	7.9	17.1	2.2
เจ๊ะมง	25.2	30.5	6.0	7.0	6.7	14.4	2.2
เจ๊ะมง	21.1	25.3	5.7	7.7	5.6	12.0	2.1
เจ๊ะมง	26.9	30.6	4.7	6.4	6.1	16.1	2.6
เงาะลูกเหลือง	24.3	24.8	7.2	4.9	6.4	14.4	2.3
เงาะลูกเหลือง	27.8	30.5	8.1	6.4	6.9	14.5	2.1
เงาะลูกเหลือง	27.5	26.4	5.6	5.2	7.9	15.1	1.9
น้ำตาลกรวด	30.8	31.1	7.0	5.9	8.1	18.1	2.2
เงาะลูกเหลืองขนสั้น	27.5	24.6	6.4	5.5	5.8	12.0	2.1
เงาะลูกแดง	25.4	28.3	7.0	5.5	7.2	16.4	2.3
เงาะลูกแดง	23.9	25.1	8.6	6.4	6.6	12.9	1.9
เงาะป่า	21.8	26.3	9.3	5.7	4.9	16.5	3.4
พื้นเมือง	25.0	22.8	9.5	5.4	4.3	14.1	3.3
ขนสั้นลูกใหญ่	32.9	31.1	10.3	8.5	3.8	16.4	4.4
เงาะแดง	27.5	29.2	6.8	5.6	7.5	16.6	2.2
ลูกพรวน	27.0	27.1	6.0	5.4	6.4	15.1	2.4
ขนสั้นลูกเล็ก	25.6	30.1	5.9	5.8	7.2	15.7	2.2
ขนเหลือง	22.6	23.6	4.8	5.8	6.3	12.4	2.0
คอแลน	20.8	20.1	7.0	5.3	3.9	11.8	3.1

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 7 ลักษณะรูปร่างใบย่อย ปลายใบ ฐานใบ สีใบแก่ และลักษณะการเรียงตัวของใบของเงาะ

พันธุ์	รูปร่างใบย่อย	ปลายใบ	ฐานใบ	สีใบแก่	ลักษณะการเรียงตัวของใบ
พรวนชี	Obovate	Acuminate	Cuneate	G137A	สลับ
เจ๊ะมง	Obovate	Acuminate	Cuneate	G137A	สลับ
เจ๊ะมง	Obovate	Obtuse	Cuneate	G136A	สลับ
เจ๊ะมง	Elliptic	Acuminate	Cuneate	G137A	สลับ
เงาะลูกเหลือง	Obovate	Acuminate	Cuneate	G137A	สลับ
เงาะลูกเหลือง	Obovate	Acuminate	Cuneate	G137A	สลับ
เงาะลูกเหลือง	Obovate	Acuminate	Cuneate	G137A	สลับ
น้ำตาลกรวด	Obovate	Acute	Cuneate	G137A	สลับ
เงาะลูกเหลือง ขนสั้น	Obovate	Acuminate	Cuneate	G137C	สลับ
เงาะลูกแดง	Elliptic	Acute	Cuneate	G137B	สลับ
เงาะลูกแดง	Obovate	Acuminate	Obtuse	G146A	สลับ
เงาะป่า	Elliptic	Acute	Acute	G139A	สลับ
พื้นเมือง	Lanceolate	Acute	Obtuse	G137A	สลับ
ขนสั้นลูกใหญ่	Lanceolate	Acute	Obtuse	G137A	สลับ
เงาะแดง	Obovate	Acuminate	Acute	G144A	สลับ
ลูกพรวน	Obovate	Acuminate	Acute	G137A	สลับ
ขนสั้นลูกเล็ก	Obovate	Acuminate	Acute	G144A	สลับ
ขนเหลือง	Obovate	Acuminate	Acute	G139A	สลับ
คอแลน	Elliptic	Acuminate	obtuse	G137A	คู่

หมายเหตุ: Descriptors for Rambutan ของ International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI, 2003)

Elliptic: ใบรูปรี ใบมีส่วนกว้างที่สุดกลางใบ และสอบเข้าฐานใบและปลายใบ

Obovate: รูปไข่กลับ

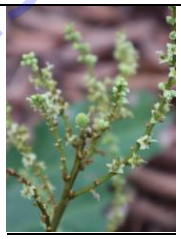
Acute: ปลายใบหรือฐานใบแหลมและเรียวไปยังปลายที่แหลม

Acuminate: ปลายใบเรียวแหลม

Cuneate: ฐานใบรูปลิ่ม ส่วนของฐานใบจะเรียวและแคบเข้าฐานใบแหลม

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 8 ภาพลักษณะสัณฐานของใบเงาะ แต่ละพันธุ์

พันธุ์	ใบรวม	ใบย่อย	ลักษณะดอก	ลักษณะผล
1. พรวนชี				
2. เจ๊ะมง				
3. เจ๊ะมง				
4. เจ๊ะมง				
5. เงาะลูกเหลือง				
6. เงาะลูกเหลือง				

กรมวิชาการเกษตร

พันธุ์	ใบรวม	ใบย่อย	ลักษณะดอก	ลักษณะผล
7. เงาะลูกเหลือง				
8. น้ำตาลกรวด				
9. เงาะลูกเหลืองขนสั้น				
10. เงาะลูกแดง				
11. เงาะลูกแดง				ไม่ติดผล
12. เงาะป่า				
13. พื้นเมือง				

กรมวิชาการเกษตร

พันธุ์	ใบรวม	ใบย่อย	ลักษณะดอก	ลักษณะผล
14. ขนสั้นลูกใหญ่				
15. เงาะแดง				ไม่ติดผล
16. ลูกพรวน				
17. ขนสั้นลูกเล็ก				ไม่ติดผล
18. ขนเหลือง				
19. คอแลน			ไม่ออกดอก	

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 9 แสดงลักษณะสัณฐานของผล และองค์ประกอบต่างๆ ในเงาะแต่ละพันธุ์ ที่ปลูกรวบรวมพันธุ์ในศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

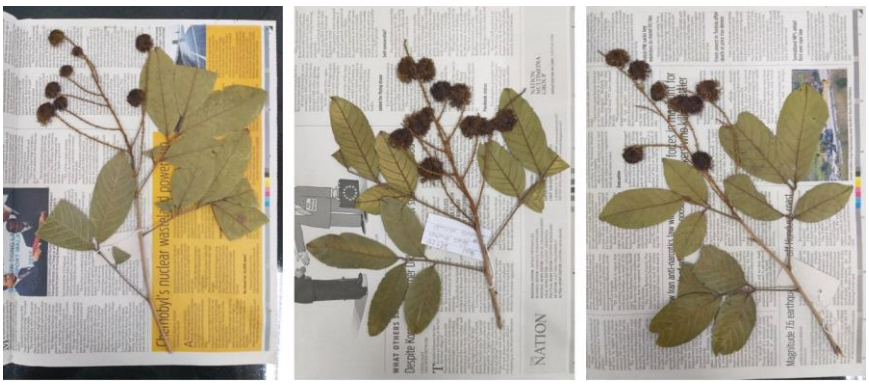
หมายเลข	ชื่อพันธุ์	ลักษณะพืช												
		ความสูงต้น (m)	ใบสี	รูปร่างผล	ผลสี	สีขน	ขนาดผล	เนื้อผลสี	TSS (°Brix)	รสชาติ	เมล็ดสี	ขนาดเมล็ด	ความหนาเปลือก	ความหนาเนื้อ
Trt01	พรวนชี	6.20	GG137A	Globose	YG 2B	YGG 149C	8.51	ขาวใส	22.02	หวานคล้ายน้ำตาลกรวด	GYG 1A	1.97	0.21	0.53
Trt02	เจ๊ะมง	8.50	GG137A	Oblong	RG 46B	GYG 1A	16.73	ขาวใส	16.13	หวานอมเปรี้ยว	GYG 1C	3.24	0.43	0.67
Trt03	เจ๊ะมง	8.80	GG136A	Ovoid	RG 45B	TGG 144B	19.05	ขาวขุ่น	15.83	หวาน	YGG 145D	3.69	0.43	0.68
Trt04	เจ๊ะมง	9.00	GG137A	Globose	RG 42A	บริเวณโคน RG 42A บริเวณปลายขน YGG 150A	11.56	ขาวขุ่น	19.63	หวาน	YGG 150A	2.83	0.32	0.53
Trt05	เงาะลูกเหลือง	8.80	GG137A	Globose	YOG 14C	YGG 150B	14.56	ขาวใส	18.35	หวาน	YGG 150D	2.96	0.30	0.72
Trt06	เงาะลูกเหลือง	7.50	GG137A	Ovoid	OG34B	บริเวณโคน RG 50B บริเวณปลายขน GG 142A	15.53	ขาวขุ่น	20.37	หวาน	YGG 12D	3.37	0.30	0.87
Trt07	เงาะลูกเหลือง	8.70	GG137A	Ovoid	YG 43C	YG 39B	12.57	ขาวใส	16.27	หวาน	YG 11A	3.52	0.20	0.50
Trt08	น้ำตาลกรวด	7.00	GG137A	Globose	RG 44C	YGG 149A	12.26	ขาวขุ่น	15.80	หวาน	YGG 150D	3.68	0.31	0.47
Trt09	เงาะลูกเหลืองขนสั้น	7.20	GG137C	Ovoid	YG 5B	YG 5C	11.46	ขาวใส	16.27	หวาน	YG 11A	2.33	0.24	0.54
Trt10	เงาะลูกแดง	9.80	GG137B	Globose	RG 53A	บริเวณโคน RG 53B บริเวณปลายขน RG 47B	14.52	ขาวขุ่น	19.63	หวานอมเปรี้ยว	GYG 1D	3.25	0.39	0.73
Trt11	เงาะลูกแดง	6.20	GG146A	-	-		-	-	-	-	-	-		
Trt12	เงาะป่า	6.00	GG139A	Ovoid	RG 53A	RG 53A	31.82	ขาวขุ่น	19.50	หวานอมเปรี้ยว	YGG 150D	4.28	1.20	1.10
Trt13	เงาะพื้นเมืองลูกแดง	28.20	GG137A	Ovoid	RG 45B	RG 45B	23.00	ขาวขุ่น	17.30	เปรี้ยว	YGG 150D	4.29	0.77	0.48
Trt14	เงาะป่าขนสั้นลูกใหญ่	25.50	GG137A	Ovoid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trt15	เงาะแดง	15.20	GG144A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trt16	เงาะลูกพรวน	15.80	GG137A	Ovoid	RG 53B	YGG 149A	11.13	ขาวใส	19.08	เปรี้ยวอมหวาน	YGG 150C	2.36	0.31	0.56
Trt17	เงาะขนสั้นลูกเล็ก	14.10	GG144A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trt18	เงาะลูกเหลือง	15.50	GG139A	Globose	YGG 150C	YGG 150B	11.40	ขาวใส	17.93	เปรี้ยวอมหวาน	YGG 145D	3.17	0.33	0.57
Trt19	คอแลน	22.80	GG137A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ: Globose = กลม, Ovoid = รูปไข่ และ Oblong = ขอบขนาน (IPGRI, 2003)

- ไม่มีข้อมูลเนื่องจากไม่มีการติดผล

กรมวิชาการเกษตร

นอกจากนี้ในการเก็บตัวอย่างของเงาะแต่ละพันธุ์ได้ทำการจัดทำเป็นพรรณไม้แห้ง เพื่อเก็บรักษาเชื้อพันธุ์ไว้ในพิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพฯ สำนักคุ้มครองพันธุ์พืชไว้ทุกตัวอย่าง รวมทั้งสิ้น 36 ตัวอย่าง

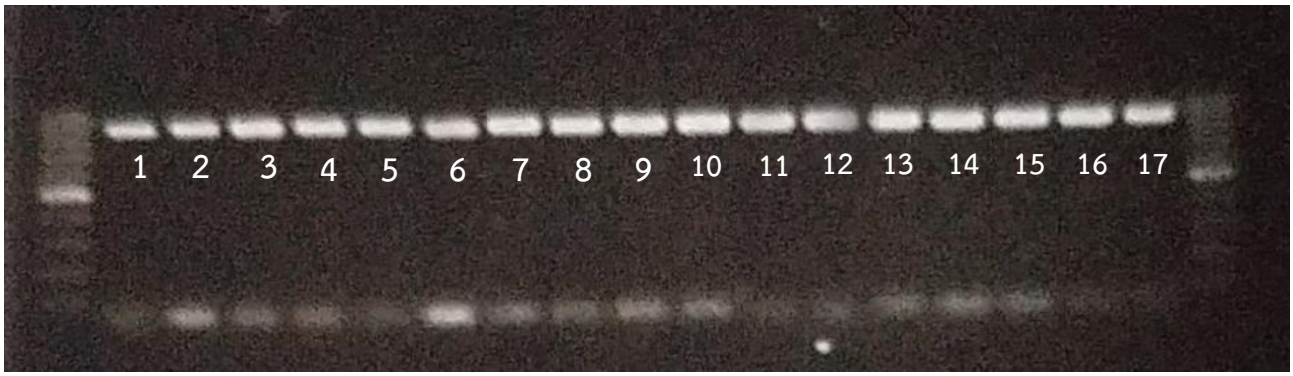


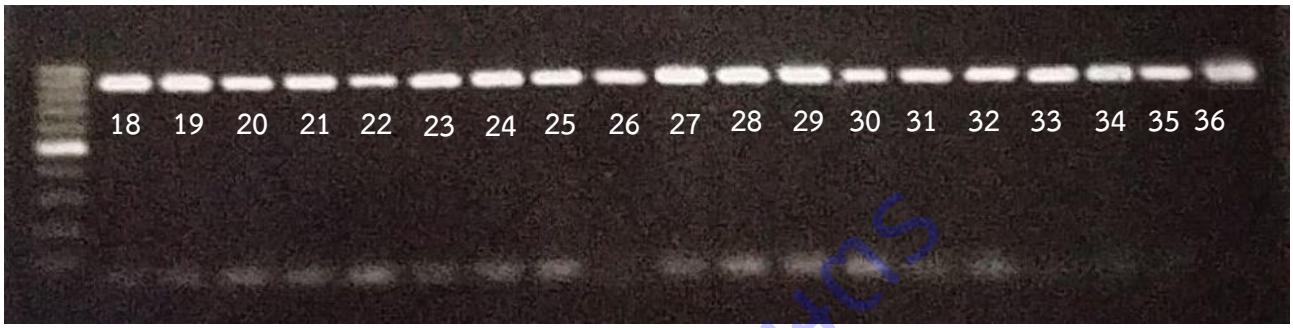
รูปที่ 2 การเก็บตัวอย่างเงาะเพื่อจัดทำเป็นพรรณไม้แห้ง

ผลผลิตดีเอ็นเอที่บริเวณยีนมาตรฐาน

เมื่อทำการสกัดดีเอ็นเอ จากใบเงาะทั้ง 36 พันธุ์ (ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง จำนวน 19 พันธุ์ และแปลงศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จำนวน 17 พันธุ์) แล้วนำมาสร้าง barcoding โดยใช้ ยีน *matK1R, MatK-413*, *rbcL, rbcLA, psbA, rpoC, trnL* และ ITS พบว่า สามารถตรวจพบดีเอ็นเอเป้าหมายของเงาะที่จำเพาะกับยีนดังกล่าวด้วยเทคนิคพีซีอาร์ ในส่วนของยีนมาตรฐาน *matK1R, MatK-413*, *rbcL, rbcLA, psbA, rpoC* และ *trnL* โดยมีขนาดประมาณ 900, 900, 700, 600, 500, 500 และ 450 คู่เบส ตามลำดับ ส่วนยีนมาตรฐานของ ITS ให้ผลผลิตพีซีอาร์ที่ไม่ถูกต้อง โดยผลผลิตของเครื่องหมายดีเอ็นเอจากยีนมาตรฐานที่ตรวจพบของเงาะทั้งหมดปรากฏผลดังรูปที่ 3-9

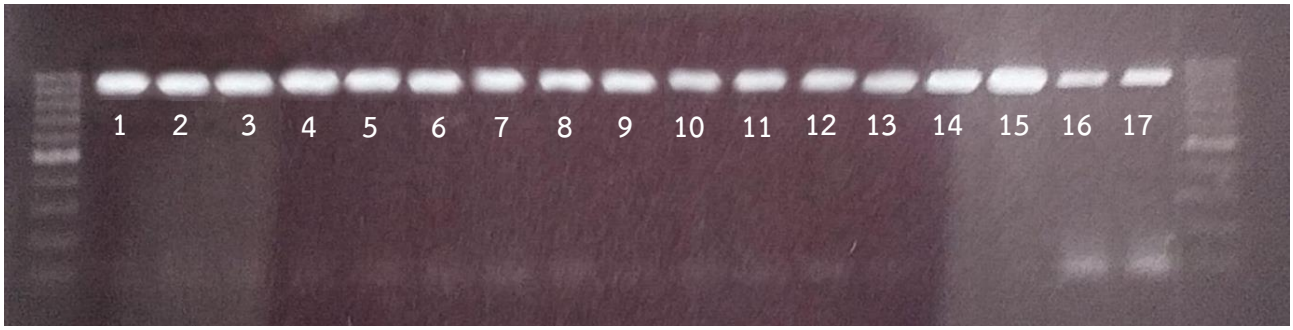
ลิขสิทธิ์การเกษตร

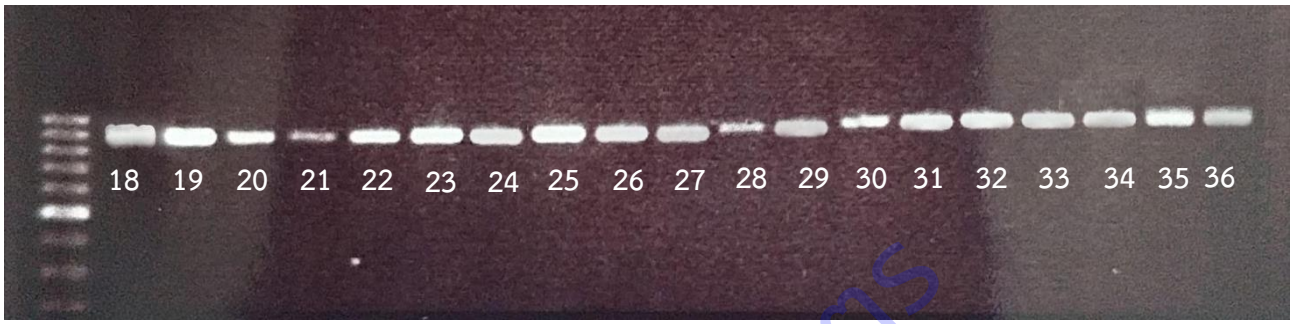




รูปที่ 3 แถบดีเอ็นเอจากผลผลิตของซีพีอาร์ในเงาะ จากการใช้ไพรเมอร์ของยีน MatK-1RKIM ทั้งหมด 36 สายพันธุ์ ได้แก่ 1. โรงเรียน 2. สีชมพู 3. สีทอง 4. บางยี่ขัน 5. น้ำตาลกรวด 6. เจ๊ะมง 7. เงาะขนสั้น 8. พลิ้ว1 9. พลิ้ว2 10. พลิ้ว3 11. พลิ้ว4 12. พลิ้ว5 13. พลิ้ว6 14. พลิ้ว7 15. พลิ้ว8 16. ปูลาซัน 17. unknown 18. พรวนซี 19. เจ๊ะโมง 20. เจ๊ะโมง 21. เจ๊ะโมง 22. เงาะลูกเหลือง 23. เงาะลูกเหลือง 24. เงาะลูกเหลือง 25. น้ำตาลกรวด 26. เงาะลูกเหลืองขนสั้น 27. เงาะลูกแดง 28. เงาะลูกแดง 29. เงาะแดง 30. เงาะลูกพรวน 31. เงาะขนสั้นลูกเล็ก 32. เงาะลูกเหลือง 33. เงาะพื้นเมืองลูกแดง 34. เงาะป่าขนสั้นลูกใหญ่ 35. เงาะป่า 36. คอแลน

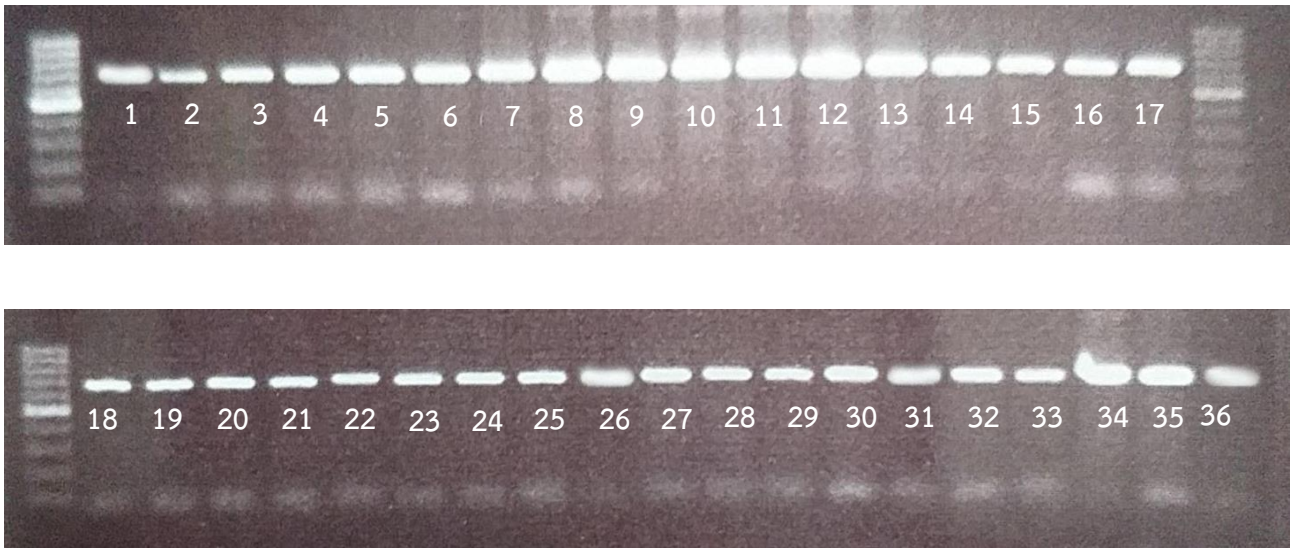
กรมวิชาการเกษตร





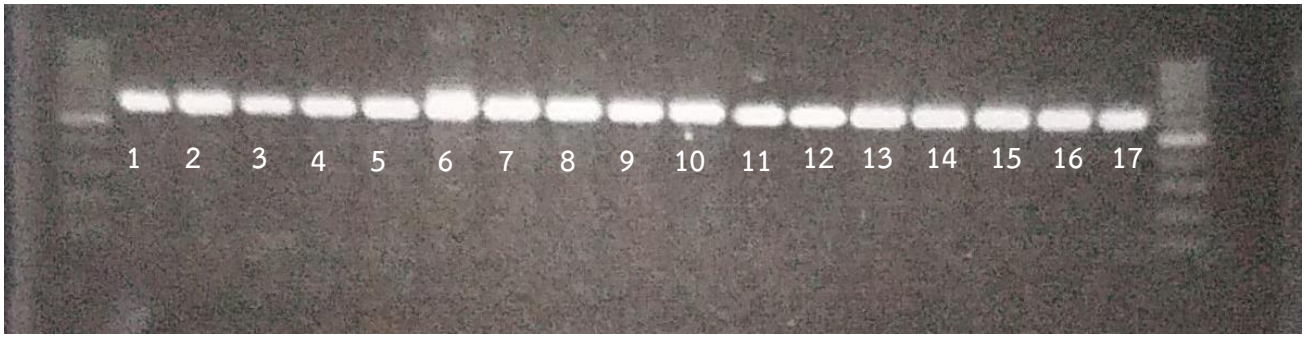
รูปที่ 4 แถบดีเอ็นเอจากผลผลิตของซีพีอาร์ในเงาะ จากการใช้ไพรเมอร์ของยีน MatK-413 ทั้งหมด 36 สายพันธุ์ ได้แก่ 1. โรงเรียน 2. สีชมพู 3. สีทอง 4. บางยี่ขัน 5. น้ำตาลกรวด 6. เจ๊ะมง 7. เงาะขนสั้น 8. พลิ้ว1 9. พลิ้ว2 10. พลิ้ว3 11. พลิ้ว4 12. พลิ้ว5 13. พลิ้ว6 14. พลิ้ว7 15. พลิ้ว8 16. ปูลาซัน 17. unknown 18. พรวนซี 19. เจ๊ะโมง 20. เจ๊ะโมง 21. เจ๊ะโมง 22. เงาะลูกเหลือง 23. เงาะลูกเหลือง 24. เงาะลูกเหลือง 25. น้ำตาลกรวด 26. เงาะลูกเหลืองขนสั้น 27. เงาะลูกแดง 28. เงาะลูกแดง 29. เงาะแดง 30. เงาะลูกพรวน 31. เงาะขนสั้นลูกเล็ก 32. เงาะลูกเหลือง 33. เงาะพื้นเมืองลูกแดง 34. เงาะป่าขนสั้นลูกใหญ่ 35. เงาะป่า 36. คอแลน

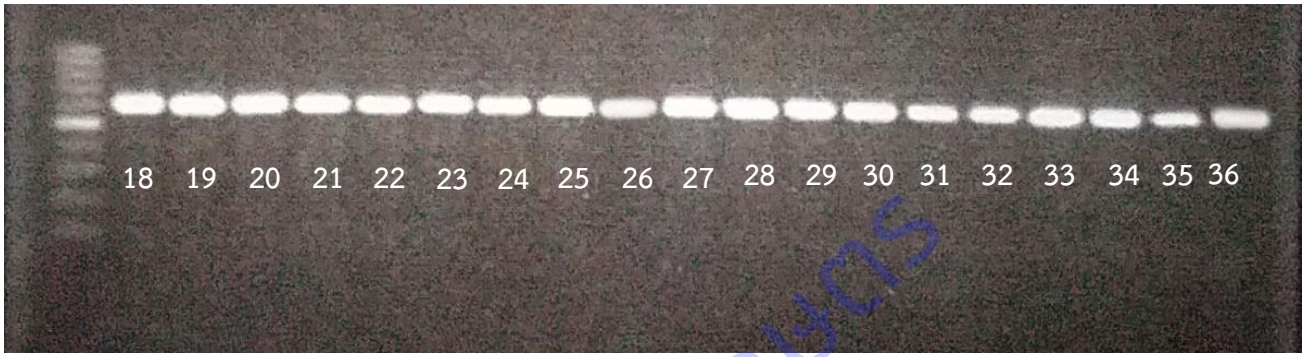
กรมวิชาการเกษตร



รูปที่ 5 แถบดีเอ็นเอจากผลผลิตของซีพีอาร์ในเงาะ จากการใช้ไพรเมอร์ของยีน rbcL ทั้งหมด 36 สายพันธุ์ ได้แก่ 1. โรงเรียน 2. สีชมพู 3. สีทอง 4. บางยี่ขัน 5. น้ำตาลกรวด 6. เจ๊ะมง 7. เงาะขนสั้น 8. พลิ้ว1 9. พลิ้ว2 10. พลิ้ว3 11. พลิ้ว4 12. พลิ้ว5 13. พลิ้ว6 14. พลิ้ว7 15. พลิ้ว8 16. ปูลาซัน 17. unknown 18. พรวนซี 19. เจ๊ะโมง 20. เจ๊ะโมง 21. เจ๊ะโมง 22. เงาะลูกเหลือง 23. เงาะลูกเหลือง 24. เงาะลูกเหลือง 25. น้ำตาลกรวด 26. เงาะลูกเหลืองขนสั้น 27. เงาะลูกแดง 28. เงาะลูกแดง 29. เงาะแดง 30. เงาะลูกพรวน 31. เงาะขนสั้นลูกเล็ก 32. เงาะลูกเหลือง 33. เงาะพื้นเมืองลูกแดง 34. เงาะป่าขนสั้นลูกใหญ่ 35. เงาะป่า 36. คอแลน

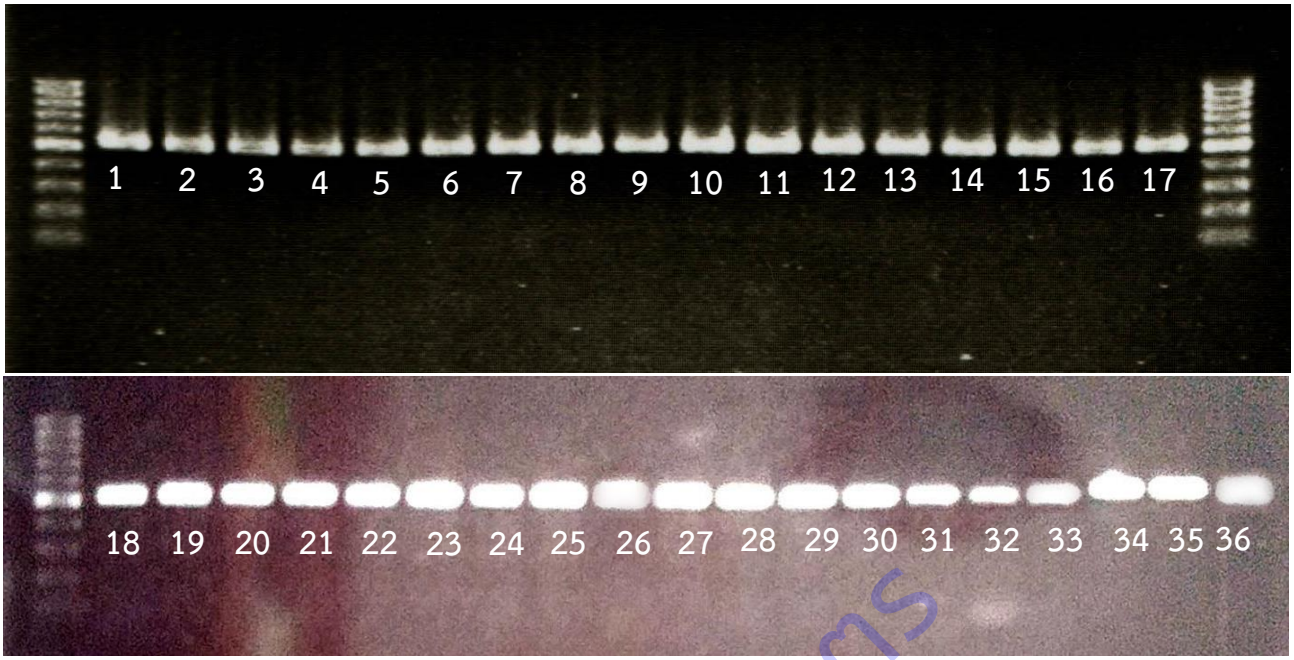
กรมวิชาการเกษตร





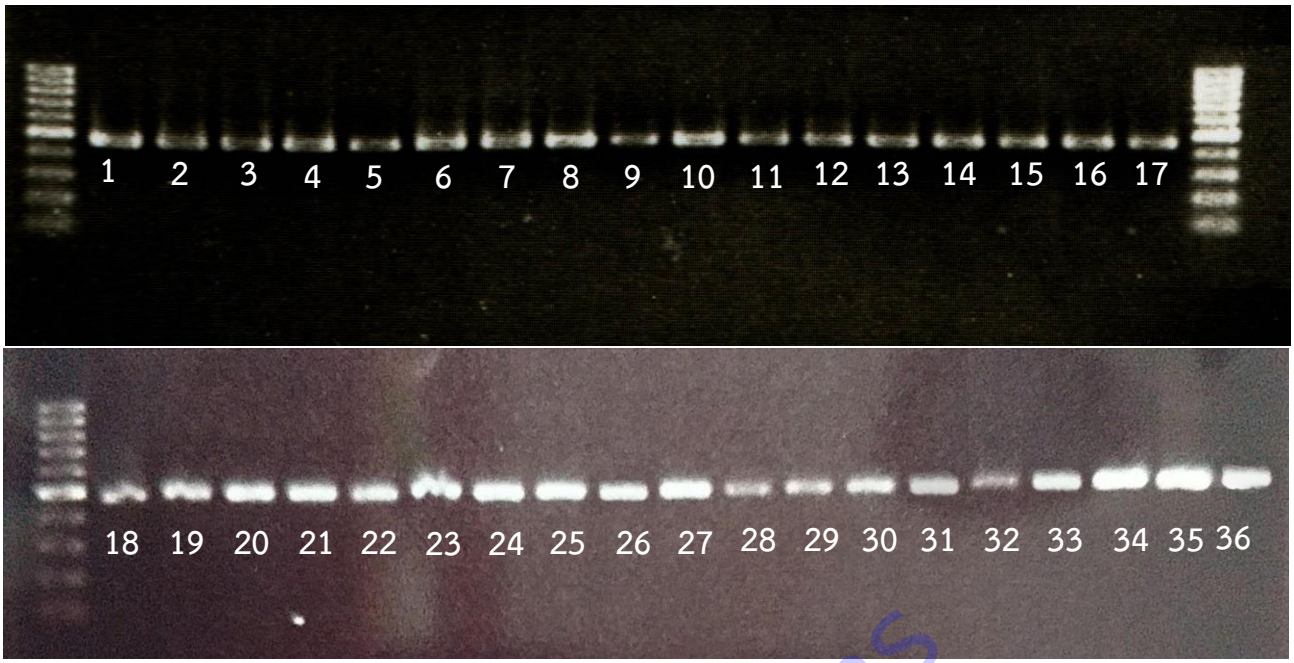
รูปที่ 6 แถบดีเอ็นเอจากผลผลิตของซีพีอาร์ในเงาะ จากการใช้ไพรเมอร์ของยีน rbcLa ทั้งหมด 36 สายพันธุ์ ได้แก่ 1. โรงเรียน 2. สีชมพู 3. สีทอง 4. บางยี่ขัน 5. น้ำตาลกรวด 6. เจ๊ะมง 7. เงาะขนสั้น 8. พลิ้ว1 9. พลิ้ว2 10. พลิ้ว3 11. พลิ้ว4 12. พลิ้ว5 13. พลิ้ว6 14. พลิ้ว7 15. พลิ้ว8 16. ปูลาซัน 17. unknown 18. พรวนซี 19. เจ๊ะโมง 20. เจ๊ะโมง 21. เจ๊ะโมง 22. เงาะลูกเหลือง 23. เงาะลูกเหลือง 24. เงาะลูกเหลือง 25. น้ำตาลกรวด 26. เงาะลูกเหลืองขนสั้น 27. เงาะลูกแดง 28. เงาะลูกแดง 29. เงาะแดง 30. เงาะลูกพรวน 31. เงาะขนสั้นลูกเล็ก 32. เงาะลูกเหลือง 33. เงาะพื้นเมืองลูกแดง 34. เงาะป่าขนสั้นลูกใหญ่ 35. เงาะป่า 36. คอแลน

กรมวิชาการเกษตร



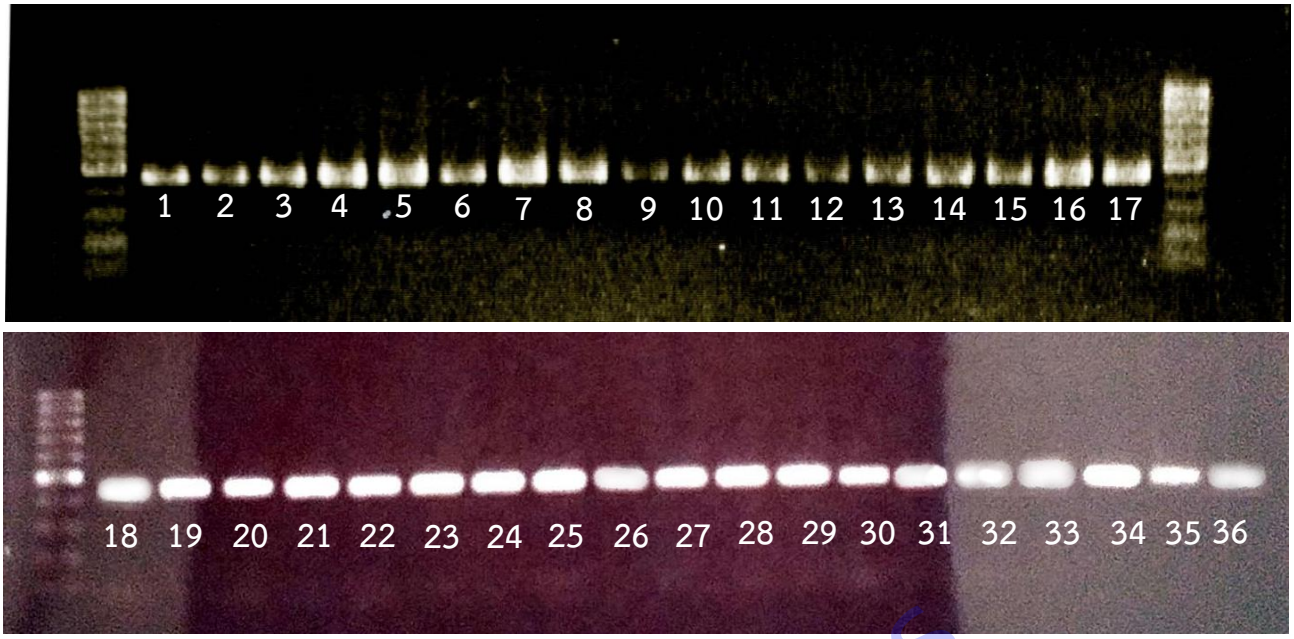
รูปที่ 7 แถบดีเอ็นเอจากผลผลิตของซีพีอาร์ในเงาะ จากการใช้ไพรเมอร์ของยีน psbA ทั้งหมด 36 สายพันธุ์ ได้แก่ 1. โรงเรียน 2. สีชมพู 3. สีทอง 4. บางยี่ขัน 5. น้ำตาลกรวด 6. เจ๊ะมง 7. เงาะขนสั้น 8. พลิ้ว1 9. พลิ้ว2 10. พลิ้ว3 11. พลิ้ว4 12. พลิ้ว5 13. พลิ้ว6 14. พลิ้ว7 15. พลิ้ว8 16. ปูลาซัน 17. unknown 18. พรวนชี 19. เจ๊ะโมง 20. เจ๊ะโมง 21. เจ๊ะโมง 22. เงาะลูกเหลือง 23. เงาะลูกเหลือง 24. เงาะลูกเหลือง 25. น้ำตาลกรวด 26. เงาะลูกเหลืองขนสั้น 27. เงาะลูกแดง 28. เงาะลูกแดง 29. เงาะแดง 30. เงาะลูกพรวน 31. เงาะขนสั้นลูกเล็ก 32. เงาะลูกเหลือง 33. เงาะพื้นเมืองลูกแดง 34. เงาะป่าขนสั้นลูกใหญ่ 35. เงาะป่า 36. คอแลน

กรมวิชาการเกษตร



รูปที่ 8 แถบดีเอ็นเอจากผลผลิตของซีพีอาร์ในเงาะ จากการใช้ไพรเมอร์ของยีน rpoC ทั้งหมด 36 สายพันธุ์ ได้แก่ 1. โรงเรียน 2. สีชมพู 3. สีทอง 4. บางยี่ขัน 5. น้ำตาลกรวด 6. เจ๊ะมง 7. เงาะขนสั้น 8. พลิ้ว1 9. พลิ้ว2 10. พลิ้ว3 11. พลิ้ว4 12. พลิ้ว5 13. พลิ้ว6 14. พลิ้ว7 15. พลิ้ว8 16. ปูลาซัน 17. unknown 18. พรวนซี 19. เจ๊ะโมง 20. เจ๊ะโมง 21. เจ๊ะโมง 22. เงาะลูกเหลือง 23. เงาะลูกเหลือง 24. เงาะลูกเหลือง 25. น้ำตาลกรวด 26. เงาะลูกเหลืองขนสั้น 27. เงาะลูกแดง 28. เงาะลูกแดง 29. เงาะแดง 30. เงาะลูกพรวน 31. เงาะขนสั้นลูกเล็ก 32. เงาะลูกเหลือง 33. เงาะพื้นเมืองลูกแดง 34. เงาะป่าขนสั้นลูกใหญ่ 35. เงาะป่า 36. คอแลน

กรมวิชาการเกษตร



รูปที่ 9 แถบดีเอ็นเอจากผลผลิตของซีพีอาร์ในเงาะ จากการใช้ไพรเมอร์ของยีน trnL ทั้งหมด 36 สายพันธุ์ ได้แก่ 1. โรงเรียน 2. สีชมพู 3. สีทอง 4. บางยี่ขัน 5. น้ำตาลกรวด 6. เจ๊ะมง 7. เงาะขนสั้น 8. พลิ้ว1 9. พลิ้ว2 10. พลิ้ว3 11. พลิ้ว4 12. พลิ้ว5 13. พลิ้ว6 14. พลิ้ว7 15. พลิ้ว8 16. ปูลาซัน 17. unknown 18. พรวนชี 19. เจ๊ะโมง 20. เจ๊ะโมง 21. เจ๊ะโมง 22. เงาะลูกเหลือง 23. เงาะลูกเหลือง 24. เงาะลูกเหลือง 25. น้ำตาลกรวด 26. เงาะลูกเหลืองขนสั้น 27. เงาะลูกแดง 28. เงาะลูกแดง 29. เงาะแดง 30. เงาะลูกพรวน 31. เงาะขนสั้นลูกเล็ก 32. เงาะลูกเหลือง 33. เงาะพื้นเมืองลูกแดง 34. เงาะป่าขนสั้นลูกใหญ่ 35. เงาะป่า 36. คอแลน

กรมวิชาการเกษตร

การวิเคราะห์ความน่าจะเป็น DNA barcode ของยีนมาตรฐานในเงาะ

ผลผลิตของ PCR ได้ทำการส่งไปวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการของ First BASE (Apical Scientific Sdn Bhd, Malaysia) เพื่อวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ และเมื่อนำมาหาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมด้วยโปรแกรม MEGA7 พบว่า

1) ยีนมาตรฐาน MatK1R แยกความแตกต่างได้ 4 กลุ่ม คือ กลุ่มของเงาะสีทอง พลิ้ว2 และ เจ๊ะมง(3) กลุ่มที่สองคือ เงาะลูกเหลือง(2) และพื้นเมืองลูกแดง กลุ่มที่สามคือ ปูลาซัน ส่วนที่เหลืออยู่กลุ่มเดียวกัน

ในกลุ่มแรกที่แยกออกมา 3 ตัวอย่างคือ เงาะสีทอง พลิ้ว2 และเจ๊ะมง พบว่า พลิ้ว2 เป็นเงาะลูกผสมระหว่างเงาะสีทองและเจ๊ะมง อย่างไรก็ตาม เงาะเจ๊ะมงอีก 3 ตัวอย่างไม่ปรากฏว่าแยกออกจากกลุ่มรวมได้

2) ยีนมาตรฐาน rbcLA แยกเงาะป่า เงาะขนสั้นลูกใหญ่ และเงาะพื้นเมืองลูกแดงออกจากพันธุ์อื่นๆ

3) ยีนมาตรฐาน rbcL แยกเงาะป่า เงาะพื้นเมืองลูกแดง และเงาะขนสั้นลูกใหญ่ ออกจากพันธุ์อื่นๆ

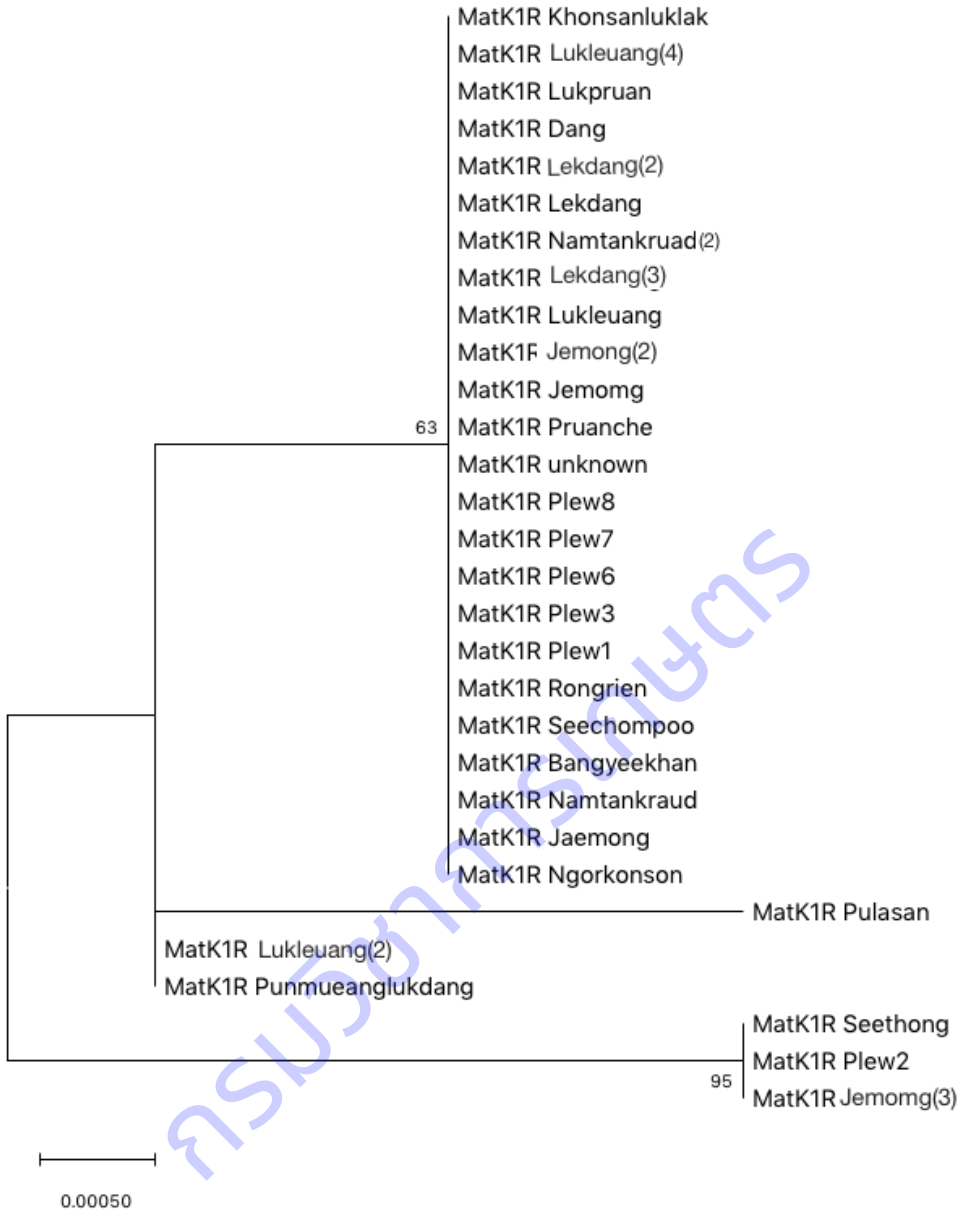
4) ยีนมาตรฐาน psbA แยกได้ 6 กลุ่ม คือ กลุ่มที่1 unknow กลุ่มที่2 เงาะสีทอง พลิ้ว2 และเจ๊ะมง(3) กลุ่มที่ 3 เงาะป่า กลุ่มที่4 ขนสั้นลูกใหญ่ กลุ่มที่5 พรวนชี และลูกเหลือง กลุ่มที่6 เงาะพันธุ์อื่นๆ

5) ยีนมาตรฐาน rpoC แยะออกได้หลายกลุ่ม

6) ยีนมาตรฐาน trnL แยกได้ 3 กลุ่มคือ เงาะป่าและเงาะขนสั้นลูกใหญ่ กลุ่มที่สองคือ พลิ้ว2 พลิ้ว3 และเจ๊ะมง(3) ส่วนพันธุ์อื่นๆ อยู่กลุ่มเดียวกัน

อย่างไรก็ตาม เงาะที่มีสปีชีส์แตกต่างจากพันธุ์อื่นคือ เงาะขนสั้นลูกใหญ่และปูลาซัน (*Nephelium rumboutan-ake* Leenh) เงาะป่า (*Nephelium* sp.) ขนสั้นลูกเล็ก (*Nephelium mutabile*) และ คอแลน (*Nephelium hypoleucom* Kurz.) ซึ่งจากผลวิเคราะห์จะเห็นได้ว่า พันธุ์ที่มีแนวโน้มแยกได้อย่างชัดเจนจากการใช้ยีนมาตรฐานคือ ขนสั้นลูกใหญ่ เงาะป่า ส่วนพันธุ์อื่นๆ ยังไม่มีความสัมพันธ์จากการแยกด้วยการใช้ยีนมาตรฐาน

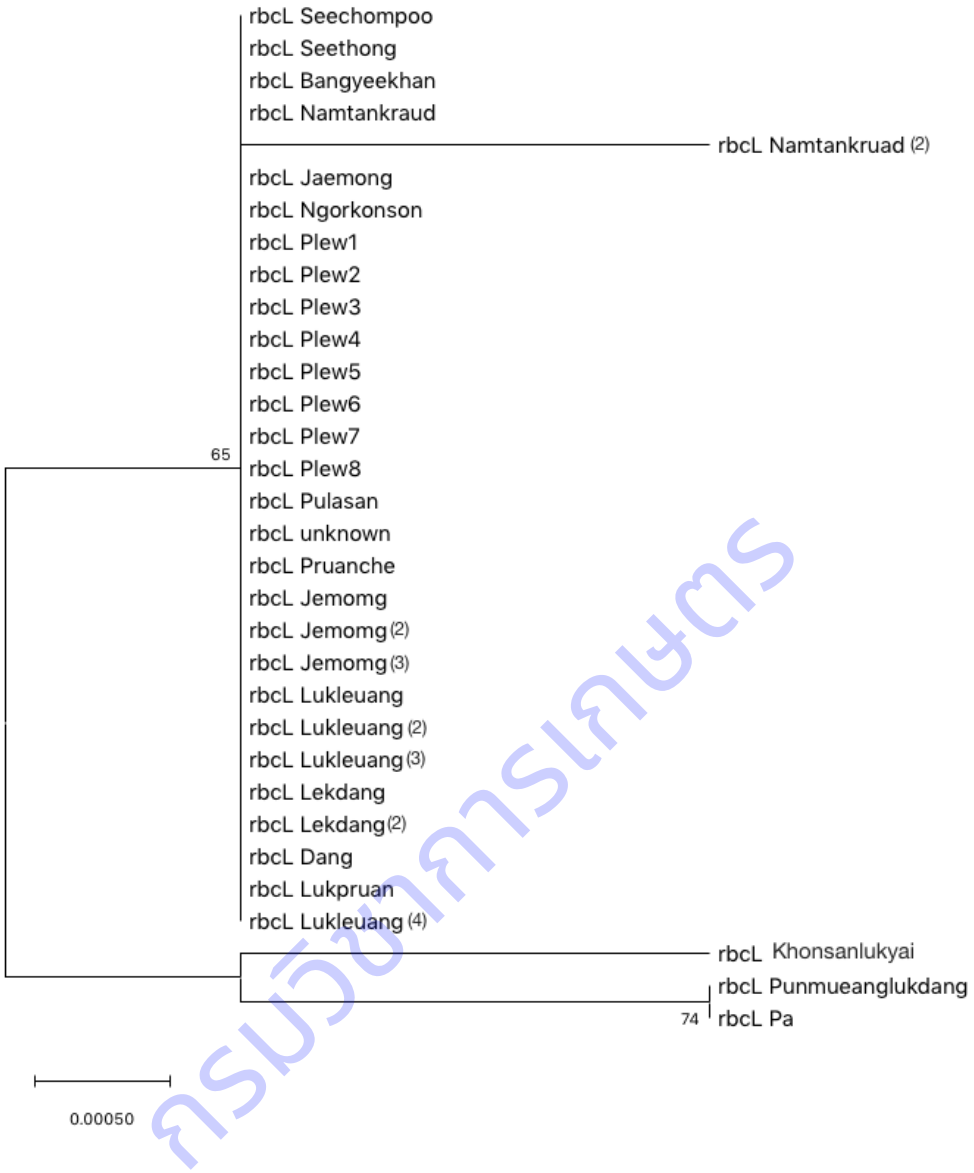
กรมวิชาการเกษตร



รูปที่ 10 แผนภูมิพันธุกรรมแสดงความสัมพันธ์ของยีนมาตรฐาน MatK1R ในการเป็น DNA barcode ของเงาะทั้ง 36 ตัวอย่าง

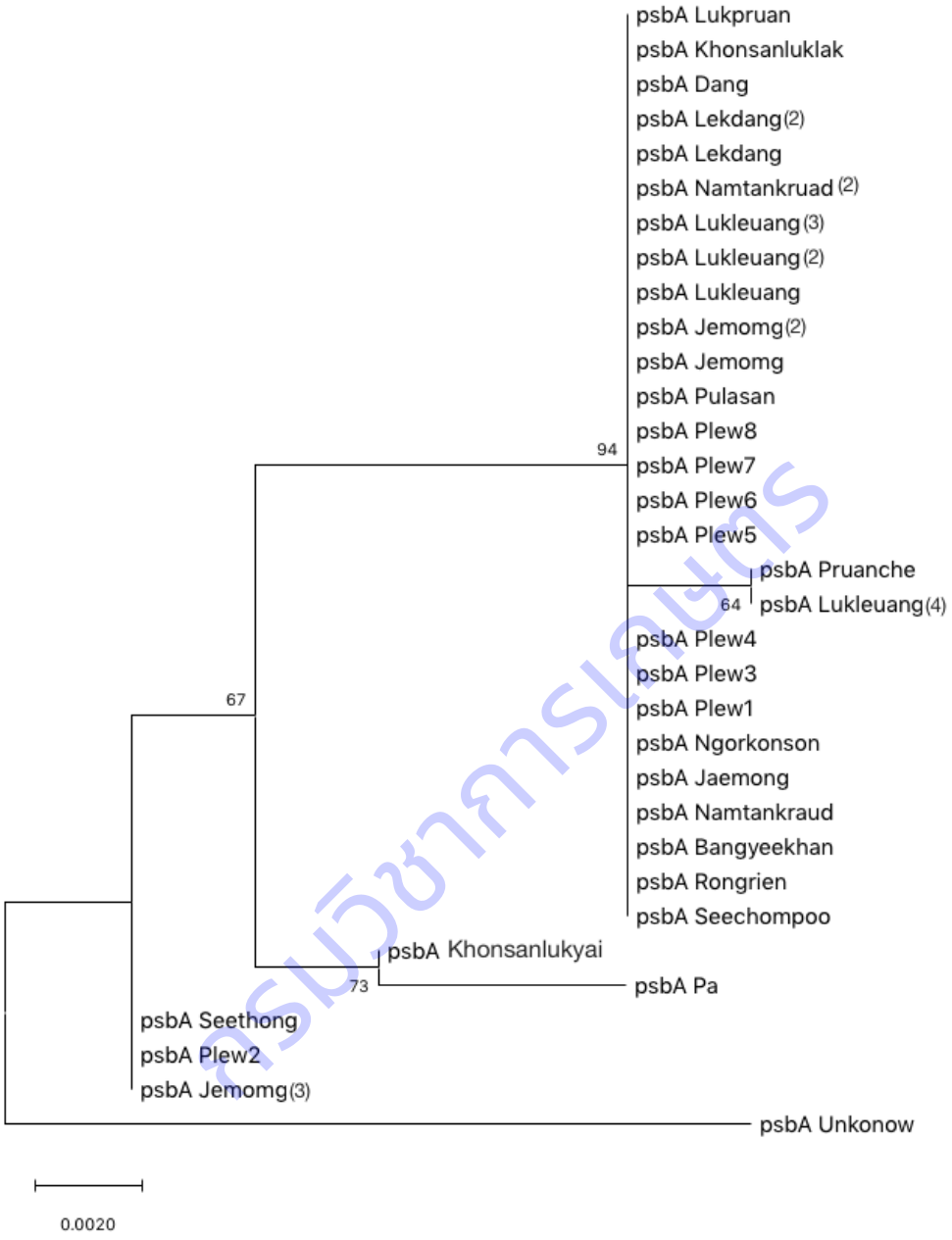
กรมวิชาการเกษตร

รูปที่ 11 แผนภูมิพันธุกรรมแสดงความสัมพันธ์ของยีนมาตรฐาน rbcLA ในการเป็น DNA barcode ของเงาะทั้ง 36 ตัวอย่าง

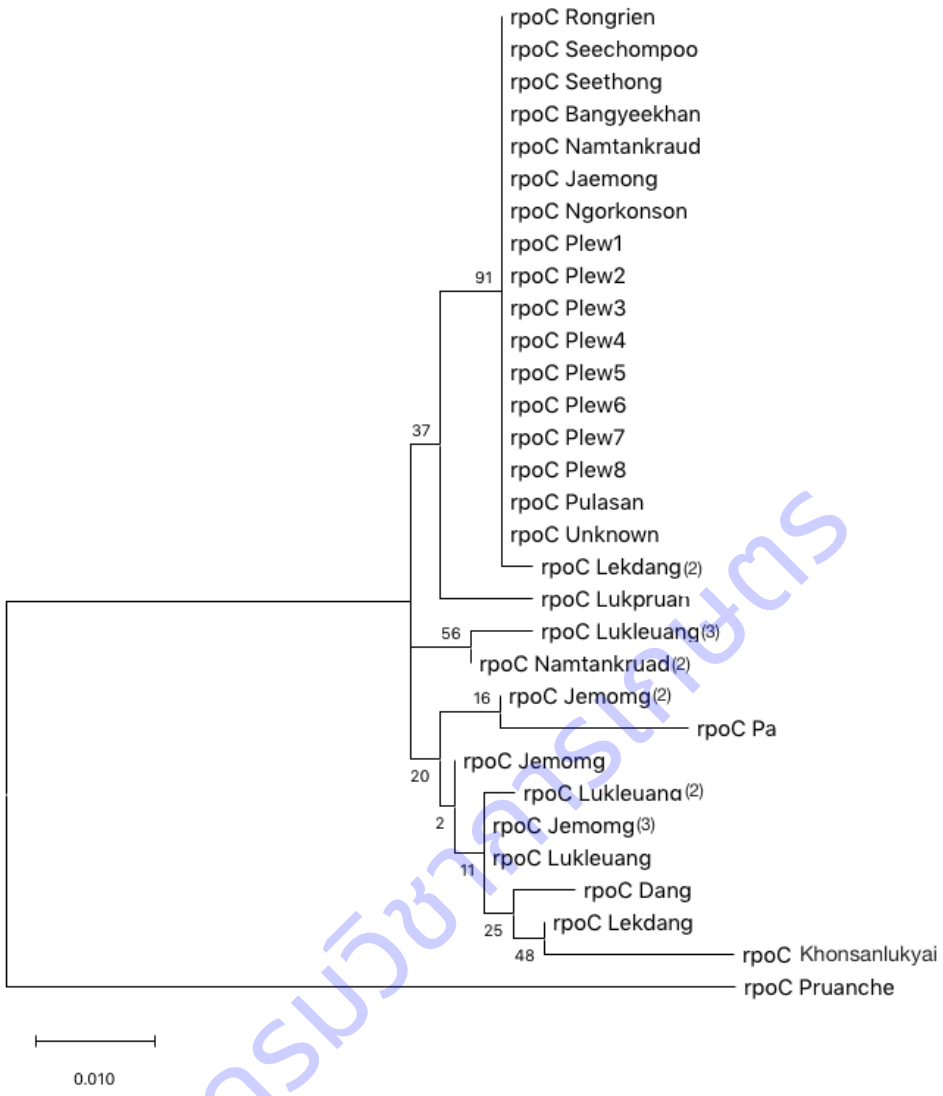


กรมวิชาการเกษตร

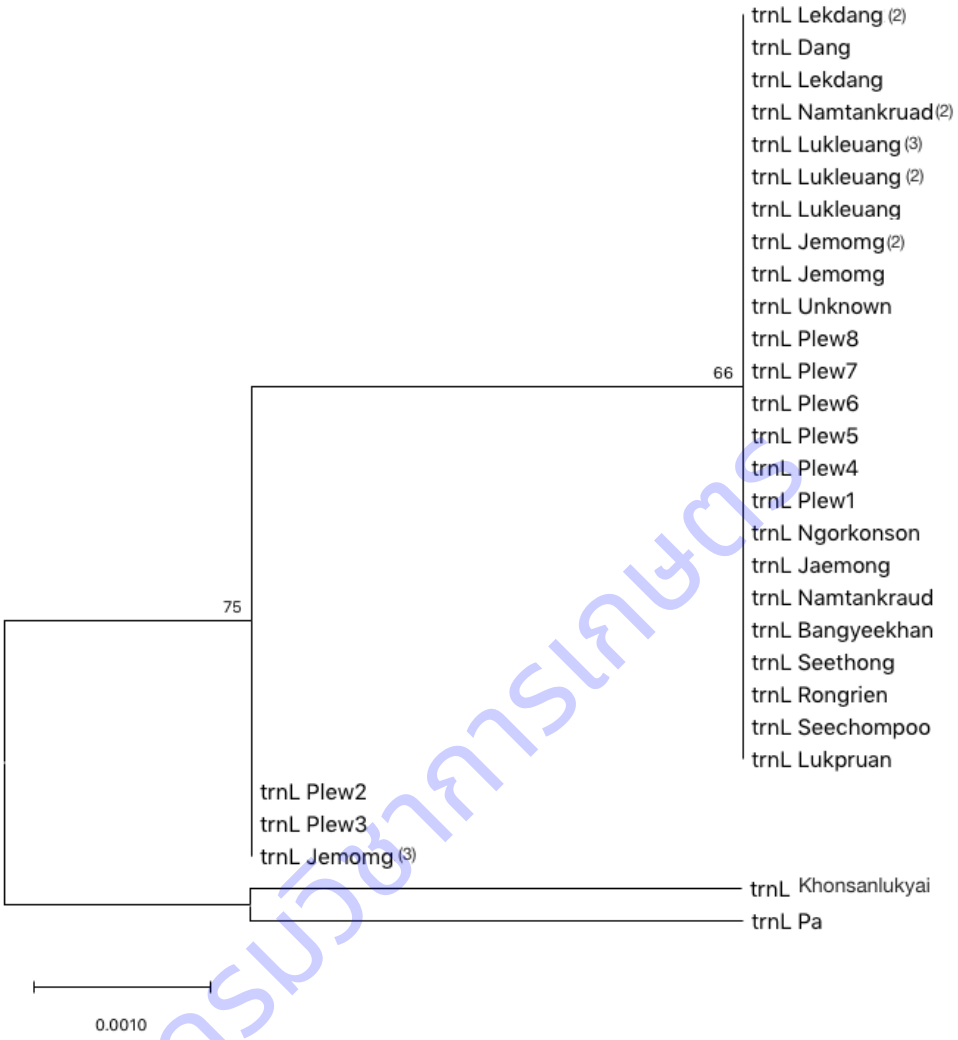
รูปที่ 12 แผนภูมิพันธุกรรมแสดงความสัมพันธ์ของยีนมาตรฐาน rbcL ในการเป็น DNA barcode ของเงาะทั้ง 36 ตัวอย่าง



รูปที่ 13 แผนภูมิพันธุกรรมแสดงความสัมพันธ์ของยีนมาตรฐาน psbA ในการเป็น DNA barcode ของเงาะทั้ง 36 ตัวอย่าง



รูปที่ 14 แผนภูมิพันธุกรรมแสดงความสัมพันธ์ของยีนมาตรฐาน rpoC ในการเป็น DNA barcode ของเงาะทั้ง 36 ตัวอย่าง



กรมวิชาการเกษตร

รูปที่ 15 แผนภูมิพันธุกรรมแสดงความสัมพันธ์ของยีนมาตรฐาน trnL ในการเป็น DNA barcode ของเงาะทั้ง 36 ตัวอย่าง

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาเพื่อพัฒนาดีเอ็นเอบาร์โค้นของเงาะ โดยใช้ตัวอย่างเงาะจำนวน 36 ตัวอย่าง ซึ่ง ส่วนใหญ่เป็น *Nephelium lappaceum* L และมีตัวอย่างที่ต่างสปีชีส์คือ เงาะขนสั้นลูกใหญ่และปูลาซัน (*Nephelium rumboutan-ake* Leenh) เงาะป่า (*Nephelium* sp.) ขนสั้นลูกเล็ก (*Nephelium mutabile*) และ คอแลน (*Nephelium hypoleucom* Kurz.) การใช้ยีนมาตรฐาน ยังไม่สามารถแยกเงาะต่างสปีชีส์ได้อย่างชัดเจน แต่มีแนวโน้ม ของยีนมาตรฐาน rbcLA, rbcL, และ trnL ที่จะแยกเงาะขนสั้นลูกใหญ่ และเงาะป่า ออกจากกลุ่มอื่นได้

ทั้งนี้อาจเนื่องจาก ยีนมาตรฐานที่ใช้คือตำแหน่งคลอโรพลาสต์ ซึ่งเงาะแต่ละพันธุ์อาจมีพื้นฐานมาจากคลอโรพลาสต์เดียวกัน เพราะคลอโรพลาสต์เป็นส่วนที่ได้รับมาจากต้นแม่โดยตรง

ดังนั้น แนวทางในการพัฒนา DNA barcode ที่เหมาะสม อาจใช้เทคนิคอื่นเสริมเช่น gbs เป็นต้น

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

การพัฒนา barcode ที่เหมาะสมจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการตรวจสายพันธุ์ และเป็นแนวทางในการคุ้มครองพันธุ์พืชได้ ซึ่งจะเป็นผลดีต่อนักปรับปรุงพันธุ์ รวมถึงเกษตรกรผู้ปลูกได้

กรมวิชาการเกษตร

11. เอกสารอ้างอิง

เตือนใจ โก้สกุล และ ปิยะศักดิ์ ชอุ่มพฤกษ์. 2556. รูปแบบการขยายพันธุ์เพื่อการค้ากับหลักฐานความแปรปรวนทางพันธุกรรมของทุเรียนการค้าของไทย. การประชุมวิชาการพันธุศาสตร์แห่งชาติครั้งที่ 18. โรงแรมแอมบาสเดอร์ สุขุมวิท กรุงเทพฯ. 17-19 กรกฎาคม 2556.

ปิยรัษฎ์ เจริญทรัพย, ฐิตาภรณ์ ภูมิไชย์, อินทิรา จารุเพ็ง, อรชร โชติญาณวงษ์, ประไพ โมจรินทร์ และ พรชัย จุฑามาศ. 2552. ความหลากหลายทางพันธุกรรมของทุเรียนโดยใช้ดีเอ็นเอเครื่องหมายชนิดไมโครแซทเทลไลท์. ใน : การประชุมวิชาการพันธุศาสตร์ แห่งชาติ ครั้งที่ 16. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ปทุมธานี. 25-27 มีนาคม 2552.

วุฒิพงศ์ มหาคำ. 2554. DNA barcodes ของพืช: หลักการพื้นฐาน การประยุกต์ใช้ และข้อจำกัด. วารสารพฤกษศาสตร์ไทย 3:1-30.

สุรินทร์ ปิยะโชคคณากุล. 2552. เครื่องหมายดีเอ็นเอ : จากพื้นฐานสู่การประยุกต์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. สถานการณ์และแนวโน้มสินค้าเกษตรที่สำคัญ ปี 2558. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ.

หิรัญ หิรัญประดิษฐ์ และสุมน อมรวิวัฒน์. 2547. ทุเรียน : สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 28. http://kanchanapisek.or.th/kp6/BOOK28/chapter4/t28-4-l2.htm#sect1a

CBOL Plant working Group. 2009. A DNA barcode for land plants. Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America 106: 12794- 12797.

Cleeg, M.T. and G., Zurawski. 1992. Chloroplast DNA and the study of plant phylogeny. In: Present status and future procepects in molecular systematics of plant Edited by Soltis, P.S. and J.J., Doyle. Published by Chapman and hall. New York.

Hebert P.D., A. Cywinska, S.L. Ball and J.R. deWaard. 2003. Biological identifications through DNA barcodes. Proc Biol Sci. 270:313-321.

Palmer, J.D. and D.B. Stein 1986. Conservation of chloroplast genome structure among vascular plants. Current Genetics 10: 823-833.

Palmer, J.D., Soltis, D. and Soltis, P. 1992. Large size and complex structure of mitochondria DNA in two nonflowering land plants. Current Plant 21: 125-129.

Petit, R., B. Demesure and S. Dumolin. 1998. cpDNA and mtDNA in plants. In: Molecular tools for screening biodiversity plants and animals. Edited by Karp, A., G. Peter and Ingram, D.S.. Published by Chapman and hall, London.

Ritland, C.E., K. Ritland and N.A. Straus. 1993. Variation in the ribosomal internal transcribed spacer (ITS1 and ITS2) among eight taxa of the *Mimulus guttatus* species complex. Molecular biology and evolution 10(6): 1273-1288.

Rogers, S.O. and A.J. Bendich. Heritability and variability in ribosome RNA genes of *Vicia faba*. Genetics 117: 287-295.

Sugiura, M., T. Hirose and M. Sugita. 1998. Evolution and mechanism of translation in chloroplast. Annual review of genetics 32: 437-457.

กรมวิทยาศาสตร์

12. ภาคผนวก :

รายละเอียดลักษณะอื่นๆของเงาะแต่ละพันธุ์ ที่ปลูกรวบรวมในแปลงของศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

1. พรวนชี (ตารางที่ 3 หมายเลข 1) ความสูงต้น 6.20 เมตร ลักษณะใบของเงาะ ประกอบด้วย 5 ลักษณะ คือ ใบย่อยมีการเรียงตัวกับแบบสลับ รูปร่างใบย่อย จะเป็นแบบ Obovate บริเวณปลายใบ และฐานใบมีรูปร่างแบบ Acuminate และ Cuneate ตามลำดับ สีของใบแก่เมื่อวัดกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน อยู่ในกลุ่ม green group 137A เมื่อมีการเก็บบันทึกลักษณะผลในช่วงผลสุก พบว่า ผลมีสีในกลุ่ม yellow group 2B ส่วนขนมีสี yellow green group 149C สำหรับขนาดของผล มีขนาด 8.51 เซนติเมตร ความหนาเปลือกเท่ากับ 0.21 เซนติเมตร ความหนาเนื้อ เท่ากับ 0.53 เซนติเมตร และขนาดเมล็ด เท่ากับ 1.97 เซนติเมตร โดยลักษณะเนื้อผลเป็นสีขาวใส ของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ เท่ากับ 22.02°Brix เมื่อมีการชิมรสชาติ พบว่า มีความหวานคล้ายน้ำตาล เนื้อผลค่อนข้างเหนียว

2. เจ๊ะมง (ตารางที่ 3 หมายเลข 2-4) ความสูงต้น ตั้งแต่ 8.50-9.00 เมตร ลักษณะใบของเงาะประกอบด้วย 5 ลักษณะ คือ ใบย่อยมีการเรียงตัวกับแบบสลับ รูปร่างใบย่อย จะมีทั้งแบบ Obovate และ Elliptic ซึ่งในต้น เจ๊ะมง2 เจ๊ะมง3 เป็นแบบ Obovate ส่วน เจ๊ะมง4 เป็นแบบ Elliptic บริเวณปลายใบ ของต้นที่ เจ๊ะมง2 และ เจ๊ะมง4 มีปลายใบ แบบ Acuminate ส่วนต้นที่ เจ๊ะมง3 มีลักษณะปลายใบแบบ Obtuse และลักษณะฐานใบทั้ง 3 ต้น เป็นแบบ Cuneate สีของใบแก่เมื่อวัดกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน อยู่ระหว่างกลุ่ม green group 136A-137A เมื่อมีการเก็บบันทึกลักษณะผลในช่วงผลสุก พบว่า ผลมีสีในกลุ่ม red group 42A-46B ส่วนขนสี พบว่า ทั้ง 3 ต้น มีลักษณะที่ต่างกัน โดย เจ๊ะมง2 มีขนสี green yellow group 1A ส่วน เจ๊ะมง3 มีขนสี yellow green group 144B และ Trt04 มีสีขนแบ่งเป็น 2 สี ซึ่งบริเวณโคน red group 42A และบริเวณปลายขน yellow green group 150A ขนาดของผล มีขนาดตั้งแต่ 11.56-19.05 เซนติเมตร ความหนาเปลือก ตั้งแต่ 0.32-0.43 เซนติเมตร ความหนาเนื้อ ตั้งแต่ 0.53-0.68 เซนติเมตร และขนาดเมล็ดตั้งแต่ 2.83-3.69 เซนติเมตร โดยลักษณะเนื้อผลมีทั้งสีขาวใส และขาวขุ่น ส่วนการวิเคราะห์ของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ ตั้งแต่ 15.83-19.63 °Brix เมื่อมีการชิมรสชาติ พบว่า มีความหวาน และหวานอมเปรี้ยว นอกจากนี้ลักษณะบางอย่างของ เจ๊ะมง2 มีเนื้อผลค่อยข้างเหนียว และ Trt04 เปลือกมีลักษณะบาง ลูกเล็กกลม เนื้อบางกรอบ และเนื้อล่อนเมล็ด

3. เงาะลูกเหลือง (ตารางที่ 3 หมายเลข 5-7) ความสูงต้น ตั้งแต่ 7.50-8.80 เมตร ลักษณะใบของเงาะ ประกอบด้วย 5 ลักษณะ คือ ใบย่อยมีการเรียงตัวกับแบบสลับ รูปร่างใบย่อย จะเป็นแบบ Obovate ทั้งหมด เช่นเดียวกับ ลักษณะปลายใบ ที่เป็นแบบ Acuminate และฐานใบเป็นแบบ Cuneate สีของใบแก่เมื่อวัดกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน อยู่ในกลุ่ม green group 137A เมื่อมีการเก็บบันทึกลักษณะผลในช่วงผลสุก พบว่า ผลมีสีทั้งกลุ่ม yellow group 43C, yellow orange group 14C ไปจนถึง orange group 34B ส่วนขนสี เงาะลูกเหลือง5 มีขนสี yellow green group 150B ส่วน เงาะลูกเหลือง6 มีขนสองบริเวณต่างกัน คือ บริเวณโคน red group 50B และ บริเวณปลายขน green group 142A และเงาะลูกเหลือง7 มีขนสี

กรมวิชาการเกษตร

yellow group 39B ขนาดของผล มีขนาดตั้งแต่ 12.57-15.53 เซนติเมตร ความหนาเปลือก ตั้งแต่ 0.20-0.30 เซนติเมตร ความหนาเนื้อ ตั้งแต่ 0.50-0.87 เซนติเมตร และขนาดเมล็ด ตั้งแต่ 2.96-3.52 เซนติเมตร โดยลักษณะเนื้อผลมีทั้งสีขาวใส และขาวขุ่น ส่วนการวิเคราะห์ของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ ตั้งแต่ 16.27-20.37°Brix เมื่อมีการชิมรสชาติ พบว่า มีความหวาน เนื้อกรอบ และเนื้อสามารถล่อนเมล็ดได้

4. น้ำตาลกรวด(ตารางที่ 3 หมายเลข 8) ความสูงต้น 7.00 เมตร ลักษณะใบของเงาะประกอบด้วย 5 ลักษณะ คือ ใบย่อยมีการเรียงตัวกับแบบสลับ รูปร่างใบย่อย จะเป็นแบบ Obovate บริเวณปลายใบ และฐานใบมีรูปร่างแบบ Acute และ Cuneate ตามลำดับ สีของใบแก่เมื่อวัดกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน อยู่ในกลุ่ม green group 137A เมื่อมีการเก็บบันทึกลักษณะผลในช่วงผลสุก พบว่า ผลมีสีในกลุ่ม red group 44C ส่วนขนมีสี yellow green group 149A สำหรับขนาดของผล มีขนาด 12.26 เซนติเมตร ความหนาเปลือก เท่ากับ 0.31 เซนติเมตร ความหนาเนื้อ เท่ากับ 0.47 เซนติเมตร และขนาดเมล็ด เท่ากับ 3.68 เซนติเมตร โดยลักษณะเนื้อผลเป็นสีขาวขุ่น ของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ เท่ากับ 15.80°Brix เมื่อมีการชิมรสชาติ พบว่า มีความหวานรูปทรงผลค่อนข้างรียาว เนื้อแน่น และมีเนื้อที่ล่อนเมล็ด

5. เงาะลูกเหลืองขนสั้น (ตารางที่ 3 หมายเลข 9) ความสูงต้น 7.20 เมตร ลักษณะใบของเงาะประกอบด้วย 5 ลักษณะ คือ ใบย่อยมีการเรียงตัวกับแบบสลับ รูปร่างใบย่อย จะเป็นแบบ Obovate บริเวณปลายใบ และฐานใบมีรูปร่างแบบ Acuminate และ Cuneate ตามลำดับ สีของใบแก่เมื่อวัดกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน อยู่ในกลุ่ม green group 137C เมื่อมีการเก็บบันทึกลักษณะผลในช่วงผลสุก พบว่า ผลมีสีในกลุ่ม yellow group 5B ส่วนขนมีสี yellow group 5C สำหรับขนาดของผล มีขนาด 11.46 เซนติเมตร ความหนาเปลือก เท่ากับ 0.24 เซนติเมตร ความหนาเนื้อ เท่ากับ 0.57 เซนติเมตร และขนาดเมล็ด เท่ากับ 2.33 เซนติเมตร โดยลักษณะเนื้อผลเป็นสีขาวใส ของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ เท่ากับ 16.27°Brix เมื่อมีการชิมรสชาติ พบว่า มีความหวาน เนื้อกรอบ

6. เงาะลูกแดง (ตารางที่ 3 หมายเลข 10-11) ความสูงต้น ตั้งแต่ 6.20-9.80 เมตร ลักษณะใบของเงาะ ประกอบด้วย 5 ลักษณะ คือ ใบย่อยมีการเรียงตัวกับแบบสลับ รูปร่างใบย่อย ปลายใบ และฐานใบที่เงาะลูกแดง10 เป็นลักษณะ Elliptic, Acute และ Cuneate ตามลำดับ ส่วนสีใบแก่ อยู่ในกลุ่ม green group 137B สำหรับรูปร่างใบย่อย ปลายใบ และฐานใบใน เงาะลูกแดง11 เป็นลักษณะ Obovate, Acuminate และ Obtuse ตามลำดับ และสีใบแก่ อยู่ในกลุ่ม green group 146A เมื่อมีการเก็บบันทึกลักษณะผลในช่วงผลสุกใน เงาะลูกแดง11 ในช่วงที่มีการแทงช่อดอก เป็นช่วงที่ฝนตกหนัก ทำให้ดอกร่วงก่อนการผสมดอก จึงไม่สามารถเก็บตัวอย่างผลได้ ส่วน เงาะลูกแดง10 สามารถเก็บตัวอย่างผลได้ โดยสีผลอยู่ในกลุ่ม red group 53A ส่วนสีขน สามารถแบ่งเป็น 2 บริเวณที่มีสีต่างกัน คือ บริเวณโคน red group 53B และบริเวณปลายขน red group 47B สำหรับขนาดของผล มีขนาด 14.52 เซนติเมตร ความหนาเปลือก เท่ากับ 0.39 เซนติเมตร ความหนาเนื้อ เท่ากับ 0.73 เซนติเมตร และขนาดเมล็ด เท่ากับ 3.25 เซนติเมตร โดยลักษณะเนื้อผลเป็นสีขาวขุ่น ของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ เท่ากับ 19.63°Brix เมื่อมีการชิมรสชาติ พบว่า มีความหวานอมเปรี้ยว เนื้อเหนียว แต่เนื้อไม่ล่อนเมล็ด

ศูนย์วิทยทรัพยากร

7. เงาะป่า (ตารางที่ 3 หมายเลข 12)ความสูงต้น 6.00 เมตร ลักษณะใบของเงาะ ประกอบด้วย 5 ลักษณะ คือ ใบย่อยมีการเรียงตัวกับแบบสลับ รูปร่างใบย่อย จะเป็นแบบ Elliptic บริเวณปลายใบ และฐานใบมีรูปร่างแบบ Acute สีของใบแก่เมื่อวัดกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน อยู่ในกลุ่ม green group 139A เมื่อมีการเก็บบันทึกลักษณะผลในช่วงผลสุก พบว่า ผล และขนมีสีในกลุ่ม red group 53A สำหรับขนาดของผล มีขนาด 31.82 เซนติเมตร ความหนาเปลือก เท่ากับ 1.20 เซนติเมตร ความหนาเนื้อ เท่ากับ 1.10เซนติเมตร และขนาดเมล็ด เท่ากับ 4.28 เซนติเมตร โดยลักษณะเนื้อผลเป็นสีขาวขุ่น ของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ เท่ากับ 19.50°Brix เมื่อมีการชิมรสชาติ พบว่า มีความหวานอมเปรี้ยว รีเนื้อบริเวณนอกสุกที่ติดกับเปลือกหวาน ส่วนเนื้อบริเวณติดกับเมล็ดมีรสเปรี้ยว และเนื้อไม่ล่อนเมล็ด ให้ผลผลิตไม่เป็นช่อ มักให้ผลผลิตลูกเดียวต่อช่อ เป็นเงาะที่ไม่เหมาะต่อการบริโภคและปลูกเพื่อการค้า

8. เงาะพื้นเมืองลูกแดง (ตารางที่ 3 หมายเลข 13) ความสูงต้น 28.20 เมตร ลักษณะใบของเงาะประกอบด้วย 5 ลักษณะ คือ ใบย่อยมีการเรียงตัวกับแบบสลับ รูปร่างใบย่อย จะเป็นแบบ Lanceolate บริเวณปลายใบ และฐานใบมีรูปร่างแบบ Acute และ Obtuse ตามลำดับ สีของใบแก่เมื่อวัดกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน อยู่ในกลุ่ม green group 137A ลักษณะแผ่นใบค่อนข้างบาง และเหี่ยวง่าย เมื่อมีการเก็บบันทึกลักษณะผลในช่วงผลสุก พบว่า ผล และขนมีสีเดียวกัน คือ อยู่ในกลุ่ม red group 45B สำหรับขนาดของผล มีขนาด 23.0 เซนติเมตร ความหนาเปลือก เท่ากับ 0.77 เซนติเมตร ความหนาเนื้อ เท่ากับ 0.48 เซนติเมตร และขนาดเมล็ด เท่ากับ 4.28 เซนติเมตร โดยลักษณะเนื้อผลเป็นสีขาวขุ่น ของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ เท่ากับ 17.30°Brix เมื่อมีการชิมรสชาติ พบว่า มีรสชาติเปรี้ยว เนื้อเหนียว และไม่ล่อนเมล็ด ผลมีขนาดใหญ่มากค่อนข้างรียาวและแบน ขนาดเปลือกค่อนข้างหนา

9. เงาะป่าขนสั้นลูกใหญ่ (ตารางที่ 3 หมายเลข 14) ความสูงต้น 25.50 เมตร ลักษณะใบของเงาะประกอบด้วย 5 ลักษณะ คือ ใบย่อยมีการเรียงตัวกับแบบสลับ รูปร่างใบย่อย จะเป็นแบบ Lanceolate บริเวณปลายใบ และฐานใบมีรูปร่างแบบ Acute และ Obtuse ตามลำดับ สีของใบแก่เมื่อวัดกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน อยู่ในกลุ่ม green group 137A ลักษณะแผ่นใบค่อนข้างบาง และเหี่ยวง่าย สำหรับการเก็บบันทึกลักษณะผลในปี 2563 ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ เนื่องจากมีการบานของดอกในช่วงต้นเดือนเมษายน ซึ่งในช่วงนั้นเป็นช่วงมรสุม ฝนตกหนัก ส่งผลให้มีการทิ้งดอกและพัฒนาเป็นใบใหม่ทั้งต้น แต่ได้มีการนำผลผลิตที่ได้มีการบันทึกภาพจากปีที่ผ่านมาไว้ และได้นำมาแสดงลักษณะผล

10 เงาะแดง (ตารางที่ 3 หมายเลข 15) ความสูงต้น 28.20 เมตร ลักษณะใบของเงาะ ประกอบด้วย 5 ลักษณะ คือ ใบย่อยมีการเรียงตัวกับแบบสลับ รูปร่างใบย่อย จะเป็นแบบ Obovate บริเวณปลายใบ และฐานใบมีรูปร่างแบบ Acuminate และ Acute ตามลำดับ สีของใบแก่เมื่อวัดกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน อยู่ในกลุ่ม green group 144A สำหรับการเก็บบันทึกลักษณะผลในปี 2563 ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ เนื่องจากมีการแทงช่อดอกในช่วงต้นเดือนเมษายน ซึ่งในช่วงนั้นเป็นช่วงมรสุม ฝนตกหนัก ส่งผลให้มีการทิ้งดอกไปบางส่วน บางส่วนที่มีการติดดอก สามารถพัฒนาเป็นผลอ่อนได้ แต่เนื่องจากมีฝนชุก ทำให้ผลอ่อนเกิดการติดเชื้อรา ผลร่วงและเน่าก่อนผลสุก จึงไม่สามารถเก็บเกี่ยวตัวอย่างบันทึกข้อมูลได้

กรมวิชาการเกษตร

11. เงาะลูกพรวน (ตารางที่ 3 หมายเลข 16) ความสูงต้น 15.80 เมตร ลักษณะใบของเงาะประกอบด้วย 5 ลักษณะ คือ ใบย่อยมีการเรียงตัวกับแบบสลับ รูปร่างใบย่อย จะเป็นแบบ Obovate บริเวณปลายใบ และฐานใบมีรูปร่างแบบ Acuminate และ Cuneate ตามลำดับ สีของใบแก่เมื่อวัดกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน อยู่ในกลุ่ม green group 137A เมื่อมีการเก็บบันทึกลักษณะผลในช่วงผลสุก พบว่า ผลมีสีในกลุ่ม red group 53B ส่วนขนมีสี yellow green group 149A สำหรับขนาดของผล มีขนาด 11.13 เซนติเมตร ความหนาเปลือก เท่ากับ 0.31 เซนติเมตร ความหนาเนื้อ เท่ากับ 0.56 เซนติเมตร และขนาดเมล็ด เท่ากับ 2.36 เซนติเมตร โดยลักษณะเนื้อผลเป็นสีขาวใส ของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ เท่ากับ 19.08°Brix เมื่อมีการชิมรสชาติ พบว่า มีความกลมกล่อม ซึ่งมีรสชาติเปรี้ยวอมหวาน เนื้อค่อนข้างเหนียว และไม่ล่อนเมล็ด ผลมีขนาด

12. เงาะขนสั้นลูกเล็ก (ตารางที่ 3 หมายเลข 17) ความสูงต้น 14.10 เมตร ลักษณะใบของเงาะประกอบด้วย 5 ลักษณะ คือ ใบย่อยมีการเรียงตัวกับแบบสลับ รูปร่างใบย่อย จะเป็นแบบ Obovate บริเวณปลายใบ และฐานใบมีรูปร่างแบบ Acuminate และ Acute ตามลำดับ สีของใบแก่เมื่อวัดกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน อยู่ในกลุ่ม green group 144A สำหรับผลผลิตไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้ เนื่องจากมีการแทงช่อดอกที่ไม่สมบูรณ์ ซึ่งช่อดอกมีดอกที่เป็นดอกตัวผู้ทั้งต้น นับได้ว่าเป็นต้นที่มีลักษณะผิดปกติ คาดว่าเกิดจากการผิดปกติจากพันธุกรรม หรืออาจเกิดการผิดปกติของสภาพอากาศที่ไม่เหมาะต่อการพัฒนาดอกตัวเมียให้เจริญเติบโตและผสมดอกในช่วงเวลา ดังกล่าวได้ ทำให้ช่อดอกที่แสดงดังภาพที่ 14 มีเพียงช่อดอกตัวผู้ทั้งหมด

13. เงาะลูกเหลือง (ตารางที่ 3 หมายเลข 18) ความสูงต้น 15.50 เมตร ลักษณะใบของเงาะประกอบด้วย 5 ลักษณะ คือ ใบย่อยมีการเรียงตัวกับแบบสลับ รูปร่างใบย่อย จะเป็นแบบ Obovate บริเวณปลายใบ และฐานใบมีรูปร่างแบบ Acuminate และ Acute ตามลำดับ สีของใบแก่เมื่อวัดกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน อยู่ในกลุ่ม green group 139A เมื่อมีการเก็บบันทึกลักษณะผลในช่วงผลสุก พบว่า ผลมีสีในกลุ่ม yellow green group 150C ส่วนขนมีสี yellow green group 150B สำหรับขนาดของผล มีขนาด 11.40 เซนติเมตร ความหนาเปลือก เท่ากับ 0.33 เซนติเมตร ความหนาเนื้อ เท่ากับ 0.57 เซนติเมตร และขนาดเมล็ด เท่ากับ 3.17 เซนติเมตร โดยลักษณะเนื้อผลเป็นสีขาวใส ของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ เท่ากับ 17.93°Brix เมื่อมีการชิมรสชาติ พบว่า มีรสชาติเปรี้ยวอมหวาน เนื้อเหนียว และเนื้อไม่ล่อนเมล็ด เปลือกบางลูกเล็ก

14. คอแลน (ตารางที่ 3 หมายเลข 19) ความสูงต้น 22.80 เมตร ลักษณะใบของเงาะ ประกอบด้วย 5 ลักษณะ คือ ใบย่อยมีการเรียงตัวกับแบบคู่ รูปร่างใบย่อย จะเป็นแบบ Elliptic บริเวณปลายใบ และฐานใบมีรูปร่างแบบ Acuminate และ obtuse ตามลำดับ สีของใบแก่เมื่อวัดกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน อยู่ในกลุ่ม green group 137A สำหรับข้อมูลการบันทึกผลผลิตของคอแลน ไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้ เนื่องจากในปี 2563 ไม่ปรากฏการออกดอก จึงไม่มีผลผลิตสำหรับเก็บบันทึกข้อมูลได้

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร