



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (พฤกษศาสตร์)

ปริญญา

พฤกษศาสตร์

พฤกษศาสตร์

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง

การตรวจสอบพันธุ์ทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา
และเทคนิค Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP)

Identification of Durian Cultivars in Nonthaburi Province using Morphological
Characters and Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP)

นามผู้วิจัย นางสาวอุทัยชนก กิตติวิโรดม

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์คณพล จุฑามณี, Dr. Agr.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์สุรินทร์ ปิยะ โชคณากุล, Dr. Agr)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(อาจารย์ชินวัฒน์ ย้พวัฒน์พันธ์, วท.ด.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์สรัญญา วัชรโรทัย, Dr. rer. nat.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การตรวจสอบพันธุ์ทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา
และเทคนิค Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP)

Identification of Durian Cultivars in Nonthaburi Province using Morphological Characters
and Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP)

โดย

นางสาวฤทัยชนก กิตติวิโรดม

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พฤษศาสตร์)

พ.ศ. 2554

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ฤทัยชนก กิตติวโรดม 2554: การตรวจสอบพันธุ์ทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและเทคนิค Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP) ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พฤกษศาสตร์) สาขาพฤกษศาสตร์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์คณพล จุฑามณี, D.Agr. 130 หน้า

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อจำแนกพันธุ์ทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี โดยศึกษาทุเรียนจำนวน 45 ตัวอย่างจาก 42 พันธุ์ จากการตรวจสอบลักษณะทางสัณฐานวิทยาสามารถจำแนกได้เป็น 6 กลุ่ม จำนวน 29 ตัวอย่างจาก 26 พันธุ์ โดยในกลุ่มเบ็ดเตล็ด สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยได้อีก 2 กลุ่ม และไม่สามารถจำแนกได้ 16 ตัวอย่าง เนื่องจากไม่ออกดอกและไม่ให้ผลผลิต สำหรับการตรวจสอบลายพิมพ์ดีเอ็นเอของทุเรียนทั้ง 45 ตัวอย่าง ด้วยเทคนิค Amplification Fragment Length Polymorphism (AFLP) โดยใช้ ไพรมเมอร์ 8 คู่ ได้แก่ คู่ไพรมเมอร์ E-ACT/M-CAT, E-AGC/M-CTC, E-AGG/M-CTA, E-AAG/M-CAT, E-AAC/M-CTA, E-ACC/M-CTC, E-AAC/M-CAG และ E-AGG/M-CAG วิเคราะห์แถบดีเอ็นเอเพื่อวัดดัชนีความเหมือน (similarity index) โดยแสดงผลในรูปแบบ Dendrogram พบว่ามีค่าดัชนีความเหมือนระหว่าง 0.82-0.90 และสามารถจำแนกพันธุ์ทุเรียนทั้ง 45 ตัวอย่างได้เป็น 5 กลุ่ม แต่ไม่สอดคล้องกับกลุ่มที่จำแนกด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยา ซึ่งอาจมีสาเหตุเนื่องมาจากทุเรียนเป็นพืชผสมข้ามจึงมีความสัมพันธ์กันในระดับพันธุกรรมโดยเป็นลูกผสมหรือเครือญาติแบบซับซ้อน และเมื่อศึกษาเฉพาะพันธุ์ที่สามารถจัดจำแนกได้โดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำนวน 29 ตัวอย่างจาก 26 พันธุ์ พบว่า สามารถจำแนกพันธุ์ทุเรียนทั้ง 29 ตัวอย่างได้เป็น 6 กลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับกลุ่มที่จำแนกด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยา ทั้งนี้การนำเทคนิค AFLP มาใช้ในการจัดจำแนกพันธุ์ทุเรียน แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของทุเรียนแต่ละพันธุ์ได้รวมถึงตัวอย่างที่ไม่ออกดอกและติดผลซึ่งไม่สามารถใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาจัดจำแนกได้

คำสำคัญ: ทุเรียน, ลักษณะทางสัณฐานวิทยา, ความหลากหลายทางพันธุกรรม, การตรวจสอบลายพิมพ์ดีเอ็นเอ, AFLP

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Ruethaichanok Kittiwarodom 2011: Identification of Durian Cultivars in Nonthaburi Province using Morphological Characters and Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP). Master of Science (Botany), Major Field: Botany, Department of Botany. Thesis Advisor: Associate Professor Kanapol Juthamane, D.Agr. 130 pages.

The purpose of this research was to classify 45 accessions of 42 durian cultivars in Nonthaburi province by morphological characters and Amplification Fragment Length Polymorphism (AFLP) technique. The result showed that morphological characteristic of 29 accessions from 26 cultivars based on morphological characteristics. However, 16 accessions could not be identified because they did not have fruits or flowers during this study. The use of eight primer pairs; E-ACT/M-CAT, E-AGC/M-CTC, E-AGG/M-CTA, E-AAG/M-CAT, E-AAC/M-CTA, E-ACC/M-CTC, E-AAC/M-CAG and E-AGG/M-CAG. 45 durian accessions could be separated into five group and 12 individuals. The range of genetic similarity index within group of 0.82-0.90. When the dendrogram was reconstructed using 29 accessions of durian cultivars which could be classified by morphological characters, they were separated into 6 groups. The result was quite similar to those of morphological characters. Thus, all durian accessions could be identified by DNA fingerprint from leaves while, some of accessions could be not classified by morphological characteristics.

Key words: durian, morphological characteristic, genetic diversity, DNA fingerprint, AFLP

Student's signature

Thesis Advisor's signature

___ / ___ / ___

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. คณพล จุฑามณี อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร. สุรินทร์ ปิยะ โขคณากุล และ อาจารย์ ดร. ชินวัฒน์ ยั้ววัฒน
พันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาใช้เวลาให้ความรู้ ให้คำปรึกษาตลอดทุกขั้นตอน
ของการวิจัย รวมถึงการตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.
ศศิวิมล แสงผล อาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกที่กรุณาชี้แนะและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ให้
วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้และคำแนะนำในการศึกษา ทั้งใน
และนอกห้องเรียน อันก่อให้เกิดประโยชน์อย่างยิ่งกับข้าพเจ้า

ขอขอบคุณเจ้าของสวนทุเรียนทุกท่านในจังหวัดนนทบุรี ที่เอื้อเฟื้อตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย
 อีกทั้งยังเสียสละเวลาในการให้คำแนะนำต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัย และขอขอบคุณ
เจ้าของผลงานวิจัยทุกท่าน ที่ข้าพเจ้าได้นำมาใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบคุณพีธีดิ กาญจนเกตุ ภาควิชาพันธุศาสตร์ที่คอยให้คำแนะนำการใช้โปรแกรม
NTSYSpc 2.1 ในการวิเคราะห์ผลการทดลอง

ขอขอบคุณพี่พันเอกหญิงเมทินี พี่สมเกียรติ น้องพิชามณูช มรรคยาธร และครอบครัว
ที่คอยสนับสนุนและให้ความช่วยเหลือในทุกๆ เรื่อง ตลอดจนคำแนะนำดีๆ และกำลังใจอันแสน
อบอุ่นที่มีให้มาตลอดเสมือนคนในครอบครัวเดียวกัน

ขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ทุกคนในภาควิชาพฤกษศาสตร์ที่คอยให้ความช่วยเหลือให้
กำลังใจ ชี้แนะและสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงได้

ขอบคุณน้องมัณฑกรณ์ ไหม่คามิ ที่เป็นริ้วแรงสำคัญในการจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับ
นี้ ให้สำเร็จเป็นรูปเป็นร่างได้ รวมถึงกำลังใจดีๆ ที่ให้มาตลอด

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณครอบครัวของข้าพเจ้า ที่เป็นแรงสนับสนุนสำคัญ และแรงผลักดัน
ที่ยิ่งใหญ่ ที่ทำให้ข้าพเจ้ามุ่งมั่นที่จะศึกษาต่อจนสำเร็จ รวมทั้งเป็นกำลังใจให้แก่ข้าพเจ้าตลอดมา

ฤทัยชนก กิตติวิโรดม

เมษายน 2554

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	11
อุปกรณ์	11
วิธีการ	13
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	23
สรุปผลการทดลอง	106
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	107
ภาคผนวก	113
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	130

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การจัดจำแนกทุเรียน 26 พันธุ์ 29 ตัวอย่าง โดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา	25
2	ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี	78
3	ขนาดใบของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรีจำนวน 42 พันธุ์	81
4	ขนาดผล หนาม และเปลือกของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 26 พันธุ์	83
5	ความหนาเนื้อ และขนาดเมล็ดของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 26 พันธุ์	85
6	เปอร์เซ็นต์เปลือก เนื้อและเมล็ดของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 26 พันธุ์	87
7	จำนวนแถบดีเอ็นเอทั้งหมด และ polymorphic band ในทุเรียน 45 ตัวอย่าง	91
8	การจัดจำแนกทุเรียนของจังหวัดนนทบุรีจำนวน 45 ตัวอย่างออกเป็น 5 กลุ่ม โดยใช้เทคนิค AFLP	95
9	การจัดจำแนกทุเรียนของจังหวัดนนทบุรีจำนวน 29 ตัวอย่างออกเป็น 10 กลุ่ม โดยใช้เทคนิค AFLP	95
ตารางผนวกที่		
1	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างแผ่นใบของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรีจำนวน 26 พันธุ์	125
2	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวแผ่นใบของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรีจำนวน 26 พันธุ์	125
3	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวก้านใบของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรีจำนวน 26 พันธุ์	125

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
4	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างผลของทุเรียน ในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 26 พันธุ์	126
5	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวผลของทุเรียน ในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 26 พันธุ์	126
6	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวหนามของทุเรียน ในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 26 พันธุ์	126
7	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความหนาเปลือกของทุเรียน ในจังหวัดนนทบุรีจำนวน 26 พันธุ์	127
8	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความหนาเนื้อของทุเรียน ในจังหวัดนนทบุรีจำนวน 26 พันธุ์	127
9	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างเมล็ดของทุเรียน ในจังหวัดนนทบุรีจำนวน 26 พันธุ์	127
10	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวเมล็ดของทุเรียน ในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 26 พันธุ์	128
11	การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เปลือกของผลทุเรียน ในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 26 พันธุ์	128
12	การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เนื้อของผลทุเรียน ในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 26 พันธุ์	128
13	การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดของผลทุเรียน ในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 26 พันธุ์	129

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ปริมาณดีเอ็นเอบนแผ่นอะกาโรสเจลที่เชื่อมด้วยสารละลาย เอธิเดียมโบรไมด์ภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ต	17
2	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียน พันธุ์กบชาชน้ำ	27
3	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียน พันธุ์กบตาขำ	29
4	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียน พันธุ์กบตามาก	31
5	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียน พันธุ์กบพวง	33
6	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียน พันธุ์กบแม่เต่า	35
7	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียน พันธุ์สาวน้อย	37
8	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์ดวง	39
9	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียน พันธุ์ชมพุศรี	41
10	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียน พันธุ์ย่ามะหวาด	43
11	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียน พันธุ์ก้านยาว	45
12	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียน พันธุ์ก้านยาวทรงหวด	47
13	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียน พันธุ์กำปิ่นเจ้ากรม	49

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
14	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์กำปั่นพวง	51
15	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์กำปั่นสีราชม	53
16	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์กำปั่นเหลือง	55
17	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์ทองย้อยฉัตร	57
18	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์กบเจ้าเงาะ	59
19	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์กบตาเขียว	61
20	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์กระคุม	63
21	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์กระคุมทอง	65
22	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์กระคุมสีนาค	67
23	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์จอกลอย	69
24	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์นมสด	71
25	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์บาตรทองคำ	73
26	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์มะฝ่อ	75

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
27	ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์สาวชม	77
28	การจัดจำแนกทุเรียนของจังหวัดนนทบุรีจำนวน 29 ตัวอย่าง โดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาในรูปแบบของ dendogram	89
29	ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 45 ตัวอย่าง ที่เกิดจากเครื่องหมาย AFLP คู่ไพรเมอร์ E-ACT/M-CAT	96
30	ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 45 ตัวอย่าง ที่เกิดจากเครื่องหมาย AFLP คู่ไพรเมอร์ E-AGC/M-CTC	97
31	ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 45 ตัวอย่าง ที่เกิดจากเครื่องหมาย AFLP คู่ไพรเมอร์ ,E-AGG/M-CTA	98
32	ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 45 ตัวอย่าง ที่เกิดจากเครื่องหมาย AFLP คู่ไพรเมอร์ E-AAG/M-CAT	99
33	ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 45 ตัวอย่าง ที่เกิดจากเครื่องหมาย AFLP คู่ไพรเมอร์ E-AAC/M-CTA	100
34	ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 45 ตัวอย่าง ที่เกิดจากเครื่องหมาย AFLP คู่ไพรเมอร์ E-ACC/M-CTC	101
35	ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 45 ตัวอย่าง ที่เกิดจากเครื่องหมาย AFLP คู่ไพรเมอร์ E-AAC/M-CAG	102
36	ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 45 ตัวอย่าง ที่เกิดจากเครื่องหมาย AFLP คู่ไพรเมอร์ E-AGG/M-CAG	103
37	การจัดจำแนกทุเรียนของจังหวัดนนทบุรีจำนวน 45 ตัวอย่าง โดยใช้เทคนิค AFLP ในรูปแบบ dendogram	104
38	การจัดจำแนกทุเรียนของจังหวัดนนทบุรีจำนวน 29 ตัวอย่าง โดยใช้เทคนิค AFLP ในรูปแบบ dendogram	105

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
1	รูปร่างใบ (leaf shape)	114
2	การวัดขนาดความกว้างและความยาวของใบ	114
3	ลักษณะปลายใบ (leaf tip)	115
4	ลักษณะฐานใบ (leaf base)	115
5	รูปร่างดอกตูม ระยะหัวกำไล (flower shape at preblossom stage)	116
6	รูปร่างผล (fruit shape)	117
7	การวัดขนาดความกว้างและความยาวของผล	118
8	ลักษณะปลายผล (fruit apex)	118
9	ลักษณะฐานผล (fruit base)	119
10	ลักษณะหนามผล (fruit spine)	120
11	การวัดขนาดความยาวของหนามผล	120
12	ลักษณะรอยต่อขั้วผล (bulging)	121
13	การวัดขนาดความยาวของก้านผล	122
14	การเทียบสีส่วนของเนื้อผลโดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐาน	122
15	การวัดความหนาของเนื้อผลโดยใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์	123
16	รูปร่างเมล็ด (seed shape)	123
17	การวัดขนาดความกว้างและความยาวของเมล็ด	124
18	การเทียบสีเมล็ดโดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐาน	124

การตรวจสอบพันธุ์ทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา
และเทคนิค Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP)

Identification of Durian Cultivars in Nonthaburi Province using
Morphological Characters
and Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP)

คำนำ

ทุเรียน (*Durio zibethinus* Murr.) เป็นไม้ผลเขตร้อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย มีการส่งออกทั้งในรูปแบบผลสด แช่แข็ง และแปรรูป ในประเทศไทยมีการปลูกทุเรียนมาเป็นเวลานาน และมีทุเรียนพันธุ์ดีเป็นจำนวนมาก โดยเริ่มปลูกในภาคกลางของประเทศไทย จนกระทั่งปี พ.ศ. 2460 และปี พ.ศ. 2485 เกิดน้ำท่วมใหญ่ทำให้ทุเรียนพันธุ์ดีตายและสูญพันธุ์ไปเป็นจำนวนมาก การขยายพันธุ์ทุเรียนในยุคนั้นทำได้โดยการใช้เมล็ด ทำให้เกิดทุเรียนลูกผสมพันธุ์ใหม่ขึ้นมาเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นผลดีต่อการปรับปรุงพันธุ์ทุเรียนมาจนถึงปัจจุบัน ทุเรียนพันธุ์ใหม่ๆ เมื่อนำเมล็ดมาปลูกแล้วมีลักษณะดีและผิดแปลกไปจากต้นเดิมเพียงเล็กน้อยและมีคุณลักษณะที่ดีก็จะนำมาตั้งเป็นพันธุ์ใหม่ ซึ่งอาจตั้งชื่อตามพันธุ์เดิมแต่เดิมชื่อผู้เพาะ ชื่อสถานที่ ตำแหน่งที่ต้นพันธุ์นั้นงอกหรือเจริญเติบโต รวมถึงลักษณะที่เด่นชัดบางประการลงไปด้วย ประกอบกับมีการกระจายการปลูกทุเรียนไปยังภาคต่างๆ ทำให้มีการกระจายพันธุ์ไปยังแหล่งปลูกใหม่เป็นจำนวนมาก รายชื่อพันธุ์ทุเรียนจึงมีเป็นจำนวนมากถึง 277 พันธุ์ ซึ่งในจำนวน 277 พันธุ์นี้อาจมีหลายพันธุ์ที่เป็นพันธุ์เดียวกัน แต่มีการกำหนดชื่อพันธุ์ขึ้นใหม่ จึงเป็นการซ้ำซ้อนของชื่อทุเรียนพันธุ์เดิม และไม่สามารถใช้ประโยชน์ในเชิงวิชาการได้เท่าที่ควร (หิรัญ, 2548)

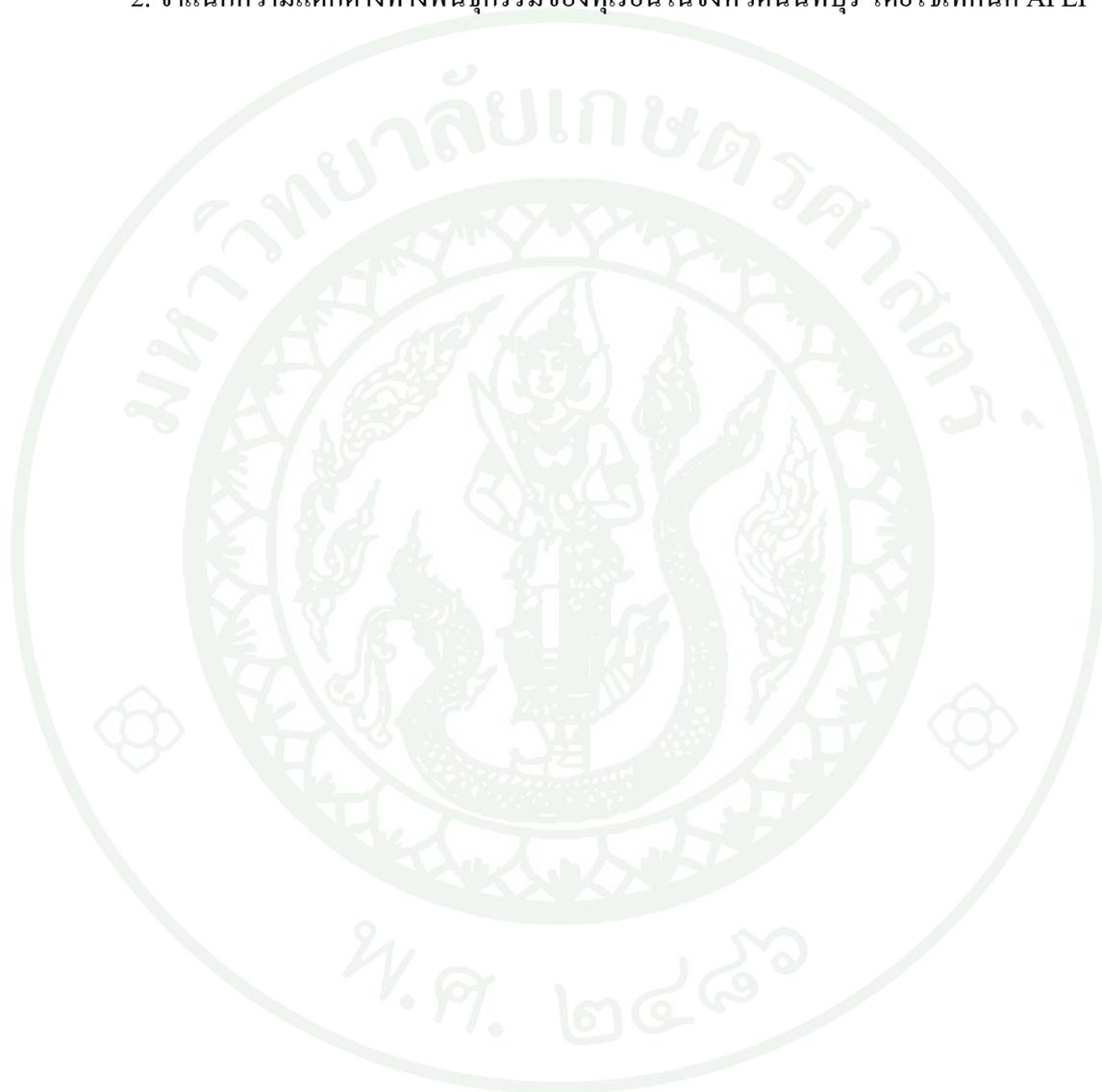
ทุเรียนลูกผสมที่เกิดขึ้นมากมายนี้ ไม่สามารถทราบเชื้อสายพันธุ์กรรมของพ่อแม่พันธุ์ อีกทั้งลักษณะภายนอกไม่สามารถจำแนกพืชในระดับพันธุ์ได้อย่างชัดเจน วิธีการตรวจสอบลายพิมพ์ดีเอ็นเอเป็นวิธีการหนึ่งที่มีความเที่ยงตรงสูง เนื่องจากเป็นการศึกษาจากดีเอ็นเอในจีโนม (genomic DNA) ของพืชจึงไม่มีผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมและอิทธิพลจากปฏิกริยาร่วมระหว่างสภาพแวดล้อมกับยีน จึงนิยมใช้ในการจำแนกพันธุ์พืชต่างๆ โดยเฉพาะการใช้เทคนิค AFLP (amplified fragment length polymorphism) (Vos *et al.*, 1995) ที่สามารถตรวจสอบดีเอ็นเอได้หลายตำแหน่ง

(multi-locus)พหุคูณกัน(relatively high effective multiplex ratio) ใช้ปริมาณดีเอ็นเอเริ่มต้นในการทำปฏิกิริยาจำนวนน้อย และเมื่อทำการตรวจสอบซ้ำ จะให้ผลเหมือนเดิม (reproducibility)(สุริพร, 2546) นอกจากนี้ยังทำได้รวดเร็ว ทำให้เกิดความแตกต่างได้จำนวนมากและใช้กับสิ่งมีชีวิตที่มีจีโนมขนาดใหญ่ก็ได้ (สุรินทร์, 2545) จึงคาดว่าเทคนิค AFLP น่าจะนำมาใช้ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของพันธุ์ และสามารถศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมเพื่อใช้จัดจำแนกทุเรียนพันธุ์ดั้งเดิมของจังหวัดนนทบุรีให้เป็นมาตรฐาน เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ และเป็นฐานพันธุกรรมของทุเรียนได้ในอนาคต

จังหวัดนนทบุรีเป็นแหล่งที่มีการเพาะปลูกพืชทางการเกษตรมาแต่ดั้งเดิม รวมถึงทุเรียนที่มีคุณภาพดี รสชาติอร่อย เป็นที่นิยมของผู้บริโภค ราคาขายเฉลี่ยสูงถึง 1,000-2,000 บาทต่อผล ซึ่งแต่เดิมจังหวัดนนทบุรีเคยมีทุเรียนสายพันธุ์ดั้งเดิมในท้องถิ่นมากถึง 64 สายพันธุ์ (สำนักงานคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ, 2544; กิตติพงษ์ และคณะ, 2549) แต่ปัจจุบัน พื้นที่ปลูกทุเรียนในจังหวัดนนทบุรีมีจำนวนลดน้อยลงอย่างมาก สาเหตุจากพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ลุ่ม น้ำท่วมถึง ทำให้ต้นทุเรียนที่ปลูกถูกน้ำท่วมตาย รวมถึงการขยายตัวของหมู่บ้านจัดสรรและการทำเกษตรเชิงเดี่ยว (กิตติพงษ์ และคณะ, 2550) นอกจากนี้ยังไม่มี การสำรวจพันธุ์ทุเรียนในพื้นที่ต่างๆ ของจังหวัดนนทบุรี จึงทำการสำรวจ ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา และใช้เทคนิค AFLP มาจัดจำแนกสายพันธุ์ทุเรียนซึ่งนับเป็นข้อมูลพื้นฐานทางพันธุกรรมของทุเรียนที่มีประโยชน์มาก

วัตถุประสงค์

1. จำแนกทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา
2. จำแนกความแตกต่างทางพันธุกรรมของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี โดยใช้เทคนิค AFLP



การตรวจเอกสาร

ทุเรียน มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้บริเวณประเทศมาเลเซีย และอินโดนีเซีย (Mortensen and Bullard, 1964; Subhadrabandhu and Ketsa, 2001) ปัจจุบันมีการปลูกกระจายตัวอยู่ที่ประเทศแถบเส้นศูนย์สูตรขึ้นไปทางเหนือและใต้ประมาณ 13-14 องศา ซึ่งเป็นบริเวณที่มีอากาศร้อนชื้นได้แก่ ประเทศในแถบเอเชีย คือ อินโดนีเซีย พม่า อินเดีย ศรีลังกา ไทย นอกจากนี้ก็มีปลูกในประเทศแถบแอฟริกา อเมริกากลาง หมู่เกาะอินดีสตะวันตก และหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก สำหรับประเทศไทยเชื่อว่าทุเรียนถูกนำเข้ามาเมื่อปี พ.ศ. 2330 จากภาคตะวันออกเฉียงใต้ของพม่า และอีกทางหนึ่งแพร่เข้ามาทางภาคใต้ของไทยจากประเทศมาเลเซีย

ทุเรียนจัดอยู่ในวงศ์ Malvaceae (William *et al.*, 1999) โดยทุเรียนจัดอยู่ในสกุล *Durio* (Subhadrabandhu and Ketsa, 2001) ซึ่งมีสมาชิกในสกุลเดียวกันมากกว่า 28 ชนิด มี 8 ชนิดที่สามารถรับประทานได้ ได้แก่ *D. zibethinus*, *D. kutegensis*, *D. oxleyanus*, *D. graveolens*, *D. dulcis*, *D. testudinarum*, *D. grandiflorus* และ *D. lowianus* แต่มีเพียงชนิดเดียว คือ ทุเรียนปลูก (*D. zibethinus* Murr.) ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เนื่องจากสามารถปลูกเป็นการค้า และให้ผลผลิตที่มีคุณภาพสูง มีความหลากหลายสูง (heterogeneous) ดังนั้น ต้นที่เกิดจากการเพาะเมล็ด จึงมีความแปรปรวนสูงทั้งลักษณะต้น ลักษณะผล ลักษณะเนื้อ ช่วงฤดูการออกดอกติดผล และอายุการเก็บเกี่ยว (Zainal *et al.*, 1996) การปลูกทุเรียนพันธุ์ที่เริ่มที่จังหวัดธนบุรี ซึ่งปัจจุบันเป็นส่วนหนึ่งของกรุงเทพมหานคร แล้วแพร่กระจายไปที่จังหวัดนนทบุรีและสมุทรสงคราม โดยเชื่อว่าการปลูกทุเรียนแบบเป็นการค้าครั้งแรกที่จังหวัดนนทบุรีและกระจายไปภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Bhusiri, 1970; Vangnai, 1996)

1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น

ทุเรียนเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ เปลือกสีน้ำตาลเข้ม แข็งเป็นสะเก็ดขรุขระ มีรอยแตกเป็นทางยาว กิ่งแก่ขนาดใหญ่จะมีช่องอากาศ (lenticel) จำนวนมาก กิ่งอ่อนจะปกคลุมด้วยขนสั้นนุ่มสีน้ำตาลแดง (Subhadrabandhu and Ketsa, 2001) รากขนาดใหญ่ ไม่มีขนราก (root hair) รากแขนงจะเจริญอยู่บริเวณผิวดินลึกไม่เกิน 50 เซนติเมตร (Nanthachai, 1994)

ใบ

ใบเดี่ยว รูปรี (elliptical) จนถึงรูปใบหอก (lanceolate) เรียงตัวแบบสลับ กว้าง 5.0-7.5 เซนติเมตร ยาว 15-20 เซนติเมตร ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ เนื้อใบหนา หลังใบสีเขียวเข้มเป็นมัน ท้องใบ ปกคลุมด้วยเกล็ด (scale) สีเงินหรือสีทอง และขนรูปดาว (stellate hair) ก้านใบกลมสีน้ำตาลอ่อน ยาว 1.5-3.0 เซนติเมตร ใบอ่อนพับเข้าหากันตามแนวเส้นกลางใบและแนบชิดกัน จะคลี่ออกเมื่อเจริญเต็มที่ (Subhadrabandhu and Ketsa, 2001)

ดอก

ดอกออกเป็นกลุ่มที่กิ่งขนาดใหญ่ เป็นช่อดอกแบบช่อเชิงหลั่น (corymb) ห้อยลง 3-15 ดอกต่อช่อ ออกตามกิ่งที่มีอายุมาก ดอกย่อยขนาดใหญ่ สมบูรณ์ ประกอบด้วย

1. ริ้วประดับ (epicalyx) เชื่อมติดกัน ผิวเรียบ สีเขียวอมเหลือง ปกคลุมด้วยเกล็ด และจะแตกออกเป็น 2 แฉก เนื่องจากเมื่อดอกใกล้บาน ส่วนต่างๆ ของดอกจะขยายตัวอย่างรวดเร็วและดันริ้วประดับที่หุ้มดอกให้แตกออก

2. กลีบเลี้ยง (sepal) 5 กลีบ แยกกัน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2.5 เซนติเมตร มีต่อมน้ำหวานที่โคนกลีบ

3. กลีบดอก (petal) 5 กลีบ สีขาวนวลหรือสีครีมขาวเท่ากลีบเลี้ยง หลุดร่วงง่าย

4. เกสรเพศผู้ (stamen) จำนวนมากเชื่อมติดกันที่โคน 5-6 มัด แต่ละมัดมีเกสรเพศผู้ 4-18 อัน ยาวประมาณ 4.5-6 เซนติเมตร อับเรณูรูปไต (reniform) ติดอยู่ที่ปลายก้านชูเกสรเพศผู้

5. เกสรเพศเมีย (pistil) 1 อัน รังไข่รูปไข่จนถึงรูปขอบขนาน อยู่เหนือส่วนอื่นของดอก

ดอกทุเรียนแบ่งออกเป็น 5 ระยะ ได้แก่

1. ระยะไข่ปลา คือ ระยะตั้งแต่ดอกเริ่มผลิ มีลักษณะเป็นเม็ดเล็กๆสีน้ำตาล อัดแน่นกันเป็นกลุ่มก้อน
2. ระยะเหยียดตีนหนู คือระยะถัดจากระยะไข่ปลา โดยคุ่มดอกจะมีการขยายขนาดใหญ่ขึ้น การจับตัวกันแน่นของกลุ่มดอกจะคลายลง เนื่องจากก้านดอกจะเริ่มมีการพัฒนาคือยาวออกมา ให้สามารถมองเห็นดอกขนาดเล็กยื่นออกมาจากกิ่ง
3. ระยะลูกกระคุ่ม คือระยะที่ดอกมีการพัฒนามากขึ้น มีลักษณะกลมเหมือนลูกตุ้มหรือลูกกระคุ่ม ก้านดอกจะยืดยาวอย่างชัดเจน
4. ระยะหัวกำไล เป็นระยะก่อนดอกบาน มีการขยายขนาดอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะส่วนของเกสรเพศเมียของทุเรียนบางพันธุ์ จะเจริญอย่างรวดเร็วจนคั่นส่วนปลายของดอกให้ยื่นแหลมออกมา ทำให้ดอกมีลักษณะคล้ายหัวกำไลข้อเท้าของเด็ก
5. ระยะดอกบาน เป็นระยะที่เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียภายใน เจริญจนคั่นผ่านส่วนของกลีบดอกกลีบเลี้ยง ส่งผลให้รูปร่างผลออกเป็น 2 ซีก จากนั้นกลีบเลี้ยงและกลีบดอกจะขยายออกมาเป็นดอกบาน (นฤมล, 2537; วิเชียร, 2546)

ผล

เป็นผลเดี่ยวแบบแตกกลางพู (loculicidal) (Nakasone and Puall, 1998) มีหนามที่เปลือก สีมืด ความหลากหลายตั้งแต่สีเขียวจนถึงเหลือง ผลมี 5 พู ส่วนใหญ่ในแต่ละพูมีเมล็ด บางพูไม่มีเมล็ด เมื่อผลสุกเต็มที่ จะแตกออกโดยเริ่มแตกจากด้านปลายผลก่อน แล้วย่อย ๆ ไล่ขึ้นไปยังขั้วผล แนวการแตกเกิดขึ้นบริเวณแนวสาแหรกตรงกลางพูของผลทุเรียน เรียกการแตกของผลในลักษณะนี้ว่า loculicidal dehiscence (Esau, 1977)

เมล็ด

เมล็ดห่อหุ้มด้วยเยื่อหุ้มเมล็ด (aril) เป็นส่วนที่เจริญเติบโตเป็นพิเศษจากขั้วเมล็ด (funniculus) ที่ปกคลุมหรือเชื่อมติดกับเมล็ด เป็นสิ่งที่กลายเป็นรยางค์หรือสิ่งห่อหุ้มเมล็ด (Anderson and Owens, 2003) มีลักษณะคล้ายคัสตาร์ด มีสีตั้งแต่สีขาว สีเหลืองอ่อน สีเหลืองจนถึงสีเหลืองอำพัน เมล็ดมีขนาดใหญ่และมีสีต่างๆ กันตามพันธุ์ เมล็ดแก่จัดมีสีน้ำตาลอมเหลืองหรืออมแดง (แสง, 2527)

2. พันธุ์

ในการจำแนกกลุ่มพันธุ์ทุเรียนตามฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์พืชทุเรียน ที่ใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ได้แก่ รูปร่างใบ ปลายใบ ฐานใบ ทรงผล และหนามผล สามารถจำแนกทุเรียนได้ 6 กลุ่ม คือ กลุ่มกบ กลุ่มดวง กลุ่มก้านยาว กลุ่มกำป็น กลุ่มทองข้อย และกลุ่มเบ็ดเตล็ด (สำนักพิมพ์โครงการพันธุ์พืชแห่งชาติ, 2544)

1. กลุ่มกบ มีรูปร่างใบ (leaf shape) เป็นแบบรูปไข่ขอบขนาน (oval-oblong) ปลายใบ (leaf apex) เป็นแบบเรียวแหลม (acuminate-curve) ฐานใบ (leaf base) เป็นแบบกลมมน (rounded-obtuse) ทรงผลของกลุ่มกบนี้จะกระจายอยู่ใน 3 ลักษณะ คือ กลม (round) กลมรี (oval) และกลมแป้น (oblate) รูปร่างหนามผล (fruit spine shape) มีลักษณะโค้งงอ (hook)

2. กลุ่มดวง ใบรูปไข่ขอบขนาน (oval-oblong) ปลายใบแหลมเรียว (acuminate-acute) ฐานใบแหลม (acute) หรือมน (obtuse) ทรงผลมี 2 ลักษณะ คือ ทรงกระบอก (cylindroidal) และรูปรี (elliptic) หนามผลเว้า (concave)

3. กลุ่มก้านยาว มีรูปร่างใบแบบ ป้อมปลายใบ (obovate-lanceolate) ปลายใบเรียวแหลม (acuminate) ฐานใบเรียว (cuneate-acute) ผลรูปไข่กลับ (obovate) หรือกลม (rounded) หนามผลนูน (convex)

4. กลุ่มกำป็น ใบยาวเรียว (linear-oblong) ปลายใบเรียวแหลม (caudate-acuminate) ฐานใบแหลม (acute) ผลรูปขอบขนาน (oblong) หนามผล แหลมตรง (pointed)

5. กลุ่มทองข้อย ใบแบบป้อมปลายใบ (obovate-lanceolate) ปลายใบเรียวแหลม (acuminate) ฐานใบมน (obtuse) ผลรูปไข่ (ovate) หนามผลนูนปลายแหลม (pointed-convex)

6. กลุ่มเบ็ดเตล็ด ทุเรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้มีลักษณะไม่แน่ชัด บางลักษณะอาจเหมือนกับกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งใน 5 กลุ่มแรก ขณะเดียวกันก็มีลักษณะที่ผันแปรออกไป เช่น รูปร่างใบจะมีลักษณะป้อมกลางใบ (elliptical) หรือรูปไข่ขอบขนาน (oval-oblong) ปลายใบแหลมเรียว (acuminate-acute) หรือเป็นดิ่งแหลม (cuspidate-acuminate) ฐานใบแหลม (acute) หรือ มน (obtuse) ลักษณะผลกระจายกันอยู่ใน 3 ลักษณะ คือ กลมแป้น (oblate) กลมรี (oval) และ ทรงกระบอก (cylindroidal) หนามผลมีลักษณะเว้าปลายแหลม (pointed-concave) หรือนูนปลายแหลม (pointed-convex)

3. การจัดจำแนกพืชโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความหลากหลายสูง พืชแต่ละชนิดมีคุณสมบัติต่างกัน เช่น เป็นอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย ตลอดจนยารักษาโรค ดังนั้นการจัดแบ่งกลุ่มพืชออกเป็นหมวดหมู่เพื่อสะดวกแก่การใช้งานจึงมีความสำคัญมากต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ (จิตรารักษ์, 2548) ซึ่งลักษณะทางสัณฐานของพืชแต่ละชนิดล้วนมีความแตกต่างกันไป แต่ความแตกต่างที่แสดงออกนี้จะมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับลำดับความสัมพันธ์ของพืชนั้นๆ เช่น การศึกษาในระดับวงศ์ (family) ลักษณะที่แสดงออกของพืชจะมีความแตกต่างกันมากกว่าการศึกษาในระดับชนิด (species)

4. ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ

การศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตนั้นสามารถทำได้โดยการศึกษาอนุกรมวิธาน การเปรียบเทียบลักษณะทางกายวิภาค (anatomy) สัณฐานวิทยา (morphology) การศึกษาเอ็มบริโอ (embryo) และสรีรวิทยา (physiology) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้มานานและยังคงใช้ได้ดีในปัจจุบัน แต่บางครั้งก็เกิดการผิดพลาดได้ในกรณีที่เป็นสายพันธุ์ที่ใกล้เคียงกัน ต้องให้ผู้ที่มีความชำนาญเท่านั้นจึงจะสามารถแยกความแตกต่างได้ และยังคงมีอุปสรรคในการตรวจสอบและจำแนก ปัจจุบันจึงได้มีการพัฒนาวิธีการต่างๆ เข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำในการจำแนก ได้แก่การวิเคราะห์ในระดับโมเลกุลโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล (molecular marker) แสดงความแตกต่างในระดับโมเลกุลของโปรตีนและดีเอ็นเอ โดยเครื่องหมายโมเลกุลสามารถใช้ในการตรวจสอบพันธุ์สัตว์และพันธุ์พืช โดยสามารถตรวจสอบได้ทั้งต้นกล้าและต้นที่เจริญเติบโตเต็มที่ (สุรินทร์, 2545)

ดีเอ็นเอเป็นส่วนประกอบหลักในโครโมโซมของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ดีเอ็นเอมีองค์ประกอบย่อยเป็นนิวคลีโอไทด์ 4 ชนิด ได้แก่ dATP, dCTP, dGTP และ dTTP ซึ่งดีเอ็นเอของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีขนาดและลำดับเบสต่างกัน แม้แต่ในสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันที่มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาเหมือนกัน ยังมีความแตกต่างกันในระดับโมเลกุล การศึกษาลายพิมพ์ดีเอ็นเอจึงเป็นที่นิยมนำมาใช้ในการจำแนกหรือตรวจสอบสิ่งมีชีวิตต่างๆ การศึกษาลายพิมพ์ดีเอ็นเอแบ่งออกเป็น การตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอโดยวิธีไฮบริไดเซชัน (hybridization-based DNA fingerprinting) และการตรวจลายพิมพ์ดีเอ็นเอโดยวิธี PCR (Weising *et al.*, 1995)

5. การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยวิธี PCR (polymerase chain reaction)

PCR หรือ polymerase chain reaction คือ การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอเฉพาะส่วนเพื่อเป็นประโยชน์ในการตรวจสอบความแตกต่างของขนาดดีเอ็นเอโดยการนำดีเอ็นเอที่สกัดได้มาเป็นต้นแบบ (DNA template) และเพิ่มปริมาณแบบทวีคูณ ใช้ไพรเมอร์ 2 ชนิดที่จำเพาะกับช่วงของดีเอ็นเอหรือยีนหนึ่งๆ โดยต้องทราบลำดับเบสของดีเอ็นเอเป้าหมายก่อนเพื่อเป็นข้อมูลในการสังเคราะห์ไพรเมอร์ แล้วจึงใช้ไพรเมอร์ 2 ชนิดนั้น เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอเป้าหมายเพื่อตรวจสอบว่ายีนนั้นอยู่ โดยไพรเมอร์จะเกาะกับดีเอ็นเอคนละสายและมีปลาย 3' ในทิศทางเข้าหากัน บริเวณหรือชิ้นส่วนดีเอ็นเอที่เกิดจากการสังเคราะห์เพิ่มปริมาณขึ้น จะมีขนาดความยาวเท่ากับชิ้นดีเอ็นเอจากปลายของไพรเมอร์ชนิดหนึ่งถึงปลายของไพรเมอร์อีกชนิดหนึ่ง (สุรินทร์, 2545)

6. เทคนิค amplified fragment length polymorphism (AFLP)

เทคนิค AFLP พัฒนาขึ้นโดย Zabeau and Vos เป็นเครื่องหมายที่ใช้ตรวจสอบความแตกต่างของชิ้นดีเอ็นเอ ที่ได้จากการย่อยด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ แล้วนำมาเพิ่มปริมาณด้วยปฏิกิริยา PCR ดังนั้น AFLP เป็นวิธีการที่รวมเอาความน่าเชื่อถือของวิธี RFLP (restriction fragment length polymorphism) และ ประสิทธิภาพของ PCR เข้ามาด้วยกัน โดยสกัดดีเอ็นเอจากเซลล์และตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ แล้วเชื่อมต่อ adapter เข้าที่ปลายทั้งสองของชิ้นดีเอ็นเอเพื่อเป็นส่วนสำหรับให้ไพรเมอร์มาเกาะที่ปลายทั้งสองด้านและสามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ โดยไพรเมอร์ที่สังเคราะห์ขึ้นนี้มีลำดับเบสเหมือนกันกับส่วนของ adapter ที่เชื่อมต่อเข้าที่ปลายชิ้นดีเอ็นเอ ส่วนปลาย 3' ของไพรเมอร์มีลำดับเบสที่เป็นตำแหน่งจดจำของเอนไซม์ตัดจำเพาะที่ใช้ และเพิ่มเบสอีก 2-3 เบสเข้าที่ปลาย 3' ของไพรเมอร์นี้ เพื่อให้เกิดการเลือกจับได้เฉพาะชิ้นดีเอ็นเอที่มีเบสเป็นคู่สมกันเท่านั้น ดังนั้น ชิ้นดีเอ็นเอที่สามารถเพิ่มปริมาณได้ จะมีเฉพาะชิ้นดีเอ็นเอที่มีลำดับเบสส่วนที่อยู่ติดกับบริเวณจดจำของเอนไซม์เข้าคู่ได้กับไพรเมอร์ที่เลือกใช้นั้น แล้วจึงนำดีเอ็นเอที่เพิ่มปริมาณได้มาแยกขนาดโดยวิธีอิเล็กโทรโฟรีซิส (electrophoresis) ใน denaturing polyacrylamide gel และตรวจสอบด้วย ออโตเรดิโอ กราฟ (Auto radiograph) สารเรืองแสง (fluorescence) ข้อมด้วยซิลเวอร์ไนเตรด (Silver nitrate) หรือ ไฮบริไดเซชัน (Hybridization) (Vos and Kuiper, 1997) เครื่องหมาย AFLP จัดเป็น “high throughput markers” ทั้งนี้เนื่องจากปฏิกิริยาแต่ละครั้ง สามารถให้เครื่องหมายโมเลกุลได้จำนวนมาก นอกจากนี้ ยังมีลักษณะดีเด่นหลายประการ คือ ในปฏิกิริยาหนึ่งๆ สามารถตรวจสอบดีเอ็นเอได้หลายตำแหน่ง (multi-locus) พร้อมๆ กัน (multiplex ratio สูง) ใช้ปริมาณดีเอ็นเอเริ่มต้น ในการทำปฏิกิริยาจำนวนน้อย และเมื่อตรวจสอบซ้ำ จะให้ผลเหมือนเดิม (reproducibility)

(สุริพร, 2546) นอกจากนี้ยังทำได้รวดเร็ว สามารถใช้กับสิ่งมีชีวิตที่มีจีโนมขนาดใดก็ได้ (สุรินทร์, 2545) ส่วนข้อด้อย คือ ค่าใช้จ่ายสูง ต้องการดีเอ็นเอที่มีความบริสุทธิ์และวิธีค่อนข้างซับซ้อน (Li and Quiros, 2001)

เทคนิค AFLP เป็นเครื่องหมายดีเอ็นเอแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ในการศึกษาทางพันธุศาสตร์ เช่น การศึกษาทางพันธุศาสตร์ประชากร ศึกษาเอกลักษณ์ของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ และความหลากหลายทางพันธุกรรม มีรายงานการศึกษาวิจัยโดยใช้เทคนิค AFLP เช่น การศึกษาความแตกต่างทางพันธุกรรมในพืชอาหารสัตว์ ได้แก่ หญ้าเนเปียร์ (*Pennisetum purpureum*) หญ้ากินนีสีม่วง (*Panicum maximum* TD58) และหญ้ารูชี (*Brachiaria ruziziensis*) (กฤษณา, 2546) ในพืชตระกูลถั่ว ได้แก่ ถั่วเหลือง (Maughun *et al.*, 1996) และ ถั่วฝักยาว (Sharma *et al.*, 1996) และในชา (Paul *et al.*, 1997) เป็นต้น การทำแผนที่ยีนและติดตามยีนในข้าวบาร์เลย์ (Laeson *et al.*, 1998) ข้าวโพด (Xu *et al.*, 1999) มะเขือเทศ (Zhang and Stommel, 2000) และข้าว (Ni *et al.*, 2001; Murai *et al.*, 2001) รวมทั้งการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรม และจำแนกชนิดของพืชสกุลเดียวกัน เช่น สกุล *Garcinia* (ยุคลธร, 2542; Yapwatanaphun, 2003) *Passiflora* (Segura *et al.*, 2002) *Acacia* (Sirelkhatem and Gaali, 2009) การแยกความแตกต่างของพืชชนิดเดียวกันแต่แตกต่างสายพันธุ์และความสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์ เช่น ในการแยกความแตกต่างของไผ่บางชนิดในประเทศไทย (รังสัน, 2549) ถั่วหรั่ง (อัญชญา, 2549) กัญชง (Engelborghs *et al.*, 1998) ข้าว (Prashanth *et al.*, 2002) ข้าวสาลี (Soleimani *et al.*, 2002) ราสเบอร์รี่สีแดง (Ercisli *et al.*, 2008) ใช้แยกเพศในพืชหัว (แยม) (*Dioscorea tokoro*) (Terauchi and Kahl, 1999) รวมถึงการบ่งชี้ลักษณะเพศของ ปรังสกุล *Cycas* และ *Zamia* (สจี, 2547)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา เป็นการบอกความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตโดยใช้วิธีเปรียบเทียบลักษณะภายนอกทางสัณฐานวิทยาหรือทางสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต ลักษณะเหล่านี้แปรผันตามสภาพแวดล้อมได้ง่าย ลักษณะที่แสดงออกนั้นมีความผันแปรทำให้การตรวจสอบผิดพลาดได้ บางครั้งต้องใช้ผู้ที่มีความชำนาญเป็นพิเศษ และต้องมีวิธีที่จะบอกจีโนไทป์ (genotype) ที่ถูกต้องจากฟีโนไทป์ (phenotype) ที่ตรวจสอบ อย่างไรก็ตาม การตรวจสอบลักษณะทางสัณฐานวิทยานิยมทำเป็นอันดับแรก แล้วจึงใช้วิธีอื่นประกอบเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ขึ้น หรือแก้ปัญหาในกรณีที่ไม่สามารถใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาเพียงอย่างเดียวได้ (สุริพร, 2546; สุรินทร์, 2542) ดังนั้นการนำเทคนิค AFLP มาใช้ในการจัดจำแนกพืชร่วมกับ การใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาน่าจะทำให้การจัดจำแนกพืชมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. พืชทดลองได้แก่ ใบทุเรียนพื้นเมืองในจังหวัดนนทบุรี ตัวอย่างละ 20 ใบ และผลทุเรียนพื้นเมืองในจังหวัดนนทบุรี อย่างน้อยตัวอย่างละ 1 ผล
2. อุปกรณ์ที่ใช้ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา
 - 2.1 เวอร์เนียร์ คาลิเปอร์ แบบ ดิจิตอล (digital vernier caliper)
 - 2.2 แผ่นเทียบสี (RHS color chart)
 - 2.3 ตาชั่ง
3. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการตรวจสอบดีเอ็นเอโดยเทคนิค AFLP
 - 3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการสกัดดีเอ็นเอจากตัวอย่างพืช
 - โกร่งบดตัวอย่างพืช
 - อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (water bath)
 - เครื่องปั่นเหวี่ยง (centrifuge)
 - 3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำอิเล็กโทรโฟรีซิสด้วยอะกาโรสเจล
 - electrophoresis system Mupid®-exU
 - ชุดฉายแสงยูวีและอุปกรณ์ถ่ายภาพเจล (Gel Documentation System)
 - 3.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำอิเล็กโทรโฟรีซิสด้วยโพลีอะครีลาไมด์เจล
 - แผ่นกระจกใสสี่เหลี่ยมผืนผ้า
 - กระจก chamber (กระจกที่ถูกตัดปลายด้านหนึ่งเป็นรูปตัว U ฐานเหลี่ยม)
 - spacer
 - comb
 - ชุดเครื่องมือสำหรับการรันตัวอย่าง
 - 3.4 สารเคมีที่ใช้ในการสกัดดีเอ็นเอจากตัวอย่างพืช
 - 4% cetyltrimethylammoniumbromide (CTAB)
 - sodiumchloride
 - polyvinylpyrrolidone (PVP)
 - Tris-HCl pH 8

- EDTA 0.5 M
- isoamyl alcohol
- chloroform
- 2-mercapto ethanol
- isopropanol
- 75% ethanol
- TE buffer
- liquid nitrogen

3.5 สารเคมีที่ใช้ในการกำจัด RNA

- RNase
- sodium acetate
- absolute ethanol
- 75% ethanol
- TE buffer

3.6 สารเคมีที่ใช้ในการทำอิเล็กโทรโฟริซิสด้วยอะกาโรสเจล

- agarose gel
- 1X TAE buffer
- TE dye
- ethidium bromide

3.7 สารเคมีที่ใช้ในการตรวจสอบดีเอ็นเอโดยเทคนิค AFLP

- ชุดสารเคมี AFLP Analysis System I (AFLP[®] Core Reagent Kit, Invitrogen[™])

3.8 สารเคมีที่ใช้ในการทำอิเล็กโทรโฟริซิสด้วยโพลีอะครีลาไมด์เจล

- polyacryamide gel
- bis-acryamide
- TEMED (N, N, N',N'- tetramethyl ethylenediamine)
- APS (ammonium persulfate)
- urea
- TBE buffer
- glacial acetic acid
- silver nitrate
- formaldehyde

วิธีการ

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา

1. สุ่มเก็บตัวอย่างชิ้นส่วนต่างๆ ของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี โดยสุ่มเก็บใบในตำแหน่งต่างๆ ของทรงพุ่ม พันธุ์ละ 5 ใบ โดยใช้ใบที่ 5 นับจากปลายยอด เก็บดอกตูมในระยะหัวกำไล และสุ่มเก็บผลในระยะผลสุก เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา ทั้งขนาด ลักษณะและรูปร่างของชิ้นส่วนต่างๆ

2. บันทึกข้อมูลทางสัณฐานวิทยาของทุเรียน 33 ตัวอย่าง ดังต่อไปนี้

2.1 ใบ (leaf) (ภาพผนวกที่ 1-4)

2.1.1 รูปร่างใบ (leaf shape)

2.1.2 ความยาวใบ (leaf length)

2.1.3 ความกว้างใบ (leaf width)

2.1.4 ความยาวก้านใบ (petiole length)

2.1.5 ลักษณะปลายใบ (leaf apex shape)

2.1.6 ความยาวปลายใบ (leaf apex length)

2.1.7 ลักษณะฐานใบ (leaf base shape)

2.2 ดอก (flower) (ภาพผนวกที่ 5)

2.2.1 รูปร่างดอกตูม ระยะหัวกำไล

2.3 ผล (fruit) (ภาพผนวกที่ 6-11)

2.3.1 รูปร่างผล (fruit shape)

2.3.2 ความกว้างผล (fruit width)

2.3.3 ความยาวผล (fruit length)

2.3.4 ลักษณะปลายผล (fruit apex shape)

2.3.5 ลักษณะปลายฐานผล (fruit base shape)

2.3.5 ลักษณะฐานผล (fruit base)

2.3.6 สีผล (fruit color)

2.3.7 รูปร่างหนามผล (spine shape)

2.3.8 ความยาวหนาม (spine length)

2.3.9 หนามปลายผล (fruit spine at the center point of apex)

- 2.3.10 ความหนาของเปลือก (rind thickness)
- 2.3.11 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเปลือก (% fruit weight)
- 2.3.12 น้ำหนักผล (fruit weight)
- 2.3.13 จำนวนพูต่อผล
- 2.4 ก้านผล (peduncle) (ภาพผนวกที่ 12-13)
 - 2.4.1 รอยต่อขั้วผล (bulging)
 - 2.4.2 ความยาวก้าน (pedicel length)
- 2.5 เนื้อ (aril) (ภาพผนวกที่ 14-15)
 - 2.5.1 สีของเนื้อ (aril color)
 - 2.5.2 ความหนาของเนื้อ (aril thickness)
 - 2.5.3 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเนื้อ (% aril weight)
- 2.6 เมล็ด (seed) (ภาพผนวกที่ 16-18)
 - 2.6.1 รูปร่างเมล็ด (seed shape)
 - 2.6.2 ขนาดเมล็ด (seed size)
 - 2.6.3 สีของเปลือกเมล็ด (seed color)
 - 2.6.4 จำนวนเมล็ดต่อผล
 - 2.6.5 จำนวนเมล็ดตาย
 - 2.6.6 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเมล็ด (% seed weight)

บันทึกข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยา แล้วตรวจสอบลักษณะประจำพันธุ์กับฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์พืชทุเรียน (กรมวิชาการเกษตร, 2544) แล้วทำการจำแนกทุเรียน

นำข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่บันทึกได้ มาแปลงให้เป็นข้อมูลตัวเลข โดยให้คะแนนความแตกต่างตามลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ปรากฏ จากนั้นนำไปวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมในรูปของ Phylogenetic tree โดยใช้วิธี UPGMA (unweight pair-group method with arithmetic average) (Sakal and Michener, 1958) ด้วยชุดโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป NTSYSpc 2.1

การศึกษาความแตกต่างทางพันธุกรรมโดยเทคนิค AFLP

1. เก็บตัวอย่างที่ใช้วิเคราะห์ความแตกต่างทางพันธุกรรมโดยเทคนิค AFLP โดยสุ่มเก็บใบทุเรียนในจังหวัดนนทบุรีในตำแหน่งต่างๆ ของทรงพุ่ม พันธุ์ละ 15 ใบ โดยใช้ใบที่ 5 นับจากปลายยอด ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำกลั่น ชับน้ำให้แห้งด้วยกระดาษทิชชู ใส่ลงในถุงพลาสติก แล้วแช่ลงในถังน้ำแข็งทันที จากนั้นนำไปเก็บไว้ในตู้แช่ อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

2. การสกัดดีเอ็นเอ

2.1 การสกัดดีเอ็นเอ

นำใบของทุเรียนแต่ละพันธุ์มาล้างทำความสะอาดและเช็ดให้แห้ง จากนั้นใช้กรรไกรตัดเอาก้านใบและเส้นกลางใบออก แล้วตัดเป็นชิ้นเล็กๆ บดในโถรงบดยาที่เติมไนโตรเจนเหลวจนละเอียดเป็นผง จากนั้นชั่งผงใบทุเรียน 1.25 กรัม ใส่ลงในหลอดสารละลาย 4% CTAB (cetyl trimethyl ammonium bromide) (4%CTAB, 1.4 M NaCl, 2%PVP (polyvinylpyrrolidone), 1 M Tris-HCl, 0.5 M EDTA) ปริมาตร 6 มิลลิลิตร และ 2% 2-mercaptoethanol ปริมาตร 60 ไมโครลิตร จำนวน 4 หลอดต่อ 1 ตัวอย่าง แล้วบ่มไว้ในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที (เขย่าเบาๆ ทุก 10 นาที) จากนั้นเติม CIA (chloroform : isoamylalcohol ; 24:1) ปริมาตร 5 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน เป็นเวลา 20 นาที นำไปปั่นเหวี่ยงให้แยกชั้น ด้วยความเร็ว 3,000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที คูณสารละลายชั้นบนสุดออกมาใส่หลอดใหม่ หลอดละ 7 มิลลิลิตร จำนวน 2 หลอด แล้วตกตะกอนด้วย isopropanol ที่เย็นจัด ปริมาตร 7 มิลลิลิตร เอียงหลอดไปมาเบาๆ แล้วนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที นำไปปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็ว 3,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที จะได้ตะกอนดีเอ็นเอที่ก้นหลอด เทสารละลายส่วนบนทิ้ง แล้วเติม 75 % ethanol ปริมาตร 1.25 มิลลิลิตร เพื่อล้างตะกอน นำไปปั่นเหวี่ยงอีกครั้งด้วยความเร็ว 3,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 15 นาที เทสารละลายส่วนบนทิ้ง จากนั้นนำตะกอน ดีเอ็นเอจาก 2 หลอดมารวมกัน แล้วละลายใน TE buffer (10mM Tris-HCl pH 8.0 และ 1 mM EDTA) ปริมาตร 4 มิลลิลิตร

2.2 การกำจัดอาร์เอ็นเอ

กำจัดอาร์เอ็นเอออกโดยใช้เอนไซม์ RNase เพื่อให้เหลือแต่ส่วนของดีเอ็นเอเท่านั้น เนื่องจาก การวิเคราะห์ด้วยเทคนิค AFLP นั้นจะต้องใช้ดีเอ็นเอที่มีคุณภาพดี และไม่มีสารปนเปื้อนจากสิ่งต่างๆ ทั้งนี้เพื่อป้องกันการตัดและต่อดีเอ็นเอ ที่อาจไม่สมบูรณ์ในขั้นตอนของ AFLP และอาจทำให้การวิเคราะห์ผลผิดพลาดได้ นำหลอดสารละลายดีเอ็นเอที่ได้จากขั้นตอนที่ 2.1 มาเติม RNase ปริมาตร 8 ไมโครลิตร เขย่าเบาๆ แล้วบ่มไว้ในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที จากนั้นเติมสารละลาย sodium acetate ปริมาตร 400 ไมโครลิตร และ absolute ethanol ปริมาตร 10 มิลลิลิตร เขย่าเบาๆ เพื่อตกตะกอนดีเอ็นเอ จากนั้นใช้ไมโครปิเปต ค้างตะกอนดีเอ็นเอใส่ลงในหลอดขนาด 1.5 มิลลิลิตร ที่มี 75 % ethanol ปริมาตร 500 ไมโครลิตร แล้วนำไปปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็ว 12,000 รอบต่อวินาที เป็นเวลา 15 นาที เติสารละลายส่วนบนทิ้ง ทำให้ตะกอนแห้งโดยเปิดฝาหลอด แล้วคว่ำหลอดลงบนกระดาษทิชชูสะอาด นาน 1 ชั่วโมง เมื่อตะกอนแห้งแล้ว เติม TE buffer ปริมาตร 400 ไมโครลิตร

3. การตรวจสอบคุณภาพและความเข้มข้นของ ดีเอ็นเอ

นำดีเอ็นเอตัวอย่างที่เตรียมได้มาทำอิเล็กโตรโฟรีซิสในอะกาโรสเจล แล้วย้อมด้วยเอธิเดียมโบรไมด์ โมเลกุลของเอธิเดียมโบรไมด์จะเข้าไปแทรกในเกลียวคู่ของดีเอ็นเอ และเมื่อนำไปส่องภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ตจะเกิดการเรืองแสง โดยที่ความเข้มของแสงเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณดีเอ็นเอ เมื่อเปรียบเทียบกับดีเอ็นเอมาตรฐานที่ทราบความเข้มข้นจะสามารถบอกปริมาณดีเอ็นเอตัวอย่างโดยประมาณได้

3.1 การเตรียมอะกาโรสเจล

เตรียมอะกาโรส 1.0% โดยชั่งผงอะกาโรส 0.4 กรัม ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ที่มี 1X TAE buffer [Tris-HCl (pH 8.0), 0.5 M EDTA (pH 8.0)] ปริมาตร 40 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปให้ความร้อน ในไมโครเวฟเป็นเวลา 1 นาทีเพื่อละลายผงอะกาโรส นำออกมาเทลงในพิมพ์ ที่วางไว้บนพื้นราบ ระวังอย่าให้มีฟองอากาศและสิ่งแปลกปลอมลงไปปนเปื้อน จากนั้นวางที่เสียบหัวลงไป ที่ปลายด้านบนของแผ่นเจล เพื่อให้เวลาที่เจลแข็งตัวจะได้มีช่องเล็กๆ สำหรับหยอดตัวอย่างสารละลายดีเอ็นเอที่จะใช้วิเคราะห์ ปล่อยให้เจลเย็นลงและแข็งตัวที่อุณหภูมิห้อง ซึ่งใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง แล้วดึงหัวออกอย่างระมัดระวัง นำแผ่นเจลใส่ลงในเครื่องอิเล็กโตรโฟรีซิส (Mupid) ที่มีสารละลาย 1X TAE buffer อยู่ โดยให้วางด้านที่มีช่องอยู่ทางด้านขั้วลบ

3.2 การไหลดเจล

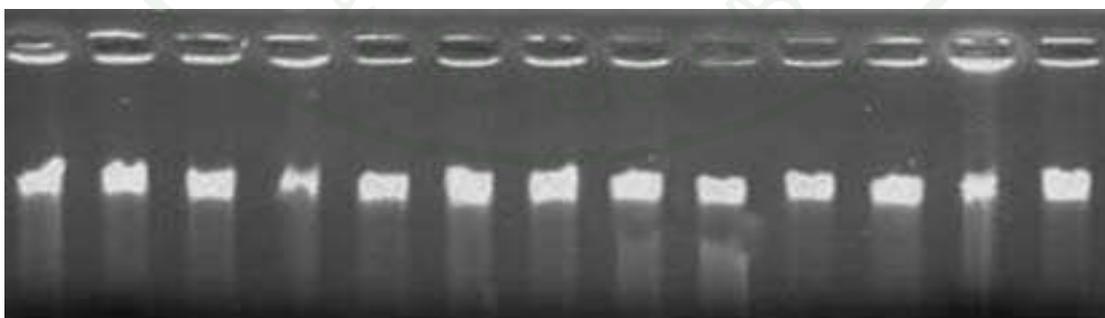
ผสมสารละลายดีเอ็นเอกับ dye ในอัตราส่วน 1: 1 (สารละลายดีเอ็นเอ ปริมาตร 2 ไมโครลิตร: dye ปริมาตร 2 ไมโครลิตร) จากนั้นค่อย ๆ หยดสารละลายที่ผสมแล้วลงในช่องของแผ่นเจลด้วยไมโครปิเปต ปิดฝาเครื่องและเปิดกระแสไฟฟ้าให้วิ่งจากขั้วลบไปขั้วบวกโดยใช้กระแสไฟฟ้า 100 โวลต์ ใช้เวลาประมาณ 30 นาที dye จะเคลื่อนที่ไปได้ระยะทางที่เหมาะสม (เคลื่อนที่ได้ 3 ใน 4 ส่วนของแผ่นเจล) จากนั้นจึงปิดกระแสไฟฟ้า

3.3 การย้อมเจล

นำแผ่นเจลไปย้อมในสารละลายเอธิเดียมโบรไมด์ เขย่าเบาๆ บนเครื่องเขย่า ประมาณ 10 นาที เพื่อให้ดีเอ็นเอติดสีจากเอธิเดียมโบรไมด์ แล้วค่อยนำแผ่นเจลออกจากสารละลายเอธิเดียมโบรไมด์ ล้างในน้ำกลั่น เขย่าประมาณ 5 นาที เพื่อล้างเอธิเดียมโบรไมด์ส่วนเกินที่ค้างอยู่บนแผ่นเจลออกให้หมด

3.4 การตรวจสอบ

นำแผ่นเจลไปส่องดูภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ต บันทึกภาพของแผ่นเจลภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ต เพื่อใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพและปริมาณของดีเอ็นเอที่สกัดได้เปรียบเทียบกับขนาดและความหนาของแถบดีเอ็นเอจากตัวอย่างที่เราสกัดได้กับดีเอ็นเอมาตรฐาน ให้มีความเข้มข้นสุดท้ายเท่ากับ 50 นาโนกรัมต่อไมโครลิตร (ภาพที่ 1) นำสารละลายดีเอ็นเอที่เจือจางแล้วไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 1 ปริมาณดีเอ็นเอบนแผ่นอะกาโรสเจลที่ย้อมด้วยสารละลายเอธิเดียมโบรไมด์ภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ต

4. ตรวจสอบดีเอ็นเอโดยเทคนิค AFLP

4.1 การตัดดีเอ็นเอด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ

ตัดดีเอ็นเอด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ 2 ชนิดพร้อมกัน คือ *EcoRI* และ *MseI* เพื่อให้ได้ชิ้นดีเอ็นเอขนาดพอเหมาะสำหรับการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในการทำ PCR ได้ดี และมีขนาดเหมาะสมในการแยกบน denaturing polyacrylamide gel โดยเติมสารละลายดีเอ็นเอความเข้มข้นประมาณ 50 นาโนกรัมต่อไมโครลิตร ปริมาตร 5 ไมโครลิตร ลงในสารละลายเอนไซม์ตัดจำเพาะ ประกอบด้วย 5x reaction buffer [50 mM Tris-HCl (pH 7.5), 50 mM Mg-acetate และ 250 mM K-acetate (AFLP[®] Core Reagent Kit, Invitrogen[™])] ปริมาตร 5 ไมโครลิตร, *EcoRI*/*MseI* [(1.25 unit/ μ l each in 10 mM Tris-HCl (pH 7.5), 50 mM NaCl, 0.1 mM EDTA, 1 mM DTT, 0.1 mg/ml BSA, 50% glycerol (v/v) และ 0.1% Triton[®] X-100 (AFLP[®] Core Reagent Kit, Invitrogen[™])] ปริมาตร 2 ไมโครลิตรและน้ำกลั่น บ่มไว้ในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง จากนั้นบ่มไว้ในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที นำไปปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็ว 12,000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที เพื่อให้ได้ชิ้นดีเอ็นเอขนาดเล็กที่สามารถเพิ่มปริมาณได้

5.2 การเชื่อมต่อดีเอ็นเอ

ดีเอ็นเอที่ถูกตัดสมบูรณ์แล้วจะนำมาเชื่อมต่อกับ *EcoRI* adapter และ *MseI* adapter โดยที่ adapter ทั้ง 2 ที่ต่อเข้าตรงปลายของชิ้นดีเอ็นเอนั้น จะเป็นที่เกาะของไพรเมอร์ในขั้นที่ทำ PCR ดังนั้นวิธีนี้จึงสามารถเพิ่มปริมาณของชิ้นดีเอ็นเอได้ โดยที่ไม่จำเป็นต้องรู้ลำดับเบสบนชิ้นดีเอ็นเอนั้น โดยนำ adapter ligation solution [*EcoRI*/*MseI* adapters, 0.4 mM ATP, 10 mM Tris HCl (pH 7.5), 10 mM Mg-acetate และ 10 mM K-acetate (AFLP[®] Core Reagent Kit, Invitrogen[™])] 24 μ l ผสมกับ T4 DNA ligase [1 unit/ μ l in 10 mM Tris-HCl (pH 7.5), 1 mM DTT, 50 mM KCl และ 50% glycerol (v/v) (AFLP[®] Core Reagent Kit, Invitrogen[™])] 1 ไมโครลิตร ใส่ลงในหลอดตัวอย่างที่ตัดด้วยเอนไซม์ แล้วบ่มไว้ในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง จากนั้นดูดสารละลายออกมา 10 ไมโครลิตร เจือจางใน TE buffer ปริมาตร 90 ไมโครลิตร

4.3 การเพิ่มปริมาณซันดีเอ็นเอในขั้น preselective amplification

ผสม pre-amplification primer mix (AFLP[®] Starter Primer Kit, Invitrogen[™]) 40 ไมโครลิตร กับ 10x PCR buffer plus Mg [200 mM Tris-HCl (pH 8.4), 15 mM MgCl₂ และ 500 mM KCl (AFLP[®] Starter Primer Kit, Invitrogen[™])] และ *Taq* polymerase เข้าด้วยกัน ในหลอดสำหรับทำ PCR จากนั้น ใส่ตัวอย่างที่ได้จากขั้นตอนที่แล้ว ปริมาตร 5 ไมโครลิตร นำสารละลายไปเข้าเครื่อง PCR เพื่อเพิ่มจำนวนซันดีเอ็นเอ ซึ่งมีการตั้งโปรแกรมการทำงานของเครื่องดังนี้

ขั้นที่ 1 อุณหภูมิ 94 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วินาที

ขั้นที่ 2 อุณหภูมิ 56 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 วินาที

ขั้นที่ 3 อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 วินาที

โดยให้ทำงานซ้ำ 30 รอบ หลังจากทำงานครบ 30 รอบจะให้คงอุณหภูมิไว้ที่ 4 องศาเซลเซียส ตรวจสอบดีเอ็นเอที่เพิ่มปริมาณได้ด้วยอะกาโรสเจลอิเล็กโทรโฟรีซิสความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ และย้อมด้วยเอธิเดียม โบรไมด์ ตรวจสอบความเข้มข้นของดีเอ็นเอที่ได้

4.4 การเลือกเพิ่มปริมาณซันดีเอ็นเอในขั้น selective amplification

สำหรับไพรเมอร์ที่ใช้ในขั้นตอน selective amplification ประกอบด้วย *EcoRI* primer ซึ่งเพิ่มเบสเข้าไปทางด้านปลาย 3' เป็น 3 เบส จำนวน 8 ไพรเมอร์ (E1-E8) และ *MseI* primer ที่เติมเบสเข้าที่ปลาย 3' เป็น 3 เบส จำนวน 8 ไพรเมอร์ (M1-M8) ซึ่งแต่ละไพรเมอร์มีลำดับเบสดังนี้

EcoRI primer+3 (E-ANN)

E1 – GACTGCGTACCAATTCAAG

E2 – GACTGCGTACCAATTCAAC

E3 – GACTGCGTACCAATTCAGG

E4 – GACTGCGTACCAATTCAGC

E5 – GACTGCGTACCAATTCACT

E6 – GACTGCGTACCAATTCACC

E7 – GACTGCGTACCAATTCACA

E8 – GACTGCGTACCAATTCACG

MseI primer+3 (M-CNN)

M1 – GATGAGTCCTGAGTAACAT

M2 – GATGAGTCCTGAGTAACTC

M3 – GATGAGTCCTGAGTAACTG

M4 – GATGAGTCCTGAGTAACAG

M5 – GATGAGTCCTGAGTAACAC

M6 – GATGAGTCCTGAGTAACAA

M7 – GATGAGTCCTGAGTAACTT

M8 – GATGAGTCCTGAGTAACTA

จับคู่ไพรเมอร์ โดยเลือก *EcoRI* primer 1 ไพรเมอร์ และ *MseI* primer 1 ไพรเมอร์ จากนั้นผสมน้ำกลั่น 10X PCR buffer plus Mg และสารละลายดีเอ็นเอ ไปเข้าเครื่อง PCR โดยจะตั้งโปรแกรมให้มีการลดอุณหภูมิขึ้น annealing ลงรอบละ 1 องศาเซลเซียส ทุกรอบที่เรียกว่า Touch down PCR จำนวน 10 รอบ โดยอุณหภูมิ annealing รอบแรก 65 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ annealing รอบที่ 10 เท่ากับ 56 องศาเซลเซียส และคงที่ไปจนถึงรอบสุดท้ายของการทำ PCR

4.5 การแยกขนาดดีเอ็นเอโดยใช้โพลีอะคริลาไมด์เจลอิเล็กโทรโฟรีซิส

4.5.1 เตรียมกระจกสำหรับใส่เจล

การเตรียมกระจกเจล ใช้กระจก 2 แผ่น โดยแผ่นหนึ่งถูกตัดเป็นแฉงรูปตัว U ฐานเหลี่ยม ส่วนอีกแผ่นหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ล้างกระจกทั้ง 2 แผ่นให้สะอาดจากนั้นเช็ดด้วยเอทานอล 75% ให้ทั่วทั้งแผ่นรองจนกระทั่งแผ่นกระจกแห้ง กระจกแผ่นที่ถูกตัดเป็นแฉงรูปตัว U จะเช็ดด้วยน้ำยาเช็ดกระจก (clear view) เพื่อป้องกันไม่ให้เจลติดกับแผ่นกระจก และเช็ดกระจกรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าด้วยสารละลาย bind silane (bind silane , glacial acetic acid และ 95% ethanol) ปริมาตร 150 ไมโครลิตร เพื่อให้เจลติดกับกระจก จากนั้นนำแผ่นกระจกทั้ง 2 แผ่นวางประกบกัน (หัดด้านที่เช็ดด้วย clear view และ bind silane เข้าประกบกัน) แล้วใช้ spacer ซึ่งเป็นแผ่นพลาสติก แถบยาวขนาดเท่าความยาวของแผ่นกระจก และมีความหนาเท่ากับเจลที่ต้องการคั่นที่ตรงขอบด้านข้างของแผ่นกระจก จากนั้นใช้ คลิปหนีบยึดให้กระจก 2 แผ่นประกบกันโดยหนีบบริเวณที่วาง spacer ทั้ง 2 ด้าน ตามความยาวของกระจก

4.5.2 เตรียมโพลีอะคริลาไมด์

ละลายยูเรีย 8.4 กรัม ในน้ำกลั่น 6.0 มิลลิลิตร ในบีกเกอร์ วางบน hot plate ค่อย ๆ คนจนยูเรียละลายหมด ยกออกจาก hot plate แล้วเติม 40% อะคริลาไมด์ ปริมาตร 2.8 มิลลิลิตร 2% บิสอะคริลาไมด์ ปริมาตร 3.0 มิลลิลิตร และ 10X TBE buffer [Tris-base, Boric acid, 0.5 M EDTA (pH 8.0)] จากนั้นจึงค่อยเติม N, N, N', N'- tetramethylethylenediamine (TEMED) 12.8 ไมโครลิตร เขย่าให้เข้ากัน แล้วเติม 10% APS (Ammonium persulphate) ปริมาตร 85 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันอย่างรวดเร็ว เทเจลที่เตรียมได้ ลงบนแผ่นกระจกที่เตรียมไว้ โดยเทเข้าทางแอ่งรูปตัว U ค่อย ๆ เท โดยกดท้ายกระจกลงเล็กน้อยเพื่อให้เจลไหลสะดวกขึ้น ระวังอย่าให้เกิดฟองอากาศ เมื่อเทเจลจนเต็มแผ่นแล้วให้สอดหัวด้านเรียบเข้าไปในช่องรูปตัว U จัดความลึกของหัวให้เหมาะสม จากนั้นวางทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 2 ชั่วโมง เพื่อให้เจลแข็งตัว เมื่อเจลแข็งตัวแล้ว ค่อย ๆ ดึงเอาหัวที่เรียบไว้ ออก นำแผ่นเจลพร้อมกระจกไปวางในเครื่องอิเล็กโทรโฟรีซิส เติม 1X TBE buffer ลงในเครื่องจนถึงตำแหน่งที่กำหนดไว้ ใช้เข็มฉีดยาคูด 1X TBE buffer ล้างยูเรียที่ตกค้างอยู่ในช่องหัวออกให้หมด จากนั้นทาวาสลินบางๆ ที่หัว แล้วเสียบด้านพื้นหัวลงไปที่ยังมี เติม ให้พื้นหัวลงไปใ้ในเนื้อเจลประมาณ 1 มิลลิเมตร จากนั้นจึงต่อกระแสไฟฟ้าเข้ากับเครื่องอิเล็กโทรโฟรีซิส ปล่อยให้กระแสไฟฟ้าวิ่งผ่านจากขั้วลบไปขั้วบวก โดยใช้กระแสไฟฟ้า 400 โวลต์ (pre-run) เป็นเวลา 5 นาที

4.5.3 เตรียมสารละลายดีเอ็นเอ

นำสารละลายดีเอ็นเอ 10 ไมโครลิตร ผสมกับ 98% formamide ปริมาตร 9.8 ไมโครลิตร, 0.5 M Na EDTA ปริมาตร 0.2 ไมโครลิตร และ dye (2.5% bromphenol blue, 2.5% xylene cyanol ในน้ำกลั่น) ปริมาตร 0.2 ไมโครลิตร ใส่ลงในหลอดขนาด 1.5 มิลลิลิตร ปิดฝาหลอด แล้วใช้พาราฟินพันทับ (ป้องกันน้ำระเหยเข้ามาในหลอดในขณะที่ให้ความร้อน) ต้มในน้ำเดือด เป็นเวลา 3 นาที จากนั้นรีบเอาขึ้นแล้วแช่ในน้ำแข็งทันที ใช้หลอดฉีดยาคูด 1X TBE buffer ล้างยูเรียที่ตกค้างอยู่ในช่องหัวออกให้หมด อีกครั้ง จากนั้นหยอดตัวอย่างดีเอ็นเอ 4 ไมโครลิตรลงในช่องตรงรอยเสียบหัว ต่อกระแสไฟฟ้าเข้าเครื่องอิเล็กโทรโฟรีซิสอีกครั้ง ปล่อยให้ดีเอ็นเอเคลื่อนที่ นาน 6 ชั่วโมง จากนั้นจึงปิดเครื่องแล้วเอาแผ่นกระจกออก แยกกระจกออกจากกันจะได้แผ่นหนึ่งที่มีเจลดิจอยู่

5.4.4 การย้อมโพสโธครีลาไมด์เจลด้วยวิธี silver staining

นำกระจกแผ่นที่มีเจลติดอยู่ใต้อาถที่มี fixer (95% ethanol ปริมาตร 105 มิลลิลิตร, glacial acetic acid ปริมาตร 5 มิลลิลิตรและน้ำกลั่นปริมาตร 890 มิลลิลิตร) ที่เย็นจัด ปริมาตร 1 ลิตร เขย่านาน 5 นาที จากนั้นนำแผ่นกระจกเจลใต้อาถลงในสารละลายซิลเวอร์ไนเตรท (silver nitrate 1.5 กรัม, 37% formaldehyde ปริมาตร 1.5 มิลลิลิตร ในน้ำกลั่นปริมาตร 1 ลิตร) ปริมาตร 1 ลิตร เขย่านาน 7 นาที นำแผ่นเจลจุ่มในน้ำกลั่น 1 รอบ เพื่อล้างซิลเวอร์ที่ติดอยู่ด้านนอก ออก ใต้อาถลงในอาถที่มีสารละลาย Developer (NaOH 15 กรัม, 37% formaldehyde ปริมาตร 2 มิลลิลิตร ในน้ำกลั่นปริมาตร 1 ลิตร) ปริมาตร 1 ลิตร จนกว่าจะเห็นแถบดีเอ็นเอชัดเจน จากนั้นย้ายแผ่นกระจกเจลมาใต้อาถที่มี fixer อีกครั้ง เขย่านาน 2 นาที แล้วนำแผ่นเจลล้างด้วยน้ำกลั่น จากนั้นผึ่งให้แห้งสนิท สามารถนำไปตรวจสอบลายพิมพ์ดีเอ็นเอได้

5. วิเคราะห์ผลของ AFLP

เปรียบเทียบแถบของลายพิมพ์ดีเอ็นเอที่ปรากฏในตำแหน่งเดียวกันของทุเรียนทุกพันธุ์ ที่ตรวจสอบ ถ้ามีแถบดีเอ็นเอให้สัญลักษณ์เป็น 1 แต่ถ้าไม่มีแถบดีเอ็นเอให้สัญลักษณ์เป็น 0 แล้ว นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผล เพื่อหาความใกล้ชิดทางพันธุกรรมของทุเรียนพันธุ์ปลูกดั้งเดิมของ จังหวัดนนทบุรี โดยเปรียบเทียบจากความเหมือนและความแตกต่างของรูปแบบดีเอ็นเอ ที่เกิดขึ้น และจัดกลุ่มความสัมพันธ์ในรูปของ Phylogenetic tree โดยใช้วิธี UPGMA ด้วยโปรแกรม NTSYSpc 2.1

สถานที่ทำการทดลอง

1. ห้องปฏิบัติการภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
2. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
3. สวนทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี

ระยะเวลาทำการทดลอง

เริ่มทำการทดลองตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2552 และสิ้นสุดการทดลองเดือนเมษายน

พ.ศ. 2554

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการศึกษาลักษณะทางด้านสัณฐานวิทยา

จากการสำรวจและศึกษาทุเรียนของจังหวัดนนทบุรี โดยทำการสำรวจ 4 อำเภอที่มีการปลูกทุเรียน ได้แก่ อำเภอบางกรวย อำเภอบางใหญ่ อำเภอปากเกร็ด และอำเภอเมืองนนทบุรี โดยศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของใบ ดอก และผลของทุเรียน 45 ตัวอย่าง 42 พันธุ์ สามารถจำแนกพันธุ์ทุเรียนโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา ตามฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์พืชทุเรียน (กรมวิชาการเกษตร, 2544) ได้ดังนี้

1. จำแนกพันธุ์ทุเรียนได้เพียง 29 ตัวอย่าง 26 พันธุ์ ออกเป็น 6 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มกบ กลุ่มหลวง กลุ่มก้านยาว กลุ่มทองย้อยและกลุ่มเบ็ดเตล็ด (ตารางที่ 1, ภาพที่ 2 – 28)
2. ไม่สามารถจัดจำแนกพันธุ์ทุเรียนได้จำนวน 16 พันธุ์ เนื่องจากไม่ออกดอก และไม่ติดผล จึงมีเพียงข้อมูลทางสัณฐานวิทยาของใบเพียงอย่างเดียวซึ่งไม่เพียงพอในการแยกความแตกต่างของพันธุ์ทุเรียนได้ เพราะทุเรียนแต่ละต้นมีรูปร่างใบมากกว่า 1 แบบ ซึ่งเป็นความผันแปรตามธรรมชาติ
3. พันธุ์ที่ไม่ปรากฏชื่อในฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์พืชทุเรียนพบทั้งสิ้นจำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ กบเจ้าเงาะ กบตาเขียว ก้านยาวทรงหวด และสาวน้อย แต่เมื่อจัดกลุ่มโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา สามารถจำแนกได้ทั้ง 4 พันธุ์โดยกบเจ้าเงาะอยู่ในกลุ่มทองย้อย กบตาเขียวอยู่ในกลุ่มเบ็ดเตล็ด ก้านยาวทรงหวดอยู่ในกลุ่มก้านยาว และสาวน้อยอยู่ในกลุ่มกบ (ตารางที่ 1)

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ชื่อเรียกของทุเรียนบางพันธุ์นั้นอาจใช้เป็นตัวระบุกลุ่มที่มาของทุเรียนพันธุ์นั้นๆ แต่เมื่อจัดกลุ่มโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาแล้วกลับพบว่าชื่อเรียกนั้นไม่สามารถระบุชื่อกลุ่มที่แท้จริงได้ ดังเช่น กบเจ้าเงาะและกบตาเขียวที่ชื่อระบุว่าอยู่ในกลุ่มกบเมื่อจำแนกด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยาแล้วพบว่า กบเจ้าเงาะถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกับทองย้อยจัด ซึ่งเป็นทุเรียนในกลุ่มทองย้อย เนื่องจากลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่แสดงออกทั้งในส่วนของใบ ทรงผล โดยเฉพาะส่วนของปลายผลมีความคล้ายกับทองย้อยจัดมากกว่าพันธุ์อื่นๆ เช่นเดียวกับกบตาเขียวที่ถูกจัดอยู่ในกลุ่มเบ็ดเตล็ดซึ่งเป็นกลุ่มที่รวบรวมพันธุ์ซึ่งไม่สามารถจัดลักษณะที่ชัดเจนได้ เนื่องจากลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกบตาเขียวที่แสดงออกนั้นไม่สามารถจัดเข้ากลุ่มอื่นๆ ทั้ง 5 กลุ่มได้ และสาวน้อยที่ชื่อไม่ได้ระบุว่าจัดอยู่ในกลุ่มใด แต่เมื่อใช้ลักษณะต่างๆทางสัณฐานวิทยาจัดจำแนกถูกจัดอยู่ในกลุ่มกบ ส่วนก้านยาวทรงหวดที่จัดเป็นก้านยาวอีกพันธุ์หนึ่งของเกษตรกรนั้นยังคงจัดอยู่ในกลุ่มก้านยาวเนื่องจากมีอัตราส่วนของความยาวก้านผลต่อความยาวผลมากกว่า 0.5 ซึ่งเป็นลักษณะแรกที่ใช้แยกก้านยาวออกจากทุเรียนพันธุ์อื่นๆ และ

มีลักษณะอื่นๆเหมือนกับก้านยาวทุกประการ ยกเว้นรูปร่างผลของก้านยาวทรงหวดที่ไม่ได้มีรูปร่างกลมเหมือนกับก้านยาวแต่กลับมีรูปร่างเป็นรูปไข่ ถึงรูปไข่กลับ (ตารางที่ 2, ภาพที่ 4) หรือบางครั้งอาจพบรูปร่างผลที่ไม่แน่นอนเช่น การเจริญของเมล็ดและ aril ที่พูใดพูหนึ่งของผล หรือเจริญหลายพูแต่เจริญเฉพาะบริเวณปลายผล หรือฐานผล แม้กระทั่งการเจริญของเมล็ดและ aril บริเวณปลายผลของพูแรกสลับกับการเจริญบริเวณฐานผลของพูถัดไป ซึ่งลักษณะเหล่านี้เกษตรกรเรียกว่าลักษณะของทรงหวด โดยอาจเป็นลักษณะประจำพันธุ์ของก้านยาวทรงหวด หรืออาจเป็นเพียงความไม่สมบูรณ์ของการปฏิสนธิทำให้การติดเมล็ดน้อยกว่าปกติ จึงเกิดการขยายขนาดของผลเฉพาะบริเวณที่เมล็ดมีการผสมติดเท่านั้น (ฝ่ายข้อมูลวารสารเกษตร, 2537) เนื่องจากเมล็ดภายในผลเป็นแหล่งของฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการขยายขนาดของเซลล์และส่งผลให้มีการขยายขนาดของผล (สมบุญ, 2544) ลักษณะผลจึงมีรูปร่างเปลี่ยนไปจากปกติ

จากผลการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้น ลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ใช้ล้วนแต่เป็นลักษณะทางคุณภาพทั้งสิ้น ยกเว้นอัตราส่วนความยาวก้านผลต่อความยาวผลเพียงลักษณะเดียวที่เป็นลักษณะทางปริมาณ เมื่อนำลักษณะทางปริมาณมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ได้แก่ ขนาดใบ ขนาดผล น้ำหนักผล ความหนาเนื้อ ความหวาน ขนาดเมล็ด น้ำหนักเมล็ด รวมถึงเปอร์เซ็นต์ของเปลือก เนื้อ และเมล็ดใน 1 ผล พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติในทุกลักษณะที่ทำการศึกษา (ตารางที่ 3-6) แต่ในการศึกษารั้งนี้ยังไม่ได้นำมาใช้ในการจัดจำแนกกลุ่มทุเรียนแต่ข้อมูลเหล่านี้ก็นำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งในการพิจารณาการจัดกลุ่มทุเรียนได้ในอนาคต ลักษณะเหล่านี้มีปัจจัยสิ่งแวดล้อมเข้ามาเกี่ยวข้องอย่างมาก ซึ่งการแสดงออกของลักษณะภายนอกเหล่านี้จะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมเป็นตัวกำหนด ซึ่งแม้จะเป็นทุเรียนพันธุ์เดียวกัน หรือแม้กระทั่งเป็นพืชต้นเดียวกันเมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนไปลักษณะทางปริมาณนี้ก็เปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

ตารางที่ 1 การจัดจำแนกทุเรียน 26 พันธุ์ 29 ตัวอย่าง โดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา

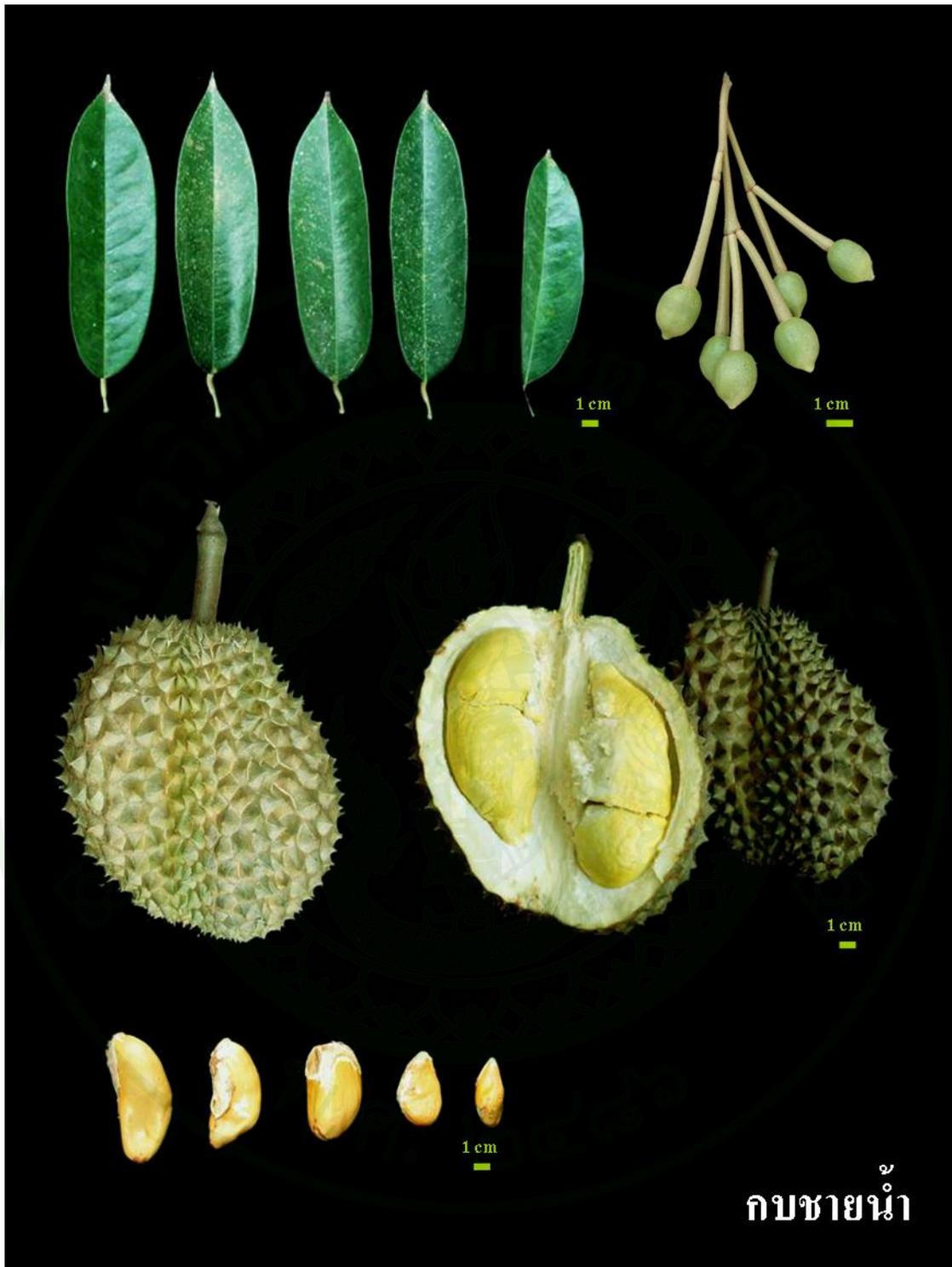
กลุ่ม	พันธุ์
กบ	กบชายน้ำ, กบตาขำ, กบตามาก, กบพวง, กบแม่เต่า, สาวน้อย1, สาวน้อย2
ลวง	ชมพุศรี, ย่ามะหวาด, ลวง1, ลวง2
ก้านยาว	ก้านยาว, ก้านยาวทรงหวด
กำป็น	กำป็นเจ้ากรม, กำป็นพวง, กำป็นสีราณ, กำป็นเหลือง
ทองย้อย	กบเจ้าเงาะ, ทองย้อยจักร
เบ็ดเตล็ด	กบตาเขี้ยว, กระจุม, กระจุมทอง, กระจุมสีนาค, จอกลอย1, จอกลอย2, นมสด, บาตรทองคำ, มะฝ่อ, สาวชม
ไม่สามารถ จำแนกได้	กบจำปา, กบฟักทอง, กบตาท่วม, กบหน้าศาล, กะเทย, กะเทยขั้วสั้น, กระจุมเขี้ยว, ก้านยาวสีนาค, เก้งแดง, ชายมะไฟ, ดาวกระจาย, แดงสาวน้อย, ทองหีบ, ลวงทอง, สาวชมเห็ด, อีหนัก

1. ทูเรียนกลุ่มกบ

1.1 พันธุ์กบชาชน้ำ

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปขอบขนาน กว้าง 5.4 เซนติเมตร (5-7 เซนติเมตร) ยาว 16.2 เซนติเมตร (14-18 เซนติเมตร) ปลายใบยาวปานกลาง ฐานใบมน ดอกตูมในระยะหัวค่ำโลรูปไข่ ปลายแหลม ผลรูปไข่ กว้าง 15.4 (14-18 เซนติเมตร) ยาว 16 เซนติเมตร (15-17 เซนติเมตร) ปลายผลเว้า ฐานผลแบน หนามผลนูน ยาว 1.5 เซนติเมตร (1.1-1.6 เซนติเมตร) ก้านผล ยาว 5.6 เซนติเมตร (5-8 เซนติเมตร) ลักษณะปากปลิงนูนน้อย เมล็ดรูปขอบขนาน กว้าง 2.4 เซนติเมตร (2-4 เซนติเมตร) ยาว 5.3 เซนติเมตร (4-6 เซนติเมตร) (ภาพที่ 2)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 1.6 กิโลกรัม (1.5-1.8 กิโลกรัม) มีจำนวนพู 5-6 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 1.1 กิโลกรัม (0.8-1.3 กิโลกรัม) คิดเป็น 75.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเปลือก 2.0 เซนติเมตร (1.8-2.3 เซนติเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.2 กิโลกรัม (0.2-0.3 กิโลกรัม) คิดเป็น 12.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 2.3 เซนติเมตร (1.6-3.0 เซนติเมตร) ความหวาน 31.4 brix น้ำหนักเมล็ด 0.2 กิโลกรัม (0.2-0.3 กิโลกรัม) คิดเป็น 12.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล



ภาพที่ 2 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์กบชายน้า

1.2 พันธุ์กบตาจ๋า

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปไข่ กว้าง 5.8 เซนติเมตร (5-7 เซนติเมตร) ยาว 14.4 เซนติเมตร (12-16 เซนติเมตร) ปลายใบสั้น ฐานใบมน ดอกตูมในระยะหัวกำเนิดรูปไข่ ปลายมน ผลรูปไข่ กว้าง 19.2 (18-22 เซนติเมตร) ยาว 20.4 เซนติเมตร (20-22 เซนติเมตร) ปลายผลแบน ฐานผลแบน หนามผลเว้าปลายแหลม ยาว 1.2 เซนติเมตร (1.0-1.4 เซนติเมตร) ก้านผลยาว 7.1 เซนติเมตร (7-8 เซนติเมตร) ลักษณะปากปลิงเรียบ เมล็ดรูปไข่ กว้าง 3.1 เซนติเมตร (2-4 เซนติเมตร) ยาว 5.3 เซนติเมตร (4-6 เซนติเมตร) (ภาพที่ 3)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 2.6 กิโลกรัม (2.5-3.0 กิโลกรัม) มีจำนวนพู 5-6 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 1.3 กิโลกรัม (1.1-1.5 กิโลกรัม) คิดเป็น 50.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเปลือก 1.1 เซนติเมตร (1.0-1.2 เซนติเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.7 กิโลกรัม (0.6-0.8 กิโลกรัม) คิดเป็น 26.9 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 2.5 เซนติเมตร (1.6-3.0 เซนติเมตร) ความหวาน 30.0 brix น้ำหนักเมล็ด 0.5 กิโลกรัม (0.4-0.6 กิโลกรัม) คิดเป็น 23.1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล



ภาพที่ 3 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์กบตาขำ

1.3 พันธุ์กบตามาก

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปขอบขนาน กว้าง 5.3 เซนติเมตร (5-7 เซนติเมตร) ยาว 13.7 เซนติเมตร (13-16 เซนติเมตร) ปลายใบยาวปานกลาง ฐานใบมน ดอกตูมในระยะหัวค่ำใลรูปไข่ ปลายแหลม ผลรูปไข่ กว้าง 19.4 (18-22 เซนติเมตร) ยาว 21.1 เซนติเมตร (20-22 เซนติเมตร) ปลายผลเว้า ฐานผลแบน หนามผลโค้งงอ ยาว 1.3 เซนติเมตร (1.0-1.4 เซนติเมตร) ก้านผลยาว 7.5 เซนติเมตร (7-8 เซนติเมตร) ลักษณะปากปลิงขนาดเล็กรูปไข่ กว้าง 2.8 เซนติเมตร (2-4 เซนติเมตร) ยาว 4.4 เซนติเมตร (4-5 เซนติเมตร) (ภาพที่ 4)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 2.3 กิโลกรัม (2.0-2.5 กิโลกรัม) มีจำนวนพู 5-6 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 1.4 กิโลกรัม (1.1-1.5 กิโลกรัม) คิดเป็น 60.8 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเปลือก 1.7 เซนติเมตร (1.6-1.9 เซนติเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.4 กิโลกรัม (0.3-0.5 กิโลกรัม) คิดเป็น 17.4 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 2.7 เซนติเมตร (1.6-3.0 เซนติเมตร) ความหวาน 30.0 brix น้ำหนักเมล็ด 0.5 กิโลกรัม (0.4-0.6 กิโลกรัม) คิดเป็น 21.8 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล

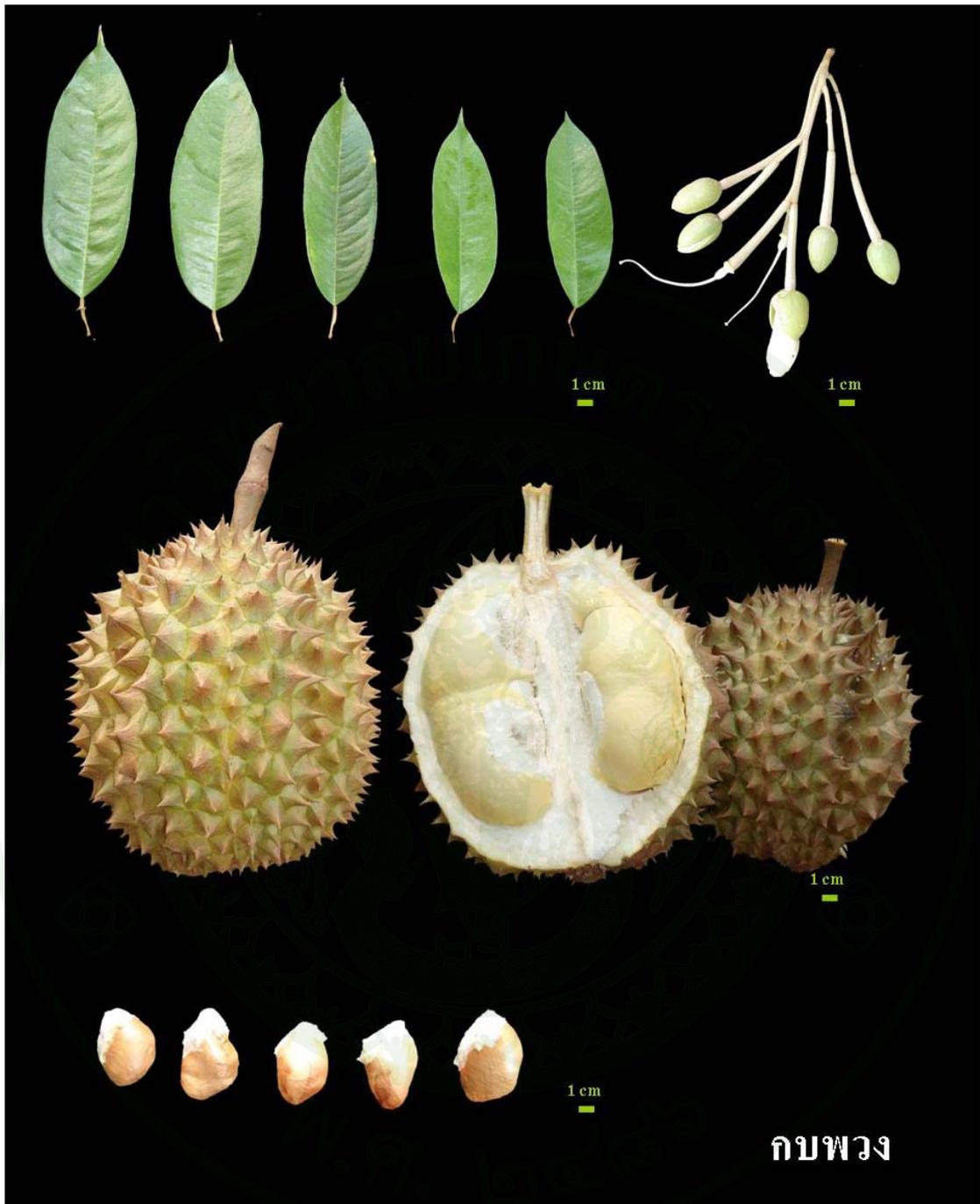


ภาพที่ 4 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์กบตามาก

1.4 พันธุ์กบพวง

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปขอบขนาน กว้าง 5.1 เซนติเมตร (5-7 เซนติเมตร) ยาว 14.8 เซนติเมตร (13-16 เซนติเมตร) ปลายใบยาว ฐานใบแหลม ดอกตูมในระยะหัว กำไลรูปไข่ ปลายแหลม ผลรูปไข่ ผลรูปไข่ กว้าง 19.3 (18-22 เซนติเมตร) ยาว 20.1 เซนติเมตร (20-22 เซนติเมตร) ปลายผลแบน ฐานผลเว้า หนามผลโค้งงอ ยาว 1.1 เซนติเมตร (1.0-1.2 เซนติเมตร) ก้านผลยาว 7.3 เซนติเมตร (7-8 เซนติเมตร) ลักษณะปากปลิงขนาดเล็ก รูปไข่ กว้าง 2.2 เซนติเมตร (2-4 เซนติเมตร) ยาว 3.4 เซนติเมตร (3-5 เซนติเมตร) (ภาพที่ 5)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 1.8 กิโลกรัม (2.0-2.5 กิโลกรัม) มีจำนวนพู 5-6 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 1.4 กิโลกรัม (1.1-1.5 กิโลกรัม) คิดเป็น 77.8 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเปลือก 1.9 เซนติเมตร (1.7-2.2 เซนติเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.3 กิโลกรัม (0.3-0.5 กิโลกรัม) คิดเป็น 11.1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 2.2 เซนติเมตร (16-30 มิลลิเมตร) ความหวาน 28.4 brix น้ำหนักเมล็ด 0.5 กิโลกรัม (0.4-0.6 กิโลกรัม) คิดเป็น 11.1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล



ภาพที่ 5 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์กบปวง

1.5 พันธุ์กบแม่เต่า

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปรีกว้าง 5.8 เซนติเมตร (5-7 เซนติเมตร) ยาว 16.2 เซนติเมตร (14-18 เซนติเมตร) ปลายใบสั้น ฐานใบกลม ดอกตูมในระยะหัวกำเนิดรูปไข่ ผลรูปไข่ กว้าง 16.9 เซนติเมตร (16-18 เซนติเมตร) ยาว 19.5 เซนติเมตร (18-20 เซนติเมตร) ปลายผลแหลม ฐานผลแบน หนามผลโค้งงอ ยาว 1.7 เซนติเมตร (1.4-1.9 เซนติเมตร) ก้านผลยาว 6.6 เซนติเมตร (6-8 เซนติเมตร) ลักษณะปากปลิงขนาดเล็ก รูปขอบขนาน กว้าง 2.6 เซนติเมตร (2-3 เซนติเมตร) ยาว 4.3 เซนติเมตร (4-6 เซนติเมตร) (ภาพที่ 6)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 1.7 กิโลกรัม (1.5-2.0 กิโลกรัม) มีจำนวนพู 6 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 0.9 กิโลกรัม (0.8-1.0 กิโลกรัม) คิดเป็น 52.9 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเปลือก 1.0 มิลลิเมตร (0.9-1.1 เซนติเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.5 กิโลกรัม (0.3-0.6 กิโลกรัม) คิดเป็น 29.4 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 1.8 เซนติเมตร (1.6-2.0 เซนติเมตร) ความหวาน 29.4 brix น้ำหนักเมล็ด 0.3 กิโลกรัม (0.3-0.4 กิโลกรัม) คิดเป็น 17.7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล



ภาพที่ 6 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์กบแม่เต่า

1.6 พันธุ์สาวน้อย

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปขอบขนาน กว้าง 5.3 เซนติเมตร (4-6 เซนติเมตร) ยาว 14.1 เซนติเมตร (13-17 เซนติเมตร) ปลายใบสั้น ฐานใบแหลม ดอกตูมในระยะหัว กำไลรูปขอบขนาน ปลายแหลม ผลรูปไข่ กว้าง 18.1 เซนติเมตร (17-19 เซนติเมตร) ยาว 22.8 เซนติเมตร (22-24 เซนติเมตร) ปลายผลเว้า ฐานผลเว้า หนามผลโค้งงอ ยาว 1.4 เซนติเมตร (1.2-1.6 เซนติเมตร) ก้านผลยาว 5.1 เซนติเมตร (4-6 เซนติเมตร) ลักษณะปากปลิงนูนมาก เมล็ดรูปขอบขนาน กว้าง 3.6 เซนติเมตร (3-4 เซนติเมตร) ยาว 4.6 เซนติเมตร (4-6 เซนติเมตร) (ภาพที่ 7)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 3.1 กิโลกรัม (3.0-3.6 กิโลกรัม) มีจำนวนพู 5-6 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 1.9 กิโลกรัม (1.6-2.0 กิโลกรัม) คิดเป็น 61.3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเปลือก 0.8 มิลลิเมตร (0.7-0.9 เซนติเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.4 กิโลกรัม (0.3-0.4 กิโลกรัม) คิดเป็น 13.3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 1.3 เซนติเมตร (1.0-2.0 เซนติเมตร) ความหวาน 29.4 brix น้ำหนักเมล็ด 0.8 กิโลกรัม (0.7-0.9 กิโลกรัม) คิดเป็น 25.4 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล



ภาพที่ 7 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์สาวน้อย

2. ทูเรียนกลุ่มดวง

2.1 พันธุ์ดวง

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปไข่กลับ กว้าง 6.5 เซนติเมตร (5-7 เซนติเมตร) ยาว 17.2 เซนติเมตร (14-20 เซนติเมตร) ปลายใบยาวปานกลาง ฐานใบแหลม ดอกตูมในระยะหัว กำไลรูปไข่ ปลายแหลม ผลรูปไข่ กว้าง 14.6 เซนติเมตร (12-16 เซนติเมตร) ยาว 20.5 เซนติเมตร (18-22 เซนติเมตร) ปลายผลแหลม ฐานผลแบน หนามผลโค้งงอ ยาว 0.9 เซนติเมตร (0.7-1.1 เซนติเมตร) ความยาวก้านผล 6.2 เซนติเมตร (6-7 เซนติเมตร) ลักษณะปากปลิงนูนมาก เมล็ดรูปขอบขนาน กว้าง 2.8 เซนติเมตร (2-4 เซนติเมตร) ยาว 5.7 เซนติเมตร (5-7 เซนติเมตร) (ภาพที่ 8)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 1.4 กิโลกรัม (1.2-1.6 กิโลกรัม) มีจำนวนพู 5 พูต่อผลแต่จะมีพูที่สมบูรณ์เพียง 2-3 พู น้ำหนักเปลือก 1.1 กิโลกรัม (0.6-0.8 กิโลกรัม) คิดเป็น 78.6 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเปลือก 1.2 เซนติเมตร (1.2-1.4 มิลลิเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.1 กิโลกรัม (0.1-0.2 กิโลกรัม) คิดเป็น 7.1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 1.0 เซนติเมตร (0.9-1.0 เซนติเมตร) ความหวาน 29.8 brix น้ำหนักเมล็ด 0.2 กิโลกรัม (0.1-0.2 กิโลกรัม) คิดเป็น 14.3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล



ภาพที่ 8 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์लग

2.2 พันธุ์ชมพู่ศรี

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปรี กว้าง 4.3 เซนติเมตร (4-5 เซนติเมตร) ยาว 14.7 เซนติเมตร (14-16 เซนติเมตร) ปลายใบยาวปานกลาง ฐานใบกลม ดอกตูมในระยะหัวก่ำโลรูปไข่ ปลายมน ผลรูปไข่กว้าง 17.6 เซนติเมตร (16-18 เซนติเมตร) ยาว 19.5 เซนติเมตร (18-22 เซนติเมตร) ปลายผลแบน ฐานผลแบน หนามผลเว้า ยาว 1.0 เซนติเมตร (0.8-1.1 เซนติเมตร) ความยาวก้านผล 7.4 เซนติเมตร (6-7 เซนติเมตร) ลักษณะปากปลิงนูนมาก เมล็ดรูปไข่ กว้าง 3.8 เซนติเมตร (3-5 เซนติเมตร) ยาว 5.7 เซนติเมตร (5-7 เซนติเมตร) (ภาพที่ 9)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 3.1 กิโลกรัม (2-3.5 กิโลกรัม) มีจำนวนพู 5 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 1.8 กิโลกรัม (1.5-2.0 กิโลกรัม) คิดเป็น 58.1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเปลือก 1.8 เซนติเมตร (1.5-2.0 เซนติเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.5 กิโลกรัม (0.3-0.6 กิโลกรัม) คิดเป็น 19.3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 0.9 เซนติเมตร (9-10 มิลลิเมตร) ความหวาน 27.2 brix น้ำหนักเมล็ด 0.7 กิโลกรัม (0.6-0.8 กิโลกรัม) คิดเป็น 22.6 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล



ภาพที่ 9 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์ชมพูศรี

2.3 พันธุ์ยี่มะหวาด

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปไข่กลับ กว้าง 4.8 เซนติเมตร (3-6 เซนติเมตร) ยาว 13.8 เซนติเมตร (11-16 เซนติเมตร) ปลายใบสั้น ฐานใบมน ดอกตูมในระยะหัวกำไลรูปกลม ปลายแหลม ผลรูปรี กว้าง 12.7 เซนติเมตร (12-15 เซนติเมตร) ยาว 18.9 เซนติเมตร (18-20 เซนติเมตร) ปลายผลแหลม ฐานผลแหลม หนามผลเว้า ยาว 1.4 เซนติเมตร (1.1-1.5 เซนติเมตร) ก้านผลยาว 7.2 (5-10 เซนติเมตร) ลักษณะปากปลิงนูนมาก เมล็ดรูปขอบขนาน กว้าง 2.8 เซนติเมตร (2-4 เซนติเมตร) ยาว 5.7 เซนติเมตร (5-7 เซนติเมตร) (ภาพที่ 10)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 1.0 กิโลกรัม (0.9-1.2 กิโลกรัม) มีจำนวนพู 5 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 0.7 กิโลกรัม (0.6-0.8 กิโลกรัม) คิดเป็น 70.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเปลือก 1.2 เซนติเมตร (1.0-1.3 เซนติเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.1 กิโลกรัม (0.1-0.2 กิโลกรัม) คิดเป็น 10.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 1.0 เซนติเมตร (0.9-1.1 เซนติเมตร) ความหวาน 22.4 brix น้ำหนักเมล็ด 0.1 กิโลกรัม (0.1-0.2 กิโลกรัม) คิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล



ภาพที่ 10 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์ย่ำมะหวาด

3. ทูเรียนกลุ่มก้านยาว

3.1 พันธุ์ก้านยาว

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปขอบขนาน กว้าง 5.7 เซนติเมตร (4-7 เซนติเมตร) ยาว 15.9 เซนติเมตร (12-18 เซนติเมตร) ปลายใบปานกลาง ฐานใบแหลม ดอกตูมในระยะหัวค่ำใลรูปขอบขนาน ปลายแหลม ผลรูปกลม กว้าง 18.6 เซนติเมตร (17-20 เซนติเมตร) ยาว 17.1 เซนติเมตร (17-19 เซนติเมตร) ปลายผลแบน ฐานผลแบน หนามผลนูน ยาว 1.0 เซนติเมตร (0.9-1.2 เซนติเมตร) ก้านผลยาว 12.2 เซนติเมตร (10-16 เซนติเมตร) ลักษณะปากปลิงเรียบ เมล็ดรูปรี กว้าง 2.8 เซนติเมตร (2-4 เซนติเมตร) ยาว 4.5 เซนติเมตร (4-6 เซนติเมตร) (ภาพที่ 11)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 1.7 กิโลกรัม (1.6-1.9 กิโลกรัม) มีจำนวนพู 4-5 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 1.2 กิโลกรัม (1.0-1.5 กิโลกรัม) คิดเป็น 70.6 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเปลือก 1.2 เซนติเมตร (0.9-1.3 เซนติเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.3 กิโลกรัม (0.2-0.4 กิโลกรัม) คิดเป็น 17.6 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 1.0 เซนติเมตร (0.9-1.1 เซนติเมตร) ความหวาน 28 brix น้ำหนักเมล็ด 0.2 กิโลกรัม (0.1-0.2 กิโลกรัม) คิดเป็น 11.8 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล



ภาพที่ 11 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์ก้านยาว

3.2 พันธุ์ก้านยาวทรงหวด

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปขอบขนาน กว้าง 5.6 เซนติเมตร (4-7 เซนติเมตร) ยาว 16.1 เซนติเมตร (12-18 เซนติเมตร) ปลายใบปานกลาง ฐานใบแหลม ดอกตูมในระยะหัวกำเนิดรูปขอบขนาน ปลายแหลม ผลรูปรี กว้าง 17.4 เซนติเมตร (17-20 เซนติเมตร) ยาว 18.5 เซนติเมตร (17-19 เซนติเมตร) ปลายผลแบน ฐานผลแบน หนามผลนูน ยาว 0.9 เซนติเมตร (0.9-1.2 เซนติเมตร) ก้านผลยาว 12.5 เซนติเมตร (8-16 เซนติเมตร) ลักษณะปากปลิงเรียบ เมล็ดรูปรี กว้าง 2.8 เซนติเมตร (2-4 เซนติเมตร) ยาว 4.5 เซนติเมตร (4-6 เซนติเมตร) (ภาพที่ 12)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 1.7 กิโลกรัม (1.6-1.9 กิโลกรัม) คิดเป็น 70.6 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล มีจำนวนพู 4-5 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 1.2 กิโลกรัม (1.0-1.5 กิโลกรัม) ความหนาของเปลือก 1.4 เซนติเมตร (9-15 มิลลิเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.4 กิโลกรัม (0.3-0.4 กิโลกรัม) คิดเป็น 23.6 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 2.1 เซนติเมตร (2.0-3.0 เซนติเมตร) ความหวาน 24.6 brix น้ำหนักเมล็ด 0.1 กิโลกรัม (0.1-0.2 กิโลกรัม) คิดเป็น 5.8 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล



ภาพที่ 12 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์ก้านยาวทรงหวด

4. ทูเรียนกลุ่มกำป็น

4.1 พันธุ์กำป็นเจ้ากรม

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปรี กว้าง 5.8 เซนติเมตร (4.5-6.5 เซนติเมตร) ยาว 19.4 เซนติเมตร (15-23 เซนติเมตร) ปลายใบยาว ฐานใบแหลม ดอกตูมในระยะหัวกำไลรูปรี ปลายแหลม ผลรูปขอบขนานกว้าง 16.2 เซนติเมตร (15-20 เซนติเมตร) ยาว 21.7 เซนติเมตร (20-25 เซนติเมตร) ปลายผลแบน ฐานผลแหลม หนามผลแหลม ยาว 1.2 เซนติเมตร (1.1-1.4 เซนติเมตร) ก้านผลยาว 5.3 เซนติเมตร (4-7 เซนติเมตร) ลักษณะปากปลิงขอบวงแหวน เมล็ดรูปไข่ กว้าง 3.4 เซนติเมตร (3-4 เซนติเมตร) ยาว 5.7 เซนติเมตร (4-7 เซนติเมตร) (ภาพที่ 13)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 2.7 กิโลกรัม (2.5-3.0 กิโลกรัม) คิดเป็น 51.9 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล มีจำนวนพู 5 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 1.6 กิโลกรัม (1.4-1.8 กิโลกรัม) ความหนาของเปลือก 1.2 เซนติเมตร (1.0-1.3 เซนติเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.4 กิโลกรัม (0.3-0.4 กิโลกรัม) คิดเป็น 25.9 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 1.6 เซนติเมตร (1.5-2.0 เซนติเมตร) ความหวาน 31.2 brix น้ำหนักเมล็ด 0.6 กิโลกรัม (0.5-0.7 กิโลกรัม) คิดเป็น 22.2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล



ภาพที่ 13 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์กำปັນเจ้ากรม

4.2 พันธุ์กำป็นพวง

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปรี กว้าง 6.2 เซนติเมตร (5-7 เซนติเมตร) ยาว 16.4 เซนติเมตร (15-17 เซนติเมตร) ปลายใบยาว ฐานใบแหลม ดอกตูมในระยะหัวกำไลรูปรี ปลายแหลม ผลรูปขอบขนาน กว้าง 15.4 เซนติเมตร (14-18 เซนติเมตร) ยาว 25.2 เซนติเมตร (24-26 เซนติเมตร) ปลายผลแบน ฐานผลแหลม หินามผลแหลม ยาว 1.4 เซนติเมตร (1.2-1.6 เซนติเมตร) ความยาวก้านผล 5.9 เซนติเมตร (5-7 เซนติเมตร) ลักษณะปากปลิงนูนน้อย เมล็ดรูปไข่ กว้าง 1.5 เซนติเมตร (1-3 เซนติเมตร) ยาว 2.7 เซนติเมตร (1-4 เซนติเมตร) (ภาพที่ 14)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 2.8 กิโลกรัม (2.0-3.0 กิโลกรัม) คิดเป็น 60.7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล มีจำนวนพู 5 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 1.7 กิโลกรัม (1.2-1.8 กิโลกรัม) ความหนาของเปลือก 1.1 เซนติเมตร (0.9-1.2 เซนติเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.9 กิโลกรัม (0.7-0.9 กิโลกรัม) คิดเป็น 32.1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 1.0 เซนติเมตร (0.9-1.0 เซนติเมตร) ความหวาน 29.2 brix น้ำหนักเมล็ด 0.2 กิโลกรัม (0.1-0.2 กิโลกรัม) คิดเป็น 7.2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล



ภาพที่ 14 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์กำปັນพวง

4.3 พันธุ์กำป็นสีราณ

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปรีกว้าง 5.8 เซนติเมตร (4.5-6.5 เซนติเมตร) ยาว 15.8 เซนติเมตร (13-18 เซนติเมตร) ปลายใบยาว ฐานใบแหลม ดอกตูมในระยะหัวกำไลรูปรี ปลายแหลม ผลรูปขอบขนาน กว้าง 16.4 เซนติเมตร (14-18 เซนติเมตร) ยาว 22.3 เซนติเมตร (20-24 เซนติเมตร) ปลายผลแบน ฐานผลแหลม หนามผลแหลม ยาว 1.2 เซนติเมตร (1.0-1.4 เซนติเมตร) ความยาวก้านผล 6.7 เซนติเมตร (5-7 เซนติเมตร) ลักษณะปากปลิงขนาดเล็กรูปไข่ กว้าง 2.1 เซนติเมตร (1-3 เซนติเมตร) ยาว 3.7 เซนติเมตร (3-4 เซนติเมตร) (ภาพที่ 15)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 2.0 กิโลกรัม (1.8-3.0 กิโลกรัม) มีจำนวนพู 5 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 0.9 กิโลกรัม (0.8-1.1 กิโลกรัม) คิดเป็น 55.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเปลือก 0.8 เซนติเมตร (0.7-1.0 เซนติเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.7 กิโลกรัม (0.6-0.9 กิโลกรัม) คิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 0.9 เซนติเมตร (0.9-1.0 เซนติเมตร) ความหวาน 29.2 brix น้ำหนักเมล็ด 0.4 กิโลกรัม (0.3-0.5 กิโลกรัม) คิดเป็น 25 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล

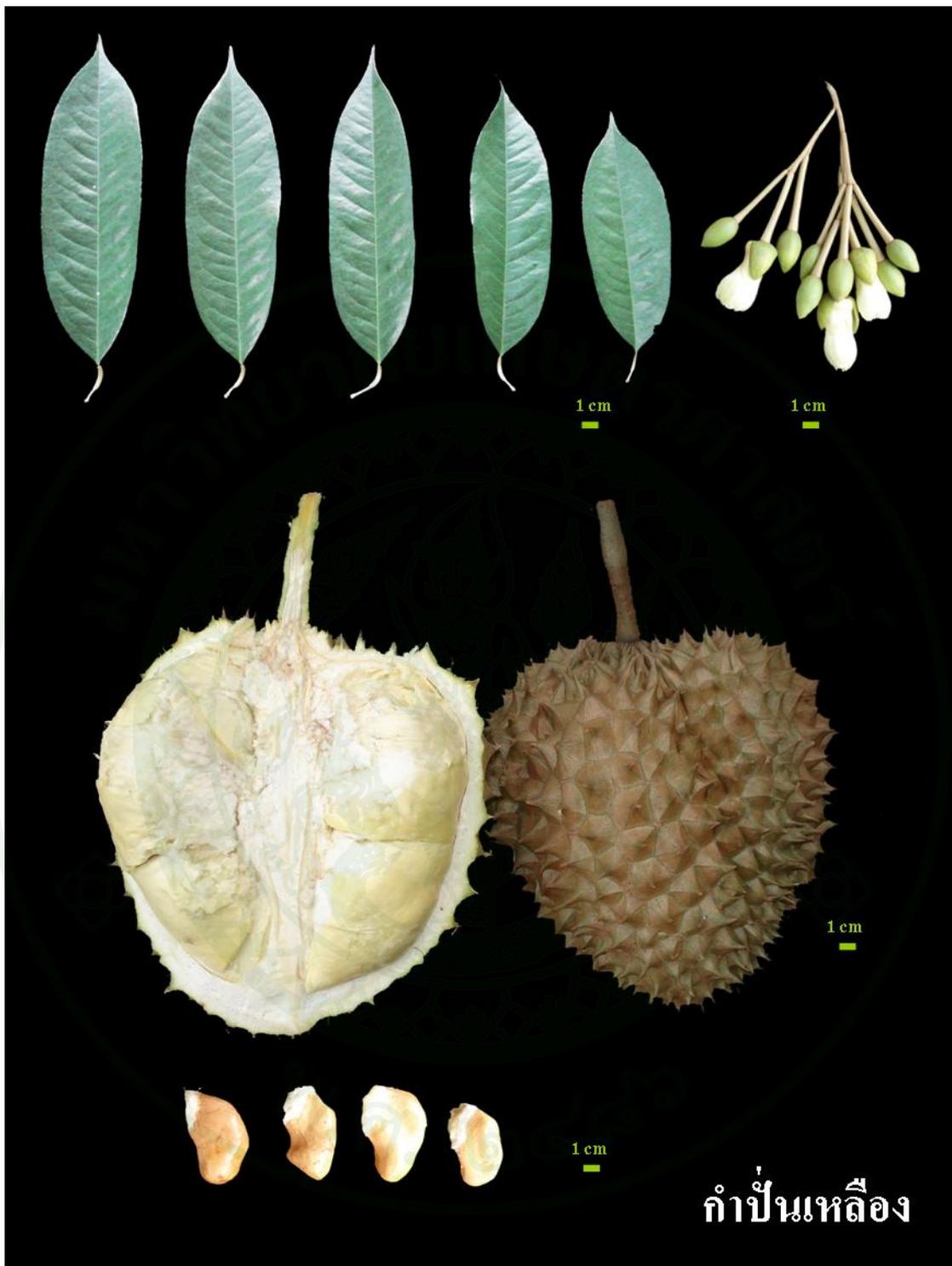


ภาพที่ 15 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์กำป๋นสี่ราณ

4.4 พันธุ์กำป็นเหลือง

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปรี กว้าง 6.1 เซนติเมตร (5-6.5 เซนติเมตร) ยาว 16.5 เซนติเมตร (13-19 เซนติเมตร) ปลายใบยาว ฐานใบแหลม ดอกตูมในระยะหัวกำไลรูปรี ปลายแหลม ผลรูปไข่ กว้าง 18.9 เซนติเมตร (17-21 เซนติเมตร) ยาว 22.2 เซนติเมตร (22-24 เซนติเมตร) ปลายผลแบน ฐานผลแหลม หนามผลแหลม ยาว 1.2 เซนติเมตร (0.9-1.4 เซนติเมตร) ความยาวก้านผล 6.8 เซนติเมตร (7-9 เซนติเมตร) ลักษณะปากปลิงเรียบ เมล็ดรูปไข่ กว้าง 2.6 เซนติเมตร (2-3 เซนติเมตร) ยาว 3.4 เซนติเมตร (3-4 เซนติเมตร) (ภาพที่ 16)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 2.9 กิโลกรัม (2.5-3.2 กิโลกรัม) มีจำนวนพู 5 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 1.3 กิโลกรัม (1.2-1.8 กิโลกรัม) คิดเป็น 44.8 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเปลือก 1.0. เซนติเมตร (0.9-1.2 เซนติเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.9 กิโลกรัม (0.7-0.9 กิโลกรัม) คิดเป็น 34.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 0.9 เซนติเมตร (0.9-1.0 เซนติเมตร) ความหวาน 25.6 brix น้ำหนักเมล็ด 0.6 กิโลกรัม (0.5-0.6 กิโลกรัม) คิดเป็น 20.7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล



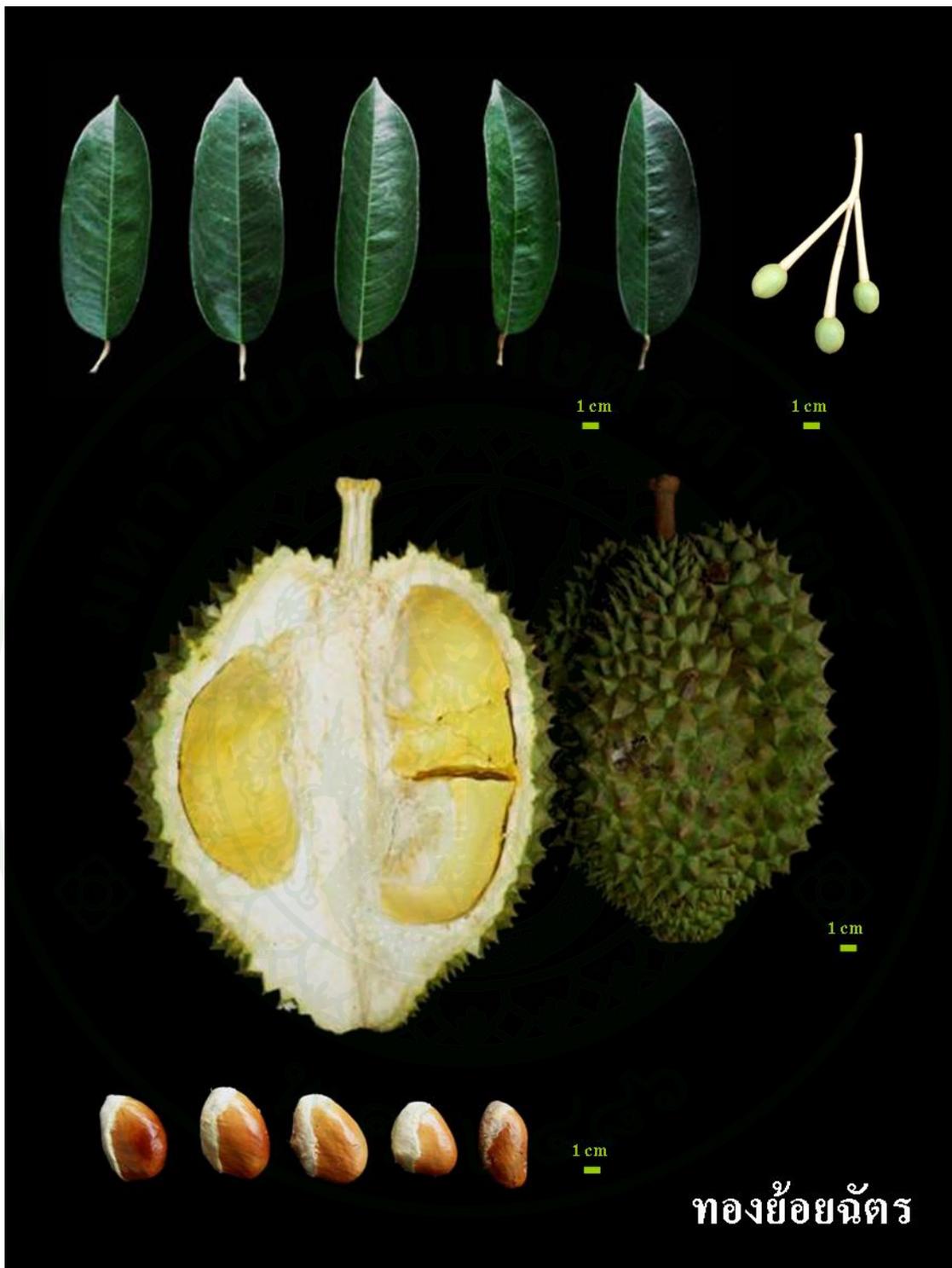
ภาพที่ 16 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์กำป็นเหลือง

5. ทูเรียนกลุ่มทองย้อย

5.1 พันธุ์ทองย้อยฉัตร

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปขอบขนาน หรือ รูปไข่กลับ กว้าง 5.9 เซนติเมตร (5-7 เซนติเมตร) ยาว 15.9 เซนติเมตร (12-18 เซนติเมตร) ปลายใบยาวปานกลาง ฐานใบกลม ดอกตูมในระยะหัวกำไลรูปกลม ปลายมน มีลักษณะเป็นดิ่งแหลมเล็กๆ ผลรูปไข่กลับ กว้าง 21.4 เซนติเมตร (20-22 เซนติเมตร) ยาว 26.2 เซนติเมตร (24-28 เซนติเมตร) ปลายผลแหลม ฐานผลเว้า หนามผลนูนปลายแหลม ยาว 1.2 เซนติเมตร (0.9-1.4 เซนติเมตร) ความยาวก้านผล 5.1 เซนติเมตร (5-7 เซนติเมตร) ลักษณะปากปลิงนูนมาก เมล็ดรูปไข่ กว้าง 2.7 เซนติเมตร (2-3 เซนติเมตร) ยาว 2.8 เซนติเมตร (2-4 เซนติเมตร) (ภาพที่ 17)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 4.6 กิโลกรัม (3.5-5.0 กิโลกรัม) มีจำนวนพู 5 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 2.6 กิโลกรัม (2.5-3.0 กิโลกรัม) คิดเป็น 56.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเปลือก 1.1 เซนติเมตร (0.9-1.1 เซนติเมตร) น้ำหนักเนื้อ 1.1 กิโลกรัม (1.0-1.4 กิโลกรัม) คิดเป็น 23.9 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 2.2 เซนติเมตร (1.6-3.0 เซนติเมตร) ความหวาน 31.2 brix น้ำหนักเมล็ด 0.9 กิโลกรัม (0.7-1.1 กิโลกรัม) คิดเป็น 19.6 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล

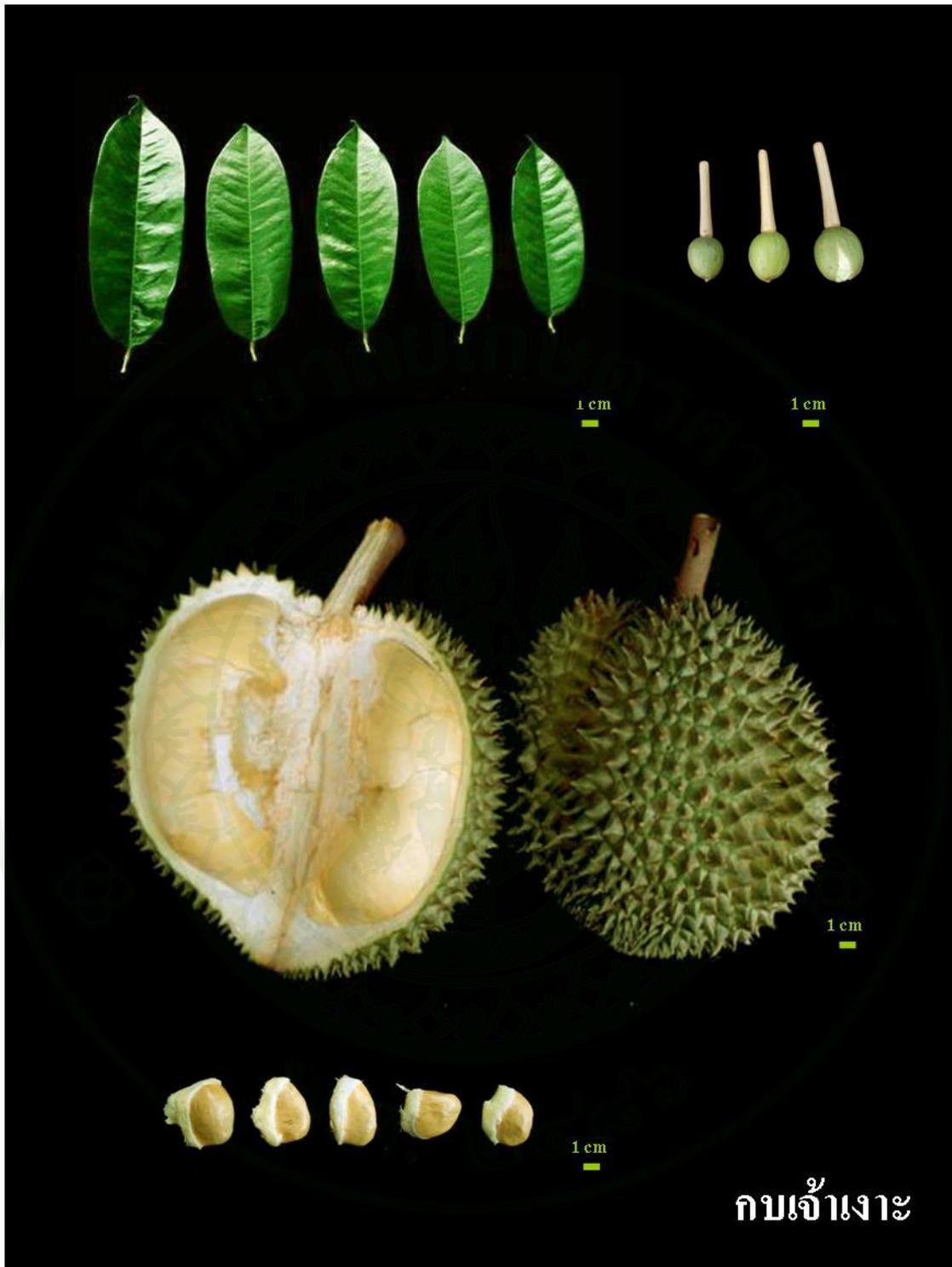


ภาพที่ 17 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์ทงย้อยฉัตร

5.2 พันธุ์กบเจ้าเงาะ

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปขอบขนาน หรือรูปไข่กลับ กว้าง 5.8 เซนติเมตร (4-7 เซนติเมตร) ยาว 15.7 เซนติเมตร (12-18 เซนติเมตร) ปลายใบยาว ฐานใบกลม ดอกตูมในระยะหัวกำเนิดรูปกลม ปลายมน มีลักษณะเป็นติ่งแหลมเล็กๆ ผลรูปไข่กลับ กว้าง 18.6 เซนติเมตร (17-21 เซนติเมตร) ยาว 19.4 เซนติเมตร (19-21 เซนติเมตร) ปลายผลแหลม ฐานผลเว้า หนามผลนูนปลายแหลม ยาว 0.9 เซนติเมตร (0.7-1.1 เซนติเมตร) ความยาวก้านผล 6.3 เซนติเมตร (6-8 เซนติเมตร) ลักษณะปากปลิงนูนมาก เมล็ดรูปไข่ กว้าง 2.8 เซนติเมตร (2-3 เซนติเมตร) ยาว 3.7 เซนติเมตร (3-4 เซนติเมตร) (ภาพที่ 18)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 2.5 กิโลกรัม (2.0-3.0 กิโลกรัม) มีจำนวนพู 5 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 1.1 กิโลกรัม (1.0-1.2 กิโลกรัม) คิดเป็น 44.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเปลือก 0.7 เซนติเมตร (0.6-0.8 เซนติเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.8 กิโลกรัม (0.7-0.8 กิโลกรัม) คิดเป็น 32.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 2.3 เซนติเมตร (1.9-2.8 เซนติเมตร) ความหวาน 22 brix น้ำหนักเมล็ด 0.6 กิโลกรัม (0.5-0.8 กิโลกรัม) คิดเป็น 24.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล



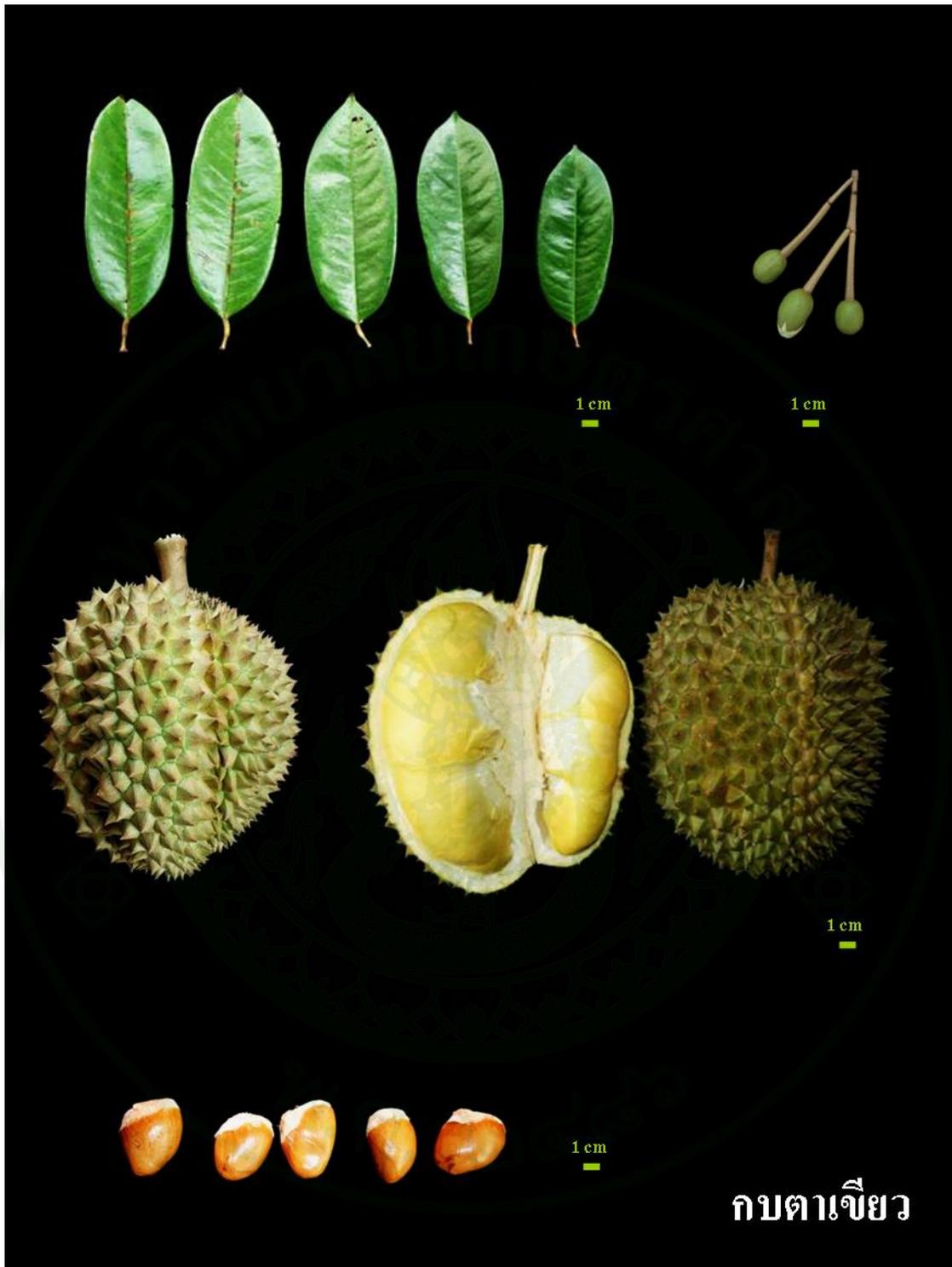
ภาพที่ 18 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์กบเจ้าเงาะ

6. ทูเรียนกลุ่มเบ็ดเตล็ด

6.1 พันธุ์กบตาเขียว

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปไข่กลับ กว้าง 5.8 เซนติเมตร (4-6 เซนติเมตร) ยาว 12.6 เซนติเมตร (11-13 เซนติเมตร) ปลายใบสั้น ฐานใบมน ดอกตูมในระยะหัวกำไลรูปกลม ปลายมน ผลรูปไข่ กว้าง 14.4 เซนติเมตร (14-16 เซนติเมตร) ยาว 15.6 เซนติเมตร (16-18 เซนติเมตร) ปลายผลแบน ฐานผลแบน หนามผลนูนปลายแหลม ยาว 1.1 เซนติเมตร (0.9-1.4 เซนติเมตร) ก้านผลยาว 5.5 เซนติเมตร (4-6 เซนติเมตร) ลักษณะปากปลิงนูนน้อย เมล็ดรูปไข่ กว้าง 3.1 เซนติเมตร (2-4 เซนติเมตร) ยาว 3.4 เซนติเมตร (3-4 เซนติเมตร) (ภาพที่ 19)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 1.3 กิโลกรัม (1.0-1.6) กิโลกรัม มีจำนวนพู 5 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 0.7 กิโลกรัม (0.6-0.8 กิโลกรัม) คิดเป็น 53.8 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเปลือก 1.2 เซนติเมตร (1.0-1.3 เซนติเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.2 กิโลกรัม (0.2-0.4 กิโลกรัม) คิดเป็น 15.4 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 1.1 เซนติเมตร (0.6-1.2 เซนติเมตร) สีเนื้อ ความหวาน 28.6 brix น้ำหนักเมล็ด 0.4 กิโลกรัม (0.3-0.5 กิโลกรัม) คิดเป็น 30.8 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล



ภาพที่ 19 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์กบตาเขียว

6.2 พันธุ์กระดุม

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปไข่กลับ หรือรูปรี กว้าง 6.4 เซนติเมตร (4.5-7 เซนติเมตร) ยาว 16.5 เซนติเมตร (12-20 เซนติเมตร) ปลายใบยาวปานกลาง ฐานใบมน ดอกตูมในระยะหัวกำเนิดรูปกลม ปลายมน ผลรูปขอบขนาน กว้าง 14.4 เซนติเมตร (14-16 เซนติเมตร) ยาว 15.3 เซนติเมตร (14-16 เซนติเมตร) ปลายผลแบน ฐานผลแบน หนามผลนูนปลายแหลม ยาว 1.0 เซนติเมตร (0.9-1.2 เซนติเมตร) ก้านผลยาว 6.1 เซนติเมตร (6-7 เซนติเมตร) ลักษณะปากปลิงนูนน้อย เมล็ดรูปไข่ กว้าง 3.4 เซนติเมตร (2-4 เซนติเมตร) ยาว 3.5 เซนติเมตร (3-4 เซนติเมตร) (ภาพที่ 20)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 1.2 กิโลกรัม (1.0-1.4) กิโลกรัม มีจำนวนพู 5 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 0.7 กิโลกรัม (0.6-0.8 กิโลกรัม) คิดเป็น 58.3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเปลือก 0.8 เซนติเมตร (0.7-1.0 เซนติเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.1 กิโลกรัม (0.2-0.4 กิโลกรัม) คิดเป็น 8.4 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 1.1 เซนติเมตร (0.6-1.2 เซนติเมตร) สีเนื้อ ความหวาน 28.8 brix น้ำหนักเมล็ด 0.4 กิโลกรัม (0.3-0.5 กิโลกรัม) คิดเป็น 33.3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล



ภาพที่ 20 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์กระดุม

6.3 พันธุ์กระดุมทอง

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปไข่กลับ หรือรูปรี กว้าง 5.6 เซนติเมตร (4-7 เซนติเมตร) ยาว 16.4 เซนติเมตร (12-18 เซนติเมตร) ปลายใบยาวปานกลาง ฐานใบมน ดอกตูมในระยะหัวกำเนิดรูปขอบขนาน ปลายมน ผลรูปขอบขนาน กว้าง 14.5 เซนติเมตร (14-16 เซนติเมตร) ยาว 17.3 เซนติเมตร (15-18 เซนติเมตร) ปลายผลแบน ฐานผลแบน หนามผลนูนปลายแหลม ยาว 1.0 เซนติเมตร (0.9-1.2 เซนติเมตร) ก้านผลยาว 5.1 เซนติเมตร (5-7 เซนติเมตร) ลักษณะปากปลิง นูนน้อย เมล็ดรูปไข่ กว้าง 3.0 เซนติเมตร (2-4 เซนติเมตร) ยาว 4.3 เซนติเมตร (3-5 เซนติเมตร) (ภาพที่ 21)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 1.1 กิโลกรัม (1.0-1.3) กิโลกรัม คิดเป็น 54.6 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล มีจำนวนพู 5 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 0.6 กิโลกรัม (0.6-0.8 กิโลกรัม) ความหนาของเปลือก 0.7 เซนติเมตร (0.6-0.8 เซนติเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.1 กิโลกรัม (0.2-0.4 กิโลกรัม) คิดเป็น 9.1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 1.1 เซนติเมตร (0.6-1.2 เซนติเมตร) สีเนื้อ ความหวาน 28.6 brix น้ำหนักเมล็ด 0.4 กิโลกรัม (0.3-0.5 กิโลกรัม) คิดเป็น 36.3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล



ภาพที่ 21 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์กระดุมทอง

6.4 พันธุ์กระดุมสีนาค

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปไข่กลับ หรือรูปรี กว้าง 6.2 เซนติเมตร (5-7.5 เซนติเมตร) ยาว 15.8 เซนติเมตร (14-17 เซนติเมตร) ปลายใบยาวปานกลาง ฐานใบมน ดอกตูมในระยะหัวก่ำใลรูปขอบขนาน ปลายมน มีลักษณะเป็นตั้งแหลมเล็กๆ ที่ปลายดอก ผลรูปขอบขนาน กว้าง 14.4 เซนติเมตร(14-16 เซนติเมตร) ยาว 15.3 เซนติเมตร (15-17 เซนติเมตร) ปลายผลแบน ฐานผลแบน หนามผลนูนปลายแหลม ยาว 1.0 เซนติเมตร (0.9-1.2 เซนติเมตร) ก้านผลยาว 5.4 เซนติเมตร (5-7 เซนติเมตร)ลักษณะปากปลิงนูนน้อย กว้าง 2-3 เซนติเมตร (2-4 เซนติเมตร) ยาว 4.3 เซนติเมตร (3-5 เซนติเมตร) (ภาพที่ 22)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 1.2 กิโลกรัม (1.0-1.3) กิโลกรัม มีจำนวนพู 5 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 0.6 กิโลกรัม (0.6-0.7 กิโลกรัม) คิดเป็น 50.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเปลือก 6.8 มิลลิเมตร (6-8 มิลลิเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.2 กิโลกรัม (0.2-0.4 กิโลกรัม) คิดเป็น 16.7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 1.0 เซนติเมตร (0.6-1.2 เซนติเมตร) สีเนื้อ ความหวาน 27.6 brix น้ำหนักเมล็ด 0.4 กิโลกรัม (0.3-0.5 กิโลกรัม) คิดเป็น 33.3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล

6.5 พันธุ์จอกลอย

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปขอบขนาน กว้าง 6.3 เซนติเมตร (6-7 เซนติเมตร) ยาว 18.3 เซนติเมตร (15-21 เซนติเมตร) ปลายใบยาวปานกลาง ฐานใบมน ดอกตูมในระยะหัวค่ำใลรูปขอบขนาน ปลายมน ผลรูปรี กว้าง 17.1 เซนติเมตร (16-18 เซนติเมตร) ยาว 22.5 เซนติเมตร (22-24 เซนติเมตร) ปลายผลแบน ฐานผลแบน หนามผลนูนปลายแหลม ยาว 1.3 เซนติเมตร (1-2 เซนติเมตร) ก้านผลยาว 4.8 เซนติเมตร (4-6 เซนติเมตร) ลักษณะปากปลิงนูนน้อย เมล็ดรูปไข่ กว้าง 2.6 เซนติเมตร (2-4 เซนติเมตร) ยาว 3.2 เซนติเมตร (3-4 เซนติเมตร) (ภาพที่ 23)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 2.3 กิโลกรัม (1.8-2.5 กิโลกรัม) มีจำนวนพู 5 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 1.4 กิโลกรัม (1.2-1.6 กิโลกรัม) คิดเป็น 60.9 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเปลือก 1.2 เซนติเมตร (1.0-2.0 เซนติเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.3 กิโลกรัม (0.2-0.3 กิโลกรัม) คิดเป็น 13.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 1.0 เซนติเมตร (0.8-1.2 เซนติเมตร) ความหวาน 32 brix น้ำหนักเมล็ด 0.6 กิโลกรัม (0.5-0.7 กิโลกรัม) คิดเป็น 26.1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล



ภาพที่ 23 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์จอกถอย

6.6 พันธุ์นมสด

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปขอบขนาน หรือ ไข่กลับ กว้าง 6.2 เซนติเมตร (5-7 เซนติเมตร) ยาว 16.1 เซนติเมตร (12-18 เซนติเมตร) ปลายใบสั้น ฐานใบแหลม ดอกตูมในระยะหัวกำเนิดรูปไข่ ปลายมน ผลรูปรี กว้าง 18.5 เซนติเมตร (16-20 เซนติเมตร) ยาว 21.5 เซนติเมตร (20-23 เซนติเมตร) ปลายผลแบน ฐานผลแบน หนามผลนูนปลายแหลม ยาว 1.2 เซนติเมตร (1.1-1.3 เซนติเมตร) ก้านผลยาว 6-8 เซนติเมตร ลักษณะปากปลิงนูนมาก เมล็ดรูปขอบขนาน กว้าง 2.6 เซนติเมตร (2-4 เซนติเมตร) ยาว 3.2 เซนติเมตร (3-4 เซนติเมตร) (ภาพที่ 24)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 2.3 กิโลกรัม (1.8-2.5 กิโลกรัม) มีจำนวนพู 5 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 1.6 กิโลกรัม (1.2-1.6 กิโลกรัม) คิดเป็น 69.6 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเปลือก 1.1 มิลลิเมตร (0.9-1.2 เซนติเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.3 กิโลกรัม (0.2-0.3 กิโลกรัม) คิดเป็น 17.4 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 1.0 เซนติเมตร (0.8-1.2 เซนติเมตร) ความหวาน 26.8 brix น้ำหนักเมล็ด 0.6 กิโลกรัม (0.5-0.7 กิโลกรัม) คิดเป็น 13.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล



ภาพที่ 24 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์นมสด

6.7 พันธุ์บาตรทองคำ

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปไข่ หรือรูปขอบขนาน กว้าง 5.2 เซนติเมตร (4-7 เซนติเมตร) ยาว 15.8 เซนติเมตร (12-18 เซนติเมตร) ปลายใบยาวปานกลาง ฐานใบมน ดอกตูมในระยะหัวกำเนิดรูปขอบขนาน ปลายมน ผลรูปไข่กลับ กว้าง 19.7 เซนติเมตร (16-22 เซนติเมตร) ยาว 18.5 เซนติเมตร (17-20 เซนติเมตร) ปลายผลแบน ฐานผลแบน หนามผลนูนปลายแหลม ยาว 9.6 มิลลิเมตร (8-12 มิลลิเมตร) ก้านผลยาว 4.3 เซนติเมตร (4-6 เซนติเมตร) ลักษณะปากปลิงนูนมาก เมล็ดรูปไข่ กว้าง 2.8 เซนติเมตร (2-3 เซนติเมตร) ยาว 3.5 (3-5 เซนติเมตร) (ภาพที่ 25)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 1.2 กิโลกรัม (1.0-1.8 กิโลกรัม) มีจำนวนพู 5-6 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 0.6 กิโลกรัม (0.4-0.6 กิโลกรัม) คิดเป็น 50.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเปลือก 1.6 เซนติเมตร (1.4-1.8 เซนติเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.2 กิโลกรัม (0.2-0.3 กิโลกรัม) คิดเป็น 16.7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 1.0 เซนติเมตร (8-12 มิลลิเมตร) ความหวาน 27.4 brix น้ำหนักเมล็ด 0.4 กิโลกรัม (0.5-0.7 กิโลกรัม) คิดเป็น 33.3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล

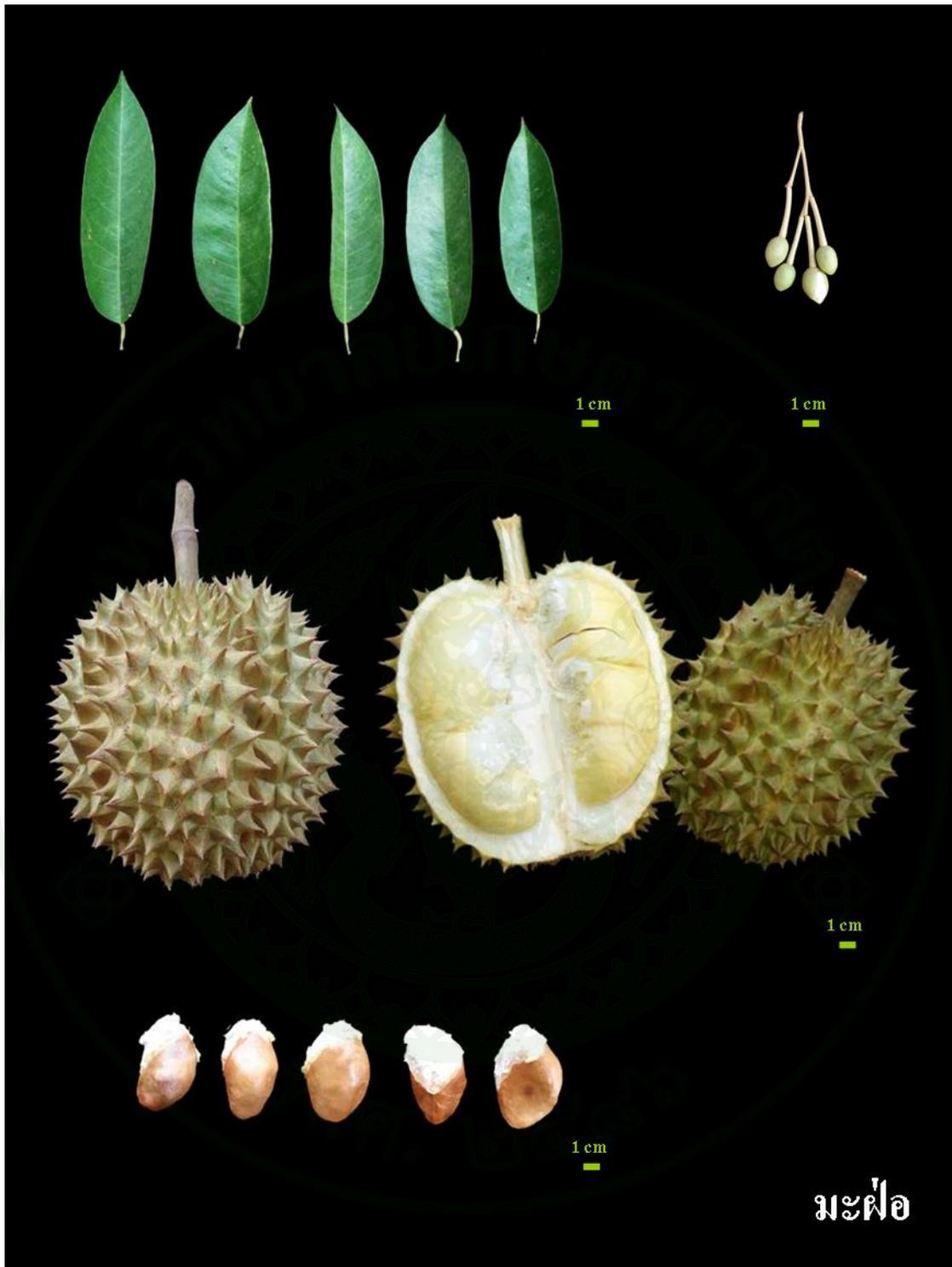


ภาพที่ 25 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์บาตรทองคำ

6.8 พันธุ์มะฝ่อ

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปขอบขนาน กว้าง 5.5 เซนติเมตร (4-7 เซนติเมตร) ยาว 15.6 เซนติเมตร (12-17 เซนติเมตร) ปลายใบยาวปานกลาง ฐานใบมน ดอกตูมในระยะหัวกำเนิดรูปขอบขนาน ปลายมน ผลรูปขอบขนาน กว้าง 15.8 เซนติเมตร (15-16 เซนติเมตร) ยาว 21.6 เซนติเมตร (20-22 เซนติเมตร) ปลายผลแบน ฐานผลแบน หนามผลนูนปลายแหลม ยาว 0.8 เซนติเมตร (0.6-0.8 เซนติเมตร) ก้านผลยาว 6.4 เซนติเมตร (6-8 เซนติเมตร) ลักษณะปากปลิงนูนมาก เมล็ดรูปไข่ กว้าง 2.4 เซนติเมตร (2-4 เซนติเมตร) ยาว 3.8 เซนติเมตร (3-4 เซนติเมตร) (ภาพที่ 26)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 1.5 กิโลกรัม (1.4-1.8 กิโลกรัม) มีจำนวนพู 5 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 0.5 กิโลกรัม (0.4-0.6 กิโลกรัม) คิดเป็น 60.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเปลือก 1.2 เซนติเมตร (1.0-1.4 เซนติเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.2 กิโลกรัม (0.2-0.3 กิโลกรัม) คิดเป็น 13.3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 1.0 เซนติเมตร (0.8-1.2 เซนติเมตร) ความหวาน 26.4 brix น้ำหนักเมล็ด 0.4 กิโลกรัม (0.5-0.7 กิโลกรัม) คิดเป็น 26.7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล

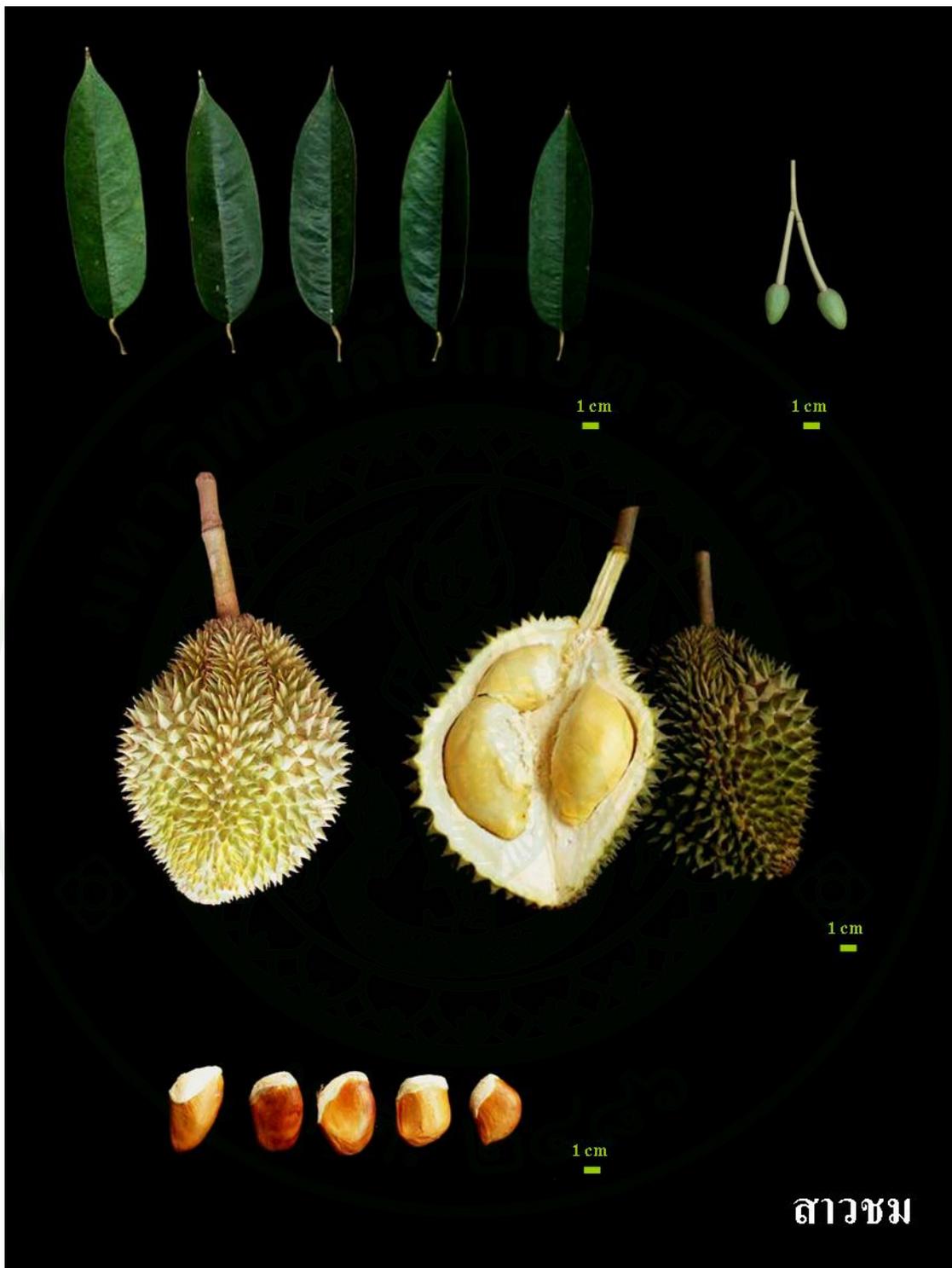


ภาพที่ 26 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์มะเฟือ

6.9 พันธุ์สาวชม

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics): ใบรูปขอบขนาน กว้าง 5.4 เซนติเมตร (4.5-6 เซนติเมตร) ยาว 17.7 เซนติเมตร (16-20 เซนติเมตร) ปลายใบยาว ฐานใบมน ดอกตูมในระยะหัว กำไลรูปไข่ ปลายแหลม ผลรูปรี กว้าง 17.2 เซนติเมตร (16-18 เซนติเมตร) ยาว 27.6 เซนติเมตร (16-20 เซนติเมตร) ปลายผลแหลม ฐานผลแหลม หนามผลแหลม ยาว 0.8 เซนติเมตร (0.6-0.9 เซนติเมตร) ก้านผลยาว 7.4 เซนติเมตร (6-10 เซนติเมตร) ลักษณะปากปลิงนูนน้อย เมล็ดรูปขอบขนาน กว้าง 2.5 เซนติเมตร (2-4 เซนติเมตร) ยาว 3.3 เซนติเมตร (3-4 เซนติเมตร) (ภาพที่ 27)

ลักษณะทางการเกษตร (agricultural descriptors): น้ำหนักผลประมาณ 1.6 กิโลกรัม (1.4-1.8 กิโลกรัม) มีจำนวนพู 5-6 พูต่อผล น้ำหนักเปลือก 0.6 กิโลกรัม (0.4-0.6 กิโลกรัม) คิดเป็น 62.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเปลือก 1.6 เซนติเมตร (1.4-1.8 เซนติเมตร) น้ำหนักเนื้อ 0.2 กิโลกรัม (0.2-0.3 กิโลกรัม) คิดเป็น 12.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล ความหนาของเนื้อ 1.0 เซนติเมตร (0.8-1.2 เซนติเมตร) ความหวาน 27.4 brix น้ำหนักเมล็ด 0.4 กิโลกรัม (0.5-0.7 กิโลกรัม) คิดเป็น 25.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล



ภาพที่ 27 ลักษณะใบ ดอกตูมในระยะหัวกำไล ผล และเมล็ดของทุเรียนพันธุ์สาวม

ตารางที่ 2 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี

พันธุ์	รูปร่างใบ	ปลายใบ	ฐานใบ	รูปร่างดอก	รูปร่างผล	ปลายผล	ฐานผล	รูปร่างหนามผล	รอยต่อขั้วผล	อัตราส่วนความยาว ก้าน/ ความยาวผล
กบเจ้าเงาะ	oblong	long	round	round	ovate	pointed	depressed	pointed-convex	tapper	< 0.5
กบชายน้า	oblong	medium	obtuse	ovate	ovate	depressed	flattened	pointed-convex	lip	< 0.5
กบตาจ๋า	ovate	short	obtuse	ovate	ovate	flattened	flattened	pointed-concave	uniform	< 0.5
กบตามาก	oblong	medium	obtuse	ovate	ovate	depressed	flattened	hooked	lip	< 0.5
กบพวง	oblong	long	acute	ovate	ovate	flattened	depressed	hooked	lip	< 0.5
กบแม่เต่า	Elliptic	short	round	ovate	ovate	pointed	flattened	hooked	lip	< 0.5
สาวน้อย1	oblong	short	acute	obovate	ovate	depressed	depressed	depressed	tapper	< 0.5
สาวน้อย2	oblong	short	acute	obovate	ovate	depressed	depressed	depressed	tapper	< 0.5
ชมพู่ศรี	elliptic	medium	round	ovate	ovate	flattened	flattened	concave	tapper	< 0.5
ขี้มะหวาด	obovate	short	obtuse	round	elliptic	pointed	pointed	pointed	tapper	< 0.5
ลวง1	obovate	medium	acute	ovate	ovate	pointed	flattened	hooked	tapper	< 0.5
ลวง2	obovate	medium	acute	ovate	ovate	pointed	flattened	hooked	tapper	< 0.5
ก้านยาว	oblong	medium	acute	oblong	round	flattened	flattened	convex	uniform	> 0.5
ก้านยาวทรงหวด	oblong	medium	acute	oblong	elliptic	flattened	flattened	convex	uniform	> 0.5
กำปิ่นเจ้ากรม	elliptic	long	acute	elliptic	oblong	flattened	pointed	pointed	funnel	< 0.5

ตารางที่ 2 (ต่อ)

พันธุ์	รูปร่างใบ	ปลายใบ	ฐานใบ	รูปร่างดอก	รูปร่างผล	ปลายผล	ฐานผล	รูปร่างหนามผล	รอยต่อขั้วผล	อัตราส่วนความยาว ก้าน/ ความยาวผล
กำป็นพวง	elliptic	long	acute	elliptic	oblong	flattened	pointed	pointed	lip	< 0.5
กำป็นสิราณ	elliptic	long	acute	elliptic	oblong	flattened	pointed	pointed	lip	< 0.5
กำป็นเหลือง	elliptic	long	acute	elliptic	ovate	flattened	pointed	pointed	uniform	< 0.5
ทองข่อยฉัตร	oblong	medium	round	round	ovate	pointed	depressed	pointed-convex	tapper	< 0.5
กบตาเขียว	obovate	short	obtuse	round	ovate	flattened	flattened	pointed-convex	lip	< 0.5
กระดุม	obovate	medium	obtuse	round	oblong	flattened	flattened	pointed-convex	lip	< 0.5
กระดุมทอง	obovate	medium	obtuse	oblong	oblong	flattened	flattened	pointed-convex	lip	< 0.5
กระดุมตีนาค	ovate	medium	obtuse	oblong	oblong	flattened	flattened	pointed-convex	lip	< 0.5
จอกลอย1	oblong	medium	obtuse	oblong	oblong	flattened	flattened	pointed-convex	lip	< 0.5
จอกลอย2	oblong	medium	obtuse	oblong	oblong	flattened	flattened	pointed-convex	lip	< 0.5
นมสด	oblong	short	acute	elliptic	elliptic	flattened	flattened	pointed-convex	lip	< 0.5
บาตรทองคำ	ovate	medium	obtuse	obovate	obovate	flattened	flattened	pointed-convex	tapper	< 0.5
มะฝ่อ	oblong	medium	obtuse	obovate	oblong	flattened	flattened	pointed-convex	tapper	< 0.5
สาวชม	oblong	long	obtuse	ovate	elliptic	pointed	pointed	pointed	lip	< 0.5
กบจำปา	elliptic	long	acute	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

ตารางที่ 2 (ต่อ)

พันธุ์	รูปร่างใบ	ปลายใบ	ฐานใบ	รูปร่างดอก	รูปร่างผล	ปลายผล	ฐานผล	รูปร่างหนามผล	รอยต่อข้อผล	อัตราส่วนความยาว ก้าน/ ความยาวผล
กบฟักทอง	elliptic	long	acute	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
กบตาห้วม	oblong	medium	round	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
กบหน้าศาล	elliptic	long	acute	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
กะเทย	oblong	medium	obtuse	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
กะเทยขี้สั้น	elliptic	long	acute	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
กระดุมเขี้ยว	oblong	medium	obtuse	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
ก้านยาวสีนาค	oblong	medium	obtuse	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
แก้งแดง	obovate	obovate	obovate	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
ชายมะไฟ	elliptic	long	acute	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
ดาวกระจาย	oblong	medium	obtuse	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
แดงสาวน้อย	oblong	medium	obtuse	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
ทองหยิบ	oblong	medium	obtuse	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
ลวงทอง	obovate	obovate	obovate	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
สาวชมเห็ด	elliptic	long	acute	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
อีหนัก	oblong	medium	round	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

ตารางที่ 3 ขนาดใบของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรีจำนวน 42 พันธุ์

พันธุ์	ความกว้างของแผ่นใบ ^{1/} (เซนติเมตร)	ความยาวของแผ่นใบ ^{2/} (เซนติเมตร)	ความยาวของก้านใบ ^{3/} (เซนติเมตร)
กบชายน้ำ	5.4 cdefg	16.24 hijk	2.25 efghi
กบตาขำ	5.8 ghijk	14.44 bc	2.01 c
กบตามาก	5.3 cdef	13.73 b	2.04 c
กบพวง	5.1 bc	14.84 cde	2.36 ghijkl
กบแม่เต่า	5.8 ghijk	16.16 ghijk	2.38 ijkl
สาวน้อย1	5.3 cdef	14.14 bc	1.84 b
ชมพูศรี	4.3 a	14.67 cd	1.54 a
ข้ามะหวาด	4.8 b	13.76 b	1.54 a
ลวง	6.5 p	12.23 a	2.04 c
ก้านยาว	5.82 hijk	15.94 fghijk	2.45 jklm
ก้านยาวทรงหวาด	5.6 defghij	16.14 ghijk	2.56 mno
กำปิ่นเจ้ากรม	5.8 ghijk	19.38 q	2.22 defg
กำปิ่นพวง	6.23 nmop	16.36 ijkl	2.23 defgh
กำปิ่นสีราชม	5.83 hijkn	15.81 fghij	1.84 b
กำปิ่นเหลือง	6.1 lnmop	16.5 jklm	2.04bc
ทองย้อยจักร	5.93 ijklmn	15.94 fghijk	2.29 fghi
กบเจ้าเงาะ	5.82 hijk	15.74 fghij	2.23 defgh
กบตาเขียว	5.84 hijkn	12.62 a	2.04 c
กระดุม	6.44 op	16.5 jklm	2.04 c
กระดุมทอง	5.64 fghij	16.36 ijkl	2.04 c
กระดุมสีนาค	6.23 nmop	15.81 fghij	2.01 c
จอกกลอย	6.26 mop	18.32 opq	2.2 def
นมสด	6.16 lnmop	16.14 ghijk	2 c
บาตรทองคำ	5.24 cdef	15.83 fghij	2.03 c
มะฝ่อ	5.53 defghi	15.58 efghi	2.33 fghijk

ตารางที่ 3 (ต่อ)

พันธุ์	ความกว้างของแผ่นใบ ^{1/} (เซนติเมตร)	ความยาวของแผ่นใบ ^{2/} (เซนติเมตร)	ความยาวของก้านใบ ^{3/} (เซนติเมตร)
กบจำปา	5.23 cde	15.34 defg	2.33 fghij
กบฟักทอง	5.29 cdef	16.32 hijkl	2.37 hijkl
กบดาหัวม	5.84 hijkn	14.83 cde	2.13 cde
กบหน้าศาล	5.62 efghij	15.51 defgh	2.31 fghij
กะเทย	6.07 klnmo	15.79 fghij	2.32 fghij
กะเทยข้าวสั้น	6.12 ln mop	19.11 pq	2.492 lmno
กระดุมเขียว	5.39 cdef	16.75 klm	2.03 c
ก้านยาวสีนาค	5.83 hijkn	17.24 mn	2.47 klmn
แก้งแดง	5.2 bcd	15.24 def	2.13 cde
ชายมะไฟ	5.84 hijkn	17.24 mn	2.14 cdef
ดาวกระจาย	5.52 defgh	14.86 cde	2.12 cde
แดงสาวน้อย	5.1 bc	15.34 defg	2.28 fghi
ทองหยิบ	6.14 ln mop	17.13 lmn	2.39 ijkl
ลวงทอง	5.83 hijkn	17.58 no	2.04 c
สาวชมเห็ด	5.97 jklmn	19.18 q	2.1 cd
อีหนัก	5.52 defgh	17.58 no	2.6 no
ค่าเฉลี่ย	5.68	16.00	2.18
CV (%)	7.89	9.76	11.08

^{1/, 2/, 3/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4 ขนาดผล หนาม และเปลือกของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรีจำนวน 26 พันธุ์

พันธุ์	ความกว้างของผล ^{1/} (เซนติเมตร)	ความยาวของผล ^{2/} (เซนติเมตร)	ความยาวหนาม ^{3/} (เซนติเมตร)	ความหนาเปลือก ^{4/} (เซนติเมตร)
กบชายน้ำ	15.42 bc	16.02 a	1.45 i	1.98 k
กบตาขำ	19.2 ijk	20.42 fg	1.23 fgh	1.14 efg
กบตามาก	19.42 jk	21.12 gh	1.25 gh	1.71 fg
กบพวง	19.3 jk	20.06 ef	1.14 ef	1.89 jk
กบแม่เต่า	15.96 c	19.52 def	1.66 j	1.04 d
สาวน้อย	18.08 fg	22.82 j	1.42 i	0.83 c
ชมพู่ศรี	17.62 fg	19.46 cdef	1.04 cd	1.84 j
ข้ามะหวาด	12.74 a	18.94 cd	1.42 i	1.17 fg
ลวง	14.56 b	20.46 fg	0.85 b	1.18 fg
ก้านยาว	18.64 hijk	17.12 b	1.04 cd	1.20 fg
ก้านยาวทรงหวาด	17.42 efg	18.5 c	0.85 b	1.41 h
กำปิ่นเจ้ากรม	16.2 cd	21.68 hi	1.15 ef	1.24 g
กำปิ่นพวง	15.42 bc	25.24 k	1.42 i	1.14 efg
กำปิ่นสีราชม	16.4 cd	22.34 ij	1.16 fg	0.81 bc
กำปิ่นเหลือง	18.88 ijk	22.18 ij	1.16 fg	1.22 g
ทองย้อยจักร	21.42 l	26.2 k	1.15 ef	1.10 ef
กบเจ้าเงาะ	18.62 hijk	19.4 cde	0.85 b	0.70 ab
กบตาเขียว	14.38 b	15.56 a	1.06 de	1.20 fg
กระดุม	16.46 cde	15.26 a	1.04 cd	0.79 bc
กระดุมทอง	14.54 b	17.28 b	1.04 cd	0.67 a
กระดุมสีนาค	14.44 b	15.28 a	1.04 cd	0.65 a
จอกกลอย	17.14 def	22.48 ij	1.28 h	1.20 fg
นมสด	18.52 ghij	21.52 hi	1.23 fgh	1.10 ef
บาตรทองคำ	19.70 k	18.52 cd	0.85 b	1.60 i

ตารางที่ 4 (ต่อ)

พันธุ์	ความกว้างของผล1/ (เซนติเมตร)	ความยาวของผล2/ (เซนติเมตร)	ความยาวหนาม3/ (เซนติเมตร)	ความหนาเปลือก4/ (เซนติเมตร)
มะฝ่อ	15.78 c	21.60 hi	0.83 ab	1.24 g
สาวชม	17.20 def	27.62 l	0.75 a	1.62 i
ค่าเฉลี่ย	17.06	20.25	1.13	1.22
CV (%)	12.19	15.87	20.10	30.61

^{1/, 2/, 3/, 4/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 5 ความหนาเนื้อ และขนาดเมล็ดของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรีจำนวน 26 พันธุ์

พันธุ์	ความหนาของเนื้อ ^{3/} (เซนติเมตร)	ความกว้างเมล็ด ^{1/} (เซนติเมตร)	ความยาวเมล็ด ^{2/} (เซนติเมตร)
กบชายน้ำ	2.26 jk	2.44 def	5.28 g
กบตาขำ	2.46 l	3.09 i	5.28 g
กบตามาก	2.65 m	2.76 gh	4.41 e
กบพวง	2.18 ij	2.24 d	3.43 cd
กบแม่เต่า	1.84 h	2.59 efg	4.32 e
สาวน้อย1	1.29 f	3.57 kl	4.60 e
ชมพูศรี	0.87 a	3.78 l	5.67 fg
ข้ามะหวาด	1.04 cde	2.76 gh	5.71 fg
लगง1	1.03 ced	2.76 gh	5.66 fg
ก้านยาว	1.01 bcde	2.76 gh	4.46 e
ก้านยาวทรงหวาด	2.13 i	2.76 gh	4.50 e
กำปิ่นเจ้ากรม	1.56 g	5.35 m	5.70 fg
กำปิ่นพวง	1.04 cde	1.47 b	2.73 a
กำปิ่นสีราชม	0.91 ab	2.14 c	5.83 g
กำปิ่นเหลือง	0.90 ab	2.59 efg	6.10 g
ทองย้อยจักร	2.21 ij	2.70 fg	2.83 ab
กบเจ้าเงาะ	2.34 k	2.80 ghi	5.82 g
กบตาเขียว	1.08 de	3.09 i	5.84 g
กระดุม	1.10 e	3.44 jk	3.52 cd
กระดุมทอง	1.03 cde	3.03 i	4.32 e
กระดุมสีนาค	0.99 bcde	2.29 de	4.31 e
จอกกลอย	1.01 bcde	1.28 a	3.23 bc
นมสด	0.99 bcde	2.59 efg	3.23 bc
บาตรทองคำ	0.96 ab	2.78 gh	3.53 cd

ตารางที่ 5 (ต่อ)

พันธุ์	ความหนาของเนื้อ ^{3/} (เซนติเมตร)	ความกว้างเมล็ด ^{1/} (เซนติเมตร)	ความยาวเมล็ด ^{2/} (เซนติเมตร)
มะฝ่อ	0.97 bcde	2.44 def	3.83 de
สาวชม	0.96 ab	2.54 defg	3.33 c
ค่าเฉลี่ย	1.42	2.77	4.52
CV (%)	42.47	27.23	23.77

^{1/, 2/, 3/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

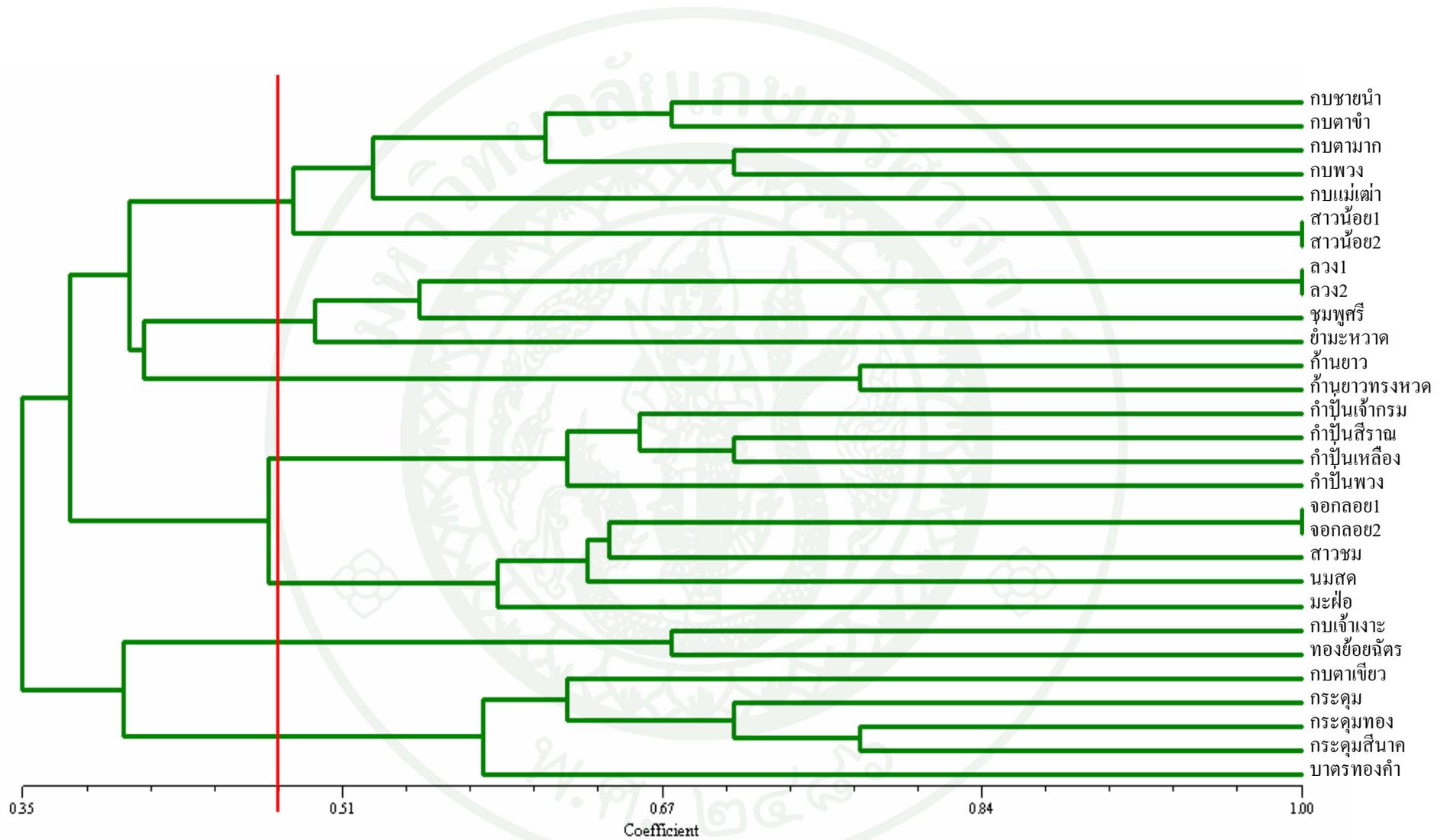
ตารางที่ 6 เปรอร์เซ็นต์เปลือก เนื้อและเมล็ดของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรีจำนวน 26 พันธุ์

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์เปลือก ^{1/} (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์เนื้อ ^{2/} (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์เมล็ด ^{3/} (เซนติเมตร)
กบชายน้ำ	75.00 r	12.5 f	12.5 d
กบตาขำ	50.00 c	26.93 q	23.07 m
กบตามาก	60.83 m	17.4 k	21.77 lk
กบพวง	77.80 s	11.13 e	11.07 c
กบแม่เต่า	52.90 d	29.37 r	17.73 g
สาวน้อย1	61.27 n	13.27 g	25.47 p
ชมพูศรี	58.10 j	19.27 m	22.63 l
ข้ามะหวาด	70.00 p	10 d	20 i
लगง1	78.57 t	7.1 a	14.33 f
ก้านยาว	70.63 q	17.57 l	11.8 d
ก้านยาวทรงหวาด	70.57 q	23.57 n	5.83a
กำปิ่นเจ้ากรม	51.90 d	25.87 p	22.23 kl
กำปิ่นพวง	60.73 m	32.13 t	7.2 b
กำปิ่นสิริราม	55.00 h	25 o	20 i
กำปิ่นเหลือง	44.83 b	34.53 u	20.7 j
ทองย้อยจักร	56.50 i	23.83 n	19.6 h
กบเจ้าเงาะ	43.97 a	32 s	24.03 n
กบตาเขียว	53.77 f	15.43 i	30.8 s
กระดุม	58.33 k	8.43 b	33.23 s
กระดุมทอง	54.60 g	9.1 c	36.3 u
กระดุมสีนาค	50.00 c	16.73 j	33.27 s
จอกกลอย	60.90 p	13 h	26.1 q
นมสด	69.90 p	17.4 k	12.7 e
บาตรทองคำ	50.00 c	16.67 j	33.33 s

ตารางที่ 6 (ต่อ)

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์เปลือก ^{1/} (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์เนื้อ ^{2/} (เซนติเมตร)	เปอร์เซ็นต์เมล็ด ^{3/} (เซนติเมตร)
มะฝ่อ	60.00 l	13.33 h	26.67 r
สาววม	62.53 o	12.5 f	24.97 o
ค่าเฉลี่ย	59.95	18.62	21.44
CV (%)	16.12	42.79	38.40

^{1/, 2/, 3/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบด้วยวิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 28 การจัดจำแนกทุเรียนของจังหวัดนนทบุรีจำนวน 29 ตัวอย่าง โดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาในรูปแบบของ dendrogram โดยใช้วิธี UPGMA

ถึงแม้ว่าผลการศึกษาการจัดจำแนกทุเรียนพันธุ์ต่างๆโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา นั้นจะมีความสอดคล้องกับฐานข้อมูลเชื้อพันธุพืชทุเรียน แต่เมื่อนำข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยา ที่บันทึกได้ มาแปลงให้เป็นข้อมูลตัวเลข โดยให้คะแนนความแตกต่างตามลักษณะทางสัณฐาน วิทยาที่ปรากฏ จากนั้นนำไปวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมในรูปของ Phylogenetic tree แล้ว พบว่าสามารถจัดกลุ่มได้ 7 กลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับการจัดกลุ่มโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ทั้ง 6 กลุ่ม แตกต่างที่กลุ่มเบ็ดเตล็ดนั้นสามารถแยกเป็นกลุ่มย่อยได้อีก 2 กลุ่ม ดังนี้ (ภาพที่ 28)

กลุ่มแรก คือกลุ่มกระดุม ประกอบด้วย กระดุม กระดุมทอง กระดุมสีนาค บาตรทองคำ และกบตาเขียว

กลุ่มที่สอง ประกอบด้วย จอกลอย1 จอกลอย2 สาวชม นมสด และมะฝ่อ

2. การจำแนกพันธุ์ทุเรียนโดยใช้เทคนิค AFLP

จากการตรวจสอบลายพิมพ์ดีเอ็นเอของทุเรียนจำนวน 45 ตัวอย่าง 42 พันธุ์ ด้วยเทคนิค AFLP โดยใช้ไพรเมอร์จำนวน 8 คู่ (ภาพที่ 31-38) พบว่า มีค่า similarity index อยู่ในช่วง 0.82-0.90 ได้แถบดีเอ็นเอทั้งหมด 680 แถบ มี polymorphic bands จำนวน 107 แถบ คิดเป็น 15.74 เปอร์เซ็นต์ ไพรเมอร์ที่ให้แถบดีเอ็นเอมากที่สุด คือ ไพรเมอร์ E-AGC/ M-CTC จำนวน 103 แถบ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 จำนวนแถบดีเอ็นเอทั้งหมด และ polymorphic band ในทุเรียน 45 ตัวอย่าง

ไพรเมอร์	จำนวนแถบ ดีเอ็นเอทั้งหมด (total band)	แถบดีเอ็นเอ ที่แตกต่างกัน(polymorphic band)		แถบดีเอ็นเอ ที่เหมือนกัน(monomorphic band)	
		จำนวน	(% polymorphism)	จำนวน	(%monomorphism)
E-ACT/ M-CAT	99	14	14.14	85	85.86
E-AGC/ M-CTC	103	20	19.42	83	80.58
E-AGG/ M-CTA	94	16	17.02	78	82.98
E-AAG/ M-CAT	96	6	6.25	90	93.75
E-AAC/ M-CTA	88	13	14.77	75	85.23
E-ACC/ M-CTC	58	6	10.35	52	89.66
E-AAC/ M-CAG	58	15	25.86	43	74.14
E-AGG/ M-CAG	84	17	20.24	67	79.76
รวม	680	107	15.74	573	84.26

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของทุเรียนทั้ง 45 ตัวอย่างด้วยโปรแกรม UPGMA พบว่ามีค่า similarity index อยู่ระหว่าง 0.82-0.90 โดยสามารถแยกทุเรียนได้เป็น 5 กลุ่มใหญ่ และ 12 ตัวอย่างย่อย (ตารางที่ 8 และภาพที่ 29)

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย ก้านยาว และก้านยาวทรงหวด

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย ชายมะไฟ และกบแม่เต่า

กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยกะเทย, ดาวกระจาย, ลวงทอง และกำปิ่นเหลือง

กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วย กระจุมสีนาค, ลวง1, ลวง2, เก้งแดง, กระจุม, กระจุมทอง, จอกลอย1, จอกลอย2, บาตรทองคำ, กบจำปา, กบพวง, กบตามาก, สาวชม, กบตาเขียว, กำปิ่นเจ้ากรม, แดงสาวน้อย, สาวน้อย1, สาวน้อย2, กำปิ่นพวง, ย่ามะหวาด, ทองหยิบ และอีหนัก

กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วย กบพิกทอง, กะเทยขี้วุ้น, สาวชมเห็ด, กระจุมเขียว และชมพูศรี

ทุเรียนจำนวน 12 ตัวอย่าง ที่ถูกแยกออกมาเป็นกลุ่มเดี่ยว ได้แก่ กบเจ้าเงาะ, กบตาขำ, ก้านยาวสีนาค, นมสด, กบชายน้ำ, กบตาท้วม, กบหน้าศาล, กำปิ่นสีราชม, ทองย้อยฉัตร, มะฝ่อ

ทุเรียนทั้ง 45 ตัวอย่างนี้มีค่าดัชนีความเหมือนสูง เนื่องจากลักษณะทางฟีโนไทป์เป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่สิ่งมีชีวิตแสดงออก ไม่ได้บ่งบอกจีโนไทป์ซึ่งเป็นรูปแบบของยีนที่ควบคุมลักษณะทางพันธุกรรม (สุรินทร์, 2545) ซึ่งสอดคล้องกับ สุริพร (2546) ที่กล่าวว่า ลักษณะทางสัณฐานวิทยาใช้บอกความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตโดยวิธีเปรียบเทียบลักษณะภายนอก ไม่สามารถแยกความแตกต่างของสายพันธุ์พืชบางชนิดที่มีความใกล้ชิดกันทางพันธุกรรมมากได้ การจำแนกทุเรียนโดยใช้เทคนิค AFLP โดยส่วนใหญ่ไม่สอดคล้องกับการจัดจำแนกด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยาเนื่องจากทุเรียนกลุ่มเดียวกันที่จัดจำแนกด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่เหมือนหรือใกล้เคียงกัน อาจมีจีโนไทป์ที่แตกต่างกันจนถูกจัดไปอยู่ในกลุ่มใหม่ได้ (ตารางที่ 8 และภาพที่ 29) จากผลการทดลองจึงมีเพียงทุเรียนในกลุ่มที่ 4 คือทุเรียนกลุ่มก้านยาวเพียงกลุ่มเดียวเท่านั้น ที่ให้ผลสอดคล้องกับการจัดจำแนกโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา โดยก้านยาวทรงหวดที่มีรูปร่างผลแตกต่างกับก้านยาว (ตารางที่ 2) แต่มีลักษณะภายนอกอื่นๆ เหมือนกันทุกประการ เมื่อใช้เทคนิค AFLP ในการจัดจำแนกพบว่าก้านยาวทรงหวด และก้านยาวมีความใกล้ชิดกันจึงถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ในขณะที่กลุ่มที่ 2 กลับพบว่า กบแม่เต่าที่ถูกจัดอยู่ในกลุ่มกบเมื่อจัดจำแนกโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา กลับมีความใกล้ชิดทางพันธุกรรมกับชามะไฟ มากกว่าพันธุ์อื่นๆ ในกลุ่มกบ เช่นเดียวกันกับกำปิ่นเหลืองที่ถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มเดียวกับกะเทย, ดาวกระจาย

และดวงทอง ซึ่งแตกต่างกับการอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาในการจัดกลุ่ม ที่กำป็นเหลืองจะถูกจัดอยู่ร่วมกับ กำป็นเจ้ากรม กำป็นพวง และกำป็นสีราชม

จากผลการทดลองที่กล่าวมาข้างต้นนั้น จะเห็นว่า ทูเรียนในจังหวัดนนทบุรีมีพันธุกรรมเหมือนกันค่อนข้างมาก โดยมีความเหมือนกันตั้งแต่ 84.3 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป ซึ่งอาจเกิดจากการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ดั้งเดิมซึ่งลดจำนวนลงไป เหลืออยู่จำนวนไม่มาก พันธุกรรมจึงมีความใกล้เคียงกันมาก ดังนั้น การใช้ไพรเมอร์เพียง 8 ไพรเมอร์นั้น อาจยังไม่เพียงพอที่จะใช้จัดกลุ่มของทูเรียนทั้ง 45 ตัวอย่างได้ เพราะให้แถบดีเอ็นเอที่แตกต่างกันเพียง 107 แถบ ดังนั้นการเพิ่มจำนวนไพรเมอร์ให้มากขึ้นอาจจะสามารถจำแนกกลุ่มทูเรียนได้ชัดเจนยิ่งขึ้น เช่น การศึกษาของ ฉัตรวรรณ (2550) ที่ศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของแตงกวา (*Cucumis sativus*) ที่มีความต้านทานต่อโรคราน้ำค้างทั้ง 47 สายพันธุ์ โดยใช้เทคนิค AFLP พบว่าจากการใช้ไพรเมอร์จำนวน 12 คู่ให้แถบดีเอ็นเอทั้งหมดจำนวน 912 แถบ เป็นแถบดีเอ็นเอที่มีความแตกต่างกันจำนวน 575 แถบ ซึ่งมากกว่าการทดลองนี้ประมาณ 5 เท่า

ในการทดลองนี้ต้องการเปรียบเทียบผลการจำแนกพันธุ์ทูเรียน โดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา และเทคนิค AFLP จึงลดจำนวนพันธุ์ทูเรียนลง โดยใช้เฉพาะพันธุ์ที่ให้ผลผลิตจำนวน 26 พันธุ์ 29 ตัวอย่างมาวิเคราะห์ผลเพื่อสร้าง dendrogram ขึ้นใหม่ (ภาพที่ 38) พบว่า มีค่า similarity index อยู่ในช่วง 0.86-1.00 สามารถจัดกลุ่มทูเรียนจำนวน 29 ตัวอย่าง 26 พันธุ์ได้ทั้งสิ้น 6 กลุ่ม (ตารางที่ 9 และภาพที่ 37) จากการลดจำนวนพันธุ์ทูเรียนเพื่อจัดกลุ่มใหม่พบว่ามีความสัมพันธ์กับการจัดจำแนกทูเรียน โดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาดังนี้

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยทูเรียนในกลุ่มกบ ได้แก่ กบชายน้ำ, กบตาขำ, กบตามาก, กบพวง, กบแม่เต่า เช่นเดียวกับการจำแนกโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา ยกเว้นสาวน้อยทั้ง 2 ตัวอย่างที่ถูกจัดไปอยู่ในกลุ่มที่ 4 นอกจากนี้ยังประกอบด้วยกลุ่มลวง ได้แก่ ลวง1, ลวง2, ชมพูศรี, ย่ำมะหวาด ซึ่งเป็นกลุ่มย่อยในกลุ่มนี้ และยังคงมีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกัน เช่นเดียวกับการจำแนกโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยทูเรียนในกลุ่มก้านยาว ได้แก่ ก้านยาว และก้านยาวทรงหวด ซึ่งสอดคล้องกับการจำแนกโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา

กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยทูเรียนในกลุ่มกำป็น ได้แก่ กำป็นเจ้ากรม, กำป็นพวง, กำป็นสีราชมและกำป็นเหลือง ซึ่งสอดคล้องกับการจำแนกโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา

กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วย สาวน้อย1 และ สาวน้อย2

กลุ่มที่ 5 ประกอบด้วยทูเรียนในกลุ่มทองข้อย ได้แก่ทองข้อยจักร, กบเจ้าเงาะ, กบตาเขียว, กระจุม จอกลอย1 และจอกลอย2

ส่วนทุเรียนในกลุ่มที่ 6 เป็นทุเรียนในกลุ่มเบ็ดเตล็ดเมื่อจำแนกด้วยลักษณะทาง
สัณฐานวิทยา ประกอบด้วยกระดุมทอง, กระดุมสีนาค, บาตรทองคำ, นมสด, สาวชมและมะฝ่อ

s

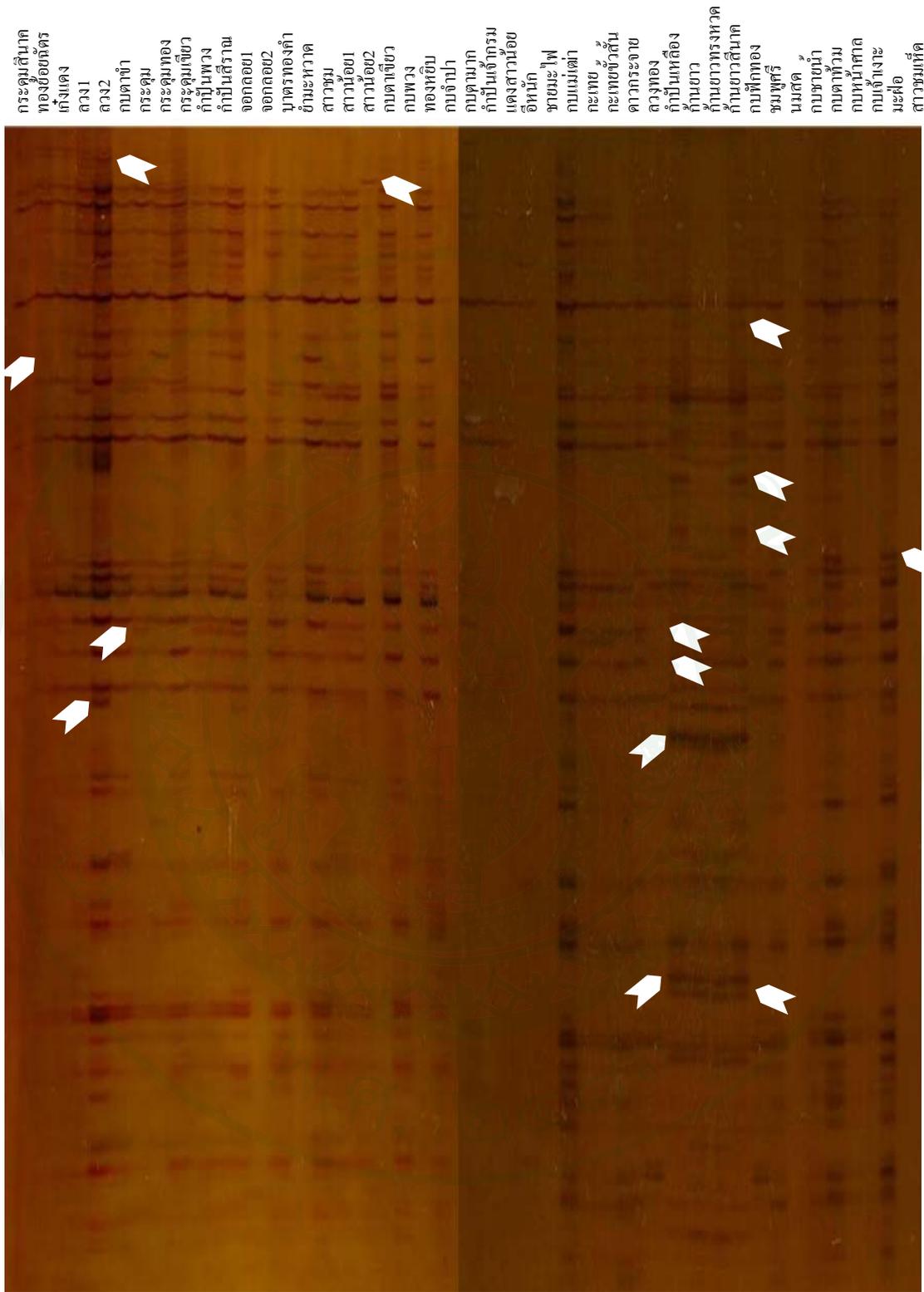
จากการศึกษาในครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าลักษณะทางสัณฐานวิทยาเพียงอย่างเดียวนั้นไม่เพียงพอที่จะใช้แยกพืชความสัมพันธ์ใกล้ชิดทางพันธุกรรมมากได้ ดังนั้นการนำเทคนิค AFLP มาใช้ในการจัดจำแนกทุเรียนที่มีความใกล้ชิดกันในระดับสายพันธุ์ นอกจากสามารถจำแนกได้ทุกพันธุ์แล้วยังสามารถแสดงให้เห็นถึงความใกล้ชิดทางพันธุกรรมของทุเรียนแต่ละพันธุ์ได้ นอกจากนี้การตรวจสอบยังใช้เพียงชิ้นส่วนใบเท่านั้น ไม่จำเป็นต้องมีส่วนอื่นๆ เข้ามาประกอบการพิจารณาในการจัดจำแนกกลุ่ม ทำให้สามารถจัดจำแนกทุเรียนได้ทุกตัวอย่าง รวมถึงตัวอย่างที่ไม่ออกดอกและติดผลที่ไม่สามารถใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาในการจัดจำแนกได้

ตารางที่ 8 การจัดจำแนกทุเรียนของจังหวัดนนทบุรีจำนวน 45 ตัวอย่างออกเป็น 5 กลุ่ม โดยใช้เทคนิค AFLP

กลุ่ม	พันธุ์
1	ก้านยาว, ก้านยาวทรงหวด
2	ชามะไฟ, กบแม่เต่า
3	กะเทย, ดาวกระจาย, ลวงทอง, กำป็นเหลือง
4	กระดุมสีนาค, ลวง1, ลวง2, เก้งแดง, กระดุม, กระดุมทอง, จอกลอย1, จอกลอย2, บาตรทองคำ, กบจำปา, กบพวง, กบตามาก, สาวชม, กบตาเขียว, กำป็นเจ้ากรม, แดงสาวน้อย, สาวน้อย1, สาวน้อย2, กำป็นพวง, ย่ามะหวาด, ทองหยิบ, อีหนัก
5	กบพิกทอง, กะเทยข้าวสั้น, สาวชมเห็ด, กระดุมเขียว, ชมพูศรี
กลุ่มเดี่ยว	กบเจ้าเงาะ, กบตาขำ, ก้านยาวสีนาค, นมสด, กบชายน้ำ, กบตาท่อม, กบหน้าศาล, กำป็นสีราชม, ทองย้อยฉัตร, มะฝ่อ

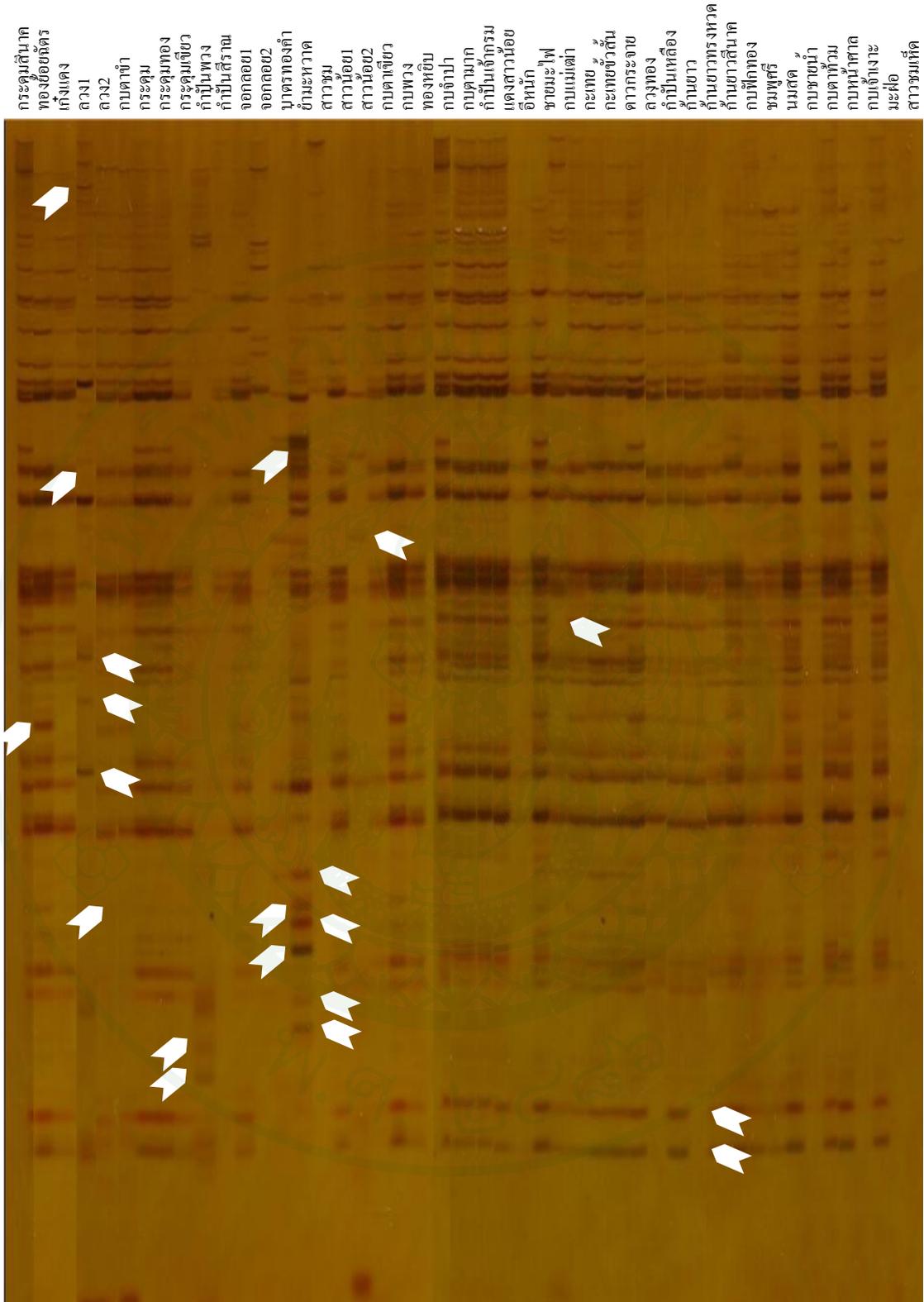
ตารางที่ 9 การจัดจำแนกทุเรียนของจังหวัดนนทบุรีจำนวน 29 ตัวอย่างออกเป็น 10 กลุ่ม โดยใช้เทคนิค AFLP

กลุ่ม	พันธุ์
1	กบชายน้ำ, กบตาขำ, กบตามาก, กบพวง, กบแม่เต่า, ลวง1, ลวง2, ชมพูศรี, ย่ามะหวาด
2	ก้านยาว, ก้านยาวทรงหวด
3	กำป็นเจ้ากรม, กำป็นพวง, กำป็นสีราชม, กำป็นเหลือง
4	สาวน้อย1, สาวน้อย2
5	ทองย้อยฉัตร, กบเจ้าเงาะ, กบตาเขียว, กระดุม, จอกลอย1, จอกลอย2,
6	กระดุมทอง, กระดุมสีนาค, บาตรทองคำ, นมสด, สาวชม, มะฝ่อ

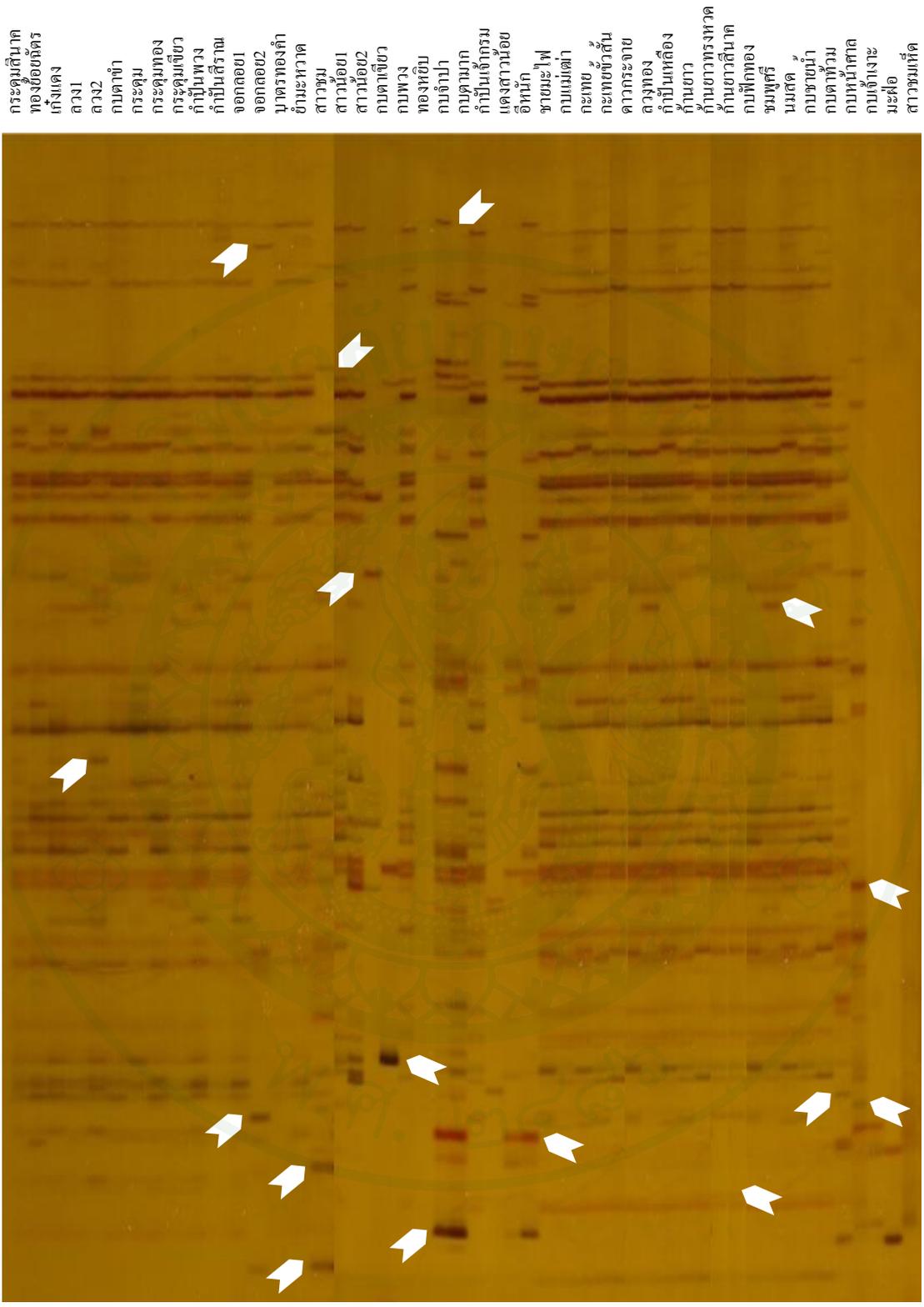


กระต๊อมสีน้ำตาล
 พองช้อยชัทร
 เก็งแดง
 ลวง1
 ลวง2
 กบตาข้า
 กระต๊อม
 กระต๊อมทอง
 กระต๊อมเขียว
 กำปูนพวง
 กำปูนเสีราณ
 จอดลอย1
 จอดลอย2
 นาดรทองคำ
 ช้ณะหวาด
 สาวชม
 สาวน้อย1
 สาวน้อย2
 กบตาเขียว
 กบพวง
 พองหีบ
 กบจำปา
 กบต๊อนก
 กำปูนเจ้ากรรม
 แดงสาวน้อย
 อิหนัก
 ทรายนะไฟ
 กบแม่เต่า
 กระเทย
 กระเทยข้างกัน
 ดาวกระจาย
 ลวงทอง
 กำปูนเหลือง
 กำปอนขาว
 กำปอนขาวพวงหวาด
 กำปอนขาวสีน้ำตาล
 กบไฟทอง
 หมูปูศรี
 นนคด
 กบชาขุนน้ำ
 กบตาหัวม
 กบหน้าศาล
 กบข้างจะ
 มะฝ่อ
 สาวชมเห็ด

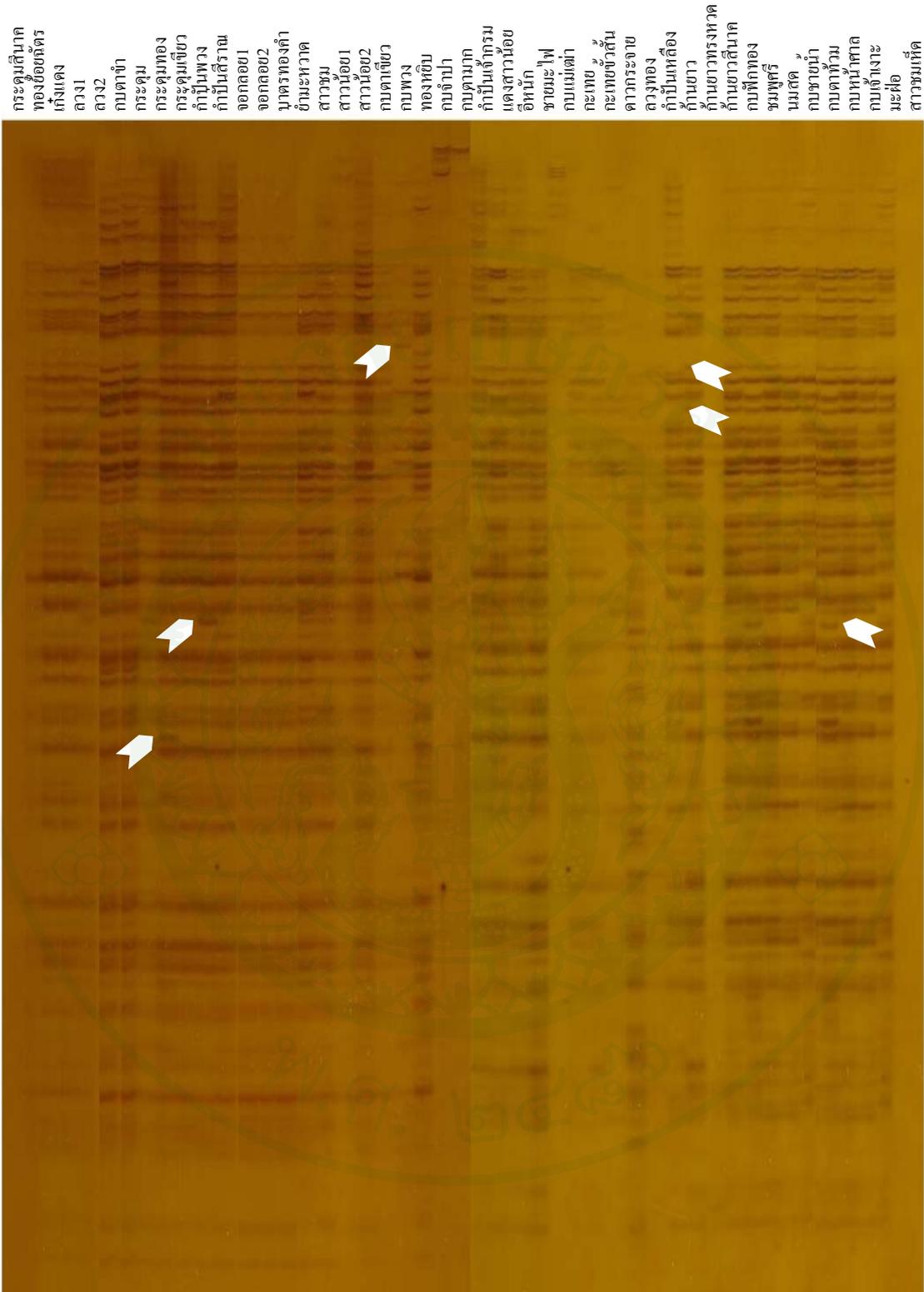
ภาพที่ 29 ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 45 ตัวอย่างที่เกิดจากเครื่องหมาย AFLP คู่ไพรเมอร์ E-ACT/M-CAT โดยตำแหน่งที่ถูกครี (↖) แสดงแถบดีเอ็นเอที่แตกต่างจากแถบดีเอ็นเออื่นๆ



ภาพที่ 30 ปลายพิมพ์ดีเอ็นเอของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 45 ตัวอย่างที่เกิดจากเครื่องหมาย AFLP คู่ไพรเมอร์ E-AGC/M-CTC โดยตำแหน่งที่ถูกครี (◁) แสดงแถบดีเอ็นเอที่แตกต่างจากแถบดีเอ็นเออื่นๆ

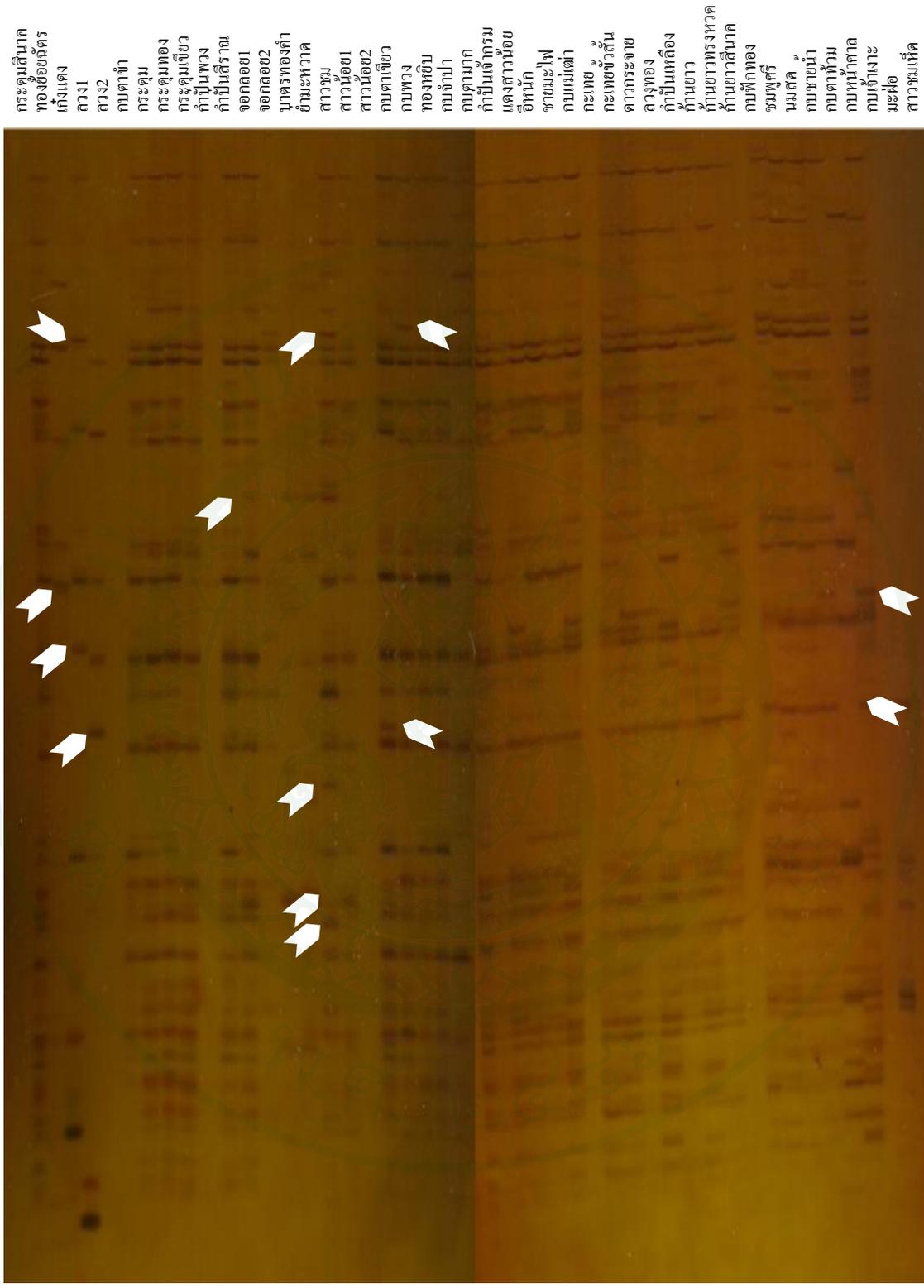


ภาพที่ 31 ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 45 ตัวอย่างที่เกิดจากเครื่องหมาย AFLP คู่ไพรเมอร์, E-AGGM-CTA โดยตำแหน่งที่ลูกศรชี้ (△) แสดงแถบดีเอ็นเอที่แตกต่างจากแถบดีเอ็นเออื่นๆ

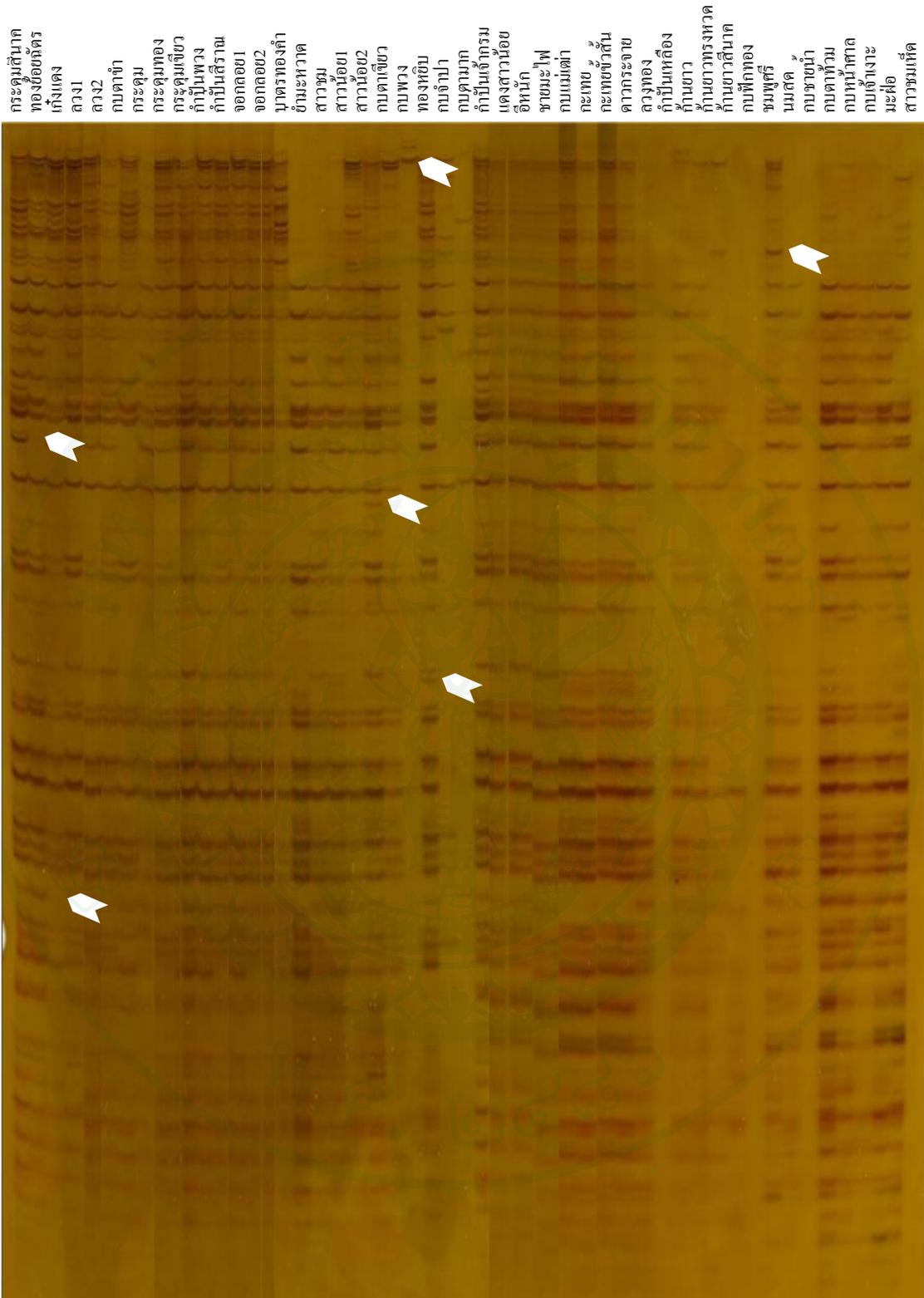


กระตุมลีนาค
 พองช้อยจิตร
 เกรงแดง
 ลวง1
 ลวง2
 กบตาทำ
 กระตุม
 กระตุมทอง
 กระตุมเขียว
 กำป็นพวง
 กำป็นสิราณ
 จอดคย1
 จอดคย2
 นุตรทองคำ
 ชนะหวาด
 สาวหม
 สาวน้อย1
 สาวน้อย2
 กบตาเขียว
 กบพวง
 ทองหยิบ
 กบจำปา
 กบตมก
 กำป็นจักรม
 แดงสถานีย
 อีหนัก
 ขาชนะไฟ
 กบแม่เตา
 กะเทย
 กะเทยซัง
 ตากกระจ่าย
 ลวงทอง
 กำป็นกลอง
 กำป็นยา
 กำป็นยาพวงหวด
 กำป็นยาลีนาค
 กบฟักทอง
 ชมพูศรี
 นมสด
 กบชาฆ่า
 กบตาท้อม
 กบหนักก
 กบเตาจะ
 มะฝ่อ
 สาวหมเห็ด

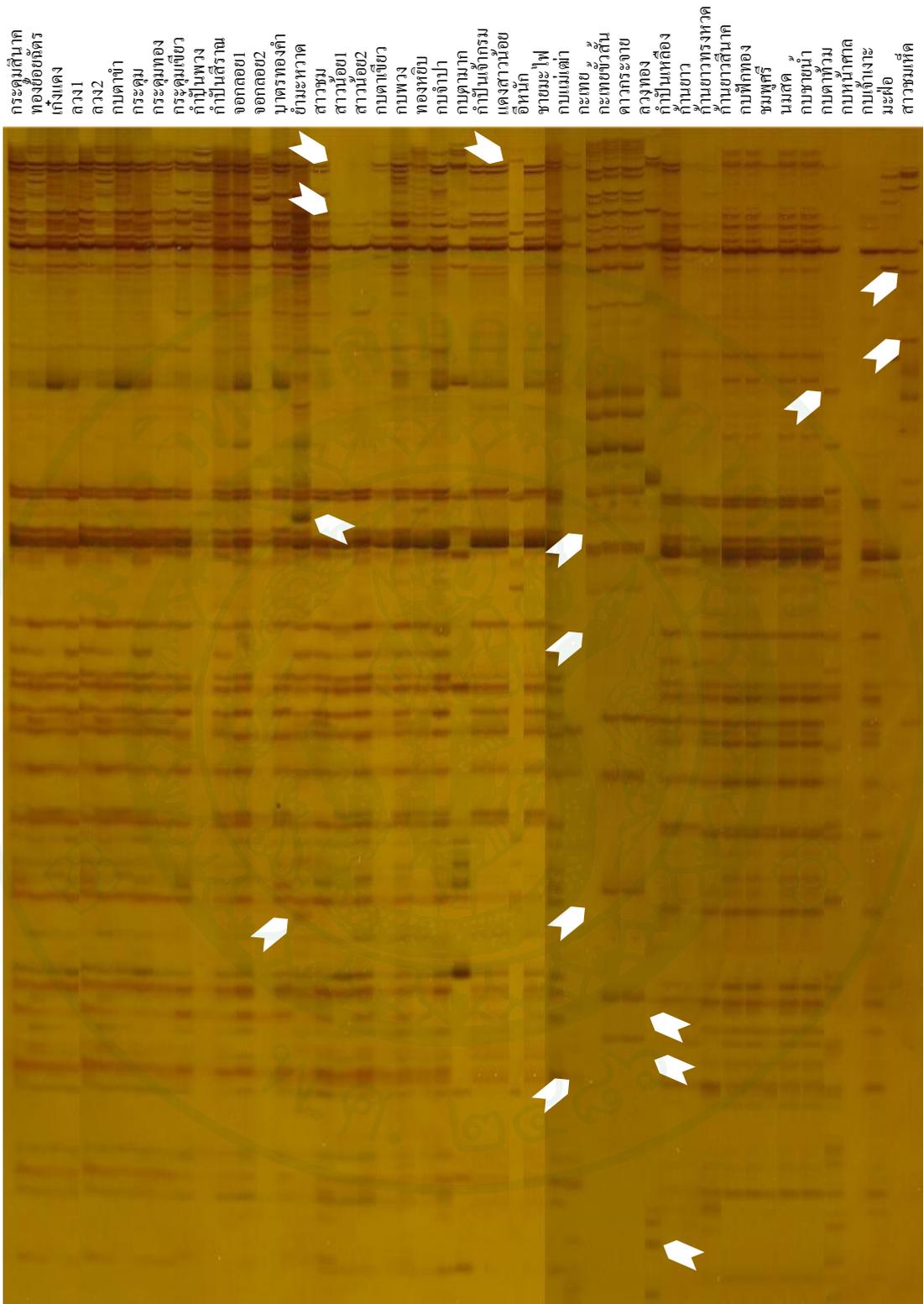
ภาพที่ 32 สลายพิมพ์ดีเอ็นเอของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 45 ตัวอย่างที่เกิดจากเครื่องหมาย AFLP คู่ไพรเมอร์ E-AAG/M-CAT โดยตำแหน่งที่ลูกศรชี้ (↘) แสดงแถบดีเอ็นเอที่แตกต่างจากแถบดีเอ็นเออื่นๆ



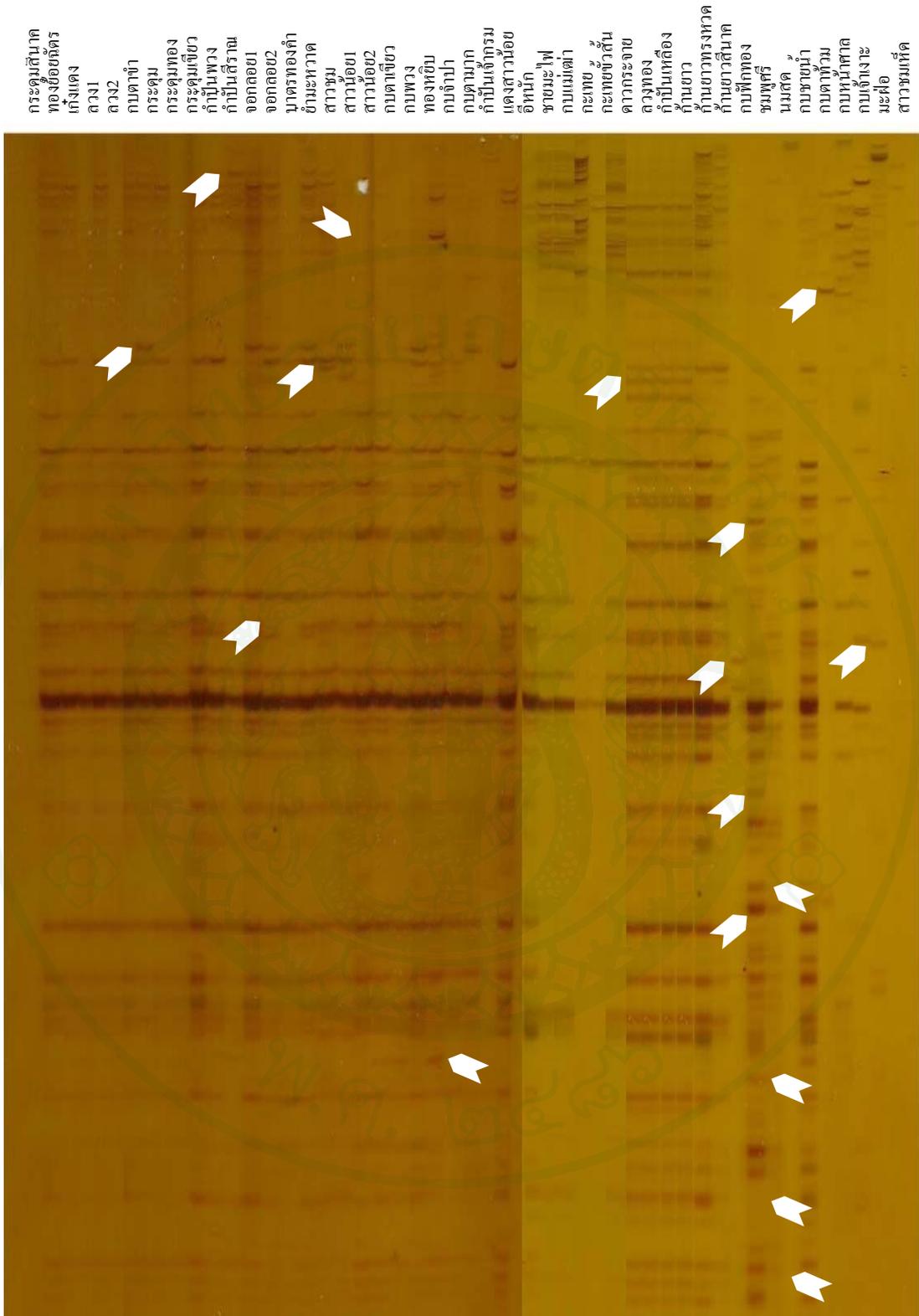
ภาพที่ 33 ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 45 ตัวอย่างที่เกิดจากเครื่องหมาย AFLP คู่ไพรเมอร์ E-AAC/M-CTA โดยตำแหน่งที่ถูกครีซี () แสดงแถบดีเอ็นเอที่แตกต่างจากแถบดีเอ็นเออื่นๆ



ภาพที่ 34 ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 45 ตัวอย่างที่เกิดจากเครื่องหมาย AFLP คู่ไพรเมอร์ E-ACCM-CTC โดยตำแหน่งที่ถูกครีซี (↙) แสดงแถบดีเอ็นเอที่แตกต่างจากแถบดีเอ็นเออื่นๆ

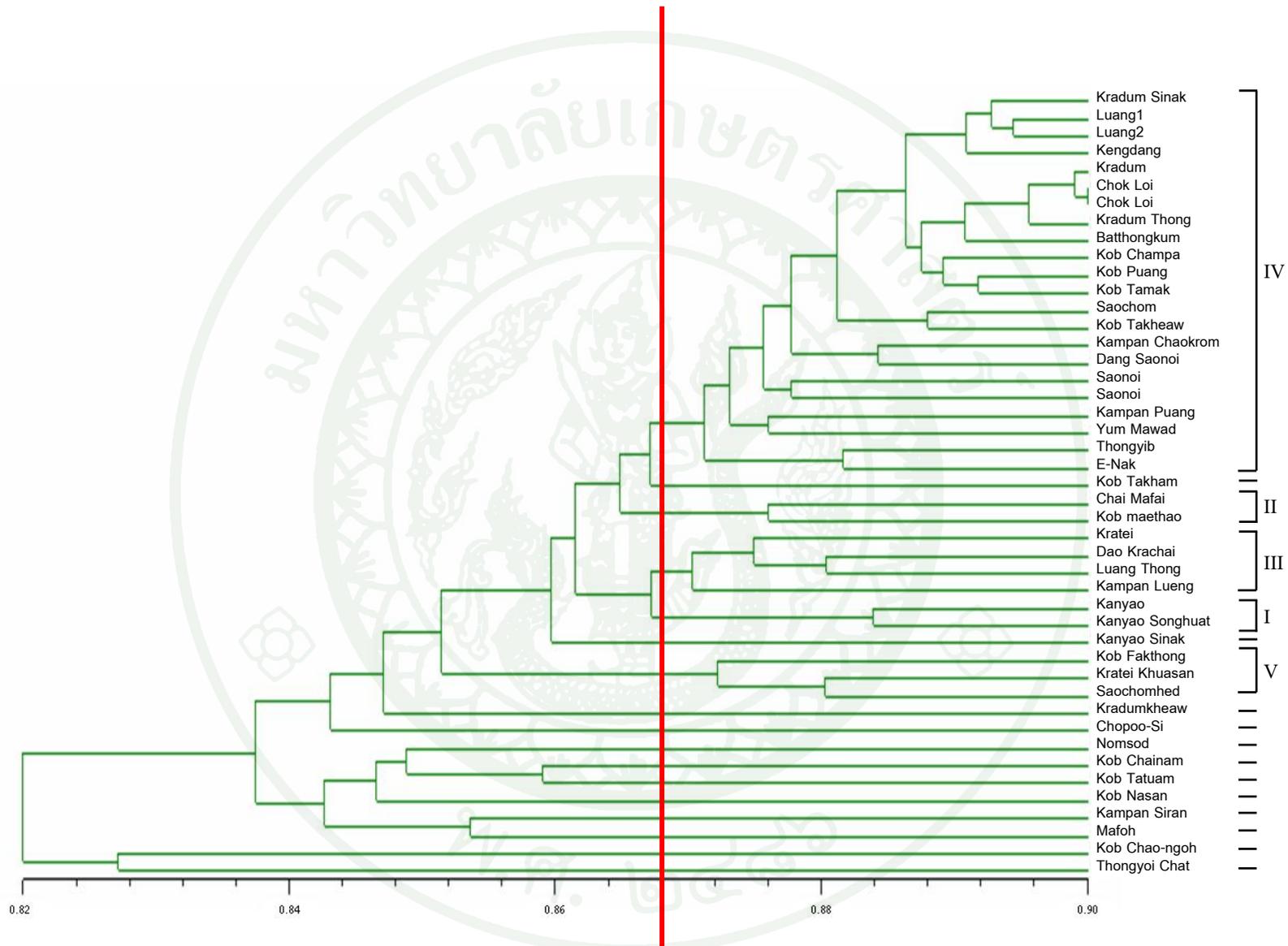


ภาพที่ 35 ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 45 ตัวอย่างที่เกิดจากเครื่องหมาย AFLP คู่ไพรเมอร์ E-AAC/M-CAG โดยตำแหน่งที่ลูกศรชี้ (↖) แสดงแถบดีเอ็นเอที่แตกต่างจากแถบดีเอ็นเออื่นๆ

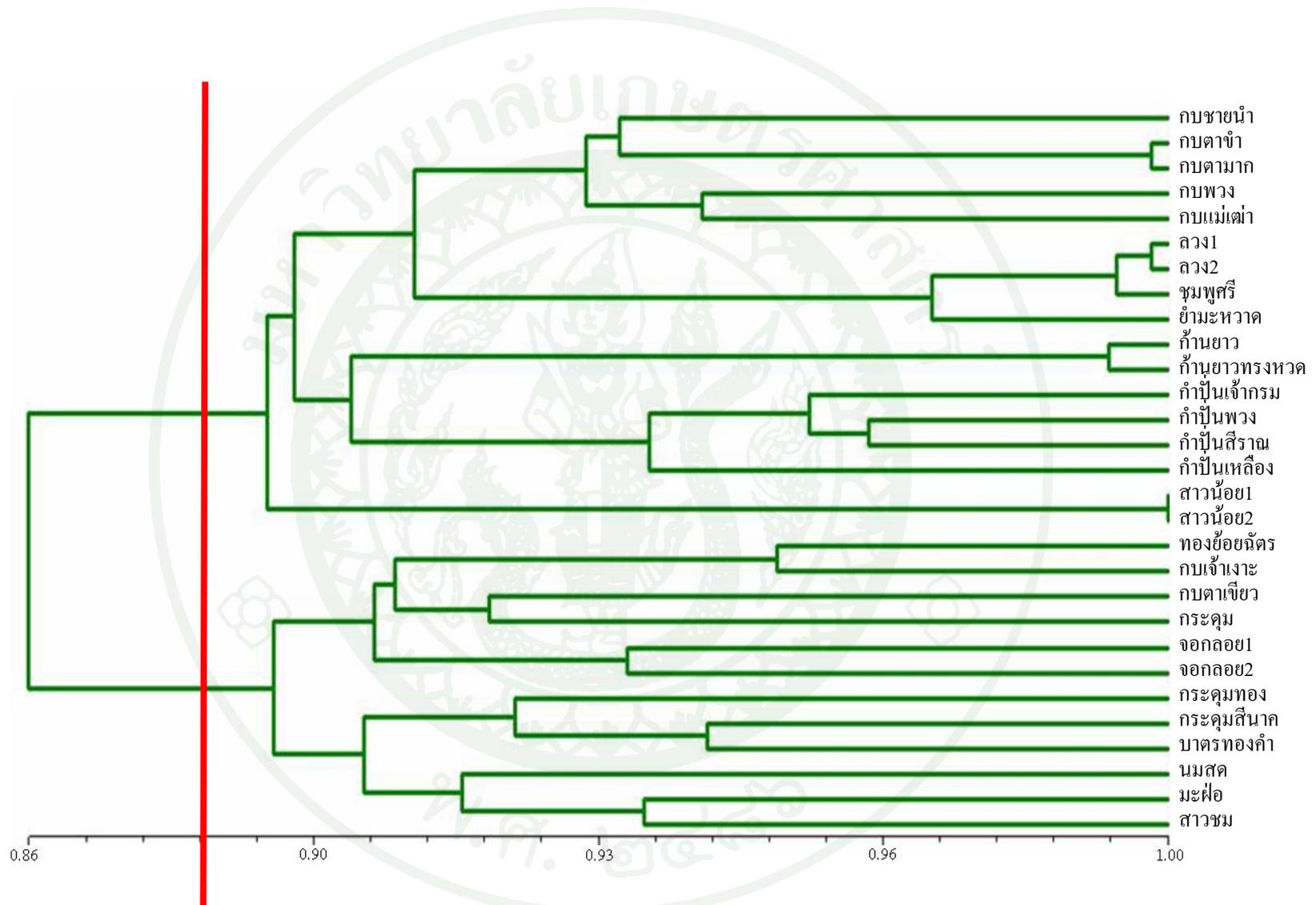


กระดุมตีนค
ทองข่อยลัดร
เต็งแดง
ดวง1
ดวง2
กบตาจ๋า
กระดุม
กระดุมทอง
กระดุมเขียว
กำป็นพวง
กำป็นสิราณ
จอกลอย1
จอกลอย2
บุษกรทองคำ
ขำนะหวาด
สาวชม
สาวน้อย1
สาวน้อย2
กบตาเซียว
กบพวง
ทองหีบ
กบดำปาก
กบตามาก
กำป็นใจกรม
แดงสาวน้อย
อีหนัก
ชายมะไฟ
กบแม่ตา
กะเทย
กะเทยขัวตัน
ดาวกระเจียว
ดวงทอง
กำป็นเหลือง
บ้านยา
กำนยาทรวงหวาด
กำนยาถิ่นค
กบพิ๊กทอง
ชมบุรี
นมสด
กบชายน้ำ
กบตาฟ้าม
กบหน้าศาล
กบเจ้าเงาะ
มะฝ่อ
สาวชมเห็ด

ภาพที่ 36 ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 45 ตัวอย่างที่เกิดจากเครื่องหมาย AFLP คู่ไพรเมอร์ E-AGG/M-CAG โดยตำแหน่งที่ลูกศรชี้ (↖) แสดงแถบดีเอ็นเอที่แตกต่างจากแถบดีเอ็นเออื่นๆ



ภาพที่ 37 การจัดจำแนกทุเรียนของจังหวัดนนทบุรีจำนวน 45 ตัวอย่าง โดยใช้เทคนิค AFLP ในรูปของ dendrogram โดยใช้วิธี UPGMA



ภาพที่ 38 การจัดจำแนกทุเรียนของจังหวัดนนทบุรีจำนวน 29 ตัวอย่าง โดยใช้เทคนิค AFLP ในรูปของ dendrogram โดยใช้วิธี UPGMA

สรุปผลการทดลอง

1. การจำแนกทุเรียนของจังหวัดนนทบุรี 45 ตัวอย่าง 42 พันธุ์ โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา สามารถจัดจำแนกทุเรียนได้ 29 ตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม จำนวน 26 พันธุ์ และไม่สามารถจัดจำแนกได้จำนวน 16 พันธุ์

2. สามารถจัดจำแนกทุเรียนจำนวน 4 พันธุ์ที่ไม่ปรากฏในฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์พืชทุเรียนแยกเข้ากลุ่มต่างๆ ได้ทั้ง 4 พันธุ์ โดยกบเจ้าะถูกจัดอยู่ในกลุ่มทองย้อย สวาน้อยถูกจัดอยู่ในกลุ่มกบ ก้านยาวทรงหวดถูกจัดอยู่ในกลุ่มก้านยาว และกบตาเขิวถูกจัดอยู่ในกลุ่มเบ็ดเตล็ด

3. การจำแนกทุเรียนของจังหวัดนนทบุรี 29 ตัวอย่าง 26 พันธุ์ โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา แล้ววิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรม UPGMA สามารถจัดจำแนกทุเรียนออกเป็น 7 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 5 และ 7 เป็นทุเรียนในกลุ่มเบ็ดเตล็ด

3. การจำแนกทุเรียน โดยเทคนิค AFLP สามารถจัดจำแนกทุเรียนได้ทั้งสิ้น 45 ตัวอย่าง 5 กลุ่มใหญ่ และแยกเป็นตัวอย่างเดี่ยวได้ 12 ตัวอย่าง

4. การจำแนกทุเรียน 29 ตัวอย่าง จำนวน 26 พันธุ์โดยเทคนิค AFLP สามารถจัดจำแนกทุเรียนได้ทั้งสิ้น 29 ตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม โดยผลส่วนใหญ่ สอดคล้องกับการจำแนกโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ยกเว้นพันธุ์สวาน้อยที่แยกออกมาอยู่ในกลุ่มที่ 4 ส่วนกลุ่มที่ 5-6 นั้น เป็นพันธุ์ที่ถูกจัดอยู่ในกลุ่มเบ็ดเตล็ดเมื่อจัดจำแนกด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยา

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กฤษณา โกวิทวณิช. 2546. การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของพืชอาหารสัตว์บางชนิด และตรวจสอบพันธุ์กลายที่เกิดจากการเหนี่ยวนำด้วยรังสีโดยเทคนิค AFLP. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กฤษณา วงศ์ปัญญา. 2551. การจำแนกสายพันธุ์ป่าโดยเทคนิคเอเอฟแอลพี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

กิตติพงษ์ ศรีตรุษานนท์, วรวิทย์ ยี่สวัสดิ์, บัวบาง ชะอุบ, พนม สุทธิศักดิ์โสภณ, วัลลภ โพธิ์สังข์, ดวงใจ สุขเฉลิม, นริศ ภูมิภาคพันธ์, ประทีป คิ้วแก, วิจักขณ์ นิมโนม, นิรันดร์ จันทวงศ์ และสมหมาย เจนกิจการ. 2549. การสำรวจและจัดทำข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศเกษตรพื้นที่จังหวัดนนทบุรีและดอยอินทนนท์. เอกสารประกอบการบรรยายในการประชุมวิชาการ วันสากลแห่งความหลากหลายทางชีวภาพ เมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม 2549.

กิตติพงษ์ ศรีตรุษานนท์, วัลลภ โพธิ์สังข์ และ พนม สุทธิศักดิ์โสภณ. 2550. ความหลากหลายของพืชทางการเกษตรในพื้นที่สวนริมแม่น้ำเจ้าพระยาและเกาะเกร็ด จังหวัดนนทบุรี. น. 811-816 ใน รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45 (สาขาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

จิตรภรณ์ ธวัชพันธุ์. 2548. หลักรูปร่างมิชานพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ณัฐวรรณ ทองเทศ. 2550. ความหลากหลายทางพันธุกรรมของแตงกวาที่ต้านทานต่อโรคราน้ำค้างโดยเทคนิค AFLP. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.

นฤมล มานีพพาน. 2537. การปลูกและขยายพันธุ์มังคุด ราชินีแห่งผลไม้ไทย: หนังสือคู่มือการเกษตร. สำนักพิมพ์ ส่งเสริมอาชีพธุรกิจ เพชรกระรัต, กรุงเทพฯ

ฝ่ายข้อมูลวารสารเคหการเกษตร. 2537. การทำสวนทุเรียน-เงาะ และเทคนิคต่างๆเกี่ยวกับทุเรียน-เงาะ. เจริญรัฐการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

บุคลธร สถาปนศิริ. 2542. การวิเคราะห์จีโนมของพืชบางชนิดในสกุล *Garcinia* โดยเทคนิคเอเอฟแอลพี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

รังสัน หล้าพรหม. 2549. การประเมินความหลากหลายทางพันธุกรรมของไม้บางชนิดในประเทศไทย โดยใช้เครื่องหมายเอเอฟแอลพีและไมโครแซทเทลไลท์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิเชียร ทองพันชั่ง. 2546. โครงการหนังสือ คู่มือการปลูกทุเรียน. สำนักพิมพ์เกษตรสาส์น. นนทบุรี.

สจี อิ่มแดง. 2547. การตรวจหาเครื่องหมายดีเอ็นเอที่ใช้บ่งชี้ลักษณะเพศและความหลากหลายทางชีวภาพของปรังสกุล *Cycas* และ *Zamia* โดยใช้เทคนิคเอเอฟแอลพี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2544. สรีรวิทยาของพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สำนักงานคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ กรมวิชาการเกษตร. 2544. ฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์พืชทุเรียน. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

สุรินทร์ ปิยะโชคณากุล. 2540. การจำแนกพันธุ์พืชโดยใช้เครื่องหมายทางโมเลกุล, น.57-82. ใน ธีรชัย ชนานันต์, บรรณาธิการ. การจำแนกพันธุ์พืชโดยใช้เทคนิคทางชีวโมเลกุล. ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต, ปทุมธานี.

_____. 2545. จีโนมและเครื่องหมายดีเอ็นเอ: ปฏิบัติการอาร์เอพีดีและเอเอฟแอลพี. ภาควิชาพันธุศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุริพร เกตุงาม. 2546. **เครื่องหมายดีเอ็นเอในงานปรับปรุงพันธุ์พืช** วารสารวิชาการ ม.อบ.
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2: 37-59.

แสวง ภูศิริ. 2527. **ทุเรียน**. วิทยาลัยเกษตรกรรมตรัง, ตรัง.

หิรัญ หิรัญประดิษฐ์, สุขวัฒน์ จันทรปรมิก และเสริมสุข สลักเพ็ชร. 2542. **เทคโนโลยีการผลิต
ทุเรียน**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

หิรัญ หิรัญประดิษฐ์. 2548. ประวัติของทุเรียนในประเทศไทย แหล่งที่มา:
<http://guru.sanook.com/encyclopedia/ทุเรียน/>, 17 สิงหาคม 2552

อัญชนา รอดรัมย์. 2549. การศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของถั่วหรั่ง [*Vigna
subterranea* (L.) Verdc.] โดยใช้เทคนิค AFLP และลักษณะทางลัษฐานวิทยาบางประการ.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Alverson, W.S., B.A. Whitlock, R. Nyffeler, C. Bayer and D.A. Baum. 1999. Phylogeny of the
core Malvales: evidence from NDHF sequence data. **Am. J. Bot.** 86(10): 1474–1486.

Anderson, E. and Owens, J. N. 2003. Analysing the reproductive biology of *Taxus*: should it be
included in Coniferales. **Acta Hort.** 615: 233-234.

Bhusiri, S. 1970. Durian in Thailand, Horticultural Club. Kasarts University. Bangkok. 299.

Bioversity. 2007. **Descriptors for Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Bioversity International.**
Rome, Italy.

Engelborghs, I., S. Campenhout and R. Swennen. 1998. The potential of AFLP to detect genetic
differences and somaclonal variants in *Musa* sp.. **Infomusa** 7: 3-6.

- Ercisli, S., I. Badjakov, V. Kondakova, A. Atanassov and E. Todorovska. 2008. AFLP-base genetic relationships in wild and cultivated red raspberry genotypes (*Rubus idaeus* L.). **Biot. & Biot. Equip.** 22: 907-9010.
- Esau, K. 1977. **Anatomy of Seed Plants.** 2nd ed. John Wiley and Sons, New York.
- Laeson, S.R., K.A. Young, A. Cook, T.K. Blake and V. Raboy. 1998. Linkage mapping of two mutations that reduce phytic acid content of barley grain. **Theor. Appl. Genet.** 97: 141-146.
- Li, G. and C.F. Quiros. 2001. Sequence-related amplified polymorphism (SRAP), a new marker system based on simple PCR reaction: its application to mapping and gene tagging in *Brassica Thor.* **Appl. Genet.** 103: 455-461.
- Maughun, P.J., M.A. Saghai Maroof and G.R. Buss. 1996. Amplified fragment length polymorphism (AFLP) in soybean: species diversity, inheritance and isogenic line analysis. **Theor. Appl. Genet.** 93: 392-401.
- Mortensen, E. and E.T. Bullard. 1964. **Handbook of Tropical fruit and subtropical Horticulture, Department of State, Agency for international Development,** Washington D.C.
- Murai, H., Z. Hashimoto, P.N. Sharma, T. Shimizu, K. Murata, S. Takumi, N. Mori, S. Kawasaki and C. Nakamura. 2001. Construction of a high resolution linkage map of a rice brown planthopper (*Nilaparvata ligens* Stal) resistance gene *bph2*. **Theor. Appl. Genet.** 103: 526-532.
- Nakasone, H.Y. and R.E. Paull. 1998. **Tropical Fruits.** CAB International, Wallingford.
- Nanthachai, S. 1994. **Durian: Fruit Development, Postharvest Physiology, Handling and Marketing in ASEAN.** ASEAN Food Handling Bureau.

- Ni, J., P.M. Colowit, J.J. Oster, K. Xu and D.J. Machill. 2001. Molecular markers linked to stem root resistance in rice. **Theor. Appl. Genet.** 102: 511-516.
- Paul, S., F.N. Wachira, W. Powell and R. Wang. 1997. Diversity and genetic differentiation among populations of indian and kenyan tea (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) revealed by AFLP marker. **Theor. Appl. Genet.** 94: 225-263.
- Prashanth, S.R., M. Parani, B.P. Mohanty, V. Talame, R. Tuberosa and A. Parida. 2002. Genetic diversity in cultivars and landraces of *Oryza sativa* subsp. *Indica* as revealed by AFLP marker. **Genome** 45: 451-459.
- Reksodihardjo, W.S. 1962. The species of *Durio* with edible fruits. **Econ. Bot.** 16: 270-282.
- Segura, S., G.C. d'Eeckenbrugge, A. Bohorquez, P. Ollitrault and J. Tohmé. 2002. An AFLP diversity study of the genus *Passiflora* focusing on subgenus *Tacsonia*. **Genet. Res. & Crop Evo.** 49: 111-123.
- Sharma, S.K., M.R. Knox and T.H.N. Ellis. 1966. AFLP analysis of the diversity and phylogeny of *Lens* and its comparison with RAPD analysis. **Thor. Appl. Genet.** 93: 751-758.
- Soleimani, V.D., B.R. Baum and D.A. Johnson. 2002. AFLP and pedigree-based genetic diversity estimates in modern cultivars of durum wheat [*Triticum turgidum* L. subsp. *Durum* (Desf.) Husn.]. **Theor. Appl. Genet.** 104: 350-357.
- Subhadrabandhu, S. and S. Ketsa. 2001. **Durian: King of Tropical Fruit.** CABI. Pub. 178 p.
- Terauchi, R. and G. Kahl. 1999. Mapping of the *Dioscorea tokoro* genome: AFLP markers linked to sex. **Genome.** 42: 752-762.
- Vangnai, V. 1996. **Status report on genetic resources of durian in Thailand.** Department of Horticulture, Faculty of Agriculture. Kasetsart University. 89 p.

- Vos, P., R. Hogers, M. Bleeker, M. Reijans, T.V. Lee, M. Hormes, A. Frijters, T. Plot J. Peleman, M. Kuiper and M. Zebeau. 1995. AFLP : A new technique for DNA fingerprinting. **Nucl. Acids Res.** 23: 4407-4414.
- Vos, P. and M. Kuiper. 1997. AFLP analysis, pp. 115-131. *In* Caetano-Anolles and Gresshoff (eds) **DNA Markers. Protocols, Application and Overview**. Wiley-Liss Inc, New York.
- Weising, K., H. Nybom, K. Wolf and W. Meyer. 1995. **DNA Fingerprinting in Plants and Fungi**. CRC Press, Boca Raton.
- Wilson, T.B. 1954. The marketing of durian fruit from Parit District, Perak, **Malaysian Agriculture Journal**. 37: 211-217.
- Xu, M.L., A.E. Melchinger, X.C Xia and T.L. Bberstedt. 1999. High-resolution mapping of loci conferring resistance to sugarcane mosaic virus in maize using RFLP, SSR and AFLP markers. **Molec. Gen. Genet.** 261: 574-581.
- Yapwatanaphun, 2003. **Phylogenetic analysis of some plants in the genus garcinia auing its sequence data and AFLP analysis**. Thesis (Ph.D. (Horticulture)). Kasetsart University.
- Zainal, A., M.S. Idris and M.R. Aman. 1996. **Status report on Genetic Resources of Durian in Malaysia, Project No. B06**, International Plant Genetic Resources institute, Singapore.
- Zhang, Y. and J.R. Stommel. 2000. RAPD and AFLP tagging and mapping of *Beta* (B) and *Beta* modifier (MoB), two genes which influence carotene accumulation in fruit of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Theor. Appl. Genet.** 100: 368-375.



การเก็บข้อมูลทางสัณฐานวิทยา

เก็บข้อมูลลักษณะทางสัณฐาน โดยประยุกต์วิธีจาก Descriptors for Durian (*Durio zibethinus* Murr.) (Bioversity, 2007)

1 ใบ (leaf)

1.1 รูปร่างใบ (leaf shape) บันทึกรูปร่างใบที่กางเต็มที่ โดยวัดใบที่ 5 นับจากปลายยอด แบ่งออกเป็น 4 ประเภท (ภาพผนวกที่ 1) ดังนี้

- 1.1.1 รูปไข่กลับ
- 1.1.2 รูปรี
- 1.1.3 รูปขอบขนาน
- 1.1.4 รูปไข่



รูปไข่กลับ (obovate)



รูปรี (elliptic)



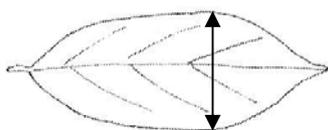
รูปขอบขนาน (oblong)



รูปไข่ (ovate)

ภาพผนวกที่ 1 รูปร่างใบ (leaf shape)

1.2 ขนาดใบ (leaf size) วัดความกว้างบริเวณส่วนที่กว้างที่สุดของใบ และวัดความยาวจากปลายใบถึงฐานใบ (ภาพผนวกที่ 2)



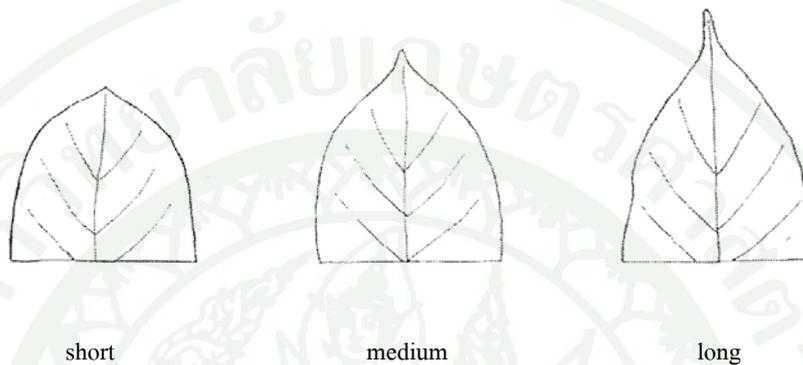
ภาพผนวกที่ 2 การวัดขนาดความกว้างและความยาวของใบ

1.3 ลักษณะปลายใบ (leaf tip) แบ่งออกเป็น 3 แบบ (ภาพผนวกที่ 3) ดังนี้

1.3.1 ปลายใบสั้น (short)

1.3.2 ปลายใบปานกลาง (medium)

1.3.3 ปลายใบยาว (long)



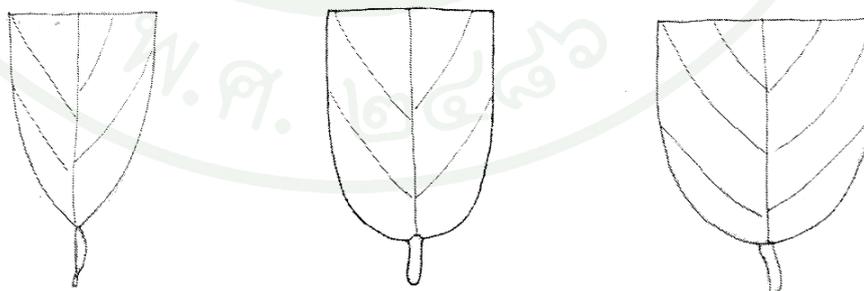
ภาพผนวกที่ 3 ลักษณะปลายใบ (leaf tip)

1.4 ลักษณะฐานใบ (leaf base) แบ่งออกเป็น 3 แบบ (ภาพผนวกที่ 4) ดังนี้

1.4.1 แหลม (acute)

1.4.2 มน (obtuse)

1.4.3 กกลม (rounded)



แหลม (acute)

มน (obtuse)

กกลม (rounded)

ภาพผนวกที่ 4 ลักษณะฐานใบ (leaf base)

2 ดอก (flower)

ดอกทุเรียน มีทั้งหมด 5 ระยะ คือ ระยะไข่ปลา ระยะเหยียดดินหนู ระยะลูกกระดุม ระยะหัวกำไล และระยะดอกบาน (ฝ่ายข้อมูลวารสารเคหการเกษตร, 2537)

2.1 รูปร่างดอกตูม ระยะหัวกำไล (flower shape at preblossom stage) แบ่งออกเป็น 4 แบบ (ภาพผนวกที่ 5) ดังนี้

2.1.1 ทรงกลม (rounded)

2.1.2 รูปรี (elliptic)

2.1.3 รูปไข่ (ovate)

2.1.4 รูปไข่กลับ (obovate)



ทรงกลม (rounded)



รูปรี (elliptic)



รูปไข่ (ovate)



รูปไข่กลับ (obovate)

ภาพผนวกที่ 5 รูปร่างดอกตูม ระยะหัวกำไล (flower shape at preblossom stage)

3 ผล (fruit)

3.1 รูปร่างผล (fruit shape) ในระยะผลสุก แบ่งออกเป็น 7 แบบ (ภาพผนวกที่ 6) ดังนี้

3.1.1 กลมแบน (oblate)

3.1.2 กลม (rounded)

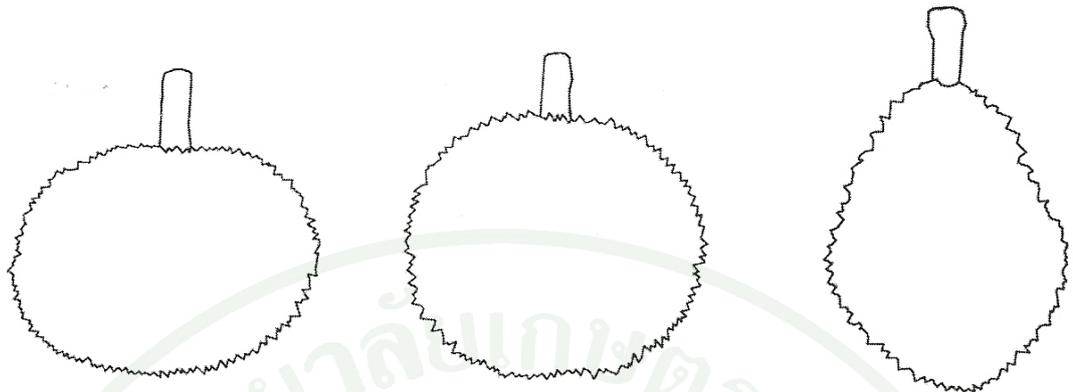
3.1.3 สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน (rhombic)

3.1.4 รูปรี (elliptic)

3.1.5 รูปไข่กลับ (obovate)

3.1.6 รูปไข่ (ovate)

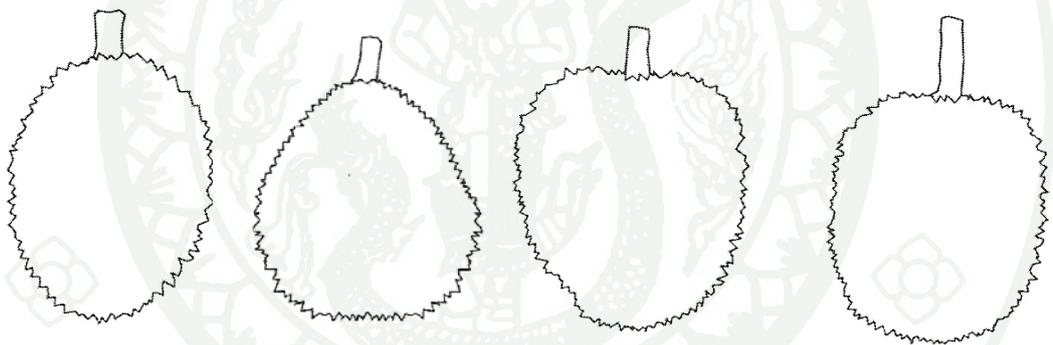
3.1.7 รูปขอบขนาน (oblong)



กลมแป้น (oblate)

กลม (rounded)

สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน (rhombic)



รูปรี (elliptic)

รูปไข่กลับ (obovate)

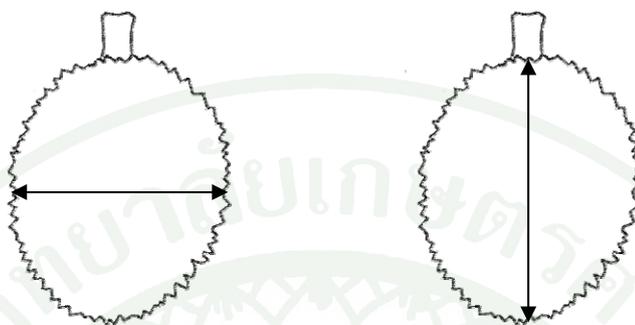
รูปไข่ (ovate)

รูปขอบขนาน (oblong)

ภาพผนวกที่ 6 รูปร่างผล (fruit shape)

3.2 ขนาดผล (fruit size) วัดความกว้างบริเวณส่วนที่กว้างที่สุดของผล และวัดความยาว

จากปลายผลถึงฐานผล (ภาพผนวกที่ 7)



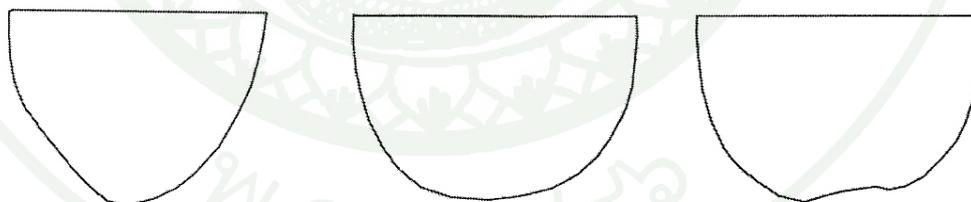
ภาพผนวกที่ 7 การวัดขนาดความกว้างและความยาวของผล

3.3 ลักษณะปลายผล (fruit apex) แบ่งออกเป็น 3 แบบ (ภาพผนวกที่ 8) ดังนี้

3.3.1 แหลม (pointed)

3.3.2 แบน (flattened)

3.3.3 เว้า (depressed)



แหลม (pointed)

แบน (flattened)

เว้า (depressed)

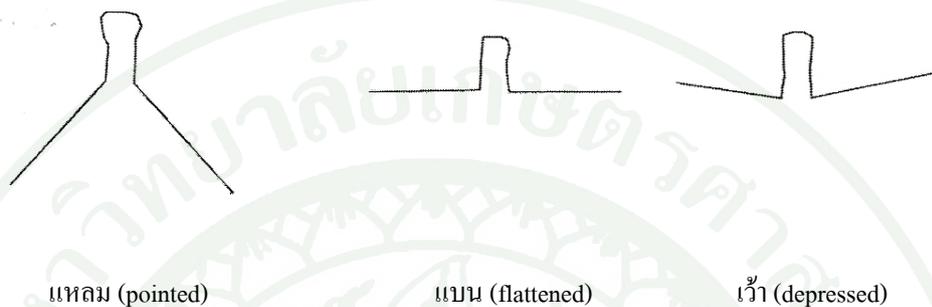
ภาพผนวกที่ 8 ลักษณะปลายผล (fruit apex)

3.4 ลักษณะฐานผล (fruit base) แบ่งออกเป็น 3 แบบ (ภาพผนวกที่ 9) ดังนี้

3.3.1 แหลม (pointed)

3.3.2 แบน (flattened)

3.3.3 เว้า (depressed)



ภาพผนวกที่ 9 ลักษณะฐานผล (fruit base)

3.6 รูปร่างหนามผล (spine shape) แบ่งออกเป็น 6 แบบ (ภาพผนวกที่ 10) ดังนี้

3.6.1 หนามปลายแหลม (pointed-convex)

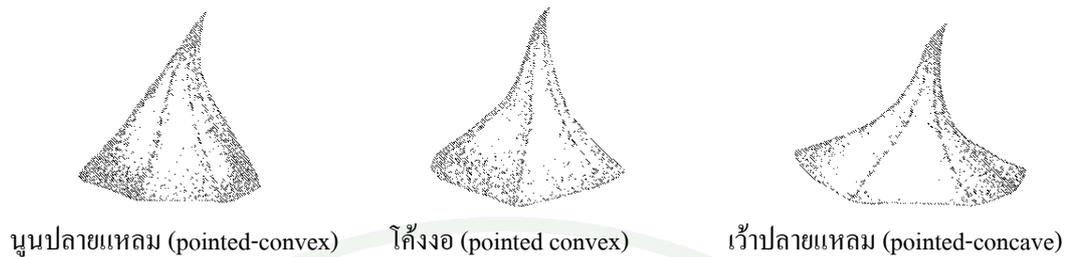
3.6.2 โคนงอ (pointed convex)

3.6.3 เว้าปลายแหลม (pointed-concave)

3.6.4 หนาม (convex)

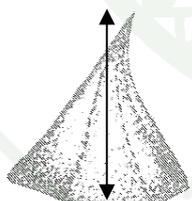
3.6.5 แหลม (pointed)

3.6.6 เว้า (concave)



ภาพผนวกที่ 10 ลักษณะหนามผล (fruit spine)

3.7 ความยาวหนาม (spine length) วัดความยาวจากโคนหนามถึงปลายหนาม
(ภาพผนวกที่ 11)



ภาพผนวกที่ 11 การวัดขนาดความยาวของหนามผล

4 ก้านผล (peduncle)

4.1 ลักษณะปากปลิงหรือรอยต่อขั้วผล (bulging) แบ่งออกเป็น 4 แบบ (ภาพผนวกที่ 12)

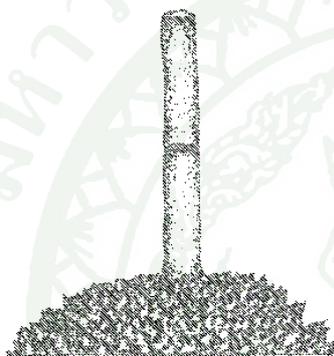
ดังนี้

4.1.1 เรียบ (uniform)

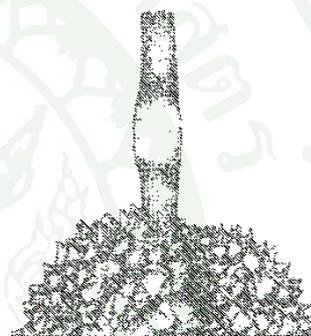
4.1.2 ขอบวงแหวน (funnel)

4.1.3 นูนมาก (tapper)

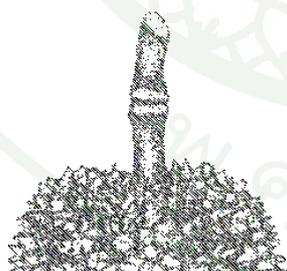
4.1.4 นูนน้อย (tip)



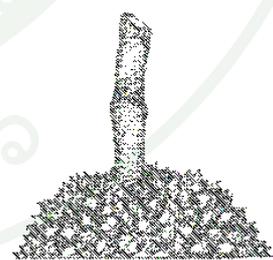
เรียบ (uniform)



ขอบวงแหวน (funnel)



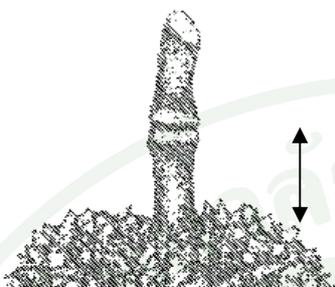
นูนมาก (tapper)



นูนน้อย (tip)

ภาพผนวกที่ 12 ลักษณะรอยต่อขั้วผล (bulging)

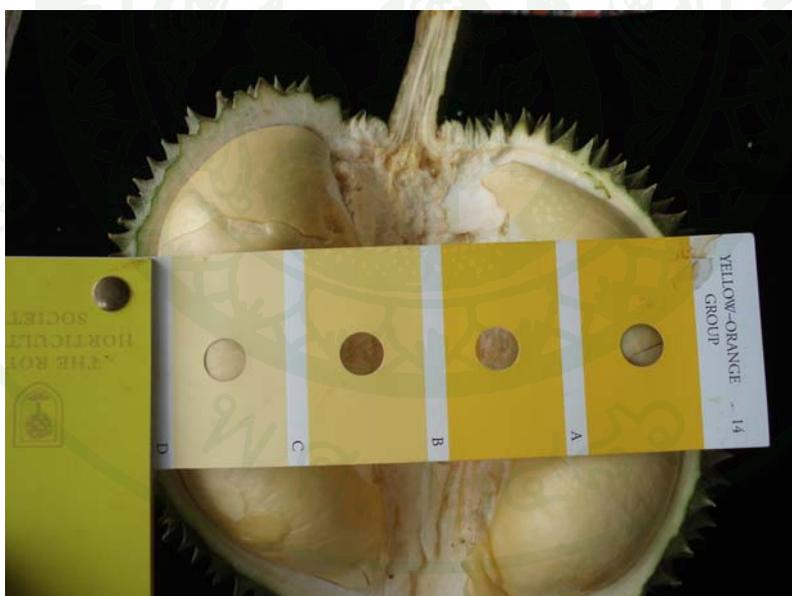
4.2 วัดขนาดความยาวก้านผล (pedicel length) จากบริเวณฐานผลจนถึงรอยต่อขั้วผล (ภาพ
 ผนวกที่ 13)



ภาพผนวกที่ 13 การวัดขนาดความยาวของก้านผล

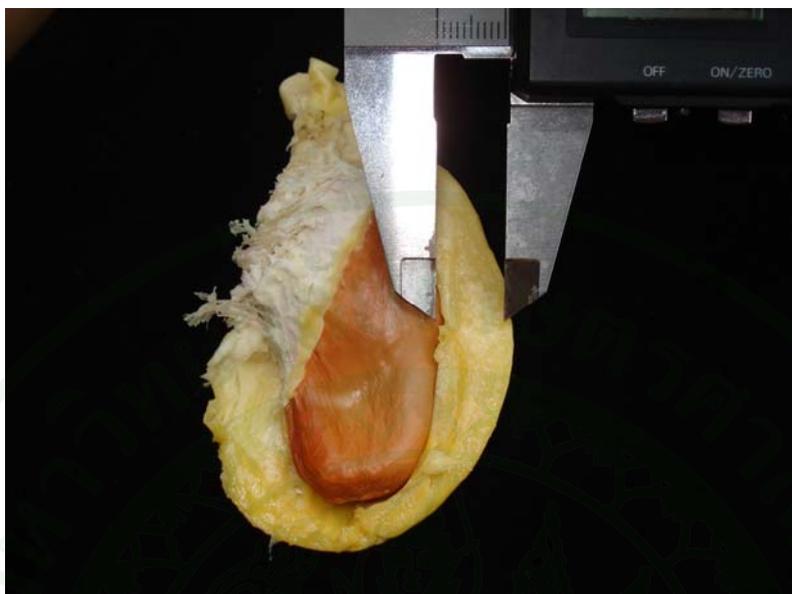
5 เนื้อ (aril)

5.1 สีของเนื้อ (aril color) เทียบสีจากแผ่นเทียบสีมาตรฐาน (ภาพผนวกที่ 14)



ภาพผนวกที่ 14 การเทียบสีส่วนของเนื้อผลโดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐาน

5.2 ความหนาของเนื้อ (aril thickness)



ภาพผนวกที่ 15 การวัดความหนาของเนื้อผลโดยใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์

6 เมล็ด (seed)

6.1 รูปร่างเมล็ด (seed shape) บันทึกรูปร่างเมล็ด โดยแบ่งออกเป็น 3 ประเภท (ภาพผนวกที่ 16) ดังนี้

6.1.1 รูปไข่

6.1.2 รูปรี

6.1.3 รูปขอบขนาน



รูปไข่ (ovate)



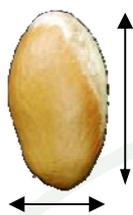
รูปรี (elliptic)



รูปขอบขนาน (oblong)

ภาพผนวกที่ 16 รูปร่างเมล็ด (seed shape)

6.2 ขนาดเมล็ด (seed size) วัดความกว้างบริเวณส่วนที่กว้างที่สุดของเมล็ด และวัดความยาวบริเวณส่วนที่ยาวที่สุดของเมล็ด (ภาพผนวกที่ 17)



ภาพผนวกที่ 17 การวัดขนาดความกว้างและความยาวของเมล็ด

6.3 สีของเปลือกเมล็ด (seed color) เทียบสีจากแผ่นเทียบสีมาตรฐาน (ภาพผนวกที่ 18)



ภาพผนวกที่ 18 การเทียบสีเมล็ดโดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐาน

ตารางผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างแผ่นใบของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี
จำนวน 26 พันธุ์

Source of Variation	df	SS	MS	F
ความกว้างของแผ่นใบ	41	82.53	2.01	9.56*
Error	378	79.60	0.21	
Total	419	162.13		

CV 7.89%

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวแผ่นใบของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี
จำนวน 26 พันธุ์

Source of Variation	df	SS	MS	F
ความยาวของแผ่นใบ	41	998.74	24.36	26.43*
Error	378	348.36	0.92	
Total	419	1347.10		

CV 9.76%

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวก้านใบของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี
จำนวน 26 พันธุ์

Source of Variation	df	SS	MS	F
ความยาวของก้านใบ	41	23.85	0.58	20.99*
error	378	10.48	0.03	
Total	419	34.32		

CV 11.08%

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างผลของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 26 พันธุ์

Source of Variation	df	SS	MS	F
ความกว้างของผล	25	540.50808	21.62	24.35*
error	104	92.332	0.89	
Total	129	632.84008		

CV 12.19%

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวผลของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 26 พันธุ์

Source of Variation	df	SS	MS	F
ความยาวของผล	25	1291.98	51.68	77.73*
error	104	69.15	0.66	
Total	129	1361.12		

CV 15.87%

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวหนามของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 26 พันธุ์

Source of Variation	df	SS	MS	F
ความยาวหนาม	25	12.89	0.52	41.42*
error	234	2.91	0.01	
Total	259	15.80		

CV 20.10%

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความหนาเปลือกของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี
จำนวน 26 พันธุ์

Source of Variation	df	SS	MS	F
ความหนาเปลือก	25	34.74	1.39	82.52*
error	234	3.94	0.02	
Total	259	38.69		

CV 30.61%

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความหนาเนื้อของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรีจำนวน
26 พันธุ์

Source of Variation	df	SS	MS	F
ความหนาเนื้อ	25	90.40	3.62	196.74*
error	234	4.30	0.02	
Total	259	94.71		

CV 42.47%

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างเมล็ดของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี
จำนวน 26 พันธุ์

Source of Variation	df	SS	MS	F
ความกว้างเมล็ด	25	142.30	5.69	46.81*
error	234	28.45	0.12	
Total	259	170.76		

CV 27.23%

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวเมล็ดของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี
จำนวน 26 พันธุ์

Source of Variation	df	SS	MS	F
ความยาวเมล็ด	25	288.26	11.53	38.03*
error	234	70.95	0.30	
Total	259	359.21		

CV 23.77%

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เปลือกของผลทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี
จำนวน 26 พันธุ์

Source of Variation	df	SS	MS	F
เปอร์เซ็นต์เปลือก	25	7002.16	280.09	2156.64*
error	52	6.75	0.13	
Total	77	7008.91		

CV 16.12%

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เนื้อของผลทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี
จำนวน 26 พันธุ์

Source of Variation	df	SS	MS	F
เปอร์เซ็นต์เนื้อ	25	4760.81	190.43	1939.13*
error	52	5.11	0.10	
Total	77	4765.91		

CV 42.79%

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดของผลทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี
จำนวน 26 พันธุ์

Source of Variation	df	SS	MS	F
เปอร์เซ็นต์เมล็ด	25	5080.70	203.23	746.32*
error	52	14.16	0.27	
Total	77	5094.86		

CV 38.40%

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	ฤทัยชนก กิตติวโรดม
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 12 พฤศจิกายน 2526
สถานที่เกิด	สิงห์บุรี
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนงาน
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	สถาบันวิทยาการขั้นสูงแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-