



ปัญหาพิเศษ

การจัดกลุ่มคุณภาพผลของเชื้อพันธุกรรมสับปะรด
ด้วยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลหลายแปร

Classification of Pineapple Genetics for Fruit Quality Traits
Using Multivariate Analysis Method

นางสาวอินทิรา สิทธีกรรณ์

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY



ใบรับรองปัญหาพิเศษ

คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์เกษตร)

ปริญญา

..... วิทยาศาสตร์เกษตร

..... ฟิสิกส์

สาขา

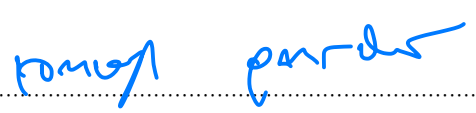
ภาควิชา

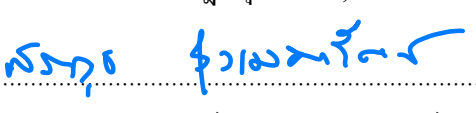
เรื่อง การจัดกลุ่มคุณภาพผลของเชื้อพันธุกรรมสับประรดด้วยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร

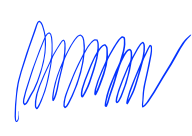
Classification of Pineapple Genetics for Fruit Quality Traits Using Multivariate Analysis Method

นามผู้วิจัย นางสาวอินทิรา สติธิกรรณ์

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก 
(..... ดร.เจตชนา อุตพรพันธ์, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม 
(..... ผู้ช่วยศาสตราจารย์สรวิทย์ รุ่งเมฆารัตน์, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา..... 

(..... ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปาริชาติ พรหมโชติ, Ph.D.)

วันที่ เดือน พ.ศ. 2566

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การจัดกลุ่มคุณภาพผลของเชื้อพันธุ์กรรมสับประคด้วยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร
Classification of Pineapple Genetics for Fruit Quality Traits Using Multivariate Analysis Method

โดย

นางสาวอินทรา สัทธีกรณ

เสนอ

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY

บทคัดย่อ

นางสาวอินทิรา สิทธิกรรม 2565: การจัดกลุ่มคุณภาพผลของเชื้อพันธุ์กรรมสับปะรดด้วยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์เกษตร ภาควิชาพืชไร่นา อาจารย์ที่ปรึกษา: อาจารย์เจตษฎา อุดรพันธ์, Ph.D. 38 หน้า

พันธุ์สับปะรดแต่ละพันธุ์มีลักษณะประจำพันธุ์และคุณภาพผลที่ต่างกัน ในการจัดกลุ่มคุณภาพผลของเชื้อพันธุ์กรรมสับปะรดด้วยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกคุณภาพผลสับปะรด และเชื้อพันธุ์กรรมพันธุ์พ่อกับพันธุ์แม่ที่เหมาะสม เพื่อการปรับปรุงพันธุ์สับปะรดต่อไป โดยคัดเลือกลูกผสมจำนวน 74 ลูกผสม จาก 6 กลุ่มผสม คือ ปัตตาเวีย x MD2, MD2 x ปัตตาเวีย, MD2 x ตราดสีทอง, ตราดสีทอง x MD2, ตราดสีทอง x ปัตตาเวีย และปัตตาเวีย x ตราดสีทอง ลักษณะที่ประเมินสับปะรดลูกผสมสับปะรด ได้แก่ น้ำหนักของผล ความยาวผล สีเนื้อผล ความกว้างแกน ความหนาเปลือก ความลึกตา และความหวาน ($^{\circ}\text{Brix}$) นำค่ามาวิเคราะห์กลุ่มข้อมูลด้วยเทคนิค Cluster Analysis แบ่งกลุ่มข้อมูลเป็นจำนวน 6 กลุ่ม ด้วยโปรแกรม STAR พบว่าลูกผสมระหว่างพันธุ์ MD2 x พันธุ์ตราดสีทอง ได้แก่ ลูกผสม M-38-5, MPK-58-65 และ M-1-5 ลูกผสมระหว่างพันธุ์ตราดสีทอง x MD2 ได้แก่ ลูกผสม PK-11-1 และ PK-8-28 และลูกผสมระหว่างพันธุ์ MD2 x ปัตตาเวีย ได้แก่ ลูกผสม M-25-93 มีคุณลักษณะเชิงปริมาณและคุณภาพดีเมื่อเทียบกับพันธุ์เปรียบเทียบ แสดงให้เห็นว่า ลูกผสมเหล่านี้อาจนำไปใช้ประโยชน์เป็นพันธุ์พ่อหรือพันธุ์แม่ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไปได้

อินทิรา สิทธิกรรม

ลายมือชื่อนิติ

for me p.m.d.s

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก

16 / 4 / 66

ABSTRACT

Intira Sitthikan 2022: Classification of Pineapple Genetics for Fruit Quality Traits Using Multivariate Analysis Method.: Bachelor's special problem in Agricultural Science, Department of Agronomy. Special problem advisor: Jetsada Authapun, Ph.D. 38 pages.

Each pineapple variety has been different genetic characteristics and fruit quality. Classification of pineapple genetics for fruit quality traits using multivariate analysis method. The objective was to select pineapple fruits of high quality and suitable parents and parent genes for further improvement of pineapple breeding. Seventy-four hybrids from the crosses of Pattavia x MD2, MD2 x Pattavia, MD2 x Trat Si Thong, Trat Si Thong x MD2, Trat Si Thong x Pattavia, Pattavia x Trat Si Thong. Characteristics evaluated for hybrid pineapple were fruit weight, fruit height, flesh color, core width, shell thickness, eye depth, and sweetness (°Brix). The data were analyzed using the cluster analysis technique. The data were divided into six groups using the STAR program. The hybrids between MD2 x Trat Si thong were M-38-5, MPK-58-65, and M-1-5, while the hybrids between Trat Si thong x MD2 were PK-11-1 and PK-8-. 28 and the cross between MD2 x Pattavia, M-25-93 clone, had quantitative and good quality characteristics compared to the comparison variety. May be used as a breeder or parent for further genetic breeding improvement.

Intira Sitthikan

Student's signature

Jetsada Authapun

Special Problem Advisor's signature

16 / 4 / 66

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.เจตษฎา อุดรพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก ที่คอยให้คำปรึกษาทางด้านการทำงาน ช่วยเหลือแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขและเรียบเรียงปัญหาพิเศษฉบับนี้ และขอกราบขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์สราวุธ รุ่งเมฆารัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม ที่คอยให้คำปรึกษาในงานวิจัยทุกด้าน ตรวจสอบแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

ขอบพระคุณห้องปฏิบัติการวิจัยพืช ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลวิเคราะห์ผล และขอขอบพระคุณพี่ณัฐนที ลิทธิชัย พี่จุฑารัตน์ เอี่ยมบัว พี่ผกาเกศ สมแสง และเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูล ตลอดจนเป็นกำลังใจที่ดีที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จ

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัว ที่ให้การสนับสนุนในด้านการศึกษาและให้กำลังใจที่ดีแก่ข้าพเจ้ามาโดยตลอด

จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้
นางสาวอินทิรา ลิทธิกรรม
เดือนมีนาคม 2566

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	4
วัตถุประสงค์	5
การตรวจเอกสาร	6
อุปกรณ์และวิธีการ	14
สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย	19
ผลและวิจารณ์	20
สรุป	29
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	28
ภาคผนวก	30
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	38

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ลักษณะคุณภาพผล สัปดาห์ที่ 1	21
ตารางที่ 2 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ลักษณะคุณภาพผล สัปดาห์ที่ 1 หลังจัดกลุ่มข้อมูล 6 กลุ่ม	26
ตารางที่ 3 คุณภาพผลผลิตของลูกผสมสัปดาห์ที่ 6 อันดับ หลังคัดเลือกจาก ลูกผสม 74 ลูกผสมเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 3 พันธุ์	28
ตารางภาคผนวกที่ 1 เมทริกซ์สหสัมพันธ์ (Correlation Matrix) คุณภาพผลลูกผสม สัปดาห์ที่ 1	32
ตารางภาคผนวกที่ 2 จำนวนประชากรของลูกผสมสัปดาห์ที่ 1 แต่ละกลุ่ม ทั้งหมด 6 กลุ่ม	32
ตารางภาคผนวกที่ 3 ค่าเฉลี่ยลักษณะคุณภาพผลทั้ง 6 คู่ผสม	33
ตารางภาคผนวกที่ 4 ค่าเฉลี่ยคุณภาพผลของพันธุ์พ่อแม่ทั้ง 3 พันธุ์	33

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1 ต้นสับปะรดที่ปลิดใบออกแล้ว แสดงส่วนต่างๆ ที่ใช้เป็นวัสดุขยายพันธุ์	7
ภาพที่ 2 ลักษณะสำคัญของแต่ละพันธุ์ในงานทดลอง	11
ภาพที่ 3 แปลงอนุบาลสับปะรดลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1)	15
ภาพที่ 4 การเตรียมแปลงปลูกสับปะรดลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) ณ บ้านสุรศักดิ์ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี	16
ภาพที่ 5 การประเมินลักษณะเชิงปริมาณและคุณภาพลูกผสมสับปะรดชั่วที่ 1 (F_1)	17
ภาพภาคผนวกที่ 1 Dendrogram ของการจัดกลุ่มคุณภาพผลลูกผสมสับปะรด	34
ภาพภาคผนวกที่ 2 สับปะรดลูกผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์ MD2 x ทรายดำทอง	35
ภาพภาคผนวกที่ 3 สับปะรดลูกผสมระหว่างพันธุ์ MD2 x ปัตตาเวีย	35
ภาพภาคผนวกที่ 4 สับปะรดลูกผสมระหว่างพันธุ์ ปัตตาเวีย x ทรายดำทอง	36
ภาพภาคผนวกที่ 5 สับปะรดลูกผสมระหว่างพันธุ์ ปัตตาเวีย x MD2	36
ภาพภาคผนวกที่ 6 สับปะรดลูกผสมระหว่างพันธุ์ ทรายดำทอง x ปัตตาเวีย	37
ภาพภาคผนวกที่ 7 สับปะรดลูกผสมระหว่างพันธุ์ ทรายดำทอง x MD2	37

การจัดกลุ่มคุณภาพผลของเชื้อพันธุกรรมสับปะรดด้วยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร

Classification of Pineapple Genetics for Fruit Quality Traits Using Multivariate Analysis

Method

คำนำ

สับปะรด *Ananus comosus* (L.) Merr. จัดอยู่ในวงศ์ Bromeliaceae มีต้นกำเนิดอยู่เขตร้อนของทวีปอเมริกา สับปะรดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทย โดยไทยเป็นผู้ส่งออกผลิตภัณฑ์สับปะรดรายใหญ่ของโลก ได้แก่ สับปะรดกระป๋อง และน้ำสับปะรด ทั้งนี้ประเทศไทยยังเป็นผู้ส่งออกสับปะรดอันดับ 1 ของโลกติดต่อกันอย่างยาวนาน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565)

สับปะรดแต่ละพันธุ์นั้นมีลักษณะที่ดีและไม่ดีแตกต่างกัน เช่น พันธุ์ปัตตาเวีย เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมแก่การนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สับปะรดชนิดต่าง ๆ ได้แก่ สับปะรดกระป๋อง เนื่องจากเมื่อบรรจุกระป๋องแล้วเนื้อสับปะรดไม่เละ เนื้อฉ่ำน้ำ เนื้อแน่นไม่เป็นโพรงเมื่อเทียบกับพันธุ์ภูเก็ตหรือตราดสีทอง แต่ก็ยังมีลักษณะที่ไม่ดี เช่น ขนาดผลใหญ่ รูปร่างผลไม่ดี เป็นต้น พันธุ์ภูเก็ต ตราดสีทอง เป็นพันธุ์มีขนาดของผลเล็ก ตาค่อนข้างนูน เปลือกหนา เนื้อเป็นโพรง รสชาติหวานและมีกลิ่นหอม และพันธุ์เอ็มดีทู (MD2) เป็นพันธุ์ลูกผสมจากต่างประเทศ นิยมบริโภคผลสด มีศักยภาพในการส่งออกในรูปของผลสด ลักษณะเด่น คือสีเนื้อเหลืองสม่ำเสมอ และวิตามินซีสูงกว่าพันธุ์ทั่วไป 4 เท่า ซึ่งการปรับปรุงพันธุ์สับปะรดจึงเป็นสิ่งที่สำคัญต่อการพัฒนาและผลิตสายพันธุ์ลูกผสมเพื่อให้มีคุณภาพของผลผลิตที่ดีกว่าเดิม ดังนั้นจึงได้มีการคัดเลือกลูกผสมสับปะรดที่มีคุณภาพของผลผลิตที่ดีมาใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์สับปะรดต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์

เพื่อคัดเลือกคุณภาพผลของสับปะรดและเชื้อพันธุกรรมพันธุ์พ่อกับพันธุ์แม่ที่เหมาะสมต่อการนำมาใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์สับปะรดในอนาคต

การตรวจเอกสาร

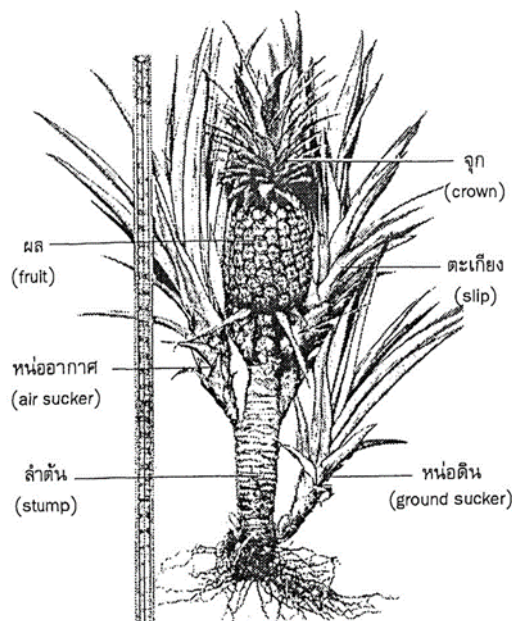
การผลิตสับปะรดของประเทศไทยปี 2561-2562 มีพื้นที่เก็บเกี่ยว ผลผลิตรวมและผลผลิตต่อไร่ สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย มีแนวโน้มลดลงร้อยละ 4.85 ร้อยละ 5.83 และร้อยละ 1.04 ต่อปี ตามลำดับ ปีการผลิต 2561 มีเนื้อที่เก็บเกี่ยว 568,394 ไร่ ผลผลิตรวม 2.35 ล้านตัน ผลผลิตต่อไร่ 4,136 กิโลกรัม ลดลงเป็นพื้นที่เก็บเกี่ยว 455,574 ไร่ ผลผลิตรวม 1.78 ล้านตัน ผลผลิตต่อไร่ 3,899 กิโลกรัม ในปี 2565 เนื่องจากปี 2561 ปริมาณผลผลิตเกินความต้องการของตลาด ราคาสับปะรดปรับตัวลง ประกอบกับสภาพอากาศแล้ง ส่งผลทำให้เกษตรกรลดพื้นที่ปลูกในช่วงปี 2562-2563 เนื้อที่เก็บเกี่ยวและผลผลิตจึงมีแนวโน้มลดลง แต่ช่วงปี 2563-2564 เนื้อที่เก็บเกี่ยวและผลผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น สำหรับปี 2565 เนื้อที่เก็บเกี่ยวลดลง ขณะที่ผลผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยเนื้อที่เก็บเกี่ยวลดลงจากปี 2564 การส่งออกสับปะรดกระป๋อง ปี 2561-2565 ปริมาณการส่งออกลดลงร้อยละ 3.60 ขณะที่มูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.91 ต่อปี จากปริมาณ 0.48 ล้านตัน ในปี 2561 ลดลงเหลือ 0.41 ล้านตัน ในปี 2565 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นจาก 0.37 ล้านตัน สับปะรดบริโภคผลสด ผลผลิตสับปะรด(พันธุ์ปัตตาเวีย) ประมาณร้อยละ 20 ของผลผลิตทั้งหมดถูกใช้เพื่อบริโภคภายในประเทศ และผลผลิตร้อยละ 80 ของผลผลิตทั้งหมด จะเข้าสู่โรงงานแปรรูปเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อส่งออกไปต่างประเทศ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของสับปะรด

สับปะรด (*Ananas comosus* (L) Merr.) จัดอยู่ในวงศ์ Bromeliaceae เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวจำพวกไม้เนื้ออ่อนที่มีอายุหลายปี สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศร้อน ทนสภาพแห้งแล้ง ปลูกได้ในดินทั่วไปไม่ชอบดินที่มีความชื้นสูง ลักษณะทรงต้นของสับปะรดเป็นแบบ rosette มีปล้องหรือข้อสั้นชิดกัน ใบสับปะรดจะเวียนและเบียดกันแน่นกระชับรอบต้น ออกดอกเป็นช่อที่ส่วนยอดของลำต้น เมื่อผลมีการพัฒนาและเก็บเกี่ยว ตาที่ลำต้นจะมีการพัฒนาเป็นหน่อใหม่ต่อไป

สับปะรดที่ปลูกกันอยู่โดยทั่วไปจะใช้ส่วนของลำต้นคือ จุก หน่อ และตะเกียง เป็นส่วนขยายพันธุ์ อายุการให้ผลของสับปะรดในประเทศไทย ปลูกจากจุกจะใช้เวลานาน 15-20 เดือน แต่ถ้าปลูกด้วยหน่อสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เมื่ออายุครบ 13-17 เดือน ปลูกได้ตลอดปี ผลสับปะรดพัฒนามาจากช่อดอกที่เกิดบริเวณปลายยอดของลำต้น เมื่อผลมีการพัฒนาไปได้ระยะหนึ่ง ตาที่อยู่บริเวณมุมใบของลำต้นจะเจริญเติบโตขึ้นมาเป็นหน่อ หลังจากเก็บเกี่ยวผลสับปะรดจากต้นแม่ (plant crop) ต้นสับปะรดเดิมจะเสื่อมโทรม หน่อที่เจริญมาจากตาบริเวณมุมใบจะเจริญเติบโตเป็นสับปะรดต้นต่อไป สับปะรดที่พัฒนาจากหน่อบนต้นแม่เรียกว่า สับปะรดรุ่นแรก (first ratoon) ซึ่ง

เมื่อให้ผลแล้วตาที่อยู่บริเวณมุมใบของสับปะรดรุ่นแรกจะเจริญเติบโตเป็นต้นใหม่อีก เรียกว่า สับปะรดรุ่นที่สอง (second ratoon) โดยทั่วไปการปลูกสับปะรดมีหลายพันธุ์ แต่พันธุ์ที่ปลูกแพร่หลายมากที่สุดคือ พันธุ์ปัตตาเวีย (จินดารัฐ, 2541) ส่วนประกอบสำคัญของโครงสร้างสับปะรดประกอบด้วย ราก ลำต้น ใบ ช่อดอก และผล (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ต้นสับปะรดที่ปลิดใบออกแล้ว แสดงส่วนต่างๆ ที่ใช้เป็นวัสดุขยายพันธุ์

ที่มา: (Isabel และ Young, 1940)

1. ราก

ระบบรากสับปะรดเป็นระบบรากฝอย (fibrous root system) ลักษณะอวบน้ำขึ้นเกิดจากจุดกำเนิดรากที่อยู่ตามลำต้นเหนือผิวดินบริเวณกาบใบเรียกว่า รากมุมใบ (axillary root) และรากที่เกิดบริเวณลำต้นใต้ดินเรียกว่า รากดิน (soil root) รากสามารถเจริญหยั่งลึกได้ถึง 50 เซนติเมตร

2. ลำต้น

ลำต้นสับปะรดมีลักษณะหนาเป็นข้อปล้องสั้น ๆ ยาวประมาณ 2-5 มิลลิเมตร มีส่วนลำต้นเหนือดินตั้งตรงยาวประมาณ 30 เซนติเมตร และอาจมีส่วนลำต้นโง้งงออยู่ใต้ดิน หน่อที่เจริญมาจาก

ตาบนลำต้นที่อยู่เหนือผิวดินเรียกว่า หน่อข้างหรือหน่ออากาศ (shoot หรือ air sucker) ส่วนหน่อที่เจริญมาจากตาบนลำต้นที่ระดับผิวดินหรือใต้ดินเรียกว่า หน่อดิน (ground sucker)

3. ใบ

ใบสับปะรดมีลักษณะเรียวยาวและเป็นบริเวณแผ่นใบตรงกลางเป็นร่องโค้ง ซึ่งลักษณะของใบที่เป็นร่องโค้ง ช่วยให้ใบสับปะรดมีความแข็งแรงและทนทานต่อการหักพับได้ดีเป็นพิเศษ ภายในใบสับปะรดจะมีเซลล์พิเศษที่ช่วยกักเก็บน้ำไว้ใช้เมื่อสภาพแวดล้อมแห้งแล้ง จึงทำให้สับปะรดเป็นพืชที่ทนแล้งได้ดี

การเรียงตัวของใบสับปะรดเป็นแบบเวียนรอบลำต้นมีรอบการเรียงตัว (phyllotaxy) เท่ากับ 5/13 ต้นสับปะรดที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่จะมีการจัดแบ่งกลุ่มใบจากใบแก่ล่างสุดถึงใบอ่อนด้านบนสุด (A/B/C/D/E/F-leaves) ดังนี้

1 A-leaves เป็นกลุ่มใบที่มีอายุมากที่สุด อยู่บริเวณล่างสุดของลำต้น บริเวณปลายใบเริ่มแห้ง และไม่มีความสำคัญในการสร้างอาหาร จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงแล้ว

2. B-leaves เป็นกลุ่มใบที่อยู่ถัดขึ้นมา อายุของใบจะน้อยกว่ากลุ่ม A-leaves ใบมีอายุแก่เต็มที่สามารสร้างอาหารได้เล็กน้อย

3. C-leaves เป็นกลุ่มใบที่เจริญเต็มที่แล้ว ซึ่งสามารถสร้างอาหารให้แก่ต้นสับปะรดได้ดีกว่ากลุ่ม B-leaves

4. D-leaves เป็นกลุ่มใบที่มีการเจริญเติบโตทางสรีระอย่างเต็มที่ ใบมีความยาวมากที่สุด ทำให้เกิดกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของสับปะรด นอกจากนี้ยังเป็นกลุ่มใบที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ทางด้านสรีระการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของต้นสับปะรด เช่น ระดับธาตุอาหาร ปริมาณคลอโรฟิลล์ เป็นต้น

5. E-leaves เป็นกลุ่มใบที่เจริญเติบโตไม่เต็มที่ จะอยู่ในตำแหน่งเหนือกลุ่มใบ D-leaves และจะมีสีเขียวอ่อนกว่า

6. F-leaves เป็นกลุ่มใบที่มีอายุน้อยที่สุด ใบมีขนาดเล็ก และมีสีเขียวอ่อนที่สุดอยู่บริเวณปลายยอดของลำต้น

4. ช่อดอก

ลักษณะดอกสับปะรดมีช่อดอกแบบ raceme ช่อดอกสับปะรดแต่ละช่อจะมีดอกย่อยประมาณ 100-200 ดอก ดอกย่อยและฐานรองดอกเชื่อมติดกันจนเกือบสมบูรณ์ซึ่งอยู่ร่วมกันบนแกนกลางของช่อดอก ดอกย่อยแต่ละดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ เกสรตัวเมียมีความยาวมากกว่าเกสรตัวผู้เล็กน้อยและมีขนาดสั้นกว่ากลีบดอกเล็กน้อย

5. ผล

การพัฒนาของผลสับปะรดเกิดขึ้นได้โดยไม่มีการผสมเกสร (parthenocarpy) จัดเป็นผลรวม (multiple fruit) ซึ่งเกิดจากการเชื่อมติดกันของผนังรังไข่และส่วนประกอบของดอกย่อยที่เรียงตัวอยู่ติดกันบนแกนกลางช่อดอก

พันธุ์ของสับปะรดที่ปลูกในประเทศไทย

พันธุ์สับปะรดที่ปลูกเป็นการค้าโดยทั่วไป แบ่งออกได้เป็น 5 กลุ่มตามรูปร่างลักษณะของผลและใบคือ Cayenne, Queen, Pernambuco, Spanish และ Mordilona สำหรับสับปะรดที่ปลูกในประเทศไทยจะพบเพียง 3 กลุ่ม (จินดารัฐ, 2541) คือ

1. กลุ่ม Cayenne

เป็นกลุ่มที่นิยมปลูกมากที่สุด โดยเฉพาะพันธุ์ Smooth Cayenne หรือพันธุ์ปัตตาเวีย ซึ่งนิยมใช้ในอุตสาหกรรมสับปะรดกระป๋อง มีลักษณะขอบใบเรียบมีหนามเล็กน้อยที่ปลายใบ ผลมีขนาดประมาณ 1.0-2.5 กิโลกรัม ผลรูปร่างทรงกระบอก เปลือกมีสีเขียวเข้มเมื่อแก่จัดจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ตาแบนเรียบ มีปริมาณกรดและน้ำตาลที่ค่อนข้างเมื่อเทียบกับสับปะรดในกลุ่มอื่น ๆ เช่น พันธุ์ปัตตาเวีย และพันธุ์นางแล

2. กลุ่ม Queen

สับปะรดกลุ่มนี้มีขนาดของต้นและผลเล็กกว่ากลุ่ม Cayenne เล็กน้อย ผลมีขนาด 1.0 กิโลกรัม รูปร่างผลแบบทรงกระบอก ตาค่อนข้างนูนเปลือกหนา เมื่อสุกเปลือกมีสีเหลือง รสหวานกรอบ มีเยื่อใยน้อย มีกลิ่นหอมแรง และแกนผลนุ่มกว่าพันธุ์ปัตตาเวีย จึงนิยมบริโภคผลสด เช่น พันธุ์ภูเก็ตหรือพันธุ์สิงคโปร์ เป็นต้น

3. กลุ่ม Spanish

สับปะรดกลุ่มนี้มีขนาดของต้นและผลอยู่ระหว่างกลางของ Cayenne และ Queen ผลมีรูปร่างกลมรีน้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 1.0-1.5 กิโลกรัม ตาขนาดของตาใหญ่กว่ากลุ่ม Cayenne เนื้อสีเหลืองจาง มีปริมาณเยื่อใยสูง แก่นผลเหนียว กลิ่นและรสชาติจะแตกต่างจากกลุ่ม Cayenne กับ Queen พันธุ์ที่พบในประเทศไทย เช่น พันธุ์อินทรชิต และพันธุ์ขาว

พันธุ์สับปะรดทางการค้า เช่น สับปะรดพันธุ์ห้วยมุ่น สับปะรดพันธุ์ภูแล พันธุ์อินทรชิตแดง พันธุ์นางแล นอกจากนี้ ยังมีพันธุ์เพชรบุรี 1 พันธุ์เพชรบุรี 2 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ออกโดยกรมวิชาการเกษตร

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรด

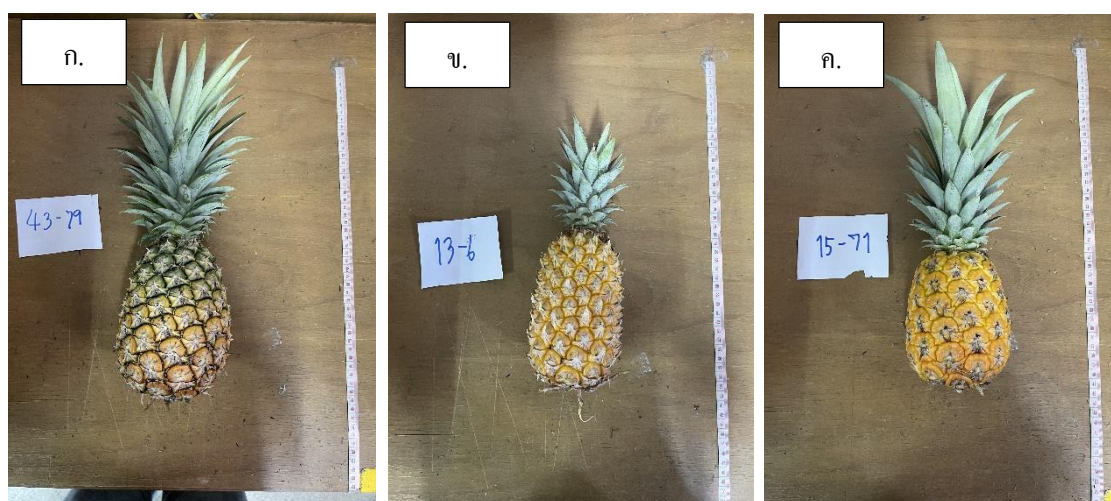
สับปะรดเป็นพืช diploid ($2n = 50$) มีดอกสมบูรณ์เพศ และมีคุณสมบัติเฉพาะที่ไม่สามารถผสมตัวเองติด (self incompatibility) เป็นผลมาจากการที่ละอองเรณู (pollen grain) มี S-allele ที่เหมือนกับ S-allele ของเกสรตัวเมียหรือ pistil ส่งผลให้เกิดกลไกการปฏิเสธไม่ให้ละอองเรณูสร้างท่อหรือ pollen tube เพื่อผสมกับไข่ได้ ซึ่งถือเป็นกลไกหนึ่งของพืชที่ป้องกันตัวเองจากการผสมกันในหมู่เครือญาติหรือที่มีเลือดชิด (inbred) ขึ้น และมีความเป็นพันธุ์ทาง (heterozygous) สูง (ณัฐนนท์, 2563)

ประเทศไทยพันธุ์สับปะรดที่ใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูปมีเพียงพันธุ์ปัตตาเวียและไข่มารเป็นเวลานาน ปัจจุบันมีการแปรปรวนทางพันธุกรรมสูง ทำให้ได้ผลผลิตต่ำ ส่วนสับปะรดบริโภคผลสด แม้ว่าจะมีการปลูกหลายพันธุ์ แต่ปริมาณการส่งออกน้อย เนื่องจากมีปัญหาการเกิดอาการไส้เน่าตาลหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ

การปรับปรุงพันธุ์สับปะรด วิธีดำเนินการมีทั้งการคัดเลือกสายต้น การผสมพันธุ์เพื่อสร้างลูกผสมพันธุ์ใหม่ การผสมกลับเพื่อนำลักษณะเด่นที่ต้องการ การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยการฉายรังสี ซึ่งในการสร้างลูกผสมพันธุ์ใหม่ประกอบด้วยขั้นตอน การผสมพันธุ์ การคัดเลือกพันธุ์ การเปรียบเทียบพันธุ์ และการทดสอบพันธุ์ในแหล่งผลิตต่าง ๆ (มัลลิกา และคณะ, 2553) ซึ่ง Cabot (2009) รายงานว่า การผสมพันธุ์เพื่อสร้างสับปะรดลูกผสมใช้ระยะเวลาต่อรอบประมาณ 36 เดือน โดยเริ่มนับตั้งแต่ปลูก ชักนำให้ออกดอกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต

ลักษณะสำคัญของพันธุ์ในงานทดลอง

1. พันธุ์ปัตตาเวีย จัดอยู่ในกลุ่มพันธุ์ Smooth Cayenne เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกมากที่สุด รสชาติหวานอมเปรี้ยว ผลรูปร่างทรงกระบอก เนื้อมีสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองทอง มีเชื้อไขน้อย เนื้อนุ่มฉ่ำน้ำ ตาตื้น เปลือกบาง (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2560) (ภาพที่ 2 ก)
2. พันธุ์ตราดสีทอง จัดอยู่ในกลุ่ม Queen ผลเป็นทรงกระบอก ตาลึกนูน เนื้อสีเหลืองเข้ม สม่ำเสมอ เนื้อกรอบ เชื้อไขน้อย กลิ่นหอม รสชาติหวานจัด (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2560) (ภาพที่ 2 ข)
3. พันธุ์เอ็มดีทู (MD2) เป็นพันธุ์ที่ได้รับการพัฒนาที่ฮาวายตั้งแต่ปี 1972 เป็นพันธุ์ลูกผสม นิยมบริโภคผลสด มีลักษณะเด่นคือ สีเนื้อเหลืองสม่ำเสมอ หนามน้อย อายุการให้ผลผลิตเร็ว รสชาติหวานกว่า Smooth Cayenne ก้านผลสั้น และมีวิตามินซีสูงกว่าพันธุ์ทั่วไป 4 เท่า (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2560) (ภาพที่ 2 ค)



ภาพที่ 2 ลักษณะสำคัญของแต่ละพันธุ์ในงานทดลอง

(ก)พันธุ์ปัตตาเวีย (ข) พันธุ์ตราดสีทอง (ค) พันธุ์เอ็มดีทู

การจัดกลุ่มข้อมูล

เป็นเทคนิคที่ใช้ในการจัดกลุ่มคน สัตว์ สิ่งของ องค์กร ฯลฯ ที่เหมือนกันหรือคล้ายกันไว้ในกลุ่มเดียวกัน แต่ต่างกันจะต้องอยู่คนละกลุ่ม การศึกษาความคล้ายพิจารณาจากตัวแปรที่ใช้ในการจัดกลุ่ม ซึ่งมีหลายเทคนิค ในที่นี้จะกล่าวถึง 3 เทคนิค คือ

1. การวิเคราะห์กลุ่ม (Cluster Analysis)
2. การวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (Discriminant Analysis)
3. การวิเคราะห์ด้วยถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression Analysis)

ประเภทของเทคนิค Cluster Analysis

เทคนิค Cluster Analysis แบ่งเป็นหลายประเภทหรือเทคนิคย่อย โดยเทคนิคที่ใช้กันมากมี 2 เทคนิค คือ การวิเคราะห์กลุ่มแบบขั้นตอน (Hierarchical Cluster Analysis) และการวิเคราะห์กลุ่มแบบไม่เป็นขั้นตอน (Nonhierarchical Cluster Analysis)

1. การวิเคราะห์กลุ่มแบบขั้นตอน (Hierarchical Cluster Analysis) เป็นเทคนิคที่นิยมใช้มากในการจัดกลุ่ม Case หรือจัดกลุ่มตัวแปร โดยมีเงื่อนไขดังนี้

1. ในกรณีที่ใช้ในการแบ่ง Case นั้น จำนวน Case ต้องไม่มาก (จำนวน Case ควรต่ำกว่า 200 ถ้ามากกว่า 200 ขึ้นไปใช้ K-Means Cluster)
2. ไม่จำเป็นต้องทราบจำนวนกลุ่มมาก่อน
3. ไม่จำเป็นต้องทราบตัวแปรใดหรือ Case ใดอยู่กลุ่มใดมาก่อน

เทคนิค Hierarchical Cluster Analysis แบ่งเป็น 2 เทคนิคย่อยคือ

1. Agglomerative Hierarchical Cluster Analysis
2. Divisive Hierarchical Cluster Analysis

2. การวิเคราะห์กลุ่มแบบไม่เป็นขั้นตอน (Nonhierarchical Cluster Analysis) เป็นวิธีที่แตกต่างจากเทคนิคการวิเคราะห์แบบขั้นตอน (Hierarchical Cluster Analysis) โดยวิธีนี้ผู้วิจัยจะต้องกำหนดเองว่าจะต้องแบ่งเป็นกี่กลุ่ม เช่น k กลุ่ม จึงเรียกรูปแบบนี้ว่า K-Means Clustering ได้ศึกษาขั้นตอนการวิเคราะห์ของวิธี K-Means Clustering สามารถสรุปได้ดังนี้

ขั้นตอนการจัดกลุ่มดังนี้

1. จัดสิ่งของออกเป็น K กลุ่มคร่าว ๆ ก่อน
2. หา Centroid (ในที่นี้คือค่าเฉลี่ย) ของแต่ละกลุ่ม เราจัดสิ่งของลงในกลุ่มที่อยู่ใกล้ Centroid มากที่สุด ในกรณีที่กลุ่มที่จัดได้ในข้อ 1. ไม่เป็นไปตามนี้ เราต้องกลับไปเริ่มที่ข้อ 1 ใหม่
3. กลับไปทำ ข้อ 2

ข้อแตกต่างระหว่างเทคนิค Hierarchical กับ K-Means

กัลยา วานิชย์บัญชา (2552) ได้จำแนกข้อแตกต่างระหว่างเทคนิค Hierarchical กับวิธี K-Means ไว้ดังนี้

1. เทคนิค K-Means ใช้เมื่อจำนวน Case หรือ จำนวนข้อมูลมาก โดยทั่วไปนิยมใช้เมื่อ $n \geq 200$ เพราะเมื่อ n มาก เทคนิค K-Means จะง่ายกว่า และใช้ระยะเวลาในการคำนวณน้อยกว่าการใช้เทคนิค Hierarchical
2. เทคนิค K-Means นั้น ผู้ใช้จะต้องกำหนดจำนวนกลุ่มที่แน่นอนไว้ล่วงหน้า กรณีที่ผู้วิเคราะห์ยังไม่แน่ใจว่าควรมีกี่กลุ่มจึงจะเหมาะสม ผู้วิเคราะห์อาจใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง ดังต่อไปนี้
 - ทำการวิเคราะห์ด้วย K-Means หลาย ๆ ครั้ง แต่ละครั้งกำหนดจำนวนกลุ่มแตกต่างกันไป เช่น เป็น 3, 4 และ 5 กลุ่ม แล้วพิจารณาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสม แต่ถ้ามีข้อมูลมากวิธีการนี้อาจทำให้เสียเวลามาก ใช้ข้อมูลบางส่วนทำการวิเคราะห์โดยวิธี Hierarchical เพื่อหาจำนวนกลุ่มที่ควรจะเป็นจากนั้นจึงใช้เทคนิค K-Means กับข้อมูลทั้งหมดที่มี
3. เทคนิค Hierarchical นั้น ผู้วิเคราะห์จะ Standardized ข้อมูลหรือไม่ก็ได้ แต่วิธี K-Means จะต้อง Standardized ข้อมูลมาก่อน
4. วิธี K-Means จะหาระยะห่างโดยวิธี Euclidean Distance โดยอัตโนมัติ ขณะที่ Hierarchical ผู้วิเคราะห์มีสิทธิ์เลือกวิธีการคำนวณระยะห่าง หรือความคล้ายได้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ต้นกล้าสับปะรดลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) ที่ได้จากการเพาะเมล็ด ซึ่งเกิดจากกลุ่มผสมจำนวนทั้งสิ้น 6 กลุ่มผสม ได้แก่ 1) ปัตตาเวีย x ภูเก็ต 2) ภูเก็ต x ปัตตาเวีย 3) ปัตตาเวีย x MD2 4) MD2 x ปัตตาเวีย 5) ภูเก็ต x MD2 และ 6) MD2 x ภูเก็ต
2. คัดเลือกและเก็บข้อมูลลักษณะทางปริมาณและคุณภาพ ได้แก่ น้ำหนักผล ลักษณะสีเนื้อ ความยาวผล ความกว้างแกน ความหนาเปลือก ความลึกตา และความหวาน ($^{\circ}$ brix)
3. อุปกรณ์สำหรับปลูกและการเก็บข้อมูล
 - 2.1 ไม้หลักปักแปลง
 - 2.1 พลาสติกคลุมดิน
 - 2.3 อุปกรณ์สำหรับให้น้ำ
 - 2.4 เครื่องชั่งน้ำหนัก
 - 2.6 เครื่องวัดความหวาน ($^{\circ}$ brix)
 - 2.7 ไม้บรรทัด
 - 2.8 สายวัด
 - 2.9 เวอร์เนียคาลิเปอร์
 - 2.10 มีด

วิธีการ

1. การปลูกสับปะรดลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1)

นำต้นกล้าสับปะรดที่ได้จากการเพาะเมล็ด 6 กลุ่มผสม คือ 1) ปัตตาเวีย x ภูเก็ต 2) ภูเก็ต x ปัตตาเวีย 3) ปัตตาเวีย x MD2 4) MD2 x ปัตตาเวีย 5) ภูเก็ต x MD2 และ 6) MD2 x ภูเก็ต มาอนุบาลลงกระถาง ขนาด 4 นิ้ว ในโรงเรือน (ภาพที่ 3) ที่อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี สับปะรดลูกผสมมีอายุ 12–16 เดือน ปลูกลงในแปลงปลูกที่บ้านสุรศักดิ์ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี วันที่ 10 พฤศจิกายน พ.ศ. 2563 โดยการเตรียมดินด้วยผาน 3 จำนวน 1 ครั้ง ย่อยดินด้วยผาน 7 จำนวน 2 ครั้ง แล้วกร่องปลูกแบบร่องคู่ ระยะระหว่างร่อง 90 เซนติเมตร ปลูกสับปะรดแบบสลับฟันปลา ระยะ 70 x 70 เซนติเมตร (ภาพที่ 4) เพื่อให้สับปะรดลูกผสมสามารถแสดงศักยภาพของพันธุ์ได้อย่างเต็มที่ คลุมร่องด้วยพลาสติกสีดำเพื่อควบคุมวัชพืช วางระบบน้ำแบบน้ำหยด ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร โดยในแต่ละแถวจะปลูกพันธุ์พ่อแม่เปรียบเทียบกับ และเมื่อสับปะรดลูกผสมอายุครบ 12 เดือน (เดือนมกราคม) กระตุ้นการออกดอกสับปะรดด้วยเอธิฟอน อัตรา 6 มิลลิลิตรผสมกับปุ๋ยยูเรีย (สูตร 46-0-0) อัตรา 300 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นบริเวณยอด 2 ครั้ง ห่างกัน 5-7 วัน (ณัฐนนท์, 2563)



ภาพที่ 3 แปลงอนุบาลสับปะรดลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1)



ภาพที่ 4 การเตรียมแปลงปลูกสับปะรดลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) ณ บ้านสุรศักดิ์ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี

2. การประเมินคุณภาพผลผลิตของลูกผสมสับปะรดชั่วที่ 1 (F_1)

หลังจากการบังคับดอกประมาณ 5 เดือน เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตลูกผสมสับปะรดชั่วที่ 1 (F_1) เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2565 ประเมินลักษณะเชิงปริมาณและลักษณะเชิงคุณภาพ โดยการบันทึกข้อมูลดังต่อไปนี้ คือ

2.1. น้ำหนักผล (กรัม) ชั่งน้ำหนักของลูกแยกกับน้ำหนักผล นำน้ำหนักของลูกมาลบกับค่าน้ำหนักผล จึงจะได้ น้ำหนักของผลที่แท้จริง (ภาพที่ 5 ก)

2.2 ความยาวผล (เซนติเมตร) วัดจากโคนผล ถึงปลายลูก (ภาพที่ 5 ข)

2.3 ความกว้างแกน (มิลลิเมตร) วัดแกนจากด้านโคน > กลาง > ปลาย แล้วมาหาค่าเฉลี่ย (ภาพที่ 5 ค)

โดยมีเกณฑ์การประเมินในระบบ 1-5 ดังนี้

(คะแนน 1-5; 1 = ≥ 32 mm, 2 = 25-31 mm, 3 = 18-24 mm, 4 = 11-17 mm, 5 = 4-10 mm)

2.4 ความหนาเปลือก (มิลลิเมตร) สุ่มวัดความหนาเปลือก บริเวณ 3 จุด ของผล แล้วมาหาค่าเฉลี่ย (ภาพที่ 5 ง)

โดยมีเกณฑ์การประเมินในระบบ 1-5 ดังนี้

(คะแนน 1-5; 1 = ≥ 10 mm, 2 = 8-9 mm, 3 = 6-7 mm, 4 = 4-5 mm, 5 = 2-3 mm)

2.5 ความลึกตา สุ่มวัดตาจำนวน 3 ตา แล้วมาหาค่าเฉลี่ย (ภาพที่ 5 จ)

โดยมีเกณฑ์การประเมินในระบบ 1-5 ดังนี้

(คะแนน 1-5; 1 = ≥ 16 mm, 2 = 13-15 mm, 3 = 10-12 mm, 4 = 7-9 mm, 5 = 4-6 mm)

2.6 ความหวาน ($^{\circ}$ brix) สุ่มวัดจากเนื้อสับปะรดฝั่งใดฝั่งหนึ่งบริเวณ 3 ตำแหน่ง คือ โคน > กลาง > ปลายของผล แล้วมาหาค่าเฉลี่ย (ภาพที่ 5 ฉ)

2.7 ลักษณะสีเนื้อผล ลักษณะสีของเนื้อผลที่ต่างกัน (ภาพที่ 5 ข)

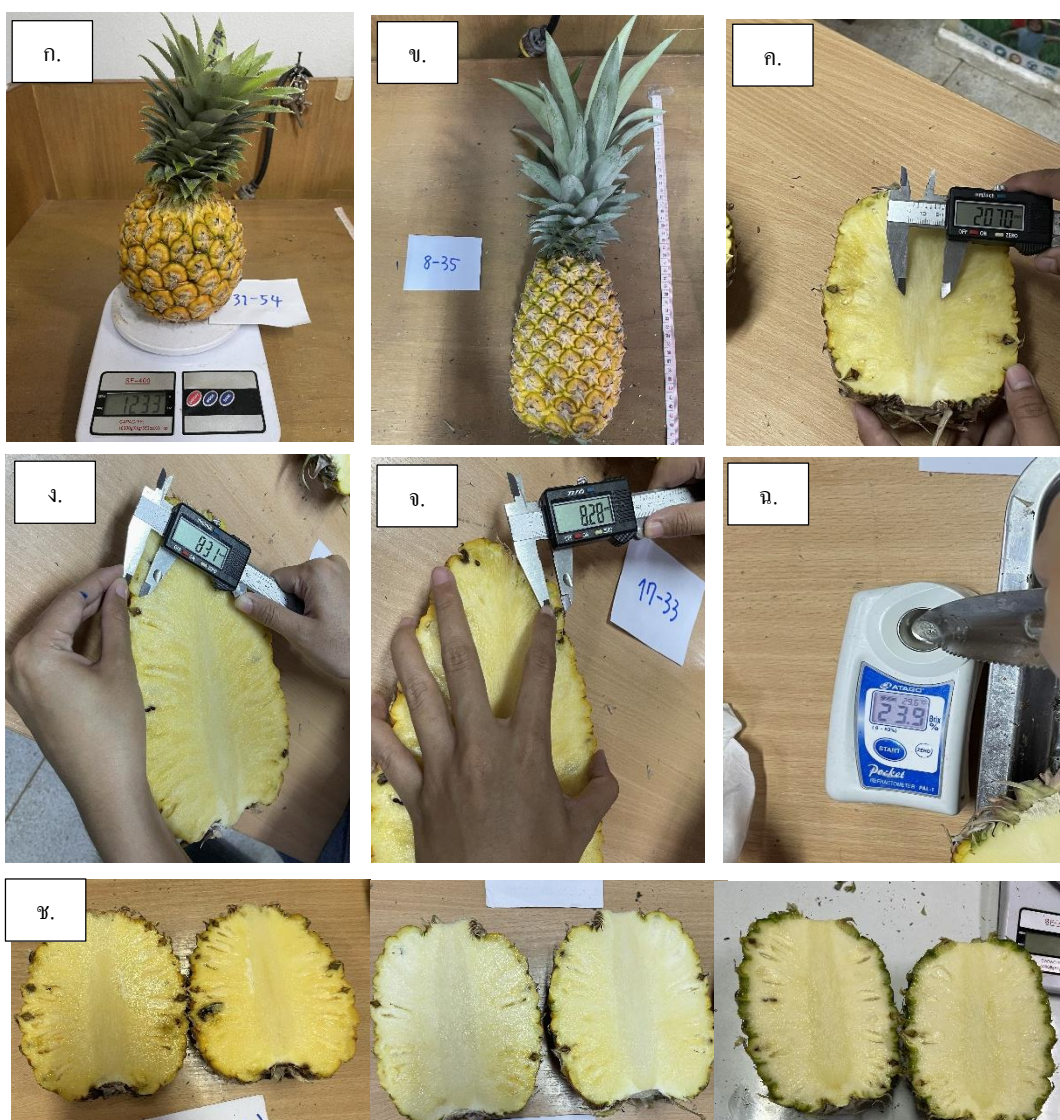
โดยมีเกณฑ์การประเมินในระบบ 1-2 โดยดัดแปลงจาก Ester *et al* (2019)

ดังนี้ คือ

1 คะแนน = สีขาวเหลือง

1.5 คะแนน = สีเหลือง

2 คะแนน = สีเหลืองทอง



ภาพที่ 5 การประเมินลักษณะเชิงปริมาณและคุณภาพลูกผสมสับปะรดชั่วที่ 1 (F_1)

(ก) น้ำหนักของผล (ข) ความยาวของผล (ค) ความกว้างแกน (ง) ความหนาเปลือก

(จ) ความลึกตา (ฉ) ความหวาน (°brix) (ช) ลักษณะสีเนื้อผล

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำค่าน้ำหนักผล ความยาวผล ความกว้างแกน ความหนาเปลือก ความลึกตา สีเนื้อผล และความหวาน ($^{\circ}$ Brix) ของลูกผสมสืบประดชั่วที่ 1 มาวิเคราะห์กลุ่มข้อมูลด้วยเทคนิค (Cluster Analysis) ซึ่งแบ่งกลุ่มข้อมูลเป็น 6 กลุ่ม ด้วยโปรแกรม Statistical Tool for Agricultural Research, STAR (International Rice Research Institute, 2013)

สถานที่และระยะเวลาการทําวิจัย

1. สถานที่การทําวิจัย

แปลงเกษตรกร บ้านสุรศักดิ์ อำเภอสรีราชา จังหวัดชลบุรี

2. ระยะเวลาการทําวิจัย

เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2565 ถึง มีนาคม พ.ศ. 2566

ผลและวิจารณ์

สับปะรดลูกผสมจำนวน 74 ลูกผสม มีน้ำหนักผลมากกว่าหรือเท่ากับ 2,000 กรัม จากการผสมจำนวน 6 คู่ผสม ได้แก่ 1) ปัตตาเวีย x ภูเก็ต 2) ภูเก็ต x ปัตตาเวีย 3) ปัตตาเวีย x MD2 4) MD2 x ปัตตาเวีย 5) ภูเก็ต x MD2 และ 6) MD2 x ภูเก็ต (ภาพภาคผนวกที่ 2-7) โดยประเมินน้ำหนักผล ความยาวผล สีเนื้อผล ความลึกตา ความหนาเปลือก และความหวาน เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ทั้ง 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ปัตตาเวีย พันธุ์ตราดสีทอง และพันธุ์MD2 จากการวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ของคุณลักษณะเชิงปริมาณและคุณภาพเชื้อพันธุ์กรรมสับปะรด จำนวน 74 ลูกผสม (ตารางภาคผนวกที่ 1) พบว่า

น้ำหนักผล สับปะรดลูกผสมมีน้ำหนักผลตั้งแต่ 2,000 ถึง 3,400 กรัม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,406.82กรัม และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 320.28 (ตารางที่ 1) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลกับเปรียบเทียบพันธุ์พ่อแม่ทั้ง 3 พันธุ์ พบว่า มีจำนวนลูกผสมสับปะรดช่วงที่ 1 ที่มีน้ำหนักผลมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ จำนวน 74 ลูกผสม (ข้อมูลไม่ได้แสดง)

ความยาวผล สับปะรดลูกผสมมีความยาวของผลตั้งแต่ 14.0 ถึง 30.0 เซนติเมตร โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.35 เซนติเมตร และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.17 (ตารางที่ 1) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยความยาวผลกับพันธุ์เปรียบเทียบพันธุ์พ่อแม่ทั้ง 3 พันธุ์ พบว่า มีจำนวนลูกผสมสับปะรดช่วงที่ 1 ที่มีความยาวผลมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ จำนวน 71 ลูกผสม (ข้อมูลไม่ได้แสดง)

สีเนื้อผล สับปะรดลูกผสมมีลักษณะของสีเนื้อของผล โดยมีคะแนนประเมินตั้งแต่ 1, 1.5, 2 คะแนนตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.53 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.31 (ตารางที่ 1) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยคะแนนสีเนื้อพันธุ์เปรียบเทียบพันธุ์พ่อแม่ทั้ง 3 พันธุ์ พบว่า มีจำนวนลูกผสมสับปะรดช่วงที่ 1 ที่มีลักษณะสีเนื้อของผลมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ จำนวน 16 ลูกผสม (ข้อมูลไม่ได้แสดง)

ความลึกตา สับปะรดลูกผสมมีลักษณะความลึกของตา โดยมีคะแนนประเมิน ตั้งแต่ 1 ถึง 5 คะแนน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.54 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.86 (ตารางที่ 1) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยคะแนนความลึกตาพันธุ์เปรียบเทียบพันธุ์พ่อแม่ทั้ง 3 พันธุ์ พบว่า มีจำนวนลูกผสมสับปะรดช่วงที่ 1 ที่มีความลึกตามากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ จำนวน 8 ลูกผสม (ข้อมูลไม่ได้แสดง)

ความหนาเปลือก สับปะรดลูกผสมมีลักษณะความลึกของตา โดยมีคะแนนประเมิน ตั้งแต่ 1 ถึง 5 คะแนน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.08 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.86 (ตารางที่ 1) เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยคะแนนความลึกตาพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ทั้ง 3 พันธุ์ พบว่า มีจำนวนลูกผสมสับปะรดชั่วที่ 1 ที่มีความหนาเปลือกมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับ จำนวน 19 ลูกผสม (ข้อมูลไม่ได้แสดง)

ความกว้างแกน สับปะรดลูกผสมมีลักษณะความกว้างแกน โดยมีคะแนนประเมิน ตั้งแต่ 1 ถึง 5 คะแนน พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.85 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.86 (ตารางที่ 1) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยคะแนนความกว้างแกนพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ทั้ง 3 พันธุ์ พบว่า มีจำนวนลูกผสมสับปะรดชั่วที่ 1 ที่มีความกว้างแกนมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับ จำนวน 15 ลูกผสม (ข้อมูลไม่ได้แสดง)

ความหวาน สับปะรดลูกผสมมีลักษณะความหวาน ตั้งแต่ 10.57 ถึง 20.20 (°brix) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.39 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.38 (ตารางที่ 1) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยความหวานพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ทั้ง 3 พันธุ์ พบว่า มีจำนวนลูกผสมสับปะรดชั่วที่ 1 ที่มีความหวานมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบกับ จำนวน 13 ลูกผสม (ข้อมูลไม่ได้แสดง)

ตารางที่ 1 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ลักษณะคุณภาพผลสับปะรดลูกผสมชั่วที่ 1
จำนวน 6 คู่ผสม

คุณภาพผล	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
น้ำหนักผล (กรัม)	2,000.0	3,400.0	2,406.82	320.28
ความยาวผล (ซม.)	14.0	30.0	21.35	3.17
สีเนื้อผล	1.00	2.00	1.53	0.31
ความลึกตา	1.00	5.00	2.54	0.86
ความหนาเปลือก	1.00	5.00	3.08	0.86
ความกว้างแกน	1.00	5.00	2.85	0.86
ความหวาน (°brix)	10.57	20.20	15.39	2.38

จากการวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร (Multivariate Analysis) โดยวิเคราะห์กลุ่มข้อมูลด้วยเทคนิค (Cluster Analysis) ใช้ข้อมูลการประเมินลักษณะเชิงปริมาณและคุณภาพ ได้แก่ น้ำหนักผล

ความยาวผล สีเนื้อผล ความลึกตา ความหนาเปลือก ความกว้างแกน และความหวาน สามารถแบ่งกลุ่มได้เป็น 6 กลุ่ม คือ.

กลุ่มที่ 1 มีจำนวนของสับปะรดลูกผสมทั้งหมด 7 ลูกผสม ประกอบด้วยลูกผสมระหว่างพันธุ์ MD2 x พันธุ์ตราดสีทอง (ภาพผนวกที่ 2) จำนวน 4 ลูกผสม ได้แก่ สายพันธุ์ MPK-58-200, M-38-38, M-53-14 และ MPK-60-46 ลูกผสมระหว่างพันธุ์ตราดสีทอง x พันธุ์ปัตตาเวีย (ภาพผนวกที่ 5) จำนวน 1 ลูกผสม ได้แก่ สายพันธุ์ PK-43-49 ลูกผสมระหว่างพันธุ์ปัตตาเวีย x พันธุ์ MD2 (ภาพผนวกที่ 6) ได้แก่ สายพันธุ์ P-109-75 และลูกผสมระหว่างพันธุ์ MD2 x พันธุ์ปัตตาเวีย (ภาพผนวกที่ 3) ได้แก่ สายพันธุ์ MPV-58-8 (ตารางภาคผนวกที่ 2 และภาพผนวกที่ 1)

กลุ่มที่ 1 มีน้ำหนักผลตั้งแต่ 2,521 ถึง 3,400 กรัม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,965 กรัม ความยาวผลตั้งแต่ 21 ถึง 26 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.71 เซนติเมตร สีเนื้อผลมีคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 2 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 คะแนน ความลึกตามีคะแนนตั้งแต่ 2 ถึง 3 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.71 มีคะแนน ความหนาเปลือกมีคะแนนตั้งแต่ 2 ถึง 3 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.57 คะแนน ความกว้างแกนมีคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 3 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.00 และค่าความหวานตั้งแต่ 10.67 ถึง 17.73 (°brix) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.51 (°brix) (ตารางที่ 2)

ซึ่งกลุ่มที่ 1 มีลักษณะของน้ำหนักผลมากที่สุด เท่ากับ 2,965.00 กรัม รองลงมา คือ กลุ่มที่ 2, 3, 6, 5 และ 4 เท่ากับ 2,878.50, 2,408.18, 2,306.00, 2,278 และ 2,190.92 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

กลุ่มที่ 2 มีจำนวนสับปะรดลูกผสมทั้งหมด 2 ลูกผสม ประกอบด้วยลูกผสมระหว่างพันธุ์ MD2 x พันธุ์ตราดสีทอง (ภาพผนวกที่ 2) จำนวน 2 ลูกผสม ได้แก่ สายพันธุ์ M-59-41, และ M-38-5 (ตารางภาคผนวกที่ 2 และภาพผนวกที่ 1)

กลุ่มที่ 2 มีน้ำหนักผลตั้งแต่ 2,517 ถึง 3,240 กรัม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,878.50 กรัม ความยาวผลตั้งแต่ 18 ถึง 23 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.50 เซนติเมตร สีเนื้อผลมีคะแนนตั้งแต่ 2 ถึง 2 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2 คะแนน ความลึกตามีคะแนนตั้งแต่ 3 ถึง 3 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3 คะแนน ความหนาเปลือก 4 ถึง 5 คมมีคะแนนตั้งแต่ 4.50 คะแนน ความกว้างแกนมีคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 3 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 และค่าความหวานตั้งแต่ 16.67 ถึง 18.37 (°brix) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.52 (°brix) (ตารางที่ 2)

ซึ่งกลุ่มที่ 2 มีค่าเฉลี่ยสีเนื้อผลมากที่สุด เท่ากับ 2 คะแนน รองลงมา คือ กลุ่มที่ 3, 4, 1, 6 และ 5 เท่ากับ 1.65, 1.58, 1.50, 1.30 และ 1.21 คะแนน ตามลำดับ ทั้งนี้ พบว่า กลุ่มที่ 2 มีค่าเฉลี่ยคุณลักษณะของความหนาเปลือกมากที่สุด เท่ากับ 4.50 คะแนน รองลงมา คือ กลุ่มที่ 4, 5, 3, 1 และ 6 เท่ากับ 3.92, 3.21, 2.97, 2.57 และ 1.60 คะแนน ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยความหวานมากที่สุด

เช่นเดียวกัน เท่ากับ 17.52 (°brix) รองลงมา คือ กลุ่มที่ 6, 3, 4, 5 และ 1 เท่ากับ 16.10, 15.59, 15.55, 14.66 และ 14.51 (°brix) ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

กลุ่มที่ 3 มีสับปะรดลูกผสมจำนวนทั้งหมด 34 ลูกผสม ประกอบด้วยลูกผสมระหว่างพันธุ์ MD2 x พันธุ์ตราดสีทอง (ภาพผนวกที่ 2) จำนวน 13 ลูกผสม ได้แก่ สายพันธุ์ M-84-28, M-60-46, M-21-4, MPK-81-73, M-2-31, M-2-52, M-63-17, M-59-57, M-22-11, MPK-58-65, M-38-49, M-50-17, MPK-58-5, M-84-25, M-84-15 และ M-60-40 ลูกผสมระหว่างพันธุ์ MD2 x พันธุ์ปัตตาเวีย (ภาพผนวกที่ 3) จำนวน 3 ลูกผสม ได้แก่ สายพันธุ์ MPV-58-7, M-25-93 และ MPV-58-27 ลูกผสมระหว่างพันธุ์ตราดสีทอง x พันธุ์ MD2 (ภาพผนวกที่ 4) จำนวน 2 ลูกผสม ได้แก่ สายพันธุ์ PK-11-1 และ PK-8-28 ลูกผสมระหว่างพันธุ์ปัตตาเวีย x พันธุ์ MD2 (ภาพผนวกที่ 6) จำนวน 3 ลูกผสม ได้แก่ สายพันธุ์ P-123-25, P-58-3 และ P-1-43 ลูกผสมระหว่างพันธุ์ปัตตาเวีย x พันธุ์ตราดสีทอง (ภาพผนวกที่ 7) จำนวน 1 ลูกผสม ได้แก่ สายพันธุ์ P-151-49 ลูกผสมระหว่างพันธุ์ตราดสีทอง x พันธุ์ปัตตาเวีย (ภาพผนวกที่ 5) จำนวน 1 ลูกผสม ได้แก่ สายพันธุ์ PK-43-21 ลูกผสมที่มีพันธุ์ MD2 เป็นแม่พันธุ์ ไม่ทราบพ่อพันธุ์ จำนวน 3 ลูกผสม ได้แก่ สายพันธุ์ Un-MD-64, Un-MD-114 และ Un-MD-84 ลูกผสมที่มีพันธุ์ตราดสีทองเป็นแม่พันธุ์ ไม่ทราบพ่อพันธุ์ จำนวน 4 ลูกผสม ได้แก่ สายพันธุ์ Un-PK-13, Un-PK-100, Un-PK-120 และ Un-PK-70 ลูกผสมที่มีพันธุ์ปัตตาเวียเป็นแม่พันธุ์ ไม่ทราบพ่อพันธุ์ จำนวน 1 ลูกผสม ได้แก่ สายพันธุ์ Un-PV-148 และลูกผสมที่ไม่ทราบพ่อแม่พันธุ์ จำนวน 3 ลูกผสม ได้แก่ สายพันธุ์ Un-138, Un-307 และ Un-269 (ตารางภาคผนวกที่ 2 และภาพผนวกที่ 1)

กลุ่มที่ 3 มีน้ำหนักผลตั้งแต่ 2,000 ถึง 2,900 กรัม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,408.18 กรัม ความยาวผลตั้งแต่ 19 ถึง 30 เซนติเมตร โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.50 เซนติเมตร สีเนื้อผลมีคะแนนตั้งแต่ 1.5 ถึง 2 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.65 คะแนน ความลึกตามีคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 4 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.32 คะแนน ความหนาเปลือกมีคะแนนตั้งแต่ 2 ถึง 4 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.97 ความกว้างแกนมีคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 4 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.03 และค่าความหวานตั้งแต่ 10.57 ถึง 19.93 (°brix) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.59 (°brix) (ตารางที่ 2)

กลุ่มที่ 4 มีสับปะรดลูกผสมจำนวนทั้งหมด 12 ลูกผสม ประกอบด้วยลูกผสมระหว่างพันธุ์ MD2 x พันธุ์ตราดสีทอง (ภาพผนวกที่ 2) จำนวน 7 ลูกผสม ได้แก่ สายพันธุ์ M-1-5, M-49-9, M-21-5, MPK-58-269, M-59-50, M-38-61 และ M-59-15 ลูกผสมระหว่างพันธุ์ปัตตาเวีย x พันธุ์ MD2 (ภาพผนวกที่ 6) จำนวน 1 ลูกผสม ได้แก่ สายพันธุ์ P-132-232 ลูกผสมระหว่างพันธุ์ปัตตาเวีย x พันธุ์ตราดสีทอง (ภาพผนวกที่ 7) จำนวน 1 ลูกผสม ได้แก่ สายพันธุ์ P-151-12 และลูกผสมที่ไม่ทราบพ่อแม่พันธุ์ จำนวน 3 ลูกผสม ได้แก่ สายพันธุ์ Un-368, Un-44 และ Un-324 (ตารางภาคผนวกที่ 2 และภาพผนวกที่ 1)

กลุ่มที่ 4 มีน้ำหนักผลตั้งแต่ 2,000 ถึง 2,500 กรัม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,190.92 กรัม ความยาวผลตั้งแต่ 14 ถึง 23 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.67 เซนติเมตร สีเนื้อผลมีคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 2 คะแนน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.58 ความลึกตามีคะแนนตั้งแต่ 2 ถึง 5 คะแนน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 ความหนาเปลือกมีคะแนนตั้งแต่ 3 ถึง 5 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.92 คะแนน ความกว้างแกนมีคะแนนตั้งแต่ 2 ถึง 5 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 และค่าความหวานตั้งแต่ 13.67 ถึง 20.20 ($^{\circ}$ brix) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.55 ($^{\circ}$ brix) (ตารางที่ 2)

ซึ่งกลุ่มที่ 4 มีค่าเฉลี่ยคุณลักษณะของคะแนนความลึกตามากที่สุด เท่ากับ 3.50 คะแนน รองลงมา คือ กลุ่มที่ 2, 1, 5, 3 และ 6 เท่ากับ 3.00, 2.71, 2.43, 2.32 และ 1.60 คะแนน ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ยคุณลักษณะของความกว้างแกนมากที่สุด เท่ากับ 3.50 คะแนน รองลงมา คือ กลุ่มที่ 3, 6, 5, 1 และ 2 เท่ากับ 3.03, 2.80, 2.50, 2.00 และ 1.50 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

กลุ่มที่ 5 มีสับปะรดลูกผสมจำนวนทั้งหมด 14 ลูกผสม ประกอบด้วยลูกผสมระหว่างพันธุ์ MD2 x พันธุ์ตราดสีทอง (ภาพผนวกที่ 2) จำนวน 6 ลูกผสม ได้แก่ สายพันธุ์ M-84-28, M-21-4, M-2-52, M-59-57, M-50-17 และ MPK-58-5 ลูกผสมระหว่างพันธุ์ MD2 x พันธุ์ปัตตาเวีย (ภาพผนวกที่ 3) จำนวน 4 ลูกผสม ได้แก่ สายพันธุ์ MPV-58-27, M-23-20, M-82-3 และ MPV-58-14 ลูกผสมระหว่างพันธุ์ปัตตาเวีย x พันธุ์ MD2 (ภาพผนวกที่ 6) จำนวน 1 ลูกผสม ได้แก่ สายพันธุ์ P-1-27 ลูกผสมระหว่างพันธุ์ตราดสีทอง x พันธุ์ปัตตาเวีย (ภาพผนวกที่ 5) จำนวน 1 ลูกผสม ได้แก่ สายพันธุ์ PK-73-1 และลูกผสมที่ไม่ทราบพ่อแม่พันธุ์ จำนวน 2 ลูกผสม ได้แก่ สายพันธุ์ Un-313 และ Un-285 (ตารางภาคผนวกที่ 2 และภาพผนวกที่ 1)

กลุ่มที่ 5 มีน้ำหนักผลตั้งแต่ 2,012 ถึง 2,700 กรัม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,278.14 กรัม ความยาวผลตั้งแต่ 16 ถึง 23 เซนติเมตร โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.50 เซนติเมตร สีเนื้อผลมีคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 1.5 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.21 คะแนน ความลึกตามีคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 3 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.43 คะแนน ความหนาเปลือกมีคะแนนตั้งแต่ 2 ถึง 5 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.21 มีความกว้างแกนมีคะแนนตั้งแต่ 2 ถึง 3 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 และค่าความหวานตั้งแต่ 11.27 ถึง 17.33 ($^{\circ}$ brix) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.66 ($^{\circ}$ brix) (ตารางที่ 2)

กลุ่มที่ 6 มีสับปะรดลูกผสมจำนวนทั้งหมด 5 ลูกผสม ประกอบด้วยลูกผสมระหว่างพันธุ์ MD2 x พันธุ์ตราดสีทอง (ภาพผนวกที่ 2) จำนวน 4 ลูกผสม ได้แก่ สายพันธุ์ M-38-65, MPK-58-97, M-84-15 และ M-84-25 ลูกผสมที่มีพันธุ์ตราดสีทองเป็นแม่พันธุ์ ไม่ทราบพ่อพันธุ์ จำนวน 1 ลูกผสม ได้แก่ สายพันธุ์ Un-PK-26 (ตารางภาคผนวกที่ 2 และภาพผนวกที่ 1)

กลุ่มที่ 6 มีน้ำหนักผลตั้งแต่ 2,000 ถึง 2,600 กรัม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,306.00 กรัม ความยาวผลตั้งแต่ 18 ถึง 30 เซนติเมตร โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.60 เซนติเมตร สีเนื้อผลมีคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง

1.5 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.30 คะแนน ความลึกตามีคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 2 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.60 คะแนน ความหนาเปลือกมีคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 3 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.60 ความกว้างแกนมีคะแนนตั้งแต่ 2 ถึง 4 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.80 และค่าความหวานตั้งแต่ 11.30 ถึง 18.43 ($^{\circ}\text{brix}$) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.10 ($^{\circ}\text{brix}$) (ตารางที่ 2)

ซึ่งกลุ่มที่ 6 มีค่าเฉลี่ยคุณลักษณะของความยาวผลมากที่สุด เท่ากับ 23.60 เซนติเมตร รองลงมา คือ กลุ่มที่ 1, 3, 2, 5 และ 4 เท่ากับ 22.71, 22.50, 20.50, 19.50 และ 18.67 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ลักษณะคุณภาพผลสับปะรดลูกผสมชั่วที่ 1 หลังจัดกลุ่มข้อมูล 6 กลุ่ม

กลุ่ม	จำนวน ลูกผสม	ค่าต่ำสุด-สูงสุด							ค่าเฉลี่ย						
		น้ำหนักผล (กรัม)	ความ ยาวผล (ซม.)	สีเนื้อ ผล	ความ ลึกตา	ความ หนา เปลือก	ความ กว้าง แกน	ความหวาน (°Brix)	น้ำหนักผล (กรัม)	ความ ยาวผล (ซม.)	สีเนื้อ ผล	ความ ลึกตา	ความ หนา เปลือก	ความ กว้าง แกน	ความ หวาน (°Brix)
1	7	2,521-3,400	21-26	1-2	2-3	2-3	1-3	10.67-17.73	2,965.00	22.71	1.50	2.71	2.57	2.00	14.51
2	2	2,517-3,240	18-23	2-2	3-3	4-5	1-3	16.67-18.37	2,878.50	20.50	2.00	3.00	4.50	1.50	17.52
3	34	2,000-2,900	19-30	1.5-2	1-4	2-4	1-4	10.57-19.93	2,408.18	22.50	1.65	2.32	2.97	3.03	15.59
4	12	2,000-2,500	14-23	1-2	2-5	3-5	2-5	13.67-20.20	2,190.92	18.67	1.58	3.50	3.92	3.50	15.55
5	14	2,012-2,700	16-23	1-1.5	1-3	2-5	2-3	11.27-17.33	2,278.14	19.50	1.21	2.43	3.21	2.50	14.66
6	5	2,000-2,600	18-30	1-1.5	1-2	1-3	2-4	11.30-18.43	2,306.00	23.60	1.30	1.60	1.60	2.80	16.10

หมายเหตุ

สีเนื้อผล (1-2 ; 1 = ขาว, 1.5 = เหลือง, 2 = เหลืองทอง)

ความลึกตา (1-5 ; 1 = ≥ 16 mm, 2 = 13-15 mm, 3 = 10-12 mm, 4 = 7-9 mm, 5 = 4-6 mm)

ความหนาเปลือก (1-5 ; 1 = ≥ 10 mm, 2 = 8-9 mm, 3 = 6-7 mm, 4 = 4-5 mm, 5 = 2-3 mm)

ความกว้างแกน (1-5 ; 1 = ≥ 32 mm, 2 = 25-31 mm, 3 = 18-24 mm, 4 = 11-17 mm, 5 = 4-10 mm)

การคัดเลือกคุณภาพผลของเชื้อพันธุ์กรรมสับปะรดเบื้องต้น พบว่า เมื่อคัดเลือกสับปะรดลูกผสม 6 กลุ่ม จากสับปะรดลูกผสม 74 ลูกผสม โดยพิจารณาจากน้ำหนักผล ความยาวผล สีเนื้อผล ความลึกตา ความหนาเปลือก ความกว้างแกน และความหวาน พบว่า

สับปะรดลูกผสมระหว่างพันธุ์ MD2 x พันธุ์ตราดสีทอง จำนวน 3 ลูกผสม ซึ่งอยู่ในกลุ่มที่ 2, กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 ได้แก่ สายพันธุ์ M-38-5, MPK-58-65 และ M-1-5 โดยมีคุณภาพของน้ำหนักผล เท่ากับ 2,517, 2,185 และ 2,347 กรัม ตามลำดับ ความยาวผล เท่ากับ 23, 21 และ 17 เซนติเมตร ตามลำดับ สีเนื้อผล เท่ากับ 2, 1.5, และ 2 คะแนน ตามลำดับ ความลึกตา เท่ากับ 3, 2 และ 2 คะแนน ตามลำดับ ความหนาเปลือก เท่ากับ 5, 4 และ 5 คะแนน ตามลำดับ ความกว้างแกน เท่ากับ 2, 3 และ 5 คะแนน ตามลำดับ และความหวาน ($^{\circ}$ brix) เท่ากับ 18.36, 19 และ 20.20 ($^{\circ}$ brix) ตามลำดับ (ตารางที่ 3 ตารางภาคผนวกที่ 3-4 และภาพภาคผนวกที่ 2)

สับปะรดลูกผสมระหว่างพันธุ์ตราดสีทอง x พันธุ์ MD2 จำนวน 2 ลูกผสม ซึ่งอยู่ในกลุ่มที่ 3 ได้แก่ สายพันธุ์ PK-8-28 และ PK-11-1 โดยมีคุณภาพของน้ำหนักผล เท่ากับ 2,000 และ 2,159 กรัม ความยาวผล เท่ากับ 20 เซนติเมตร สีเนื้อผล เท่ากับ 1.5 คะแนน ความลึกตา เท่ากับ 2 และ 3 คะแนน ความหนาเปลือก เท่ากับ 3 และ 4 คะแนน ความกว้างแกน เท่ากับ 4 คะแนน และความหวาน ($^{\circ}$ brix) เท่ากับ 18.63 และ 18.76 ($^{\circ}$ brix) (ตารางที่ 3 ตารางภาคผนวกที่ 3-4 และภาพภาคผนวกที่ 4)

สับปะรดลูกผสมระหว่างพันธุ์ MD2 x ปัตตาเวีย จำนวน 1 ลูกผสม ซึ่งอยู่ในกลุ่มที่ 3 ได้แก่ สายพันธุ์ M-25-93 โดยมีคุณภาพของน้ำหนักผล เท่ากับ 2,400 กรัม ความยาวผล เท่ากับ 20 เซนติเมตร สีเนื้อผล เท่ากับ 1.5 คะแนน ความลึกตา เท่ากับ 2 คะแนน ความหนาเปลือก เท่ากับ 3 คะแนน ความกว้างแกน เท่ากับ 3 คะแนน และความหวาน ($^{\circ}$ brix) เท่ากับ 18.1 ($^{\circ}$ brix) (ตารางที่ 3 ตารางภาคผนวกที่ 3-4 และภาพภาคผนวกที่ 3)

เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพผลของสับปะรดลูกผสมกับพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 3 พันธุ์ พบว่า สับปะรดลูกผสมมีคุณภาพของผลผลิตบางลักษณะที่ดีกว่า เช่น น้ำหนักผล และความหวาน แต่มีลักษณะบางอย่างที่ลูกผสมสับปะรดนั้นด้อยกว่าพันธุ์เปรียบเทียบอยู่ ซึ่งสอดคล้องกับบทความของ Barcelos *et al* (2013) การคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีคุณสมบัติ และนำมาผสมกันเพื่อสร้างสายพันธุ์ลูกผสม ส่งผลให้สับปะรดที่มาจากการผสมพันธุ์นั้นมีลักษณะทางคุณภาพผลผลิตที่ดีกว่าสายพันธุ์เดิม โดยเฉพาะในด้านความหวาน น้ำหนักผลและขนาดของผล นอกจากนี้ในประเทศไทยได้มีการผสมพันธุ์และคัดเลือกได้ลูกผสม C8 เป็นสับปะรดที่เกิดจากการผสมระหว่างพันธุ์ปัตตาเวียกับพันธุ์ภูเก็ต ลูกผสมมีลักษณะคล้ายกับพันธุ์ปัตตาเวีย เนื้อในผลแน่น หยิบเส้นใยมาก สีเหลืองสม่ำเสมอ กลิ่นหอม แก่นเล็ก และลูกผสม A15 (Saico Sweet) เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างพันธุ์ภูเก็ต

กับพันธุ์ปัตตาเวีย ซึ่งลักษณะได้รับการถ่ายทอดมาจากพันธุ์ภูเก็ต ผลมีลักษณะทรงกระบอก ผิวเรียบเนียน เนื้อมีรสหวานจัด (จารุพันธุ์, 2534) การคัดเลือกคุณภาพผลเบื้องต้นลูกผสมสับปะรดในครั้งนี้ ลักษณะของสีเนื้อผล และความหวาน มีค่าที่แตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตเร็ว ก่อนถึงระยะสุกแก่ของสับปะรดลูกผสมนั้น ๆ ทั้งนี้การปลูกและการคัดเลือกพันธุ์สับปะรด พันธุ์เป็นปัจจัยที่สำคัญ รวมทั้งสภาพแวดล้อมของแปลงปลูก การใส่ปุ๋ย การให้น้ำ และการกำจัดวัชพืชภายในแปลงอย่างถูกวิธี ซึ่งสิ่งเหล่านี้ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพผลผลิตสับปะรด (Lacoeuilhe และ Sarah, 1990)

ตารางที่ 3 คุณภาพผลผลิตของสับปะรดลูกผสม 6 อันดับ หลังคัดเลือกจากลูกผสม 74 ลูกผสม
เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 3 พันธุ์

ลูกผสม	กลุ่ม	แม่ x พ่อ	น้ำหนัก ผล (กรัม)	ความ ยาวผล (ซม.)	สี เนื้อ ผล	ความ ลึกตา	ความ หนา เปลือก	ความ กว้าง แกน	ความ หวาน (°Brix)
1. PK-8-28	3	PK x MD2	2,000	20	1.5	2.0	3.0	4.0	18.63
2. M-1-5	4	MD2 x PK	2,347	17	2.0	2.0	5.0	5.0	20.20
3. MPK-58-65	3	MD2 x PK	2,185	21	1.5	2.0	4.0	3.0	19.00
4. M-38-5	2	MD2 x PK	2,517	23	2.0	3.0	5.0	2.0	18.36
5. M-25-93	3	MD2 x PV	2,400	20	1.5	2.0	3.0	3.0	18.10
6. PK-11-1	3	PK x MD2	2,159	20	1.5	3.0	4.0	4.0	18.76
พันธุ์เปรียบเทียบ									
พันธุ์ปัตตาเวีย			1,274.6	14	1.4	3.9	4.5	3.0	16.90
พันธุ์ตราดสีทอง			987.7	15	1.5	3.0	3.9	3.6	19.56
พันธุ์MD2			796.2	11	1.6	4.5	4.7	3.7	18.62

หมายเหตุ: PK = ตราดสีทอง, PV = ปัตตาเวีย, MD2 = เอ็มดีทู

สีเนื้อผล (1-2 ; 1 = ขาวเหลือง, 1.5 = เหลือง, 2 = เหลืองทอง)

ความลึกตา (1-5 ; 1 = ≥ 16 mm, 2 = 13-15 mm, 3 = 10-12 mm, 4 = 7-9 mm, 5 = 4-6 mm)

ความหนาเปลือก (1-5 ; 1 = ≥ 10 mm, 2 = 8-9 mm, 3 = 6-7 mm, 4 = 4-5 mm, 5 = 2-3 mm)

ความกว้างแกน (1-5 ; 1 = ≥ 32 mm, 2 = 25-31 mm, 3 = 18-24 mm, 4 = 11-17mm, 5 = 4-10 mm)

สรุป

จากการจัดกลุ่มคุณภาพผลจากเชื้อพันธุ์กรรมสับปะรดด้วยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร พบว่า

1. สับปะรดลูกผสมจำนวน 74 ลูกผสม สามารถจัดกลุ่มได้ 6 กลุ่ม โดยกลุ่มที่มีลักษณะดีเด่นคือ

กลุ่มที่ 1 มีคุณลักษณะเด่นที่ดีทางด้านน้ำหนักผล ซึ่งมีจำนวนสับปะรดลูกผสมจำนวน 7 ลูกผสม

กลุ่มที่ 2 มีคุณลักษณะเด่นที่ดีทางด้านสีเนื้อผล ความหนาเปลือกและความหวาน ซึ่งมีจำนวนสับปะรดลูกผสม 2 ลูกผสม

กลุ่มที่ 4 มีลักษณะเด่นที่ดีทางด้านความลึกตา และความกว้างแกนซึ่งมีจำนวนสับปะรดลูกผสม 12 ลูกผสม

กลุ่มที่ 6 มีลักษณะเด่นที่ดีทางด้านความยาวผล ซึ่งมีจำนวนสับปะรดลูกผสม 15 ลูกผสม

2. การคัดเลือกสับปะรดลูกผสม 74 ลูกผสม พบว่า ลูกผสมระหว่างพันธุ์ MD2 x พันธุ์ตราดสีทอง ได้แก่ สายพันธุ์ M-38-5, MPK-58-65 และ M-1-5 ลูกผสมระหว่างพันธุ์ตราดสีทอง x MD2 ได้แก่ สายพันธุ์ PK-11-1 และ PK-8-28 และลูกผสมระหว่างพันธุ์ MD2 x ปัตตาเวีย ได้แก่ สายพันธุ์ M-25-93 มีคุณลักษณะเชิงปริมาณและคุณภาพดีเมื่อเทียบกับพันธุ์เปรียบเทียบ แสดงให้เห็นว่า ค่าของสับปะรดลูกผสมเหล่านี้สามารถนำไปเป็นเชื้อพันธุ์กรรมในการปรับปรุงสับปะรดต่อไป

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กัลยา วานิชย์บัญชา. 2552. การวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร. พิมพ์ครั้งที่ 4. ภาควิชาสถิติคณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.
- จารุพันธุ์ ทองแถม, ม.ล. 2534. การปรับปรุงและสับปะรดลูกผสมของประเทศไทย. เกษตรเกษตร. 15(4): 91-97.
- จินดารัฐ วีระวุฒิ. 2541. สับปะรดและสรีรวิทยาการเจริญเติบโตของสับปะรด. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ณัฐนันท์ สิทธิชัย. 2563. การคัดเลือกลูกผสมสับปะรดระหว่างพันธุ์ปัตตาเวีย ภูเก็ต และเอ็มดีทู ให้มีอัตราการเจริญเติบโตทางลำต้นที่เร็วขึ้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มัลลิกา นวลแก้ว, วลัยภรณ์ ชัยฤทธิไชย และ สมบัติ ตงเต๊ะ. 2553. การปรับปรุงพันธุ์สับปะรดที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมการแปรรูป. รายงานผลงานวิจัยโครงการปรับปรุงพันธุ์สับปะรด ปี 2553 กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- สถาบันวิจัยพืชสวน. 2560. การจัดการการผลิตสับปะรดคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 1. ม.ป.ท.
- สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2566. แหล่งที่มา: <https://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/baerdata/files/สถานการณ์สินค้าเกษตรและแนวโน้มปี%202566-Final.pdf>, 3 เมษายน 2566.
- Barcelos, M. Moreira, L.P. and Vivas, M. 2013. Pineapple breeding and selection for improved fruit quality. **Tropical Plant Biology**. 6(2): 69-77.
- Cabot, C. 2009. **Breeding Pineapple. II. Aims of variety breeding programme in the Ivory Coast and Techniqued**. Available Source: <http://cababstractsplus.org/abstracts/Abstract.aspx?AcNo=19911618772> , April 3, 2023.

- Ester, N.P. Diana, S.H. Rosmayati. 2019. **Morphological Characteristics and Phylogenetic Relationship of Pineapple [*Ananas comosus* (L.) Merr.] in Several District in Tapanuli Utara Regency**. Universitas Sumatera Utara, Indonesia
- Gomez, K.A. and A.R. Gomez. 2013. Statistical procedures for agricultural research. International Rice Research Institute. John Willey and Sons. New York.
- Isabel and Young. 1940. **The Hawaiian Islands and the Story of Pineapple**. Home Economics Department, American Can Company.
- Lacoeuihe, J.J. and J.L. Sarah. 1990. Note on pineapple growing in Zululand. **Agrotrop**. 15(2) : 56.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 เมทริกซ์สหสัมพันธ์ (Correlation Matrix) คุณภาพผลลูกผสมสับปะรดชั่วที่ 1

คุณภาพผล	ความยาว ผล(ซม.)	สีเนื้อผล	ความลึกตา	ความหนา เปลือก	ความ กว้างแกน	ความหวาน (°Brix)
น้ำหนักผล (กรัม)	0.3472	0.0932	-0.1282	-0.2443	-0.2883	-0.1449
ความยาวผล (ซม.)		-0.0378	-0.2554	-0.3132	-0.0714	-0.2082
สีเนื้อผล			0.0473	0.1991	0.0674	0.0519
ความลึกตา				0.2550	0.1104	-0.0602
ความหนาเปลือก					0.1664	0.0601
ความกว้างแกน						0.0855

ตารางภาคผนวกที่ 2 จำนวนประชากรของสับปะรดลูกผสมชั่วที่ 1 แต่ละกลุ่มทั้งหมด 6 กลุ่ม

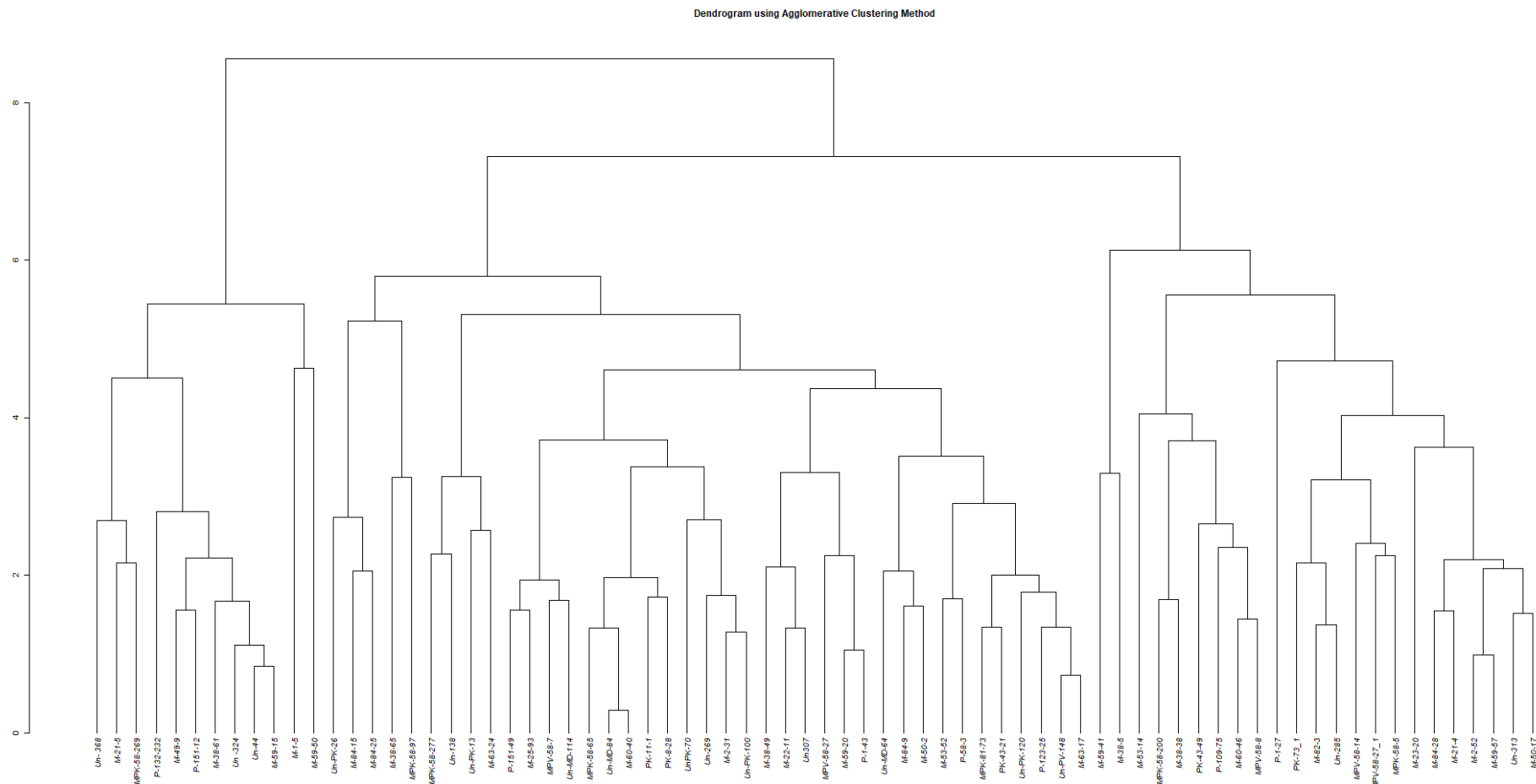
กลุ่ม	จำนวน ลูกผสม	ประชากรสับปะรดลูกผสมชั่วที่ 1
1	7	MPK-58-200, M-38-38, M-53-14, PK-43-49, P-109-75, M-60-46, MPV-58-8
2	2	M-59-41, M-38-5
3	34	M-84-9, Un-PK-13, P-123-25, MPV-58-7, P-151-49, Un-MD-64, MPK-58-277, MPK-81-73, PK-43-21, Un-MD-114, M-63-24, M-2-31, Un-PV-148, Un-138, M-50-2, Un-PK-120, M-63-17, MPK-58-65, PK-11-1, MPV-58-27, PK-8-28, M-53-52, P-58-3, M-59-20, UnPK-70, P-1-43, M-22-11, Un-269, M-38-49, Un307, M-25-93, Un-MD-84, M-60-40, Un-PK-100
4	12	M-1-5, M-49-9, P-151-12, Un-368, M-21-5, MPK-58-269, Un-44, P-132-232, M-59-50, M-38-61, Un-324, M-59-15
5	14	M-84-28, M-21-4, M-2-52, Un-313, MPV-58-27_1, P-1-27, M-59-57, M-23-20, M-50-17, PK-73-1, M-82-3, MPK-58-5, MPV-58-14, Un-285
6	5	M-38-65, Un-PK-26, MPK-58-97, M-84-15, M-84-25

ตารางภาคผนวกที่ 3 ค่าเฉลี่ยลักษณะคุณภาพผลของสับปะรดลูกผสมทั้ง 6 คู่ผสม

แม่ x พ่อ	ลักษณะคุณภาพผล						
	น้ำหนักผล (กรัม)	ความยาวผล (เซนติเมตร)	สี เนื้อ ผล	ความ ลึกตา	ความหนา เปลือก	ความ กว้าง แกน	ความ หวาน (°Brix)
ปัตตาเวีย x ทรายทอง	1,131.18	14.73	1.4	3.47	4.22	3.32	18.24
ปัตตาเวีย x MD2	1,035.41	12.61	1.5	4.22	4.63	3.38	17.77
ทรายทอง x ปัตตาเวีย	1,131.18	14.73	1.4	3.47	4.22	3.32	18.24
ทรายทอง x MD2	891.99	13.34	1.5	3.80	4.35	3.71	19.09
MD2 x ปัตตาเวีย	1,035.41	12.61	1.5	4.22	4.63	3.38	17.77
MD2 x ทรายทอง	891.99	13.34	1.5	3.80	4.35	3.71	19.09

ตารางภาคผนวกที่ 4 ค่าเฉลี่ยลักษณะคุณภาพผลของพันธุ์พ่อแม่ทั้ง 3 พันธุ์

พันธุ์เปรียบเทียบ	ลักษณะคุณภาพผล						
	น้ำหนัก ผล (กรัม)	ความยาวผล (เซนติเมตร)	สีเนื้อ ผล	ความ ลึกตา	ความหนา เปลือก	ความกว้าง แกน	ความ หวาน (°Brix)
พันธุ์ปัตตาเวีย	1,274.6	14	3.9	3.9	4.5	3.0	16.90
พันธุ์ทรายทอง	987.7	15	3.0	3.0	3.9	3.6	19.56
พันธุ์MD2	796.2	11	4.5	4.5	4.7	3.7	18.62
ค่าเฉลี่ย							
พันธุ์เปรียบเทียบ 3 พันธุ์	1,019.5	13.55	1.5	3.8	4.4	3.4	18.37



ภาพภาคผนวกที่ 1 Dendrogram ของการจัดกลุ่มคุณภาพผลลูกผสมสับปะรด



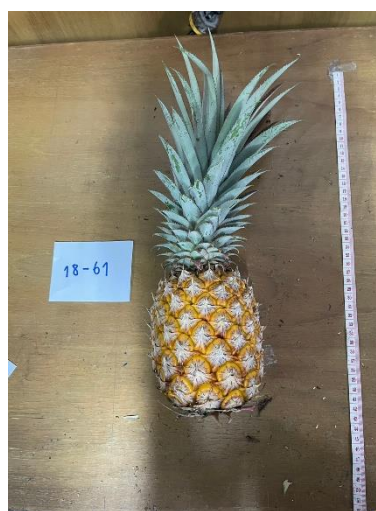
ภาพภาคผนวกที่ 2 สับปะรดลูกผสมระหว่างพันธุ์MD2 x พันธุ์ตราดสีทอง



ภาพภาคผนวกที่ 3 สับปะรดลูกผสมระหว่างพันธุ์MD2 x พันธุ์ปัตตาเวีย



ภาพภาคผนวกที่ 4 สับปะรดลูกผสมระหว่างพันธุ์ตราดสีทอง x พันธุ์MD2



ภาพภาคผนวกที่ 5 สับปะรดลูกผสมระหว่างพันธุ์ตราดสีทอง x พันธุ์ปัตตาเวีย



ภาพภาคผนวกที่ 6 สับปะรดลูกผสมระหว่างพันธุ์ปัตตาเวีย x พันธุ์MD2



ภาพภาคผนวกที่ 7 สับปะรดลูกผสมระหว่างพันธุ์ปัตตาเวีย x พันธุ์ตราดสีทอง

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวอินทรา สิทธิภรณ์
วัน เดือน ปี เกิด	26 กันยายน 2543
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลตากลิ
ประวัติการศึกษา	ประถมศึกษาโรงเรียนบ้านแคทราย(ช่อนกลั่นอุปถัมภ์) มัธยมต้น-มัธยมปลายโรงเรียนตากลิประชาสรรค์ ปริญญาตรีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-