

บทที่ 5

การทดสอบความทนแล้งของต้นกล้าลูกผสมชั่วที่ 1 และสายพันธุ์พ่อแม่ ของกาเฟอราบีแก้ว

เมื่อผลกาแฟของทั้ง 7 treatments (พันธุ์พ่อแม่ 3 ต. และลูกผสม F_1 4 ต.) ในแปลงทดลองกาแฟสุกแก่เต็มที่เมื่อเดือนมกราคม 2537 เก็บผลและนำมาเตรียมเป็นต้นกล้าในเรือนเพาะชำ โครงการศูนย์วิจัยและพัฒนากาแฟบนที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ โดยนำผลมาแกะเอาแต่เมล็ด แล้วล้างเมล็ดให้สะอาด จากนั้นก็นำมาเพาะในกระบะเพาะกล้าที่บรรจุพีแอส แกลบ ผสมทรายละเอียด (อัตราส่วน 1:1) ทันที เพื่อป้องกันเมล็ดสูญเสียความงอก เมล็ดกาแฟจะเริ่มงอกภายใน 45-50 วัน และเริ่มย้ายกล้าได้ภายใน 65-75 วัน (เมื่อเดือน เมษายน 2537) จนกระทั่งต้นกล้ามีอายุครบ 8 เดือน (เมื่อเดือนธันวาคม 2537) จึงนำไปทดสอบความทนแล้ง แยกเป็น 2 การทดลองคือ

1. การหา Permanent wilting percentage (PWP) ของต้นกล้า
2. การทดสอบความทนแล้งของต้นกล้าในโรงเรือนกระจก

1 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1.1 พิษทดลอง ต้นกล้ากาแฟอราบีแก้วสายพันธุ์พ่อแม่ที่ใช้ในการสร้างลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 3 สายพันธุ์ และต้นกล้าลูกผสมชั่วที่ 1 อีก 4 คู่ผสม รวมทั้งสิ้น 7 treatments ซึ่งมีอายุกล้าประมาณ 8 เดือน (มีใบจริง 6-8 คู่ใบ) ดังนี้

Treatment 1 สายพันธุ์ Progeny 86

Treatment 2 สายพันธุ์ Yellow Catuai

Treatment 3 สายพันธุ์ Yellow Catimor

Treatment 4 ลูกผสม Progeny 86 x Yellow Catuai

Treatment 5 ลูกผสม Yellow Catuai x Progeny 86

Treatment 6 ลูกผสม Yellow Catuai x Yellow Catimor

Treatment 7 ลูกผสม Yellow Catimor x Yellow Catuai

1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1.2.1 อุปกรณ์หาความชื้นดิน เพื่อตรวจสอบระดับความชื้นในดิน และสร้าง Soil moisture characteristic curve ได้แก่

- Soil extractor apparatus membrane

- Soil oven
- Soil auger และ Soil core
- Soil can

และ - เครื่องชั่งน้ำหนัก

1.2.2 อุปกรณ์และเครื่องแก้วต่าง ๆ สำหรับหาปริมาณ Chlorophyll ของใบกาแฟ ได้แก่ บีกเกอร์ (50, 100 ml), กระจกบอขวด (100 ml), Volumetric flask (150 ml), ไปเปต (10 ml), ขวดแก้วพร้อมฝาเกลียว (15 ml) และตะแกรงตั่งหลอดแก้ว

1.2.3 กล้องจุลทรรศน์

1.2.4 Spectrophotometer เครื่องมือวัดการดูดกลืนแสงเพื่อหาปริมาณคลอโรฟิลล์รวม

1.2.5 Leaf area meter เครื่องมือวัดพื้นที่ใบกาแฟ

1.2.6 Pressure bomb เครื่องมือวัดค่าศักย์ของน้ำภายในใบกาแฟ หรือ leaf water potential (Ψ_l)

1.2.7 Thermometer เครื่องวัดอุณหภูมิของอากาศภายในโรงเรือน

1.2.8 Psychrometer เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในโรงเรือน

1.2.9 Moisture chamber ตู้เก็บความชื้น มีค่าความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 80-90%

1.2.10 สารเคมี เช่น acetone 85%

1.2.11 อื่น ๆ เช่น ตลับเมตร, เวอร์เนียร์แคลิเปอร์, สไลด์, cover slip, คีมคีบ (forceps), ใบมีดผ่าตัด

1.3 วิธีการทดลอง

1.3.1 การหา Permanent wilting percentage (PWP) ของต้นกล้า

ทำการศึกษาในเรือนเพาะชำ โครงการศูนย์วิจัยฯ ตั้งแต่เดือนตุลาคม ถึงเดือนพฤศจิกายน 2537 ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) ประกอบด้วย 7 treatments ๆ ละ 3 ซ้ำ และสุ่มซ้ำละ 15 ต้น โดยนำต้นกล้า 7 treatments (treatment ละ 45 ต้น) ที่ได้รับน้ำเต็มที่แล้วไปไว้ในที่ร่มภายในโรงเรือนเพื่อป้องกันฝน แล้วเริ่มปล่อยให้ต้นกล้าอดน้ำ จนกระทั่งต้นกล้าเริ่มแสดงอาการเหี่ยว (ภายในเวลา 4-5 วัน) จึงนำต้นกล้าที่เหี่ยว treatment ละ 2 ต้น ไปไว้ใน moisture chamber (ประมาณ 80-90% RH) เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง จึงนำต้นกล้าออกมาสังเกตการฟื้นจากอาการเหี่ยวนั้น ถ้าหากต้นกล้าใน treatment ใดยังสามารถฟื้นจากอาการเหี่ยวได้ แสดงว่าระดับการเหี่ยวนั้นยังไม่ใช่จุดเหี่ยวถาวร ให้ทำการทดลองกับต้นกล้าที่เหลือที่อดน้ำในวันต่อไปอีกจนกว่าต้นกล้านั้นจะไม่ฟื้นจากอาการเหี่ยว จึงนำ

ดินของต้นกล้าใน treatment นั้นไปหาเปอร์เซ็นต์ความชื้น ซึ่งจะเป็ระดับความชื้นในดิน ณ จุด
 ที่ยวถาวรของต้นกล้าแต่ละ treatment

การบันทึกข้อมูล

จดบันทึกเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน ณ จุดที่ยวถาวรของต้นกล้าแต่ละ treatment หรือ
 % PWP

1.3.2 การทดสอบความทนแล้งของต้นกล้าในโรงเรือนกระจก

ทำการทดสอบต้นกล้าในโรงเรือนกระจก ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2537 ถึงเดือนมิถุนายน 2538 โดยใช้แผนการทดลอง
 แบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) ประกอบด้วย 7 treatments ๓ และ 3 ซ้ำ และ
 กลุ่มซ้ำละ 20 ต้น ในการทดสอบจะนำต้นกล้าที่เตรียมไว้ แล้วไปไว้ในโรงเรือนกระจก และรักษา
 ระดับความชื้นในดินปลูกประมาณ 35-40% AWC (Available water capacity) โดยจะสูบน้ำผสม
 ในถุงปลูกต้นกล้าไปอบหาเปอร์เซ็นต์ ความชื้นในห้องปฏิบัติการทุกเดือน และนำค่าที่ได้ไป
 เปรียบเทียบกับกราฟแสดงเส้นอัตรลักษณ์ของน้ำในดินผสม (Soil moisture characteristic curve)
 ที่ใช้ปลูก (ภาพผนวกที่ 12) จะได้ระดับน้ำในดินที่ 35-40% AWC มีระดับความชื้นในดินที่
 11.97-12.58% W/W โดยที่ระดับ Field capacity (F.C.) และ Permanent wilting point (PWP) อยู่
 ที่ระดับความชื้นในดิน 19.97% และ 7.66% ตามลำดับ อุณหภูมิตอนกลางวันภายในโรงเรือนอยู่
 ระหว่าง 28-32°C.

การบันทึกข้อมูล

จะเริ่มบันทึกข้อมูลครั้งแรกเมื่อเริ่มการทดลอง (เดือนธันวาคม 2537) และบันทึก
 ครั้งต่อไปทุกเดือนจนเสร็จสิ้นการทดลองเป็นเวลา 6 เดือน (เดือนมกราคม ถึงเดือนมิถุนายน
 2538) ยกเว้นการหาจำนวนปากใบ ลักษณะที่บันทึกมีดังนี้

ก. จำนวนปากใบต่อหน่วยพื้นที่ใบ (ตารางมิลลิเมตร) จากภาพพิมพ์ปากใบของใบ
 กาแฟคู่ที่ 5 นับจากใบยอด และทำการบันทึกข้อมูลเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (เดือนมิถุนายน 2538)

ข. พฤติกรรมการตอบสนองทางสรีรวิทยาของต้นกล้ากาแฟ

1. ค่าศักย์ของน้ำในใบกาแฟ (Ψ_1 , -บาร์) ด้วยวิธี pressure chamber technique
 เวลาประมาณ 10.00 ถึง 14.00 น. ของวัน และใช้ใบกาแฟคู่ที่ 4, 5 หรือ 6 นับจากใบยอด
2. ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมทั้งต้น (มิลลิกรัม) ด้วยวิธีของ Proctor (1981) (ภาค
 ผนวก) โดยใช้ใบกาแฟคู่ที่ 4 หรือ 5 นับจากใบยอด

ค. การเจริญเติบโตของต้นกล้า ได้แก่

1. ความสูงต้น จากตำแหน่งที่ทำเครื่องหมายไว้ที่โคนต้นสูงจากระดับผิวดิน ประมาณ 5 ซม.

2. น้ำหนักสดทั้งต้นของต้นกล้า

3. น้ำหนักแห้งทั้งต้นของต้นกล้า

4. พื้นที่ใบทั้งต้น

5. จำนวนใบทั้งต้น (เพื่อประกอบการคำนวณพื้นที่ใบทั้งต้น)

2 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

2.1 วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) ของลักษณะที่เกี่ยวข้องกับความทนแล้งของลูกผสมชั่วที่ 1 และพันธุ์พ่อแม่ เมื่อต้นกล้าได้รับสภาพแล้งนาน 6 เดือน พร้อมทั้งเขียนกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของลักษณะดังกล่าวเพื่อประเมินความทนแล้ง

2.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (simple correlation) ของลักษณะที่เกี่ยวข้องกับความทนแล้งในลูกผสมชั่วที่ 1 และพันธุ์พ่อแม่

3 ผลการทดลอง

3.1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ

3.1.1 การหาค่า Permanent wilting percentage (PWP) ของต้นกล้า

จากตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ย PWP ของต้นกล้ากาแฟอราบิก้าทั้ง 7 สายพันธุ์ และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างสายพันธุ์ที่ทำการทดลอง แต่จากผลการทดลอง พันธุ์ Yellow Catuai แสดงแนวโน้มมีค่า PWP ต่ำที่สุด (3.82%) ในกลุ่มพันธุ์พ่อแม่ด้วยกัน รองลงมาคือ พันธุ์ Progeny 86 (4.17%), และพันธุ์ Yellow Catimor (4.37%) ตามลำดับ ในขณะที่การเปรียบเทียบภายในกลุ่มลูกผสมชั่วที่ 1 นั้น ลูกผสม Y. Catimor x Y. Catuai มีค่า PWP ต่ำที่สุด (4.05%) รองลงมาคือ Y. Catuai x Progeny 86, Y. Catuai x Y. Catimor และ Progeny 86 x Y. Catuai ตามลำดับ (4.08, 4.17 และ 4.38% ตามลำดับ)

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ย Permanent wilting percentage (PWP) ของต้นกล้ากาแฟร่าปีเก่า 7 สายพันธุ์ (%)

สายพันธุ์	ค่า PWP (%)
1 Progeny 86	4.17
2 Yellow Catuai	3.82
3 Yellow Catimor	4.37
4 Progeny 86 x Y. Catuai	4.38
5 Y. Catuai x Progeny 86	4.08
6 Y. Catuai x Y. Catimor	4.17
7 Y. Catimor x Y. Catuai	4.05
F-test	NS
LSD	-
C.V. (%)	14.70

3.1.2 การทดสอบความทนแล้งของต้นกล้ากาแฟในโรงเรือนกระจก

ผลการทดลอง เมื่อปลูกต้นกาแฟทั้ง 7 สายพันธุ์ภายใต้สภาพระดับน้ำต่ำหรือสภาพแห้งแล้ง (35-40% AWC) ซึ่งเป็นสภาวะเครียดที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติติดต่อกันนาน 6 เดือน เป็นดังต่อไปนี้

ก.) จำนวนปากใบต่อหน่วยพื้นที่ใบ

จากตารางที่ 7 แสดงจำนวนปากใบต่อหน่วยพื้นที่ใบ (ตารางมิลลิเมตร) ของต้นกล้ากาแฟแต่ละสายพันธุ์ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแล้งนาน 6 เดือน จากการเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์พ่อแม่ พบว่า พันธุ์ Yellow Catuai มีจำนวนปากใบต่อหน่วยพื้นที่ใบสูงสุด (168.30) รองลงมาคือพันธุ์ Progeny 86 (155.30) และพันธุ์ Yellow Catimor (147.70) ตามลำดับ โดยที่พันธุ์ Yellow Catuai มีจำนวนปากใบต่อหน่วยพื้นที่ใบมากกว่าพันธุ์ Yellow Catimor อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ Progeny 86

และจากการเปรียบเทียบระหว่างลูกผสมชั่วที่ 1 พบว่า ทุกคู่ผสมมีจำนวนปากใบต่อหน่วยพื้นที่ใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ และไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์พ่อแม่หรือพันธุ์แม่ของลูกผสมนั้น ๆ ด้วย

ข.) พฤติกรรมการตอบสนองทางสรีรวิทยาของต้นกล้ากาแฟ

1. ค่าศักย์ของน้ำในใบกาแฟ (Ψ_1)

จากภาพที่ 23 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่าศักย์ของน้ำในใบของต้นกล้ากาแฟ 7 สายพันธุ์ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแสงติดต่อกันนาน 6 เดือน พบว่า ค่าศักย์ของน้ำในใบของทุกสายพันธุ์มีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละเดือนน้อยมาก และมีแนวโน้มใกล้เคียงกับเมื่อเริ่มการทดลอง

เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าศักย์ของน้ำในใบกาแฟแต่ละสายพันธุ์ หลังจากต้นกล้าได้รับสภาพแสงนาน 6 เดือน (ตารางที่ 7) พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสายพันธุ์ทั้งหมดที่ทำการทดสอบ แต่ในระหว่างพันธุ์พ่อแม่ นั้น พันธุ์ Progeny 86 แสดงแนวโน้มมีค่าศักย์ของน้ำในใบสูงสุด (-16.33) รองลงมาคือพันธุ์ Yellow Catimor (-17.00) และ Yellow Catuagrowth rate and also not different from their parents. ผสมชั่วที่ 1 นั้น ลูกผสม Progeny 86 x Y. Catuai แสดงแนวโน้มมีค่าศักย์ของน้ำในใบสูงสุด (-16.67) รองลงมาคือ Y. Catuai x Progeny 86, Y. Catuai x Y. Catimor และ Y. Catimor x Y. Catuai ตามลำดับ (-17.00, -17.67 และ -17.83 ตามลำดับ)

2. ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมทั้งต้นของต้นกล้ากาแฟ

จากภาพที่ 24 แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์รวมทั้งต้น ของต้นกล้ากาแฟอราบีก้า 7 สายพันธุ์ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแสงติดต่อกัน 6 เดือน พบว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมทั้งต้นของทุกสายพันธุ์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากเริ่มการทดลอง โดยพันธุ์ Progeny 86 แสดงแนวโน้มมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์รวมทั้งต้นเพิ่มขึ้นสูงกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ ในทุก ๆ เดือนของการทดสอบ ในขณะที่พันธุ์ Yellow Catimor แสดงแนวโน้มมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์รวมทั้งต้นเพิ่มขึ้นต่ำกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ

เมื่อทำการเปรียบเทียบปริมาณคลอโรฟิลล์รวมทั้งต้นของแต่ละสายพันธุ์ หลังจากต้นกล้าได้รับสภาพแสงนาน 6 เดือน (ตารางที่ 7) พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสายพันธุ์ โดยในการเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์พ่อแม่ นั้น พันธุ์ Progeny 86 มีปริมาณคลอโรฟิลล์รวมทั้งต้นสูงสุด (25.41 มก.) รองลงมาคือ พันธุ์ Yellow Catuai (18.61 มก.) และ พันธุ์ Yellow Catimor (17.64 มก.) ตามลำดับ และพันธุ์ Progeny 86 มีปริมาณคลอโรฟิลล์รวมทั้งต้นมากกว่าอีกสองพันธุ์ดังกล่าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วย

ส่วนในการเปรียบเทียบระหว่างลูกผสมชั่วที่ 1 นั้น พบว่า ลูกผสมทุกคู่ผสมมีปริมาณคลอโรฟิลล์รวมทั้งต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ และไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์พ่อหรือพันธุ์แม่ของลูกผสมนั้น ๆ ด้วย

ค.) การเจริญเติบโตของต้นกล้ากาแฟ

1. ความสูงของต้นกล้ากาแฟ

จากการบันทึกความสูงของต้นกล้าแต่ละสายพันธุ์ ในแต่ละเดือนตลอดระยะเวลา 6 เดือน แล้วนำค่าที่วัดได้มาคำนวณอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูง จากสูตร

$$R (\%) = \frac{(X_t - X_0)}{X_0} \times 100$$

โดยที่ R = อัตราการเจริญเติบโตด้านความสูง

X_t = ค่าการวัดความสูงครั้งหลัง

X_0 = ค่าการวัดความสูงครั้งก่อน

ได้ผลการทดลองดังภาพที่ 25 แสดงการเปลี่ยนแปลงอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงสะสม จากเริ่มการทดลองจนถึงสิ้นสุดการทดลองของต้นกล้ากาแฟทั้ง 7 สายพันธุ์ ที่ได้รับสภาพแสงติดต่อกันนาน 6 เดือน พบว่า อัตราความสูงสะสมของทุกสายพันธุ์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากเริ่มการทดลอง โดยเฉพาะพันธุ์ Progeny 86 มีอัตราความสูงสะสมเพิ่มขึ้นมากที่สุดในทุก ๆ เดือนของการทดลอง รองลงมาคือ กลุ่มลูกผสมชั่วที่ 1 พันธุ์ Yellow Catuai และพันธุ์ Yellow Catimor ตามลำดับ

เมื่อทำการเปรียบเทียบอัตราการเพิ่มความสูงสะสมของแต่ละสายพันธุ์ หลังจากต้นกล้าได้รับสภาพแสงนาน 6 เดือน (ตารางที่ 7) พบว่า มีความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในระหว่างพันธุ์พ่อแม่ นั้น พันธุ์ Progeny 86 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงสะสมสูงสุด (109.49%) รองลงมาคือ พันธุ์ Yellow Catuai (93.10%) และพันธุ์ Yellow Catimor (91.87%) ตามลำดับ ในขณะที่เดียวกันพันธุ์ Progeny 86 ก็มีอัตราความสูงสะสมมากกว่าอีกสองพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วย

ในการเปรียบเทียบระหว่างลูกผสมชั่วที่ 1 นั้น ลูกผสม Progeny 86 x Y. Catuai มีอัตราความสูงสะสมต่ำที่สุด (89.07%) และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอัตราความสูงสะสมของลูกผสมอีกสามคู่ผสม ซึ่งได้แก่ Y. Catuai x Progeny 86, Y. Catuai x Y. Catimor และ Y. Catimor x Y. Catuai (99.82, 103.00 และ 97.37% ตามลำดับ) ด้วย

2. น้ำหนักสดทั้งต้นของต้นกล้ากาแฟ

จากภาพที่ 26 แสดงการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดทั้งต้นของต้นกล้ากาแฟทั้ง 7 สายพันธุ์ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแสงติดต่อกันนาน 6 เดือน พบว่า น้ำหนักสดทั้งต้นของทุก

สายพันธุ์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากเมื่อเริ่มการทดลอง โดยที่พันธุ์ Progeny 86 มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดทั้งต้นเพิ่มขึ้นสูงกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ ในทุก ๆ เดือนของการทดสอบ รองลงมาคือกลุ่มลูกผสมชั่วที่ 1 พันธุ์ Yellow Catuai และพันธุ์ Yellow Catimor ตามลำดับ

เมื่อทำการเปรียบเทียบทางสถิติของน้ำหนักสดทั้งต้นในแต่ละสายพันธุ์ หลังจากต้นกล้าได้รับสภาพแสงนาน 6 เดือน (ตารางที่ 7) พบว่า ในระหว่างพันธุ์พ่อแม่ นั้น พันธุ์ Progeny 86 มีน้ำหนักสดสูงสุด (89.60 กรัม) รองลงมาคือ พันธุ์ Yellow Catuai (76.95 กรัม) และพันธุ์ Yellow Catimor (69.96 กรัม) ตามลำดับ โดยที่พันธุ์ Progeny 86 มีน้ำหนักสดทั้งต้นมากกว่าพันธุ์ Yellow Catimor อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ทั้งสองพันธุ์ดังกล่าวต่างก็มีน้ำหนักสดทั้งต้นไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ Yellow Catuai

ส่วนในการเปรียบเทียบระหว่างลูกผสมชั่วที่ 1 นั้น พบว่า ทุกกลุ่มผสมมีน้ำหนักสดทั้งต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ และไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์พ่อหรือพันธุ์แม่ของลูกผสมนั้น ๆ ด้วย

3. น้ำหนักแห้งทั้งต้นของต้นกล้ากาแฟ

จากภาพที่ 27 แสดงการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักแห้งทั้งต้น ของต้นกล้ากาแฟทั้ง 7 สายพันธุ์ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแสงติดต่อกันนาน 6 เดือน พบว่า น้ำหนักแห้งทั้งต้นของทุกสายพันธุ์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากเมื่อเริ่มการทดลอง ในช่วง 5 เดือนแรก การสะสมน้ำหนักแห้งในทุกสายพันธุ์มีแนวโน้มไม่แตกต่างกันมากนัก แต่จะแสดงความแตกต่างให้เห็นชัดเจนขึ้นในเดือนที่ 6 โดยพันธุ์ Progeny 86 มีการสะสมน้ำหนักแห้งทั้งต้นสูงสุด รองลงมาคือ กลุ่มลูกผสมชั่วที่ 1, พันธุ์ Yellow Catuai และพันธุ์ Yellow Catimor ตามลำดับ

เมื่อทำการเปรียบเทียบทางสถิติของน้ำหนักแห้งทั้งต้นในแต่ละสายพันธุ์ หลังจากต้นกล้าได้รับสภาพแสงนาน 6 เดือน (ตารางที่ 7) พบว่า ในระหว่างพันธุ์พ่อแม่ นั้น พันธุ์ Progeny 86 มีการสะสมน้ำหนักแห้งทั้งต้นสูงสุด (38.34 กรัม) รองลงมาคือพันธุ์ Yellow Catuai (33.33 กรัม) และพันธุ์ Yellow Catimor (32.19 กรัม) ตามลำดับ โดยที่พันธุ์ Progeny 86 มีการสะสมน้ำหนักแห้งมากกว่าอีกสองพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วย

ส่วนในการเปรียบเทียบระหว่างลูกผสมชั่วที่ 1 นั้น พบว่า ลูกผสมทุกกลุ่มผสมมีการสะสมน้ำหนักแห้งทั้งต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ และไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์พ่อหรือพันธุ์แม่ของลูกผสมนั้น ๆ ด้วย

4. พื้นที่ใบทั้งต้นของต้นกล้ากาแฟ

จากภาพที่ 28 แสดงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ใบทั้งต้นของต้นกล้ากาแฟ 7 สายพันธุ์ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแสงติดต่อกันนาน 6 เดือน พบว่า พื้นที่ใบทั้งต้นของทุกสายพันธุ์มี

แนวโน้มน้ำเพิ่มขึ้นจากเมื่อเริ่มการทดลอง โดยในช่วง 2 เดือนแรก พื้นที่ใบทั้งต้นของทุกสายพันธุ์มีแนวโน้มน้ำเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันมากนัก แต่หลังจากเดือนที่ 3 เป็นต้นไป พื้นที่ใบทั้งต้นของแต่ละสายพันธุ์เริ่มแสดงความแตกต่างกันให้เห็นชัดเจนขึ้น และเมื่อต้นกล้ากาแฟได้รับสภาพแล้งถึงเดือนที่ 6 พบว่า พันธุ์ Progeny 86 แสดงแนวโน้มน้ำมีพื้นที่ใบทั้งต้นสูงสุด รองลงมาคือ กลุ่มลูกผสมชั่วที่ 1, พันธุ์ Yellow Catuai และพันธุ์ Yellow Catimor ตามลำดับ

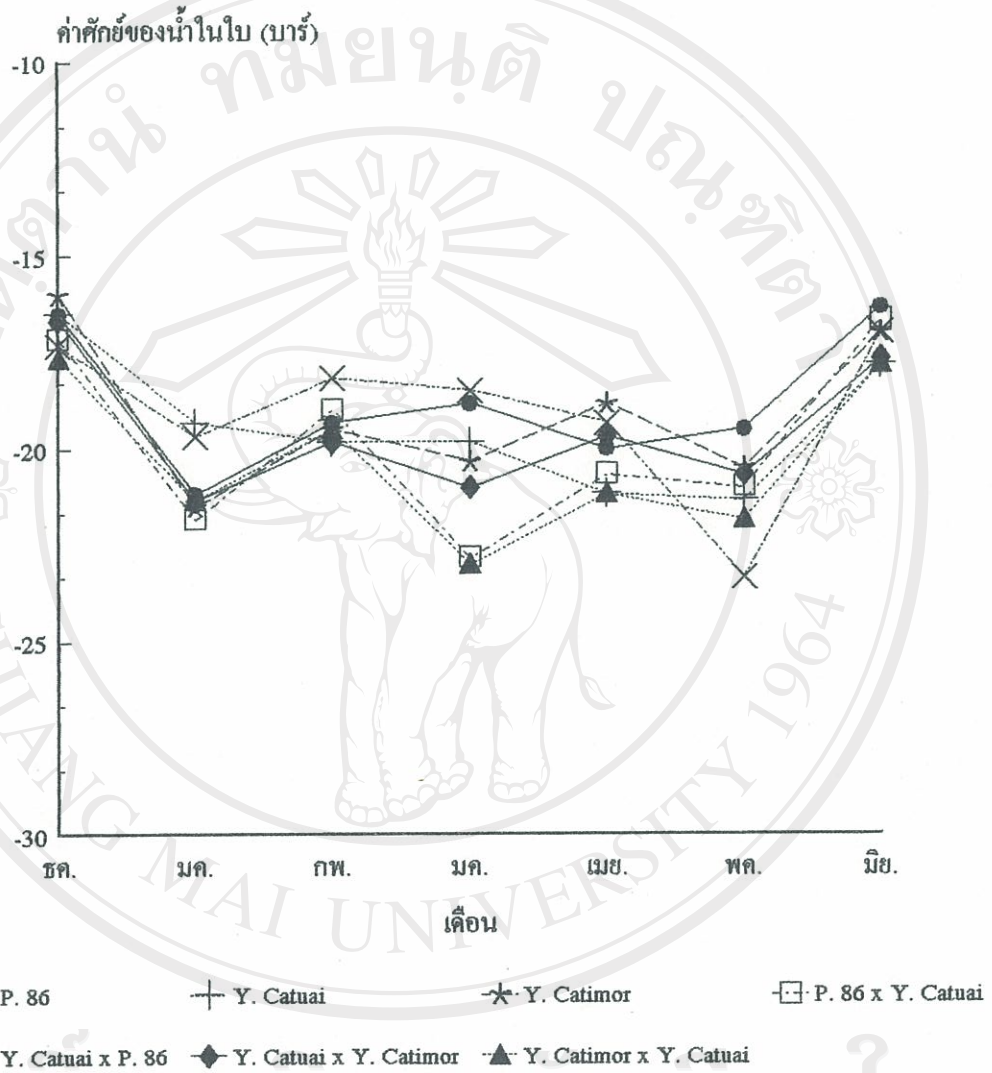
เมื่อทำการเปรียบเทียบทางสถิติของพื้นที่ใบทั้งต้นในแต่ละสายพันธุ์ หลังจากที่ได้รับสภาพแล้งนาน 6 เดือน (ตารางที่ 7) พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสายพันธุ์ทั้งหมดที่ทำการทดสอบ แต่ในการเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์พ่อแม่ นั่น พันธุ์ Progeny 86 แสดงแนวโน้มน้ำมีพื้นที่ใบทั้งต้น สูงสุด (2003.0) รองลงมาคือ พันธุ์ Yellow Catuai (1737.0) และพันธุ์ Yellow Catimor (1719.0) ตามลำดับ ส่วนในการเปรียบเทียบระหว่างลูกผสมชั่วที่ 1 นั้น ลูกผสม Y. Catuai x Progeny 86 แสดงแนวโน้มน้ำมีพื้นที่ใบทั้งต้นสูงสุด (1893.0) รองลงมาคือ ลูกผสม Y. Catuai x Y. Catimor, Y. Catimor x Y. Catuai และ Progeny 86 x Y. Catuai ตามลำดับ (1884, 1868 และ 1737 ตามลำดับ)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

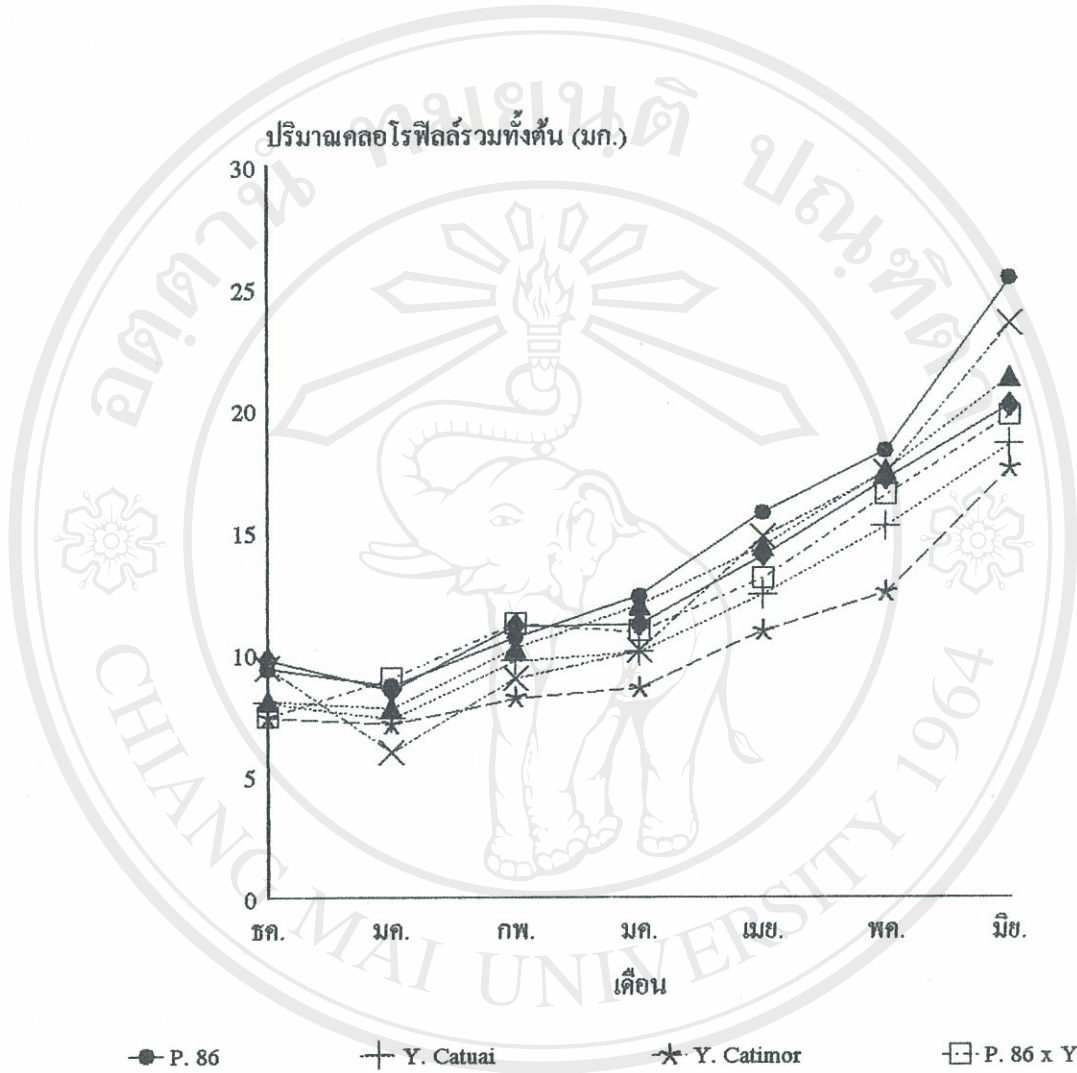
ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยของลักษณะที่ศึกษา ของต้นกล้ากาแฟเฟอร่าปีกา 7 สายพันธุ์ เมื่อปลูกภายใต้ สภาพแสงติดต่อกันนาน 6 เดือน

สายพันธุ์	จำนวน ปากใบ	ค่า Psi	คลอโร ฟิลล์รวม	อัตราความ สูงสะสม	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	พื้นที่ใบ ทั้งต้น
1 Progeny 86	155.30 ^{ab}	-16.33	25.41 ^a	109.49 ^a	89.60 ^a	38.34 ^a	2003
2 Yellow Catnai	168.30 ^a	-17.67	18.61 ^{bc}	93.10 ^d	76.95 ^{ab}	33.33 ^b	1737
3 Yellow Catimor	147.70 ^b	-17.00	17.64 ^c	91.87 ^{de}	69.96 ^b	32.19 ^b	1719
4 Progeny 86 x Y. Catnai	149.10 ^b	-16.67	19.79 ^{bc}	89.07 ^e	78.54 ^{ab}	34.16 ^{ab}	1737
5 Y. Catnai x Progeny 86	151.00 ^b	-17.00	23.56 ^{ab}	99.82 ^{bc}	86.92 ^a	37.00 ^a	1893
6 Y. Catnai x Y. Catimor	148.60 ^b	-17.67	20.21 ^{abc}	103.0 ^b	85.61 ^a	35.70 ^{ab}	1884
7 Y. Catimor x Y. Catnai	145.20 ^b	-17.83	21.34 ^{abc}	97.37 ^c	84.30 ^a	36.16 ^{ab}	1868
F-test	**	NS	**	**	**	*	NS
LSD	13.626	-	5.60	3.584	14.054	4.546	-
C.V. (%)	5.74	5.92	15.10	6.98	10.65	10.36	14.53

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันในแนวดัง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ 99% (* และ ** ตามลำดับ)



ภาพที่ 23 การเปลี่ยนแปลงค่าศักย์ของน้ำในใบ ของต้นกล้ากาแฟ 7 สายพันธุ์ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแสงติดต่อกันนาน 6 เดือน

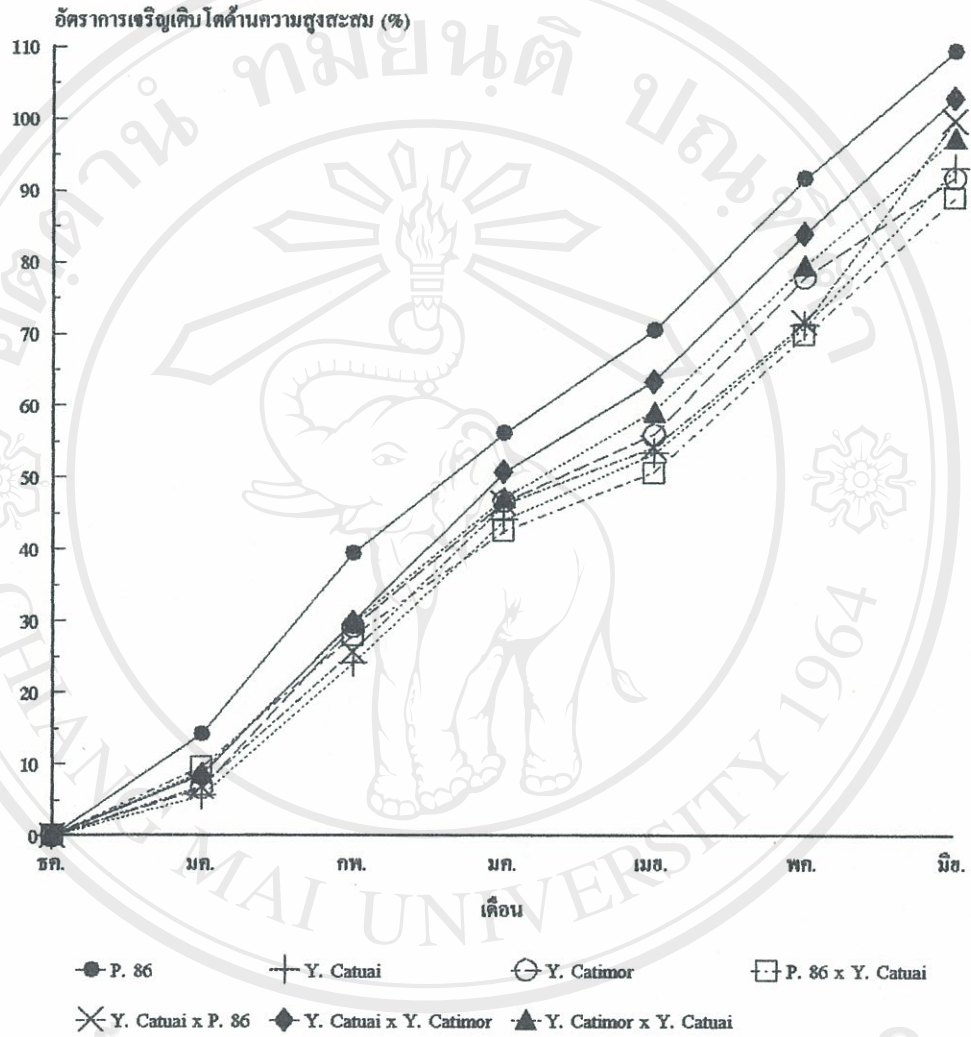


● P. 86 + Y. Catuai * Y. Catimor □ P. 86 x Y. Catuai
 × Y. Catuai x P. 86 ◆ Y. Catuai x Y. Catimor ▲ Y. Catimor x Y. Catuai

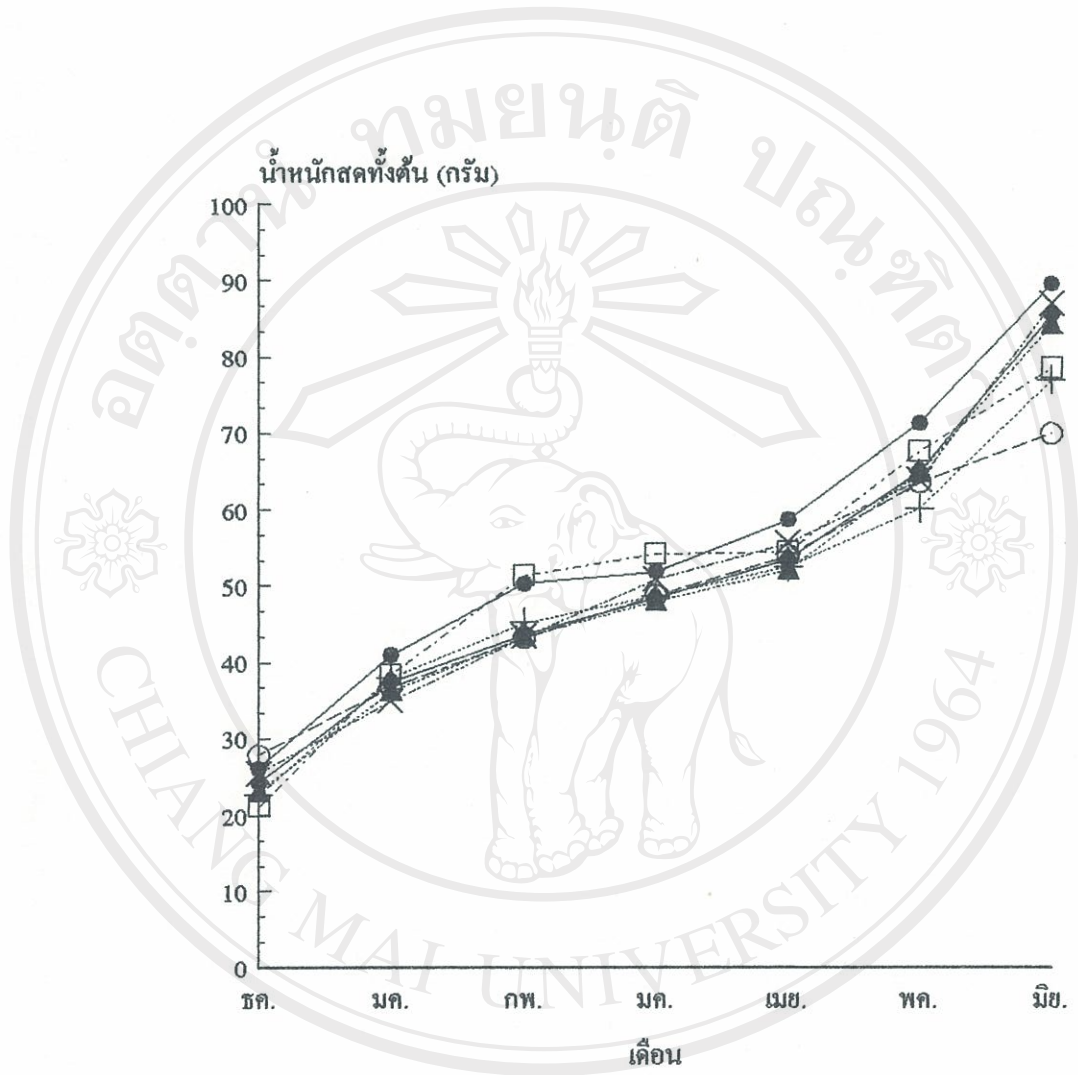
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © Chiang Mai University
 All rights reserved

ภาพที่ 24 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์รวมทั้งต้น ของต้นกล้วยกาแฟ 7 สายพันธุ์ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแสงติดต่อกันนาน 6 เดือน

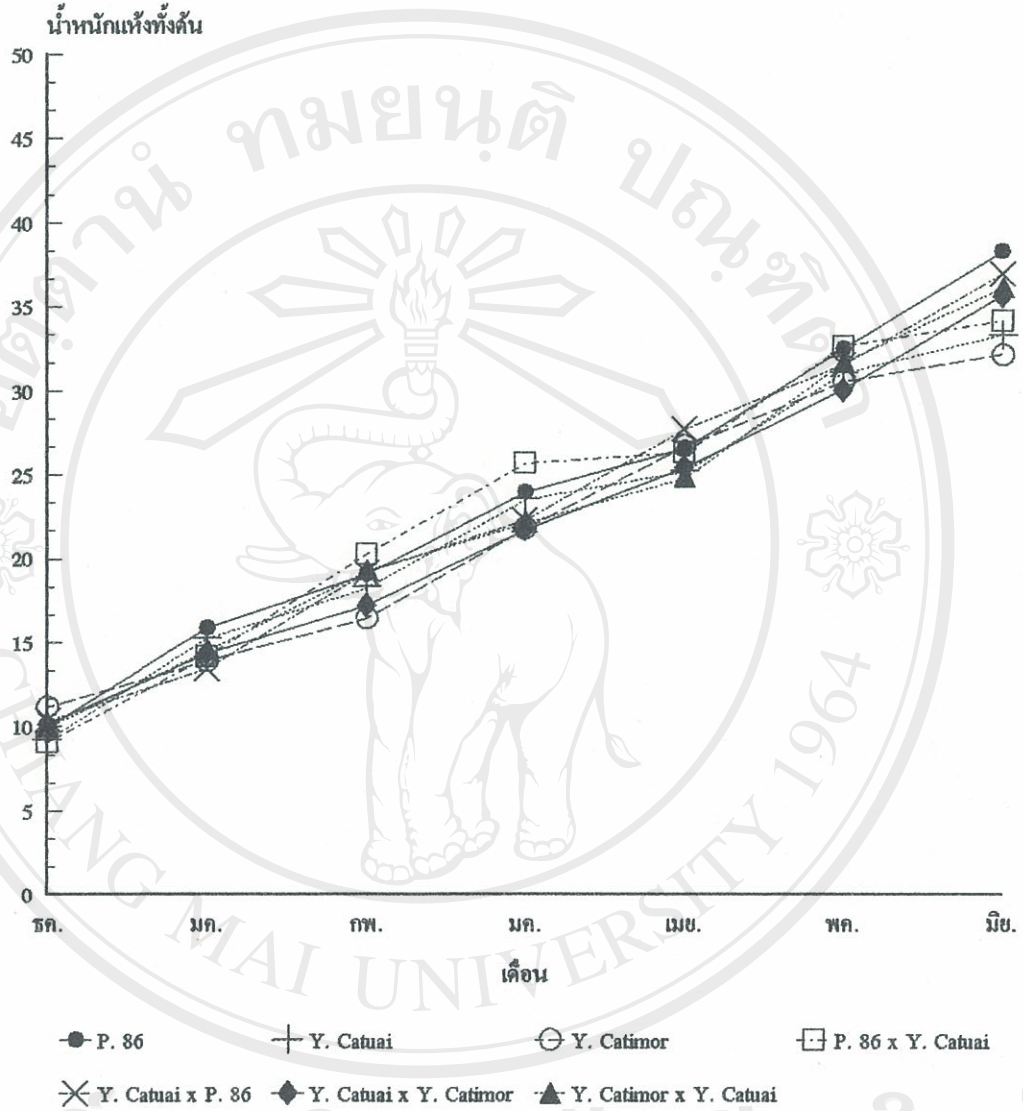


ภาพที่ 25 การเปลี่ยนแปลงอัตราความสูงสะสม ของต้นกล้ากาแฟ 7 สายพันธุ์
เมื่อปลูกภายใต้สภาพแสงติดต่อกันนาน 6 เดือน

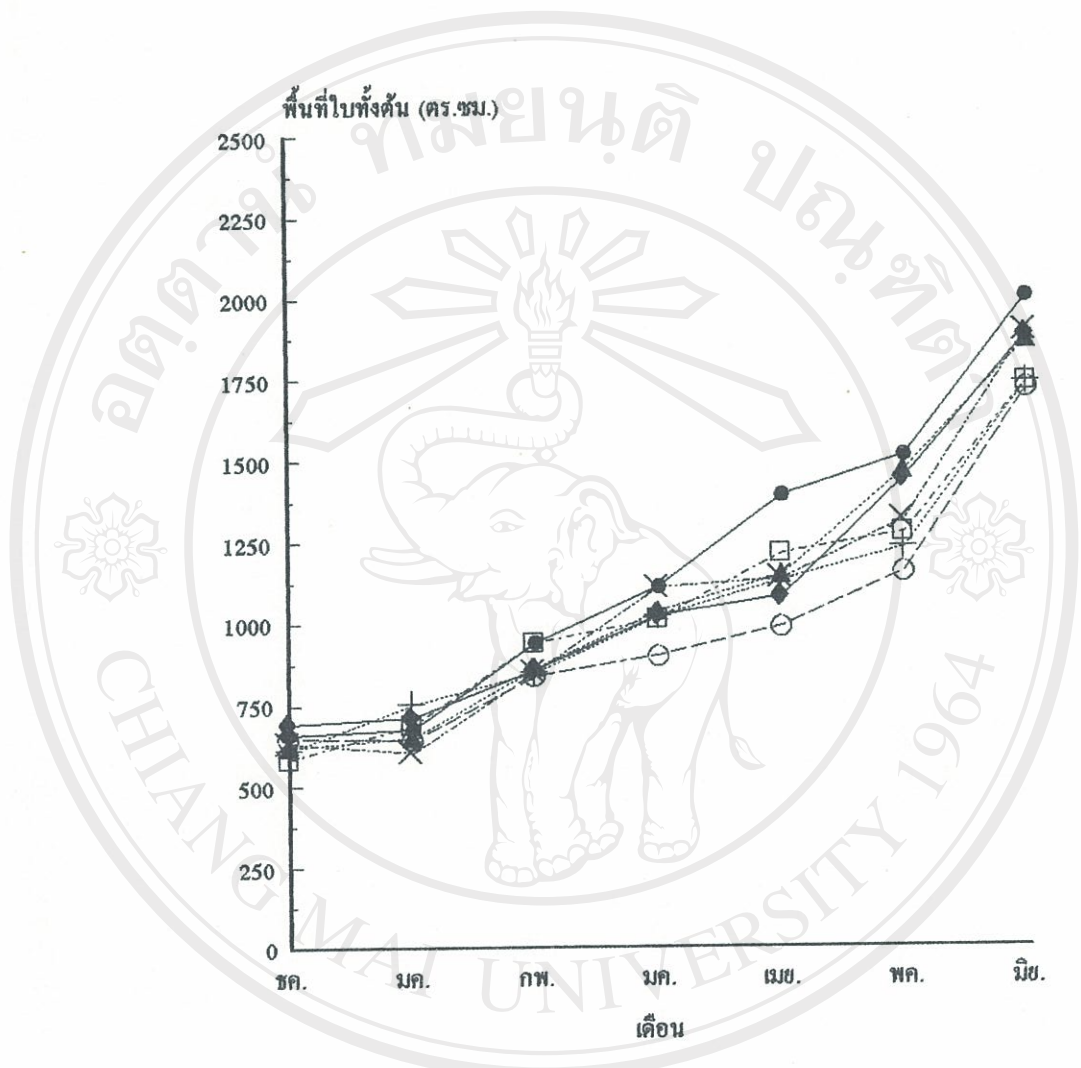


● P. 86 + Y. Catuai ⊖ Y. Catimor ⊠ P. 86 x Y. Catuai
 * Y. Catuai x P. 86 ◆ Y. Catuai x Y. Catimor ▲ Y. Catimor x Y. Catuai

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved
 ภาพที่ 26 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดทั้งต้น ของต้นกล้ากาแฟ 7 สายพันธุ์
 เมื่อปลูกภายใต้สภาพแสงติดต่อกันนาน 6 เดือน



ภาพที่ 27 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักแห้งทั้งต้น ของต้นกล้วยกาแฟ 7 สายพันธุ์
 เมื่อปลูกภายใต้สภาพแสงติดต่อกันนาน 6 เดือน



● P. 86 + Y. Catuai ○ Y. Catimor □ P. 86 x Y. Catuai
 × Y. Catuai x P. 86 ◆ Y. Catuai x Y. Catimor ▲ Y. Catimor x Y. Catuai

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © Chiang Mai University
 All rights reserved

ภาพที่ 28 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ใบทั้งต้น ของต้นกาแฟ 7 สายพันธุ์ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแสงติดต่อกันนาน 6 เดือน

3.2 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (simple correlation)

จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต ซึ่งได้แก่ อัตราความสูงสะสม น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และพื้นที่ใบทั้งต้น (ตารางที่ 8) พบว่า น้ำหนักแห้งมีความสัมพันธ์กับอัตราความสูงสะสม น้ำหนักสด และพื้นที่ใบทั้งต้น ในทางบวกและมีค่าสูงมาก ($r \geq 0.9^{**}$) ในขณะที่เดียวกันน้ำหนักแห้งก็มีความสัมพันธ์กับปริมาณคลอโรฟิลล์รวมทั้งต้นในทางบวกและมีค่าสูงมากด้วย ($r = 0.7956^{**}$) พร้อม ๆ กับมีความสัมพันธ์กับค่าศักย์ของน้ำในใบในทางบวกเล็กน้อย ($r = 0.0877$)

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบ simple correlation ของลักษณะที่ศึกษาของต้นกล้ากาแฟอาราบิก้า 7 สายพันธุ์ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแสงติดต่อกันนาน 6 เดือน

character	ค่า Ψ_1	คลอโรฟิลล์รวม	อัตราความสูงสะสม	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง	พื้นที่ใบทั้งต้น
Ψ_1	-	-0.1239	0.0295	0.0246	0.0877	-0.1022
คลอโรฟิลล์รวม	-0.1239	-	0.8118**	0.8153**	0.7956**	0.8930**
อัตราความสูงสะสม	0.0295	0.8118**	-	0.9252**	0.9401**	0.9011**
น้ำหนักสด	0.0246	0.8153**	0.9252**	-	0.9696**	0.8977**
น้ำหนักแห้ง	0.0877	0.7956**	0.9401**	0.9696**	-	0.8800**
พื้นที่ใบทั้งต้น	-0.1022	0.8930**	0.9011**	0.8977**	0.8800**	-

หมายเหตุ ** ความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

4. วิจัยารณ์ผลการทดลอง

4.1 ค่า PWP ของต้นกล้ากาแฟภายใต้สภาพแสง

ค่า PWP ของต้นกล้ากาแฟเป็นข้อมูลเบื้องต้นที่บอกถึงความทนทานของต้นต่อสภาพแปลงปลูกที่ขาดน้ำ ดังนั้น สายพันธุ์ที่มีค่า PWP ต่ำที่สุด จึงมีแนวโน้มที่จะทนต่อสภาพขาดน้ำได้ดีที่สุด

จากการทดลอง พบว่า ค่า PWP ของทุกสายพันธุ์มีความใกล้เคียงกันมาก และไม่มีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วย แสดงให้เห็นว่า ทุกสายพันธุ์ที่ทำการทดสอบมีความสามารถเบื้องต้นในการทนแล้งได้ใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตาม จากผลการทดลอง พันธุ์ Yellow

Catuai ก็แสดงแนวโน้มมีค่า PWP ต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์พ่อแม่ ซึ่งแสดงถึง แนวโน้มมีความสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในสภาพแห้งแล้ง ส่วนในการเปรียบเทียบระหว่าง ลูกผสมชั่วที่ 1 พบว่า ลูกผสม Y. Catimor x Y. Catuai ก็แสดงแนวโน้มมีค่า PWP ต่ำที่สุดด้วย

4.2 จำนวนปากใบของต้นกล้ากาแฟภายใต้สภาพแล้ง

จากการทดลอง เมื่อทำการเปรียบเทียบจำนวนปากใบต่อหน่วยพื้นที่ใบของแต่ละสายพันธุ์ พบว่า พันธุ์ Yellow Catuai และพันธุ์ Progeny 86 มีจำนวนปากใบสูงสุด และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วย รองลงมาคือ กลุ่มลูกผสมชั่วที่ 1 ทั้งหมด (ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ภายในกลุ่ม) และพันธุ์ Yellow Catimor ตามลำดับ โดยลูกผสมชั่วที่ 1 ทุกคู่ผสมและพันธุ์ Yellow Catimor ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่เดียวกันก็ไม่แตกต่างทางสถิติกับ พันธุ์ Progeny 86 ด้วย

เนื่องจากจำนวนปากใบที่มากกว่า จะส่งผลต่อการผ่านเข้าของ CO_2 เพื่อการสังเคราะห์แสงที่มากกว่าด้วย (พัฒนาพันธุ์, 2532) ดังนั้น พันธุ์ Progeny 86 และพันธุ์ Yellow Catuai ซึ่งมีจำนวนปากใบสูงสุด จึงมีแนวโน้มในการปรับตัวเพื่อการเจริญเติบโตที่ดีที่สุดภายใต้สภาพการปลูกแห้งแล้งที่กำหนด ในขณะที่พันธุ์ Yellow Catimor ซึ่งมีจำนวนปากใบต่ำสุด จึงแสดงแนวโน้มในการปรับตัวเพื่อการเจริญเติบโตต่ำที่สุดด้วย

4.3 ค่าศักย์ของน้ำในใบของต้นกล้ากาแฟภายใต้สภาพแล้ง

จากการตรวจวัดค่าศักย์ของน้ำในใบ (Ψ_1) ของต้นกล้ากาแฟแต่ละสายพันธุ์ที่ปลูกภายใต้สภาพแล้งติดต่อกันนาน 6 เดือน พบว่า ค่าศักย์ของน้ำในใบของทุกสายพันธุ์มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากในทุก ๆ เดือนของการทดลองจนกระทั่งถึงเดือนสุดท้ายของการทดลอง ซึ่งมีค่าศักย์ของน้ำในใบไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างสายพันธุ์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากค่าศักย์ของน้ำในใบพืช (Ψ_1) มักจะขึ้นกับค่าศักย์ของน้ำในดิน (Ψ_s) ที่ต้นพืชนั้นเจริญเติบโตอยู่ (Kramer, 1983) และในการทดลองครั้งนี้ได้รักษาระดับน้ำในดินปลูกต้นกาแฟเท่ากับ 35-40% AWC ตลอดการทดลอง นอกจากนั้น ทุกสายพันธุ์ที่ทำการทดลองมีค่า PWP ที่ใกล้เคียงกันด้วย จึงมีความสามารถรักษาสมดุลของน้ำภายในต้นได้ใกล้เคียงกัน จึงทำให้ค่าศักย์ของน้ำในใบของต้นกล้ากาแฟทุกสายพันธุ์มีค่าใกล้เคียงกัน

4.4 ปริมาณคลอโรฟิลล์รวม ของต้นกล้ากาแฟภายใต้สภาพแสง

การศึกษาปริมาณคลอโรฟิลล์รวมทั้งต้นของต้นกล้ากาแฟ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแสง ติดต่อกันนาน 6 เดือน ก็เพื่อนำไปพิจารณาเป็นตัวแทนเปรียบเทียบประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงของต้นกล้ากาแฟแต่ละสายพันธุ์

จากการทดลอง พบว่า พันธุ์ Progeny 86 มีปริมาณคลอโรฟิลล์รวมทั้งต้นสูงสุดแสดงถึงแนวโน้มมีประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงของต้นสูงสุด ในขณะที่พันธุ์ Yellow Catimor มีปริมาณคลอโรฟิลล์รวมต่ำที่สุด จึงแสดงถึงแนวโน้มมีประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงของต้นต่ำที่สุดด้วย

4.5 การเจริญเติบโตของต้นกล้ากาแฟภายใต้สภาพแสง

จากการตรวจวัดอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงสะสม น้ำหนักสดทั้งต้น น้ำหนักแห้งทั้งต้น และพื้นที่ใบทั้งต้น เพื่อเป็นตัวแทนของการเจริญเติบโตของต้นกล้ากาแฟทั้ง 7 สายพันธุ์ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแสง (35-40% AWC) ติดต่อกันนาน 6 เดือน พบว่า ทุกลักษณะที่ ตรวจวัด ให้ผลการทดลองสอดคล้องกัน คือ พันธุ์ Progeny 86 มีอัตราการเจริญเติบโตด้าน ความสูงสะสม น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และพื้นที่ใบทั้งต้นสูงสุด รองลงมาคือ กลุ่มลูกผสมชั่วที่ 1 ทั้งหมด พันธุ์ Yellow Catuai และพันธุ์ Yellow Catimor ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า พันธุ์ Progeny 86 มีความสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่สุดภายใต้สภาพแสงที่กำหนด ทั้งนี้เนื่องจาก พันธุ์ Progeny 86 มีแนวโน้มของค่าศักยภาพของน้ำในใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์รวม และจำนวนปากใบสูงสุด (ตารางที่ 7) ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการรักษาสมดุลของน้ำภายในต้นดี มีประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงสูง และมีการผ่านเข้าของ CO_2 เพื่อการสังเคราะห์แสงที่มากกว่า จึงทำให้สามารถเจริญเติบโตได้ดีที่สุดด้วย

ในขณะเดียวกัน จากการเปรียบเทียบระหว่างลูกผสมชั่วที่ 1 พบว่า ทุกคู่ผสมมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบความสามารถในการเจริญเติบโตภายใต้สภาพแสงระหว่างลูกผสมชั่วที่ 1 และพันธุ์พ่อแม่ พบว่า ลูกผสมชั่วที่ 1 มีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์พ่อแม่ของลูกผสมนั้น ๆ แต่ลูกผสม Progeny 86 x Y. Catuai และ Y. Catuai x Progeny 86 แสดงแนวโน้มมีความสามารถในการเจริญเติบโตอยู่ระหว่างความสามารถของพันธุ์พ่อแม่ ส่วนลูกผสม Y. Catuai x Y. Catimor และ Y. Catimor x Y. Catuai แสดงแนวโน้มมีความสามารถในการเจริญเติบโตได้ดีเกินความสามารถของพันธุ์พ่อแม่

ส่วนพันธุ์ Yellow Catuai และ Yellow Catimor ซึ่งมีแนวโน้มของค่าศักยภาพของน้ำในใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์รวม และจำนวนปากใบต่ำกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ จึงมีการเจริญเติบโตต่ำกว่า สายพันธุ์อื่น ๆ ด้วย

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบ simple correlation ของลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต ได้แก่ อัตราความสูงสะสม น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และพื้นที่ใบทั้งต้น พบว่า น้ำหนักแห้งมีความสัมพันธ์กับทุกลักษณะดังกล่าวในทางบวกและมีค่าสูงมาก ($r \geq 0.9^{**}$) แสดงให้เห็นว่า การสะสมน้ำหนักแห้งสามารถเป็นตัวแทนของการเจริญเติบโตได้ดี ดังนั้นในการประเมินความทนแล้งของต้นกล้ากาแฟ จากการวิเคราะห์การเจริญเติบโตของต้นกล้าภายใต้สภาพการปลูกที่แห้งแล้ง อาจพิจารณาจากการสะสมน้ำหนักแห้งทั้งต้นแทนได้ ซึ่งพัฒนาพันธุ์ (2532) ได้ประเมินความทนแล้งของต้นกล้ากาแฟ โดยพิจารณาจากการสะสมน้ำหนักแห้งเช่นกัน นอกจากนี้ การสะสมน้ำหนักแห้งยังมีความสัมพันธ์กับค่าศักยภาพของน้ำในใบและปริมาณคลอโรฟิลล์รวมทั้งต้นด้วย

5. สรุปผลการทดลอง

จากการทดสอบความทนแล้งของต้นกล้ากาแฟอาราบิก้า 7 สายพันธุ์ โดยปลูกภายใต้สภาพแล้ง (35-40% AWC) ติดต่อกันนาน 6 เดือน ได้ผลดังนี้

1. การประเมินความทนแล้งของต้นกล้าลูกผสมชั่วที่ 1 และพันธุ์พ่อแม่ จากการวิเคราะห์การเจริญเติบโตของต้นกล้า (อัตราความสูงสะสม น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และพื้นที่ใบทั้งต้น) ให้ผลในขั้นแรกดังนี้

1.1 ในการเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์พ่อแม่นั้น พบว่า พันธุ์ Progeny 86 มีการเจริญเติบโตสูงสุดภายใต้สภาพแล้งที่กำหนด ในขณะที่พันธุ์ Yellow Catuai และพันธุ์ Yellow Catimor มีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน

1.2 ในการเปรียบเทียบระหว่างลูกผสมชั่วที่ 1 นั้น พบว่า ลูกผสมชั่วที่ 1 ทุกคู่ผสมมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน

1.3 ในการเปรียบเทียบระหว่างลูกผสมชั่วที่ 1 และพันธุ์พ่อแม่ พบว่า ลูกผสมชั่วที่ 1 ทุกคู่ผสม มีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกับพันธุ์พ่อแม่ของลูกผสมนั้น ๆ

2. ในการประเมินความทนแล้งของต้นกล้ากาแฟ โดยการวิเคราะห์การเจริญเติบโตของต้นกล้า ซึ่งได้แก่ อัตราความสูงสะสม น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และพื้นที่ใบทั้งต้นนั้นอาจพิจารณาเฉพาะน้ำหนักแห้งทั้งต้นเป็นตัวแทนของการเจริญเติบโตได้ เนื่องจากการสะสมน้ำหนักแห้งมีความสัมพันธ์กับอัตราความสูงสะสม น้ำหนักสด และพื้นที่ใบทั้งต้นในทางบวก และมีค่าสูงมาก ขณะเดียวกันก็มีความสัมพันธ์กับค่าศักย์ของน้ำในใบและปริมาณคลอโรฟิลล์รวมทั้งต้นด้วย



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved