

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของใบ จำนวนและการกระจายของปากใบ

การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของใบ เป็นการศึกษาลักษณะโครงสร้าง และส่วนประกอบต่าง ๆ ของใบ ทำให้เราทราบถึงการวิวัฒนาการในการปรับตัวให้เข้ากับถิ่นกำเนิดของพืช โดยเฉพาะการศึกษาจำนวน และการกระจายของปากใบ จะเป็นข้อมูลพื้นฐานอันหนึ่งที่ยังบอกถึงประสิทธิภาพของใบที่เกี่ยวกับขบวนการทางสรีรวิทยาต่าง ๆ เช่น การสังเคราะห์แสง การคายน้ำ และการหายใจ

ในประเทศไทย มีการเพาะปลูกกาแฟเป็นเวลานานแล้ว แต่ยังไม่มียารายงานการศึกษาในด้านสัณฐานวิทยาของใบอย่างจริงจัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกาแฟอาราบิก้าซึ่งตลาดภายในประเทศมีความต้องการสูง จึงควรมีการศึกษาในด้านนี้เป็นอย่างยิ่ง

วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้ก็คือ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของใบ จำนวน และการกระจายของปากใบกาแฟอาราบิก้าแต่ละพันธุ์ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาด้านสรีรวิทยาต่อไป

1. การศึกษาสัณฐานวิทยาของใบ

อุปกรณ์และวิธีการ

เพื่อศึกษาถึงโครงสร้างของใบ ตำแหน่งของปากใบ บนใบกาแฟทั้ง 5 พันธุ์ คือ Catimor LC.1662 , Red Catuai , Mundo Novo , Icatu และ Red Caturra จึงได้นำใบกาแฟที่อยู่นอกทรงพุ่มและเป็นคู่ใบที่ 4 หรือ 5 จากปลายกิ่ง มาใช้เป็นวัสดุทดลอง ซึ่งตามรายงานของ Kumar and Tieszen (1976) นับได้ว่าเป็นคู่ใบที่มีอัตราการสังเคราะห์แสงสูงสุด โดยตัดใบเป็นชิ้นขนาด 0.5 x 1.0 ซม. แล้วนำมาตัดตามขวางด้วยเครื่อง Freezing micro-

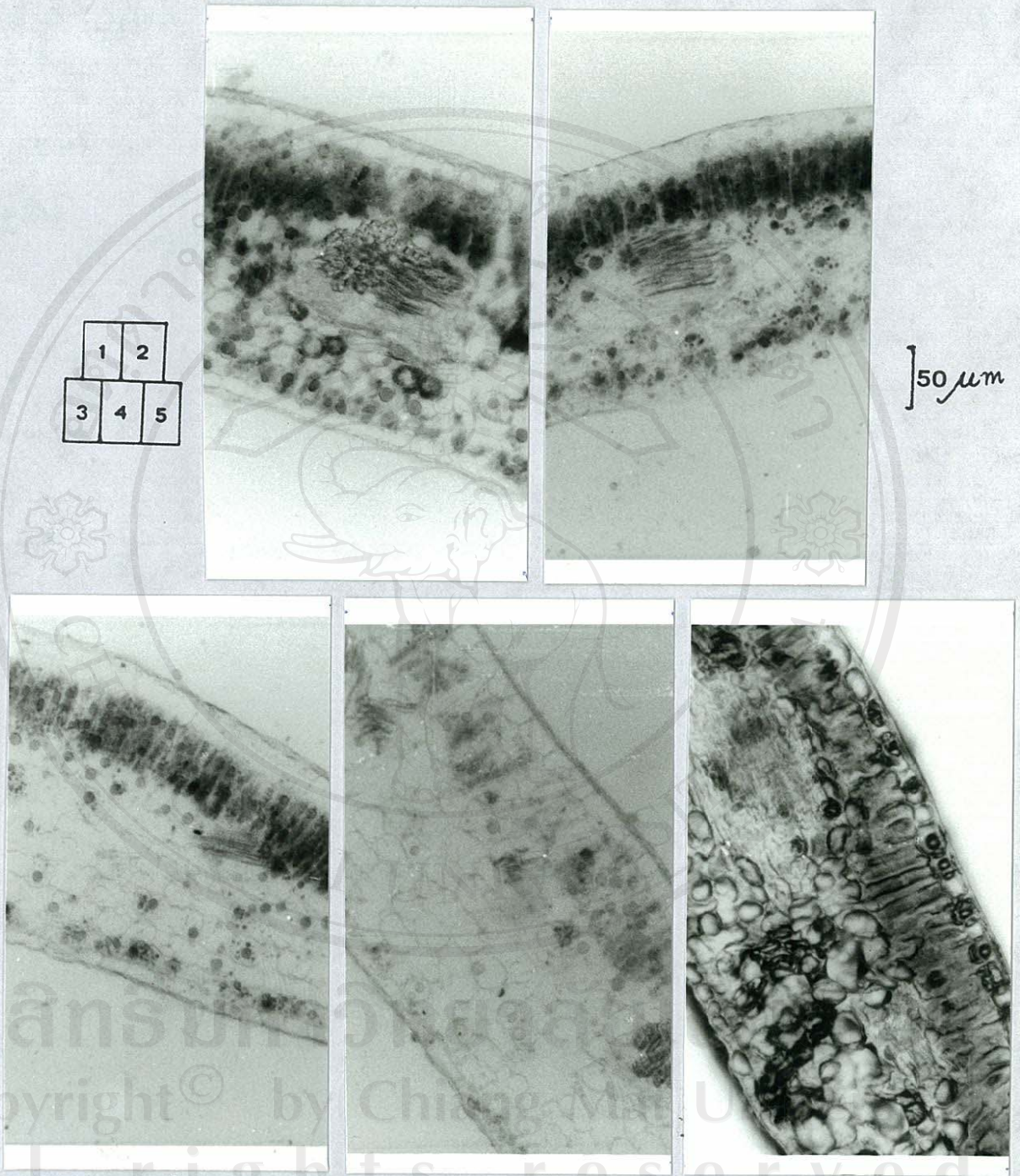
tome ให้ได้ชิ้นส่วนของใบขนาดความหนาประมาณ  $20 \mu\text{m}$  นำชิ้นส่วนที่ได้วางบนสไลด์แล้วตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ และถ่ายรูป

#### ผลการทดลองและวิจารณ์

ในภาพที่ 1-5 เป็นภาพตัดขวาง ของใบกาแฟ พันธุ์ Catimor LC.1662, Red Catuai, Mundo Novo, Icatu และ Red Caturra ตามลำดับ ใบกาแฟทั้ง 5 สายพันธุ์ มีลักษณะโครงสร้างโดยทั่วไปคล้ายคลึงกัน กล่าวคือ ความหนาของใบประมาณ  $240-250 \mu\text{m}$  ชั้นของ คิวติเคิล (Cuticle) ทั้งส่วนหลังใบและท้องใบมีขนาดใกล้เคียงกัน และค่อนข้างบางประมาณ  $5 \mu\text{m}$  เอนิเตอร์มิสเซลล์ ในส่วนหลังใบจะหนากว่าในส่วนท้องใบ การเรียงตัวของคลอโรพลาสต์ในพาลีเสดเซลล์ จะค่อนข้างหนาแน่นในส่วนล่างของเซลล์ และมีคลอโรพลาสต์น้อยมากในส่วนบน ลักษณะโครงสร้างของใบกาแฟทั้งในด้านความหนากว่าของเอนิเตอร์มิสเซลล์ในด้านหลังใบและความหนาแน่นของคลอโรพลาสต์ที่มีมากทางด้านล่างของพาลีเสดเซลล์ คงจะเป็นการปรับตัวของคลอโรพลาสต์ในใบกาแฟเอง จากสภาพแหล่งกำเนิดเดิมที่อยู่ภายใต้ร่มเงาของป่าดิบ (Clifford and Willson, 1985) ให้เข้ากับสภาพแดดจัดของแปลงทดลองที่สถานีทดลองขุนช่างเคี่ยน ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหาย อันอาจจะเกิดจากการได้รับพลังงานแสงมากเกินไป และเพื่อความเอื้ออำนวยให้การสังเคราะห์แสงเป็นไปได้ดีที่สุดด้วย การเคลื่อนที่หนีแสงของคลอโรพลาสต์ดังกล่าว จัดเป็น Negative Phototropic Movement (มาณี, 2523)

#### สรุปผลการทดลอง

ในด้านลักษณะของใบกาแฟ พบว่ามีลักษณะทั่ว ๆ ไปคล้ายคลึงกันทั้ง 5 พันธุ์ กล่าวคือ ความหนาของใบประมาณ  $240 - 250 \mu\text{m}$  มีชั้นของคิวติเคิลทั้งด้านหลังใบและด้านท้องใบค่อนข้างบาง เอนิเตอร์มิสเซลล์ในส่วนหลังใบจะหนากว่าในส่วนท้องใบ การเรียงตัวของคลอโรพลาสต์ในพาลีเสดเซลล์ จะค่อนข้างหนาแน่นกว่าในส่วนล่างของเซลล์ และมีคลอโรพลาสต์น้อยมากในส่วนบน



ภาพที่ 1-5 แสดงภาพตัดขวางของใบทาบพันธุ์ Catimor LC.1662<sup>1</sup>, Red Catuai<sup>2</sup>, Mundo Novo<sup>3</sup>, Icatu<sup>4</sup> และ Red Caturra<sup>5</sup>

## 2. จำนวนและการกระจายของปากใบ

### อุปกรณ์และวิธีการ

เนื่องจากข้อจำกัดของกล้องจุลทรรศน์ที่ต้องอาศัยระบบแสงส่องผ่านวัสดุที่ใช้ตรวจสอบ จึงไม่อาจนำใบตามผลัดมาตรวจนับจำนวนและการกระจายของปากใบได้โดยตรง ต้องทำภาพพิมพ์ของใบด้วยวัสดุโปร่งใสก่อน แล้วจึงนำมาตรวจสอบได้ ในการทดลองครั้งนี้ใช้น้ำยาทาเล็บชนิดใสเป็นวัสดุโปร่งใสดังกล่าว โดยทาลงบนผิวใบทั้งด้านหลังใบและด้านท้องใบที่ตำแหน่งต่าง ๆ ของใบ เมื่อน้ำยาทาเล็บแห้งแล้ว จึงลอกเอาแผ่นน้ำยาทาเล็บที่มาวางบนสไลด์ แล้วจึงนำไปตรวจนับจำนวนปากใบต่อหน่วยพื้นที่และ วัดระยะห่างระหว่างปากใบแต่ละอัน โดยอาศัยสไลด์ที่มีขีดมาตราส่วนระยะแน่นอน นอกจากนี้วัดความยาวของปากใบตามแต่ละพันธุ์ โดยใช้ Ocular และ Stage micrometer ในการตรวจสอบปากใบใช้ภาพพิมพ์ 5 แผ่นต่อหนึ่งใบ และใช้ 5 ใบต่อหนึ่งพันธุ์ ส่วนการวัดระยะห่างของปากใบใช้จำนวนในการวัดทั้งสิ้น 40 คู่ และยึดถือระยะห่างจากค่าเฉลี่ยที่ได้

เพื่อศึกษาอิทธิพลของแสงต่อการสร้างปากใบ ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบ จำนวนและการกระจายของปากใบ ของใบนอกและใบในทรงพุ่มด้วย

### ผลการทดลองและวิจารณ์

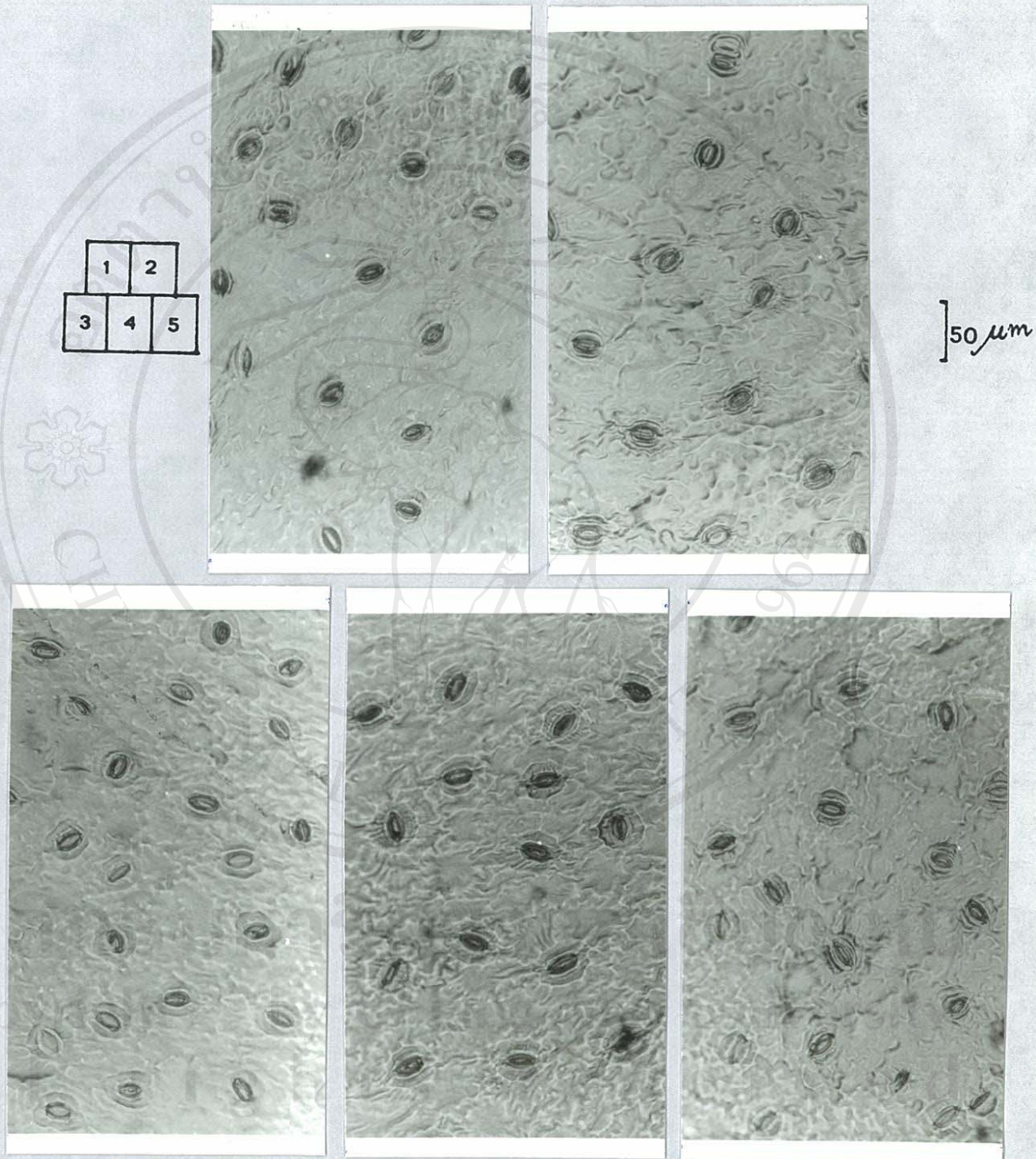
จากผลการทดลองที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าตำแหน่งที่ใบเจริญอยู่จะมีอิทธิพลอยู่อย่างสำคัญต่อการสร้างปากใบตามผลัดด้วย กล่าวคือใบที่อยู่กลางแจ้ง จะมีจำนวนปากใบต่อหน่วยพื้นที่มากกว่าใบที่อยู่ในร่ม และมีระยะห่างระหว่างปากใบน้อยกว่า ขนาดของปากใบแต่ละอันก็จะสั้นกว่าด้วย ใบตามพื้นที่ 5 พันธุ์ จะมีจำนวนปากใบต่อพื้นที่ใบ 1 มม.<sup>2</sup> อยู่ระหว่าง 114 - 170 สำหรับใบกลางแจ้ง และระหว่าง 105 - 163 สำหรับใบที่อยู่ในที่ร่ม ความแตกต่างของจำนวนปากใบของใบทั้ง 2 กลุ่มไม่สูงมากเมื่อเทียบกับรายงานของ Huerta (ในรายงานของ Alvin 1958) ซึ่งนับจำนวนปากใบได้ 105 - 175 ปากใบต่อ 1 มม.<sup>2</sup> สำหรับใบในร่ม และ 300 - 650 ปากใบสำหรับใบกลางแจ้ง Wormer (1955) สรุปไว้ในรายงาน

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของจำนวนปากใบ ระยะห่างระหว่างปากใบ และความยาวของปากใบตามเปรียบ  
เทียบระหว่างใบที่อยู่กลางแจ้ง และใบที่อยู่ใหม่

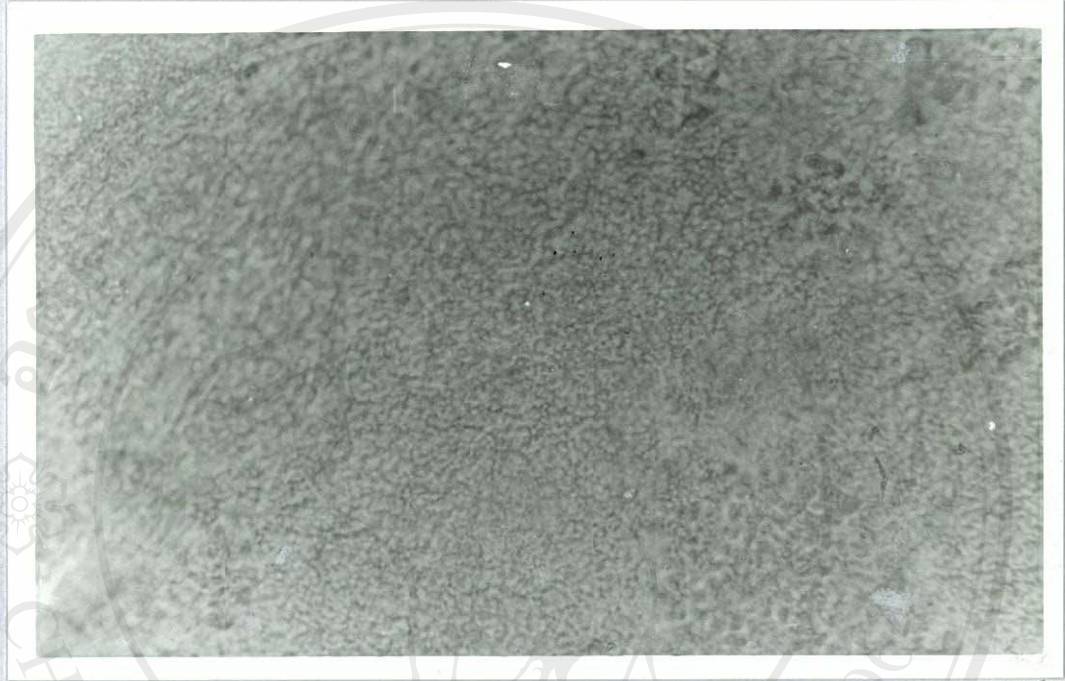
พันธุ์	จำนวนปากใบ/มม. <sup>2</sup>		ระยะห่างระหว่างปากใบ (µm)		ความยาวปากใบ (µm)	
	1	2	1	2	1	2
คาติมอร์ (Catimor LC.1662)	114.4 (5.5)	105.2 (2.8)	119.5 (29.3)	130.0 (33.2)	30	35
เรดคาทุย (Red Catuai)	167.4 (3.5)	149.0 (5.3)	76.9 (29.9)	104.0 (33.2)	30	35
มันโตโนโว (Mundo Novo)	170.8 (2.8)	163.6 (4.3)	75.8 (19.0)	87.2 (24.1)	30	35
อิกาทู (Icatu)	148.2 (3.6)	133.6 (3.6)	97.8 (28.9)	107.5 (26.8)	30	35
เรดคัทูร่า (Red Caturra)	131.4 (4.6)	116.4 (3.6)	104.3 (29.1)	125.0 (31.3)	30	35

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บเป็นค่า Standard Deviation

1 = ใบที่อยู่กลางแจ้ง 2 = ใบที่อยู่ใหม่



ภาพที่ 6-10 แสดงภาพพิมพ์ด้านท้องใบของกานแฟ้นธุ์ Catimor LC.1662<sup>1</sup>, Red Catuai<sup>2</sup>, Mundo Novo<sup>3</sup>, Icatu<sup>4</sup> และ Red Caturra<sup>5</sup>



ภาพที่ 11 แสดงภาพนิมฟ์ด้านหลังใบของกาแฟอราบิก้า

ของการศึกษากาแฟในประเทศเคนยาว่า โดยปกติใบกาแฟจะมีจำนวนปากใบประมาณ 185 - 249 ปากใบต่อ มม.<sup>2</sup> หรือโดยเฉลี่ย 208 ปากใบต่อ มม.<sup>2</sup>

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ พบว่าพันธุ์ Mundo Novo และพันธุ์ Red Catuai มีจำนวนปากใบต่อ มม.<sup>2</sup> มากที่สุดคือ 170.8 และ 167.4 ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Catimor LC.1662 มีจำนวนปากใบน้อยที่สุดทั้งใบกลางแจ้งและใบที่อยู่ในที่ร่ม คือ 114.4 และ 105.2 ปากใบต่อ มม.<sup>2</sup> ตามลำดับ ระยะห่างของปากใบของพันธุ์ Catimor มีค่าสูงที่สุดทั้งใบกลางแจ้งและใบในที่ร่ม

ภาพที่ 11 เป็นภาพนิมฟ์ที่ได้จากบริเวณด้านหลังใบกาแฟจะเห็นได้ว่าไม่ปรากฏภาพของปากใบให้เห็น เหมือนใบกาแฟนิมฟ์จากด้านท้องใบ (ภาพที่ 6 - 10) ผลการทดลองนี้ยืนยันรายงาน

ของ Kumar (1979) ที่ว่าปากใบของกาแฟเป็นแบบ Hypostomatous คือ จะมีปากใบอยู่เฉพาะด้านใต้ใบเท่านั้น

#### สรุปผลการทดลอง

ปากใบเมื่ออยู่เฉพาะด้านใต้ใบเท่านั้น ความยาวของปากใบในที่ร่ม จะยาวกว่าปากใบของใบกลางแจ้งคือ 35 และ 30  $\mu\text{m}$  ตามลำดับ จากการทดลองพบว่ากาแฟพันธุ์ Mundo Novo มีจำนวนปากใบมากที่สุด รองลงมาคือ Red Catuai, Icatu, Red Caturra และ Catimor ตามลำดับ โดยที่จำนวนปากใบของใบที่อยู่กลางแจ้งมีมากกว่าใบที่อยู่ในร่ม สำหรับระยะห่างระหว่างปากใบนั้น สายพันธุ์ Catimor มีค่าสูงที่สุดทั้งใบกลางแจ้งและในที่ร่ม อย่างไรก็ตาม ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) จากการศึกษาครั้งนี้ก็มีค่าสูงด้วยจึงพอจะอนุมานได้ว่าการกระจายของปากใบมีลักษณะใกล้เคียงกันในใบกาแฟทุกพันธุ์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved