

พฤติกรรมของปากใบกาแฟภายใต้สภาวะการติดผล

ในการทดลองกับพืชหลายชนิดพบว่า ปากใบของพืชที่มีผลติดอยู่จะเปิดได้กว้างกว่าปากใบของพืชที่ไม่มีผลติด (Tunsuwan and Büneemann, 1973 ; Sruamsiri, 1984) จากการศึกษาพบว่า ในขณะที่พืชมีผลติดอยู่นั้นจะมีขบวนการสังเคราะห์แสงเกิดได้เร็วขึ้น ทั้งนี้เป็นการปรับตัวของพืชเองเพื่อสร้างอาหารให้มากขึ้นสำหรับเลี้ยงผล สำหรับกาแฟอาราบิก้า การศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมของปากใบในขณะที่ผลกำลังเจริญเติบโต ยังมีการกระทำน้อยมาก เนื่องจาก การปิดเปิดของปากใบเป็นตัวแปรที่สำคัญในการกำหนดอัตราการสูญเสียน้ำจากใบ และอัตราการผ่านเข้าออกของ CO₂ เพื่อการสังเคราะห์แสง การศึกษาเรื่องนี้จึงมีความสำคัญอย่างมากต่อการกำหนดวิธีการที่เหมาะสมในการเกษตรกรรม เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุด

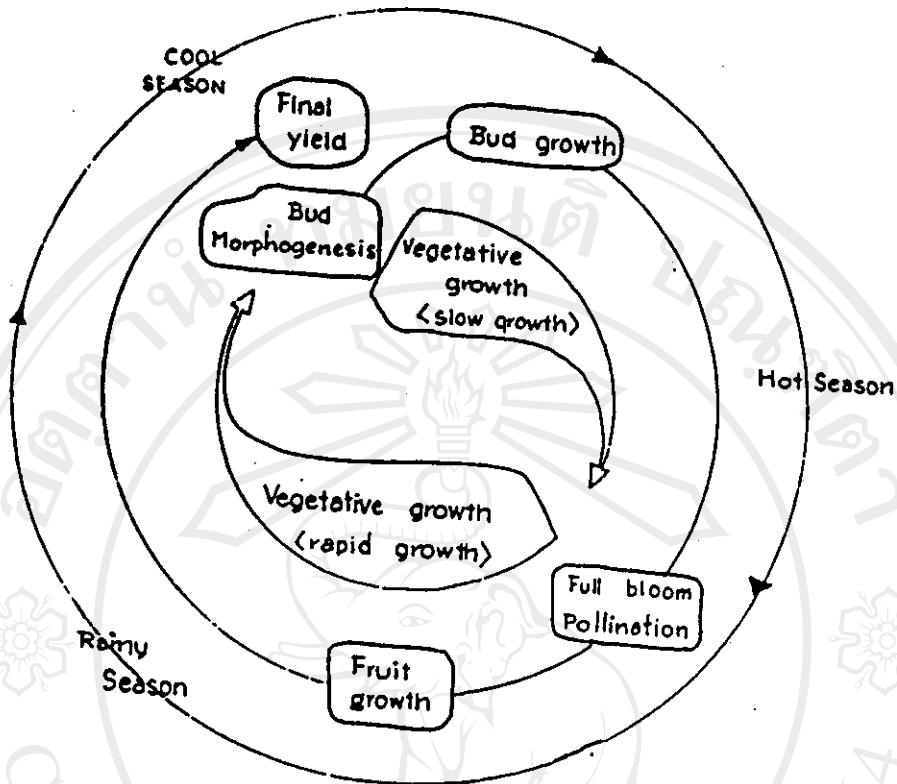
สำหรับการศึกษาวัฏจักรของการเติบโต และการติดดอกออกผลของกาแฟในประเทศไทย นั้น แสดงไว้ในภาพที่ 18 ศรีपाल, 2528 พบว่ากาแฟมีการออกดอก และเริ่มติดผลในช่วงต้นฤดูฝน ผลแก่และเก็บผลได้ในฤดูหนาว หลังจากนั้นต้นกาแฟจะพักตัวในฤดูร้อน

วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้เพื่อ ศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมของปากใบกาแฟในระยะก่อนออกดอก ระยะผลเล็ก และระยะผลโตของกาแฟอาราบิก้าทั้ง 5 พันธุ์

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองนี้ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ระยะ กล่าวคือ ระยะก่อนออกดอก ทดลองในเดือน พฤษภาคม ระยะผลเล็ก ในเดือนมิถุนายน และ ระยะผลแก่ในเดือนพฤศจิกายน

ในแต่ละระยะของการศึกษา มีการตรวจสอบการปิดเปิดของปากใบและอุณหภูมิใบด้วยเครื่องมือ Automatic porometer วัดศักย์ของน้ำภายในใบด้วย Pressure bomb วัด

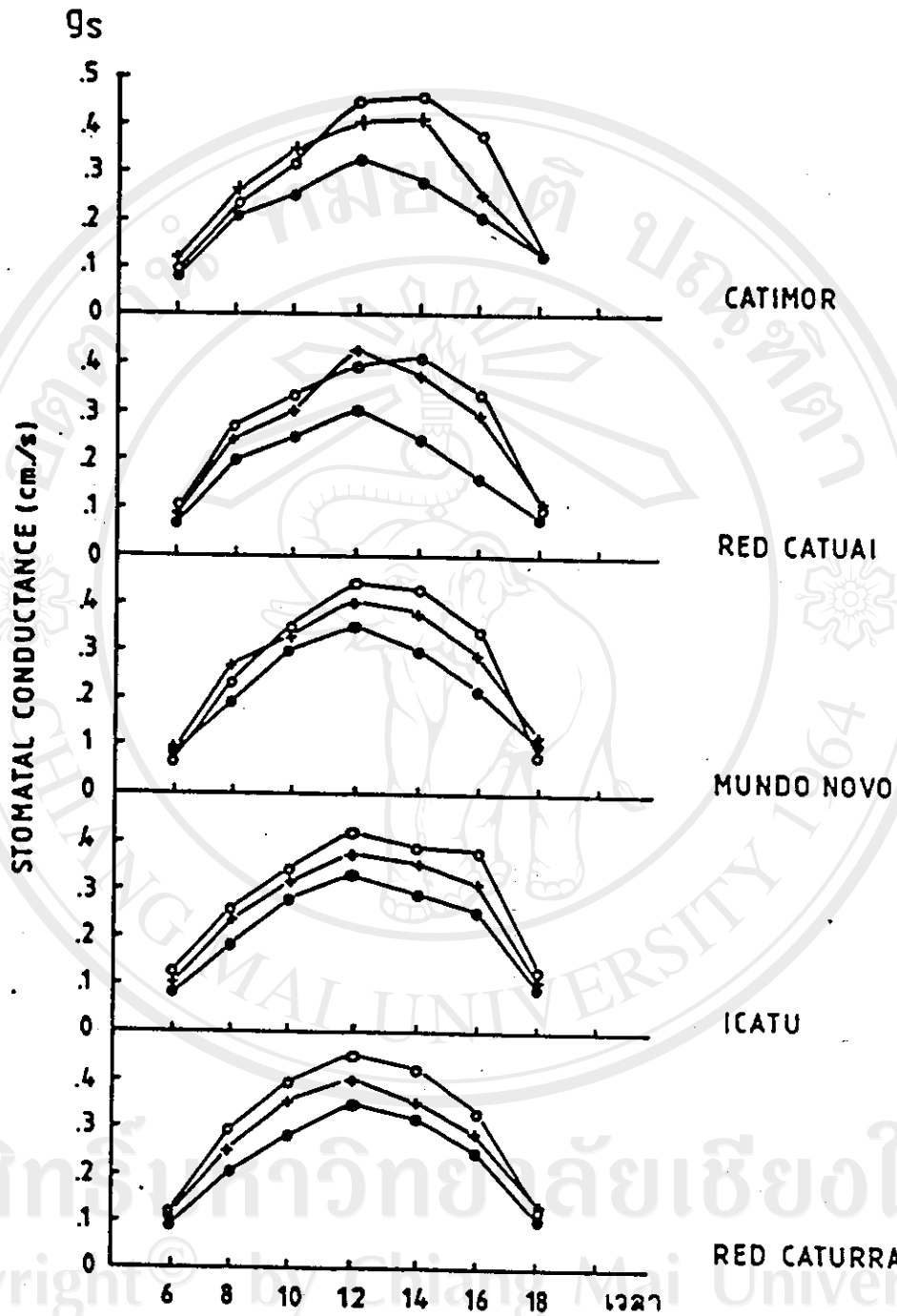


ภาพที่ 18 แสดงวัฏจักรการเจริญเติบโตของกานเฝในประเทศไทย (ศรีปาล, 2528)

ความเข้มของแสงที่ตกกระทบด้วย Photometer โดยทดลองกับต้นกานเฝอายุห้าถึง 5 ปี
คือ Catimor LC.1662 , Red Catuai , Mundo Novo , Icatu และ Red Caturra
อายุ 3 ปี ณ.สถานีทดลองขุนช่างเคี่ยน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ บันทึกผล
การทดลองเดือนละ 2 ครั้ง และนำมาหาค่าเฉลี่ย ในแต่ละวันที่ทำการศึกษานับถึงข้อมูลตั้งแต่เริ่ม
ปรากฏแสงสว่างไปจนหมดแสง เริ่มตั้งแต่ 6.00 น. ไปจนถึง 18.00 น. โดยเห็นช่องห่าง
ของการวัดแต่ละครั้งประมาณ 2 ชั่วโมง โดยกระทำ 5 ซ้ำ (พันธุ์ละ 5 ใบ)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ในภาพที่ 19 เป็นการเปลี่ยนแปลงค่าการเปิดของปากใบ (Stomatal conductance)



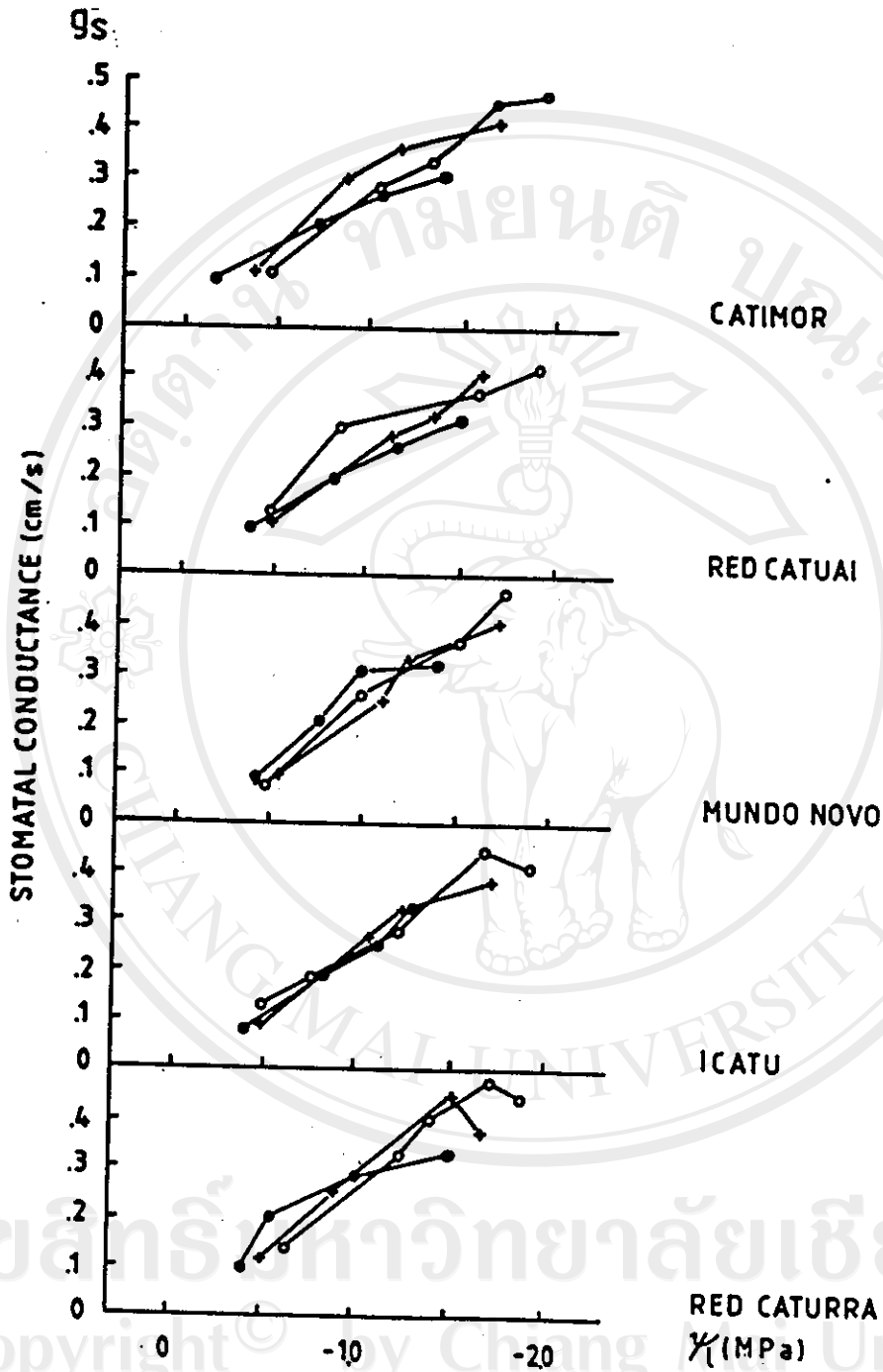
ภาพที่ 19 แสดงการเปิดของปากใบกาแฟในรอบวัน ในระยะก่อนติดผล (●—●) ระยะเริ่มติดผล (+—+) และระยะผลแก่ (○—○)

ในแต่ละช่วงวัน เปรียบเทียบระหว่างใบพืชที่ยังไม่มีดอกและผล กับใบพืชที่มีผลขนาดเล็ก (เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5 ซม.) และใบพืชที่มีผลขนาดใหญ่ (เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.2 ซม.) จะเห็นได้ว่าปากใบของกาบแปงที่มีผลติดจะเปิดมากกว่า เมื่อไม่มีผล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงเที่ยงวัน เมื่อเปรียบเทียบอิทธิพลของขนาดผลที่ต่อการเปิดของปากใบ พบว่า ในระยะที่ผลมีขนาดใหญ่ขึ้น ปากใบจะเปิดมากขึ้นด้วย

พฤติกรรมของปากใบกาบแปงในลักษณะนี้ คล้ายกับผลการทดลองที่ได้กระทำมาแล้วกับพืชอื่น เช่น แอปเปิล (Tunsuwan and Bünemann, 1973) ถั่วเหลือง (Setter *et al.*, 1980 และ Wittenbach, 1982) และ สตรอเบอรี่ (Sruamsiri, 1984) ซึ่งพบว่าปากใบของพืชจะเปิดกว้างขึ้นกว่าปกติเมื่อมีผลติด ซึ่งสาเหตุสำคัญเนื่องจากว่า ขบวนการสังเคราะห์แสงของพืชเหล่านั้นจะเกิดได้เร็วขึ้น ความเข้มข้นของ CO_2 ในช่องว่างภายในปากใบจะลดลงมาก ปากใบจึงเปิดได้มากขึ้น ในลักษณะที่เรียกว่า Feed back system (Raschke, 1975) นอกจากนี้ใบพืชที่มีผลติดจะมีปริมาณ Abscissic acid น้อยกว่าใบพืชที่ไม่มีผลติด (Raschke, 1975 และ Loveys, 1977)

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ จะเห็นได้ว่าในกรณีที่มีผลติดกาบแปงพันธุ์ Catimor และ Red Catuai จะมีการเปิดของปากใบกว้างกว่าที่ไม่มีผลติดอย่างเด่นชัด และในทั้งสองพันธุ์การปิดของปากใบในช่วงบ่ายจะเริ่มช้ากว่าเมื่อไม่มีผลด้วย คือเริ่มปิดเมื่อ 14.00 น. ในขณะที่เมื่อไม่มีผลติดปากใบจะเริ่มปิดเมื่อ 12.00 น.

ในภาพที่ 20 เป็นความสัมพันธ์ระหว่างค่าการเปิดของปากใบกับค่าศักย์ของน้ำภายในใบ (Leaf water potential) จะเห็นได้ว่าปากใบของกาบแปงที่มีผลติดจะเปิดได้มากกว่าที่ไม่มีผลติด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อค่าศักย์ของน้ำภายในใบ (ψ_l) ลดลงต่ำมาก ๆ (เกิน -1.0 MPa) Loveys and Kriedermann (1974) และ Beardsell and Cohen (1975) กล่าวว่า การเปิดของปากใบ เมื่ออยู่ภายใต้สภาวะการขาดน้ำ จะเนื่องมาจากการสะสม Abscissic acid ภายในใบซึ่ง Mansfield (1976) สรุปผลจากการทดลองว่า Abscissic acid ที่เพิ่ม



ภาพที่ 20 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปิดของปากใบ และศักย์ของน้ำภายในใบ ในระยะก่อนติดผล (●—●) ระยะเริ่มติดผล (+—+) และระยะผลแก่ (○—○)

ชั้นใบใบนี้จะไปผลทำให้ปากใบตอบสนองต่อ CO_2 ที่อยู่ในช่องว่างใต้ปากใบเร็วขึ้น เมื่อพิจารณาจากผลการทดลองครั้งนี้ อาจกล่าวได้ว่าสาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ปากใบของใบกานแฟที่มีผลติดเปิดมากกว่า ถึงแม้ว่าค่าศักย์ของน้ำภายในใบลดลงไปมาก จนใกล้ - 2.0 MPa ก็เนื่องจากว่าความเข้มข้น CO_2 ในช่องว่างใต้ปากใบที่มีผลติดมีต่ำกว่าที่ไม่มีผลติด ดังนั้นถึงแม้ว่าในใบกานแฟทั้ง 2 ประเภทจะมีปริมาณ Abscissic acid เท่ากัน ปากใบของใบที่มีผลติดก็ยังคงจะเปิดได้กว้างกว่า อย่างไรก็ตามเนื่องจากในการทดลองครั้งนี้ไม่ได้ทำการวิเคราะห์หาปริมาณ Abscissic acid ในใบพืชด้วย จึงไม่อาจจะระบุได้ว่าในใบกานแฟที่มีผลติดจะมีการสร้าง Abscissic acid น้อยกว่าในใบที่ไม่มีผลติด ถึงแม้ว่าศักย์ของน้ำภายในใบ จะลดลงต่ำไปกว่า -1.0 MPa ก็ตาม ตามเหตุผลที่ว่า การสร้าง Abscissic acid ในใบพืชภายใต้สภาวะการขาดน้ำนั้น ค่าศักย์ของน้ำภายในใบจะต้องต่ำลงจนเกินค่าค่าหนึ่งเสียก่อน ซึ่งค่านี้เรียกว่า Critical Leaf water potential (Hall et al., 1976) ซึ่งค่านี้ยังไม่มีการศึกษาในกานแฟเช่นกัน แต่เมื่อพิจารณาจากการตอบสนองของปากใบ ต่อค่าศักย์ของน้ำภายในใบ ในภาพที่ 20 จะเห็นได้ว่า ค่า Critical leaf water potential ของใบกานแฟจะขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์กานแฟด้วย โดยพันธุ์ Mundo Novo จะอยู่ประมาณ - 1.0 MPa ในขณะที่พันธุ์อื่นจะต่ำกว่า -1.5 MPa Jordan and Ritchie (1971) ; Mc Cree (1974) และ Davies (1977) กล่าวว่า การตอบสนองของปากใบต่อสภาวะการลดลงของค่าศักย์ของน้ำภายในใบ จะแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์อายุของใบ และ สภาพสิ่งแวดล้อมของพืชนั้น ๆ ซึ่งจากการทดลองครั้งนี้ อาจกล่าวได้ว่าสภาวะการติดผลก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ควบคุมพฤติกรรมของปากใบได้เช่นกัน

สรุปผลการทดลอง

พฤติกรรมของปากใบกานแฟในช่วงวันขณะที่มีผลติดนั้น ปากใบของกานแฟทั้ง 5 พันธุ์ จะเปิดกว้างและนานกว่าในสภาวะที่ไม่มีผลติด โดยเฉพาะในพันธุ์ Catimor และ Red Catuai ซึ่งค่อนข้างเด่นชัดกว่าพันธุ์อื่น ๆ เมื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมของปากใบและค่าศักย์ของน้ำภายในใบ พบว่า ปากใบของต้นที่มีผลจะตอบสนองต่อการลดลงของศักย์ของน้ำภายในใบช้า

กว่า ปากใบของต้นที่ไม่มีผลติด



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved