บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

กาแฟอราบิก้า (Coffea arabica L.) เป็นพืชที่มีแหล่งกำเนิดในป่าทางตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศเอธิโอเปีย ซึ่งมีความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,500 - 2,000 เมตร โดยเจริญเติบโตอยู่ภายใต้ร่มเงาของพืชชนิดอื่น อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตคือ 15-25 องศาเซลเซียส ต้องการปริมาณน้ำฝนระหว่าง 750-2,500 มิลลิเมตรต่อปี (Charrier and Berthand, 1985; Cull, 1984)

ในปัจจุบัน มีการนำเอากาแฟอราบิก้า มาปลูกในสภาพกลางแจ้งเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงขึ้น แต่ก็เป็นที่ทราบกันว่าอายุการให้ผลผลิตจะสั้นลง เนื่องจากสภาวะเครียดที่พืชได้รับอยู่ตลอดเวลา วรวิทย์ (2531) รายงานว่า ต้นกาแฟที่ปลูกอยู่ในสภาพกลางแจ้งเมื่อกระทบกับสภาวะขาดน้ำเป็นเวลานานๆ ในช่วงฤดูแล้ง พฤติกรรมของปากใบจะได้รับความกระทบกระเทือน ทำให้การพัฒนาของผลกาแฟ ซึ่งต้องใช้อาหารปริมาณมาก เป็นไปอย่างไม่สมบูรณ์และยังเกี่ยวพันไปถึงการเจริญเติบโตของกิ่งใบด้วย Cannell(1985) กล่าวว่าขณะที่กาแฟมีการพัฒนาของผลจะมีการดึงอาหารที่ใบสร้างขึ้นไปใช้เป็นจำนวนมาก จนเหลือส่งไปเลี้ยงส่วนรากไม่เพียงพอ และยังมีการดึงเอาคาร์โบไฮเดรตซึ่งพืชสะสมไว้ในกิ่งออกไปใช้ด้วย ทำให้อาหารในลำต้นเกิดความไม่สมดุลย์ ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดอาการตายยอดขึ้นในส่วนของปลายกิ่ง

จากสภาพดังกล่าวจะเห็นได้ว่า กาแฟเป็นพืชที่ไม่ทนทานต่อสภาวะการขาดน้ำอย่างรุนแรง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อปลูกในสภาพกลางแจ้งอย่างที่กระทำกันอยู่บนภูเขาทางภาคเหนือของประเทศไทยในปัจจุบัน

การตอบสนองของกาแฟต่อสภาวะเครียด ทั้งในด้านสรีรวิทยาและการเจริญเติบโตตลอดจนการให้ผลผลิตของกาแฟ อาจแยกกล่าวได้เป็นข้อๆ ดังนี้คือ

1. การตอบสนองของกาแฟต่อสภาวะความเข้มแสงสูง

โดยธรรมชาติแล้วกาแฟเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตได้ดีภายใต้ร่มเงาของพืชอื่น ถึงแม้ว่าจะทำให้ศักยภาพการให้ผลผลิตลดลง (Willey, 1975) การนำมาปลูกในสภาพที่มีความเข้มแสงสูงเกินกว่าระดับที่เหมาะสม จะทำให้เกิดสภาวะเครียดเนื่องจากอุณหภูมิสูงและการขาดน้ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อันจะส่งผลให้อัตราการสังเคราะห์แสงลดลง จากการทดลองของ Kumar and Tieszen (1976) พบว่า การสังเคราะห์แสงของใบกาแฟ จะเริ่มเกิดขึ้นเมื่อได้รับความเข้มแสงเพียง 18 $\mu E.m^{-2}.s^{-1}$ เมื่อความเข้มแสงเพิ่มขึ้นเป็น 27 $\mu E.m^{-2}.s^{-1}$ อัตราการสังเคราะห์แสงจะเพิ่มขึ้นเป็นเส้นตรงจนกระทั่งถึงความเข้มแสง 300 $\mu E.m^{-2}.s^{-1}$ ต่อมาอัตราการสังเคราะห์แสงจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลงจนถึงจุดสูงสุดที่ความเข้มแสง 600 $\mu E.m^{-2}.s^{-1}$ อัตราการสังเคราะห์แสงจะคงที่ ไปจนถึงระดับความเข้มแสง 1,200 $\mu E.m^{-2}.s^{-1}$ หลังจากนั้นอัตราการสังเคราะห์แสงของกาแฟจะลดลง

Kumar (1979) ได้รายงานว่า พืช C-3 โดยทั่วไปเมื่อปลูกอยู่ในสภาพอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส จะมีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ (net photosynthetic rate) อยู่ระหว่าง 15-25 $\mu moleCO_2 m^{-2}.s^{-1}$ สำหรับใบกาแฟที่อยู่นอกทรงพุ่มและได้รับแสงแดดเต็มที่จะมีอัตราการสังเคราะห์แสงต่ำคือ ประมาณ 7 $\mu moleCO_2 m^{-2}.s^{-1}$ แต่ใบกาแฟที่อยู่ในร่มมีอัตราการสังเคราะห์แสงสูงถึง 14 $\mu moleCO_2 m^{-2}.s^{-1}$ แสดงว่าใบกาแฟไม่ต้องการแสงแดดจัดเกินไป ดังนั้นการให้ร่มเงาแก่แปลงปลูกจึงน่าจะช่วยให้พืชสร้างอาหารได้ดีขึ้นด้วย

นอกจากนี้ ความเข้มแสงที่สูงเกินไปจะมีผลโดยตรงต่อการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิใบ เป็นผลให้เกิดการชงักการเจริญเติบโตและคลอโรฟิลล์ในใบถูกทำลาย ทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบลดลง (Björkman and Holmgren, 1963)

2. การตอบสนองของกาแฟต่อสภาวะอุณหภูมิสูง

อุณหภูมิของอากาศรอบๆ ต้นกาแฟและอุณหภูมิใบมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับอัตราการสังเคราะห์แสงของพืชด้วย Kumar and Tieszen (1976) ได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์แสงในใบกาแฟที่เกี่ยวพันกับอุณหภูมิว่า เมื่อให้ความเข้มแสงคงที่ ที่ 300 $\mu E.m^{-2}.s^{-1}$ อัตราการสังเคราะห์แสงที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส จะมีประมาณ 4 $mgCO_2.dm^{-2}.hr^{-1}$ และอัตราการสังเคราะห์แสงจะเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มอุณหภูมิเป็น 20 องศาเซลเซียส แต่เมื่อเพิ่มอุณหภูมิจนถึง 35 องศาเซลเซียส อัตราการสังเคราะห์แสงจะลดลงต่ำกว่าที่ 10 องศาเซลเซียส นอกจากนี้ Kumar (1979) รายงานเพิ่มเติมว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการสังเคราะห์แสงของกาแฟจะอยู่ระหว่าง 20-25 องศาเซลเซียส ที่ความเข้มแสง 600 $\mu E.m^{-2}.s^{-1}$ ถ้าหากอุณหภูมิใบสูงขึ้น จะทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงลดลง และ Cannell

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(1985) กล่าวว่าที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส อัตราการสังเคราะห์แสงของใบกาแฟ จะหยุดลงอย่างสิ้นเชิง ทั้งนี้เพราะอุณหภูมิใบที่สูงเกินกว่าจุดที่เหมาะสมจะมีผลให้ปากใบปิด เนื่องจากมีการสะสมคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้นภายในช่องว่างระหว่างเซลในใบ(Heath and Mansfield, 1969)

นอกจากนี้ อุณหภูมิรากที่สูงเกินไปยังทำให้ระบบรากของพืชทำงานผิดปกติ เช่น ดูดน้ำและแร่ธาตุได้น้อยลง และยังทำให้อัตราการสังเคราะห์ไซโตไคนิน(cytokinin) ลดลง ซึ่งมีผลให้ใบแก่เร็วขึ้น (Steponkus, 1981)

3. การตอบสนองของกาแฟต่อสภาวะเครียดเนื่องจากการขาดน้ำ

ปริมาณน้ำในดิน จะเกี่ยวพันอย่างใกล้ชิดกับความสามารถในการดูดน้ำของต้นกาแฟ ซึ่งจะส่งผลถึงความเต่งของเซล การปิดเปิดปากใบ กิจกรรมของขบวนการเมตาโบลิซึ่ม ตลอดจนการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตในที่สุด

พัฒนพันธุ์(2532) ซึ่งทำการทดลองปลูกกาแฟอราบิก้าพันธุ์ต่างๆ ในสภาวะเครียดเนื่องจากการขาดน้ำและอุณหภูมิสูง รายงานว่า ที่ระดับน้ำ 100% AWC (Available Water Capacity) และ 75% AWC ใบกาแฟจะมีค่าศักย์ของน้ำในใบสูงกว่ากาแฟที่ปลูกในระดับความชื้น 50 และ 25% AWC และค่าศักย์ของน้ำในใบนี้ จะเป็นตัวกำหนดที่สำคัญต่อขบวนการทางสรีรหลายอย่างในพืชด้วย ดังรายงานของ Kumar(1979) ที่พบว่ากาแฟที่ปลูกในดินที่มีความชื้น 100% FC (Field Capacity) ปากใบจะเริ่มเปิดตั้งแต่เช้าประมาณ 08.00 น. อัตราจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และสูงสุดเมื่อเวลา 12.00 น. หลังจากนั้นอัตราจะคงที่ไปจนถึงเวลา 15.00 น.แล้วเริ่มลดลง เมื่อเวลา 17.00 น. ปากใบจะปิดหมดภายหลังดวงอาทิตย์ตกดิน ปากใบกาแฟที่ปลูกในดินที่มีความชื้น 55 และ 90% FC จะมีการตอบสนองโดยปากใบจะเริ่มเปิดตั้งแต่เช้า อัตราการเปิดจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ และสูงสุดเมื่อเวลา 11.00 น. ในช่วงบ่ายจะปิดและจะเปิดอีกครั้งหนึ่งในช่วงเย็น ส่วนกาแฟที่ปลูกในดินระดับความชื้น 45% FC ปากใบจะเปิดในช่วงเช้า จนถึง 09.00 น. เท่านั้น หลังจากนั้นการเปิดปากใบจะมีน้อยตลอดทั้งวัน ซึ่งการเปิดของปากใบจะมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับค่าศักย์ของน้ำในใบด้วย

Kumar and Tieszen (1976) กล่าวว่า อัตราการสังเคราะห์แสงของกาแฟจะแปรผันตามค่าศักย์ของน้ำภายในใบ เป็น 3 ช่วง คือ อัตราการสังเคราะห์แสงในระดับปกติ (16 $mgCO_2.dm^{-2}.h^{-1}$) จะเกิดขึ้นเมื่อพืชไม่ขาดน้ำ หรือขาดน้ำเพียงเล็กน้อยจนค่าศักย์น้ำใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ใบลดลงถึง -10 บาร์ เมื่อพืชขาดน้ำมากขึ้น จนทำให้ศักย์ของน้ำในใบมีค่าระหว่าง -12 ถึง -20 บาร์ อัตราการสังเคราะห์แสงจะลดลงประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ และจะลดลงเหลือเพียง 10-20 เปอร์เซ็นต์ของอัตราปกติ ถ้าศักย์ของน้ำในใบลดลงต่ำกว่า -20 บาร์

Morales (1984) ทดลองกับกาแฟ พันธุ์ Caturra อายุ 6 ปี โดยใช้ระดับความชื้นของวัสดุปลูก 60, 70, 80 และ 90% FC เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต พบว่าที่ระดับความชื้น 80 และ 90% FC กาแฟจะมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงกว่าปลูกในระดับความชื้น 60 และ 70% FC

4. การตอบสนองของกาแฟต่อสภาวะร่มเงา

จากสภาพแหล่งกำเนิด กาแฟจะมีการเจริญเติบโตได้ดีภายใต้ร่มเงาของพืชชนิดอื่น แต่ในปัจจุบันมีแหล่งปลูกหลายแหล่ง นิยมปลูกกาแฟในสภาพกลางแจ้ง ซึ่งความเข้มแสงและระดับอุณหภูมิจะมีผลอย่างมากต่อการแสดงออกทางสรีรวิทยาของกาแฟ จากการศึกษาพบว่า เมื่ออยู่ภายใต้สภาพร่มเงาปกติอุณหภูมิใบกาแฟ จะต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศ ประมาณ 1-2 องศาเซลเซียส (Kimermia and Njoroge,1988; Wrigley, 1988) แต่ถ้าปลูกกลางแจ้งอุณหภูมิใบจะสูงกว่าใบที่อยู่ในร่มเงาประมาณ 10-15 องศาเซลเซียส(Cannell,1971) สภาพแสงและร่มเงาจะมีผลต่อประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงของใบกาแฟด้วย โดยCannell(1985)พบว่าใบกาแฟที่ได้รับแสงเต็มที่จะมีปริมาณการสังเคราะห์แสงต่ำคือ ประมาณ 7 μmole $CO_2.m^{-2}.s^{-1}$ ที่ระดับอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ส่วนใบที่อยู่ในร่ม มีปริมาณการสังเคราะห์แสงสุทธิสูงกว่าถึงประมาณ 2 เท่า แต่จะมีค่าลดลงเมื่อเพิ่มอุณหภูมิใบเป็น 25 องศาเซลเซียส ทั้งนี้เพราะการปล่อยให้ใบได้รับแสงแดดจัดเป็นเวลานานๆจะทำให้เกิดอาการใบเหลือง เนื่องจากคลอโรฟิลล์ถูกทำลาย ซึ่งมีผลให้ขบวนการสังเคราะห์แสงผิดปกติ

Huxley (1967) กล่าวว่าต้นกล้ากาแฟอราบิก้าที่ปลูกภายใต้ ระดับความเข้มแสง 27, 38 และ 58 เปอร์เซ็นต์ จะมีน้ำหนักแห้ง และพื้นที่ใบต่อต้นสูงกว่าที่ปลูกภายใต้ระดับความเข้มแสง 12 และ 100 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าในสภาพกลางแจ้ง (100%) และสภาพร่มเงาจัด (12%) ใบกาแฟจะมีอัตราการสังเคราะห์แสง ต่ำกว่าใบที่ได้รับแสงปานกลาง

Clowes and Allison (1982) ซึ่งทำการทดลองในประเทศซิมบับเว โดยใช้ระดับร่มเงา 15, 30, 45 และ 60 เปอร์เซ็นต์ พบว่าใบกาแฟที่ปลูกในสภาพ กลางแจ้งจะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มีปริมาณคลอโรฟิลล์ต่ำกว่าในใบกาแฟที่อยู่ในร่ม แต่ต้นกาแฟที่ปลูกกลางแจ้งจะให้ผลผลิตสูงกว่าที่ปลูกใต้ร่มเงา นอกจากนี้ต้นที่ปลูกใต้ร่มเงาจะให้ขนาดของสารกาแฟที่โตขึ้น แต่น้ำหนักผลผลิตรวมจะไม่แตกต่างกับที่ปลูกกลางแจ้ง Castro et al (1983) รายงานว่าใบกาแฟที่ปลูกในสภาพกลางแจ้งจะมีการสะสมธาตุไนโตรเจนในปริมาณสูง ส่วนใบในสภาพร่มเงาจะมีการสะสมฟอสฟอรัส แคลเซียม และสังกะสีในปริมาณสูง

จะเห็นได้ว่า การให้ร่มเงาในแปลงปลูกกาแฟ นอกจากจะมีผลต่อการลดอุณหภูมิ ลดความเข้มแสง ช่วยลดการชะล้างพังทะลายของหน้าดินเนื่องจากน้ำฝน ลดปริมาณวัชชพืชซึ่งเป็นปัญหากับพืชในแง่การแก่งแย่งอาหาร การบดบังแสงแล้ว การให้ร่มเงาจะมีผลต่อการให้ผลผลิตด้วย ดังที่ Willey (1975) กล่าวว่า การให้ร่มเงาแก่แปลงปลูกกาแฟจะทำให้ผลผลิตกาแฟลดลง การที่ผลผลิตลดลงนี้เป็นกลไกตามธรรมชาติของพืชที่จะปรับตัวให้เกิดความสมดุลย์กับอาหารสะสมและธาตุอาหารที่พืชจะสามารถดูดเอามาใช้ได้ เพื่อลดอันตรายอันอาจเกิดจากการให้ผลผลิตมากเกินไป ซึ่งสนับสนุนข้อกล่าวของ Cannell (1985) ที่ว่า เมื่อปริมาณธาตุอาหารภายในต้นกาแฟอยู่ในสภาพที่ไม่สมดุลย์กันระหว่างการสร้างอาหาร และการใช้อาหารจะก่อให้เกิดอาการตายยอดในกาแฟได้

5. พฤติกรรมการตอบสนองของปากใบกาแฟต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมเช่น ความเข้มแสง ความชื้นในดิน ความชื้นในอากาศ อุณหภูมิใบ ล้วนมีผลต่อพฤติกรรมของปากใบกาแฟทั้งสิ้น จากการทดลองของพัฒนพันธุ์ (2532) ซึ่งทำการศึกษาพฤติกรรมของปากใบกาแฟที่ตอบสนองต่อสภาวะเครียดเนื่องจากการขาดน้ำและอุณภูมิสูงพบว่า เมื่อกาแฟได้รับสภาวะเครียดในระยะเวลาสั้น ๆ พฤติกรรมการเปิดปากใบจะแบ่งออกเป็นสองช่วง คือ ช่วงเช้าและช่วงบ่าย ส่วนกาแฟที่ได้รับสภาวะเครียดระยะยาวพบว่า ปากใบจะเปิดน้อยมากตลอดทั้งวัน แม้ว่าจะให้น้ำเพิ่มเติมจนมากเพียงพอ ซึ่งในกรณีหลังนี้ค่าศักย์ของน้ำในใบจะไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเปิดปากใบเลย

Schulze and Hall (1982) กล่าวว่าการเปิดของปากใบจะมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับค่าศักย์ของน้ำในใบ ส่วนพิทักษ์ และเรืองยศ (2528) ซึ่งได้ศึกษาถึงผลของความเครียดของน้ำในดินต่อศักย์ของน้ำในใบกาแฟ ได้รายงานว่า ค่าศักย์ของน้ำในใบกาแฟจะมีค่าสูงสุดตอนเช้าตรู่ และมีค่าต่ำสุดในช่วงบ่าย ซึ่งค่าศักย์น้ำในใบนี้จะมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กับระดับอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ด้วย

เนื่องจากการให้ร่มเงาเป็นการช่วยลดอุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิใบ อุณหภูมิดิน ความเข้มแสงและการสูญเสียความชื้นจากดินได้ (Willey, 1975; Kimermia and Njoroge, 1988) ดังนั้น การให้ร่มเงา จึงน่าจะช่วยลดสภาวะเครียดอันเกิดจากอุณหภูมิสูงและการขาดน้ำได้ อันจะส่งผลให้ปากใบ สามารถเปิดได้นานขึ้น ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้มีการสังเคราะห์แสงได้เพิ่มมากขึ้น

6. ความสัมพันธ์ของปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบกาแฟและสภาพแวดล้อม

ปัจจัยต่าง ๆ ในสภาพแวดล้อมที่พืชขึ้นอยู่ เช่น แสง อุณหภูมิ น้ำ ธาตุอาหาร และออกซิเจน ล้วนมีผลกระทบต่อการสร้างและการรักษาสภาพของคลอโรฟิลล์ในใบพืชทั้งสิ้น การสังเคราะห์คลอโรฟิลล์เกิดจากการกระตุ้นของแสง แต่แสงที่มีความเข้มสูงเกินไปจะมีผลให้ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบพืชถูกทำลายได้

Akunda and Kumar(1979) กล่าวว่า ปริมาณคลอโรฟิลล์ ในใบกาแฟที่ปลูกในสภาพได้รับแสงแดดจัด จะมีปริมาณคลอโรฟิลล์ต่ำกว่ากาแฟที่ปลูกในสภาพร่มเงา ในข้าวบาร์เลย์เมื่อปล่อยให้ขาดน้ำติดต่อกัน 60 ชั่วโมง ปริมาณคลอโรฟิลล์จะลดลงถึง 50 เปอร์เซ็นต์ แม้ว่าจะมีการให้น้ำใหม่อีกครั้งเป็นเวลานาน 48 ชั่วโมง ปริมาณคลอโรฟิลล์ก็จะเพิ่มขึ้นเพียง 8 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น (Aspinall and Paleg, 1981)

จะเห็นได้ว่าในสภาพแสงที่มากเกินไป อุณหภูมิสูง และการขาดน้ำ ล้วนมีผลต่อปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบทั้งสิ้น การลดสภาวะเครียดที่เกิดกับพืชโดยการให้ร่มเงา เป็นอีกวิธีหนึ่งซึ่งน่าจะช่วยแก้ปัญหา การถูกทำลายของคลอโรฟิลล์ได้

7. การเจริญเติบโตของกาแฟเมื่อปลูกภายใต้สภาพร่มเงา

ภายใต้สภาพแวดล้อมที่ก่อให้เกิดสภาวะเครียดกับพืช จะมีผลต่อการเจริญเติบโตของกาแฟอราบิก้า เช่น จากการทดลองของพัฒนพันธุ์ (2532) ซึ่งพบว่าเมื่อปล่อยให้กาแฟกระทบกับสภาวะเครียดเนื่องจากการขาดน้ำและอุณหภูมิสูง จะมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตทั้งส่วนเหนือดินและส่วนรากของกาแฟได้ Venkataramanan and Govindappa (1987) รายงานผลการให้ร่มเงากับต้นกล้ากาแฟโดยให้ความเข้มแสงอยู่ระหว่าง 25-70 เปอร์เซ็นต์ ว่าจะทำให้ความสูง จำนวนใบ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งรวมของต้นกาแฟสูงกว่าปลูกในสภาพกลางแจ้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

กาแฟอราบิก้าซึ่งจัดเป็นพืช C-3 ชนิดหนึ่ง ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส มีอัตราการสังเคราะห์แสงสุทธิ เมื่อได้รับแสงเต็มที่ประมาณ 7 μmoleCO_2. m.$^{-2}$ s^{-1} ซึ่งต่ำกว่าพืช C-3 โดยทั่วไป ซึ่งมีอัตราการสังเคราะห์แสง 15-25 μmoleCO_2.m.$^{-}$s^{-1} แต่สำหรับใบกาแฟที่อยู่ในร่มจะมีอัตราสังเคราะห์แสงสูงถึง 14 μmoleCO_2.m.$^{-2}$s^{-1}และมีปริมาณคลอโรฟิลล์ต่อตารางเซนติเมตรสูงกว่าในใบที่ได้รับแสงแดดเต็มที่ (Cannell, 1985) ใบที่มีอัตราการสังเคราะห์แสงสูงสุดคือ คู่ใบคู่ที่ 4และ5จากปลายยอด ซึ่งจะมีอัตราการสะสมคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 9.5 mgCO_2.dm^{-2}. hr^{-1}(Kumar and Tieszen, 1976)

ผลการทดลองดังกล่าวข้างต้นเป็นเครื่องบ่งชี้ที่เด่นชัดว่า กาแฟเป็นพืชที่ต้องการร่มเงา การให้ร่มเงาจะสามารถลดสภาวะเครียดจากสิ่งแวดล้อม เช่น แสง อุณหภูมิ และน้ำได้ ซึ่งจะมีผลทำให้การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของกาแฟดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของแสง ซึ่งจัดได้ว่าเป็นตัวการสำคัญที่ก่อให้เกิดสภาวะเครียด เกี่ยวเนื่องไปถึงระดับอุณหภูมิ และความชื้น ซึ่งมีผลโดยตรงต่อสรีรวิทยาของกาแฟทั้งสิ้น สำหรับในสภาพแปลงปลูกโดยทั่วไป ซึ่งมักประสบปัญหาเกี่ยวกับการขาดน้ำ การให้ร่มเงาจะช่วยลดปัญหาต่างๆ ได้ดี อย่างไรก็ตามการให้ร่มเงาระดับใดจึงจะเหมาะสมสำหรับกาแฟที่ปลูกในประเทศไทย ยังไม่มีการยืนยันอย่างแน่ชัด ดังนั้น การศึกษาถึงระดับความเข้มแสงโดยให้ร่มเงาเป็นตัวกำหนด จึงจำเป็นต้องกระทำอย่างเร่งด่วน เพื่อให้ได้รับความรู้ในแง่ของการตอบสนองทางสรีรวิทยาของกาแฟอราบิก้า ตลอดจนการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต ทั้งนี้เพื่อจะได้นำความรู้ที่ได้รับไปปรับใช้ในการจัดการแปลงปลูกได้อย่างเหมาะสมต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved