

บทที่ 4

อิทธิพลของร่วมเงาที่มีต่อสภาพแวดล้อมของแปลงปลูกกาแฟ

การให้ร่วมเงาแก่แปลงปลูก จะส่งผลต่อสภาพแวดล้อม ตลอดจนประสิทธิภาพของต้นกาแฟด้วย Willey(1975)รายงานว่า การให้ร่วมเงาจะทำให้ผลผลิตของพืชลดลง ทั้งนี้เพราะร่วมเงามีผลทำให้ประสิทธิภาพการสร้างอาหารของพืชต่ำลง ในกรณีของกาแฟ Kimemia and Njoroge(1988)กล่าวว่า การให้ร่วมเงาจะช่วยให้กาแฟสามารถให้ผลผลิตได้ยาวนานขึ้น และจะช่วยลดอัตราการตายยอด(Die back)ได้ ร่วมเงาจะช่วยลดความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดในรอบวันได้ นอกจากนี้ร่วมเงาจะช่วยลดอุณหภูมิอากาศลงได้ ซึ่งจะมีผลทางอ้อมไปถึงระดับอุณหภูมิของใบกาแฟ Kumar and Tieszen(1976)รายงานว่า อัตราการสังเคราะห์แสงของใบกาแฟจะลดลงถ้ามีอุณหภูมิผิวใบสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส

การให้ร่วมเงาแก่แปลงปลูก จะช่วยลดอุณหภูมิดินได้ ซึ่งจะทำให้อัตราการระเหยของน้ำและการสลายตัวของสารอินทรีย์ในดินลดลงด้วย (Willey,1975) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการที่แปลงปลูกพืชได้รับสภาพร่วมเงา จะมีผลทำให้สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่พืชได้รับเปลี่ยนแปลงไปได้ การศึกษาในหัวข้อนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงผลของการให้ร่วมเงา ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมบางอย่างในแปลงปลูกกาแฟ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ลักษณะของ โรงเรือน

ปลูกสร้าง โรงเรือนพรางแสงแก่ต้นกาแฟอราบิก้า สายพันธุ์คาติมอร์ เบอร์ 5 - 4 2776 โดยให้ต้นกาแฟได้รับสภาพร่วมเงา 3 ระดับ คือ ร่วมเงาต่ำ ร่วมเงาปานกลางและร่วมเงาสูง (โดยพรางแสง 30 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) เปรียบเทียบกับ แปลงปลูกกาแฟที่ไม่ได้รับสภาพร่วมเงา (ไม่พรางแสง)

2. การบันทึกข้อมูล

2.1. การเปลี่ยนแปลงของความเข้มแสง

เป็นการศึกษา การเปลี่ยนแปลงของระดับความเข้มแสงที่ต้นพืชได้รับ ภายใต้สภาพร่วมเงาระดับต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือวัดความเข้มแสง ตรวจสอบวัดความเข้มแสงบริเวณกลางแปลงทดลอง โดยให้ส่วนรับแสงของเครื่องวางในแนวตั้ง ทำการบันทึกข้อมูลเดือนละครั้ง ๆ ละ 5 เวลา คือ 08.00 10.00 12.00 14.00 และ 16.00 น.

2.2. อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

ทำการตรวจวัด โดยใช้เครื่องมือวัดความชื้นสัมพัทธ์ โดยแขวนเครื่องมือไว้สูงจากพื้นดิน 1 เมตร บริเวณกลางแปลงทดลองในแต่ละหน่วยการทดลอง อ่านค่าอุณหภูมิกระเปาะแห้งเป็นอุณหภูมิอากาศในขณะนั้น ส่วนผลต่างระหว่างกระเปาะแห้งและกระเปาะเปียกนำมาเปรียบเทียบกับตารางมาตรฐาน (Aspiration psychrometer's table) ค่าที่ได้จากตารางเป็นค่าความชื้นสัมพัทธ์ บันทึกข้อมูลเดือนละครั้ง ๆ ละ 5 เวลา คือ 08.00 10.00 12.00 14.00 และ 16.00 น. ตามลำดับ

2.3 ระดับความชื้นในดิน

เป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระดับความชื้นในดิน ที่ระดับความลึก 0 - 15 เซนติเมตร ของวันที่เก็บข้อมูลในแต่ละเดือน โดยใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างดิน เก็บตัวอย่างจากบริเวณกลางแปลงปลูกซึ่งได้รับสภาพร่วมเงาระดับต่าง ๆ กัน นำตัวอย่างดินที่เก็บได้บรรจุลงในถุงพลาสติก ปิดปากถุงให้แน่น ซึ่งน้ำหนักดินในห้องปฏิบัติการ ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อบตัวอย่างดินที่ชั่งน้ำหนักแล้วในตู้อบ โดยใช้อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ซึ่งตัวอย่างดินที่อบแห้งอีกครั้ง น้ำหนักที่หายไปคือน้ำหนักของน้ำในดินคำนวณเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน โดยใช้สูตร

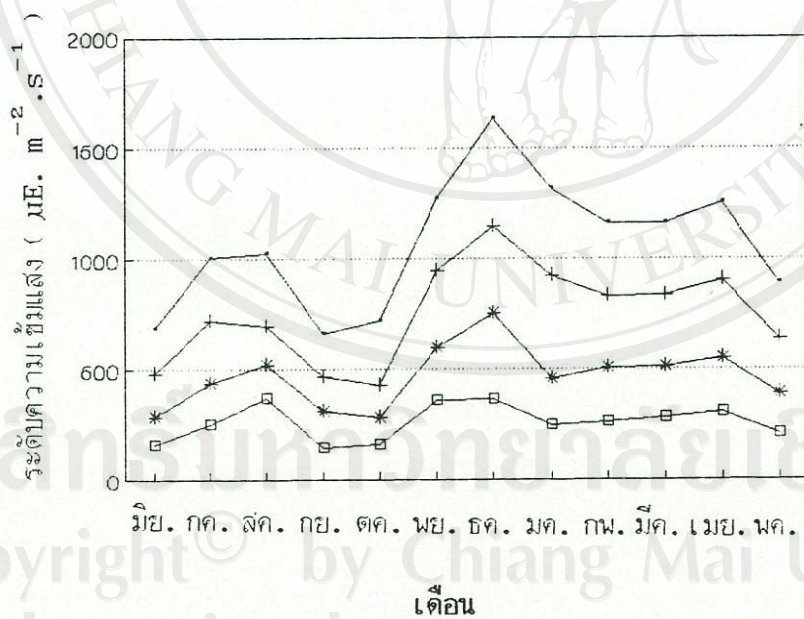
$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน} = \frac{\text{น้ำหนักดินชื้น} - \text{น้ำหนักดินแห้งสนิท}}{\text{น้ำหนักดินแห้งสนิท}} \times 100$$

ผลการทดลอง

1. การเปลี่ยนแปลงของความเข้มแสง

การเปลี่ยนแปลงของความเข้มแสงของแปลงปลูกกาแฟเปรียบเทียบกับระหว่างแปลงที่ปลูกกลางแจ้ง (ไม่ได้รับสภาพร่มเงา) และแปลงที่ได้รับร่มเงาระดับต่างๆ จากรูปที่ 1 จะเห็นได้ว่า การเปลี่ยนแปลงของความเข้มแสงจะคล้ายตามกันในทุกๆระดับร่มเงา โดยความเข้มแสงจะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยจากเดือนมิถุนายน จนถึงเดือนสิงหาคม และลดลงในเดือนกันยายน ความเข้มแสงจะเพิ่มขึ้นอีกครั้งหนึ่งในเดือนพฤศจิกายน จนถึงจุดสูงสุดในเดือนธันวาคม หลังจากนั้นจะลดลงเล็กน้อยจนถึงเดือนพฤษภาคม

ในกรณีที่ไม่มีการพรางแสง ความเข้มแสงที่ต้นกาแฟได้รับในเดือนกันยายน มีค่าต่ำสุดในรอบปี คือ $660.48 \mu\text{E} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$. ความเข้มแสงจะเพิ่มขึ้นอีกครั้ง ในเดือนตุลาคม จนมีความเข้มแสงสูงสุดในเดือนธันวาคม คือ $1,637.69 \mu\text{E} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$



(• ไม่ได้รับสภาพร่มเงา + ร่มเงาต่ำ * ร่มเงาปานกลาง □ ร่มเงาสูง)

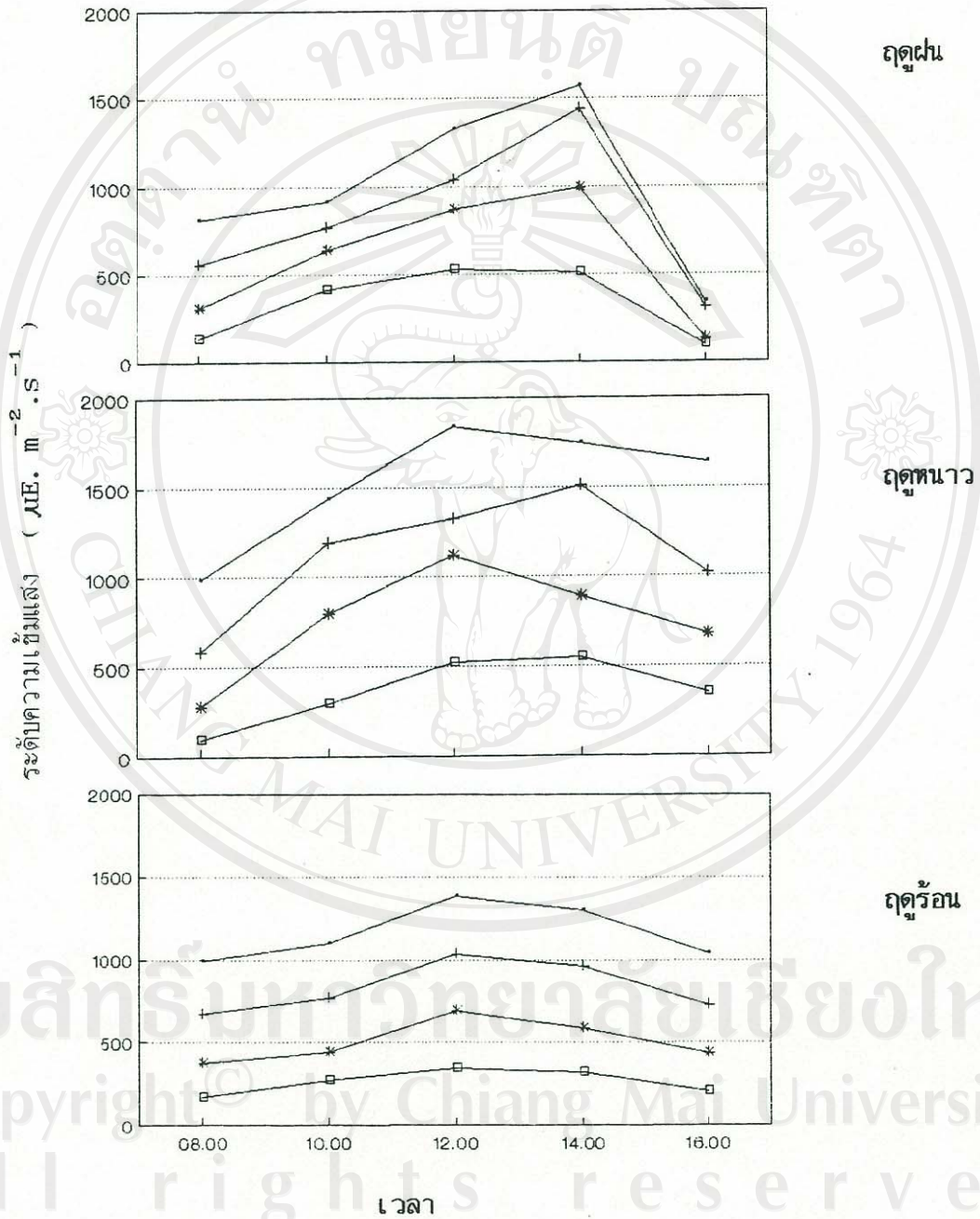
รูปที่ 7 การเปลี่ยนแปลงของระดับความเข้มแสงในแปลงทดลองภายหลังจากได้รับสภาพร่มเงา

ในกรณีที่มีการพรางแสง เมื่อเปรียบเทียบความเข้มแสงของเดือนที่มีค่าสูงสุดคือ เดือน
กันยายน ต้นกาแฟจะได้รับความเข้มแสง $1,637.69 \mu\text{E.m.}^{-2}\text{s.}^{-1}$ เมื่อปลูกกลางแจ้ง และ
 $1,146.28$ 755.64 และ $363.85 \mu\text{E.m.}^{-2}\text{s.}^{-1}$ สำหรับแปลงที่ได้รับร่มเงาต่ำ ปานกลาง
และสูง ตามลำดับ

ในช่วงเดือนมกราคม ถึงเดือนเมษายน ซึ่งเป็นช่วงที่ต้นกาแฟจะได้รับสภาวะเครียด
เนื่องจากการขาดน้ำและอุณหภูมิอากาศสูง ต้นกาแฟจะได้รับความเข้มแสงประมาณ $1,161.74$ -
 $1,316.69$ 833.45 - 921.45 457.75 - 552.05 และ 248.72 - $306.02 \mu\text{E.m.}^{-2}\text{s.}^{-1}$
สำหรับแปลงที่ไม่ได้รับร่มเงา ร่มเงาต่ำ ร่มเงาปานกลาง และร่มเงาสูง ตามลำดับ

ในกรณีที่แปลงปลูกได้รับร่มเงาสูง ต้นกาแฟจะได้รับความเข้มแสงต่ำกว่า 500
 $\mu\text{E.m.}^{-2}\text{s.}^{-1}$ ตลอดทั้งปี และในเดือนที่มีความเข้มแสงต่ำสุดในรอบปี (กันยายน-ตุลาคม) ความ
เข้มแสงจะลดลงเหลือเพียง $146.29 \mu\text{E.m.}^{-2}\text{s.}^{-1}$ เท่านั้น

สำหรับการเปลี่ยนแปลงของระดับความเข้มแสงในรอบวันของแต่ละฤดูจะแตกต่างกันใน
แต่ละฤดู (รูปที่ 8) พบว่า ในฤดูฝน ความเข้มแสงจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จากช่วงเช้าจนมีความเข้มสูง
สุดในช่วงบ่าย (14.00 น.) หลังจากนั้นระดับความเข้มแสงในแปลงจะลดลงอย่างเด่นชัดในช่วง
เย็น ระดับความเข้มแสงในฤดูแล้ง พบว่า ในช่วงเช้า ระดับความเข้มแสงจะมีค่าต่ำสุดในรอบ
วัน และจะเพิ่มขึ้นตั้งแต่ช่วงสายจนถึงเที่ยงวัน ระดับความเข้มแสงสูงสุดระหว่าง 12.00-14.00
น. และจะลดลงในช่วงบ่ายและเย็น ส่วนในฤดูร้อน การเพิ่มขึ้นของความเข้มแสงจะเริ่มตั้งแต่
ช่วงเช้าจนสูงสุดในช่วงเที่ยงวัน หลังจากนั้นความเข้มแสงจะลดลงจนถึงช่วงเย็น โดยความเข้ม
แสงในช่วงเช้า และช่วงเย็นของรอบวันมีระดับใกล้เคียงกัน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบระหว่างฤดูกาล
พบว่า ในแปลงปลูกกลางแจ้งความเข้มแสงสูงสุดในรอบวันจะอยู่ในช่วง 12.00-14.00 น. โดย
ฤดูแล้งจะมีความเข้มแสงสูงที่สุด รองลงมาคือฤดูฝนและฤดูร้อน ตามลำดับ



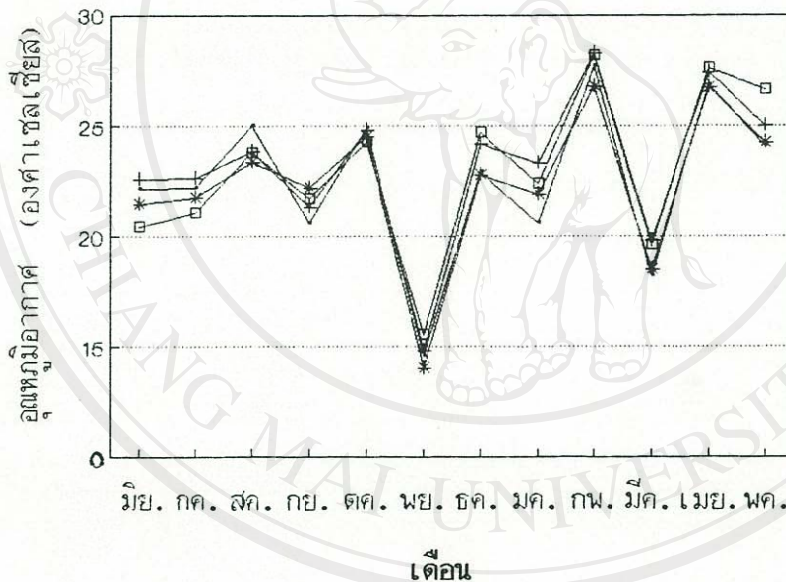
(. ไม่ได้รับสภาพร่มเงา + ร่มเงาต่ำ * ร่มเงาปานกลาง □ ร่มเงาสูง)

รูปที่ 8 การเปลี่ยนแปลงของระดับความเข้มแสงในรอบวัน ในฤดูกาลต่าง ๆ

2. อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

2.1 การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศ

การเปลี่ยนแปลงของระดับอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยตลอดวันภายในแปลงทดลอง หลัง จากได้รับสภาพร่วมเงาระดับต่าง ๆ พบว่า อุณหภูมิอากาศมีการเปลี่ยนแปลงที่ไม่เด่นชัด โดยมีค่า ประมาณ 21 - 24 องศาเซลเซียส และในช่วงระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม อุณหภูมิ อากาศจะลดลงจนต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายน (14.06 องศาเซลเซียส) และจะเพิ่มขึ้นจนมีระดับ สูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ (28.3 องศาเซลเซียส) หลังจากนั้นระดับอุณหภูมิอากาศจะลดลง อีกครั้งในเดือนมีนาคม และเพิ่มขึ้นไปอยู่ในระดับสูงสุดอีกครั้งในเดือนเมษายน (รูปที่ 9)



(. ไม่ได้รับสภาพร่วมเงา + ร่วมเงาต่ำ * ร่วมเงาปานกลาง □ ร่วมเงาสูง)

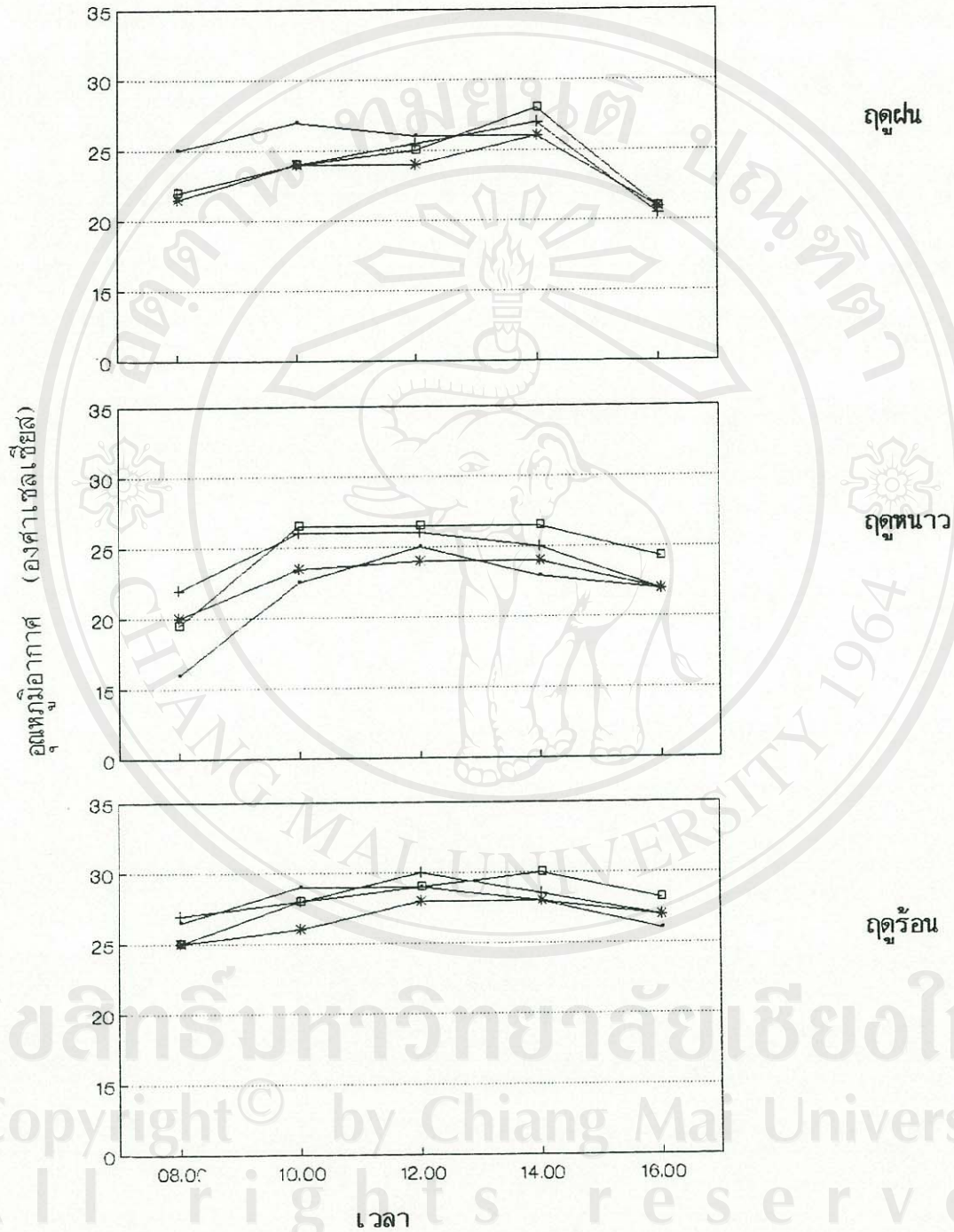
รูปที่ 9 การเปลี่ยนแปลงของระดับอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยตลอดวัน ในแปลงทดลองเมื่อได้รับร่วมเงา ระดับต่าง ๆ

สำหรับการเปลี่ยนแปลงของระดับอุณหภูมิในรอบวันในแต่ละฤดู พบว่า ช่วงฤดูหนาว จะมีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศในรอบวันมากกว่าในฤดูฝนและฤดูร้อน (รูปที่ 10) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงเวลา 8.00-10.00 น. โดยการให้ร่วมเงาจะช่วยลดอุณหภูมิลงได้ประมาณ

3 องศาเซลเซียส ช่วงฤดูฝน ในช่วงเช้าระหว่าง 8.00-10.00 น. การให้ร่มเงาจะทำให้ อุณหภูมิอากาศประมาณ 22-24 องศาเซลเซียส ในขณะที่แปลงที่อยู่ในสภาพกลางแจ้งจะมีอุณหภูมิ อากาศประมาณ 25-27 องศาเซลเซียส ในช่วงเที่ยงถึงบ่ายอุณหภูมิอากาศจะปรับไปมีค่าใกล้เคียงกันคือประมาณ 26-28 องศาเซลเซียส โดยการให้ร่มเงามีแนวโน้มที่จะทำให้มีระดับอุณหภูมิ สูงกว่า (รูปที่ 10)

ในฤดูหนาว ร่มเงาจะช่วยให้อุณหภูมิในช่วงเช้า (8.00-10.00 น.) สูงกว่า แปลงที่อยู่ในสภาพกลางแจ้ง ประมาณ 3-5 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าประมาณ 20-22 องศา เซลเซียส ในขณะที่ อุณหภูมิอากาศของแปลงที่ไม่ได้รับร่มเงาจะลดลงเหลือเพียง 16 องศา เซลเซียส เท่านั้น ส่วนในฤดูร้อน อุณหภูมิอากาศของแปลงที่อยู่ในสภาพร่มเงา และกลางแจ้ง จะมีค่าใกล้เคียงกัน คือ 25-30 องศาเซลเซียส ตลอดทั้งวัน (รูปที่ 10)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



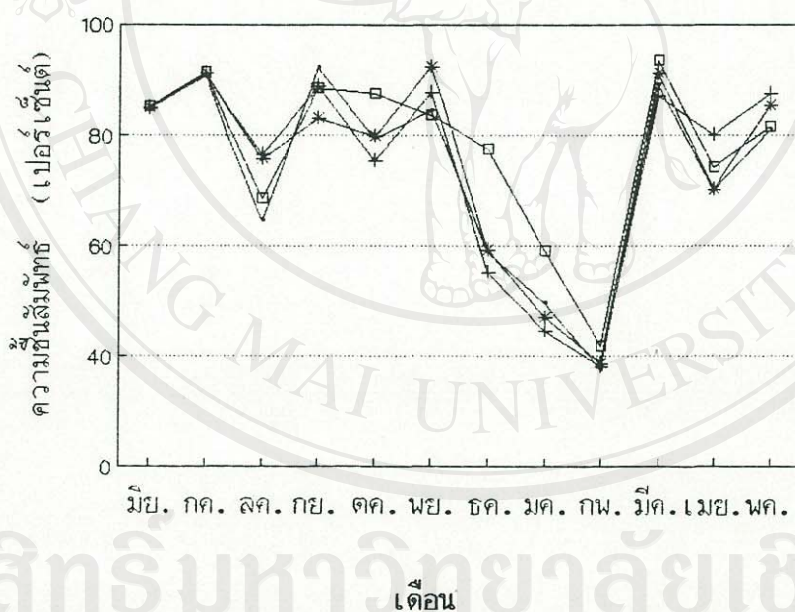
(. ไม่ได้รับสภาพร่วมเงา + ร่วมเงาต่ำ * ร่วมเงาปานกลาง □ ร่วมเงาสูง)

รูปที่ 10 การเปลี่ยนแปลงของระดับอุณหภูมิในรอบวัน เมื่อให้สภาพร่วมเงาระดับต่าง ๆ

2.2 การเปลี่ยนแปลงของความชื้นสัมพัทธ์

การเปลี่ยนแปลงของความชื้นสัมพัทธ์ในแปลงทดลอง ภายหลังจากได้รับสภาพร่มเงาระดับต่าง ๆ พบว่าระดับความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศจะสูงในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนพฤศจิกายน (ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์) และจะลดลงอย่างเด่นชัดในเดือนธันวาคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์ เหลือเพียงประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ แปลงทดลองจะมีความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้นอีกครั้งในเดือนมีนาคม

สำหรับผลของการให้ร่มเงาแก่แปลงปลูก พบว่า แปลงที่ได้รับสภาพร่มเงาสูงมีความชื้นในอากาศสูงสุด และมีการเปลี่ยนแปลงไม่เด่นชัดเหมือนแปลงที่ได้รับสภาพร่มเงาระดับต่ำกว่า นอกจากนี้ การลดลงของความชื้นในอากาศ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ จะช้ากว่ามาก (รูปที่ 11)



(. ไม่ได้รับสภาพร่มเงา + ร่วมเงาต่ำ * ร่วมเงาปานกลาง □ ร่วมเงาสูง)

รูปที่ 11 การเปลี่ยนแปลงของระดับความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของแต่ละวัน ในรอบปีของแปลงทดลอง ซึ่งได้รับสภาพร่มเงาระดับต่าง ๆ

ในส่วนของอิทธิพลของร่มเงาที่มีต่อความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศในแต่ละฤดู พบว่า ในฤดูฝนความชื้นสัมพัทธ์ในแปลงที่ได้รับสภาพร่มเงาต่ำ มีค่าสูงสุด (76.60 เปอร์เซ็นต์) และมีค่าใกล้เคียงกับความชื้นสัมพัทธ์ในแปลงที่ได้รับสภาพร่มเงาปานกลาง ส่วนแปลงที่ไม่ได้รับสภาพร่มเงาจะมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด โดยมีความชื้นสัมพัทธ์เพียง 64.6 เปอร์เซ็นต์(ตารางที่ 1) ในฤดูหนาว ความชื้นสัมพัทธ์ในแปลงที่ได้รับสภาพร่มเงาสูงจะมีระดับสูงกว่าแปลงทดลองที่ได้รับสภาพร่มเงาระดับอื่นๆ โดยมีระดับความชื้น 77.6 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแปลงที่ได้รับสภาพร่มเงาระดับอื่นๆ จะมีความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศใกล้เคียงกันกับที่ไม่ได้รับร่มเงา ส่วนการเปลี่ยนแปลงของความชื้นสัมพัทธ์ ในฤดูร้อน พบว่า ทุกระดับร่มเงามีระดับความชื้นสัมพัทธ์ใกล้เคียงกัน และต่ำกว่าฤดูกาลอื่นๆ โดยแปลงที่ได้รับสภาพร่มเงาสูง มีระดับความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด คือ 41.75 เปอร์เซ็นต์

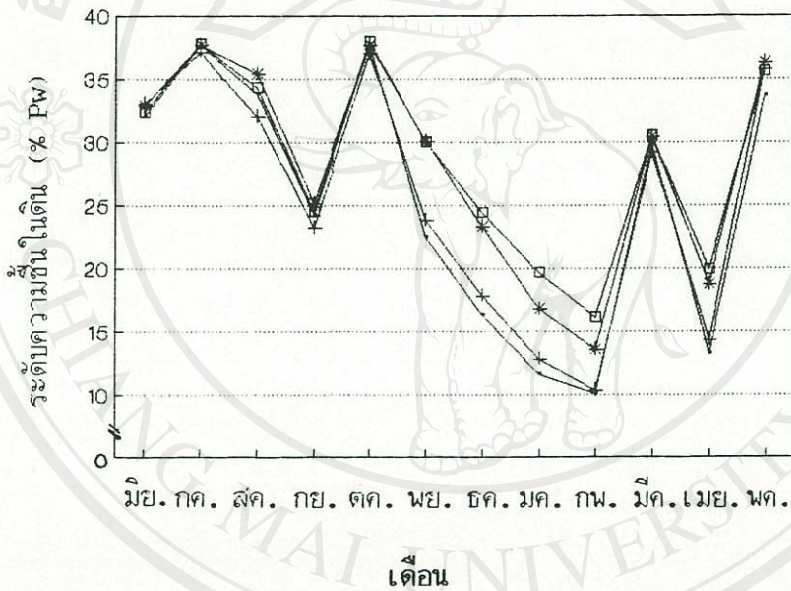
ตารางที่ 1 อิทธิพลของร่มเงาที่มีต่อความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในแปลงทดลองในฤดูกาลต่าง ๆ

ระดับร่มเงา	ฤดูกาล		
	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน
ไม่ได้รับสภาพร่มเงา	64.60	58.80	37.60
ร่มเงาต่ำ (พรางแสง 30%)	76.60	55.13	38.20
ร่มเงาปานกลาง (พรางแสง 50%)	75.80	59.20	38.80
ร่มเงาสูง (พรางแสง 75%)	68.60	77.60	41.75

3. การเปลี่ยนแปลงของความชื้นในดิน

จากรูปที่ 12 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของระดับความชื้นในดินตลอดทั้งปีระหว่างแปลงปลูกที่ไม่ได้รับร่มเงา และได้รับร่มเงาระดับต่างๆ จะเห็นได้ว่า ความชื้นในดิน

จะมีค่าสูงและใกล้เคียงกันตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงเดือนตุลาคม ส่วนตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ความชื้นในดินจะค่อยๆ ลดลงจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ โดยรวมจะช่วยให้ความชื้นในดินลดลงช้ากว่าอย่างเห็นได้ชัด ความชื้นในดินคงเหลือเมื่อถึงจุดต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์ จะมีค่าสูงสุดในแปลงที่ได้รับร่วมเงาสูง (16.05 %Pw) รองลงมาคือแปลงที่ได้รับร่วมเงาปานกลาง (13.56 %Pw) ส่วนแปลงที่ได้รับร่วมเงาต่ำจะมีค่าใกล้เคียงกับการปลูกกลางแจ้ง คือ 10.29 และ 10.08 %Pw ตามลำดับ



(. ไม่ได้รับสภาพร่วมเงา + ร่วมเงาต่ำ * ร่วมเงาปานกลาง ◻ ร่วมเงาสูง)

รูปที่ 12 การเปลี่ยนแปลงของระดับความชื้นในดินจากแปลงทดลองที่ระดับความลึก 0 - 15

เซนติเมตร เมื่อได้รับสภาพร่วมเงาระดับต่าง ๆ

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าความชื้นในดินในแต่ละฤดู จะเห็นได้ว่า ในฤดูฝนซึ่งเป็นช่วงที่ดินได้รับความชื้นจากฝน ความชื้นในดินจากแปลงที่ได้รับสภาพร่วมเงาปานกลาง มีระดับสูงสุดคือ 35.44 เปอร์เซ็นต์ แต่ความชื้นในดินทุกระดับร่วมเงาไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2) ฤดูหนาว ความชื้นในดินในทุกแปลงทดลองลดลงจากในช่วงฤดูฝนอย่างเด่นชัด โดยแปลงที่ได้รับ

สภาพร่วมเงาสูง มีระดับความชื้นในดินสูงสุด (24.40 %Pw) ซึ่งไม่แตกต่างกับแปลงที่ได้รับสภาพร่วมเงาปานกลาง แต่ทั้งสองระดับร่วมเงามีระดับความชื้นในดินสูงกว่าแปลงที่ได้รับสภาพร่วมเงาต่ำ และไม่ได้รับร่วมเงาอย่างเด่นชัด (ตารางที่ 2) ส่วนระดับความชื้นในดิน ในฤดูร้อน พบว่า ทุกระดับร่วมเงามีระดับความชื้นในดินที่ระดับความลึก 0 - 15 เซนติเมตร ลดลงกว่าฤดูฝนมาก เมื่อเปรียบเทียบกันทางสถิติ พบว่าความชื้นในดินจากแปลงที่ได้รับสภาพร่วมเงาสูง ร่วมเงาปานกลาง และไม่ได้รับสภาพร่วมเงามีแนวโน้มที่จะมีความชื้นเหลืออยู่ในดินสูงกว่าแปลงที่ได้รับสภาพร่วมเงาต่ำ แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 อิทธิพลของระดับร่วมเงาที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความชื้นในดินที่ระดับความลึก 0 - 15 เซนติเมตร

ระดับร่วมเงา	ฤดูการ		
	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน
ไม่ได้รับสภาพร่วมเงา	33.83	16.23	10.08
ร่วมเงาต่ำ (พรางแสง 30 %)	32.02	17.75	11.29
ร่วมเงาปานกลาง (พรางแสง 50 %)	35.44	23.30	13.56
ร่วมเงาสูง (พรางแสง 75 %)	34.30	24.40	16.05
LSD. 0.05	ns	1.9258	ns

วิจารณ์ผลการทดลอง

การเปลี่ยนแปลงของระดับความเข้มแสง

การให้ร่มเงาแก่แปลงปลูกกาแฟ มีผลให้ความเข้มแสงที่พืชได้รับลดลงในทุกฤดูกาล โดยเฉพาะอย่างยิ่งแปลงทดลองที่ได้รับสภาพร่มเงาสูง (พรางแสง 75 เปอร์เซ็นต์) จะเหลือความเข้มแสงเพียง 146.29 ถึง 370.37 $\mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ส่วนแปลงที่ได้รับร่มเงาปานกลาง ต้นกาแฟ จะได้รับความเข้มแสงระหว่าง 284.90 ถึง 753.64 $\mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ เมื่อพิจารณาจากรายงานของ Kumar (1979) ระดับความเข้มแสงที่แปลงทดลองได้รับทั้งสองระดับนี้ น่าจะมีผลให้ปากใบกาแฟเปิดได้ไม่เต็มที่นัก และมีอัตราการสังเคราะห์แสงต่ำมาก ทั้งนี้เพราะปากใบกาแฟจะเริ่มเปิดเมื่อได้รับความเข้มแสง 300 $\mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ และจะเปิดได้ดีเมื่อได้รับความเข้มแสง 600 $\mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ในการทดลองครั้งนี้ทำการวัดความเข้มแสงจากภายนอกทรงพุ่ม ซึ่งหมายถึง ค่าระดับความเข้มแสงที่ได้ คือความเข้มแสงที่เฉพาะใบพืชภายนอกทรงพุ่มได้รับ เมื่อพิจารณาถึงการบังกันเองระหว่าง ใบพืช จึงยังทำให้ใบที่อยู่ในทรงพุ่มของต้นกาแฟที่ปลูกในสภาพร่มเงาสูง (พรางแสง 75 เปอร์เซ็นต์) และสภาพร่มเงาปานกลาง (พรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์) ได้รับความเข้มแสงไม่เพียงพอต่อการกระตุ้นการเปิดของปากใบกาแฟได้อย่างเต็มที่

ส่วนต้นกาแฟที่ได้รับสภาพร่มเงาต่ำ (พรางแสง 30 เปอร์เซ็นต์) จะได้รับความเข้มแสงอยู่ระหว่าง 426.96 ถึง 1146.38 $\mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ซึ่งที่ร่มเงาระดับนี้จะมีระดับความเข้มแสงส่วนใหญ่มักอยู่ระหว่าง 600 ถึง 900 $\mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ (รูปที่ 7) ซึ่งเป็นความเข้มแสงที่ใบภายนอกทรงพุ่มจะได้รับ แต่เนื่องจากเกิดการบังกันเองของใบ จึงน่าจะมีผลให้ใบที่อยู่ในทรงพุ่มสามารถเปิดปากใบได้ดีกว่าปากใบในทรงพุ่มจากต้นกาแฟที่ได้รับร่มเงาสูงและร่มเงาปานกลาง

ต้นกาแฟที่ไม่ได้รับสภาพร่มเงา จะได้รับความเข้มแสงระหว่าง 660.48 - 1637.69 $\mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ซึ่งความเข้มแสงที่ได้รับส่วนใหญ่จะสูงกว่า 1000 $\mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ อันจะส่งผลให้ปากใบกาแฟเปิดได้น้อย ตามรายงานของ Kumar (1979) ที่ว่าปากใบกาแฟจะเปิดได้น้อยลงถ้าความเข้มแสงสูงกว่า 600 $\mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ นอกจากนั้นความเข้มแสงที่สูงขึ้น จะมีผลให้อุณหภูมิใบสูง ซึ่งมีผลให้เกิดสภาพที่เรียกว่า Photoinhibition ในสภาพนี้ปากใบกาแฟจะเปิดได้น้อย เนื่องจากการสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายใต้ปากใบสูง

ดังนั้นถ้าพิจารณาถึง ระดับความเข้มแสงที่เหมาะสมสำหรับกาแฟ การพรางแสงใน ระดับ 30 - 50 เปอร์เซ็นต์ น่าจะอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม

อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายนอกและภายในสภาพร่วมเงา

การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ย่อมส่งผลถึงการเจริญเติบโตและสรีรวิทยาของต้นกาแฟที่อยู่ในแปลงปลูก โดยอุณหภูมิจะเกี่ยวข้องกับอัตราการเกิดการสังเคราะห์แสง Kumar (1979) กล่าวว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการสังเคราะห์แสงของใบกาแฟ จะอยู่ระหว่าง 20-25 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงถึง 45 องศาเซลเซียส การสังเคราะห์แสงจะหยุดอย่างสมบูรณ์ ในการทดลองครั้งนี้ พบว่า อุณหภูมิช่วงที่เหมาะสมดังกล่าวจะเกิดขึ้นเฉพาะในกรณีที่มีการพรางแสง และเฉพาะช่วงเวลาตอนเช้า ในฤดูฝนและฤดูหนาวเท่านั้น (รูปที่ 10) อย่างไรก็ตามจากรายงานของ Kumar (1979) ที่ว่ากิจกรรมการสังเคราะห์แสงของใบกาแฟจะสูงสุด เฉพาะช่วง 08.00-12.00 น. เท่านั้น ในช่วงบ่ายการสังเคราะห์แสงจะลดลงถึงแม้ว่าสภาพสิ่งแวดล้อมจะเหมาะสมก็ตาม จึงอาจกล่าวได้ว่าการพรางแสงน่าจะมีผลดีต่ออัตราการสังเคราะห์แสงของ ใบกาแฟ เพราะจะช่วยรักษาระดับอุณหภูมิให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมและยังช่วยลดความแตกต่างของระดับอุณหภูมิในช่วงเวลาต่าง ๆ ของวันได้

ในฤดูร้อน อุณหภูมิของแปลงกาแฟจะสูงกว่าระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมดังกล่าวข้างต้นอยู่เล็กน้อย แต่ก็ยังไม่สูงเกิน 30 องศาเซลเซียส และร่วมเงาไม่ส่งผลเด่นชัดต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับอุณหภูมิ อาจเป็นเพราะว่าแปลงปลูกกาแฟที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้อยู่ในหุบเขา และมีความสูงจากระดับน้ำทะเลถึง 1300 เมตร จึงส่งผลให้อุณหภูมิอากาศค่อนข้างเย็นถึงแม้จะเป็นฤดูร้อน สภาวะเครียดเนื่องจากอุณหภูมิสูงจึงมีน้อยด้วย

ความชื้นสัมพัทธ์

ในสภาพที่แปลงปลูกได้รับสภาพร่วมเงาสูง ทำให้การเปลี่ยนแปลงของความชื้นสัมพัทธ์บรรยากาศไม่เด่นชัดเท่ากับการให้ร่วมเงาระดับอื่น ๆ และไม่ได้รับสภาพร่วมเงา (รูปที่ 11) ในฤดูหนาว และฤดูร้อนซึ่งเป็นช่วงที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ แปลงที่ได้รับสภาพร่วมเงาสูงจะเหลือความชื้นสัมพัทธ์สูงกว่าแปลงสภาพร่วมเงาระดับอื่น ๆ จากการเปลี่ยนแปลงในลักษณะดังกล่าวนี้ พอจะกล่าวได้ว่าการให้แปลงทดลองได้รับร่วมเงาสูง มีผลให้การเปลี่ยนแปลงของระดับความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ ในแปลงทดลองไม่รุนแรงและสามารถรักษาความชื้นของบรรยากาศได้ดีกว่าแปลง

ที่ได้รับสภาพร่มเงาปานกลาง ต่ำ และไม่ได้รับสภาพร่มเงา ซึ่งระดับความชื้นสัมพัทธ์จะมีอิทธิพลต่อการบิดเปิดของปากใบกาแฟ และลดปัญหาการเกิดสภาวะเครียด เนื่องมาจากการขาดน้ำในฤดูแล้งได้ด้วย (Tesda and Kumar, 1975)

การเปลี่ยนแปลงของระดับความชื้นในดินของแปลงปลูกเมื่อได้รับสภาพร่มเงา

ระดับความชื้นในดินจากบริเวณกลางแปลงปลูกที่ระดับความลึก 0 - 15 เซนติเมตร มีการเปลี่ยนแปลงไม่เด่นชัดในฤดูฝน แต่ในช่วงฤดูแล้งและฤดูร้อน แปลงที่ได้รับสภาพร่มเงาสูง และร่มเงาปานกลาง มีการสูญเสียความชื้นจากดินช้ากว่าแปลงที่ได้รับร่มเงาต่ำ และไม่ได้รับสภาพร่มเงาอย่างเด่นชัด

การเปลี่ยนแปลงของระดับความชื้นในดินจากการทดลองนี้ พอจะกล่าวได้ว่าการให้สภาพร่มเงาสูงและร่มเงาปานกลางแก่แปลงปลูก สามารถช่วยรักษาความชื้นในดินได้ดีกว่าแปลงที่ได้รับสภาพร่มเงาต่ำและไม่ได้รับสภาพร่มเงา และการที่ความชื้นในดินสูงนี้น่าจะมีผลดีต่อการรักษาความเต่งของเซลล์ตลอดจนการเปิดของปากใบกาแฟ และกิจกรรมเมตาโบลิซึมในพืชด้วย ซึ่งจะส่งผลดีโดยอ้อมไปสู่การเจริญเติบโตของกาแฟภายใต้สภาวะแห้งแล้งในฤดูร้อนอีกทางหนึ่งด้วย

ความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมในแปลงปลูกเมื่อได้รับสภาพร่มเงาระดับต่าง ๆ

จากผลการทดลอง ในทุกหัวข้อข้างต้น อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า การพรางแสงจะทำให้สภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และสรีรวิทยาของต้นกาแฟอย่างเด่นชัด โดยจะมีผลทำให้ความเข้มแสงลดลง ช่วยให้อุณหภูมิอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการสังเคราะห์แสง และช่วยรักษาความชื้นในอากาศ และในดินให้มีการเปลี่ยนแปลงไปช้ากว่าแปลงปลูกที่อยู่ในสภาพกลางแจ้ง ซึ่งเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างระดับของการพรางแสง เป็นที่น่าสังเกตว่า การพรางแสงเพียง 30-50 เปอร์เซ็นต์ จะมีผลให้สภาพแวดล้อมต่าง ๆ อยู่ในช่วงที่เหมาะสมที่สุด ทั้งความเข้มแสงที่ใบกาแฟจะได้รับ อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ อย่างไรก็ตามผลกระทบของสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไปที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของกาแฟ เป็นสิ่งที่ต้องยืนยันในหัวข้อการศึกษาที่จะได้รายงานต่อไป

สรุปผลการทดลอง

การพรางแสงมีผลทำให้สภาพแวดล้อมของแปลงกาแฟเปลี่ยนไป โดยช่วยลดความเข้มแสงและอุณหภูมิอากาศ ช่วยชะลอการลดลงของความชื้นในดินและในอากาศทั้งในฤดูหนาวและฤดูร้อน

การพรางแสงในระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้สภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อต้นกาแฟได้ โดย ลดความเข้มแสงลงเหลือ 426.96 ถึง 1146.38 $\mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ รักษาอุณหภูมิในช่วง 8.00 - 10.00 ให้อยู่ระหว่าง 22 ถึง 28 องศาเซลเซียส และรักษาความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศให้อยู่ระหว่าง 38.2 ถึง 91.2 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved