

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกาแฟอาราบิก้า	4
2.2 อิทธิพลที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ลักษณะกายวิภาค และปริมาณคาเฟอีนของกาแฟอาราบิก้า	5
บทที่ 3 แผนและวิธีการทดลอง	17
3.1 แผนและวิธีการทดลอง	17
3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน	17
3.3 การบันทึกข้อมูล	17
3.4 สถานที่ทำการศึกษา	19
บทที่ 4 ผลการทดลอง	20
4.1 การตอบสนองของกาแฟอาราบิก้า พันธุ์คาติมอร์ ต่อลักษณะร่มเงาไม้ยืนต้น ในสภาพพื้นที่ดอน	20
4.2 การตอบสนองของกาแฟอาราบิก้า พันธุ์คาติมอร์ ต่อลักษณะร่มเงาไม้ยืนต้น ในสภาพพื้นที่สูง	39

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 วิจัยรณัผลการทดลอง	58
5.1 การตอบสนองของกาแฟอาราบิก้า พันธุ์คาติมอร์ ต่อลักษณะร่่มเงา ไม้ยืนต้น ในสภาพพื้นที่ค่อน	58
5.2 การตอบสนองของกาแฟอาราบิก้า พันธุ์คาติมอร์ ต่อลักษณะร่่มเงา ไม้ยืนต้น ในสภาพพื้นที่สูง	60
บทที่ 6 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	63
6.1 สรุปผลการทดลอง	63
6.2 ข้อเสนอแนะ	64
เอกสารอ้างอิง	65
ภาคผนวก	71
ประวัติผู้เขียน	87

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ความสูง ขนาดทรงพุ่ม เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่ง และจำนวนใบ ของกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกในสภาพกลางแจ้ง และในร่มเงามะม่วง ณ หมวคไม้ผล เมื่อสิ้นสุดการทดลอง	22
ตารางที่ 2 ความสูง ขนาดทรงพุ่ม เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่ง และจำนวนใบ ของกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกในสภาพกลางแจ้ง และในร่มเงาขางพารา ณ หมวคไม้ผล เมื่อสิ้นสุดการทดลอง	22
ตารางที่ 3 มุมของกิ่ง น้ำหนักใบสด พื้นที่ใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี และคลอโรฟิลล์รวม ของกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกในสภาพกลางแจ้ง และ ในร่มเงามะม่วง ณ หมวคไม้ผล เมื่อสิ้นสุดการทดลอง	28
ตารางที่ 4 มุมของกิ่ง น้ำหนักใบสด พื้นที่ใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี และคลอโรฟิลล์รวม ของกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกในสภาพกลางแจ้ง และ ในร่มเงาขางพารา ณ หมวคไม้ผล เมื่อสิ้นสุดการทดลอง	28
ตารางที่ 5 ความหนาของใบ จำนวนเซลล์อีพิเคอมีส จำนวนเซลล์พาลิเสด และ ความหนาแน่นของปากใบ ของกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกกลางแจ้ง และปลูก ในร่มมะม่วง ณ หมวคไม้ผล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	33
ตารางที่ 6 ความหนาของใบ จำนวนเซลล์อีพิเคอมีส จำนวนเซลล์พาลิเสด และ ความหนาแน่นของปากใบ ของกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกกลางแจ้ง และปลูก ในร่มขางพารา ณ หมวคไม้ผล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	35
ตารางที่ 7 ขนาดท่อน้ำของลำต้น ขนาดท่อน้ำของราก และปริมาณคาเฟอีน ของ กาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกกลางแจ้ง และปลูกในร่มมะม่วง ณ หมวคไม้ผล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	38
ตารางที่ 8 ขนาดท่อน้ำของลำต้น ขนาดท่อน้ำของราก และปริมาณคาเฟอีน ของ กาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกกลางแจ้ง และปลูกในร่มขางพารา ณ หมวคไม้ผล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	38
ตารางที่ 9 ความสูง ขนาดทรงพุ่ม เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่ง และจำนวนใบ กาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง และในร่มลิ้นจี่ ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	45

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 10 ความสูง ขนาดทรงพุ่ม เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่ง และจำนวนใบ กาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง และร่มไม้ป่า ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	45
ตารางที่ 11 มุมของกิ่ง น้ำหนักใบสด พื้นที่ใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี และคลอโรฟิลล์รวม ในใบกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง และในร่มลั่นจี่ ณ สล. เขื่อนจุฬาภรณ์	46
ตารางที่ 12 มุมของกิ่ง น้ำหนักใบสด พื้นที่ใบ ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี และคลอโรฟิลล์รวม ในใบกาแฟที่ปลูกกลางแจ้ง และในร่มไม้ป่า ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	46
ตารางที่ 13 ความหนาของใบ จำนวนเซลล์อีพิเดอมิส จำนวนเซลล์พาลิเสด และความ หนาแน่นของปากใบกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกกลางแจ้ง และปลูกในร่มลั่นจี่ ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	50
ตารางที่ 14 ความหนาของใบ จำนวนเซลล์อีพิเดอมิส จำนวนเซลล์พาลิเสด และความ หนาแน่นของปากใบกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกกลางแจ้ง และปลูกในร่มไม้ป่า ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	51
ตารางที่ 15 ขนาดท่อน้ำของลำต้น ขนาดท่อน้ำของราก และปริมาณคาเฟอีน ของกาแฟ อาราบิก้า ที่ปลูกกลางแจ้ง และปลูกในร่มลั่นจี่ ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	56
ตารางที่ 16 ขนาดท่อน้ำของลำต้น ขนาดท่อน้ำของราก และปริมาณคาเฟอีน ของกาแฟ อาราบิก้า ที่ปลูกกลางแจ้ง และปลูกในร่มไม้ป่า ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	57
ตารางผนวกที่ 1 ความเข้มแสง (ลักซ์)	72
ตารางผนวกที่ 2 อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส)	73
ตารางผนวกที่ 3 เปอร์เซนต์ความชื้นสัมพัทธ์อากาศ	74
ตารางผนวกที่ 4 เปอร์เซนต์ความชื้นดิน	75
ตารางผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ธาตุอาหารก่อนปลูก	76
ตารางผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ธาตุอาหารหลังปลูก	77
ตารางผนวกที่ 7 ลักษณะเนื้อดิน	77

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ความสูงของต้นกาแฟ ที่ปลูกกลางแจ้ง ปลูกในร่มมะม่วง และร่มยางพารา ณ หมวดไม้ผล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	21
ภาพที่ 2 ขนาดทรงพุ่มของต้นกาแฟ ที่ปลูกกลางแจ้ง ปลูกในร่มมะม่วง และร่ม ยางพารา ณ หมวดไม้ผล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	21
ภาพที่ 3 เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น ของต้นกาแฟ ที่ปลูกกลางแจ้ง ปลูกในร่มมะม่วง และร่มยางพารา ณ หมวดไม้ผล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	24
ภาพที่ 4 จำนวนกิ่งของต้นกาแฟ ที่ปลูกกลางแจ้ง ปลูกในร่มมะม่วง และร่มยางพารา ณ หมวดไม้ผล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	24
ภาพที่ 5 มุมของกิ่งของต้นกาแฟ ที่ปลูกกลางแจ้ง ปลูกในร่มมะม่วง และร่มยางพารา ณ หมวดไม้ผล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	25
ภาพที่ 6 จำนวนใบของต้นกาแฟ ที่ปลูกกลางแจ้ง ปลูกในร่มมะม่วง และร่มยางพารา ณ หมวดไม้ผล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	25
ภาพที่ 7 น้ำหนักใบของต้นกาแฟ ที่ปลูกกลางแจ้ง ปลูกในร่มมะม่วง และร่มยางพารา ณ หมวดไม้ผล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	27
ภาพที่ 8 พื้นที่ใบของต้นกาแฟ ที่ปลูกกลางแจ้ง ปลูกในร่มมะม่วง และร่มยางพารา ณ หมวดไม้ผล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	27
ภาพที่ 9 ปริมาณคลอโรฟิลล์เอของต้นกาแฟ ที่ปลูกกลางแจ้ง ปลูกในร่มมะม่วง และร่มยางพารา ณ หมวดไม้ผล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	30
ภาพที่ 10 ปริมาณคลอโรฟิลล์บีของต้นกาแฟ ที่ปลูกกลางแจ้ง ปลูกในร่มมะม่วง และร่มยางพารา ณ หมวดไม้ผล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	30
ภาพที่ 11 ปริมาณคลอโรฟิลล์รวมของต้นกาแฟ ที่ปลูกกลางแจ้ง ปลูกในร่มมะม่วง และร่มยางพารา ณ หมวดไม้ผล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	31
ภาพที่ 12 ความหนาของใบกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกกลางแจ้ง ปลูกในร่มมะม่วง และร่มยางพารา ณ หมวดไม้ผล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	32

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 13 จำนวนเซลล์อีพิเดอมิสในใบกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกกลางแจ้ง ปลูกในร่ม มะม่วง และร่วมยางพารา ณ หมวดไม้ผล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	32
ภาพที่ 14 ลักษณะทางกายวิภาคของใบกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกกลางแจ้ง ปลูกในร่ม มะม่วง และร่วมยางพารา ณ หมวดไม้ผล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	34
ภาพที่ 15 ความหนาแน่นของปากใบกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกกลางแจ้ง ปลูกในร่ม มะม่วง และร่วมยางพารา ณ หมวดไม้ผล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	34
ภาพที่ 16 จำนวนเซลล์พาลิเสดในใบกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกกลางแจ้ง ปลูกในร่มมะม่วง และร่วมยางพารา ณ หมวดไม้ผล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	35
ภาพที่ 17 ความหนาแน่นของปากใบกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกกลางแจ้ง ปลูกในร่มมะม่วง และร่วมยางพารา ณ หมวดไม้ผล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	36
ภาพที่ 18 ขนาดท่อน้ำของลำต้นกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกกลางแจ้ง ปลูกในร่มมะม่วง และร่วมยางพารา ณ หมวดไม้ผล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	37
ภาพที่ 19 ขนาดท่อน้ำของราก กาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกกลางแจ้ง ปลูกในร่มมะม่วง และร่วมยางพารา ณ หมวดไม้ผล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	37
ภาพที่ 20 ปริมาณคาเฟอีน ในใบกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกกลางแจ้ง ปลูกในร่มมะม่วง และร่วมยางพารา ณ หมวดไม้ผล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	39
ภาพที่ 21 ความสูงของต้น กาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกกลางแจ้ง ปลูกในร่มลินจี และร่วม ไม้ป่า ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	41
ภาพที่ 22 ขนาดทรงพุ่ม กาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกกลางแจ้ง ปลูกในร่มลินจี และร่วมไม้ป่า ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	41
ภาพที่ 23 เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น กาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกกลางแจ้ง ปลูกในร่มลินจี และร่วมไม้ป่า ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	42

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 24 จำนวนกิ่ง กาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกลงข้างแจ้ง ปลูกลงในร่มลึนจี้ และร่วมไม้ป่า ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	42
ภาพที่ 25 มุมของกิ่ง กาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกลงข้างแจ้ง ปลูกลงในร่มลึนจี้ และร่วมไม้ป่า ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	43
ภาพที่ 26 จำนวนใบ กาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกลงข้างแจ้ง ปลูกลงในร่มลึนจี้ และร่วมไม้ป่า ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	44
ภาพที่ 27 น้ำหนักใบ กาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกลงข้างแจ้ง ปลูกลงในร่มลึนจี้ และร่วมไม้ป่า ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	44
ภาพที่ 28 พื้นที่ใบ กาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกลงข้างแจ้ง ปลูกลงในร่มลึนจี้ และร่วมไม้ป่า ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	48
ภาพที่ 29 ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ ในใบกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกลงข้างแจ้ง ปลูกลงในร่มลึนจี้ และร่วมไม้ป่า ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	48
ภาพที่ 30 ปริมาณคลอโรฟิลล์บี ในใบกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกลงข้างแจ้ง ปลูกลงในร่มลึนจี้ และร่วมไม้ป่า ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	49
ภาพที่ 31 ปริมาณคลอโรฟิลล์รวม ในใบกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกลงข้างแจ้ง ปลูกลงใน ลึนจี้ และร่วมไม้ป่า ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	49
ภาพที่ 32 ความหนาของใบ กาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกลงข้างแจ้ง ปลูกลงในร่มลึนจี้ และ ร่วมไม้ป่า ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	51
ภาพที่ 33 จำนวนเซลล์อีพิเดอมิส ในใบกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกลงข้างแจ้ง ปลูกลงใน ร่มลึนจี้ และร่วมไม้ป่า ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	52
ภาพที่ 34 จำนวนเซลล์พาลิเสด ในใบกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกลงข้างแจ้ง ปลูกลงในร่มลึนจี้ และร่วมไม้ป่า ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	53
ภาพที่ 35 ความหนาแน่นของปากใบ กาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกลงข้างแจ้ง ปลูกลงในร่มลึนจี้ และร่วมไม้ป่า ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	53
ภาพที่ 36 ลักษณะทางกายวิภาคของใบกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกลงข้างแจ้ง ปลูกลงในร่มลึนจี้ และร่วมไม้ป่า ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	54

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 37 ความหนาแน่นของปากใบกาเฟอราบีก้า ที่ปลูกลงแจ้ง ปลูกร่วมลิ้นจี่ และร่วมไม้ป่า ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	54
ภาพที่ 38 ขนาดท่อน้ำของลำต้น กาเฟอราบีก้า ที่ปลูกลงแจ้ง ปลูกร่วมลิ้นจี่ และร่วมไม้ป่า ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	55
ภาพที่ 39 ขนาดท่อน้ำของราก กาเฟอราบีก้า ที่ปลูกลงแจ้ง ปลูกร่วมลิ้นจี่ และร่วมไม้ป่า ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	56
ภาพที่ 40 ปริมาณคาเฟอีนในใบกาเฟอราบีก้า ที่ปลูกลงแจ้ง ปลูกร่วมลิ้นจี่ และร่วมไม้ป่า ณ สล.เขื่อนจุฬาภรณ์	57
ภาพผนวกที่ 1 แปลงปลูกร่วมกาเฟอราบีก้าในสภาพต่าง ๆ กัน	86