

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ค
Abstract	จ
สารบัญตารางประกอบ	ฉ
สารบัญภาพประกอบ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับกาแฟอราบีก้า	3
2.2 การผสมพันธุ์กาแฟอราบีก้า	13
2.3 ลักษณะพันธุกรรมและการทดสอบความทนแล้ง	15
2.4 การตอบสนองต่อสภาวะการขาดน้ำของกาแฟอราบีก้า	17
บทที่ 3 พิษทดลอง	24
บทที่ 4 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของดอกกาแฟอราบีก้าและการผสมพันธุ์กาแฟ	
4.1 การทดลองที่ 1 การศึกษาความพร้อมผสมของเกสรตัวเมียของดอกกาแฟอราบีก้า 3 สายพันธุ์	28
4.2 การทดลองที่ 2 การศึกษาความพร้อมผสมของเกสรตัวผู้ของดอกกาแฟอราบีก้า 3 สายพันธุ์	40

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 การทดลองที่ 3 การศึกษาการเก็บรักษา pollen ของกาเฟอราบีเก้า 3 สายพันธุ์	48
4.4 การทดลองที่ 4 การผสมพันธุ์และการติดผลของกาเฟอราบีเก้า 3 สายพันธุ์	56
บทที่ 5 การทดสอบความทนแล้งของต้นกล้าถูกผสมชั่วที่ 1 และสายพันธุ์ พ่อแม่ของกาเฟอราบีเก้า	68
บทที่ 6 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	89
เอกสารอ้างอิง	91
ภาคผนวก	102
ประวัติของผู้เขียน	114

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
1 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางประการของสายพันธุ์กาแฟอราบีกา 3 สายพันธุ์ ซึ่งใช้เป็นพันธุ์พ่อแม่	27
2 จำนวน pollen บน stigma ที่ได้รับการผสมเกสรและเปอร์เซ็นต์ความยาวของstyle ที่ pollen tube งอกผ่านเข้าไปได้ในแต่ละระยะของดอกกาแฟอราบีกา 3 สายพันธุ์	36
3 เปอร์เซ็นต์ความงอก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง และความยาวท่อของ pollen ในระยะ S ₄ ของดอกกาแฟอราบีกา 3 สายพันธุ์	47
4 เปอร์เซ็นต์ความงอก pollen tube ของดอกกาแฟอราบีกา 3 สายพันธุ์ เมื่อเก็บรักษา pollen ภายใต้อุณหภูมิ 3 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 120 วัน	53
5 จำนวนดอกที่ผสม, % ผสมติด, จำนวนติดผล, และ % ผลร่วงจากการผสมเกสรของกาแฟอราบีกา 3 สายพันธุ์	67
6 ค่าเฉลี่ย Permanent wilting percentage (PWP) ของต้นกล้ากาแฟอราบีกา 7 สายพันธุ์ (%)	72
7 ค่าเฉลี่ยของลักษณะที่ศึกษาของต้นกล้ากาแฟอราบีกา 7 สายพันธุ์ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแสงติดต่อกันนาน 6 เดือน	77
8 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบ simple correlation ของลักษณะที่ศึกษาของต้นกล้ากาแฟอราบีกา 7 สายพันธุ์ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแสงติดต่อกันนาน 6 เดือน	84

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1 โครงสร้างของต้นกาแฟซึ่งมีการแตกกิ่งออกจากลำต้นในลักษณะที่แยกออกจากกันแบบสองข้างเท่ากันและอยู่ตรงกันข้าม (ประยุกต์จากอนันต์, 2522)	7
2 โครงสร้างดอก (Floral structure) ของกาแฟอราบีก้า (ภาพขยายประมาณ 6 เท่า)	8
3 แผนผังดอก (Floral diagram) ของกาแฟอราบีก้า ประกอบด้วยชั้นของส่วนต่าง ๆ ดังนี้ ชั้นนอกสุดเป็นชั้นกลีบเลี้ยง 5 กลีบติดกัน ชั้นกลีบดอก 5 กลีบติดกัน ชั้นเกสรตัวผู้ 5 อันติดอยู่บนกลีบดอก กลีบละ 1 อัน และชั้นในสุดเป็นชั้นรังไข่ ภายในแบ่งเป็น 2 ช่องรังไข่ติดกัน และมีไข่อ่อน 1 ใบต่อ 1 ช่องรังไข่ โดยไข่อ่อนอยู่บริเวณฐานของรังไข่	9
4 สูตรดอก (Floral formula) ของกาแฟอราบีก้า ประกอบด้วย ดอกสมมาตรกัน ชั้นกลีบเลี้ยง 5 กลีบติดกัน ชั้นกลีบดอก 5 กลีบติดกัน เกสรตัวผู้ 5 อันไม่ติดกัน และรังไข่แบบ inferior ovary แยกเป็น 2 ช่องรังไข่ติดกัน	10
5 โครงสร้างของผลกาแฟอราบีก้า (ภาพขยายประมาณ 10 เท่า)	10
6 ดอกกาแฟทั้ง 4 ระยะที่ใช้ในการทดลอง	31
7 เปรียบเทียบดอกปกติและดอกที่เตรียมผสมเกสร	32
8 การเลี้ยงดอกกาแฟใน petri dish และการวางตำแหน่งดอกบนสไลด์	32
9 บริเวณยอด (A) บริเวณกลาง (B) และบริเวณรังไข่ (C) ใน style ของดอกกาแฟอราบีก้า (Y. Catimor) ที่ไม่ได้รับการผสมเกสร จะไม่พบแนวแสงของ callose plug ภายในท่อ style (กำลังขยาย 10x เท่า)	37

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
10 แนวแสงสีเหลืองของ callose plug ภายในท่อ style ของดอกกาแฟอราบีค้ำ (สายพันธุ์ Y. Catimor) ในระยะ S ₁ ที่ได้รับการผสมเกสรจากบริเวณปลายยอดผ่านบริเวณกลางท่อ style และเริ่มจางหายไปตรงบริเวณเหนือรังไข่ (3/4 ของ style) แสดงถึงการงอกที่ไม่สมบูรณ์ของ pollen (กำลังขยาย 10x เท่า)	38
11 แนวแสงของ callose plug ภายในท่อ style ของดอกกาแฟ (Y. Catimor) ในระยะ S ₄ ที่ได้รับการผสมเกสรจากบริเวณปลายยอด (A) ผ่านบริเวณกลางท่อของ style (B) เข้าสู่บริเวณรังไข่ (C) แสดงถึงการงอกของ pollen tube ที่เป็นไปอย่างสมบูรณ์เข้าผสมกับไข่ในรังไข่ได้ (กำลังขยาย 10x เท่า)	39
12 ลักษณะรูปร่าง anther ของดอกกาแฟอราบีค้ำระยะที่ 1 (A), ระยะที่ 2 (B), ระยะที่ 3 (C) และระยะที่ 4 (D)	44
13 ลักษณะการแตกตามรอยตะเข็บของ anther ดอกกาแฟอราบีค้ำ A = แยกจากด้านปลาย B = แยกจากด้านโคน C = แยกจากบริเวณกึ่งกลาง D = การแตกของ anther ระยะดอกบาน	45
14 การงอก pollen tube ของดอกกาแฟอราบีค้ำในหอยคอกอาหารของ Brewbaker and Beyong (1963) ที่ T. 18-20 ^o ซ. นาน 24 ชม. A = pollen ของดอกในระยะ S ₁ -S ₃ ไม่มีการงอก pollen tube B = การงอก pollen tube ของดอกระยะ S ₄ ของพันธุ์ Progeny 86 C = การงอก pollen tube ของดอกระยะ S ₄ ของพันธุ์ Yellow Catuai D = การงอก pollen tube ของดอกระยะ S ₄ ของพันธุ์ Yellow Catimor	46

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
15 pollen ที่เลี้ยงในหยดอาหาร ที่อุณหภูมิ (18-20°ซ.) เป็นเวลา 24 ชม. A = การงอก pollen tube กำลังขยาย 4x เท่า B = ภาพขยาย การงอก pollen tube กำลังขยาย 10x เท่า	55
16 อุปกรณ์ทำหมันดอกและผสมเกสร A = ดอกกาแฟในระยะที่ 3 (ขนาด ความยาวของดอก 1.6-2.0 ซม.) B = ดอกกาแฟในระยะที่ 4 (ขนาดความ ยาวของดอกมากกว่า 2 ซม.) C = อุปกรณ์ : ขวด pollen, แอลกอฮอล์ 70%, forcep, พู่กัน, ไม้บรรทัด, และถุงกระดาษขนาดประมาณ 15x20 นิ้ว	58
17 วิธีการทำหมันดอกกาแฟ A = จับ forcep ในขวดแอลกอฮอล์ 70% เพื่อฆ่าเชื้อโรค และทำลาย pollen ที่ติดมา B = ใช้ forcep ตัดส่วนของ ชั้นกลีบดอกทั้งหมดออกจากดอก C = ใช้ forcep หนีบและดึงส่วนของชั้น กลีบดอกออกไป เหลือส่วนของ pistil และรังไข่ติดอยู่กับช่อดอก	59
18 วิธีการเตรียมดอกของพันธุ์แม่เพื่อผสมเกสร A = ดอกที่ได้รับการทำหมัน หมดทั้งกิ่ง B = การคลุมกิ่งด้วยถุงกระดาษหลังจากการทำหมันดอกหมด ทั้งกิ่งแล้ว C = การปิดปากถุงที่คลุมกิ่งด้วยคัลลิกหนีบ เพื่อป้องกันการผสม จาก pollen ที่ปลิวอยู่ในอากาศ	60
19 ดอกตูมในระยะที่ 4 (ขนาดดอกมากกว่า 2 ซม.) หรือก่อนดอกบาน 1-2 วัน ของกาแฟอราบิก้า	61
20 การเตรียมละอองเกสร (pollen) ของพันธุ์พ่อ A = เลือกคลุมกิ่งที่มีดอก ตูมในระยะที่ 4 (ขนาดดอกมากกว่า 2 ซม.) B = คลุมถุงแล้วปิดปากถุง คลุมด้วยคัลลิกหนีบ C = ต้นพันธุ์พ่อที่ถูกคลุมกิ่ง เพื่อเก็บละอองเกสร	62
21 ดอกกาแฟบานภายในถุงกระดาษเพื่อเก็บ pollen A = anther ของดอกบาน เมื่อแตกแล้วจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และบิดเป็นเกลียว B = ผง pollen สีน้ำตาลอ่อนที่อยู่ภายในถุง	63

สารบัญภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
22 การผสมเกสรและการติดผล A = ใช้ปลายพู่กันแตะ pollen ที่บรรจุอยู่ในขวดขนาด 25 มล. B = การป้าย pollen ลงบนยอด stigma ตรงบริเวณแฉกของ stigma C = การติดผลหลังการผสม 2 สัปดาห์ จะเหลือแต่ส่วนของรังไข่ติดกับช่อดอก	64
23 การเปลี่ยนแปลงค่าศักย์ของน้ำในใบ ของต้นกล้ากาแฟอราบีกา 7 สายพันธุ์ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแสงติดต่อกันนาน 6 เดือน	78
24 การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์รวมทั้งต้น ของต้นกล้ากาแฟอราบีกา 7 สายพันธุ์ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแสงติดต่อกันนาน 6 เดือน	79
25 การเปลี่ยนแปลงอัตราความสูงสะสม ของต้นกล้ากาแฟอราบีกา 7 สายพันธุ์ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแสงติดต่อกันนาน 6 เดือน	80
26 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดทั้งต้น ของต้นกล้ากาแฟอราบีกา 7 สายพันธุ์ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแสงติดต่อกันนาน 6 เดือน	81
27 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักแห้งทั้งต้น ของต้นกล้ากาแฟอราบีกา 7 สายพันธุ์ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแสงติดต่อกันนาน 6 เดือน	82
28 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ใบทั้งต้น ของต้นกล้ากาแฟอราบีกา 7 สายพันธุ์ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแสงติดต่อกันนาน 6 เดือน	83