

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ อาจารย์เอนก โชติญาณวงษ์ ที่ได้กรุณาเป็น ผู้ทรงคุณวุฒิในการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ และขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.พรพันธ์ ภูพริ้ม พันธุ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาที่ให้คำแนะนำในการดำเนินงานทดลองตลอดจนช่วยสนับสนุน วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานทดลองทั้งหมดทั้งในห้องปฏิบัติการและแปลงทดลองรวมทั้งตรวจสอบ แก้ไขวิทยานิพนธ์จนกระทั่งสำเร็จเป็นวิทยานิพนธ์อย่างสมบูรณ์ และขอขอบพระคุณความเมตตาที่ อาจารย์มีให้เสมอมา

ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.เศรษฐา ศิริพิณฑุ์ และ ท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรารณณ์ แสงทอง กรรมการที่ปรึกษาที่ได้ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ และตรวจสอบแก้ไขจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และขอขอบพระคุณความเมตตาที่อาจารย์มีให้ เสมอมา

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนส่วนหนึ่ง จากศูนย์ความเป็นเลิศด้าน เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร สำนักพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ท้ายนี้ข้าพเจ้ากราบขอขอบพระคุณ คุณพ่อคำมูล คุณแม่คำสุข สายสืบ ที่คอยเป็น กำลังใจ อบรมสั่งสอนและสนับสนุนทุนการศึกษาจนจบการศึกษาอย่างดียิ่งตลอดมาและ ขอขอบพระคุณทุกคนในครอบครัว พี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ทุกคนที่ช่วยเหลือทั้งร่างกายและแรงใจ จนทำให้ข้าพเจ้าทำงานทดลองเสร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี และสุดท้ายขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน จากทุกสถาบันการศึกษา รวมทั้งมหาวิทยาลัยแม่โจ้ที่ช่วยประสาทวิชา อบรมสั่งสอนให้วิชาความรู้ และความสามารถเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาสังคมและประเทศชาติต่อไป

ทับทิม สายสืบ

กรกฎาคม 2557

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
ABSTRACT	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(8)
สารบัญตาราง	(10)
สารบัญภาพ	(12)
สารบัญตารางผนวก	(13)
บทที่ 1 บทนำ	1
ปัญหาของการวิจัย	2
วัตถุประสงค์	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	4
ลักษณะพฤกษศาสตร์	4
ระยะการเจริญเติบโตของต้นถั่วเหลือง	5
ถั่วเหลืองฝักสดในประเทศไทย	6
ถั่วเหลืองฝักสดในต่างประเทศ	7
ลักษณะเชิงปริมาณ (quantitative trait loci , QTL)	8
อัตราพันธุกรรม (heritability)	9
เครื่องหมายโมเลกุลแบบเอสเอสอาร์ (simple sequence repeat)	10
เครื่องหมายโมเลกุลกับการปรับปรุงพันธุ์	11
เครื่องหมายโมเลกุลใช้ในการหาตำแหน่งของยีนที่สนใจ	12
ความเชื่อมโยงของเครื่องหมายโมเลกุลกับน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด	13
ความเชื่อมโยงของเครื่องหมายโมเลกุลกับวันออกดอกแรก	15
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	18
อุปกรณ์	18

	หน้า
วิธีการวิจัย	18
การบันทึกข้อมูล	19
การวิเคราะห์ข้อมูล	27
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงาน	28
บทที่ 4 ผลการทดลอง	29
ผลการวิเคราะห์ลักษณะปรากฏและประเมินค่าอัตราพันธุกรรม	29
ผลการศึกษาความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด	29
ผลการศึกษาความแปรปรวนของอายุวันออกดอกแรก	30
การทดสอบอัตราส่วนการกระจายตัวของเครื่องหมายโมเลกุลใน	
ประชากรสายพันธุ์แท้	43
ผลการวิเคราะห์กลุ่มยีนที่ควบคุมลักษณะเชิงปริมาณ	56
การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบปัจจัยเดียวของน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด	56
การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบปัจจัยเดียวของวันออกดอกแรก	57
บทที่ 5 วิจัยผลการทดลอง	72
การวิเคราะห์ลักษณะปรากฏและประเมินค่าอัตราพันธุกรรม	72
การวิเคราะห์กลุ่มยีนที่ควบคุมลักษณะน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด	
และวันออกดอกแรก	74
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง	77
การวิเคราะห์ลักษณะปรากฏและประเมินค่าอัตราพันธุกรรม	77
การวิเคราะห์กลุ่มยีนที่ควบคุมลักษณะน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด	
และวันออกดอกแรก	78
บรรณานุกรม	80
ภาคผนวก	84
ภาคผนวก ก ค่าเฉลี่ยประชากรสายพันธุ์แท้	85
ภาคผนวก ข ประวัติผู้วิจัย	101

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงกลุ่มลิงเกจ จำนวนเครื่องหมายโมเลกุลแบบเอสเอสอาร์ ที่วิเคราะห์ ลายพิมพ์ดีเอ็นเอของประชากรสายพันธุ์แท้ ที่มหาวิทยาลัยฮอกไกโด ประเทศญี่ปุ่น	23
2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนและองค์ประกอบความแปรปรวนน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ดของประชากรสายพันธุ์แท้เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ในฤดูแล้งปี 2555	32
3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนและองค์ประกอบความแปรปรวนน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ดของประชากรสายพันธุ์แท้เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ในฤดูฝนปี 2555	33
4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนและองค์ประกอบความแปรปรวนน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ดของประชากรสายพันธุ์แท้เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ในฤดูแล้งปี 2556	34
5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนและองค์ประกอบความแปรปรวนอายุวันออกดอกแรก ของประชากรสายพันธุ์แท้เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ในฤดูแล้งปี 2555	35
6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนและองค์ประกอบความแปรปรวนอายุวันออกดอกแรก ของประชากรสายพันธุ์แท้เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ในฤดูฝนปี 2555	36
7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนและองค์ประกอบความแปรปรวนอายุวันออกดอกแรก ของประชากรสายพันธุ์แท้เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ในฤดูแล้งปี 2556	37
8 แสดงค่าพิสัย ค่าเฉลี่ยประชากรสายพันธุ์แท้ ค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และอัตรา พันธุ์กรรมแบบแคบน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด ในฤดูแล้งปี 2555 ฤดูฝนปี 2555 และฤดูแล้งปี 2556	38
9 แสดงค่าพิสัย ค่าเฉลี่ยประชากรสายพันธุ์แท้ ค่าเฉลี่ยพันธุ์พ่อแม่ และอัตราพันธุ์กรรม แบบแคบอายุวันออกดอกแรก ในฤดูแล้งปี 2555 ฤดูฝนปี 2555 และฤดูแล้งปี 2556	39
10 การกระจายตัวของเครื่องหมายโมเลกุลแบบเอสเอสอาร์ 244 เครื่องหมาย ในประชากร สายพันธุ์แท้ในการทดสอบแบบไคสแควร์	44
11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปัจจัยเดียวของเครื่องหมายโมเลกุลที่เชื่อมโยงกับ น้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด ของประชากรสายพันธุ์แท้ ในฤดูแล้งปี 2555	59

ตาราง	หน้า
12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปัจจัยเดียวของเครื่องหมายโมเลกุลที่เชื่อมโยงกับ น้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด ของประชากรสายพันธุ์แท้ ในฤดูฝนปี 2555	60
13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปัจจัยเดียวของเครื่องหมายโมเลกุลที่เชื่อมโยงกับ น้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด ของประชากรสายพันธุ์แท้ ในฤดูแล้งปี 2556	61
14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปัจจัยเดียวของเครื่องหมายโมเลกุลที่เชื่อมโยงกับ อายุวันออกดอกแรก ของประชากรสายพันธุ์แท้ ในฤดูแล้งปี 2555	63
15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปัจจัยเดียวของเครื่องหมายโมเลกุลที่เชื่อมโยงกับ อายุวันออกดอกแรก ของประชากรสายพันธุ์แท้ ในฤดูฝนปี 2555	64
16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนปัจจัยเดียวของเครื่องหมายโมเลกุลที่เชื่อมโยงกับ อายุวันออกดอกแรก ของประชากรสายพันธุ์แท้ ในฤดูแล้งปี 2556	65
17 การวิเคราะห์สมการถดถอยหลายตำแหน่งของเครื่องหมายโมเลกุลที่แสดงความ แตกต่างทางสถิติที่เชื่อมโยงกับน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด ของประชากรสายพันธุ์แท้ ในฤดูแล้งปี 2555 และฤดูฝนปี 2555	68
18 การวิเคราะห์สมการถดถอยหลายตำแหน่งของเครื่องหมายโมเลกุลที่แสดงความ แตกต่างทางสถิติที่เชื่อมโยงกับน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด ของประชากรสายพันธุ์แท้ ในฤดูแล้งปี 2556	69
19 การวิเคราะห์สมการถดถอยหลายตำแหน่งของเครื่องหมายโมเลกุลที่แสดงความ แตกต่างทางสถิติที่เชื่อมโยงกับอายุวันออกดอกแรก ของประชากรสายพันธุ์แท้ ในฤดูแล้งปี 2555 และฤดูฝนปี 2555	70
20 การวิเคราะห์สมการถดถอยหลายตำแหน่งของเครื่องหมายโมเลกุลที่แสดงความ แตกต่างทางสถิติที่เชื่อมโยงกับอายุวันออกดอกแรก ของประชากรสายพันธุ์แท้ ในฤดูแล้งปี 2556	71

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 การกระจายตัวของน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด ของประชากรสายพันธุ์แท้ ในฤดูแล้งปี 2555	40
2 การกระจายตัวของน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด ของประชากรสายพันธุ์แท้ ในฤดูฝนปี 2555	40
3 การกระจายตัวของน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด ของประชากรสายพันธุ์แท้ ในฤดูแล้งปี 2556	41
4 การกระจายตัวของอายุวันออกดอกแรก ของประชากรสายพันธุ์แท้ในฤดูแล้งปี 2555	41
5 การกระจายตัวของอายุวันออกดอกแรก ของประชากรสายพันธุ์แท้ในฤดูฝนปี 2555	42
6 การกระจายตัวของอายุวันออกดอกแรก ของประชากรสายพันธุ์แท้ในฤดูแล้งปี 2556	42

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวก	หน้า
1 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด (กรัม) ของสายพันธุ์แท้ที่ปลูก ในฤดูแล้งปี 2555 และฤดูฝนปี 2555	84
2 ค่าเฉลี่ยอายุวันออกดอกแรก ของสายพันธุ์แท้ที่ปลูกในฤดูแล้งปี 2555 และฤดูฝนปี 2555	88
3 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ดแห้ง 100 เมล็ด (กรัม) และอายุวันออกดอกแรก ของสายพันธุ์แท้ที่ปลูกในฤดูแล้งปี 2556	92