

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(6)
คำอธิบายคำย่อ	(8)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	5
การตรวจเอกสาร	6
อุปกรณ์และวิธีการ	19
ผลการทดลอง	41
วิจารณ์	80
สรุป	93
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	94
ภาคผนวก	108

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ประเภทของดีเอ็นเอเครื่องหมายและเอ็นไซม์ตัดจำเพาะและชนิดของเจลที่ทำให้ความแตกต่างทางจีโนไทป์ในประชากร รุ่น F_1 F_2 F_3 และ F_4	22
2	ประเภทของดีเอ็นเอเครื่องหมายและเอ็นไซม์ตัดจำเพาะที่ทำให้ความแตกต่างทางจีโนไทป์	31
3	การแลกเปลี่ยนชิ้นส่วนโครโมโซมที่เกิดขึ้นระหว่างดีเอ็นเอเครื่องหมาย TG48 และ TG332 และจำนวนต้นรีคอมบิแนนท์ในแต่ละช่วงของดีเอ็นเอเครื่องหมาย	45
4	การวิเคราะห์สถิติโดยใช้ t-test ดูความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนความกว้างต่อยาว (ต้นรีคอมบิแนนท์ 70 ต้น) ในแต่ละกลุ่มจีโนไทป์ได้แก่ กลุ่มจีโนไทป์ที่เหมือนกับ L285 (L) และสิดาทิพย์ 3 (S) ค่าเฉลี่ยโรค และเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต (ต้นรีคอมบิแนนท์ 47 ต้น) วิเคราะห์สถิติโดยใช้ wilcoxon rank-sum test ต่อเชื้อสายพันธุ์ RS160 ต่อดีเอ็นเอเครื่องหมายแต่ละตำแหน่ง	48
5	การเปรียบเทียบความแตกต่างของสภาพแวดล้อมที่ทดสอบโรคด้วยเชื้อ <i>R. solanacearum</i> ที่ต่างสายพันธุ์กัน ในมะเขือเทศพันธุ์สิดาทิพย์ 3 L285 และ H7996 ในการปลูกเชื้อทั้ง 4 ครั้ง	50
6	การเปรียบเทียบความแตกต่างของสภาพแวดล้อมที่ทดสอบโรคด้วยวิธีการตัดใบ 2 ครั้ง ด้วยเชื้อ <i>R. solanacearum</i> ที่ต่างสายพันธุ์กัน ในมะเขือเทศพันธุ์สิดาทิพย์ 3 L285 และ H7996	51
7	การเปรียบเทียบความแตกต่างของสภาพแวดล้อมที่ทดสอบโรคโดยวิธีการราดดิน 2 ครั้ง ด้วยเชื้อ <i>R. solanacearum</i> ที่ต่างสายพันธุ์กัน ในมะเขือเทศพันธุ์สิดาทิพย์ 3 L285 และ H7996	52
8	ค่าเฉลี่ยระดับอาการโรค และความน่าจะเป็นในการเปรียบเทียบระดับการเกิดโรคของมะเขือเทศสายพันธุ์คู่แฝด L285 และ H7996 เทียบกับพันธุ์สิดาทิพย์ 3 ในการทดสอบโรคแบบตัดใบ ครั้งที่ 1	55

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
9	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตและระดับความต้านทานของมะเขือเทศสายพันธุ์ กลุ่ม L285 และ H7996 เทียบกับพันธุ์สีดาทิพย์ 3 ในการทดสอบ โรคแบบตัดใบ ครั้งที่ 1	56
10	ค่าเฉลี่ยระดับอาการโรค และความน่าจะเป็นในการเปรียบเทียบระดับการ เกิดโรคของมะเขือเทศสายพันธุ์กลุ่ม L285 และ H7996 เทียบกับ พันธุ์สีดาทิพย์ 3 ในการทดสอบโรคแบบตัดใบ ครั้งที่ 2	57
11	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตและระดับความต้านทานของมะเขือเทศสายพันธุ์ กลุ่ม L285 และ H7996 เทียบกับพันธุ์สีดาทิพย์ 3 ในการทดสอบโรค แบบตัดใบครั้งที่ 2	58
12	ค่าเฉลี่ยระดับอาการโรค และความน่าจะเป็นในการเปรียบเทียบระดับการเกิด โรคของมะเขือเทศสายพันธุ์กลุ่ม L285 และ H7996 เทียบกับพันธุ์ สีดาทิพย์ 3 ในการทดสอบโรคแบบราดดิน ครั้งที่ 1	60
13	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตและระดับความต้านทานของมะเขือเทศสายพันธุ์ กลุ่ม L285 และ H7996 เทียบกับพันธุ์สีดาทิพย์ 3 ในการทดสอบโรค แบบราดดิน ครั้งที่ 1	61
14	ค่าเฉลี่ยระดับอาการโรค และความน่าจะเป็นในการเปรียบเทียบระดับการ เกิดโรคของมะเขือเทศสายพันธุ์กลุ่ม L285 และ H7996 เทียบกับ พันธุ์สีดาทิพย์ 3 ในการทดสอบโรคแบบราดดิน ครั้งที่ 2	62
15	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตและระดับความต้านทานของมะเขือเทศสายพันธุ์ กลุ่ม L285 และ H7996 เทียบกับพันธุ์สีดาทิพย์ 3 ในการทดสอบ โรคแบบราดดิน ครั้งที่ 2	63
16	จำนวนครั้งที่ตรวจพบการตอบสนองในเชิงบวกของมะเขือเทศสายพันธุ์ กลุ่มที่สร้างขึ้นต่อเชื้อที่แตกต่างกัน 4 สายพันธุ์ ที่ทดสอบในช่วงเวลา ต่าง ๆ กันเป็นจำนวน 4 ครั้ง	68
17	การเปรียบเทียบการตอบสนองในเชิงบวกของสายพันธุ์กลุ่มที่เพิ่มอินด้าน ทานเข้ามาในการทดลองแบบตัดใบ ครั้งที่ 1	72

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
18	การเปรียบเทียบการตอบสนองในเชิงบวกของสายพันธุ์คู่แข่งที่มีการเพิ่มขึ้นด้านทานเข้ามาในการทดลองแบบตัดใบ ครั้งที่ 2	73
19	เปรียบเทียบการตอบสนองในเชิงบวกของสายพันธุ์คู่แข่งที่มีการเพิ่มขึ้นด้านทานเข้ามาในการทดลองแบบรากดิน ครั้งที่ 1	76
20	เปรียบเทียบการตอบสนองในเชิงบวกของสายพันธุ์คู่แข่งที่มีการเพิ่มขึ้นด้านทานเข้ามาในการทดลองแบบรากดิน ครั้งที่ 2	77
21	จำนวนครั้งที่ตรวจพบการตอบสนองในเชิงบวกของมะเขือเทศสายพันธุ์คู่แข่งที่สร้างขึ้นโดยเปรียบเทียบระหว่างยีนด้านทาน 1 2 และ 3 ตำแหน่ง ต่อเชื้อที่แตกต่างกัน 4 สายพันธุ์ ที่ทดสอบในช่วงเวลาต่าง ๆ กัน เป็น 4 ครั้ง	79
 ตารางผนวกที่		
1	แหล่งที่มา และพืชอาศัยของเชื้อ <i>R. solanacearum</i> ที่ใช้ในการทดสอบโรค	109
2	การเปรียบเทียบความแตกต่างของเชื้อ <i>R. solanacearum</i> ที่ต่างสายพันธุ์ในการทดสอบโรคแต่ละครั้งของมะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์3, L285 และ H7996	110
3	อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์) และปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2547	111
4	อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์) และปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2547	112
5	อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์) และปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2547	113
6	อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์) และปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ในเดือนกันยายน พ.ศ. 2547	114
7	อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์) และปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2547	115
8	อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์) และปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2547	116

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
9	อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์) และปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2547	117
10	อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์) และปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ในเดือนมกราคม พ.ศ. 2548	118
11	อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์) และปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ในเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548	119
12	อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์) และปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2548	120
13	อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์) และปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2548	121
14	อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์) และปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2548	122
15	อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์) และปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2548	123
16	อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์) และปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2548	124

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนผังการสร้างประชากรต้นรีคอมบิแนนท์	20
2	ภาพจำลองโครโมโซม 2 แสดงการคัดเลือกหาต้นรีคอมบิแนนท์	21
3	แผนผังการสร้างสายพันธุ์คู่แฝด	34
4	Graphical genotypes ของมะเขือเทศสายพันธุ์คู่แฝดของพันธุ์สิดาทิพย์ 3 ที่มีส่วนของความต้านทานที่ได้มาจากพันธุ์ให้อย่างเฉพาะเจาะจงของแต่ละสายพันธุ์	38
5	Graphical genotypes ของมะเขือเทศสายพันธุ์คู่แฝดของพันธุ์สิดาทิพย์ 3 ที่รวมยีนต้านทานในแต่ละตำแหน่งเข้าด้วยกันเป็น 2 และ 3 ตำแหน่ง	39
6	Graphical genotypes ของมะเขือเทศพันธุ์สิดาทิพย์ 3, L285, NIL-QTLTG48 NIL-QTL2 และต้นรีคอมบิแนนท์ ที่เป็นโฮโมไซโกตทั้ง 70 ต้น	44
7	Graphical genotype อัตราส่วนความกว้างต่อความยาว เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิต ความต้านทาน ค่าเฉลี่ยโรค การตอบสนองของต้นรีคอมบิแนนท์ในการปลูกเชื้อครั้งที่ 1	46
8	Graphical genotype อัตราส่วนความกว้างต่อความยาว เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตความต้านทาน ค่าเฉลี่ยโรค การตอบสนองของต้นรีคอมบิแนนท์ในการปลูกเชื้อครั้งที่ 2	47
9	การเปรียบเทียบความต้านทานโรคเป็นเปอร์เซ็นต์ ที่ดีกว่าสิดาทิพย์ 3 ในเชื้อทั้ง 4 สายพันธุ์ ในการปลูกเชื้อ 4 ครั้ง	67
ภาพผนวกที่		
1	การเปรียบเทียบความต้านทานโรคเป็นเปอร์เซ็นต์ ที่ดีกว่าสิดาทิพย์ 3 ใน QTLTG48, QTL2, QTLTG285 และ QTL10	125
2	การเปรียบเทียบความต้านทานโรคเป็นเปอร์เซ็นต์ ที่ดีกว่าสิดาทิพย์ 3 ใน QTL6.1, QTL6.2, QTL2/10 และ QTL2/6.2	126
3	การเปรียบเทียบความต้านทานโรคเป็นเปอร์เซ็นต์ ที่ดีกว่าสิดาทิพย์ 3 ใน QTL2/6.1, QTL6.2/10 และ QTL2/6.2/10	127
4	มะเขือเทศพันธุ์สิดาทิพย์ 3 L285 และ สายพันธุ์คู่แฝดโครโมโซม 2	128

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ผนวกที่	หน้า
5 การทดสอบโรคโดยวิธีการตัดใบครั้งที่ 1 ด้วยเชื้อ <i>R. solanacearum</i> สายพันธุ์ RS27 ที่ 14 วันหลังปลูกเชื้อ	129
6 การทดสอบโรคโดยวิธีการตัดใบครั้งที่ 1 ด้วยเชื้อ <i>R. solanacearum</i> สายพันธุ์ RS140 ที่ 14 วันหลังปลูกเชื้อ	130
7 การทดสอบโรคโดยวิธีการตัดใบครั้งที่ 1 ด้วยเชื้อ <i>R. solanacearum</i> สายพันธุ์ RS145 ที่ 14 วันหลังปลูกเชื้อ	131
8 การทดสอบโรคโดยวิธีการตัดใบครั้งที่ 1 ด้วยเชื้อ <i>R. solanacearum</i> สายพันธุ์ RS160 ที่ 14 วันหลังปลูกเชื้อ	132
9 การทดสอบโรคโดยวิธีการตัดใบครั้งที่ 2 ด้วยเชื้อ <i>R. solanacearum</i> สายพันธุ์ RS27 ที่ 7 วันหลังปลูกเชื้อ	133
10 การทดสอบโรคโดยวิธีการตัดใบครั้งที่ 2 ด้วยเชื้อ <i>R. solanacearum</i> สายพันธุ์ RS140 ที่ 7 วันหลังปลูกเชื้อ	134
11 การทดสอบโรคโดยวิธีการตัดใบครั้งที่ 2 ด้วยเชื้อ <i>R. solanacearum</i> สายพันธุ์ RS145 ที่ 7 วันหลังปลูกเชื้อ	135
12 การทดสอบโรคโดยวิธีการตัดใบครั้งที่ 2 ด้วยเชื้อ <i>R. solanacearum</i> สายพันธุ์ RS160 ที่ 7 วันหลังปลูกเชื้อ	136
13 การทดสอบโรคโดยวิธีการรากดินครั้งที่ 2 ด้วยเชื้อ <i>R. solanacearum</i> สายพันธุ์ RS27 ที่ 18 วันหลังปลูกเชื้อ	137
14 การทดสอบโรคโดยวิธีการรากดินครั้งที่ 2 ด้วยเชื้อ <i>R. solanacearum</i> สายพันธุ์ RS140 ที่ 18 วันหลังปลูกเชื้อ	138
15 การทดสอบโรคโดยวิธีการรากดินครั้งที่ 2 ด้วยเชื้อ <i>R. solanacearum</i> สายพันธุ์ RS145 ที่ 18 วันหลังปลูกเชื้อ	139
16 การทดสอบโรคโดยวิธีการรากดินครั้งที่ 2 ด้วยเชื้อ <i>R. solanacearum</i> สายพันธุ์ RS160 ที่ 18 วันหลังปลูกเชื้อ	140

คำอธิบายคำย่อ

NIL (near isogenic lines)=	สายพันธุ์คู่แฝด
NIL-QTL 2	= มะเขือเทศสายพันธุ์คู่แฝดที่ยีนควบคุมความต้านทานในตำแหน่งของโครโมโซม 2 ที่ได้จากพันธุ์ L285
NIL-QTL 6.1	= มะเขือเทศสายพันธุ์คู่แฝดที่ยีนควบคุมความต้านทานในตำแหน่งของโครโมโซม 6 ที่ได้จากพันธุ์ L285
NIL-QTL 10	= มะเขือเทศสายพันธุ์คู่แฝดที่ยีนควบคุมความต้านทานในตำแหน่งของโครโมโซม 10 ที่ได้จากพันธุ์ L285
NIL-QTL 6.2	= มะเขือเทศสายพันธุ์คู่แฝดที่ยีนควบคุมความต้านทานในตำแหน่งของโครโมโซม 2 ที่ได้จากพันธุ์ Hawaii7996
NIL-QTL 2/6.1	= มะเขือเทศสายพันธุ์คู่แฝดที่ยีนควบคุมความต้านทานในตำแหน่งของโครโมโซม 2 และ 6 ที่ได้จากพันธุ์ L285
NIL-QTL 2/10	= มะเขือเทศสายพันธุ์คู่แฝดที่ยีนควบคุมความต้านทานในตำแหน่งของโครโมโซม 2 และ 10 ที่ได้จากพันธุ์ L285
NIL-QTL 2/6.2	= มะเขือเทศสายพันธุ์คู่แฝดที่ยีนควบคุมความต้านทานในตำแหน่งของโครโมโซม 2 ได้จากพันธุ์ L285 และ โครโมโซม 6 จากพันธุ์ Hawaii7996
NIL-QTL 6.2/10	= มะเขือเทศสายพันธุ์คู่แฝดที่ยีนควบคุมความต้านทานในตำแหน่งของโครโมโซม 6 ได้จากพันธุ์ Hawaii7996 และ โครโมโซม 10 จากพันธุ์ L285
NIL-QTL 2/6.2/10	= มะเขือเทศสายพันธุ์คู่แฝดที่ยีนควบคุมความต้านทานในตำแหน่งของโครโมโซม 2 และ 10 ได้จากพันธุ์ L285 และ โครโมโซม 6 จากพันธุ์ Hawaii7996
NIL-QTL TG48	= มะเขือเทศสายพันธุ์คู่แฝดที่ยีนควบคุมความต้านทานในตำแหน่งของโครโมโซม 2 ที่ได้จากพันธุ์ L285 ที่ได้จากการคัดเลือกด้วยดีเอ็นเอเครื่องหมาย TG48 เพียงตำแหน่งเดียว
NIL-QTL TG285/CT234=	มะเขือเทศสายพันธุ์คู่แฝดที่ยีนควบคุมความต้านทานในตำแหน่งของโครโมโซม 10 ที่ได้จากพันธุ์ L285 ที่ได้จากการคัดเลือกด้วยดีเอ็นเอเครื่องหมาย TG285 และ CT234

คำอธิบายคำย่อ (ต่อ)

QTL (quantitative trait loci)	=	ลักษณะปริมาณ
QTL 2	=	ความต้านทานในตำแหน่งของโครโมโซม 2 จากพันธุ์ ต้านทาน L285
QTL 6.1	=	ความต้านทานในตำแหน่งของโครโมโซม 6 จากพันธุ์ ต้านทาน L285
QTL 10	=	ความต้านทานในตำแหน่งของโครโมโซม 10 จากพันธุ์ ต้านทาน L285
QTL 6.2	=	ความต้านทานในตำแหน่งของโครโมโซม 6 จากพันธุ์ ต้านทาน Hawaii7996
DAI (days after inoculation)	=	วันหลังจากปลูกเชื้อ
SD3	=	มะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์ 3
H7996	=	มะเขือเทศพันธุ์ Hawaii7996
L1 (leaf-clipping)	=	การปลูกเชื้อแบบตัดใบครั้งที่ 1
L2 (leaf-clipping)	=	การปลูกเชื้อแบบตัดใบครั้งที่ 2
D1 (drenching)	=	การปลูกเชื้อแบบรดดินครั้งที่ 1
D2 (drenching)	=	การปลูกเชื้อแบบรดดินครั้งที่ 2