

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญตารางผนวก	ฐ
สารบัญภาพ	ด
บทนำ	1
การตรวจเอกสาร	3
1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และพันธุ์ถั่วลิสง	3
2. สรีรวิทยาของถั่วลิสง	4
3. ปัจจัยสภาพภูมิอากาศต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสง	9
3.1 อิทธิพลของแสง	9
3.2 อิทธิพลของอุณหภูมิ	12
4. การตอบสนองของถั่วลิสงต่อวันปลูกในสภาพการให้น้ำ	15
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	17
1. สถานที่และสภาพดินที่ใช้ในการทดลอง	17
2. แผนการทดลอง	17
3. สภาพภูมิอากาศ	19
4. วิธีดำเนินการ	20
5. ระยะเวลาทำการทดลอง	24
6. การบันทึกข้อมูล	24
ผลการทดลอง	29
1. การสะสมน้ำหนักแห้ง (total dry matter)	29

สารบัญ (ต่อ)

2. ลักษณะการเจริญเติบโตของถั่วลิสง	32
2.1 อัตราการเจริญเติบโต (crop growth rate, CGR)	32
2.2 อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (relative growth rate, RGR)	35
2.3 ดัชนีพื้นที่ใบ (leaf area index, LAI)	37
2.4 อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งสุทธิต่อหน่วยพื้นที่ใบ (net assimilation rate, NAR)	41
2.5 เปอร์เซนต์การรับแสง (% light interception)	44
2.6 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีพื้นที่ใบกับเปอร์เซนต์การรับแสง	46
2.7 ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานแสงสะสม (cumulative solar radiation) กับการสะสมน้ำหนักแห้ง	49
2.8 อายุการงอก การออกดอกและอายุเก็บเกี่ยวของถั่วลิสง	49
2.9 อิทธิพลของอุณหภูมิในช่วงวันปลูกต่อการเจริญเติบโตของถั่วลิสง	53
2.10 ผลของอุณหภูมิสะสม (heat units) ต่อระยะพัฒนาการเจริญ เติบโตของถั่วลิสง	53
2.11 พลังงานแสง (solar radiation) พลังงานแสงสะสม (cumulative solar radiation) และจำนวนชั่วโมงที่รับแสงสะสม (duration of sunshine)	55
3. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต	56
วิจารณ์ผลการทดลอง	63
สรุปผล	70
ข้อเสนอแนะ	72
เอกสารอ้างอิง	73
ภาคผนวก	80
ประวัติผู้เขียน	93

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	คุณสมบัติทางเคมีของดินจากแปลงทดลองที่ใช้ศึกษาแต่ละช่วงวันปลูก (ค่าเป็นช่วงจาก 4 ขั้ว) และวิธีการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี	18
ตารางที่ 2	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส) ความเข้มแสงสะสม (แคลอรีต่อตารางเซนติเมตร) อุณหภูมิสะสม (หน่วยองศาวัน) จำนวนที่มีชั่วโมงแสงสะสม วันที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 30°C ที่ถั่วลิสงแต่ละพันธุ์ได้รับใน 4 ช่วงวันปลูก	21
ตารางที่ 3	อายุหลังจากปลูกถึงวันงอก อายุถึงวันดอกแรกบาน 50 % อายุเก็บเกี่ยว และช่วงระยะตั้งแต่วันดอกบาน 50 %-วันเก็บเกี่ยวของถั่วลิสงแต่ละพันธุ์ใน 4 ช่วงวันปลูก	52
ตารางที่ 4	น้ำหนักฝัก น้ำหนักเมล็ด ดัชนีเก็บเกี่ยวและองค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง 3 พันธุ์ใน 4 ช่วงวันปลูก และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับช่วงวันปลูก	58

สารบัญตารางผนวก

	หน้า
ตารางผนวกที่ 1 การสะสมน้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อตารางเมตร) ของถั่วลิสง 3 พันธุ์ใน 4 ช่วงวันปลูกและปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับช่วงวันปลูก	81
ตารางผนวกที่ 2 อัตราการเจริญเติบโต (crop growth rate) ของถั่วลิสง 3 พันธุ์ใน 4 ช่วงวันปลูก และแต่ละพันธุ์ใน 4 ช่วงวันปลูก หน่วยเป็นกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน	82
ตารางผนวกที่ 3 อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (relative growth rate) ของถั่วลิสง 3 พันธุ์ใน 4 ช่วงวันปลูก และแต่ละพันธุ์ ใน 4 ช่วงวันปลูก หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อกรัมต่อวัน	83
ตารางผนวกที่ 4 ดัชนีพื้นที่ใบ (LAI) ของถั่วลิสง 3 พันธุ์ใน 4 ช่วงวันปลูกและปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับช่วงวันปลูก	84
ตารางผนวกที่ 5 อัตราการสะสมน้ำหนักรากแห้งสุทธิต่อหน่วยพื้นที่ใบ (net assimilation rate) ของถั่วลิสง 3 พันธุ์ใน 4 ช่วงวันปลูก และแต่ละพันธุ์ใน 4 ช่วงวันปลูก หน่วยเป็นกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน	85
ตารางผนวกที่ 6 เปอร์เซนต์การรับแสง (% light interception) ของถั่วลิสง 3 พันธุ์ ใน 4 ช่วงวันปลูก และปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับช่วงวันปลูก	86
ตารางผนวกที่ 7 ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส) พลังงานแสง (แคลอรีต่อตารางเซนติเมตรต่อวัน) ในช่วงวันปลูกฤดูร้อน เฉลี่ยจากทุก 7 วัน	87
ตารางผนวกที่ 8 ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส) พลังงานแสง (แคลอรีต่อตารางเซนติเมตรต่อวัน) ในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝน เฉลี่ยจากทุก 7 วัน	88

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่ 9	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส) พลังงานแสง (แคลอรีต่อตาราง เซนติเมตรต่อวัน) ในช่วงวันปลูกปลายฤดูฝน เฉลี่ยจากทุก 7 วัน	89
ตารางผนวกที่ 10	ปริมาณน้ำฝน(มิลลิเมตร) อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส) พลังงานแสง (แคลอรีต่อตาราง เซนติเมตรต่อวัน) ในช่วงวันปลูกฤดูหนาว เฉลี่ยจากทุก 7 วัน	90
ตารางผนวกที่ 11	น้ำหนักฝักแห้งถั่วลิสง 3 พันธุ์ใน 4 ช่วงวันปลูก และปฏิกิริยา สัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และช่วงวันปลูก	91
ตารางผนวกที่ 12	อุณหภูมิสะสมของถั่วลิสงในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต ตั้งแต่ ปลูก-วันออก, อุณหภูมิสะสมตั้งแต่ปลูก-วันออกดอก, อุณหภูมิ สะสมตั้งแต่ปลูก-วันเก็บเกี่ยว ของถั่วลิสงทั้ง 3 พันธุ์ ที่ปลูกในแต่ละ ช่วงวันปลูก หน่วยเป็นองศาวัน	92

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ยและพลังงานแสง (เฉลี่ยทุกช่วง 7 วัน) ในช่วงวันปลูกฤดูร้อน	22
ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ยและพลังงานแสง (เฉลี่ยทุกช่วง 7 วัน) ในช่วงวันปลูกต้นฤดูฝน	22
ภาพที่ 3 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ยและพลังงานแสง (เฉลี่ยทุกช่วง 7 วัน) ในช่วงวันปลูกปลายฤดูฝน	23
ภาพที่ 4 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ยและพลังงานแสง (เฉลี่ยทุกช่วง 7 วัน) ในช่วงวันปลูกฤดูหนาว	23
ภาพที่ 5 ก ความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมน้ำหนักแห้งกับจำนวนวันหลังจากงอกของถั่วลิสง เฉลี่ยจาก 3 พันธุ์ใน 4 ช่วงวันปลูก	30
ภาพที่ 5 ข ความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมน้ำหนักแห้งกับจำนวนวันหลังจากงอกของถั่วลิสง 3 พันธุ์เฉลี่ยจาก 4 ช่วงวันปลูก	30
ภาพที่ 6 การสะสมน้ำหนักแห้งของถั่วลิสง โดยเฉลี่ยจาก 3 พันธุ์ใน 4 ช่วงวันปลูก (ก) ช่วงวันปลูกฤดูร้อน (ข) ช่วงวันปลูกต้นฤดูฝน (ค) ช่วงวันปลูกปลายฤดูฝน (ง) ช่วงวันปลูกฤดูหนาว	33
ภาพที่ 7 การสะสมน้ำหนักแห้งถั่วลิสง 3 พันธุ์ โดยเฉลี่ยจาก 4 ช่วงวันปลูก (ก) พันธุ์สข.38 (ข) พันธุ์ไทนาน 9 (ค) พันธุ์ขอนแก่น 60-3	34
ภาพที่ 8 ก อัตราการเจริญเติบโต (crop growth rate) ของถั่วลิสง (โดยเฉลี่ยจาก 3 พันธุ์) ในช่วงวันปลูกฤดูร้อน ช่วงวันปลูกต้นฤดูฝน ช่วงวันปลูกปลายฤดูฝน และช่วงวันปลูกฤดูหนาว	36

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 8 ข	อัตราการเจริญเติบโต (crop growth rate) ของถั่วลิสง พันธุ์ สข. 38, ไทนาน 9 และขอนแก่น 60-3 โดยเฉลี่ยจาก 4 ช่วงวันปลูก	36
ภาพที่ 9 ก	อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ (relative growth rate) ของถั่วลิสง โดยเฉลี่ยจาก 3 พันธุ์ ในช่วงวันปลูกฤดูร้อน ช่วงวันปลูกต้นฤดูฝน ช่วงวันปลูกปลายฤดูฝนและช่วงวันปลูกฤดูหนาว	38
ภาพที่ 9 ข	อัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์ของถั่วลิสง (relative growth rate) พันธุ์ สข.38, ไทนาน 9 และขอนแก่น 60-3 โดยเฉลี่ยจาก 4 ช่วงวันปลูก	38
ภาพที่ 10 ก	ค่าดัชนีพื้นที่ใบของถั่วลิสง เฉลี่ยจาก 3 พันธุ์ใน 4 ช่วงวันปลูก วัดเมื่ออายุหลังจากงอก 28-98 วัน	39
ภาพที่ 10 ข	ค่าดัชนีพื้นที่ใบของถั่วลิสง เฉลี่ยจาก 4 ช่วงวันปลูกของแต่ละพันธุ์ วัดเมื่ออายุหลังจากงอก 28-98 วัน	39
ภาพที่ 11	ดัชนีพื้นที่ใบของถั่วลิสงแต่ละพันธุ์ใน 4 ช่วงวันปลูก (ก) พันธุ์สข 38 (ข) พันธุ์ไทนาน9 (ค) พันธุ์ขอนแก่น60-3	42
ภาพที่ 12 ก	อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งสุทธิต่อหน่วยพื้นที่ใบของถั่วลิสง (net assimilation rate) โดยเฉลี่ย 3 พันธุ์ ในช่วงวันปลูกฤดูร้อน ช่วงวันปลูกต้นฤดูฝน ช่วงวันปลูกปลายฤดูฝน และช่วงวันปลูกฤดูหนาว	43
ภาพที่ 12 ข	อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งสุทธิต่อหน่วยพื้นที่ใบของถั่วลิสง(net assimilation rate) พันธุ์ สข.38, ไทนาน และขอนแก่น60-3 โดยเฉลี่ยจาก 4 ช่วงวันปลูก	43
ภาพที่ 13 ก	เปอร์เซ็นต์การรับแสงของถั่วลิสงโดยเฉลี่ยจาก 3 พันธุ์เปรียบเทียบระหว่าง 4 ช่วงวันปลูก	45

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ 13	ข เเปอร์เซ็นต์การรับแสงของถั่วลิสงโดยเฉลี่ยจาก 4 ช่วงวันปลูก เปรียบเทียบระหว่าง 3 พันธุ์	45
ภาพที่ 14	เปอร์เซ็นต์การรับแสงของถั่วลิสง โดยเฉลี่ยจาก 3 พันธุ์ (ก) พันธุ์ สข.38 (ข) พันธุ์ไทนาน 9 (ค) พันธุ์ขอนแก่น 60-3	47
ภาพที่ 15	ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีพื้นที่ใบ (LAI) กับเปอร์เซ็นต์การรับแสง (% light interception) เปรียบเทียบในช่วงวันปลูก 3 ช่วง คือ ช่วงวันปลูกฤดูร้อน ช่วงวันปลูกต้นฤดูฝน และช่วงวันปลูกฤดู หนาว	48
ภาพที่ 16	ความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานแสงสะสมกับการสะสมน้ำหนักราก ของถั่วลิสงเฉลี่ย 3 พันธุ์ในแต่ละช่วงวันปลูก	50
ภาพที่ 17	ปริมาณน้ำฝน (มม.) อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส) ความเข้มแสง (แคลอรีต่อตารางเซนติเมตรต่อ วัน) โดยเฉลี่ยทุก 7 วัน เปรียบเทียบใน 4 ช่วงวันปลูก	54
ภาพที่ 18	ความสัมพันธ์ระหว่างการสะสมน้ำหนักรากแห้งกับจำนวนวันหลัง งอก เฉลี่ยจากถั่วลิสง 3 พันธุ์เปรียบเทียบระหว่าง 4 ช่วงวันปลูก	57