

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ง
รายการตารางประกอบ	ฉ
รายการภาพประกอบ	ฎ
รายการตารางประกอบภาคผนวก	ฏ
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
ประวัติการปลูกข้าวแดงหลวงในไทย	2
ลักษณะทางสรีรวิทยาของ <u>P. vulgaris</u>	2
ปัญหาของการปลูกข้าวแดงหลวง	3
ปัจจัยที่จำกัดการตรึงไนโตรเจน <u>P. vulgaris</u>	4
การตรึงไนโตรเจนในข้าวแดงหลวง	7
การวัดการตรึงไนโตรเจนในข้าวแดงหลวงโดยการวิเคราะห์หน้าหลังเลี้ยงลำต้น	7
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	9
ผลการทดลอง	14
การทดลองที่ 1 การตรึงไนโตรเจนในข้าวแดงหลวงที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน	14
การสะสมน้ำหนักรากแห้งส่วนเหนือดิน	14
น้ำหนักรากแห้งรวม	15
ไนโตรเจนทั้งหมด	16

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

เปอร์เซ็นต์ยูรีโอต์สัมพันธ์	17
ไนโตรเจนจากกระบวนการตรึงไนโตรเจน	18
ผลผลิต	19
การทดลองที่ 2 อธิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อกระบวนการตรึงไนโตรเจนในถั่วแดงหลวงในสถานีทดลอง	20
การสัมมนาหนักแห่งส่วนเหนือดิน	20
น้ำหนักแห้งปม	20
ไนโตรเจนทั้งหมด	22
เปอร์เซ็นต์ยูรีโอต์สัมพันธ์	24
ไนโตรเจนจากกระบวนการตรึงไนโตรเจน	26
ผลผลิต	29
การทดลองที่ 3 อธิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อกระบวนการตรึงไนโตรเจนในถั่วแดงหลวงที่เรือนทดลอง	30
การสัมมนาหนักแห่งต้นและใบ	30
น้ำหนักแห้งปม	30
ไนโตรเจนทั้งหมด	33
เปอร์เซ็นต์ยูรีโอต์สัมพันธ์	35
ไนโตรเจนจากกระบวนการตรึงไนโตรเจน	37
วิจารณ์ผลการทดลอง	38
สรุปผลการทดลอง	47
เอกสารอ้างอิง	48
ภาคผนวก	55
ประวัติการศึกษา	101

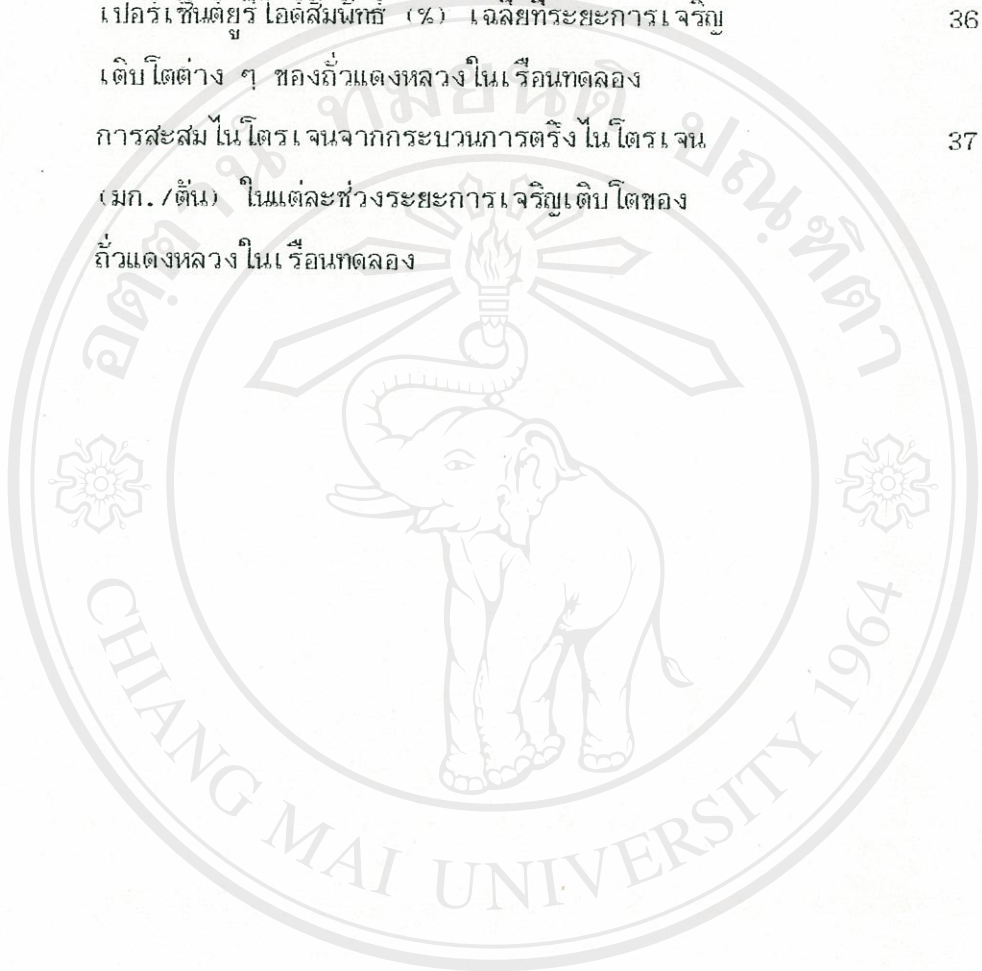
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1	การสะสมน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน (กก./เฮกตาร์) เฉลี่ยที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วแดงหลวง ที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน	14
2	น้ำหนักแห้งปม (มก./ต้น) เฉลี่ยที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วแดงหลวงที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน	15
3	เปอร์เซ็นต์ยูเรียไลต์ลิมินท์ (%) เฉลี่ยที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วแดงหลวงที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน	17
4	ไนโตรเจนที่ถั่วแดงหลวงสะสมได้จากกระบวนการตรึงไนโตรเจน (กก. N/เฮกตาร์) ที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน	18
5	ผลผลิตถั่วแดงหลวง (กก./เฮกตาร์) ที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน	19
6	การสะสมน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน (กก./เฮกตาร์) ที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วแดงหลวงที่สถานีวิจัยเกษตรชลประทาน	21
7	น้ำหนักแห้งปม (มก./ต้น) เฉลี่ยที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วแดงหลวงที่ได้รับการปลูกเชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ UMR 1899 ที่สถานีวิจัยเกษตรชลประทาน	22

ตารางที่		หน้า
8	ไนโตรเจนทั้งหมด (กก. N/เฮกตาร์) เฉลี่ยที่ระยะ การเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วแดงหลวงที่สถานีวิจัย เกษตรชลประทาน	23
9	เปอร์เซ็นต์ยูรีโอไซด์สัมพัทธ์ (%) เฉลี่ยของถั่วแดงหลวงที่ ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ที่สถานีวิจัยเกษตรชลประทาน	25
10	เปอร์เซ็นต์ยูรีโอไซด์สัมพัทธ์ (%) ในถั่วแดงหลวงที่เกิดปม ที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ที่สถานีวิจัยเกษตรชลประทาน	26
11	การสะสมไนโตรเจนจากกระบวนการตรึงไนโตรเจน (กก. N/เฮกตาร์) ในช่วงระยะ V_4 ถึง R_2 ของถั่วแดง หลวงที่ได้รับการคลุกเชื้อไรโซเบียมที่สถานีวิจัยเกษตร- ชลประทาน	28
12	ผลผลิตเฉลี่ยถั่วแดงหลวง (กก./เฮกตาร์) ที่สถานีวิจัย เกษตรชลประทาน	29
13	การสะสมน้ำหนักแห้งต้นและใบ (กรัม/ต้น) เฉลี่ยของถั่ว แดงหลวงที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ในเรือนทดลอง	31
14	น้ำหนักแห้งปม (มก./ต้น) เฉลี่ยของถั่วแดงหลวงที่ระยะ การเจริญเติบโตต่าง ๆ ในเรือนทดลอง	32
15	ผลการทดสอบการเกิดปมของถั่วแดงหลวงที่ปลูกในทราย ที่ได้รับการอบฆ่าเชื้อ โดยใช้ความดันและความร้อนสูง เป็นเวลา 2 ชั่วโมงที่ระยะ R_2	33
16	ไนโตรเจนทั้งหมด (มก./ต้น) เฉลี่ยในถั่วแดงหลวงที่ ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ในเรือนทดลอง	34

ตารางที่		หน้า
17	เปอร์เซ็นต์ยูรีโอต์ลิมินท์ (%) เจลลี่ที่ระเหยการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วแดงหลวงในเรือนทดลอง	36
18	การสะสมไนโตรเจนจากกระบวนการตรึงไนโตรเจน (เมก./ต้น) ในแต่ละช่วงระยะเวลาเจริญเติบโตของถั่วแดงหลวงในเรือนทดลอง	37



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

รายการภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	ไนโตรเจนทั้งหมดในถั่วแดงหลวงที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน	16
2	ความสัมพันธ์มาตรฐานระหว่างเปอร์เซ็นต์ยูรีโอไซด์สัมพันธ์และสัดส่วนของไนโตรเจนที่ได้มาจากการตรึงไนโตรเจนในถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วเขียวพิวดำ cowpea dry bean และ pigeon pea (Peoples and Herridge, pers. com.)	40
3	ความสัมพันธ์มาตรฐานระหว่างเปอร์เซ็นต์ยูรีโอไซด์สัมพันธ์และสัดส่วนของไนโตรเจนที่ได้มาจากการตรึงในถั่วแดงหลวงพันธุ์หมอกจ้าม (Hansen et al., in press)	40
4	ความสัมพันธ์มาตรฐานระหว่างเปอร์เซ็นต์ยูรีโอไซด์สัมพันธ์และสัดส่วนของไนโตรเจนที่ได้มาจากการตรึงในถั่วแดงหลวงที่ระยะ R_2 (จากตารางที่ 17)	42
5	ความสัมพันธ์มาตรฐานระหว่างเปอร์เซ็นต์ยูรีโอไซด์สัมพันธ์และสัดส่วนของไนโตรเจนที่ได้มาจากการตรึงในถั่วแดงหลวงที่ระยะ R_4 (จากตารางที่ 17)	42
6	ความสัมพันธ์มาตรฐานระหว่างเปอร์เซ็นต์ยูรีโอไซด์สัมพันธ์และสัดส่วนของไนโตรเจนที่ได้มาจากการตรึงในถั่วแดงหลวงที่ระยะ R_6 (จากตารางที่ 17)	43

รายการตารางประกอบภาคผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	การสะสมน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน (กก./เฮกตาร์) ที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วแดงหลวงที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน	56
2	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วแดงหลวงที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน	57
3	น้ำหนักแห้งปม (มก./ต้น) ที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วแดงหลวงที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน	58
4	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งปมที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วแดงหลวงที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน	59
5	ไนโตรเจนทั้งหมดในพืช (กก. N/เฮกตาร์) ที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วแดงหลวงที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน	60
6	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของไนโตรเจนทั้งหมดที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วแดงหลวงที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน	61
7	เปอร์เซ็นต์ยูรีโอไซด์สัมพัทธ์ (%) ที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วแดงหลวงที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน	61

ตารางผนวกที่

หน้า

8	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ยูรี- ไนด์สัมพัทธ์ที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่ว แดงหลวงที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน	62
9	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของไนโตรเจนที่ถั่ว แดงหลวงสะสมจากการตรึงไนโตรเจนที่สถานีทดลอง เกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน	63
10	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิตถั่วแดง หลวงที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน	63
11	การสะสมน้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน (กก./เฮกตาร์) ที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วแดงหลวงที่ สถานีวิจัยเกษตรชลประทาน	64
12	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งส่วน เหนือดินของถั่วแดงหลวงที่ระยะการเจริญเติบโตที่ สถานีวิจัยเกษตรชลประทาน	69
13	น้ำหนักแห้งปม (กก./ต้น) ที่ระยะการเจริญเติบโต ต่าง ๆ ของถั่วแดงหลวงที่ได้รับการคลุกเชื้อไรโซ- เบียมสายพันธุ์ UMA 1899 ที่สถานีวิจัยเกษตรชลประ- ทาน	70
14	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งปม ที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วแดงหลวงที่ได้ รับการคลุกเชื้อไรโซเบียมสายพันธุ์ UMR 1899 ที่ สถานีวิจัยเกษตรชลประทาน	72
15	ไนโตรเจนทั้งหมด (กก. N/เฮกตาร์) ที่ระยะการ เจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วแดงหลวงที่สถานีวิจัย เกษตรชลประทาน	73

ตารางผนวกที่

หน้า

16	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของ ไนโตรเจนทั้งหมด ของถั่วแดงหลวงที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ที่ สถานีวิจัยเกษตรชลประทาน	78
17	เปอร์เซ็นต์ยูรีโอไซด์สัมพันธ์ (%) ของถั่วแดงหลวงที่ ระยะการเจริญเติบโต ต่าง ๆ ที่สถานีวิจัยเกษตร ชลประทาน	79
18	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ยูรีโอไซด์ สัมพันธ์ของถั่วแดงหลวงที่ระยะการเจริญเติบโต ต่าง ๆ ที่สถานีวิจัยเกษตร	84
19	ผลผลิตถั่วแดงหลวง (กก./เฮกตาร์) ที่สถานีวิจัย เกษตรชลประทาน	85
20	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลผลิตถั่วแดงหลวง ที่สถานีวิจัยเกษตรชลประทาน	86
21	การสะสมน้ำหนักแห้งต้นและใบ (กรัม/ต้น) ของ ถั่วแดงหลวงที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ในเรือน ทดลอง	87
22	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนการสะสมน้ำหนักแห้ง ต้นและใบของถั่วแดงหลวงที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ในเรือนทดลอง	90
23	น้ำหนักแห้งปม (มก./ต้น) ของถั่วแดงหลวงที่ระยะ การเจริญเติบโตต่าง ๆ ในเรือนทดลอง	91
24	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักแห้งปม ของถั่วแดงหลวงที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ใน เรือนทดลอง	93

25	ไนโตรเจนทั้งหมด (มก./ต้น) ในถั่วแดงหลวงที่ระยะ การเจริญเติบโตต่าง ๆ ในเรือนทดลอง	94
26	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของไนโตรเจนทั้งหมด ในถั่วแดงหลวงที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ใน เรือนทดลอง	96
27	เปอร์เซ็นต์ยูรีโอไซด์สัมพันธ์ (%) ที่ระยะการเจริญเติบโต ต่าง ๆ ของถั่วแดงหลวงในเรือนทดลอง	97
28	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ยูรีโอไซด์ สัมพันธ์ที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ ของถั่วแดง หลวงในเรือนทดลอง	99
29	ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินก่อนปลูกถั่วแดงหลวง ที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน และสถานีวิจัย เกษตรชลประทาน	100

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved