

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(3)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
คำนำ	(6)
สารบัญ	(7)
สารบัญตาราง	(11)
สารบัญภาพ	(13)
1. ความสำคัญและที่มาของโครงการวิจัย	1
2. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	3
3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย	3
4. วิธีการดำเนินการวิจัย	4
5. ผลการวิจัยและวิจารณ์	9
1. การทดลองในเรือนทดลอง	9
* การตรวจสอบสถานะภาพของธาตุอาหารพืชในดินที่ศึกษา *	
1.1 การสังเกตอาการขาดธาตุอาหารของข้าวในดินชุดร้อยเอ็ด	9
1.2 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของข้าวพันธุ์ กข. 6	11
1.3 การเจริญเติบโตทางด้านการแตกกอของข้าวพันธุ์ กข. 6	11
1.4 น้ำหนักแห้งของข้าวพันธุ์ กข. 6	11
1.5 น้ำหนักแห้งของรากข้าวพันธุ์ กข.6	14
1.6 อัตราส่วน shoot/root	17
1.7 ความเข้มข้นของธาตุอาหารหลักในต้นข้าว	17

## สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2. การทดลองในสภาพแปลงทดลอง	21
"การศึกษาอัตราถั่วเขียวและวิธีการปลูกข้าวต่อการเจริญเติบโตของข้าว และความอุดมสมบูรณ์ของดิน "	
2.1 การสังเกตสภาพโดยทั่วไปในแปลงทดลอง	21
2.2 การเจริญเติบโตด้านความสูงของถั่วเขียว	21
2.3 จำนวนประชากรของถั่วเขียว	24
2.4 น้ำหนักแห้งของถั่วเขียว	24
2.5 การเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าว	27
2.6 จำนวนประชากรของข้าว	27
2.7 น้ำหนักแห้งของข้าวที่ระยะเวลาต่างๆ	30
2.8 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในต้นข้าวเมื่ออายุ 45 และ 90 วัน	30
2.8.1 ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน	30
2.8.2 ความเข้มข้นธาตุฟอสฟอรัส	33
2.8.3 ความเข้มข้นธาตุโปแตสเซียม	33
2.9 ผลผลิตของข้าว	36
2.10 น้ำหนักฟางข้าว	36
2.11 องค์ประกอบของผลผลิต	39
2.12 คุณสมบัติทางเคมีของดินในระบบเกษตรธรรมชาติ	40
-ความเป็นกรด-ด่างของดิน	40
-ค่าการนำไฟฟ้าหรือค่าความเค็มของดิน	40
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน	40
-ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	40
- ปริมาณโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์	42

## สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
-ปริมาณธาตุแคลเซียมในดิน	42
- ปริมาณธาตุแมกนีเซียมในดิน	42
2.13 คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินในระบบเกษตรธรรมชาติ	43
-ความหนาแน่นรวมของดิน	43
-สัมประสิทธิ์การซาบน้ำของดิน	43
- การประเมินค่าความคงทนของเม็ดดิน	43
-การประเมินค่าการกระจายของเม็ดดินขนาดต่างๆ	45
-ความแน่นแข็งของดิน	45
-ความชื้นในดิน	45
- น้ำหนักรากในเม็ดดิน	46
3. การศึกษาการย่อยสลายของถั่วเขียวในระบบเกษตรธรรมชาติ	49
3.1 ความเข้มข้นของธาตุอาหารในส่วนประกอบของถั่วเขียว	49
-ธาตุไนโตรเจนทั้งหมด	49
-ธาตุฟอสฟอรัสทั้งหมด	49
-ธาตุโปแตสเซียมทั้งหมด	49
- อัตราส่วน C/N	49
3.2 การย่อยสลายของใบถั่วเขียวในระบบเกษตรธรรมชาติ	50
-การย่อยสลายรวม	50
- การย่อยสลายในช่วงเวลาต่างๆ	52
3.3 การย่อยสลายของต้นและรากถั่วเขียวในระบบเกษตรธรรมชาติ	52
-การย่อยสลายรวมของต้นและราก	52
-การย่อยสลายในช่วงเวลาต่างๆ	54

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.4 การปลดปล่อยธาตุอาหารสู่สิ่งแวดล้อมในระบบเกษตรธรรมชาติ	54
3.4.1 การปลดปล่อยธาตุอาหารของใบถั่วเขียว	54
- ธาตุไนโตรเจนทั้งหมด	54
- ธาตุฟอสฟอรัสทั้งหมด	56
-ธาตุโปแตสเซียมทั้งหมด	56
3.4.2 การปลดปล่อยธาตุอาหารของต้นและรากถั่วเขียว	56
- ธาตุไนโตรเจนทั้งหมด	56
- ธาตุฟอสฟอรัสทั้งหมด	58
-ธาตุโปแตสเซียมทั้งหมด	58
6. สรุปผลการวิจัย	59
7. ข้อเสนอแนะ	63
8. เอกสารอ้างอิง	64

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงอัตราการใช้แร่ธาตุอาหารพืชชนิดต่างๆในการทดลอง	8
ตารางที่ 2 แสดงการเจริญเติบโตด้านความสูง(ซม.)ของข้าวพันธุ์กข.6 ที่ระยะเวลา เวลาต่างๆหลังได้รับการใส่ธาตุอาหารต่างๆ	12
ตารางที่ 3 แสดงการแตกกอของข้าวพันธุ์กข.6 ที่ระยะเวลาต่างๆหลัง ได้รับการใส่ธาตุอาหารต่างๆ(Omission trial )	13
ตารางที่ 4 แสดงการน้ำหนักแห้งของข้าวพันธุ์กข.6เมื่ออายุ 60 และ120 วันหลังปลูก	15
ตารางที่ 5 แสดงการน้ำหนักแห้งรากของข้าวพันธุ์กข.6 เมื่ออายุ 120 วันหลังปลูก และอัตราส่วน SHOOT / ROOT	16
ตารางที่ 6 แสดงการเจริญเติบโตด้านความสูง(ซม.)ของถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาทที่ระยะ เวลาต่างๆหลัง ปลูกในระบบเกษตรธรรมชาติ	23
ตารางที่ 7 แสดงปริมาณจำนวนต้นของถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท ที่ระยะเวลาต่างๆหลัง ปลูกในระบบเกษตรธรรมชาติ	25
ตารางที่ 8 แสดงน้ำหนักแห้งของถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาท เมื่ออายุ 45 วันหลังปลูก	26
ตารางที่ 9 แสดงการเจริญเติบโตด้านความสูง(ซม.)ของข้าวพันธุ์กข.6 ที่ระยะเวลาต่างๆหลังปลูกในระบบเกษตรธรรมชาติ	28
ตารางที่ 10 แสดงปริมาณจำนวนต้นของข้าวพันธุ์กข. 6 ที่ระยะเวลาต่างๆหลัง ปลูกในระบบเกษตรธรรมชาติ	29
ตารางที่ 11 แสดงการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักแห้ง(กรัม/10 ต้น)ของข้าวพันธุ์กข.6 ที่ระยะเวลา 45 วัน และ 90 วันหลังปลูกในระบบเกษตรธรรมชาติ	31
ตารางที่ 12 แสดงความเข้มข้นธาตุไนโตรเจนในต้นข้าวพันธุ์กข. 6 ที่ระยะเวลา 45 วัน และ 90 วันหลังปลูกในระบบเกษตรธรรมชาติ	32
ตารางที่ 13 แสดงความเข้มข้นธาตุฟอสฟอรัสในต้นข้าวพันธุ์กข. 6 ที่ระยะเวลา 45 วัน และ 90 วันหลังปลูกในระบบเกษตรธรรมชาติ	34

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 14 แสดงความเข้มข้นธาตุโปแตสเซียมในต้นข้าวพันธุ์ข.6 ที่ระยะเวลา 45 และ 90 วันหลังปลูกในระบบเกษตรธรรมชาติ	35
ตารางที่ 15 แสดงผลผลิตข้าวพันธุ์ข. 6 ที่ปลูกโดยวิธีต่างๆ	37
ตารางที่ 16 แสดงน้ำนํกฟางข้าวพันธุ์ข. 6 ที่ปลูกโดยวิธีต่างๆ	38
ตารางที่ 17 แสดงองค์ประกอบของผลผลิตข้าวพันธุ์ข. 6 ที่ปลูกโดยวิธีต่างๆ	39
ตารางที่ 18 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวในระบบเกษตรธรรมชาติ	41
ตารางที่ 19 แสดงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวในระบบเกษตรธรรมชาติ	44
ตารางที่ 22 แสดงองค์ประกอบของธาตุอาหารในส่วนของถั่วเขียว	47
ตารางที่ 20 แสดงการกระจายตัวของอนุภาคของเม็ดดินขนาดต่างๆหลังเก็บเกี่ยวข้าว ในระบบเกษตรธรรมชาติ	48
ตารางที่ 21 แสดงค่า ความแน่นแข็ง,ความชื้นในดินและน้ำนํกรากในเม็ดดิน	50

## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
ภาพที่ 1 แสดงสภาพการทดลองการตรวจสอบสถานะภาพของธาตุอาหารพืชในดิน	7
ภาพที่ 2 แสดงสภาพการทดลองการศึกษ้อัตราถั่วเขียวและวิธีปลูกข้าวที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าว	7
ภาพที่ 3 การแสดงอาการขาดธาตุฟอสฟอรัสในส่วนของใบข้าวและการแตกกอ	10
ภาพที่ 4 การแสดงอาการขาดธาตุไนโตรเจนของใบข้าวและการแตกกอ	10
ภาพที่ 5 แสดงความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนในส่วนของต้นข้าวพันธุ์ กข.6 ที่อายุ 60 และ 120 วัน	18
ภาพที่ 6 แสดงความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัสในส่วนของต้นข้าวพันธุ์ กข.6 ที่อายุ 60 และ 120 วัน	19
ภาพที่ 7 แสดงความเข้มข้นของธาตุโปแตสเซียมในส่วนของต้นข้าวพันธุ์ กข.6 ที่อายุ 60 และ 120 วัน	20
ภาพที่ 8 แสดงการเจริญเติบโตของถั่วเขียวพันธุ์ชัยนาทในแปลงข้าวในระบบเกษตรธรรมชาติเมื่ออายุ 6 สัปดาห์หลังหว่าน	22
ภาพที่ 9 แสดงการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ กข. 6 ในระบบเกษตรธรรมชาติเมื่ออายุ 6 สัปดาห์หลังปลูก	22
ภาพที่ 10 แสดงการย่อยสลายรวมของใบถั่วเขียว	51
ภาพที่ 11 แสดงการย่อยสลายของใบถั่วเขียวที่เวลาต่างๆ	51
ภาพที่ 12 แสดงการย่อยสลายรวมของต้นและรากถั่วเขียว	53
ภาพที่ 13 แสดงการย่อยสลายของต้นและรากถั่วเขียวที่เวลาต่างๆ	53
ภาพที่ 14 แสดงการปลดปล่อยธาตุไนโตรเจนทั้งหมดของใบถั่วเขียวออกสู่ระบบสิ่งแวดล้อมในนาข้าวที่ปลูกโดยวิธีต่างๆ	55

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพ	หน้า
ภาพที่ 15 แสดงการปลดปล่อยธาตุฟอสฟอรัสทั้งหมดของใบถั่วเขียว ออกสู่ระบบสิ่งแวดล้อมในนาข้าวที่ปลูกโดยวิธีต่างๆ	55
ภาพที่ 16 แสดงการปลดปล่อยธาตุโปแตสเซียมทั้งหมดของใบถั่วเขียว ออกสู่ระบบสิ่งแวดล้อมในนาข้าวที่ปลูกโดยวิธีต่างๆ	57
ภาพที่ 17 แสดงการปลดปล่อยธาตุไนโตรเจนทั้งหมดของต้นและรากถั่วเขียว ออกสู่ระบบสิ่งแวดล้อมในนาข้าวที่ปลูกโดยวิธีต่างๆ	57
ภาพที่ 18 แสดงการปลดปล่อยธาตุฟอสฟอรัสทั้งหมดของต้นและรากถั่วเขียว ออกสู่ระบบสิ่งแวดล้อมในนาข้าวที่ปลูกโดยวิธีต่างๆ	59
ภาพที่ 19 แสดงการปลดปล่อยธาตุโปแตสเซียมทั้งหมดของต้นและรากถั่วเขียว ออกสู่ระบบสิ่งแวดล้อมในนาข้าวที่ปลูกโดยวิธีต่างๆ	59