



วิทยานิพนธ์

ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของ
ข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ด

**EFFECTS OF RICE STRAW AND RICE STRAW COMPOST IN
COMBINATION WITH CHEMICAL FERTILIZER ON YIELD
OF BABY CORN GROWN ON LOB BURI AND ROI ET
SOIL SERIES**

นางสาวไพรสน รุจิคุณ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2550



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

ปริญญา

ปฐพีวิทยา

สาขา

ปฐพีวิทยา

ภาควิชา

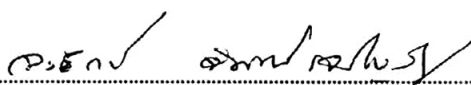
เรื่อง ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อน
ที่ปลูกในชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ด

Effects of Rice Straw and Rice Straw Compost in Combination with Chemical Fertilizer
on Yield of Baby Corn Grown on Lob Buri and Roi Et Soil Series

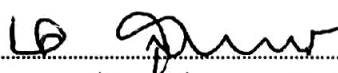
นามผู้วิจัย นางสาวไพโรจน์ รุจิคุณ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

()
(รองศาสตราจารย์จรงค์ จันทน์เจริญสุข, D.Agr.)

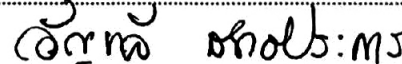
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

()
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์, Dr.agr.)

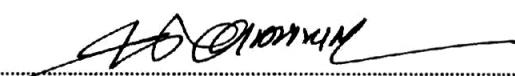
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

()
(รองศาสตราจารย์เอ็จ สโรบล, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

()
(รองศาสตราจารย์อัฐลี สุทธิประการ, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

()
(รองศาสตราจารย์วันัย อาจคงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 22 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2550

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูก
ในชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ด

Effects of Rice Straw and Rice Straw Compost in Combination with Chemical Fertilizer on Yield
of Baby Corn Grown on Lob Buri and Roi Et Soil Series

โดย

นางสาวไพรสน รุจิคุณ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

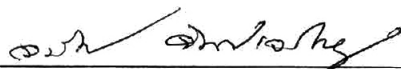
พ.ศ. 2550

ไพโรจน์ รุจิคุณ 2550: ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของ
ข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ด ปรินญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
(เกษตรศาสตร์) สาขาปฐพีวิทยา ภาควิชาปฐพีวิทยา ประธานกรรมการที่ปรึกษา:
รองศาสตราจารย์จรัสกร จันทร์เจริญสุข, D.Agr. 78 หน้า

ศึกษาผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมี ในโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และ
โพแทสเซียม (K) ต่อผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ด ทำการทดลองใน
กระถาง แบ่งเป็น 2 การทดลอง การทดลองที่ 1 ศึกษาผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อ
ผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี การทดลองที่ 2 ศึกษาผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าว
ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด ทั้งสองการทดลองวางแผนการทดลองแบบ
Completely Randomized Design ทำ 3 ซ้ำ การทดลองที่ 1 มี 6 ดำรับการทดลอง คือ ไม่ใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟาง
ข้าวอัตรา 1.5 และ 3.0 กรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม ร่วมกับปุ๋ย NPK ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวอัตรา 1.5 และ 3.0 กรัมต่อดิน 1
กิโลกรัม ร่วมกับปุ๋ย NPK การทดลองที่ 2 มี 8 ดำรับการทดลองโดยดำรับการทดลองเหมือนการทดลองที่ 1 แต่
เพิ่มดำรับการทดลองที่ใส่ฟางข้าวอัตรา 1.5 และ 3.0 กรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม ร่วมกับปุ๋ย NPK
แล้วบ่มทิ้งไว้ก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน 7 วัน

ผลการทดลองในชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ดสอดคล้องกัน พบว่าข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกใน
ชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ดที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยเลย มีการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตฝักและการดูใช้ธาตุ
อาหารต่ำสุด ข้าวโพดฝักอ่อนที่ได้รับการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตฝักสูงกว่าที่
ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK เพียงอย่างเดียวอย่างเด่นชัด ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนที่ได้รับการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับ
ปุ๋ย NPK มีแนวโน้มสูงกว่าที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK เพียงอย่างเดียว ข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ดที่
ได้รับการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และที่ได้รับการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK แล้วบ่มทิ้งไว้ก่อนปลูกข้าวโพด
ฝักอ่อน 7 วัน มีการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตฝักไม่แตกต่างกัน ควรมีการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าว
ร่วมกับปุ๋ย NPK ให้กับข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ดหรือดินที่มีสมบัติคล้ายดินทั้ง
สองชุดดินดังกล่าวซึ่งจะช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการใส่ปุ๋ย NPK เพียง
อย่างเดียว

ไพโรจน์ รุจิคุณ
ลายมือชื่อนิติ


ลายมือชื่อประธานกรรมการ 13 / ๕๑ / ๒๕๕๐

Praison Ruchikun 2007: Effects of Rice Straw and Rice Straw Compost in Combination with Chemical Fertilizer on Yield of Baby Corn Grown on Lob Buri and Roi Et Soil Series. Master of Science (Agriculture), Major Field: Soil Science, Department of Soil Science. Thesis Advisor: Associate Professor Jongruk Chanchareonsook, D.Agr. 78 pages.

This investigation was carried out to study the effects of application of rice straw and rice straw compost in combination with nitrogen (N) phosphorus (P) and potassium (K) fertilizer on yield of baby corn grown on Lob Buri and Roi Et soil series. The first experiment studied the effects of rice straw and rice straw compost in combination with NPK fertilizer on yield of baby corn grown on Lob Buri soil series. The second experiment was identical to the first one but corn was grown on Roi Et soil series. Both experiments were done similarly using the Completely Randomized Design with 3 replications. The treatments of both experiments were the control (without fertilizer), NPK fertilizer, rice straw or rice straw compost at the rate of 1.5 and 3.0 g kg⁻¹ soil in combination with NPK fertilizer. Moreover, in the second experiment, two additional treatments were assigned to. They were rice straw at the rate of 1.5 and 3.0 g kg⁻¹ soil in combination with NPK fertilizer and incubated for 7 days before planting baby corn.

The results from both experiments showed that growth, yield and nutrient uptake of baby corn grown on Lob Buri and Roi Et soil series with no fertilizer application were the lowest. Application of rice straw in combination with NPK fertilizer resulted in better growth rate and higher baby corn yield than that with only NPK fertilizer. Application of rice straw compost in combination with NPK fertilizer gave positive trend than the application of NPK alone. Growth and yield of baby corn grown on Roi Et soil series amended with rice straw in combination with NPK fertilizer either pre- incubated for 7 days before planting or without pre-incubation were similar. Application of rice straw and rice straw compost in combination with NPK fertilizer to baby corn grown on Lob Buri and Roi Et soil series or in the soil with similar properties to both soil series is recommended.

Praison Ruchikun

Student's signature

Jongruk Chanchareonsook 131 3 12002

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.จรงค์ จันท์เจริญสุข ประธานกรรมการที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์ กรรมการที่ปรึกษาร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำทั้งในเรื่องการเรียน การดำเนินชีวิต และช่วยเหลือในเรื่องทุนทรัพย์ ตลอดจนช่วยตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์จนสำเร็จเป็นเล่มที่สมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เอ็จ สโรบล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุเทพ ทองแพ และรองศาสตราจารย์ ดร.อภิศักดิ์ โพธิ์ปิ่น ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและช่วยตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้ทุนสนับสนุนในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ดินและพืช โครงการพัฒนาวิชาการดินและปุ๋ย และสิ่งแวดล้อมภาควิชาปฐพีวิทยา ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในเรื่องสถานที่ อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการรวมทั้งให้ความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณบริษัทแปซิฟิกเมล็ดพันธุ์ ที่ได้ช่วยเหลือในเรื่องเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณครอบครัวจุฑา และครอบครัวกระจง ที่ได้กรุณาอบรมเลี้ยงดู สั่งสอน ตลอดจนให้กำลังใจตลอดมาจนทำให้ข้าพเจ้าได้มีวันนี้ และขอบคุณเพื่อนๆ น้องๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงมาด้วยดี

ประโยชน์อันพึงมีนี้ขอมอบแด่ คุณพ่อ คุณแม่ พี่ชาย และคณะอาจารย์ทุกท่านที่ได้เมตตาสั่งสอนให้มีความรู้และเป็นคนดีของสังคมจนถึงปัจจุบัน

ไพโรจน์ รุจิคุณ

มีนาคม 2550

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	14
อุปกรณ์	14
วิธีการ	16
ผลและวิจารณ์	24
ผล	24
วิจารณ์	57
สรุปและข้อเสนอแนะ	62
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	64
ภาคผนวก	70
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	78

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต ผลิตต่อไร่ ในปี 2543-2548	8
2	สมบัติบางประการของชุดดินลพบุรี	24
3	สมบัติบางประการของชุดดินร้อยเอ็ด	25
4	ค่าวิเคราะห์สมบัติบางประการของฟางข้าว	27
5	ค่าวิเคราะห์สมบัติบางประการของปุ๋ยหมักฟางข้าว	27
6	ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อความสูง (เซนติเมตร) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี	29
7	ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อเส้นรอบวงลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี	30
8	ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อน้ำหนักฝักทั้งเปลือก ของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี (กรัมต่อกระถาง)	34
9	ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อน้ำหนักตอซังของ ข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี (กรัมต่อกระถาง)	35
10	ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดิน ลพบุรี(มิลลิกรัมต่อกระถาง)	39
11	ผลการใส่ฟางข้าวร่วมและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อปฏิกิริยาของดิน (pH) และสภาพการนำไฟฟ้า (EC) หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกใน ชุดดินลพบุรี	41
12	ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อความสูง (เซนติเมตร) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด	43
13	ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อเส้นรอบวงลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด	44

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
14	ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อน้ำหนักฝักทั้งเปลือกของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด (กรัมต่อกระถาง)	48
15	ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อน้ำหนักตอซังของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด (กรัมต่อกระถาง)	49
16	ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด(มิลลิกรัมต่อกระถาง)	54
17	ผลการใส่ฟางข้าวร่วมและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อปฏิกิริยาของดิน (pH) และสภาพการนำไฟฟ้า (EC) หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด	56
18	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(r) ระหว่างปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อนกับผลผลิตน้ำหนักฝักแห้งของข้าวโพดฝักอ่อนในชุดดินร้อยเอ็ด (ดำรับที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และที่ได้รับการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และบ่มดินก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน 7 วัน)	61
ตารางผนวกที่		
1	เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในตอซังของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี	71
2	เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในฝักของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี	71
3	เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในตอซังของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด	72

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
4	เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในฝักของ ข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร่อยเห็ด	72
5	ข้อจำกัดของสมบัติทางเคมีที่ใช้ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน	73
6	แสดงการเปลี่ยนแปลง non SI unit เป็น SI unit	77

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อความสูง(เซนติเมตร) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี	31
2	ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อเส้นรอบวงลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี	32
3	ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อน้ำหนักฝักทั้งเปลือก ของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี	36
4	ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อน้ำหนักตอซังของ ข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี	37
5	ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อปริมาณ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี	40
6	ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อความสูง (เซนติเมตร) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด	45
7	ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อเส้นรอบวงลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด	46
8	ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อน้ำหนักฝักทั้งเปลือก ของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด	50
9	ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อน้ำหนักตอซังของ ข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด	51
10	ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อปริมาณ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดิน ร้อยเอ็ด	55
11	ความสัมพันธ์ ระหว่างปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อนกับผลผลิตน้ำหนักรากแห้งของข้าวโพดฝักอ่อนที่ ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด (ดำรับที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และที่ได้รับการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และบ่มดินก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน 7 วัน)	61

ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ด

Effects of Rice Straw and Rice Straw Compost in Combination with Chemical Fertilizer on Yield of Baby Corn Grown on Lop Buri and Roi Et Soil Series

คำนำ

เกษตรกรของประเทศไทยส่วนใหญ่ทำนาปลูกข้าวทั้งนี้เพราะข้าวเป็นอาหารหลักของประชากรทั่วประเทศ โดยทั่วไปหลังจากการเก็บเกี่ยวข้าวจะมีฟางข้าวเป็นวัสดุเหลือทิ้งในไร่นาเป็นปริมาณมากเฉลี่ยแต่ละปีประมาณ 25 ล้านตัน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2547) ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่มักจะเผาฟางข้าวทิ้ง การเผาฟางข้าวก่อให้เกิดการสูญเสียธาตุอาหารพืชและยังทำลายจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน อีกทั้งยังก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศด้วย (Amarasiri and Wickremasighe, 1977)

ฟางข้าวเป็นวัสดุอินทรีย์ที่มีธาตุอาหารเป็นองค์ประกอบโดยเฉลี่ยคาร์บอน 40% ไนโตรเจน 0.6 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.1 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียม 1.5 เปอร์เซ็นต์ และซิลิกอน 5 เปอร์เซ็นต์ (International Rice Research Institute, 1976 ; Ponnampetuma, 1984) มีรายงานว่า การใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวในดินจะช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ จุลินทรีย์ในดินและผลผลิตพืช (ประเสริฐ, 2543; จงรักษ์ และคณะ, 2544; พัลลภ, 2548; Ocio et al., 1991) และเนื่องจากปัจจุบันมีการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกข้าวโพดฝักอ่อนหลังการทำนาเพื่อเป็นการเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรและการใช้ที่ดินให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งข้าวโพดฝักอ่อนเป็นพืชที่มีอายุการเก็บเกี่ยวที่สั้นดูแลจัดการได้ไม่ยาก ผลผลิตเป็นที่ต้องการของตลาด จึงได้ทำการศึกษาผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมต่อผลผลิตและการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในดินนาชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ด โดยข้าวโพดฝักอ่อนที่ใช้ทดสอบเป็นพันธุ์แปซิฟิก 283 ที่เป็นพันธุ์ลูกผสม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมี (NPK) ต่อผลผลิตและการดูแลใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี
2. เพื่อศึกษาผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมี (NPK) ต่อผลผลิตและการดูแลใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด
3. เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานและทราบแนวทางในการใช้ประโยชน์ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวในการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินนาเพื่อการผลิตข้าวโพดฝักอ่อน

การตรวจเอกสาร

1. ลักษณะทั่วไปของชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ด

1.1 ชุดดินลพบุรี (Lob Buri Soil Series : Lb)

จัดอยู่ในอันดับ Vertisols การกระจายของดินอันดับนี้ส่วนใหญ่อยู่ในภาคกลาง จัดอยู่ในวงศ์ดิน very fine, smectitic, isohyperthermic Typic Haplusterts ที่จำแนกตามระบบอนุกรมวิธานดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548) เกิดจากการสลายตัวของหินปูน หินมาร์ล ไกล์บริเวณเขาหินปูน พบในสภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบจนเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีความลาดเท 1-3 เปอร์เซ็นต์ เป็นดินลึกมีการระบายน้ำปานกลาง ดินมีความสามารถให้น้ำซึมผ่านได้ช้า การไหลบ่าของน้ำบนผิวน้ำดิน อัตราปานกลางมีความสามารถในการอุ้มน้ำสูง ในฤดูแล้งดินแตกระแหง

ดินบนลึกไม่เกิน 20 เซนติเมตร ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียวสีดำถึงสีเทาเข้มมาก ปฏิกริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่างปานกลาง ดินบนตื้นล่างลึก 20-80 เซนติเมตร เป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวจัด สีจางลงตามความลึก ดินล่างเนื้อดินเป็นดินเหนียวสีดำถึงเทาเข้ม ปฏิกริยาดินเป็นกลางถึงด่างปานกลาง และมักพบผิวลูไถอย่างชัดเจน มักพบก้อนหินปูนสีขาวเล็กๆ ปนกับเนื้อดินและเพิ่มมากขึ้นตามความลึก (วิจิตร, 2519)

ความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินอัตราปานกลาง แร่ธาตุอาหารตามธรรมชาติมีปริมาณสูง

1.2 ชุดดินร้อยเอ็ด (Roi Et Soil Series : Re)

ชุดดินร้อยเอ็ดจัดอยู่ในวงศ์ดิน fine-loamy, mixed, subactive, isohyperther Aerlic Kandiaquults (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548) เกิดจากการทับถมของตะกอนลำนํ้าเก่า บนลานตะพักลำนํ้าระดับต่ำ สภาพพื้นที่ที่พบมีลักษณะค่อนข้างราบเรียบความลาดเท 0- 2 เปอร์เซ็นต์ ชุดดินนี้เป็นดินลึก การระบายน้ำค่อนข้างเร็ว ดินมีความสามารถให้น้ำซึมผ่านได้ปานกลางมีการไหลบ่าของน้ำบนผิวน้ำช้า

ดินบนเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายหรือทรายปนดินร่วน สีดินเป็นสีน้ำตาลอ่อนหรือสีน้ำตาล มีจุดประสีน้ำตาลแก่ ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง (pH 5.0-5.5) ดินบนตอนล่างเนื้อดินเป็นทรายปนดินร่วน สีดินสีน้ำตาลเข้มหรือสีเทาปนชมพู ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลาง ส่วนดินล่างเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายหรือดินร่วนปนดินเหนียว สีดินเป็นสีน้ำตาลอ่อน หรือน้ำตาลปนแดง จุดประสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีแดงปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ แร่ธาตุอาหารในธรรมชาติมีอยู่ต่ำ สมบัติทางกายภาพเลว ดินชุดนี้ส่วนใหญ่ใช้ทำนา และมักใช้ปลูกข้าวโพด แตงโมและถั่วต่างๆ หลังเก็บเกี่ยวข้าว ในการปลูกข้าวให้ผลผลิตที่ต่ำ (ศิริชัย และคณะ, 2524)

2. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับฟางข้าวและการจัดการฟางข้าว

ฟางข้าวเป็นวัสดุอินทรีย์ที่เหลือทิ้งในไร่นาจากการผลิตข้าว ในแต่ละปีประเทศไทยมีฟางข้าวที่เหลือทิ้งในไร่นาเฉลี่ยประมาณ 25 ล้านตัน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2547) ธาตุอาหารพืชที่เป็นองค์ประกอบของฟางข้าวได้แก่ ไนโตรเจน 0.6 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.1 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียม 1.5 เปอร์เซ็นต์ และซิลิกอน 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น (Ponnamperuma, 1984)

2.1 การจัดการฟางข้าว

โดยทั่วไปการจัดการฟางข้าวหลังการเก็บเกี่ยวอาจทำได้หลายวิธี (ประเสริฐ, 2543) 1) การเผาฟาง โดยหลังจากนวดข้าวแล้ว เกษตรกรจะทำการเผาฟางข้าวเพื่อต้องการทำให้นาโล่งเตียนสะดวกในการเตรียมดินในฤดูปลูกครั้งต่อไป และเป็นการทำลายโรคและแมลงที่ติดมากับฟางข้าว แต่การเผานี้ทำให้เกิดผลเสียตามมาหลายอย่าง เช่นการสูญเสียธาตุอาหารไปจากดิน ก่อให้เกิดอุบัติเหตุเนื่องจากควันจากการเผาฟาง และทำให้สภาพแวดล้อมเกิดมลภาวะ 2) การปล่อยฟางข้าวทิ้งไว้ไถนา โดยให้มีการย่อยสลายเองตามธรรมชาติทำให้ธาตุอาหารกลับคืนสู่ไร่นาแต่ต้องใช้เวลานานในการย่อยสลาย 3) การเกี่ยวเอาฟางออกจากพื้นที่ เพื่อนำฟางออกไปใช้ประโยชน์ เช่น ใช้ในการเพาะเห็ดฟาง ใช้ในอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ และการใช้ในการคลุมแปลงผักใช้ในการผลิตอาหารสัตว์ 4) การไถกลบฟาง พบว่าการไถกลบฟางข้าวสามารถเพิ่มความชื้นของโพแทสเซียมให้แก่ดินอย่างเด่นชัด ในประเทศญี่ปุ่นมีการใช้ประโยชน์จากฟางข้าวโดยการไถกลบ ซึ่งการไถกลบฟางข้าวยังสามารถช่วยในการรักษาสภาพแวดล้อมจากการไม่เผาฟางด้วย (Flinn and Marciano, 1984)

2.2 ผลของการใส่ฟางข้าวต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ทัศนีย์ (2543) รายงานว่า

1. เพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินจากการทดลองระยะยาวในหลายประเทศ พบว่าการไถกลบฟางข้าวสามารถเพิ่มปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินมากกว่าการเผา
2. เพิ่มปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดิน โดยเฉพาะโพแทสเซียมในฟางข้าวอยู่ในรูปของส่วนที่ละลายน้ำได้และเป็นประโยชน์ต่อข้าวทันที
3. เพิ่มจุลชีพในดินในฟางข้าวมีทองแดง 5 มก./กก. และมีเหล็ก 200 มก./กก. โดยการไถกลบฟางข้าวเพิ่มจุลชีพในดินได้

การใส่ฟางข้าวจะช่วยให้ดินมีสมบัติทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ดีขึ้น (นินนาท, 2548; Ocio et al., 1991; Enami et al., 2001; Niswati, 2002) ซึ่งพบว่าการใส่ฟางข้าวสามารถเพิ่มปริมาณอาหาร เป็นแหล่งไนโตรเจนและธาตุอาหารเสริมที่สำคัญ เช่น เหล็ก ทองแดง สังกะสี โมลิบดีนัม เป็นต้น การใส่ฟางข้าวสามารถทำให้ปริมาณโพแทสเซียม และฟอสฟอรัสในดินเพิ่มขึ้น กิจกรรมจุลินทรีย์ดินเพิ่มขึ้นโดยพบว่าการใส่ฟางข้าวในดินนาน้ำขังสามารถเพิ่มปริมาณของแบคทีเรียนอกจากนั้นการใส่ฟางข้าวร่วมกับกิจกรรมของไส้เดือนดินสามารถเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ได้ด้วย

3. ความรู้เกี่ยวกับปุ๋ยหมักและปุ๋ยหมักฟางข้าว

ปุ๋ยหมัก หมายถึงปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการนำวัสดุอินทรีย์เหลือใช้ต่างๆมารวมกัน แล้วปรับสภาพให้เกิดกระบวนการย่อยสลายโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ จนกระทั่งได้วัสดุที่มีความคงทนต่อการย่อยสลาย สีน้ำตาลปนดำ โดยทั่วไปในการใส่ปุ๋ยหมักแก่พืชอัตราการใช้ปุ๋ยหมักแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยในดินทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำโดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออกใช้ ประมาณ 4-6 ตันต่อไร่ สำหรับดินเหนียวหรือดินร่วนปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำถึงปานกลางพบในภาคเหนือและภาคกลาง ใช้ในอัตรา 2-4 ตันต่อไร่ และในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงใช้ในอัตรา 1-2 ตันต่อไร่ ซึ่งปุ๋ยหมักจะสามารถเพิ่มผลผลิตได้อย่างชัดเจนเมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมี (ธงชัย, 2546)

การทำปุ๋ยหมักฟางข้าวทำได้โดยการนำชิ้นส่วนของตอซังและรวงข้าวหลังจากนวดเมล็ดแล้วมาหมักในรูปแบบการกองซ้อนกันบนพื้นดินหรือใส่ในหลุม ทิ้งไว้ให้ย่อยสลาย ซึ่งวิธีการกองปุ๋ยหมักในแต่ละชั้นจะนำฟางข้าวมากอง รดน้ำให้ชุ่ม ย่ำให้แน่นพอสมควร ใส่มูลสัตว์และปุ๋ยในโตรเจน หลังจากนั้นใส่สารละลายของเชื้อจุลินทรีย์ สำหรับในชั้นที่ 2 และ 3 ปฏิบัติเช่นเดียวกับชั้นแรก และรักษาความชื้นของกองปุ๋ยหมักให้อยู่ในช่วง 60-80 เปอร์เซ็นต์ (โดยน้ำหนัก) โดยการรดน้ำทุกวันและกลับกองปุ๋ยหมักทุกๆ 7 วัน เพื่อเป็นการระบายอากาศ ใช้เวลาหมักประมาณ 6-8 เดือน จึงสามารถนำไปใส่ให้กับพืชได้ โดยปุ๋ยหมักฟางข้าวมีค่า C/N ratio ต่ำกว่า 20:1 (พิทยากร, 2531)

พัลลภ (2548) ศึกษาองค์ประกอบของปุ๋ยหมักฟางข้าวและรายงานว่ามีปริมาณไนโตรเจน 1.51 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 1.10 เปอร์เซ็นต์ และโพแทสเซียม 1.73 เปอร์เซ็นต์

การใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินและผลผลิตพืช (ธงชัย, 2546) ดังนี้

1. สมบัติทางด้านกายภาพของดิน

(1) ช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินให้ดีขึ้น ลดความหนาแน่นรวมของดิน การระบายอากาศของดิน และการจับตัวของเม็ดดินเพิ่มมากขึ้น

(2) ส่งเสริมการเกิดความพรุนของผิวหน้าดิน ไม่เกิดสภาพผิวดินแข็ง ทำให้การซึมผ่านของน้ำ และความสามารถในการอุ้มน้ำของดินดีขึ้น

2. สมบัติทางเคมีของดิน

(1) เพิ่มปริมาณธาตุอาหารให้แก่ดิน เป็นแหล่งไนโตรเจนและธาตุอาหารเสริมที่สำคัญ เช่น เหล็ก ทองแดง สังกะสี โบรอน โมลิบดีนัม เป็นต้น

(2) สามารถเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน

(3) สามารถเพิ่มความจุในการแลกเปลี่ยนแคตไอออนของดิน

(4) ช่วยเพิ่มความจุความต้านทานในการเปลี่ยนแปลงระดับความเป็นกรดเป็นด่าง (buffer capacity) ทำให้การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นไม่รวดเร็วจนเป็นอันตรายต่อพืช

3. สมบัติทางชีวภาพของดิน

(1) เพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ในดิน Niswati (2002) รายงานว่าการใส่ปุ๋ยหมักมีผลต่อการเพิ่มปริมาณแบคทีเรียในน่าน้ำขัง

(2) สามารถควบคุมและลดปริมาณเชื้อสาเหตุโรคพืชบางชนิดได้

(3) การเจริญของจุลินทรีย์ทำให้เกิดกรดอินทรีย์หลายชนิดซึ่งบางชนิดมีผลต่อการปลดปล่อยและการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารพืชในดิน

4. การเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช

(1) ทำให้พืชมีการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชดีขึ้น

(2) ส่งเสริมการแพร่กระจายของรากพืช ทำให้สามารถหาอาหารได้มากขึ้น

4. ความรู้เกี่ยวกับข้าวโพดฝักอ่อนและข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์แปซิฟิก 283

4.1 ความสำคัญและสถานการณ์การผลิต การตลาด และพื้นที่ปลูก

ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นผักอุตสาหกรรมที่ส่งออก โดยการส่งออกนั้นมีการแปรรูปบรรจุกระป๋อง และฝักสดหรือแช่แข็ง แนวโน้มด้านการตลาดดีขึ้นสามารถทำรายได้เป็นมูลค่ามากกว่าพันธุ์อื่น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2549) ซึ่งส่งออกขายในต่างประเทศเป็นอันดับหนึ่งของโลกโดยในช่วงปี พ.ศ. 2543-2546 มีปริมาณการส่งออก 261,203 ตัน คิดเป็นมูลค่า 7,362 ล้านบาท ส่งออกในรูปแบบบรรจุกระป๋องประมาณ 240,054 ตัน คิดเป็นมูลค่า 6,643 ล้านบาท และส่งออกในรูปแบบฝักสดหรือแช่แข็งมีปริมาณ 21,148 ตัน คิดเป็นมูลค่า 719 ล้านบาท การส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนในรูปแบบบรรจุกระป๋อง ส่วนใหญ่จะส่งไปสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เนเธอร์แลนด์และเยอรมัน ส่วนการ

ส่งออกในรูปฝักสดหรือแช่แข็ง ส่วนใหญ่ส่งไปยังประเทศ สหราชอาณาจักร ญี่ปุ่น และออสเตรเลีย (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นพืชที่นิยมปลูกเนื่องจากมีเทคโนโลยีการผลิตที่ไม่ยุ่งยาก โดย ข้าวโพดฝักอ่อนมีเนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ในช่วงปี 2543-2548 แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต ผลิตต่อไร่ ในปี 2543-2548

ปี	เนื้อที่เพาะปลูก (1,000) ไร่	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (1,000) ไร่	ผลผลิต (1,000 ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กก.)
2543	160	143	180	1,255
2544	232	219	287	1,307
2545	230	226	252	1,116
2546	214	211	247	1,169
2547	245	239	305	1,275
2548	260	242	273	1,129

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2549)

พื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนที่สำคัญของประเทศไทย คือ ภาคตะวันตก 74 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนทั้งประเทศ จังหวัดที่ปลูกมากได้แก่ กาญจนบุรี ราชบุรี นครปฐม และ สุพรรณบุรี ภาคเหนือ 24 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ จังหวัดที่ปลูกมาก ได้แก่ พะเยา กำแพงเพชร ลำพูน เชียงราย เชียงใหม่ พิจิตร นครสวรรค์ และลำปาง ภาคใต้ 0.7 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ จังหวัดที่ปลูกมากได้แก่ นราธิวาส กระบี่ สงขลา ปัตตานี และระนอง ภาคกลาง 0.6 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ จังหวัดที่ปลูกมากได้แก่ สระบุรีและสิงห์บุรี ภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ จังหวัดที่ปลูกได้แก่ สกลนคร หนองคาย และอุดรธานี และภาคตะวันออก 0.02 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ปลูกทั้งประเทศ ปลูกที่จังหวัด ระยองเป็นส่วนใหญ่ (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

4.2 ลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

4.2.1 ลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อน

ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นพืชสกุลเดียวกับหญ้า มีถิ่นดั้งเดิมอยู่ในทวีปอเมริกา มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Zea mays* L. (ภาควิชาพืชไร่นา, 2541) มีระบบรากฝอย ลำต้นแข็งแรงไผ่แน่นไม่กลวง มีความสูงลำต้นตั้งแต่ 60 เซนติเมตร แล้วแต่ชนิดของพันธุ์ ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นข้าวโพดที่เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อฝักยังอ่อนอยู่ หรือแกนยังไม่แข็งตั้งแต่ไหมยังไม่โผล่จากเปลือกหุ้มจนกระทั่งไหมโผล่พ้นปลายฝัก (ชำนาญ, 2528)

4.2.2 สภาพดิน

ข้าวโพดฝักอ่อนปลูกได้ดีในดินทุกชนิดที่มีการระบายน้ำดี ข้าวโพดฝักอ่อนไม่ชอบดินเหนียวหรือดินที่มีน้ำขัง ดินทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนเจริญได้ดี ปฏิบัติการดินที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 5.0-5.8 (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

4.2.3 น้ำความชื้นและอุณหภูมิ

ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นพืชที่ต้องการน้ำและความชื้นมากเพื่อการเจริญเติบโตที่สม่ำเสมอและกระตุ้นการออกดอกเร็วขึ้น อุณหภูมิที่เหมาะสมประมาณ 20-30 องศาเซลเซียส (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

4.3 การถอดยอดและการเก็บเกี่ยว

เมื่อข้าวโพดฝักอ่อนอายุประมาณ 40-47 วัน หลังปลูก ซึ่งเป็นระยะที่ช่อดอกเกสรตัวผู้จะโผล่พ้นใบธง ควรจะดึงช่อดอกเกสรตัวผู้ทิ้งก่อนที่ดอกตัวผู้จะบานเพื่อที่จะได้นำหนักฝักสดที่ดีและช่วยให้เก็บเกี่ยวได้เร็วขึ้น หลังจากนั้นประมาณ 3-5 วัน เริ่มทำการเก็บเกี่ยวจากฝักบนสุดเป็นฝักแรก และฝักอื่นๆ ถัดต่ำลงมา ในการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อน สังเกตจากไหมเริ่มโผล่ประมาณ 1-3 เซนติเมตร หรือถ้าหากฝักเจริญเติบโตใหญ่ได้ขนาดก่อนที่ไหมจะโผล่ควรทำการเก็บข้าวโพดฝักอ่อนนั้นได้เลย การเก็บเกี่ยวต้องกระทำทุกวันอย่างต่อเนื่อง (ทิพย์, 2544)

4.4 ข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์แปซิฟิก 283 (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

ข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์แปซิฟิก 283 เป็นพันธุ์ลูกผสม ผลผลิตเป็นที่ต้องการของตลาด มีผลผลิตและคุณภาพที่เหมาะสมในการผลิตทั้งระบบเกษตรที่เหมาะสมและระบบเกษตรอินทรีย์เพื่อผลิตเป็นการค้า (สิริชัย และคณะ, 2549) ข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์แปซิฟิก 283 เป็นพันธุ์ลูกผสมของบริษัทแปซิฟิก ซึ่งมีลักษณะประจำพันธุ์ดังนี้

น้ำหนักทั้งเปลือก	2,350 กิโลกรัม/ไร่
น้ำหนักปอกเปลือก	320-380 กิโลกรัม/ไร่
อัตราแลกเนื้อ	6 : 1
จำนวนฝักต่อต้น	3 ฝัก
สีฝัก	เหลืองสวย
ความสม่ำเสมอของฝัก	ดีมาก
ความยาวไหมขณะเก็บเกี่ยว	6-8 เซนติเมตร
วันถอดดอกหลังปลูก	45-47 วัน
การต้านทานโรค	ดีมาก
คุณภาพรากและลำต้น	แข็งแรง
อายุเก็บเกี่ยว	หลังจากถอดดอก 3-5 วัน

5. งานวิจัยเกี่ยวกับฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าว

ได้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวต่อสมบัติของดิน ผลผลิต และปริมาณการดูดธาตุอาหารของพืชทั้งในประเทศไทยและในต่างประเทศ

5.1 ผลการใส่ฟางและปุ๋ยหมักฟางข้าวต่อสมบัติของดิน

ปรัชญา และคณะ (2534) ศึกษาผลการไถกลบฟางข้าวต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินในชุดดินร่วนและชุดดินร่อยเอ็ด พบว่าการไถกลบฟางข้าวอัตรา 1 ตันต่อไร่ มีผลทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้น และพบว่าค่า pH ของดินจะเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ไถกลบและการเผาฟางข้าวหลังการเก็บเกี่ยวข้าว

จรงค์ และคณะ (2534) ศึกษาการใช้ปุ๋ยหมักฟางข้าวในการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด พบว่าการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มีผลทำให้ pH ของดิน ปริมาณธาตุอาหารในโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และจุลธาตุอาหาร ในดิน เพิ่มขึ้นสูงกว่าการใส่ปุ๋ยในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม แต่เพียงอย่างเดียว

สมฤทัย (2545) ศึกษาผลการใส่ฟางข้าวต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินเนื้อปนชุดดินลพบุรีในสภาพขังน้ำ พบว่าการใส่ฟางข้าวมีผลทำให้ pH ของดิน และปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนในดินลดลง ส่วนสภาพการนำไฟฟ้า สภาพรีดักชันและปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์จะเพิ่มขึ้น

Abdellhamid *et. al.* (2003) รายงานว่าการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยมูลของสัตว์ปีก และกากของพืชน้ำมัน มีผลทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้น ขณะที่ Mandal *et. al.* (2004) และ Masahiko *et. al.* (2005) พบว่าการไถกลบตอซังข้าวจะช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุ ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม รวมทั้งกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน และลดการสูญเสียธาตุอาหารที่เป็นประจุบวก เช่น โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม จากดิน

5.2 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช

จงรักษ์ และคณะ (2544) พบว่าการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมี ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มีผลทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวที่ปลูกในดินเนื้อปูนสูงกว่าที่ได้รับ การใส่ปุ๋ยเคมี ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เพียงอย่างเดียว พัลลภ (2548) รายงานว่าการ ใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มีผลทำให้การ เจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในชุดดินพินายสูงกว่าที่มีการใส่ปุ๋ยในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม แต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งสอดคล้องกับ นัทฐา (2548) ที่ศึกษากับ ข้าวโพดฝักอ่อน นินนาท (2548) พบว่าการใส่ฟางข้าวอย่างต่อเนื่อง 2 ฤดูปลูกร่วมกับปุ๋ย และปุ๋ย ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มีผลทำให้ผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในชุดดินรังสิต เพิ่มขึ้นสูงกว่าที่ใส่ปุ๋ยในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม อย่างเด่นชัด

Songmuang *et. al.* (1997) ศึกษาผลการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการ เจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว พบว่าการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวเพียงอย่างเดียวและที่ใส่ปุ๋ยหมักฟาง ข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีทำให้มีการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยหมักฟางข้าวที่ เพิ่มขึ้น Naser *et. al.* (2001) รายงานว่าการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีทำให้ข้าวมีการเจริญเติบโตและ ผลผลิตสูงกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว Man *et. al.* (2003) ศึกษาผลการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวที่ได้ จากการหมักร่วมกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาต่อผลผลิตของข้าว พบว่าผลผลิตข้าวเฉลี่ย 6 ฤดูปลูก ใน ดำรับที่ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวสูงกว่าดำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเลย 6- 8 เปอร์เซ็นต์

Phongpan and Mosier (2003) พบว่าการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยยูเรียทำให้มีผลผลิตเมล็ด ข้าวสูงกว่าที่ไม่ใส่ปุ๋ยเลยและสูงกว่าการใส่ปุ๋ยยูเรียเพียงอย่างเดียว Surekha *et. al.* (2006) รายงานว่า การไถกลบตอซังข้าวติดต่อกัน 3 ฤดูปลูก มีผลทำให้มีจำนวนรวง จำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าว เพิ่ม มากขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตเมล็ดข้าวมากขึ้น

5.3 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวต่อการดูดใช้ธาตุอาหาร

จงรักษ์ และคณะ (2543) รายงานว่าการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมี มีผลทำให้ ข้าวโพดที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัดดูดใช้ธาตุอาหารในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ได้ใน ปริมาณที่มากกว่าข้าวโพดที่ได้รับการใส่ปุ๋ยเคมี ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เพียงอย่าง

เดียว ซึ่งผลการศึกษาของพัลลภ (2548) และ นัทธา (2548) ที่ศึกษาในข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินพินายและชุดดินสิงห์บุรี ก็พบว่าข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อนที่ได้รับการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม คุณใช้ธาตุอาหารในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมได้สูงกว่าการใส่ปุ๋ยในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เพียงอย่างเดียว

นินนาท (2548) รายงานว่าการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม และปุ๋ยในดินเปรี้ยวจัดชุดดินรังสิต มีผลทำให้ข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินดังกล่าวคุณใช้ธาตุอาหารโพแทสเซียมสูงกว่าที่ได้รับการใส่ปุ๋ยในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม แต่เพียงอย่างเดียวอย่างเด่นชัด Takahashi *et. al.* (2003) ที่ศึกษาผลการใส่ฟางข้าวอย่างต่อเนื่องต่อการคุณใช้ธาตุอาหารในโตรเจนของข้าวและข้าวโพด โดยใส่ฟางข้าวอัตรา 5 ตันต่อเฮกตาร์ พบว่าข้าวและข้าวโพดคุณใช้ธาตุอาหารในโตรเจนสูงกว่าที่ไม่ได้รับการใส่ฟางข้าว

สมฤทัย (2545) รายงานว่าการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมี มีผลทำให้ข้าวที่ปลูกในดินเนื้อปนชุดดินลพบุรีในสภาพน้ำขัง มีการคุณใช้ธาตุอาหารสูงกว่าที่ได้รับการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ดินที่ใช้ในการทดลอง

1.1 ชุดดินลพบุรี(Lb) เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร จากแปลงเกษตรกร ในอำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี หลังเก็บเกี่ยวข้าว

1.2 ชุดดินร้อยเอ็ด (Re) เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร จากแปลงเกษตรกร ในอำเภอจตุรพักตรพิมาน จังหวัดนครราชสีมา หลังเก็บเกี่ยวข้าว

2. ฟางข้าวเก็บมาจากแปลงนาอำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรีและอำเภออำเภोजตุรพักตรพิมาน จังหวัดนครราชสีมา ในแปลงที่เก็บตัวอย่างดิน

3. ปุ๋ยหมักฟางข้าวจากศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี

4. ปุ๋ยเคมี

4.1 ปุ๋ยยูเรีย ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) 46% N

4.2 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15

5. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์แปซิฟิก 283

6. กระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 เซนติเมตร สูง 24 เซนติเมตร พร้อมจานรอง

7. ไม้มัดวัดความสูง

8. อุปกรณ์ที่จำเป็นอื่นๆ ได้แก่

8.1 บัวรดน้ำ

8.2 มีดและกรรไกร

8.3 ถังกระดาษสำหรับเก็บตัวอย่างพืช

8.4 เครื่องชั่ง

8.5 ปีกเกอร์

8.6 กระบอทดวง

9. อุปกรณ์และเครื่องมือในการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน

9.1 ตู้อบควบคุมอุณหภูมิสำหรับอบพืช

9.2 pH meter

9.3 Electric conductometer

9.4 Spectrophotometer

9.5 Atomic absorption spectrophotometer

9.6 Digestion apparatus

9.7 Fume hood

10. เคมีภัณฑ์ (analytical reagent grade) สำหรับวิเคราะห์ดินและพืช

11. สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง

12. อุปกรณ์ที่จำเป็นในห้องปฏิบัติการและเรือนทดลอง

วิธีการ

1. การศึกษาและการทดลองในห้องปฏิบัติการ

1.1 การศึกษาสมบัติของดินที่ใช้ในการทดลอง

นำตัวอย่างดินชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ดที่เก็บในระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร จากแปลงนาของเกษตรกร จังหวัดลพบุรี และจังหวัดนครราชสีมา มาผึ่งให้แห้งในที่ร่มเล็กน้อย หินและเศษซากพืชขนาดใหญ่ออก ทำการวิเคราะห์ โดยบดให้ละเอียดร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร และนำมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมี เคมีไฟฟ้าและกายภาพ

1.1.1 วัดค่าทางเคมีไฟฟ้า

(1) ปฏิกริยาดิน (pH) วัดโดยใช้เครื่อง pH meter อัตราส่วนระหว่างดินต่อน้ำ เท่ากับ 1: 1 (Foth et al., 1996)

(2) ค่าการนำไฟฟ้า (Electric conductivity, EC) วัดโดยอัตราส่วนระหว่างดินต่อน้ำ 1:1 (Shaw, 1954)

1.1.2 วิเคราะห์ทางเคมี

(1) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) สกัดโดยวิธี Bray II และวิเคราะห์ปริมาณโดยวิธี colorimetric (ทศนีย์ และจรงค์, 2542)

(2) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (Organic matter) โดยวิธี Walkley and Black Titration (Walkley and Black, 1934 : ทศนีย์ และจรงค์, 2542)

(3) ปริมาณเบสที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K, Ca, Mg) โดยสกัดด้วย NH_4OAc pH 7 และวิเคราะห์ด้วย Atomic absorption spectrophotometer (ทศนีย์ และจรงค์, 2542)

1.1.3 วิเคราะห์ทางกายภาพ

เนื้อดินวิเคราะห์โดยวิธี Hydrometer method

1.2 การศึกษาสมบัติของฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวที่ใช้ในการทดลอง

นำตัวอย่างฟางข้าวมาอบที่อุณหภูมิประมาณ 70 องศาเซลเซียส ส่วนปุ๋ยหมักฟางข้าวผึ่งในที่ร่ม หลังจากนั้นนำฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวมาบดแล้วร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร และนำปุ๋ยหมักฟางข้าวและฟางข้าววิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้าและเคมี ดังนี้

1.2.1 ความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดย pH meter (อัตราส่วนระหว่างฟางข้าวหรือปุ๋ยหมักฟางข้าวต่อน้ำเท่ากับ 1: 5)

1.2.2 ค่าการนำไฟฟ้า (EC) วัดโดย Electric conductometer

1.2.3 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen) ย่อยสลายโดย $\text{H}_2\text{SO}_4\text{-NaSO}_4\text{-Se}$ mixture และวัดด้วยวิธี Kjeldahl method (Jackson, 1958)

1.2.4 ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total Phosphorus) ย่อยสลายโดย $\text{H}_2\text{SO}_4\text{-NaSO}_4\text{-Se}$ mixture และวัดด้วยวิธี Vanado-molybdate yellow color (ทัศนีย์ และจรงค์ษ์, 2542)

1.2.5 ปริมาณโพแทสเซียม (Total Potassium) ย่อยสลายโดย $\text{H}_2\text{SO}_4\text{-NaSO}_4\text{-Se}$ mixture และวัดด้วยเครื่อง Atomic absorption spectrophotometer (ทัศนีย์ และจรงค์ษ์, 2542)

1.2.6 ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมทั้งหมด ย่อยสลายโดย $\text{HNO}_3\text{-HClO}_4$ อัตราส่วน 5 : 2 และวัดด้วยเครื่อง Atomic absorption spectrophotometer (ทัศนีย์ และจรงค์ษ์, 2542)

2. การทดลองในกระถาง

แบ่งการทดลองเป็น 2 การทดลอง

2.1 การศึกษาผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี

2.1.1 การเตรียมตัวอย่างดิน

นำตัวอย่างดินชุดดินลพบุรี (Lb) ที่เก็บจากแปลงเกษตรกร จังหวัดลพบุรี เก็บที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มาผึ่งในที่ร่มให้แห้งเลือกเศษพืชขนาดใหญ่และก้อนหินออก คลุกเคล้าดินให้เป็นเนื้อเดียวกันแล้วชั่งดิน 8 กิโลกรัม

2.1.2 การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design มี 6 ดำรับการทดลอง ทำ 3 ซ้ำ ดังนี้

ดำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย (Ch)

ดำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ย ในโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) (NPK)

ดำรับที่ 3 ใส่ฟางข้าวอัตรา 1.5 กรัม/ดิน 1 กิโลกรัม และใส่ปุ๋ย NPK (RS1.5+NPK)

ดำรับที่ 4 ใส่ฟางข้าวอัตรา 3.0 กรัม/ดิน 1 กิโลกรัม และใส่ปุ๋ย NPK (RS3.0+NPK)

ดำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวอัตรา 1.5 กรัม/ดิน 1 กิโลกรัม และใส่ปุ๋ย NPK (RSC1.5+NPK)

ดำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวอัตรา 3.0 กรัม/ดิน 1 กิโลกรัม และใส่ปุ๋ย NPK (RSC3.0+NPK)

ปุ๋ย NPK ใส่ในรูปปุ๋ยผสมสูตร 15-15-15 อัตรา 1 กรัม/ดิน 1 กิโลกรัม

ฟางข้าวหรือปุ๋ยหมักฟางข้าว อัตรา 1.5 กรัม/ดิน 1 กิโลกรัม เท่ากับ 500 กิโลกรัม/ไร่

ฟางข้าวหรือปุ๋ยหมักฟางข้าว อัตรา 3.0 กรัม/ดิน 1 กิโลกรัม เท่ากับ

1,000 กิโลกรัม/ไร่

2.1.3 การทดลอง

นำตัวอย่างดินที่เตรียมไว้กระถางละ 8 กิโลกรัม ผสมคลุกเคล้าฟางข้าวหรือปุ๋ยหมักฟางข้าวกับดินในอัตราต่างๆ ตามดำรับการทดลองพร้อมทั้งปุ๋ยผสมสูตร 15-15-15 ในอัตรา 1 กรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม ทุกดำรับการทดลองยกเว้นดำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ย (Cb) หลังจากนั้นปลูกข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์แปซิฟิก 283 กระถางละ 5 เมล็ด ที่ระดับความลึก 2-3 เซนติเมตร รดน้ำให้ดินขึ้น ถอนแยกให้เหลือ 2 ต้น เมื่อข้าวโพดฝักอ่อนมีอายุได้ 7 วัน และถอนให้เหลือ 1 ต้น ต่อกระถาง เมื่อข้าวโพดฝักอ่อนอายุ 14 วัน ใส่ปุ๋ยยูเรีย 2 ครั้ง ครั้งละ 1 กรัมต่อกระถาง ทุกดำรับการทดลอง ยกเว้นดำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ย เมื่อข้าวโพดฝักอ่อนอายุ 18 วัน และ 1 เดือน จากนั้นดูแลรักษาให้น้ำ และกำจัดวัชพืชตลอดการทดลอง

2.1.4 การป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ฉีดสารกำจัดแมลง และกำจัดวัชพืชโดยใช้วิธีถอนด้วยมือ เมื่อวัชพืชขึ้นมารบกวนจนกระทั่งเก็บเกี่ยว

2.1.5 การเก็บข้อมูล

2.1.5.1 การเก็บตัวอย่างพืช และการวิเคราะห์พืช

1) วัดการเจริญเติบโต วัดความสูงของต้นข้าวโพดฝักอ่อนและวัดเส้นรอบวงลำต้นข้าวโพดฝักอ่อน โดยวัดที่ระยะ 5 เซนติเมตรจากโคนต้น ที่อายุ 20 วัน และ 40 วัน

2) การเก็บเกี่ยว ทำการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อนที่อายุ 50-53 วัน โดยก่อนเก็บเกี่ยวต้องทำการถอดยอดเกสรตัวผู้ที่อายุ 45-47 วัน นำมาชั่งน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งซึ่งอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นประมาณ 3-5 วัน สามารถเก็บผลผลิตฝักอ่อนแล้วนำมาชั่งน้ำหนักสดทั้งฝักและต้นอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ชั่งน้ำหนักแห้งของฝักและต้น

3) การวิเคราะห์พืช บดตัวอย่างฝักทั้งเปลือก และต่อซังข้าวโพดฝักอ่อน ที่อบแห้งแล้ว เพื่อนำไปวิเคราะห์ธาตุอาหารในห้องปฏิบัติการ นำตัวอย่างพืชไปย่อยด้วย digestion mixture ($\text{H}_2\text{SO}_4\text{-Na}_2\text{SO}_4\text{-Se}$ mixture) แล้ววิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนโดยวิธีการกลั่น Micro-Kjeldahl method (Jackson, 1958) วิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสโดยวิธี Vanado-molybdate yellow color และวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมด้วยเครื่อง Atomic absorption spectrophotometer (ทัศนีย์ และจรงค์, 2542)

2.1.5.2 การเก็บตัวอย่างดินและการวิเคราะห์ดิน

เก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อน นำไปวิเคราะห์ค่า pH และ Electrical Conductivity (EC) ของดินหลังเก็บเกี่ยว

2.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองในห้องปฏิบัติการและการทดลองปลูกพืชใน กระถาง นำวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) เพื่อหาค่า F-value และค่าทาง สถิติอื่นๆไว้สำหรับเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan multiple range test) ด้วยโปรแกรม ทางสถิติของ IRRI

2.2 การศึกษาผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของข้าวโพด ฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร่อยเอ็ด

2.2.1 การเตรียมตัวอย่างดิน

นำตัวอย่างดินชุดดินร่อยเอ็ด (Re) ที่เก็บจากแปลงเกษตรกรในอำเภोजักราช จังหวัดนครราชสีมา เก็บที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร มาผึ่งในที่ร่มให้แห้งเลือกเศษพืชขนาดใหญ่และก้อนหินออก คลุกเคล้าดินให้เป็นเนื้อเดียวกันแล้วชั่งดิน 8 กิโลกรัม

2.2.2 การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design มี 8 ดำรับการทดลอง
ทำ 3 ซ้ำ ดังนี้

ดำรับที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย (Ch)

ดำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) (NPK)

ดำรับที่ 3 ใส่ฟางข้าวอัตรา 1.5 กรัม/ดิน 1 กิโลกรัม และใส่ปุ๋ย NPK

(RS1.5+NPK)

ดำรับที่ 4 ใส่ฟางข้าวอัตรา 3.0 กรัม/ดิน 1 กิโลกรัม และใส่ปุ๋ย NPK

(RS3.0+NPK)

ดำรับที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวอัตรา 1.5 กรัม/ดิน 1 กิโลกรัม และใส่ปุ๋ย

NPK (RSC1.5+NPK)

ดำรับที่ 6 ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวอัตรา 3.0 กรัม/ดิน 1 กิโลกรัม และใส่ปุ๋ย NPK

(RSC3.0+NPK)

ดำรับที่ 7 ใส่ฟางข้าวอัตรา 1.5 กรัม/ดิน 1 กิโลกรัม และใส่ปุ๋ย NPK แล้วบ่มดิน

ไว้ 7 วัน ก่อนปลูกข้าวโพด (RS1.5+NPK)in

ดำรับที่ 8 ใส่ฟางข้าวอัตรา 3.0 กรัม/ดิน 1 กิโลกรัม และใส่ปุ๋ย NPK แล้ว

บ่มดินไว้ 7 วัน ก่อนปลูกข้าวโพด (RS3.0+NPK)in

ปุ๋ย NPK ใส่ในรูปปุ๋ยผสมสูตร 15-15-15 อัตรา 1 กรัม/ดิน 1 กิโลกรัม

ฟางข้าวหรือปุ๋ยหมักฟางข้าว อัตรา 1.5 กรัม/ดิน 1 กิโลกรัม เท่ากับ

500 กิโลกรัม/ไร่

ฟางข้าวหรือปุ๋ยหมักฟางข้าว อัตรา 3.0 กรัม/ดิน 1 กิโลกรัม เท่ากับ

1,000 กิโลกรัม/ไร่

2.2.3 การทดลอง

นำตัวอย่างดินที่เตรียมไว้กระถางละ 8 กิโลกรัม ผสมคลุกเคล้าฟางข้าวหรือปุ๋ย
หมักฟางข้าวกับดินในอัตราต่างๆ ตามดำรับการทดลองพร้อมทั้งปุ๋ยผสมสูตร 15-15-15 ในอัตรา 1
กรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม ทุกดำรับการทดลองยกเว้นดำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ย (Ch) สำหรับดำรับที่ 7

และ ดำรับที่ 8 บ่มฟางข้าว ปุ๋ย และดินในกระถางไว้เป็นเวลา 7 วันก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ แปซิฟิก 283 กระถางละ 5 เมล็ด ที่ระดับความลึก 2-3 เซนติเมตร รดน้ำให้ดินชื้น ถอนแยกให้เหลือ 2 ต้น เมื่อข้าวโพดฝักอ่อนมีอายุได้ 7 วัน และถอนให้เหลือ 1 ต้น ต่อกระถาง เมื่อข้าวโพดฝักอ่อน อายุ 14 วัน ใส่ปุ๋ยยูเรีย 2 ครั้ง ครั้งละ 1 กรัม/กระถาง ทุกครั้งรับการทดลองยกเว้นดำรับที่ไม่มีการใส่ ปุ๋ย เมื่อข้าวโพดฝักอ่อนอายุ 18 วัน และ 1 เดือน จากนั้นดูแลรักษาให้น้ำ และกำจัดวัชพืชตลอดการ ทดลอง

2.2.4 การป้องกันกำจัดวัชพืช

ฉีดสารกำจัดแมลง และกำจัดวัชพืชโดยใช้วิธีถอนด้วยมือเมื่อวัชพืชขึ้นมารบกวน จนกระทั่งเก็บเกี่ยว

2.2.5 การเก็บข้อมูล

2.2.5.1 การเก็บตัวอย่างพืชและการวิเคราะห์พืช

1) วัดการเจริญเติบโต วัดความสูงของต้นข้าวโพดฝักอ่อนและวัดเส้นรอบวงลำต้นข้าวโพดฝักอ่อน โดยวัดที่ระยะ 5 เซนติเมตร จากโคนต้น ที่อายุ 20 และ 40 วัน

2) การเก็บเกี่ยว ทำการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อนที่อายุ 50-53 วัน โดย ก่อนเก็บเกี่ยวต้องทำการถอดดอกเกสรตัวผู้ที่อายุ 45-47 วัน นำมาชั่งน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งซึ่งอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นประมาณ 3-5 วัน สามารถเก็บผลผลิตฝักอ่อนได้ แล้ว นำฝักอ่อนและต้นสดมาชั่งน้ำหนัก อบให้แห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ชั่งน้ำหนักแห้งของฝัก และต้น

3) การวิเคราะห์พืช บดตัวอย่างฝักทั้งเปลือกและตอชังข้าวโพดฝักอ่อน ที่อบแห้งแล้วเพื่อนำไปวิเคราะห์ธาตุอาหารในห้องปฏิบัติการ นำตัวอย่างพืชไปย่อยสลายด้วย digestion mixture (H_2SO_4 - Na_2SO_4 -Se mixture) แล้ววิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนด้วยวิธีการกลั่น Micro-Kjeldahl method (Jackson, 1958)

2.2.5.2 การเก็บตัวอย่างดินและการวิเคราะห์ดิน

เก็บตัวอย่างดินหลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อน นำไปวิเคราะห์ค่า pH และ Electrical Conductivity (EC) ของดินหลังเก็บเกี่ยว

2.2.6 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองในห้องปฏิบัติการและการทดลองปลูกพืชในกระถาง นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) เพื่อหาค่า F-value และค่าทางสถิติอื่นๆ ไว้สำหรับเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan multiple range test) ที่ใช้โปรแกรมทางสถิติของ IRRI

3. สถานที่ศึกษา

เรือนทดลองและห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4. ระยะเวลาในการศึกษา

การทดลองครั้งนี้เริ่มตั้งแต่ เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2548- กันยายน พ.ศ. 2549

ผลและวิจารณ์

ผล

1. การทดลองในห้องปฏิบัติการ

1.1 สมบัติของชุดดินลพบุรี

สมบัติของชุดดินลพบุรีที่นำมาศึกษา แสดงในตารางที่ 2 ชุดดินลพบุรีมีเนื้อดินเป็นดินเหนียว (clay) ปฏิกริยาดินเป็นด่าง pH เท่ากับ 7.5 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินค่อนข้างสูง (28.2 กรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูง (38 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมาก (217 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 8,604 และ 463 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 2 สมบัติบางประการของชุดดินลพบุรี

สมบัติของดินบางประการ	ค่าวิเคราะห์
Texture	Clay
% sand	16
% silt	35
% clay	49
pH	7.5
OM (g kg^{-1})	28.2
Available P (mg kg^{-1})	38
Exchangeable K (mg kg^{-1})	217
Exchangeable Ca (mg kg^{-1})	8,604
Exchangeable Mg (mg kg^{-1})	463

1.2 สมบัติของชุดดินร้อยเอ็ด

สมบัติของชุดดินร้อยเอ็ดที่นำมาศึกษา แสดงในตารางที่ 3 ชุดดินร้อยเอ็ดมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย (sandy loam) ปฏิกริยาดินเป็นกลาง pH เท่ากับ 6.8 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินต่ำ (8 กรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ค่อนข้างต่ำ (10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ (40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เท่ากับ 1,040 และ 200 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 3 สมบัติบางประการของชุดดินร้อยเอ็ด

สมบัติของดินบางประการ	ค่าวิเคราะห์
Texture	Sandy loam
% sand	62
% silt	28
% clay	10
pH	6.8
OM (g kg^{-1})	8
Available P (mg kg^{-1})	10
Exchangeable K (mg kg^{-1})	40
Exchangeable Ca (mg kg^{-1})	1,040
Exchangeable Mg (mg kg^{-1})	200

1.3 สมบัติของฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวที่นำมาศึกษา

สมบัติบางประการของฟางข้าวจากแปลงนาชุดดินลพบุรี แปลงนาชุดดินร้อยเอ็ด และปุ๋ยหมักฟางข้าวที่นำมาศึกษา แสดงในตารางที่ 4 และ 5 ฟางข้าวจากแปลงนาในชุดดินลพบุรี มีสมบัติเป็นกรดเล็กน้อย pH เท่ากับ 6.2 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมด เท่ากับ 0.35, 0.05 และ 1.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมทั้งหมดเท่ากับ 0.98 และ 0.53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ฟางข้าวจากแปลงนาในชุดดินร้อยเอ็ด มีสมบัติเป็นกรด pH เท่ากับ 5.8 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมดเท่ากับ 0.53, 0.10 และ 1.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมทั้งหมดเท่ากับ 0.98 และ 0.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ปุ๋ยหมักฟางข้าวมี pH เท่ากับ 6.5 สภาพการนำไฟฟ้าเท่ากับ 0.51 dS m^{-1} มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมดเท่ากับ 1.51, 1.10 และ 1.73 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมทั้งหมดเท่ากับ 1.03 และ 0.87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ค่าวิเคราะห์สมบัติบางประการของฟางข้าว

สมบัติฟางข้าว	ค่าวิเคราะห์	
	จากแปลงนาในชุดดินลพบุรี	จากแปลงนาในชุดดินร้อยเอ็ด
pH	6.2	5.8
N (%)	0.35	0.53
P (%)	0.05	0.10
K (%)	1.13	1.16
Ca (%)	0.98	0.98
Mg (%)	0.53	0.63

ตารางที่ 5 ค่าวิเคราะห์สมบัติบางประการของปุ๋ยหมักฟางข้าว

สมบัติของปุ๋ยหมักฟางข้าว	ค่าวิเคราะห์
pH	6.5
EC (dS m ⁻¹)	0.51
N (%)	1.51
P (%)	1.10
K (%)	1.73
Ca (%)	1.03
Mg (%)	0.87

2. การทดลองในกระถาง การศึกษาผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี

2.1 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมี ต่อการเจริญเติบโตของ ข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี

2.1.1 ความสูง

ความสูงของข้าวโพดฝักอ่อน แสดงในตารางที่ 6 และภาพที่ 1 พบว่าเมื่ออายุ 20 วัน ข้าวโพดฝักอ่อนในดำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเลยมีความสูงต่ำที่สุด ในดำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK มีความสูงไม่แตกต่างกัน และเมื่อข้าวโพดฝักอ่อนอายุ 40 วัน พบว่าในดำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับ NPK มีความสูงมากกว่าดำรับการทดลองที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเลย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ข้าวโพดฝักอ่อนที่ได้รับการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และที่ได้รับการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK มีความสูงที่ไม่แตกต่างกันและมีแนวโน้มสูงกว่าดำรับที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK แต่เพียงอย่างเดียว

2.1.2 เส้นรอบวงลำต้น

เส้นรอบวงลำต้นของข้าวโพดฝักอ่อน แสดงในตารางที่ 7 และภาพที่ 2 พบว่าเมื่ออายุ 20 วัน ข้าวโพดฝักอ่อนในดำรับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเลยมีขนาดเส้นรอบวงลำต้นต่ำที่สุด ในดำรับที่ใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อข้าวโพดฝักอ่อนอายุ 40 วัน พบว่าเส้นรอบวงลำต้นที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยเลยมีค่าต่ำสุด เส้นรอบวงลำต้นในดำรับการทดลองที่มีการใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามข้าวโพดฝักอ่อนที่ได้รับการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK มีแนวโน้มมีขนาดเส้นรอบวงลำต้นสูงกว่าที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK เพียงอย่างเดียว

ตารางที่ 6 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อความสูง (เซนติเมตร) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี

ดำรับการทดลอง	ความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร)	
	20 วัน	40 วัน
Ch	12.73b	28.00c
NPK	15.87a	81.67b
RS1.5+NPK	16.03a	83.33ab
RS3.0+NPK	15.80a	87.27ab
RSC1.5+NPK	15.43a	90.67a
RSC3.0+NPK	16.27a	82.33ab
F-test	**	**
%CV	5.5	5.9

หมายเหตุ

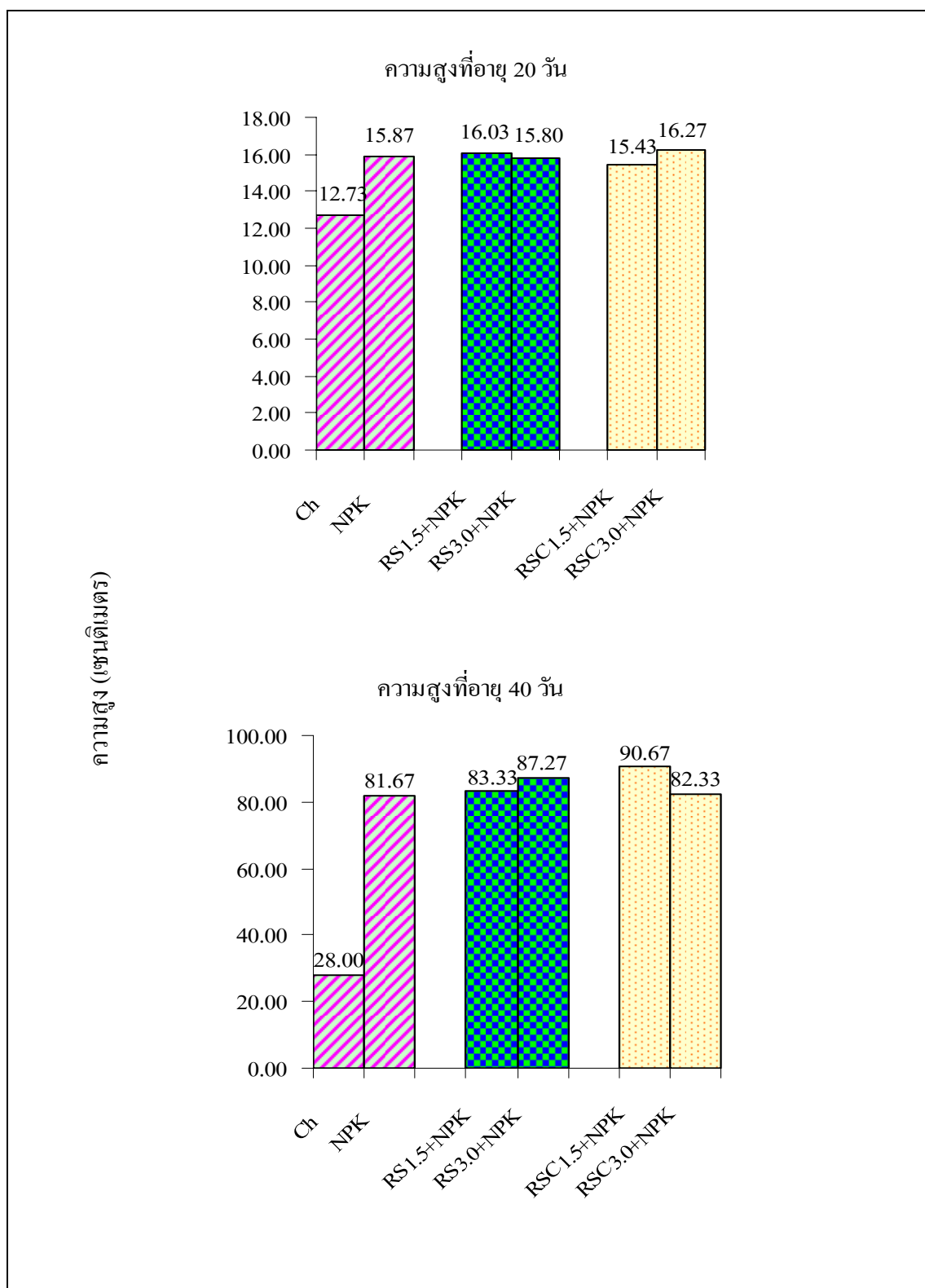
** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์
ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 7 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อเส้นรอบวงลำต้น
(เซนติเมตร) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี

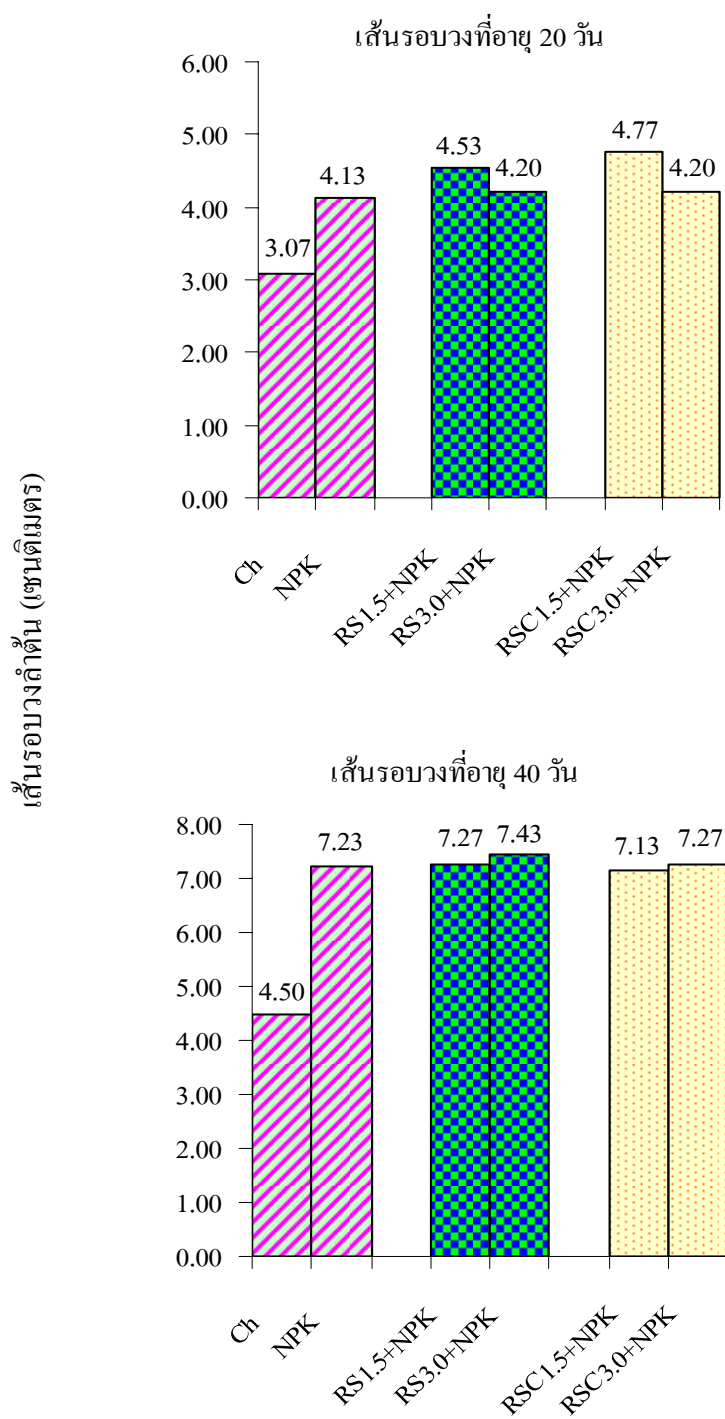
ดำรับการทดลอง	เส้นรอบวงลำต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร)	
	20 วัน	40 วัน
Ch	3.07b	4.50b
NPK	4.13a	7.23a
RS1.5+NPK	4.53a	7.27a
RS3.0+NPK	4.20a	7.43a
RSC1.5+NPK	4.77a	7.13a
RSC3.0+NPK	4.20a	7.27a
F-test	**	**
%CV	9.3	4.3

หมายเหตุ

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์
ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่
ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 1 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อความสูง (เซนติเมตร) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี



ภาพที่ 2 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อเส้นรอบวงลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี

2.2 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตฝักทั้งเปลือกและน้ำหนักต่อซังของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี

2.2.1 ผลผลิตฝักทั้งเปลือก

ผลผลิตน้ำหนักฝักสดน้ำหนักฝักแห้งของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี แสดงในตารางที่ 8 และภาพที่ 3 พบว่าข้าวโพดฝักอ่อนในดำรับการทดลองที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ให้น้ำหนักฝักสดน้ำหนักฝักแห้งสูงกว่าในดำรับการทดลองที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเลยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 8 และภาพที่ 3) ดำรับการทดลองที่มีการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ให้น้ำหนักฝักสดน้ำหนักฝักแห้งสูงกว่าดำรับการทดลองที่มีการใส่ปุ๋ย NPK เพียงอย่างเดียวโดยเด่นชัด ในดำรับการทดลองที่ใส่ฟางข้าวอัตรา 3.0 กรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม ร่วมกับปุ๋ย NPK ซึ่งให้น้ำหนักฝักสดและน้ำหนักฝักแห้งเท่ากับ 200.63 และ 24.02 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ ขณะที่น้ำหนักฝักสดและน้ำหนักฝักแห้งของข้าวโพดฝักอ่อนที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK แต่เพียงอย่างเดียวเท่ากับ 145.96 และ 19.63 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ สำหรับข้าวโพดฝักอ่อนในดำรับการทดลองที่ได้รับการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK พบว่าผลผลิตฝักไม่แตกต่างกันทางสถิติกับที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวที่อัตรา 3.0 กรัมต่อดิน 1 กิโลกรัมร่วมกับปุ๋ย NPK มีน้ำหนักฝักสดและน้ำหนักฝักแห้งของข้าวโพดฝักอ่อนแนวโน้มสูงกว่าที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK เพียงอย่างเดียว

2.2.2 น้ำหนักต่อซัง

น้ำหนักต่อซังสดและน้ำหนักต่อซังแห้งของข้าวโพดฝักอ่อน แสดงในตารางที่ 9 และภาพที่ 4 พบว่าดำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK สูงกว่าดำรับการทดลองที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเลยอย่างเด่นชัด (ตารางที่ 9 และภาพที่ 4) ข้าวโพดฝักอ่อนที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และดำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK มีน้ำหนักต่อซังใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 8 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อน้ำหนักฝักทั้งเปลือกของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี (กรัมต่อกระถาง)

ดำรับการทดลอง	น้ำหนักฝักสด (กรัมต่อกระถาง)	น้ำหนักฝักแห้ง (กรัมต่อกระถาง)
Ch	15.26c	2.66b
NPK	145.96b	19.63a
RS1.5+NPK	157.58b	20.93a
RS3.0+NPK	200.63a	24.02a
RSC1.5+NPK	139.65b	18.68a
RSC3.0+NPK	152.47b	20.93a
F-test	**	**
%CV	15.7	17.5

หมายเหตุ

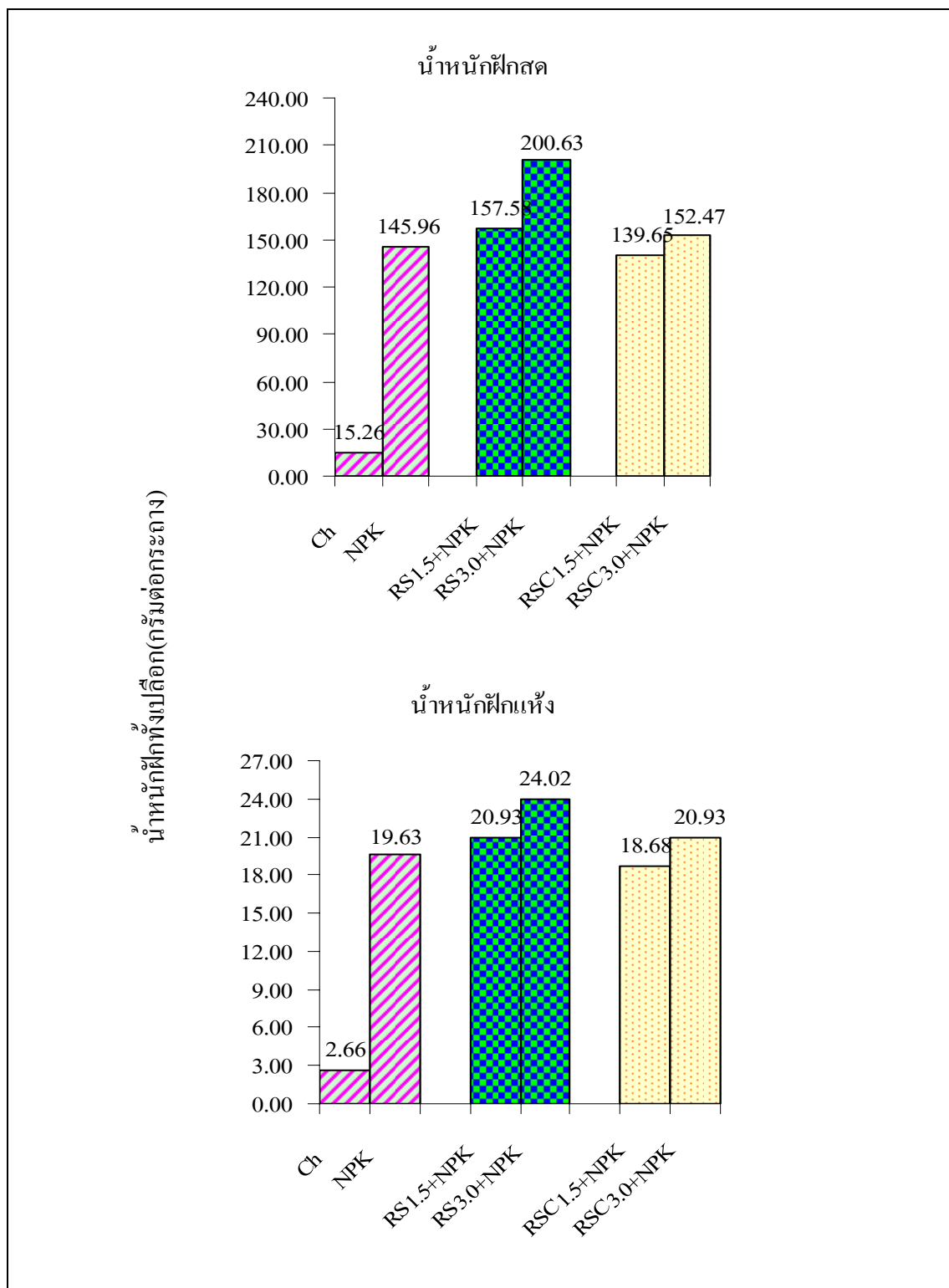
** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์
ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 9 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อน้ำหนักตอซังของ
ข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี (กรั่มต่อกระถาง)

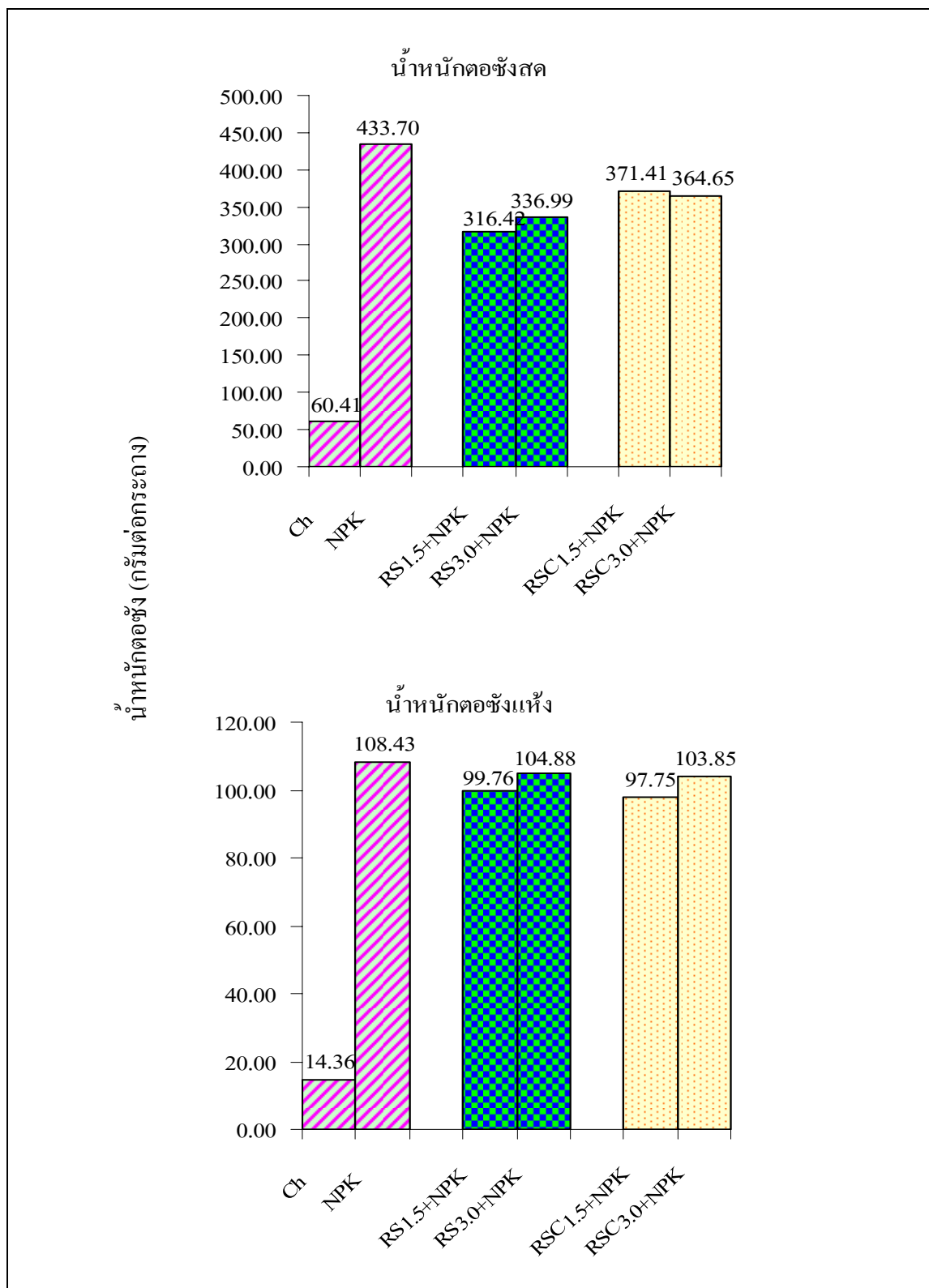
ดำรับการทดลอง	น้ำหนักตอซังสด (กรั่มต่อกระถาง)	น้ำหนักตอซังแห้ง (กรั่มต่อกระถาง)
Ch	60.41c	14.36b
NPK	433.70a	108.43a
RS1.5+NPK	316.42b	99.76a
RS3.0+NPK	336.99b	104.88a
RSC1.5+NPK	371.41b	97.75a
RSC3.0+NPK	364.65b	103.85a
F-test	**	**
%CV	11.0	8.6

หมายเหตุ

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์
ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่
ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 3 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อน้ำหนักฝักทั้งเปลือกของ
ข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี



ภาพที่ 4 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อน้ำหนักรากตอซังของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี

2.3 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี

2.3.1 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อน

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อน แสดงในตารางที่ 10 และภาพที่ 5 พบว่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดสูงกว่าข้าวโพดฝักอ่อนในดำรับการทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ยเลยอย่างเด่นชัด ข้าวโพดฝักอ่อนในดำรับการทดลองที่ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ดำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และ ดำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ย NPK เพียงอย่างเดียวมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2.3.2 ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อน

ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อน แสดงในตารางที่ 10 และ ภาพที่ 5 พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในดำรับการทดลองที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อนสูงกว่าดำรับการทดลองที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยเลยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ข้าวโพดฝักอ่อนในดำรับการทดลองที่ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ที่ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดไม่แตกต่างกัน

2.3.3 ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อน

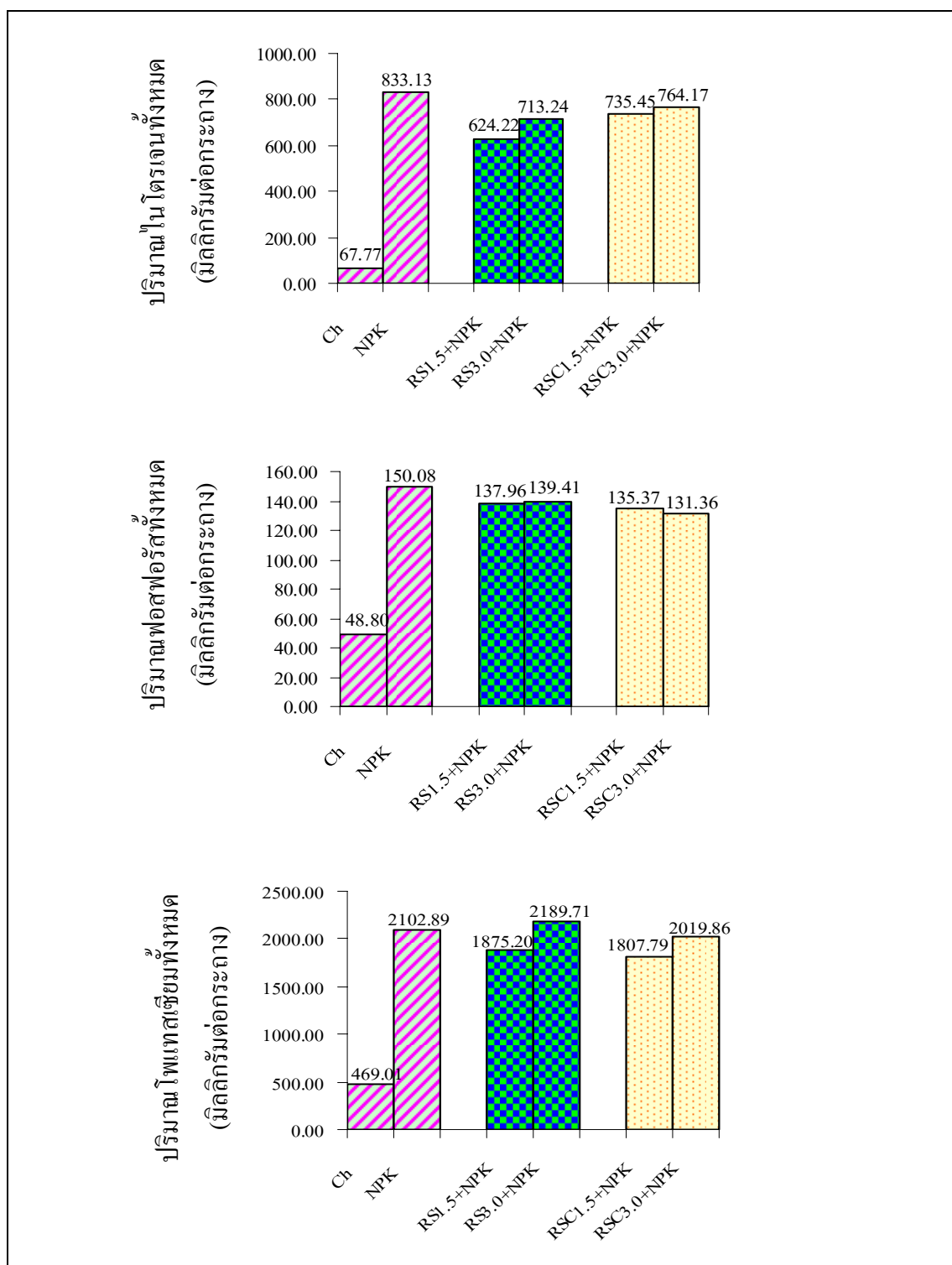
ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อน แสดงในตารางที่ 10 และ ภาพที่ 5 พบว่าปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในดำรับการทดลองที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดสูงกว่าในดำรับการทดลองที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยเลยอย่างเด่นชัด ข้าวโพดฝักอ่อนในดำรับการทดลองที่ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ดำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และดำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ย NPK มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามข้าวโพดฝักอ่อนในดำรับการทดลองที่ใส่ฟางข้าวอัตรา 3.0 กรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม ร่วมกับปุ๋ย NPK มีแนวโน้มมีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดสูงกว่าดำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ย NPK เพียงอย่างเดียว

ตารางที่ 10 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี(มิลลิกรัมต่อกระถาง)

ดำรับการทดลอง	ไนโตรเจนทั้งหมด (มิลลิกรัมต่อกระถาง)	ฟอสฟอรัสทั้งหมด (มิลลิกรัมต่อกระถาง)	โพแทสเซียมทั้งหมด (มิลลิกรัมต่อกระถาง)
Ch	67.77b	48.80b	469.01b
NPK	833.13a	150.08a	2,102.89a
RS1.5+NPK	624.22a	137.96a	1,875.20a
RS3.0+NPK	713.24a	139.41a	2,189.71a
RSC1.5+NPK	735.45a	135.37a	1,807.79a
RSC3.0+NPK	764.17a	131.36a	2,019.86a
F-test	**	**	**
%CV	20.1	13.0	13.4

หมายเหตุ

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์
ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่
ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 5 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี

2.4 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อปฏิกิริยาของดิน (pH) และ สภาพการนำไฟฟ้า (EC) หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี

ปฏิกิริยาของดิน (pH) และ สภาพการนำไฟฟ้า (EC) ของดินลพบุรีหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อน แสดงในตารางที่ 11 พบว่า pH ของดินในด้านการทดลองที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และด้านการทดลองที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยเลยมีค่าที่ใกล้เคียงกัน โดย pH อยู่ในช่วง 7.2-7.4 ส่วนสภาพการนำไฟฟ้า (EC) พบว่าในด้านการทดลองที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และด้านการทดลองที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยเลยมีค่าใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 11 ผลการใส่ฟางข้าวร่วมและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อปฏิกิริยาของดิน (pH) และสภาพการนำไฟฟ้า (EC) หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรี

ด้านการทดลอง	pH	EC (dS m ⁻¹)
Ch	7.4	1.15
NPK	7.2	1.19
RS1.5+NPK	7.2	1.12
RS3.0+NPK	7.2	1.34
RSC1.5+NPK	7.3	0.97
RSC3.0+NPK	7.3	1.14

3. การทดลองในกระถางการศึกษาผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตและการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด

3.1 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด

3.1.1 ความสูง

ความสูงของข้าวโพดฝักอ่อน แสดงในตารางที่ 12 และภาพที่ 6 พบว่าเมื่ออายุ 20 วัน ความสูงในการทดลองที่ใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK แล้วบ่มดินทิ้งไว้ก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน 7 วัน มีความสูงใกล้เคียงกันและสูงกว่าในการทดลองที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเลยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อข้าวโพดฝักอ่อนอายุ 40 วัน ในการทดลองที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเลยมีความสูงต่ำสุด ในการทดลองที่ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ทั้งที่มีการบ่มดินและไม่บ่มดินก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน มีความสูงมากกว่าในการทดลองที่ใส่ปุ๋ย NPK เพียงอย่างเดียว ข้าวโพดฝักอ่อนในการทดลองที่ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวที่อัตรา 1.5 กรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม ร่วมกับปุ๋ย NPK มีความสูงมากกว่าในการทดลองที่ใส่ปุ๋ย NPK เพียงอย่างเดียว

3.1.2 เส้นรอบวงลำต้น

เส้นรอบวงลำต้นของข้าวโพดฝักอ่อน แสดงในตารางที่ 13 และภาพที่ 7 พบว่าเมื่ออายุ 20 วัน ขนาดเส้นรอบวงลำต้นในการทดลองที่ใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK แล้วบ่มดินทิ้งไว้ก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน 7 วัน มีขนาดเส้นรอบวงลำต้นใกล้เคียงกันและสูงกว่าในการทดลองที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเลยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อข้าวโพดฝักอ่อนอายุ 40 วัน พบว่าในการทดลองที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเลย มีขนาดของเส้นรอบวงลำต้นต่ำที่สุด ในการทดลองที่มีการใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และที่ได้รับการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK แล้วบ่มดินทิ้งไว้ก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน 7 วัน ข้าวโพดฝักอ่อนมีขนาดของเส้นรอบวงลำต้นใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 12 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อความสูง (เซนติเมตร) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด

ดำรับการทดลอง	ความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร)	
	20 วัน	40 วัน
Ch	12.67b	29.67d
NPK	24.33a	108.00c
RS1.5+NPK	23.67a	121.00abc
RS3.0+NPK	22.83a	130.67a
RSC1.5+NPK	24.50a	111.67ab
RSC3.0+NPK	23.83a	108.00c
(RS1.5+NPK)in	24.33a	123.67ab
(RS3.0+NPK) in	24.03a	128.33a
F-test	**	**
%CV	4.8	6.7

หมายเหตุ

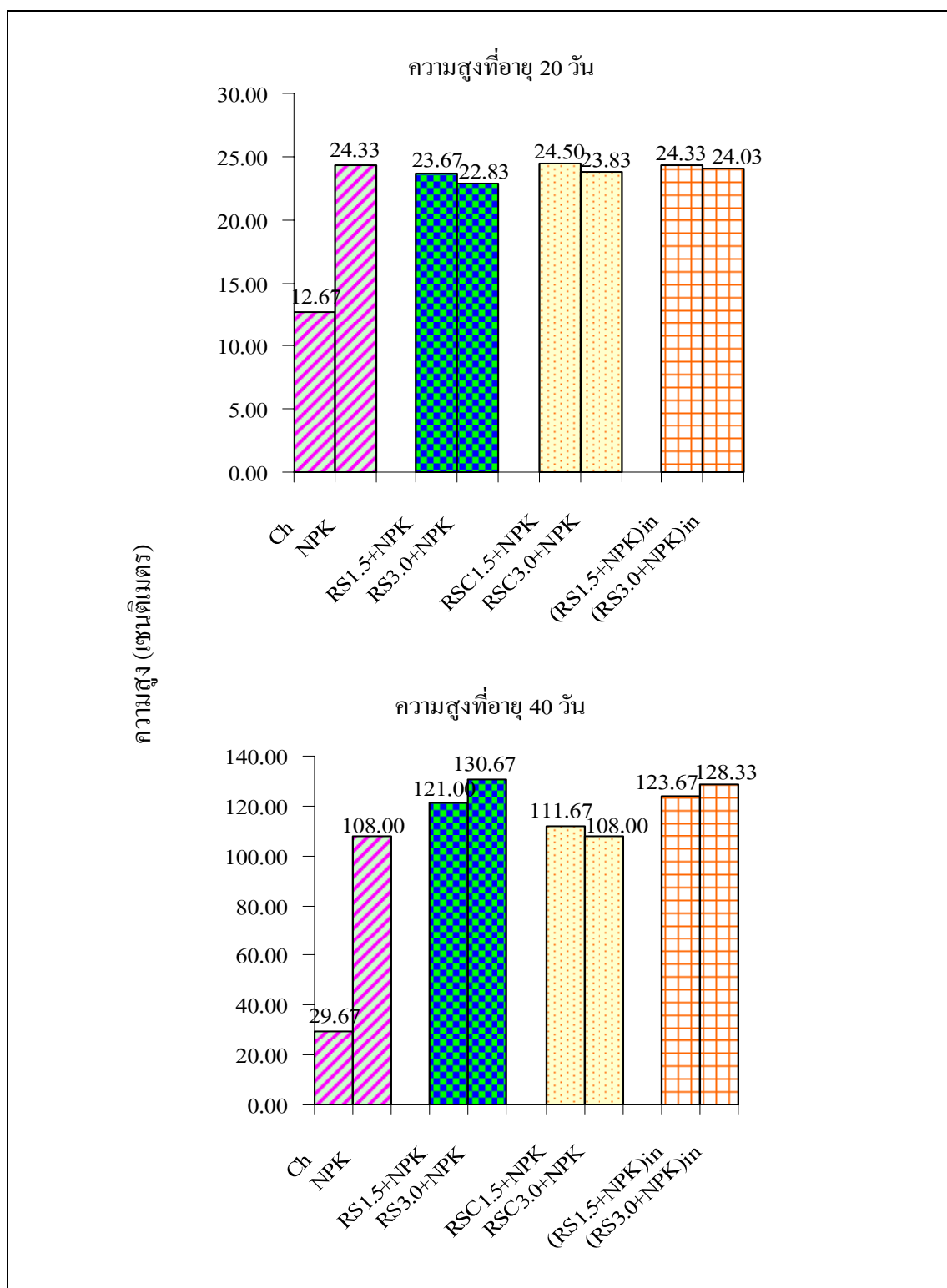
** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์
ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 13 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อเส้นรอบวงลำต้น
(เซนติเมตร) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด

คำรับการทดลอง	เส้นรอบวงลำต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร)	
	20 วัน	40 วัน
Ch	2.47b	5.10c
NPK	5.23a	8.20a
RS1.5+NPK	5.50a	7.70ab
RS3.0+NPK	5.17a	8.47a
RSC1.5+NPK	5.23a	7.73ab
RSC3.0+NPK	4.93a	7.27b
(RS1.5+NPK)in	5.20a	7.97ab
(RS3.0+NPK)in	5.43a	8.27a
F-test	**	**
%CV	6.8	5.5

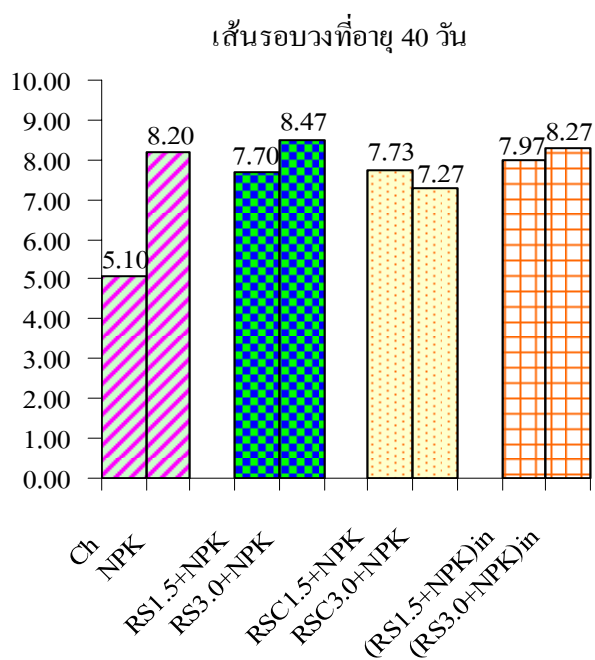
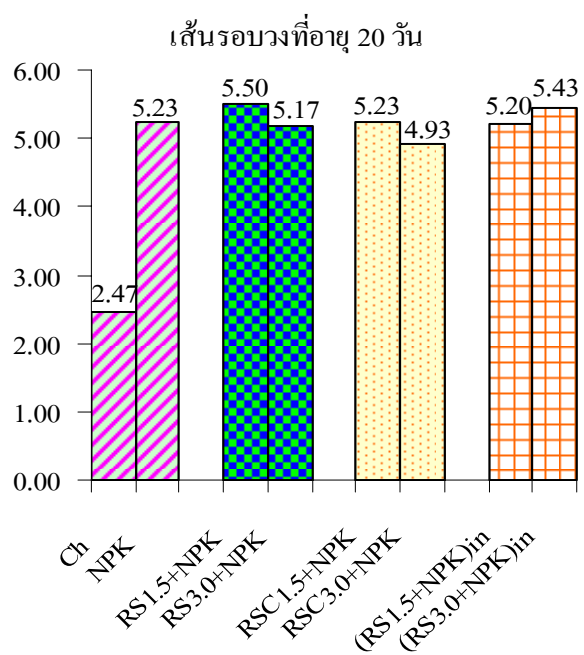
หมายเหตุ

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์
ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่
ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 6 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อความสูง (เซนติเมตร) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร่อยเอ็ด

เส้นรอบวงลำต้น (เซนติเมตร)



ภาพที่ 7 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อเส้นรอบวงลำต้น (เซนติเมตร) ของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร่อยเอ็ด

3.2 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตฝักทั้งเปลือกและน้ำหนักต่อซังของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด

3.2.1 ผลผลิตฝักทั้งเปลือก

ผลผลิตน้ำหนักฝักสดน้ำหนักแห้งข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด แสดงในตารางที่ 14 และภาพที่ 8 พบว่าในดำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK แล้วบ่มดินทิ้งไว้ก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนเป็นเวลา 7 วัน ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดและฝักแห้งสูงกว่าดำรับการทดลองที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเลยอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 14 และภาพที่ 8) ข้าวโพดฝักอ่อนในดำรับการทดลองที่ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และที่ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK แล้วบ่มทิ้งไว้ก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน 7 วัน ให้น้ำหนักฝักสดและน้ำหนักฝักแห้ง สูงกว่าดำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ย NPK เพียงอย่างเดียวโดยเด่นชัดที่อัตราการใส่ฟางข้าว 3.0 กรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม น้ำหนักฝักสดและฝักแห้งของข้าวโพดฝักอ่อนในดำรับการทดลองที่ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK แล้วบ่มดินทิ้งไว้ก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน 7 วัน และที่ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK เมื่อเปรียบเทียบการใส่ฟางข้าวที่อัตราเดียวกัน พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในดำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ให้ผลผลิตฝักสดและฝักแห้งไม่แตกต่างกับในดำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ย NPK อย่างไรก็ตามพบว่าในดำรับที่มีการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวอัตรา 1.5 กรัมต่อดิน 1 กิโลกรัมร่วมกับปุ๋ย NPK ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนมีแนวโน้มสูงกว่าที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK เพียงอย่างเดียว

3.2.2 น้ำหนักต่อซัง

น้ำหนักต่อซังสดและต่อซังแห้งของข้าวโพดฝักอ่อน แสดงในตารางที่ 15 และภาพที่ 9 พบว่าดำรับการทดลองที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK แล้วบ่มดินทิ้งไว้ก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน 7 วัน มีน้ำหนักต่อซังสดและต่อซังแห้งสูงกว่าในดำรับการทดลองที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยเลยอย่างเด่นชัด (ตารางที่ 15 และภาพที่ 9) ดำรับการทดลองที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และที่ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK แล้วบ่มดินทิ้งไว้ 7 วัน ก่อนปลูกโดยทั่วไปพบว่าน้ำหนักต่อซังสดและต่อซังแห้งไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามน้ำหนักต่อซังสดและต่อซังแห้งของข้าวโพดฝักอ่อนในดำรับที่ได้รับการใส่ฟางข้าวอัตรา 3.0 กรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม

ร่วมกับปุ๋ย NPK ทั้งที่มีการบ่มดินทิ้งไว้ 7 วัน ก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนและที่ไม่มีการบ่มดินก่อน
ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนมีแนวโน้มสูงสุด

ตารางที่ 14 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อน้ำหนักฝักทั้งเปลือกของ
ข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด (กรัมต่อกระถาง)

ดำรับการทดลอง	น้ำหนักฝักสด (กรัมต่อกระถาง)	น้ำหนักฝักแห้ง (กรัมต่อกระถาง)
Ch	18.11d	2.22e
NPK	135.03b	13.99cd
RS1.5+NPK	143.45b	15.53bc
RS3.0+NPK	172.11a	19.19a
RSC1.5+NPK	144.02b	16.07bc
RSC3.0+NPK	113.58c	11.67d
(RS1.5+NPK)in	141.04b	15.39bc
(RS3.0+NPK)in	166.47a	17.53ab
F-test	**	**
%CV	9.6	12.1

หมายเหตุ

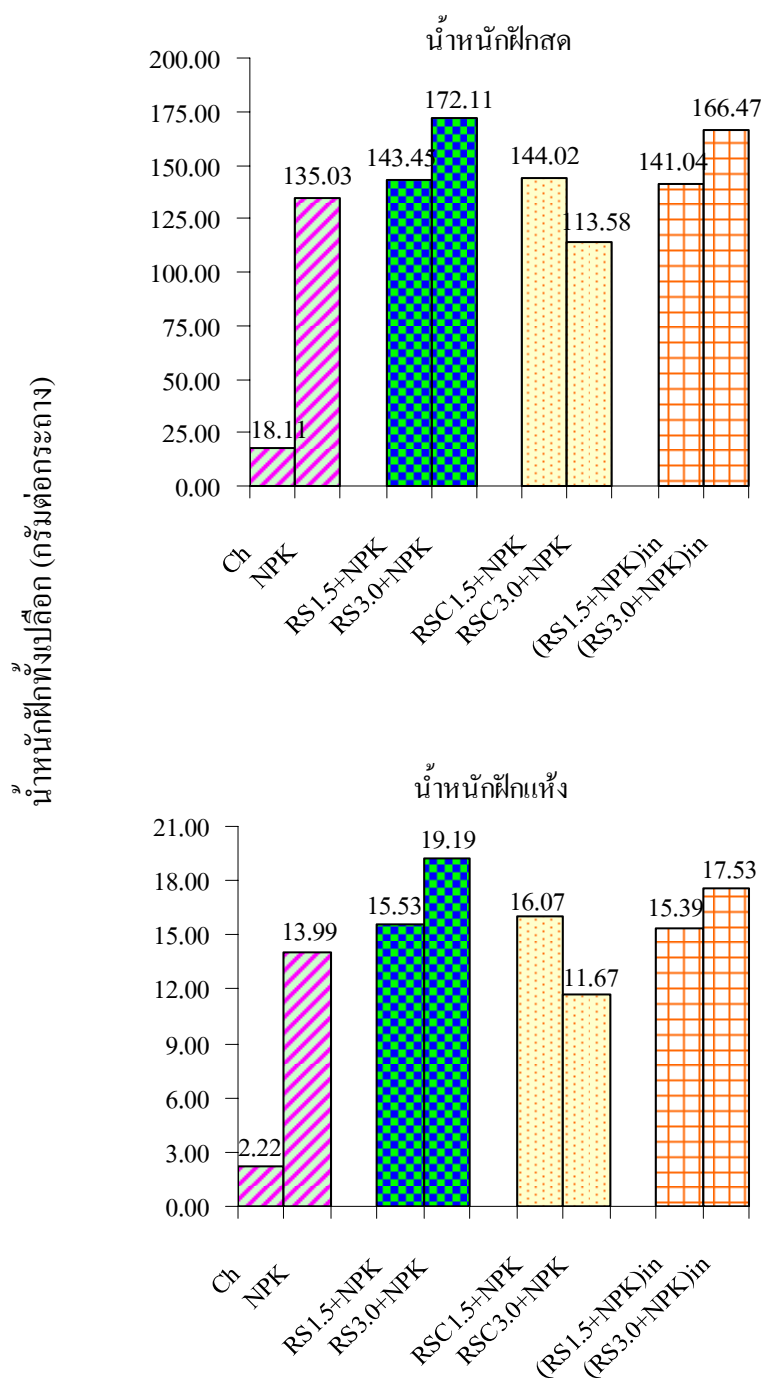
** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์
ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่
ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 15 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อน้ำหนักตอซังของ
ข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด (กรัมต่อกระถาง)

ดำรับการทดลอง	น้ำหนักตอซังสด (กรัมต่อกระถาง)	น้ำหนักตอซังแห้ง (กรัมต่อกระถาง)
Ch	50.23e	16.88d
NPK	334.67bc	99.97b
RS1.5+NPK	342.48abc	101.04b
RS3.0+NPK	390.91ab	124.73ab
RSC1.5+NPK	350.77abc	99.67b
RSC3.0+NPK	278.23d	81.79c
(RS1.5+NPK)in	324.03cd	97.76bc
(RS3.0+NPK)in	394.50a	144.31a
F-test	**	**
%CV	9.9	10.2

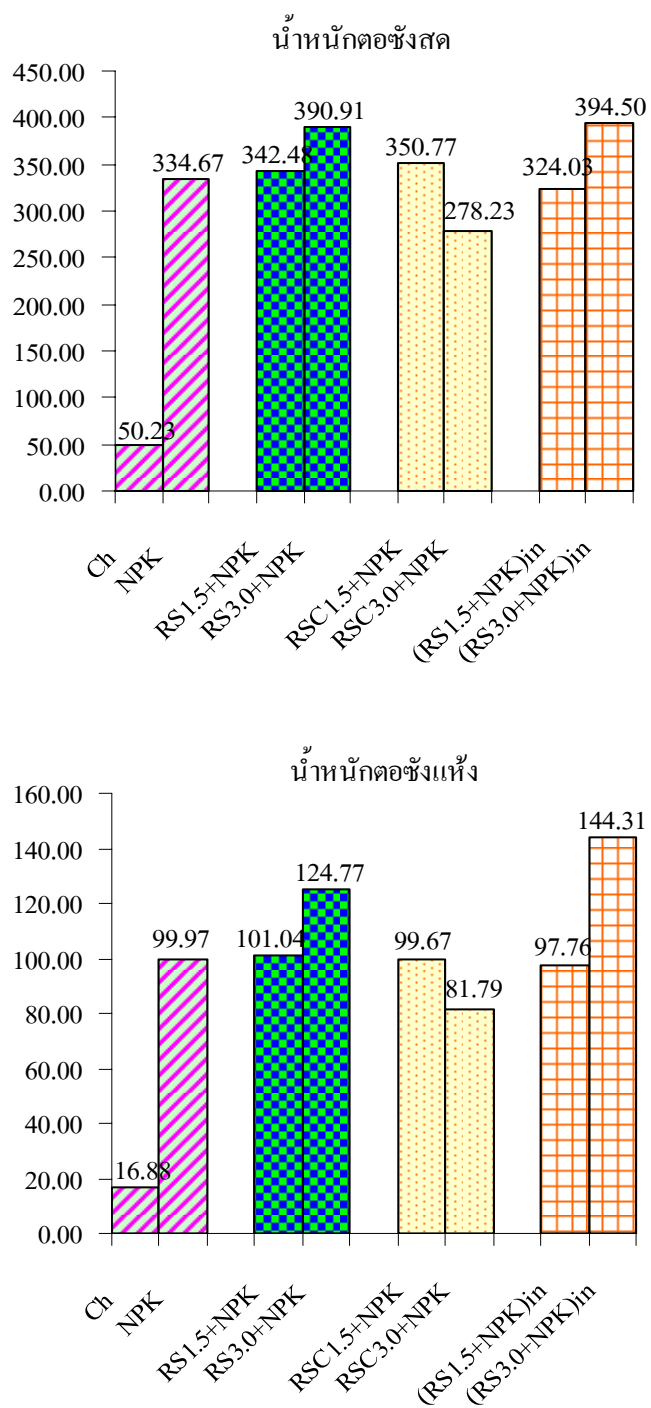
หมายเหตุ

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์
ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่
ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 8 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อน้ำหนักฝักทั้งเปลือกของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด

น้ำหนักรากต่อชั่ง (กรัมต่อกระถาง)



ภาพที่ 9 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อน้ำหนักรากของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร่อยเอ็ด

3.3 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด

3.3.1 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อน

ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อน แสดงในตารางที่ 16 และภาพที่ 10 พบว่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในด้านการทดลองที่ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK แล้วบ่มดินทิ้งไว้ก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนเป็นเวลา 7 วันสูงกว่าด้านการทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ยเลยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในด้านการทดลองที่ได้รับการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK สูงกว่าด้านการทดลองที่ใส่ปุ๋ย NPK เพียงอย่างเดียว โดยเด่นชัดในการใส่ฟางข้าวที่อัตรา 3.0 กรัมต่อดิน 1 กิโลกรัม ร่วมกับปุ๋ย NPK ซึ่งมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดเท่ากับ 1,649.51 มิลลิกรัมต่อกระถาง ในขณะที่ด้านการทดลองที่ใส่ปุ๋ย NPK เพียงอย่างเดียว มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดเท่ากับ 1,186.93 มิลลิกรัมต่อกระถาง ส่วนด้านการทดลองที่มีการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK แล้วบ่มดินก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน 7 วัน พบว่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อนมีแนวโน้มสูงกว่าด้านการทดลองที่ใส่ปุ๋ย NPK เพียงอย่างเดียว สำหรับในด้านการทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK พบว่าการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวที่อัตรา 1.5 กรัมต่อดิน 1 กิโลกรัมร่วมกับปุ๋ย NPK ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อนสูงกว่าที่ใส่ปุ๋ย NPK แต่เพียงอย่างเดียว

3.3.2 ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อน

ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อน แสดงในตารางที่ 16 และภาพที่ 10 พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดในด้านการทดลองที่ใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK แล้วบ่มดินทิ้งไว้ก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดสูงกว่าด้านการทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ยเลยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ข้าวโพดฝักอ่อนในด้านการทดลองที่ใส่ฟางข้าวอัตรา 3.0 กรัมต่อดิน 1 กิโลกรัมร่วมกับปุ๋ย NPK มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดสูงสุด ด้านการทดลองที่ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และที่ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK แล้วบ่มดินทิ้งไว้ก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนพบว่าข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดไม่แตกต่างกันทางสถิติและมีแนวโน้มสูงกว่าในด้านการทดลองที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK เพียงอย่างเดียว

3.3.3 ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อน

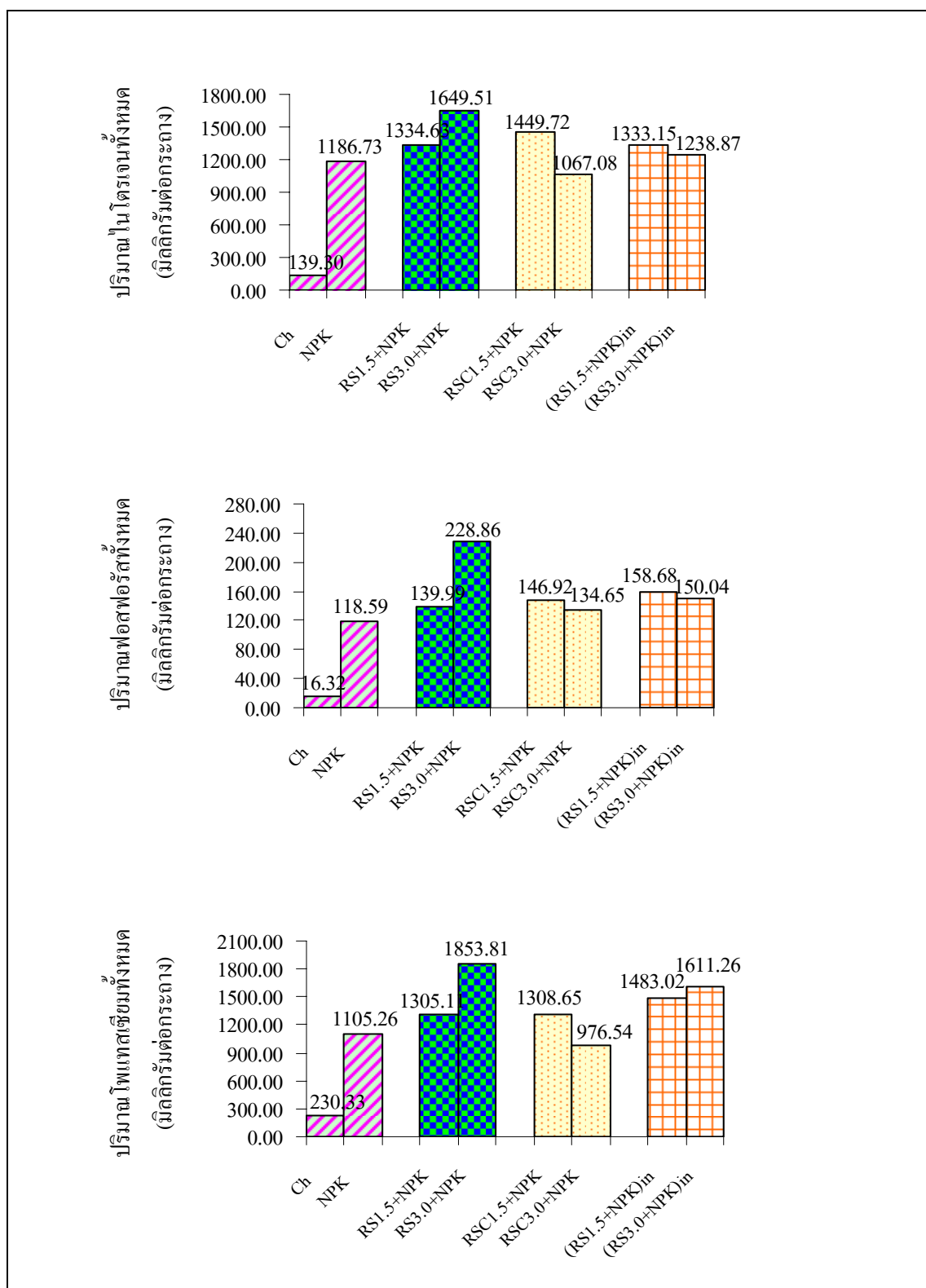
ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อน แสดงในตารางที่ 16 และ ภาพที่ 10 พบว่าปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดในตำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับ ปุ๋ย NPK ทั้งที่มีการบ่มดินและไม่ได้บ่มดินก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน 7 วัน ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าว ร่วมกับปุ๋ย NPK มีปริมาณสูงกว่าตำรับการทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ยเลยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ข้าวโพด ฝักอ่อนในตำรับการทดลองที่ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ทั้งที่มีการบ่มดินและไม่บ่มดินก่อนปลูก มีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดสูงกว่าตำรับการทดลองที่ใส่ปุ๋ย NPK เพียงอย่างเดียวอย่างเด่นชัด ตำรับการทดลองที่ได้รับการใส่ฟางข้าวที่อัตรา 3.0 กรัมต่อดิน 1 กิโลกรัมร่วมกับปุ๋ย NPK ทั้งที่มี การบ่มดินและไม่มีการบ่มดินก่อนปลูกมีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดสูงกว่าตำรับที่ใส่ปุ๋ยหมักฟาง ข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK

ตารางที่ 16 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อปริมาณไนโตรเจน
ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกใน
ชุดดินร้อยเอ็ด

ดำรับการทดลอง	ไนโตรเจนทั้งหมด (มิลลิกรัมต่อกระถาง)	ฟอสฟอรัสทั้งหมด (มิลลิกรัมต่อกระถาง)	โพแทสเซียมทั้งหมด (มิลลิกรัมต่อกระถาง)
Ch	139.30e	16.32c	230.33e
NPK	1,186.73cd	118.59b	1,105.26d
RS1.5+NPK	1,334.63bc	139.99b	1,305.11c
RS3.0+NPK	1,649.51a	228.86a	1,853.81a
RSC1.5+NPK	1,449.72ab	146.92b	1,308.65c
RSC3.0+NPK	1,067.08d	134.65b	976.54d
(RS1.5+NPK)in	1,333.15bc	158.68b	1,483.02bc
(RS3.0+NPK)in	1,238.87bcd	150.04b	1,611.26b
F-test	**	**	**
%CV	10.2	18.0	8.2

หมายเหตุ

** แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์
ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่
ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 10 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด

3.4 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อปฏิกิริยาของดิน (pH) และสภาพการนำไฟฟ้า (EC) หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด

ปฏิกิริยาของดิน (pH) และสภาพการนำไฟฟ้า (EC) แสดงในตารางที่ 17 พบว่า pH ของดินในดำรับการทดลองที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ทั้งที่มีการบ่มดินและไม่บ่มดินก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และดำรับการทดลองที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยเลยมีค่าไม่แตกต่างกันมากนักโดยอยู่ในช่วง 4.8-5.3 ส่วนสภาพการนำไฟฟ้า (EC) ของดินในดำรับการทดลองที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยเลยต่ำสุด สภาพการนำไฟฟ้าของดินที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ทั้งที่มีการบ่มดินและไม่มีการบ่มดินก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน และใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวมีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 17 ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อปฏิกิริยาของ (pH) และสภาพการนำไฟฟ้า (EC) หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด

ดำรับการทดลอง	pH	EC (dS m ⁻¹)
Ch	5.3	0.26
NPK	5.2	0.41
RS1.5+NPK	5.0	0.62
RS3.0+NPK	4.0	0.67
RSC1.5+NPK	4.8	0.41
RSC3.0+NPK	5.0	0.53
(RS1.5+NPK)in	4.8	0.42
(RS3.0+NPK)in	4.8	0.63

วิจารณ์

1. สมบัติของชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ดที่นำมาศึกษา

ผลการศึกษาพบว่าชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ดมีสมบัติที่แตกต่างกัน ชุดดินลพบุรีมีเนื้อดินเป็นดินเหนียว (clay) ปฏิกริยาดินเป็นด่าง (pH 7.5) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินค่อนข้างสูง มีปริมาณโพแทสเซียมและฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูง ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมาก และปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง ส่วนชุดดินร้อยเอ็ดมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย (sandy loam) ปฏิกริยาดินค่อนข้างเป็นกลาง (pH 6.8) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินต่ำ มีปริมาณโพแทสเซียมและฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ค่อนข้างต่ำ ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลาง (Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973) ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับรายงานของกรมพัฒนาที่ดิน (2548) จากสมบัติดินดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าดินทั้งสองที่นำมาศึกษามีความอุดมสมบูรณ์ต่างกัน โดยชุดดินลพบุรีมีความอุดมสมบูรณ์สูงกว่าชุดดินร้อยเอ็ด

2. สมบัติของฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าว

การศึกษาสมบัติของฟางข้าวพบว่าฟางข้าวจากแปลงนาในชุดดินลพบุรี มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมทั้งหมดเท่ากับ 0.35, 0.05, 1.13, 0.98 และ 0.53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนฟางข้าวจากแปลงนาในชุดดินร้อยเอ็ด มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมทั้งหมดเท่ากับ 0.53, 0.10, 1.16, 0.98 และ 0.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าฟางข้าวมีธาตุอาหารพืชสะสมอยู่โดยมีธาตุอาหารโพแทสเซียมสะสมอยู่ในปริมาณที่สูงกว่าธาตุอาหารอื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ International Rice Research Institute (1976) ; Ponnampetuma (1987) และจงรักษ์ และคณะ (2544) สำหรับปุ๋ยหมักฟางข้าวพบว่ามีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมทั้งหมดเท่ากับ 1.51, 1.10, 1.73, 1.03 และ 0.87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าในฟางข้าว สอดคล้องกับการศึกษาของ จงรักษ์ และคณะ (2544) ที่รายงานว่าปุ๋ยหมักฟางข้าวมีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมทั้งหมดสูงกว่าในฟางข้าว

3. ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ด

ผลการศึกษาพบว่า การใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ด มีการเจริญเติบโตและมีผลผลิตน้ำหนักฝักเพิ่มขึ้นสูงกว่าที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยเลย ผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ดมีธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดฝักอ่อน ข้าวโพดฝักอ่อนจึงตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ย NPK อย่างเด่นชัด (Troeh and Thompson, 2005) ซึ่งเมื่อพิจารณาปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร NPK ของข้าวโพดฝักอ่อนพบว่าสอดคล้องกับการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต โดยข้าวโพดฝักอ่อนที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยเลยจะมีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร NPK ต่ำกว่าตำรับต่างๆ ที่มีการใส่ปุ๋ย NPK อย่างเด่นชัด

ในชุดดินลพบุรีพบว่า การเจริญเติบโตทั้งด้านความสูงและขนาดเส้นรอบวงลำต้นของข้าวโพดฝักอ่อนที่ได้รับการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และที่ได้รับการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK มีแนวโน้มสูงกว่าที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK เพียงอย่างเดียว ส่วนในชุดดินร้อยเอ็ดพบว่า การใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK มีผลทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดฝักอ่อนโดยเฉพาะความสูงเพิ่มขึ้นสูงกว่าที่ใส่ปุ๋ย NPK เพียงอย่างเดียว และเมื่อพิจารณาผลผลิตฝัก พบว่าทั้งในชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ด ข้าวโพดฝักอ่อนที่ได้รับการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสูงกว่าที่ใส่ปุ๋ย NPK เพียงอย่างเดียวอย่างเด่นชัด ส่วนข้าวโพดฝักอ่อนที่ได้รับการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ผลผลิตน้ำหนักฝักมีแนวโน้มสูงกว่าที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK แต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งผลการทดลองดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของพัลลภ (2548) ที่พบว่า การใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK มีผลทำให้ผลผลิตข้าวโพดหวานเพิ่มสูงกว่าที่ใส่ปุ๋ย NPK แต่เพียงอย่างเดียว และนัทฐา (2548) ที่ได้ศึกษาผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินพินายและชุดดินสิงห์บุรี พบว่าการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ทำให้ผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนเพิ่มขึ้นมากกว่าการใส่ปุ๋ย NPK เพียงอย่างเดียว การใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีและการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมี น่าจะช่วยเพิ่มปริมาณธาตุอาหารพืชต่างๆ โดยเฉพาะปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินส่งผลให้จุลินทรีย์ดินเพิ่มมากขึ้นกิจกรรมของจุลินทรีย์บริเวณรากพืชเพิ่มขึ้น (Ocio *et al.* 1991; Mandal *et al.*, 2004) ซึ่งส่งเสริมให้รากข้าวโพดฝักอ่อนสามารถดูดใช้ธาตุอาหารได้มากขึ้น การเจริญเติบโตและผลผลิตฝักของข้าวโพดฝักอ่อนจึงเพิ่มขึ้นสูงกว่าที่ใส่ปุ๋ย NPK แต่เพียงอย่างเดียว อนึ่ง การใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวน่าจะช่วยปรับปรุงสมบัติดิน

ทางด้านกายภาพของดิน อาทิ ลดความหนาแน่นรวมของดิน เพิ่มความพรุนและความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน (Mandal *et al.*, 2004) ส่งผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนดูดน้ำและธาตุอาหารได้เพิ่มขึ้นผลผลิตจึงเพิ่มขึ้นสูงกว่าที่ใส่ปุ๋ย NPK อย่างเดียว ในชุดดินร้อยเอ็ด การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนได้รับการทดลองที่ใส่ ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และที่ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK แล้วบ่มดินทิ้งไว้ก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน 7 วัน ไม่แตกต่างกันแสดงว่าการย่อยสลายของฟางข้าวในสภาพดินไร่ไม่ก่อให้เกิดสารพิษต่อข้าวโพดฝักอ่อนดังนั้นในการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK จึงไม่จำเป็นต้องบ่มดินก่อนปลูกหรืออีกนัยหนึ่งคือสามารถปลูกข้าวโพดฝักอ่อนได้ทันทีหลังการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK

พบว่าทั้งในชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ดให้ผลสอดคล้องกันคือ ในได้รับการทดลองที่ได้รับการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนสูงกว่าได้รับที่ได้รับการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ผลการทดลองดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า การใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK จะมีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนได้ดีกว่าหรือสูงกว่าการใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Oh (1979) ที่พบว่าข้าวที่ได้รับการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีจะให้ผลผลิตสูงกว่าที่ได้รับการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมี

4. ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ด

ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อนแสดงถึงปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของข้าวโพดฝักอ่อน (Prasad and Power, 1997) ผลการศึกษาพบว่าทั้งในชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ดข้าวโพดฝักอ่อนที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK มีปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเพิ่มขึ้นสูงกว่าที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยเลยอย่างเด่นชัด

ในชุดดินร้อยเอ็ด พบว่าการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ทั้งบ่มทิ้งไว้ก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน 7 วัน และไม่ได้อบดินก่อนปลูก มีผลทำให้ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมดของข้าวโพดฝักอ่อนเพิ่มขึ้นมากกว่าที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK แต่เพียงอย่างเดียวซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ พัลลภ (2548) ที่พบว่า การใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK มีผลทำให้

ข้าวโพดหวานมีการดูดใช้ธาตุอาหารสูงกว่าการใส่ปุ๋ย NPK เพียงอย่างเดียว และ Phongpan and Mosier (2003) ที่รายงานการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยยูเรียทำให้ข้าวมีการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนได้มากขึ้นและการศึกษาของนันทฐา (2548) ที่พบว่าในชุดดินพินายข้าวโพดฝักอ่อนที่ได้รับการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK จะดูดใช้ธาตุอาหาร NPK เพิ่มขึ้นมากกว่าที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK อย่างเดียวซึ่งผลการศึกษาในข้าวของจงรักษ์ และคณะ (2544) ก็พบว่าข้าวที่ปลูกในดินนาที่ได้รับการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีจะดูดใช้ธาตุอาหาร NPK ได้มากกว่าใส่ปุ๋ย NPK อย่างเดียว พบว่าปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ดที่มีการใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ทั้งที่มีการบ่มดินก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน 7 วัน และที่ไม่ได้บ่มดินก่อนปลูกและที่ใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK มีความสัมพันธ์กับผลผลิตน้ำหนักรากฝักแห้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(r) เท่ากับ 0.842*, 0.770* และ 0.952** ตามลำดับ (ตารางที่ 18 และ ภาพที่ 11)

ในชุดดินลพบุรีซึ่งดินมี pH สูงดินมีปฏิกิริยาเป็นด่าง (pH 7.5) พบว่าการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK มีแนวโน้มในการเพิ่มปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร โพแทสเซียมของข้าวโพดฝักอ่อนสูงกว่าที่ใส่ปุ๋ย NPK แต่เพียงอย่างเดียว การใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ในชุดดินลพบุรีน่าจะช่วยส่งเสริมให้ข้าวโพดฝักอ่อนดูดใช้ธาตุอาหารได้เพิ่มมากขึ้น (Verma and Bhagat, 1992) ด้วยซึ่งส่งผลให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักของข้าวโพดฝักอ่อนเพิ่มขึ้นมากกว่าที่ใส่ปุ๋ย NPK อย่างเดียว

5. ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อปฏิกิริยาดิน (pH) และสภาพการนำไฟฟ้า (EC) ของชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ดที่ปลูกข้าวโพดฝักอ่อน

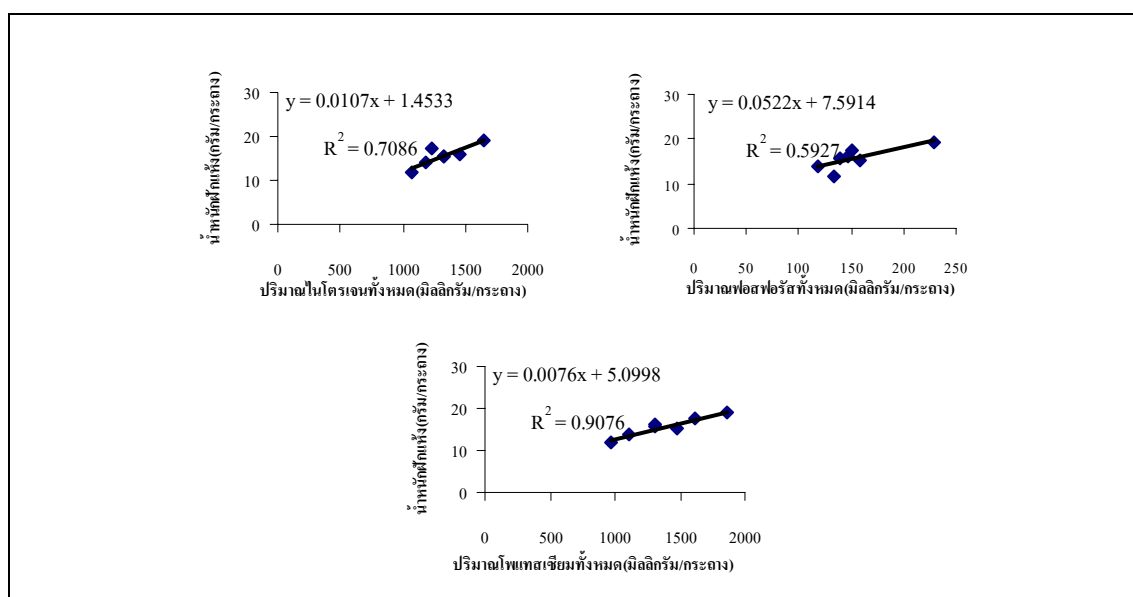
ผลการทดลองพบว่าทั้งในชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ดค่า pH ของดินและค่าการนำไฟฟ้า (EC) ของดินดำรับที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK ใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และที่ไม่ใส่ปุ๋ยเลยหลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อนค่อนข้างใกล้เคียงกัน แสดงว่าการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ไม่มีผลทำให้ค่าปฏิกิริยาดิน สภาพการนำไฟฟ้าของดิน (EC) ของดินชุดลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ดเปลี่ยนแปลง

ตารางที่ 18 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(r) ระหว่างปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อนกับผลผลิตน้ำหนักรากฝักแห้งของข้าวโพดฝักอ่อนในชุดดินร้อยเอ็ด (ดำรับที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และที่ได้รับการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และบ่มดินก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน 7 วัน)

ผลผลิตน้ำหนักรากฝักแห้ง	ปริมาณธาตุอาหารทั้งหมด (มิลลิกรัม/กระถาง)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
ผลผลิตน้ำหนักรากฝักแห้ง(ชุดดินร้อยเอ็ด)	0.842*	0.770*	0.952**

หมายเหตุ

- * มีสหสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์
- ** มีสหสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์



ภาพที่ 11 ความสัมพันธ์ ระหว่างปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมทั้งหมดในข้าวโพดฝักอ่อนกับผลผลิตน้ำหนักรากฝักแห้งของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด (ดำรับที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และที่ได้รับการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และบ่มดินก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อน 7 วัน)

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ดสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. ชุดดินลพบุรีที่นำมาศึกษามีเนื้อดินเป็นดินเหนียว (clay) ปฏิกริยาดินเป็นด่างเล็กน้อย pH เท่ากับ 7.5 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินค่อนข้างสูง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูง ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงมากและปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง
2. ชุดดินร้อยเอ็ดที่นำมาศึกษามีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย (sandy loam) มีปฏิกริยาดินเป็นกลาง pH เท่ากับ 6.8 ปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ค่อนข้างต่ำ ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลาง
3. ฟางข้าวจากแปลงนาในชุดดินลพบุรีที่นำมาศึกษามีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมเท่ากับ 0.35, 0.05, 1.13, 0.98 และ 0.53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ฟางข้าวจากแปลงนาในชุดดินร้อยเอ็ด มีปริมาณ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมเท่ากับ 0.53, 0.10, 1.16, 0.98 และ 0.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยหมักฟางข้าวสูงกว่าในฟางข้าวโดยมีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียมและแมกนีเซียมเท่ากับ 1.51, 1.1, 1.73, 10.3 และ 0.87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ
4. การใส่ปุ๋ย NPK ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK มีผลทำให้การเจริญเติบโตด้านความสูงขนาดของลำต้นและผลผลิตน้ำหนักรากฝัก และการดูดใช้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ดเพิ่มขึ้นสูงกว่าที่ไม่ใส่ปุ๋ยเลยอย่างเด่นชัด
5. ในชุดดินลพบุรีการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK มีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักของข้าวโพดฝักอ่อนสูงกว่าที่ใส่ปุ๋ย NPK แต่เพียงอย่างเดียวส่วนการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ผลผลิตน้ำหนักรากฝักของข้าวโพดฝักอ่อนมีแนวโน้มที่สูงกว่าที่ใส่ปุ๋ย NPK

6. ในชุดดินร้อยเอ็ดการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนมีการดูดใช้ธาตุอาหารในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เพิ่มมากขึ้นสูงกว่าที่ใส่ปุ๋ย NPK ผลผลิตน้ำหนักรากของข้าวโพดฝักอ่อนที่ได้รับการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ทั้งที่มีการบ่มดินและไม่มีการบ่มดินก่อนปลูกข้าวโพดฝักอ่อนใกล้เคียงกันและสูงกว่าที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK เพียงอย่างเดียวอย่างเด่นชัด ผลผลิตน้ำหนักรากของข้าวโพดฝักอ่อนที่ได้รับการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK มีแนวโน้มสูงกว่าที่ได้รับการใส่ปุ๋ย NPK เพียงอย่างเดียว

7. ผลผลิตน้ำหนักรากของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ดที่ได้รับการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK สูงกว่าที่ได้รับการใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK

8. การใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK และการใส่ปุ๋ย NPK ไม่มีผลทำให้ค่าปฏิกิริยาดิน (pH) และสภาพการนำไฟฟ้าของดิน (EC) ทั้งในชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ดที่มีการปลูกข้าวโพดฝักอ่อนเปลี่ยนแปลง

9. ควรมีการส่งเสริมให้เกษตรกรนำฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวมาใส่ร่วมกับปุ๋ย NPK สำหรับข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ด ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนได้สูงกว่าการใส่ปุ๋ย NPK เพียงอย่างเดียว

10. ควรมีการศึกษาทดลองผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ย NPK ต่อผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินลพบุรีและชุดดินร้อยเอ็ดในสภาพไร่นา และในชุดดินอื่นๆ ต่อไป

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2547. การไถกลบตอซังเพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตข้าว. การไถกลบตอซัง. แหล่งที่มา: <http://www.idd.go.th/>, 2 ธันวาคม 2547.

_____. 2548. รายงานการจัดการทรัพยากรดิน เพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่ม
ชุดดิน เล่มที่ 1 ดินบนพื้นที่ราบต่ำ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการลำดับที่ 8 ข้าวโพดฝักสด. กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

จรงค์ จันท์เจริญสุข, ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์ และสุเทพ ทองแพ. 2544. การใช้ตอซังข้าวปรับ
ปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินนา. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์.ทุนอุดหนุนวิจัย มก.
ประจำปี 2542-2543. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จรงค์ จันท์เจริญสุข, สรสิทธิ์ วัชรโรทยาน, สุเทพ ทองแพ และปรีนิม ทองแพ. 2534. การใช้
ปุ๋ยหมักฟางข้าวปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด. สถาบันวิจัยและพัฒนา สำนักงานเลขาธิการ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ชำนาญ นัตรแก้ว. 2528. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อน. เอกสารประกอบคำบรรยายเรื่องการ
ผลิตฝักเพื่ออุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ

ธงชัย มาลา. 2546. ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ:เทคนิคการผลิตและการใช้ประโยชน์. พิมพ์ครั้งที่ 1
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ทัศนีย์ อัดตะนันท์. 2543. ดินที่ใช้ปลูกข้าว. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ทัศนีย์ อัดตะนันท์ และ จรงค์ จันท์เจริญสุข. 2542. แบบฝึกหัดและคู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์
ดินและพืช. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ทิพย์ เลขะกุล. 2544. การปลูกข้าวโพดฝักอ่อนเพื่ออุตสาหกรรม. สถาบันวิจัยพืชไร่
กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

นันทา ทักษิณศรีณย์. 2548. ผลการใส่ฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตและ
การดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในชุดดินพินายและชุดดินสิงห์บุรี.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นินนาท พัฒนวงศ์สุนทร. 2548. อิทธิพลของการใส่ฟางข้าวต่อผลผลิตและการดูดใช้ธาตุอาหาร
ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในชุดดินรังสิต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประเสริฐ สองเมือง. 2543. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าว. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดิน
และปุ๋ยข้าวชัยภูมิเมืองหนาว กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร.

ปรัชญา ัญญาดี, ประชา นาคะประเวศ, พิทยากร ลี้มทอง, แววดา วาสนานุกุล, ปรีดี ศิริรักษา,
สุภาพร จันรุ่งเรือง และพนนิภา ไชยยานะ. 2534. การศึกษาการไถกลบตอซังข้าวเพื่อเพิ่ม
อินทรีย์วัตถุให้แก่ดินนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ, น. 157-166. ใน รายงาน
วิจัยการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,
กรุงเทพฯ.

พัลลภ หงส์เจริญไทย. 2548. อิทธิพลของฟางข้าวและปุ๋ยหมักฟางข้าวต่อผลผลิตและการดูดใช้
ธาตุอาหารของข้าวโพดหวานที่ปลูกในชุดดินพินายและชุดดินสิงห์บุรี.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พิทยากร ลี้มทอง. 2531. อิทธิพลของจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายเซลลูโลสต่อการผลิตปุ๋ยหมักฟางข้าว.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภาควิชาพืชไร่. 2541. พฤกษศาสตร์พืชเศรษฐกิจ. ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วิจิตร ทันด่วน. 2519. รายงานการสำรวจดินจังหวัดลพบุรี. กองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ศิริชัย กิตยารักษ์, ปราโมทย์ อินทอง, ชิต ทิพย์สุวรรณ และจักรกฤษณ์ เกลปนันท. 2524.

รายงานการสำรวจดินจังหวัดชัยภูมิ. กองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

สมฤทัย ตันเจริญ. 2545. อิทธิพลของการใส่ฟางข้าวร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเปลี่ยนแปลงทางเคมี
ของดิน ผลผลิต และการดูดใช้ธาตุอาหารของข้าวที่ปลูกในดินนํ้าปนหุดดินลพบุรีในสภาพ
น้ำขัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศิริชัย สาธุวิจารณ์, คณศรี งามเสงี่ยม และปราโมทย์ สฤษดิ์นิรันดร์. 2549. การประชุมวิชาการ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 3. วิทยาสารกำแพงแสน 4
(ฉบับพิเศษ): 726-732 .

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2549. ข้าวโพดฝักอ่อน: เนื้อที่ ผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ ราคา และมูล
ค่าของผลผลิตตามเกษตรกรที่ขายได้ปี 2543-2547. แหล่งที่มา: <http://www.oae.go.th/#>.
22 ธันวาคม 2549.

Abdelhamid, M.T., H. Takatsugu and O.Shinya. 2004. Composting of rice straw with oilseed
rape cake and poultry manure and its effects on faba bean (*Vicia faba* L.) growth and
soil properties. **J. Biortech.** 93: 183-189.

Amarasiri, S.L. and K. Wickremasighe. 1977. Use of rice straw as a fertilizer material.
Trop. Agr. 133: 39-47.

Enami, Y., S. Okano, H. Yada and Y. Nakamura. 2001. Influence of earthworm activity and
rice straw application on the soil microbial community structure analyzed by PLEA
pattern. **J. Soil Biol.** 37: 269-272.

Foth, H.D. and B.G. Ellis. 1996. **Soil Fertility**. 2nd ed. Crop and Soil Sciences, Michigan state
University, East Lansing, Michigan.

Flinn, J.C. and V.P. Marciano. 1984. Rice straw and stubble management, pp.593-611. IRRI.

Organic Matter and Rice. IRRI, Manila, Philippines.

International Rice Research Institute. 1976. **Annual report for 1975.** Los Banos. Philippines

Jackson, M.L. 1958. **Soil Chemical Analysis.** Prentice-Hall, Inc., Madison, Wisconsin.

Land Classification Division and FAO Project Staff. 1973. **Soil Interpretation Handbook for Thailand.** Dept. of Land Development, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok.

Man, L.H., V.T. Khang and T. Watanabe. 2003. Improvement of soil fertility by rice straw manure. **Omonrice.** 11: 74-82.

Mandal, K.G., A.K. Misra, K.M. Hati, K.K. Bandyopadhyay, P.K. Ghosh and M. Mohanty. 2004. Rice residue management options and effect on soil properties and crop productivity. **Food, Agriculture and Environment** 2(1): 224-231.

Masahiko, K., J. Murase, A. Sugimoto and M. Kimura. 2005. Effect of rice straw amendment on dissolved organic and inorganic carbon and cationic nutrients in percolating water from a flood paddy soil: A microcosm experiment using ^{13}C -enriched rice straw. **J. Orggeochem.** 36: 803-811.

Naser, H.M., N.C. Basak and M.F. Islan. 2001. Effect of rice straw and chemical fertilizers on the productivity and economics of Boro Rice Transplanted Aman Rice System. **Online Journal of Biological Sciences** 1(9): 831-834 .

Niswati, A., J. Murase and M. Kimura. 2002. Effect of application of rice straw and compost on the community structure of bacteria associated with microcrustaceans in the floodwater of a paddy field microcosm. **Soil Sci. Plant Nutr.** 49(2): 191-200.

- Ocio, J.A., P.C. Brookes and D.S. Jenkinson. 1991. **Field incorporation of straw and its effects on soil microbial biomass and soil inorganic N**. *Soil Biol. Biochem.* 23:171-176.
- Oh, W.K. 1979. Effect of incorporation of organic materials on paddy soil, pp. 435-449. *In* International Rice Research Institute. Nitrogen and Rice Los Banos, Philippines.
- Phongpan, S and A.R. Mosier. 2003. Effect of rice straw management on nitrogen balance and residual effect of urea-N in an annual lowland rice cropping sequence. **Biol Fertil Soil**. 37: 102-107.
- Prasad, R. and J.F. Power. 1997. **Soil fertility management for sustainable agriculture**. CRC Lewis Publishers, Boca raton, New York.
- Ponnamperuma, F.N. 1984. Straw as source of plant nutrients, pp. 117-136. *In* Organic matter and rice. International Rice Research Institute. Los Banos, Philippines.
- Shaw, R.J. 1999. **Soil salinity-Electrical conductivity and chloride**, pp.129-145. *In* K. I Peverill, L. A. Sparrow and D. J. Reuter, eds. Soil Analysis an Interpretation. Manual. CSIRO Publishing, Collingwood, Australia.
- Songmuang, P., J. Abe and S. Morita. 1997. Application of rice straw compost to lowland rice and its effects on root morphology in Thai paddy field. **JSRR**: 32-33.
- Surekha, K., K.P.C Reddy, A.P.P. Kumari and P.C.S. Cruz. 2006. Effect of straw on yield components of rice (*Oryza sativa* L.) under rice-rice cropping system. **J.Agronomy and Crop Science**. 192: 92-101.
- Takahashi, T., U. Shigeru and O. Shinichi. 2003. Short- and long term effects of rice straw application on nitrogen uptake by crops and nitrogen mineralization under flooded and upland condition. **Plant and Soil**. 251: 291-301.

Troeh, F.R. and L.M. Thompson. 2005. **Soil and soil fertility** . 6th ed. Blackwell Publishing, Iowa USA.

Verma, T.S. and R.M. Bhaget. 1992. Impact of rice straw management practices on yield, nitrogen uptake and soil properties in wheat-rice rotation in northern India. *Fertilizer Research*. 33: 97-106.

Walkley, A. and I.A. Black. 1934. An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chronic acid titration method. *Soil Sci.* 37: 29-38

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในตอซังของข้าวโพดฝักอ่อน
ที่ปลูกในชุดดินลพบุรี

คำรับการทดลอง	เปอร์เซ็นต์ธาตุอาหาร		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
Ch	0.32	0.29	2.96
NPK	0.57	0.10	1.64
RS1.5+NPK	0.43	0.10	1.57
RS3.0+NPK	0.45	0.09	1.74
RSC1.5+NPK	0.54	0.10	1.54
RSC3.0+NPK	0.53	0.09	1.62

ตารางผนวกที่ 2 เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในฝักของข้าวโพดฝักอ่อน
ที่ปลูกในชุดดินลพบุรี

คำรับการทดลอง	เปอร์เซ็นต์ธาตุอาหาร		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
Ch	0.79	0.24	1.53
NPK	1.08	0.22	1.64
RS1.5+NPK	0.95	0.20	1.50
RS3.0+NPK	1.01	0.20	1.55
RSC1.5+NPK	1.11	0.21	1.62
RSC3.0+NPK	1.05	0.19	1.58

ตารางผนวกที่ 3 เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในตอซังของข้าวโพดฝักอ่อน
ที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด

คำรับการทดลอง	เปอร์เซ็นต์ธาตุอาหาร		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
Ch	1.23	0.08	0.73
NPK	0.90	0.09	0.96
RS1.5+NPK	1.06	0.10	1.08
RS3.0+NPK	1.26	0.15	1.11
RSC1.5+NPK	1.10	0.11	1.10
RSC3.0+NPK	0.98	0.12	1.08
(RS1.5+NPK)in	1.28	0.12	1.14
(RS3.0+NPK)in	1.17	0.09	0.86

ตารางผนวกที่ 4 เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในฝักของข้าวโพดฝักอ่อน
ที่ปลูกในชุดดินร้อยเอ็ด

คำรับการทดลอง	เปอร์เซ็นต์ธาตุอาหาร		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
Ch	1.24	0.16	0.77
NPK	1.50	0.22	1.65
RS1.5+NPK	1.52	0.23	1.58
RS3.0+NPK	1.48	0.23	1.40
RSC1.5+NPK	1.36	0.22	1.63
RSC3.0+NPK	1.47	0.26	1.62
(RS1.5+NPK)in	1.47	0.24	1.43
(RS3.0+NPK)in	1.55	0.25	1.46

ตารางผนวกที่ 5 ข้อจำกัดของสมบัติทางเคมีที่ใช้ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน
(Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973)

1. ปฏิกิริยาดิน (Soils reaction), pH (ดินต่อน้ำ 1:1)

ระดับ (rating)		พิสัย (rang)
กรดจัดมาก	Extremely acid	< 4.5
กรดจัด	Very strong acid	4.5-5.0
กรดแก่	Strongly acid	5.1-5.5
กรดปานกลาง	Moderately acid	5.6-6.0
กรดเล็กน้อย	Slightly acid	6.1-6.5
กลาง	Neutral	6.6-7.3
ด่างอ่อน	Mildly alkaline	7.4-7.8
ด่างปานกลาง	Moderately alkaline	7.9-8.4
ด่างแก่	Strongly alkaline	8.5-9.0
ด่างจัด	Extremely alkaline	> 9.0

2. อินทรีย์วัตถุ (Organic matter) (%organic carbon x 1.724)

ระดับ (rating)		พิสัย (rang) (g kg ⁻¹)
ต่ำมาก	(VL)	< 5
ต่ำ	(L)	5-10
ค่อนข้างต่ำ	(ML)	10-15
ปานกลาง	(M)	15-25
ค่อนข้างสูง	(MH)	25-35
สูง	(H)	35-45
สูงมาก	(VH)	> 45

3. ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) (Bray II)

ระดับ (rating)		พิสัย (rang) (mg kg ⁻¹)
ต่ำมาก	(VL)	< 3
ต่ำ	(L)	3-6
ค่อนข้างต่ำ	(ML)	6-10
ปานกลาง	(M)	10-15
ค่อนข้างสูง	(MH)	15-25
สูง	(H)	25-45
สูงมาก	(VH)	> 45

4. ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) (NH₄OAc)

ระดับ (rating)		พิสัย (rang) (mg kg ⁻¹)
ต่ำมาก	(VL)	< 30
ต่ำ	(L)	30-60
ปานกลาง	(M)	60-90
สูง	(H)	90-120
สูงมาก	(VH)	> 120

5. แคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Ca, Mg) (NH₄OAc)

ระดับ (rating)	Ca (mg kg ⁻¹)	Mg (mg kg ⁻¹)
ต่ำมาก	< 400	< 36
ต่ำ	400-1,000	36-120
ปานกลาง	1,000-2,000	120-360
สูง	2,000-4,000	360-960
สูงมาก	> 4,000	> 960

6. ค่าที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable base) (NH_4OAc)

ระดับ (rating)	พิสัย (range) (cmol (c+) kg^{-1})			
	Exch.Ca	Exch.Mg	Exch.K	Exch.Na
ต่ำมาก (VL)	<2	<0.3	<0.2	<0.1
ต่ำ (L)	2-5	0.3-1.0	0.2-0.3	0.1-0.3
ปานกลาง (M)	5-10	1.0-3.0	0.3-0.6	0.3-0.7
สูง (H)	10-20	3.0-8.0	0.6-1.2	0.7-2.0
สูงมาก (VH)	>20	>8.0	>1.2	>2.0

7. ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (cation exchange capacity)

ระดับ (rating)	พิสัย (range) (cmol (c+) kg^{-1})	
ต่ำมาก	(VL)	<3
ต่ำ	(L)	3-5
ค่อนข้างต่ำ	(ML)	5-10
ปานกลาง	(M)	10-15
ค่อนข้างสูง	(MH)	15-20
สูง	(H)	20-30
สูงมาก	(VH)	>30

หมายเหตุ

VL = ต่ำมาก (Very low)

V = ต่ำ (Low)

ML = ค่อนข้างต่ำ (Moderately low)

M = ปานกลาง (Moderately)

MH = ค่อนข้างสูง (Moderately high)

H = สูง (High)

VH = สูงมาก (Very high)

การปฏิบัติในการถอดยอดและการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อน

การถอดยอด

เมื่อข้าวโพดฝักอ่อนมีอายุ 45-47 วัน ช่อดอกตัวผู้จะเริ่มโผล่ออกมาจากใบธง (ใบยอด) ซึ่งมีลักษณะอัดแน่นในกาบใบเหมือนรูปหอก ให้ดึงช่อดอกเกสรตัวผู้ทิ้งโดยใช้มือหนึ่งจับที่ลำต้นไว้ ส่วนอีกมือหนึ่งจับช่อดอกเกสรตัวผู้ที่อยู่ตรงกลางดึงออกตรงๆ หรือการกระตุก ซึ่งการถอดยอดเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการผสมเกสร เพราะจะทำให้คุณภาพของข้าวโพดฝักอ่อนด้อยลง นอกจากนั้นการถอดยอดทำให้สามารถเก็บผลผลิตได้เร็วกว่าไม่ถอดยอด หลังจากนั้นประมาณ 3-5 วันก็สามารถเก็บผลผลิตได้

การเก็บเกี่ยว

1. สังเกตลักษณะของไหมที่เริ่มโผล่พ้นปลายฝักโดยมีความยาว 6-8 เซนติเมตรขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์ และสีของไหมจะมีสีชมพูอ่อนๆ อย่าปล่อยให้แห้งเกินไปเพราะจะทำให้ฝักแก่เกินไป
2. เก็บเกี่ยวฝักบนสุดเป็นฝักแรก แต่ฝักอื่นๆ ต่ำลงมา การหักใช้มือหักฝักอ่อนให้ถึงบริเวณก้านฝักที่ติดกับลำต้น
3. หลังจากเก็บฝักแรกประมาณ 2 วันก็สามารถเก็บฝักอ่อนที่ 2 ได้
4. การเก็บควรเก็บแค่ 2 ฝักต่อต้นเพื่อได้คุณภาพที่ดีเพราะฝักที่ 3 จะมีฝักที่ไม่ค่อยสมบูรณ์

ตารางผนวกที่ 6 แสดงการเปลี่ยนแปลง non SI unit เป็น SI unit

Quantity	SI unit	Conversion equation
Electrical conductivity	dS m ⁻¹	1 mS/cm = dS m ⁻¹ 1 μ / cm = 0.001 dS m ⁻¹
Cation exchange capacity	cmol (+) kg ⁻¹	1 meq/100g = cmol (+) kg ⁻¹
Anion exchange capacity	cmol (-) kg ⁻¹	1 meq/100g = cmol (-) kg ⁻¹
Exchange cation	cmol (+) kg ⁻¹	1 meq/100g = cmol (+) kg ⁻¹
Mass ratio	g / kg ⁻¹	1% = 10 mg kg ⁻¹
	mg kg ⁻¹	1 ppm = 1 mg kg ⁻¹ 1 mg / 100g = 10 mg kg ⁻¹
	μ g kg ⁻¹	1 ppb = 1 μ g kg ⁻¹
	ng kg ⁻¹	1 ppt = 1 ng kg ⁻¹
Mass concentration	g L ⁻¹	1% = 10 g L ⁻¹
	mg L ⁻¹	1 ppm = 1 mg L ⁻¹
	μ g L ⁻¹	1 ppb = 1 μ g L ⁻¹
Density	Mg m ⁻³	1 g/cm ³ = 1 Mg m ⁻³
Specific surface	m ² kg ⁻¹	1 m ² / g = 1000 mg kg ⁻¹
Pressure	KPa, MPa	1 bar = 0.1 MPa
Radioactivity	Bq	1 Ci = 3.7 x 10 ¹⁰ Bq
Rate, Yield	kg ha ⁻¹	1 kg / 10a = 10 kg ha ⁻¹
	Mg ha ⁻¹	1 t / 10a = 10 Mg ha ⁻¹

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นางสาวไพรสน รุจิคุณ
วัน เดือน ปี ที่เกิด	25 มีนาคม 2524
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์(2547)
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	ทุนอุดหนุนค้นคว้าและวิจัยประเภทวิทยานิพนธ์