

แบบ วจ.3
แบบฟอร์มรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ทะเบียนวิจัย 46-48-04-12-30102-010-201-03-11

ชื่อโครงการ ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีในการจัดการดินกลุ่มชุดดินที่ 17 ชุดดินร่อยเอ็ด สำหรับการปลูกข้าวพันธุ์ กข 6

ผู้รับผิดชอบโครงการ นายไพรัช พงษ์วิเชียร สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน

ผู้ร่วมดำเนินการ นายปรีดี ดีรักษา สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5

เริ่มต้นเดือน มีนาคม 2546 **สิ้นสุดเดือน** มีนาคม 2548

รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 24 เดือน

| สถานที่ดำเนินการ | ชุดดิน | กลุ่มดินที่ | ชนิดพืช |
|---|----------|-------------|---------|
| บ้านหนองกง ต.หนองกง กิ่ง อ.ชื่นชม จ. มหาสารคาม | ร่อยเอ็ด | 17 | ข้าว |

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งสิ้น

| ปีงบประมาณ | ค่าจ้างชั่วคราว | ค่าตอบแทนใช้สอยวัสดุ | รวม |
|------------|-----------------|----------------------|----------------|
| 2546 | - | 15,000 | 15,000 |
| 2547 | 17,800 | 50,700 | 68,500 |
| 2548 | - | 25,000 | 25,000 |
| รวม | 17,800 | 90,700 | 108,500 |

แหล่งงบประมาณที่ใช้ งบประมาณปกติของสำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน
พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาด้วยแล้ว

ลงชื่อ.....

(นายไพรัช พงษ์วิเชียร)

ผู้รับผิดชอบโครงการ

ลงชื่อ.....

(.....)

ประธานคณะกรรมการกลั่นกรองผลงานวิชาการของหน่วยงานต้นสังกัด

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

| | | | |
|---------------------------|--|-------------|-------------|
| ทะเบียนวิจัยเลขที่ | 46-48-04-12-30102-010-201-03-11 | | |
| ชื่อโครงการ | ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีในการจัดการดินกลุ่มชุดดินที่ 17 ชุดดินร้อยเอ็ด สำหรับการปลูกข้าวพันธุ์ กข 6 Effect of organic and chemical fertilizer to appropriate soil management for rice varieties of RD 6 in Roi-et soil series | | |
| กลุ่มชุดดินที่ | 17 ชุดดิน ร้อยเอ็ด | | |
| สถานที่ดำเนินการ | บ้านหนองกุง ต.หนองกุง กิ่ง อ.ชื่นชม จ.มหาสารคาม | | |
| ผู้ร่วมดำเนินการ | นายไพรัช พงษ์วิเชียร | Mr. Pirach | Pongwichian |
| | นายปรีดี ดีรักษา | Mr. Preedee | Deeraksa |

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีในการจัดการดินกลุ่มชุดดินที่ 17 ชุดดินร้อยเอ็ด สำหรับการปลูกข้าวพันธุ์ กข 6 ดำเนินการที่บ้านหนองกุง ต.หนองกุง กิ่ง อ.ชื่นชม จ.มหาสารคาม ในฤดูปลูก 2546/47 และ 2547/48 ซึ่งดินบริเวณที่ทำการทดลองเป็นดินกรดที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกผสมบอร์น (RCB) ประกอบด้วย 7 ดำรับการทดลองคือ ปุ๋ยเคมีอัตราที่ 1 (0-6-4) ปุ๋ยเคมีอัตราที่ 2 (6-6-4) ปุ๋ยเคมีอัตราที่ 3 (8-8-6) ปุ๋ยพืชสดอย่างเดียว (ถั่วพุ่มดำ) ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ อัตรา 10, 15 และ 25 ลิตรต่อไร่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาค้นคว้าผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีในการจัดการดินที่เหมาะสมและยั่งยืนสำหรับการปลูกข้าวพันธุ์ กข6 และวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการผลิตข้าว

จากการทดลองในปีแรก พบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นจาก 232.64 เป็น 270.78 และ 318.51 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออัตราปุ๋ยเคมีที่ใช้เพิ่มขึ้นจาก 0-6-4 เป็น 6-6-4 และ 8-8-6 กก./ไร่ ตามลำดับ และพบว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 302.6 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับดำรับอื่นๆ สำหรับการศึกษาค้นคว้าผลตอบแทนทางเศรษฐกิจพบว่าการใช้ถั่วพุ่มดำร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ ให้ผลตอบแทนสูงสุดคือ 377.17 บาท/ไร่ ในขณะที่การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 8-8-6 กก./ไร่ ให้มูลค่าผลผลิตสูงสุดคือ 2,229.57 บาท/ไร่

จากการทดลองซ้ำในปีที่ 2 พบว่าเป็นไปทำนองเดียวกับปีแรกคือผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นจาก 373.88 เป็น 405.18 และ 412.68 กก./ไร่ เมื่ออัตราปุ๋ยเคมีที่ใช้เพิ่มขึ้นจาก 0-6-4 เป็น 6-6-4 และ 8-8-6 กก./ไร่ ตามลำดับ และพบว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 463.83 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับตัวรับอื่นๆ นอกจากนี้ยังให้มูลค่าผลผลิตและผลตอบแทนสูงสุดคือ 3246.81 และ 1505.78 บาท/ไร่ ตามลำดับ

Abstract

The study on effect of organic and chemical fertilizer to appropriate soil management for rice varieties of RD 6 was carried out at Ban Nongkoong, Chuenchom, Mahasarakarm province during 2003-2005. The experimental design was randomized complete block design with 7 treatments : chemical fertilizer rate of 0-6-4, 6-6-4 and 8-8-6, cowpea, cowpea + liquid organic fertilizer (LOF) rate of 10, 15 and 25 l/rai. The objectives were to study the effect of organic and chemical fertilizer on rice yields and to study economic evaluation.

The results showed that the effect of chemical fertilizer and organic fertilizer on rice yields showed not significantly different. Rice yields tended to increase with increasing rate of chemical fertilizer. The use of cowpea + LOF 15 l/rai gave highest rice yield of 302.6 kg/rai. For economic evaluation, the use of cowpea + LOF 15 l/rai showed highest benefit of 377.17 Baht/rai while the highest rate of chemical fertilizer (8-8-6) gave highest income of 2229.57 B/rai.

The similar trend was found in the second year of experiment. Rice yields increased with increasing rate of chemical fertilizer. The use of cowpea + LOF 25 l/rai showed highest rice yield, income and benefit of 463.83 kg/rai, 3246.81, 1505.78 B/rai, respectively.

หลักการและเหตุผล

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกข้าวประมาณ 45-50 ล้านไร่ หรือประมาณร้อยละ 16 ของพื้นที่ทั้งประเทศ ได้ผลผลิต 24 ล้านตันข้าวเปลือก เป็นการผลิตในฤดูนาปี 19 ล้านตัน และฤดูนาปรัง 5 ล้านตัน นำไปแปรสภาพเป็นข้าวสารใช้บริโภคภายในประเทศ 7 ล้านตัน และส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ 6 ล้านตัน นำรายได้เข้าประเทศมากกว่าปีละ 70,000 ล้านบาท ผลพลอยได้

จากการแปรสภาพข้าวเปลือก ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันพืช อุตสาหกรรมอาหารสัตว์และสามารถนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลากชนิด (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

ปัญหาที่พบในการผลิตข้าวนอกเหนือไปจากการระบาดของโรคแมลงศัตรูพืช การขาดแคลนน้ำในฤดูปลูกและความเสียหายจากอุทกภัยในบางพื้นที่แล้ว การขาดการปรับปรุงบำรุงดินและการจัดการดินที่ไม่เหมาะสมในการปลูกข้าวติดต่อกันเป็นระยะเวลานานก็เป็นอีกปัญหาที่สำคัญ การทำการเกษตรที่ไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน เป็นผลทำให้ดินมีความสมบูรณ์ต่ำ และส่งผลให้ผลผลิตทางการเกษตรลดลงอย่างมาก (กรมพัฒนาที่ดิน 2541) นอกจากนี้การทำการเกษตรที่มีการใช้สารเคมีเพื่อกำจัดศัตรูพืช และวัชพืชรบกวนอย่างแพร่หลายและไม่ถูกต้องอย่างต่อเนื่อง จะส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ก่อให้เกิดมลพิษทางดิน น้ำและบรรยากาศ รวมถึงทางด้านเศรษฐกิจและสังคมด้วย จึงมีความจำเป็นต้องฟื้นฟูและดำรงรักษาทรัพยากรธรรมชาติให้มีสภาพดั้งเดิม

ดังนั้นการจัดการดินด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินอย่างยั่งยืน ซึ่งจะไม่มีผลกระทบต่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของข้าว โดยมุ่งเน้นการปรับปรุงบำรุงดินด้วยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ ที่เหมาะสม รวมถึงการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่เหมาะสมด้วย

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีในการจัดการดินที่เหมาะสมและยั่งยืนสำหรับการปลูกข้าวพันธุ์ กข 6 ในกลุ่มชุดดินที่ 17
2. ศึกษาหาผลผลิตข้าวพันธุ์ กข 6 ในกลุ่มชุดดินที่ 17
3. วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

การตรวจเอกสาร

ลักษณะของกลุ่มชุดดินที่ 17

กลุ่มชุดดินที่ 17 ลักษณะเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินร่วน ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายหรือดินร่วนเหนียวสีน้ำตาลอ่อนถึงสีเทา พบจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดงปนเหลือง บางพื้นที่พบศิลาแลงอ่อนหรือก้อนเหล็กและแมงกานีสสะสมอยู่ในดินชั้นล่างนี้ ปฏิกริยาดินเป็นกรดแก่ถึงเป็นกรดแก่มาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.5-5.5 เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ(กรมพัฒนาที่ดิน,2541)

ชุดดินร้อยเอ็ด (Roi-Et series) ลักษณะเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย หรือดินร่วนสีน้ำตาลปนเทาหรือน้ำตาลอ่อนปนเทา พบจุดประสีน้ำตาลปนเหลืองหรือน้ำตาลแก่ ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินร่วนหรือดิน

ร่วนเหนียวปนทรายสีเทาปนชมพูหรือสีเทาอ่อน พบจุดประสีน้ำตาลปนเหลืองน้ำตาลเข้มและสีแดงปะปนอยู่กับสีพื้น ปฏิกริยาของดินเป็นกรดแก่ถึงเป็นกรดแก่มาก ค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.5-5.5 เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ(กรมพัฒนาที่ดิน,2541)

ลักษณะประจำพันธุ์ข้าว กข 6

ข้าวพันธุ์ กข 6 เป็นข้าวที่ทนแล้งและมีคุณภาพการหุงต้มดี ข้าวสุกนิ่ม มีกลิ่นหอม ด้านทานโรคไหม้ โรคใบจุดสีน้ำตาล ไม่ต้านทานโรคขอบใบแห้ง เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและแมลงบั่ว อายุเก็บเกี่ยวประมาณวันที่ 21 พฤศจิกายน ผลผลิตเฉลี่ย 670 กิโลกรัมต่อไร่ เมล็ดมีระยะพักตัว 5 สัปดาห์

เนื่องจากข้าวเป็นพืชที่มีความต้องการความอุดมสมบูรณ์ของดินสูงถึงปานกลาง และดินที่ปลูกควรมีความสามารถอุ้มน้ำได้ดี ดังนั้นดินจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ควบคุมปริมาณและคุณภาพของผลผลิตข้าว ความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยทั่วไปคือ ความสามารถของดินในการให้ธาตุอาหารที่จำเป็นเพื่อการเจริญเติบโตของพืช อินทรีย์สารในดินเป็นส่วนประกอบที่มีบทบาทสำคัญยิ่ง เนื่องจากมีคุณสมบัติในการควบคุมสมบัติทางกายภาพ ชีวภาพและเคมีของดิน ในสภาพธรรมชาติอินทรีย์วัตถุในดินได้มาจากวัสดุเศษพืชเป็นส่วนใหญ่ โดยที่กลุ่มจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดินจะทำหน้าที่ย่อยสลายและหมุนเวียนธาตุอาหารที่ถูกปลดปล่อยออกมาจากวัสดุอินทรีย์หลังจากผ่านกระบวนการย่อยสลายแล้วกลับคืนสู่พื้นที่อย่างครบวงจร

การใช้พืชตระกูลถั่วเป็นปุ๋ยพืชสด เป็นแนวทางหนึ่งในการปรับปรุงดินสำหรับการปลูกข้าว เนื่องจากพืชตระกูลถั่วสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศโดยอาศัยจุลินทรีย์ที่อยู่ร่วมกับพืชตระกูลถั่วที่ราก และในพืชตระกูลถั่วบางชนิด เช่น ถั่วพุ่มดำซึ่งเป็นพืชอายุสั้นและสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ถึง 12-38 กิโลกรัมต่อไร่ (ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลฯ, 2543) และค่อนข้างทนแล้งในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น ภายหลังจากสับกลบพืชปุ๋ยสดจะค่อยๆ ปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์กับพืชหลักที่ปลูกตามมา ปุ๋ยพืชสดจึงเป็นแหล่งไนโตรเจนที่ราคาถูก และยังช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดิน ปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดิน (App และ Eaglesham, 1981; Jefferies และคณะ, 1981; Kumazawa, 1984) และนอกจากนี้ในการปลูกพืชปุ๋ยสดบางชนิด ยังได้รับผลตอบแทนจากพืชปุ๋ยสดอีกด้วย เช่น การปลูกถั่วเขียวก่อนข้าว

ปุ๋ยอินทรีย์น้ำเป็นปุ๋ยที่อยู่ในรูปของเหลวที่ได้จากการหมักวัสดุอินทรีย์ ไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์ที่มีลักษณะสดหรืออบน้ำ โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ในสภาพที่ไม่ต้องการอากาศ ดังนั้นเมื่อผ่านกระบวนการหมักกับน้ำตาลแล้ว ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีลักษณะเป็นของเหลวซึ่งมีแร่ธาตุอาหารต่างๆ ฮอร์โมน วิตามิน และกรดอะมิโนออกมาจากเซลล์พืชและสัตว์ รวมถึงผลพลอยได้อีกหลายชนิด เช่น น้ำตาล แอลกอฮอล์

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. สว่านเจาะดิน
2. อุปกรณ์วิเคราะห์ดิน น้ำ และพืช
3. กล้องถ่ายรูปและฟิล์ม
4. เมล็ดพันธุ์ข้าว กข 6
5. เมล็ดพันธุ์ถั่วพุ่มดำ
6. ปุ๋ยเคมี
7. ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ
8. อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างดิน น้ำ

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCB) ประกอบด้วย 7 ตำรับการทดลอง มี 3 ซ้ำ ดังนี้

1. ปุ๋ยเคมี อัตราที่ 1 (0-6-4)
2. ปุ๋ยเคมี อัตราที่ 2 (6-6-4)
3. ปุ๋ยเคมี อัตราที่ 3 (8-8-6)
4. ถั่วพุ่มดำ
5. ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ อัตรา 10 ลิตรต่อไร่
6. ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ อัตรา 15 ลิตรต่อไร่
7. ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ อัตรา 25 ลิตรต่อไร่

ขั้นตอนและวิธีดำเนินการ

1. เลือกพื้นที่ทำการทดลองโดยดำเนินการบนกลุ่มชุดดินที่ 17
2. หว่านวัสดุปุ๋ย ในอัตราครึ่งหนึ่งของความต้องการปุ๋ยของดิน
3. เตรียมดิน ปลูกถั่วพุ่มดำ อัตราเมล็ด 10 กิโลกรัมต่อไร่ ไถกลบเมื่ออายุครบ 55 วัน ปล่อยให้ย่อยสลายเป็นเวลา 15 วัน จึงปลูกข้าว
4. ปลูกข้าวพันธุ์ กข 6 โดยวิธีนาหว่านสำรวจ
5. ฉีดพ่นปุ๋ยอินทรีย์น้ำในตำรับที่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 4 ครั้ง แบ่งใส่ครั้งละเท่าๆกัน ตามอัตราที่กำหนดดังนี้

- ครั้งที่ 1 เตรียมดินก่อนปลูกข้าว
 - ครั้งที่ 2 เมื่อข้าวอายุได้ 35 วัน
 - ครั้งที่ 3 เมื่อข้าวอายุได้ 50-55 วัน
 - ครั้งที่ 4 เมื่อข้าวอายุได้ 60-65 วัน
6. ใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราและตำรับการทดลองที่กำหนด
7. การเก็บบันทึกข้อมูล
- 7.1 เก็บตัวอย่างดิน ที่ระยะ 0-20 เซนติเมตร(ซม.) ก่อนปลูกข้าว หลังสับกลบพืชปุ๋ยสด และหลังเก็บผลผลิตข้าว วิเคราะห์หา pH O.M. N P K Ca Mg S
- 7.2 เก็บตัวอย่างถั่วพุ่มดำก่อนสับกลบ วิเคราะห์ N P K Ca Mg และ C/N ratio
- 7.3 เก็บตัวอย่างข้าวที่ระยะ กำเนิดช่อดอก ข้าวออกดอก และระยะเก็บเกี่ยว วิเคราะห์ N P K Ca Mg S Fe และ Zn
- 7.4 เก็บข้อมูลด้านการเจริญเติบโตของข้าว ความสูง จำนวนต้นต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ
- 7.5 เก็บข้อมูลผลผลิตข้าวต่อไร่
8. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ แปลผล
9. เขียนรายงาน

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ฤดูปลูก 2546/47

1. คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง

การทดลองผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีในการจัดการดินกลุ่มชุดดินที่ 17 ชุดดินร่อยเอ็ด สำหรับการปลูกข้าวพันธุ์ กข 6 ได้ดำเนินการในแปลงเกษตรกร ที่กิ่ง อ.ชื่นชม จ.มหาสารคาม จากผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินพบว่า ดินบริเวณดังกล่าวเป็นดินกรดที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ คือมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 4.1 ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำคือ 0.38 เปอร์เซ็นต์(%) ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในปริมาณต่ำเท่ากับ 6.25 และ 39.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (mg/kg) ตามลำดับ (ตารางที่ 1) สำหรับปริมาณฝนในปี 2546 และ 2547 เท่ากับ 477.7 และ 1036.3 มิลลิเมตร (mm) ตามลำดับ ซึ่งมีการกระจายของฝนดังแสดงเป็นตารางภาคผนวกที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง

| คุณสมบัติ | ปริมาณ | หน่วย |
|-----------------|--------|---------------------------|
| pH | 4.10 | |
| EC _e | 0.44 | เดซิซีเมนส์ต่อเมตร (dS/m) |
| OM | 0.38 | เปอร์เซ็นต์ (%) |
| Avai. P | 6.25 | mg/kg |
| Extr. K | 39.75 | mg/kg |
| Extr. Ca | 135.00 | mg/kg |
| Extr. Mg | 45.00 | mg/kg |
| LR | 312 | กก./ไร่ |

2. น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของถั่วพุ่มดำที่ใช้เป็นปุ๋ยพืชสด ฤดูปลูก 2546/47

ในตำรับที่มีการใช้ปุ๋ยสดทำการปลูกถั่วพุ่มดำ แล้วสับกลบเมื่ออายุ 55 วัน บันทึกน้ำหนักสดของถั่วพุ่มดำ ที่สับกลบเป็นปุ๋ยพืชสดให้ข้าวในตำรับต่างๆ พบว่าน้ำหนักสดถั่วพุ่มดำจะแปรปรวนไม่สม่ำเสมอในตำรับต่างๆ โดยมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดเท่ากับ 1,418.67 กก./ไร่ ในขณะที่น้ำหนักแห้งเฉลี่ย 222.57 กก./ไร่ ดังแสดงในตารางที่ 2 สำหรับองค์ประกอบของธาตุอาหารพืชพบว่าถั่วพุ่มดำมีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เฉลี่ยเท่ากับ 3.03, 0.14 และ 2.14 % ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณธาตุอาหารที่สับกลบลงไปดินเฉลี่ยเท่ากับ 6.74, 0.31 และ 4.76 กก. N-P-K /ไร่ ตามลำดับ ในปีนี้จะเห็นได้ว่าปริมาณธาตุอาหารที่สะสมอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากการปลูกในพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมาก ในขณะที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลฯ (2543) รายงานว่าถั่วพุ่มดำสามารถตรึงไนโตรเจนได้ 12-38 กก./ไร่ ซึ่งธาตุเหล่านี้หลังการสับกลบจะย่อยสลายและเป็นประโยชน์กับพืชที่ปลูกตามมา ซึ่งก็คือข้าว กข 6

ตารางที่ 2 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง(กก./ไร่) ปริมาณธาตุอาหาร(%) และการสะสมธาตุอาหาร (กก./ไร่) ของถั่วพุ่มดำฤดูปลูก 2546/47

| ตัวรับการทดลอง | นน.สด | นน.แห้ง | ปริมาณ N | การสะสม N | ปริมาณ P | การสะสม P | ปริมาณ K | การสะสม K |
|---------------------------------------|---------|---------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| T4 ถั่วพุ่มดำ | 1189.33 | 200.18 | 3.00 | 6.01 | 0.11 | 0.22 | 1.86 | 3.72 |
| T5 ถั่วพุ่มดำ+ ปุ๋ยน้ำ 10 ลิตร/ไร่ | 929.78 | 147.93 | 2.90 | 4.29 | 0.11 | 0.16 | 1.8 | 2.66 |
| T6 ถั่วพุ่มดำ+ ปุ๋ยน้ำ 15 ลิตร/ไร่ | 1466.67 | 223.52 | 3.15 | 7.04 | 0.13 | 0.29 | 2.32 | 5.19 |
| T7 ถั่วพุ่มดำ+ ปุ๋ยน้ำ 25 ลิตร/ไร่ | 2088.89 | 318.66 | 3.08 | 9.81 | 0.2 | 0.64 | 2.59 | 8.25 |
| เฉลี่ย | 1418.67 | 222.57 | 3.03 | 6.74 | 0.14 | 0.31 | 2.14 | 4.76 |

หมายเหตุ ปุ๋ยน้ำหมายถึงปุ๋ยอินทรีย์น้ำ

3. ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและสะสมธาตุอาหารของข้าวฤดูปลูก 2546/47

จากการศึกษาผลของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตของข้าวในระยะกำเนิดช่อดอกและระยะข้าวออกดอก ได้ผลเป็นดังนี้

ที่ระยะข้าวกำเนิดช่อดอก พบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีส่งผลให้ข้าวมีการเจริญเติบโตให้น้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ โดยที่การใช้ถั่วพุ่มดำ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตรต่อไร่ มีแนวโน้มให้น้ำหนักแห้งสูงกว่าคือ 679.08 กก./ไร่ ในขณะที่การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราต่ำ 0-6-4 ให้น้ำหนักแห้งต่ำสุดคือ 307.69 กก./ไร่ สำหรับผลของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตของข้าวที่ระยะออกดอกเป็นไปทำนองเดียวกันคือ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยอัตรา 6-6-4 ให้น้ำหนักแห้งสูงสุด คือ 1281.36 กก./ไร่ รองลงมาคือ แปลงที่ใช้ถั่วพุ่มดำ ซึ่งให้น้ำหนักแห้ง 1261.9 กก./ไร่ โดยที่การใช้ปุ๋ยอัตราต่ำ 0-6-4 ให้น้ำหนักแห้งต่ำสุดคือ 514.26 กก./ไร่ ดังแสดงในตารางที่ 3 และจะเห็นได้ว่าข้าวมีแนวโน้มเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นเมื่อมีการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่สูงนั้น สำหรับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ จะเห็นได้ว่าในช่วงออกดอกของข้าวผลของปุ๋ยอินทรีย์น้ำเพิ่มออกไม่ชัดเจน

ตารางที่ 3 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของข้าวที่ระยะกำเนิดช่อดอกและระยะข้าวออกดอก (กก./ไร่)

| ตัวรับการทดลอง | ระยะกำเนิดช่อดอก | | ระยะข้าวออกดอก | |
|---|------------------|-------------|----------------|-------------|
| | น้ำหนักสด | น้ำหนักแห้ง | น้ำหนักสด | น้ำหนักแห้ง |
| T1 ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) | 1998.08 | 307.69 | 1507.84c | 514.26 |
| T2 ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) | 2990.44 | 462.08 | 4777.81a | 1281.36 |
| T3 ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) | 2039.44 | 381.05 | 3479.89ab | 1141.46 |
| T4 ถั่วพุ่มดำ | 2542.95 | 436.14 | 3386.03ab | 1216.89 |
| T5 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ | 2843.84 | 516.52 | 3496.28ab | 1184.34 |
| T6 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ | 3629.31 | 679.08 | 3095.89abc | 1052.20 |
| T7 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ | 2473.43 | 411.24 | 2221.23bc | 755.86 |
| F-test | <1 | <1 | * | Ns |
| CV (%) | 42.7 | 51.2 | 29.7 | 36.3 |

ปริมาณและการสะสมธาตุอาหารต่างๆ ที่ระยะกำเนิดช่อดอก พบว่าปริมาณไนโตรเจนของข้าวในตำรับต่างๆ มีค่าใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.03 เปอร์เซ็นต์ สำหรับปริมาณการสะสมไนโตรเจนแปรตามน้ำหนักแห้งและปริมาณไนโตรเจน โดยที่การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ มีปริมาณไนโตรเจนสะสมสูงที่สุดคือ 8.15 กก.N/ไร่ รองลงมาคือ การใช้ ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ ถั่วพุ่มดำ ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) และปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) โดยมีค่า 5.01, 4.99, 4.69, 4.41, 3.35 และ 2.92 กก.N/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ปริมาณการสะสมฟอสฟอรัสของข้าวที่ใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ มีค่าสูงสุดคือ 1.56 กก.P/ไร่ ซึ่งสูงกว่าการใช้ถั่วพุ่มดำ ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ และปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) คือมีการสะสมฟอสฟอรัส 1.26, 1.19, 1.16, 1.07, 1.03 และ 0.74 กก.P/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณฟอสฟอรัสมีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.25 เปอร์เซ็นต์

ปริมาณการสะสมโพแทสเซียมก็เช่นเดียวกัน พบว่าการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ มีปริมาณการสะสมโพแทสเซียมสูงสุด 11.88 กก.K/ไร่ สูงกว่าการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ ถั่วพุ่มดำ ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) และปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4)

ซึ่งมีค่าปริมาณการสะสมโพแทสเซียม 9.71, 9.20, 9.04, 8.23, 7.43 และ 5.38 กก. K/ไร่ ตามลำดับ โดยมีปริมาณความเข้มข้นของธาตุโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 1.92 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ปริมาณและการสะสมธาตุอาหารในข้าวที่ระยะกำเนิดช่อดอก ฤดูปลูก 2546/47

| ดำรับการทดลอง | ปริมาณ | การสะสม | ปริมาณ | การสะสม | ปริมาณ | การสะสม |
|-----------------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| | N (%) | N (กก.N/ไร่) | P (%) | P (กก.P/ไร่) | K (%) | K (กก.K/ไร่) |
| T1 ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) | 0.95 | 2.92 | 0.24 | 0.74 | 1.75 | 5.38 |
| T2 ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) | 1.08 | 4.99 | 0.25 | 1.16 | 1.78 | 8.23 |
| T3 ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) | 0.88 | 3.35 | 0.28 | 1.07 | 1.95 | 7.43 |
| T4 ถั่วพุ่มดำ | 1.01 | 4.41 | 0.29 | 1.26 | 2.11 | 9.2 |
| T5 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 10 ลิตร/ไร่ | 0.97 | 5.01 | 0.23 | 1.19 | 1.75 | 9.04 |
| T6 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 15 ลิตร/ไร่ | 1.2 | 8.15 | 0.23 | 1.56 | 1.75 | 11.88 |
| T7 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 25 ลิตร/ไร่ | 1.14 | 4.69 | 0.25 | 1.03 | 2.36 | 9.71 |
| เฉลี่ย | 1.03 | 4.79 | 0.25 | 1.14 | 1.92 | 8.70 |

สำหรับข้าวที่ระยะออกดอก โดยทั่วไปพบว่าปริมาณการสะสมธาตุอาหารเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับระยะกำเนิดช่อดอก ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากข้าวมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น มีน้ำหนักแห้งมากขึ้น ซึ่งพอสรุปได้ดัง ดังนี้คือ

ปริมาณการสะสมไนโตรเจนในแปลงที่ใช้ปุ๋ยอัตรา 3(8-8-6) มีค่าสูงสุด คือ 9.13 กก.N/ไร่ รองลงมาคือการใช้ปุ๋ยอัตรา 2(6-6-4) ถั่วพุ่มดำ ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ และปุ๋ยอัตราที่ 1(0-6-4) โดยมีค่าปริมาณการสะสมไนโตรเจน 9.10, 8.27, 8.05, 6.52, 4.99 และ 3.44 กก.N/ไร่ ตามลำดับ โดยมีปริมาณธาตุไนโตรเจนเฉลี่ย 0.69 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5)

ปริมาณการสะสมฟอสฟอรัส พบว่าการใช้ปุ๋ยอัตรา 2(6-6-4) ส่งผลให้การสะสมฟอสฟอรัสสูงกว่าการใช้วัสดุอื่นคือมีค่า 2.05 กก.P/ไร่ รองลงมาคือการใช้ถั่วพุ่มดำ ปุ๋ยอัตรา 3(8-8-6) ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ ถั่วพุ่มดำ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ ถั่วพุ่มดำ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ และปุ๋ยอัตรา 1

(0-6-4) โดยมีปริมาณการสะสมฟอสฟอรัส 1.95, 1.83, 1.66, 1.37, 1.13 และ 0.67 กก.P/ไร่ ตามลำดับ และมีปริมาณของธาตุฟอสฟอรัสเฉลี่ย 0.15 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5) ซึ่งลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับระยะกำเนิดช่อดอก

สำหรับปริมาณการสะสมโพแทสเซียม พบว่าการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ ปริมาณการสะสมโพแทสเซียมสูงสุดคือ 17.05 กก.K/ไร่ รองลงมาคือการใช้ถั่วพุ่มดำ ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ และปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) โดยมีค่า 16.79, 14.48, 13.47, 12.42, 11.72 และ 5.58 กก.K/ไร่ ตามลำดับและค่าเฉลี่ยปริมาณโพแทสเซียมเท่ากับ 1.28 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ปริมาณและการสะสมธาตุอาหารในข้าวที่ระยะข้าวออกดอกฤดูปลูก 2546/47

| ดำรับการทดลอง | ปริมาณ | การสะสม | ปริมาณ | การสะสม | ปริมาณ | การสะสม |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | N (%) | N (กก./ไร่) | P (%) | P (กก./ไร่) | K (%) | K (กก./ไร่) |
| T1 ปุ๋ยอัตรา1(0-6-4) | 0.67 | 3.44 | 0.13 | 0.67 | 1.08 | 5.55 |
| T2 ปุ๋ยอัตรา2(6-6-4) | 0.71 | 9.10 | 0.16 | 2.05 | 1.13 | 14.48 |
| T3 ปุ๋ยอัตรา3(8-8-6) | 0.8 | 9.13 | 0.16 | 1.83 | 1.18 | 13.47 |
| T4 ถั่วพุ่มดำ | 0.68 | 8.27 | 0.16 | 1.95 | 1.38 | 16.79 |
| T5 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 10 ลิตร/ไร่ | 0.68 | 8.05 | 0.14 | 1.66 | 1.44 | 17.05 |
| T6 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 15 ลิตร/ไร่ | 0.62 | 6.52 | 0.13 | 1.37 | 1.18 | 12.42 |
| T7 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 25 ลิตร/ไร่ | 0.66 | 4.99 | 0.15 | 1.13 | 1.55 | 11.72 |
| เฉลี่ย | 0.69 | 7.07 | 0.15 | 1.52 | 1.28 | 13.07 |

4. ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าว กข 6 ในปี 2546/47

จากการทดลองในปีแรกพบว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ส่งผลให้ข้าวมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยเคมี โดยข้าวมีความสูงเฉลี่ย 84.51 ซม. เมื่อพิจารณาผลของปุ๋ยเคมีพบว่า ความสูงข้าวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราปุ๋ยเพิ่มขึ้น คือเพิ่มจาก 75.08 ซม. เป็น 86.48 และ 92.93 ซม. เมื่อสูตรปุ๋ยเพิ่มจาก 0-6-4 เป็น 6-6-4 และ 8-8-6 ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

จำนวนต้น-รวงต่อพื้นที่ 25 x 25 ซม.

จากการปลูกข้าวแบบหว่านในปีแรก พบว่าข้าวมีจำนวนรวงเท่ากับจำนวนต้น โดยทั่วไปการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ส่งผลให้ข้าวมีจำนวนรวงต่อพื้นที่ไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมี การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ มีแนวโน้มให้จำนวนรวง-ต้น สูงสุดคือ 25.33 รวง/25x25 ซม. อย่างไรก็ตามไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับอื่นๆ และพบว่าจำนวนรวงต่อพื้นที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่ออัตราปุ๋ยเคมีที่ใส่เพิ่มขึ้น

ผลผลิต

ในปีแรกนี้เกิดสภาวะแห้งแล้งฝนตกปริมาณน้อยมากคือ 477.7 มิลลิเมตร ซึ่งส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของข้าว จากผลการทดลองในปีแรกพบว่าข้าวมีการเจริญเติบโตไม่ดีให้ผลผลิตอยู่ในระดับต่ำ โดยพบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตข้าวไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 8-8-6 กก. NPK/ไร่ ให้ผลผลิตข้าวสูงสุดคือ 318 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับอื่น เมื่อพิจารณาผลของปุ๋ยเคมี พบว่าผลผลิตข้าวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราปุ๋ยที่ใส่เพิ่มขึ้นคือผลผลิตเพิ่มจาก 232.64 เป็น 270.78 และ 318.51 กก./ไร่ เมื่อปุ๋ยเคมีอัตราเพิ่มจาก 0-6-4 เป็น 6-6-4 และ 8-8-6 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาการใช้ปุ๋ยพืชสดพบว่า การใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 302.6 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำอัตรา 10 ลิตร/ไร่ และ 25 ลิตร/ไร่ ดังแสดงในตารางที่ 6

จากข้อมูลผลผลิตข้าวแสดงให้เห็นว่าการใช้ปุ๋ยพืชสด หรือการใช้ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำนั้นให้ธาตุอาหารที่จำเป็นกับข้าวอย่างเพียงพอ จากค่าเฉลี่ยปริมาณการสะสมไนโตรเจนของถั่วพุ่มดำ คือ 6.74 กก./ไร่ ซึ่งเพียงพอกับการให้ผลผลิตของข้าว โดยทั่วไปผลผลิตข้าว 100 กก. จะต้องการไนโตรเจนประมาณ 1.8-2.0 กก. (Patriak และ Rao, 1978) ซึ่งการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์เป็นที่ยอมรับกันมาเป็นเวลานานว่าเป็นแหล่งไนโตรเจนราคาถูก ปรับปรุงดินทั้งด้านเคมีและกายภาพ (App และ Eaglesham, 1981; Jefferies และคณะ, 1981; Kumazawa, 1984)

องค์ประกอบผลผลิต

สำหรับองค์ประกอบผลผลิตอื่นๆ ที่สำคัญได้แก่ จำนวนเมล็ดต่อรวง เเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี และน้ำหนัก 100 เมล็ด จากการทดลองพบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 8-8-6 ให้จำนวนเมล็ด/รวงสูงสุดคือ 115.43 เมล็ด/รวง รองลงมาคือ การใช้ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ จำนวน 108.73 เมล็ด/รวง อย่างไรก็ตามไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับอื่น

เช่นเดียวกับเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี พบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ โดยเฉลี่ยข้าวจากการทดลองมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี 80.47 % โดยที่การใช้ถั่วพุ่มดำ +

ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีสูงสุดคือ 85.75 เปอร์เซ็นต์ สำหรับน้ำหนัก 100 เมล็ด ซึ่งเป็นลักษณะประจำพันธุ์อย่างหนึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 3.74-4.2 กรัม

สำหรับน้ำหนักแห้งมวลรวมของข้าวเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งที่แสดงถึงการเจริญเติบโตของข้าว และนำไปใช้ในการคำนวณการสะสมธาตุอาหารในต้นข้าว จากการทดลองพบว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ส่งผลให้ข้าวมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมี โดยที่ใช้ถั่วพุ่มดำ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ ส่งผลให้ข้าวมีน้ำหนักแห้งสูงสุดคือ 2693.63 กก./ไร่ และพบว่าข้าวมีน้ำหนักแห้งมวลรวมเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราปุ๋ยเคมีที่ใส่เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 6 ผลของปุ๋ยอินทรีย์และเคมีต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าว กข 6

| ตัวรับการทดลอง | ความสูง (ซม.) | จำนวน ต้น-รวง/ 25x25 ซม. | ผลผลิต (กก./ไร่) | เมล็ติดต่อ รวง (เมล็ติดต่อ) | % เมล็ดดี (%) | นน.100 เมล็ติดต่อ (ก.) | น้ำหนักแห้ง กก./ไร่ |
|-----------------------------------|------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------|------------------------------|------------------------|
| T1 ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) | 75.08 | 15.67 ab | 232.640 | 68.47 | 78.08 ab | 4.01 ab | 1300.82b |
| T2 ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) | 86.48 | 19.67 ab | 270.780 | 56.77 | 82.35 ab | 3.76 b | 1996.38ab |
| T3 ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) | 92.93 | 23.00 ab | 318.510 | 115.43 | 71.25 b | 4.20 a | 2197.08ab |
| T4 ถั่วพุ่มดำ | 87.95 | 21.33 ab | 275.153 | 72.53 | 85.50 a | 3.90 ab | 2260.99ab |
| T5 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 10 ลิตร/ไร่ | 85.02 | 25.33 a | 225.843 | 84.77 | 77.67 ab | 4.04 ab | 2693.63a |
| T6 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 15 ลิตร/ไร่ | 77.67 | 16.33 ab | 302.600 | 72.27 | 82.66 ab | 3.74 b | 1772.80ab |
| T7 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 25 ลิตร/ไร่ | 86.42 | 13.00 b | 277.167 | 108.73 | 85.75 a | 3.92 ab | 1712.04ab |
| F-test | ns | ns | < 1 | ns | ns | ns | ns |
| CV (%) | 11.0 | 31.8 | 24.2 | 40.5 | 8.4 | 4.3 | 30.8 |

ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อปริมาณธาตุอาหารในลำต้นข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยว

จากตารางที่ 7 จะเห็นว่าการสะสมธาตุต่างๆ ในลำต้นข้าวแปรตามน้ำหนักแห้งมวลรวมของข้าว และปริมาณธาตุอาหาร การสะสมไนโตรเจนของข้าวที่ใช้ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) มีปริมาณสูงที่สุดคือ 9.38 กก.N/ไร่ รองลงมาคือ การใช้ถั่วพุ่มดำ การใช้ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ และการใช้ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) คือมีค่าเท่ากับ 9.04, 9.01, 8.08, 6.56, 5.82 และ 4.42 กก.N/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่การใช้ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) ส่งผลให้ข้าวมีปริมาณไนโตรเจนสูงที่สุดคือ 0.47 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา

คือ การใช้ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) การใช้ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) กับการใช้ถั่วพุ่มดำ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์ น้ำ 15 ลิตร/ไร่ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ และการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.41, 0.40, 0.37, 0.34, 0.30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณไนโตรเจนต่ำกว่าที่ระยะออกดอกเนื่องจากการเคลื่อนย้ายของธาตุอาหารไปเป็นองค์ประกอบของเมล็ดพืช

สำหรับการสะสมฟอสฟอรัส พบว่า การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ ส่งผลให้ข้าวมีการสะสมฟอสฟอรัสสูงสุดคือ 2.20 กก.P/ไร่ รองลงมาคือ การใช้ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) การใช้ถั่วพุ่มดำ การใช้ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ และการใช้ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) โดยมีปริมาณการสะสมฟอสฟอรัส 1.80, 1.58, 1.54, 1.24, 1.20 และ 1.17 กก.P/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณฟอสฟอรัสมีค่าลดลงเช่นกันเมื่อเปรียบเทียบกับที่ระยะออกดอกเนื่องจากการเคลื่อนย้ายไปเป็นองค์ประกอบของเมล็ด พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.07-0.09 เปอร์เซ็นต์

ในขณะที่การใช้ถั่วพุ่มดำ มีการสะสมโพแทสเซียมสูงสุดคือ 17.86 กก.K/ไร่ รองลงมาคือ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ การใช้ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ การใช้ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) และการใช้ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) โดยมีค่า 16.97, 16.26, 15.96, 15.41, 13.78 และ 11.84 กก.K/ไร่ ตามลำดับ และพบว่า การใช้ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) ส่งผลให้ข้าวมีปริมาณโพแทสเซียมสูงสุดคือ 0.91 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ และการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ การใช้ถั่วพุ่มดำ การใช้ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) การใช้ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) และการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ คือมีค่า 0.9, 0.9, 0.79, 0.74, 0.69, 0.63 % ตามลำดับ

ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อปริมาณและการสะสมธาตุอาหารในรวงข้าว

การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ส่งผลให้รวงข้าวมีการสะสมธาตุไนโตรเจนไม่แตกต่างกับการให้ปุ๋ยเคมี การใช้ถั่วพุ่มดำ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ ส่งผลให้ข้าวมีการสะสมไนโตรเจนใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 3(8-8-6) คือ 3.57 และ 3.59 กก.N/ไร่ ตามลำดับ สำหรับปริมาณไนโตรเจน โดยเฉลี่ยมีค่าใกล้เคียงกันคืออยู่ระหว่าง 1.19-1.34% โดยที่การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ มีปริมาณสูงสุดคือ 1.37 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ การใช้ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) การใช้ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) การใช้ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) กับการใช้ถั่วพุ่มดำ และการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ โดยมีค่า 1.34, 1.32, 1.31, 1.28, 1.19 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 7 ปริมาณธาตุอาหารและการสะสมในลำต้นข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยว ปี 2546/47

| ตำรับการทดลอง | น้ำหนัก แห้ง (กก./ไร่) | ปริมาณ | การสะสม | ปริมาณ | การสะสม | ปริมาณ | การสะสม |
|-----------------------------------|------------------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|
| | | N (%) | N (กก./ไร่) | P (%) | P (กก./ไร่) | K (%) | K (กก./ไร่) |
| T1 ปุ๋ยอัตรา1(0-6-4) | 1300.82 | 0.34 | 4.42 | 0.09 | 1.17 | 0.91 | 11.84 |
| T2 ปุ๋ยอัตรา2(6-6-4) | 1996.38 | 0.47 | 9.38 | 0.09 | 1.80 | 0.69 | 13.78 |
| T3 ปุ๋ยอัตรา3(8-8-6) | 2197.08 | 0.41 | 9.01 | 0.07 | 1.54 | 0.74 | 16.26 |
| T4 ถั่วพุ่มดำ | 2260.99 | 0.40 | 9.04 | 0.07 | 1.58 | 0.79 | 17.86 |
| T5 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 10 ลิตร/ไร่ | 2693.63 | 0.30 | 8.08 | 0.07 | 1.89 | 0.63 | 16.97 |
| T6 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 15 ลิตร/ไร่ | 1772.80 | 0.37 | 6.56 | 0.07 | 1.24 | 0.90 | 15.96 |
| T7 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 25 ลิตร/ไร่ | 1712.04 | 0.34 | 5.82 | 0.07 | 1.20 | 0.90 | 15.41 |
| เฉลี่ย | 1990.53 | 0.38 | 7.47 | 0.07 | 1.50 | 0.79 | 15.44 |

ในขณะที่การใช้ปุ๋ยอัตรา3 (8-8-6) ส่งผลให้ข้าวมีการสะสมฟอสฟอรัสที่รวงสูงสุดคือ 1.23 กก.P/ไร่ รองลงมาคือ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ การใช้ถั่วพุ่มดำ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ การใช้ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่และการใช้ปุ๋ยอัตรา 1(0-6-4) โดยมีการสะสมฟอสฟอรัส 1.17, 1.09, 1.07, 0.86, 0.85 และ 0.74 กก.P/ไร่ ตามลำดับ สำหรับปริมาณฟอสฟอรัส มีค่าไม่แตกต่างกัน ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.37-0.46 เปอร์เซ็นต์ โดยที่การใช้ถั่วพุ่มดำมีปริมาณฟอสฟอรัสสูงสุดคือ 0.46 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8)

การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ ส่งผลให้ข้าวมีการสะสมโพแทสเซียมสูงสุดคือ 0.96 กก.K/ไร่ รองลงมาคือ การใช้ปุ๋ยอัตรา 3(8-8-6) การใช้ถั่วพุ่มดำ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ การใช้ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) และการใช้ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) โดยมีค่าการสะสมโพแทสเซียมเท่ากับ 0.88, 0.76, 0.72, 0.62, 0.61 และ 0.52 กก.K/ไร่ ตามลำดับ สำหรับปริมาณความเข้มข้นของโพแทสเซียม พบว่าการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ และการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ มีปริมาณโพแทสเซียมสูงสุดคือ 0.37 เปอร์เซ็นต์เท่ากัน รองลงมาคือ การใช้ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) และการใช้ถั่วพุ่มดำ (0.32 เปอร์เซ็นต์) และการใช้ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) การใช้ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ มีปริมาณโพแทสเซียม 0.26 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ปริมาณธาตุอาหารและการสะสมในรวงข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยว ปี2546/47

| ตำรับการทดลอง | นน. แห้ง เมล็ด (กก./ไร่) | ปริมาณ N (%) | การสะสม N (กก./ไร่) | ปริมาณ P (%) | การสะสม P (กก./ไร่) | ปริมาณ K (%) | การสะสม K (กก./ไร่) |
|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|
| T1 ปุ๋ยอัตรา1(0-6-4) | 200.07 | 1.28 | 2.56 | 0.37 | 0.74 | 0.26 | 0.52 |
| T2 ปุ๋ยอัตรา2(6-6-4) | 232.87 | 1.32 | 3.07 | 0.37 | 0.86 | 0.26 | 0.61 |
| T3 ปุ๋ยอัตรา3(8-8-6) | 273.92 | 1.31 | 3.59 | 0.45 | 1.23 | 0.32 | 0.88 |
| T4 ถั่วพุ่มดำ | 236.63 | 1.28 | 3.03 | 0.46 | 1.09 | 0.32 | 0.76 |
| T5 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 10 ลิตร/ไร่ | 194.22 | 1.34 | 2.60 | 0.44 | 0.85 | 0.37 | 0.72 |
| T6 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 15 ลิตร/ไร่ | 260.24 | 1.37 | 3.57 | 0.45 | 1.17 | 0.37 | 0.96 |
| T7 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 25 ลิตร/ไร่ | 238.36 | 1.19 | 2.84 | 0.45 | 1.07 | 0.26 | 0.62 |
| เฉลี่ย | 233.76 | 1.30 | 3.04 | 0.43 | 1.00 | 0.31 | 0.72 |

5. ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดิน

ผลของปุ๋ยพืชสดต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดิน

ในปีแรกที่ทำกรทดลอง หลังการสับกลบพืชปุ๋ยสด 15 วัน ทำการเก็บตัวอย่างดิน แล้วนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีเพื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนการทดลอง จากตารางที่ 9 เมื่อเปรียบเทียบกับตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าภายหลังจากการสับกลบพืชปุ๋ยสด 15 วัน นั้น คุณสมบัติทางเคมีของดินเปลี่ยนแปลงไปน้อยมาก ทั้งค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ปริมาณ K, Ca, Mg ที่สกัดได้ในขณะที่ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์(available P) ลดลง ทั้งนี้จะเป็นผลมาจากในช่วงระยะเวลาดังกล่าว พืชปุ๋ยสดยังอยู่ในกระบวนการย่อยสลาย ซึ่งเป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปว่าพืชปุ๋ยสดหลังการสับกลบจะค่อยๆ สลายตัวและปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาช้าๆ

ตารางที่ 9 ผลวิเคราะห์ดินหลังสับกลบพืชปุ๋ยสดถั่วพุ่มดำปี 2546

| ตัวรับการทดลอง | pH (1:1H ₂ O) | OM % | Extractable (mg/kg) | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|---------|---------------------|-------|--------|-------|--------|
| | | | P(Bray II) | K | Ca | Mg | S |
| T1 ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) | 4.60 | 0.30 | 2.00 | 16.00 | 142.00 | 42.00 | 46.00 |
| T2 ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) | 5.40 | 0.46 | 2.00 | 13.00 | 166.00 | 49.00 | 85.00 |
| T3 ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) | 4.70 | 0.35 | 3.00 | 55.00 | 118.00 | 32.00 | 83.00 |
| T4 ถั่วพุ่มดำ | 5.30 | 0.36 | 2.00 | 21.00 | 137.00 | 46.00 | 116.00 |
| T5 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 10 ลิตร/ไร่ | 4.90 | 0.38 | 2.00 | 13.00 | 137.00 | 43.00 | 112.00 |
| T6 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 15 ลิตร/ไร่ | 5.00 | 0.49 | 3.00 | 51.00 | 143.00 | 43.00 | 80.00 |
| T7 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 25 ลิตร/ไร่ | 5.30 | 0.53 | 3.00 | 50.00 | 151.00 | 59.00 | 79.00 |

หลังเก็บเกี่ยวข้าวพบว่าการปลูกข้าวโดยมีการปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี ส่งผลให้ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของดินเพิ่มขึ้น คือ เพิ่มจาก 4.1 เป็น 5.6 อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างระหว่างตัวรับการทดลอง (ตารางที่ 10)

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter) โดยเฉลี่ยลดลง โดยที่การใช้ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) ส่งผลให้ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่าแปลงอื่นคือ 0.42% รองลงมาคือ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ และการใช้ถั่วพุ่มดำซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.37, 0.35, 0.34, 0.33, 0.31 และ 0.27% ตามลำดับ

สำหรับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์(available P) ก็มีค่าลดลงเช่นกัน และพบว่าการใช้ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) ดินมีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงสุดที่ 10 mg/kg ซึ่งมากกว่าการใช้ ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) กับถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ กับถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ และการใช้ถั่วพุ่มดำ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 7, 6, 4, และ 3 mg/kg ตามลำดับ

โดยทั่วไปโพแทสเซียมมีค่าลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนการทดลอง โดยที่การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ มีค่า K ที่สกัดได้ 32 mg/kg สูงกว่า การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) ถั่วพุ่มดำ ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ และการใช้ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 29, 28, 16, 13, 12 และ 11 mg/kg ตามลำดับ

ในขณะที่แคลเซียมมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยที่การใช้ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) มีค่า Ca ที่สกัดได้ 156 mg/kg สูงกว่าการใช้ถั่วพุ่มดำ ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ และการใช้ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 155, 150, 147, 121, 120 และ 119 mg/kg ตามลำดับ

สำหรับแมกนีเซียมพบว่ามีค่าลดลงเล็กน้อย โดยที่ใส่ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) มีค่า Mg ที่สกัดได้เท่ากับ 47 mg/kg สูงกว่าการใช้ถั่วพุ่มดำ ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ ซึ่งมีค่าเท่ากับ การใช้ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ ซึ่งมีค่าเท่ากับ และปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 44, 37 และ 31 mg/kg ตามลำดับ

ซัลเฟอร์ (S) มีค่าลดลงอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับดินหลังการสับกลบพืชปุ๋ยสด โดยที่การใช้ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) ส่งผลให้ดินมีค่า S เท่ากับ 21 mg/kg สูงกว่าการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) ถั่วพุ่มดำ และการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ ซึ่งมีค่า 19, 18, 17, 14 , 14 และ 14 mg/kg ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

6. การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ในปีแรกที่ทำการศึกษาพบว่าการใช้ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) ให้มูลค่าผลผลิตสูงสุดคือ 2,229.57 บาท รองลงมาคือการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ การใช้ถั่วพุ่มดำ การใช้ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) การใช้ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) และการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ ซึ่งให้มูลค่าผลผลิตเท่ากับ 2,118.20, 1,940.17, 1,926.07, 1,895.46, 1,628.48 และ 1,580.90 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 11) ซึ่งมูลค่าผลผลิตนี้จะแปรตามผลผลิตข้าวที่ได้รับ

เมื่อพิจารณาผลตอบแทนของแต่ละตำรับการทดลองพบว่า การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ ให้ผลตอบแทนสูงสุดคือ 377.17 บาท รองลงมาคือการใช้ปุ๋ยเคมีสูตรที่ 3 (8-8-6), การใช้ถั่วพุ่มดำ, การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่, การใช้ปุ๋ยเคมีสูตรที่ 2 (6-6-4), การใช้ปุ๋ยเคมีสูตรที่ 1 (0-6-4), และการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ ซึ่งให้ผลตอบแทน 288.48, 245.04, 199.14, 77.03, -78.15 และ -160.13 บาท ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 11 จะเห็นได้ว่าการเพิ่มอัตราปุ๋ยเคมีส่งผลให้ข้าวได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นและให้ผลตอบแทนมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามต้นทุนในการผลิตก็เพิ่มขึ้นด้วย ในขณะที่การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ แม้ว่าจะให้ผลผลิตต่ำแต่ต้นทุนในการผลิตจะต่ำกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีและไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 10 คุณสมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวปี 2546/47

| ตำรับการทดลอง | pH (H ₂ O) | OM % | Extractable (mgkg ⁻¹) | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------|---------|-----------------------------------|-------|--------|-------|-------|
| | | | P(Bray II) | K | Ca | Mg | S |
| T1 ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) | 5.70 | 0.33 | 7.00 | 16.00 | 121.00 | 37.00 | 17.00 |
| T2 ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) | 5.70 | 0.42 | 6.00 | 11.00 | 156.00 | 47.00 | 21.00 |
| T3 ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) | 5.50 | 0.35 | 10.00 | 28.00 | 119.00 | 31.00 | 14.00 |
| T4 ถั่วพุ่มดำ | 5.90 | 0.27 | 3.00 | 13.00 | 155.00 | 44.00 | 14.00 |
| T5 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 10 ลิตร/ไร่ | 5.60 | 0.31 | 4.00 | 12.00 | 147.00 | 37.00 | 14.00 |
| T6 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 15 ลิตร/ไร่ | 5.50 | 0.37 | 4.00 | 29.00 | 150.00 | 44.00 | 19.00 |
| T7 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 25 ลิตร/ไร่ | 5.50 | 0.34 | 7.00 | 32.00 | 120.00 | 37.00 | 18.00 |
| เฉลี่ย | 5.60 | 0.34 | 5.80 | 20.10 | 138.30 | 39.60 | 16.70 |

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าว กข 6 ในกลุ่มชุดดินที่ 17

| ตำรับการทดลอง | ผลผลิต (กก./ไร่) | มูลค่าผลผลิต (บาท) | ผลตอบแทน (บาท) | ต้นทุน/กก. (บาท) |
|---|---------------------|-----------------------|-------------------|---------------------|
| T1 ปุ๋ยเคมีสูตรที่ 1 (0-6-4) | 232.640 | 1628.48 | -78.15 | 7.34 |
| T2 ปุ๋ยเคมีสูตรที่ 2 (6-6-4) | 270.780 | 1895.46 | 77.03 | 6.72 |
| T3 ปุ๋ยเคมีสูตรที่ 3 (8-8-6) | 318.510 | 2229.57 | 288.48 | 6.09 |
| T4 ถั่วพุ่มดำ | 275.153 | 1926.07 | 245.04 | 6.11 |
| T5 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ | 225.843 | 1580.90 | -160.13 | 7.71 |
| T6 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ | 302.600 | 2118.20 | 377.17 | 5.75 |
| T7 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ | 277.167 | 1940.17 | 199.14 | 6.28 |

ฤดูปลูก 2547/48

เพื่อให้ผลการทดลองเป็นไปอย่างถูกต้องและมีความแม่นยำ จึงได้ทำการทดลองซ้ำเป็นปีที่ 2 ซึ่งผลการศึกษาพอสรุปได้ดังนี้

1. น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของถั่วพุ่มดำ

จากการบันทึกน้ำหนักสดของถั่วพุ่มดำอายุ 55 วัน ที่ปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดให้ข้าวในปีที่ 2 พบว่ามีค่าต่ำกว่าปีแรกที่ทำการทดลอง โดยมีน้ำหนักสดเฉลี่ย 837.33 กก./ไร่ ในขณะที่น้ำหนักแห้งเฉลี่ย 141.61 กก./ไร่ ดังแสดงในตารางที่ 12 ถั่วพุ่มดำมีปริมาณของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เฉลี่ยเท่ากับ 2.44, 0.15 และ 1.04 % ตามลำดับ จะเห็นว่าปริมาณไนโตรเจน และโพแทสเซียมต่ำกว่าในปีแรกอย่างชัดเจน ดังนั้นเมื่อคิดเป็นปริมาณการสะสมธาตุอาหารที่สับกลบลงไปในวันจึงมีค่าลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับปีแรกที่ทำการทดลอง ซึ่งปริมาณที่ได้มีค่าน้อย เฉลี่ยเท่ากับ 3.46, 0.22 และ 1.47 กก. N-P-K/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าการทดลองในปีแรก

ตารางที่ 12 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง(กก./ไร่) ปริมาณธาตุอาหาร(%) และการสะสมธาตุอาหาร (กก./ไร่) ในถั่วพุ่มดำฤดูปลูก 2547/48

| ดำรับการทดลอง | นน.สด | นน.แห้ง | ปริมาณ N | การสะสม N | ปริมาณ P | การสะสม P | ปริมาณ K | การสะสม K |
|-----------------------------------|--------|---------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| T4 ถั่วพุ่มดำ | 855.11 | 150.86 | 2.45 | 3.70 | 0.15 | 0.23 | 1.16 | 1.75 |
| T5 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 10 ลิตร/ไร่ | 794.67 | 126.11 | 2.36 | 2.98 | 0.15 | 0.19 | 0.95 | 1.20 |
| T6 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 15 ลิตร/ไร่ | 835.55 | 135.51 | 2.44 | 3.31 | 0.16 | 0.22 | 1.27 | 1.72 |
| T7 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 25 ลิตร/ไร่ | 864.00 | 153.97 | 2.49 | 3.83 | 0.14 | 0.22 | 0.79 | 1.22 |
| เฉลี่ย | 837.33 | 141.61 | 2.44 | 3.46 | 0.15 | 0.22 | 1.04 | 1.47 |

2. ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและสะสมธาตุอาหารของข้าวในฤดูปลูก 2547/48

ในปีที่ 2 นี้ ได้ทำการบันทึกการเจริญเติบโตที่ระยะกำเนิดช่อดอกและระยะออกดอกเช่นกัน พบว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์มีแนวโน้มให้น้ำหนักสดของข้าวที่ระยะกำเนิดช่อดอก สูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี โดยการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ ให้น้ำหนักสดสูงสุดคือ 2420.91 กก./ไร่ รองลงมาคือการใช้ถั่วพุ่มดำ

และถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ ที่ให้น้ำหนักสด 2269.87 และ 2182.83 กก./ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ ให้น้ำหนักแห้งสูงสุดคือ 650.67 กก./ไร่ รองลงมา คือการใช้ ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ และ ถั่วพุ่มดำ ซึ่งให้น้ำหนักแห้ง 609.96 และ 580.27 กก./ไร่ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี

สำหรับที่ระยะข้าวออกดอก พบว่าเป็นไปในทำนองเดียวกับที่ระยะกำเนิดช่อดอก โดยที่การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ ให้น้ำหนักสดสูงสุดคือ 4473.00 กก./ไร่ รองลงมาคือ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ และการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ ซึ่งให้น้ำหนักสดของข้าว 4265.13 และ 4070.31 กก./ไร่ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี แต่อย่างไรก็ตามไม่แตกต่างทางสถิติ สำหรับน้ำหนักแห้งแปรตามน้ำหนักสด คือการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ ให้น้ำหนักแห้งสูงสุด 1194.58 กก./ไร่ รองลงมาคือการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ และการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ ซึ่งให้น้ำหนักแห้งของข้าว 1141.50 และ 954.71 กก./ไร่ ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของข้าวที่ระยะกำเนิดช่อดอกและระยะข้าวออกดอก

| ตำรับการทดลอง | ระยะกำเนิดช่อดอก | | ระยะข้าวออกดอก | |
|---|------------------|-------------|----------------|-------------|
| | น้ำหนักสด | น้ำหนักแห้ง | น้ำหนักสด | น้ำหนักแห้ง |
| T1 ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) | 1233.92b | 257.71c | 2449.66b | 795.56 |
| T2 ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) | 1657.69ab | 529.66ab | 3464.53ab | 914.94 |
| T3 ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) | 1849.17ab | 372.82bc | 2788.35ab | 787.97 |
| T4 ถั่วพุ่มดำ | 2269.87a | 580.27a | 3441.15ab | 940.80 |
| T5 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ | 2420.91a | 609.96a | 4265.13ab | 1194.58 |
| T6 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ | 2182.83ab | 650.67a | 4070.31ab | 1141.50 |
| T7 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ | 2086.40ab | 520.62ab | 4473.00a | 954.71 |
| F-test | ns | ** | ns | <1 |
| CV (%) | 25.2 | 18.3 | 26.3 | 29.3 |

เมื่อพิจารณาปริมาณ และการสะสมธาตุอาหารของข้าวในระยะก่อกำเนินช่อดอก พบว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีทำให้ข้าวมีการสะสมไนโตรเจนใกล้เคียงกัน โดยที่การใช้ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) มีการสะสมไนโตรเจนสูงที่สุดคือ 4.45 กก.N/ไร่ รองลงมาคือการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ การใช้ถั่วพุ่มดำ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ การใช้ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) และการใช้ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.10, 3.64, 3.25, 3.05, 2.61 และ 2.37 กก.N/ไร่ ตามลำดับ และพบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีมีแนวโน้มให้ไนโตรเจนสูงกว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีปริมาณของธาตุ N เฉลี่ยเท่ากับ 0.69 เปอร์เซ็นต์

การสะสมฟอสฟอรัสของข้าวในระยะก่อกำเนินช่อดอกในปีนี้มีค่าต่ำกว่าปีแรก ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณฟอสฟอรัสมีค่าต่ำกว่า โดยที่การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ มีค่าการสะสมฟอสฟอรัสสูงที่สุดคือ 0.91 กก.P/ไร่ รองลงมาคือการใช้ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) การใช้ถั่วพุ่มดำ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ การใช้ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) และการใช้ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.90, 0.81, 0.79, 0.73, 0.63 และ 0.39 กก.P/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณ P มีค่าอยู่ระหว่าง 0.13-0.17% เฉลี่ยเท่ากับ 0.15 เปอร์เซ็นต์

การใช้ปุ๋ยอินทรีย์มีแนวโน้มให้ปริมาณการสะสมโพแทสเซียมมากกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี เช่นเดียวกับปีแรกโดยที่การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ มีการสะสมโพแทสเซียม 6.64 กก.K/ไร่ ซึ่งสูงกว่าการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ การใช้ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) การใช้ถั่วพุ่มดำ การใช้ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) และการใช้ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) ซึ่งมีการสะสมโพแทสเซียมเท่ากับ 6.16, 6.09, 5.08, 4.93, 2.57 และ 2.47 กก.K/ไร่ ตามลำดับ สำหรับปริมาณโพแทสเซียมพบว่าเมื่อมีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำส่งผลให้ข้าวมีปริมาณโพแทสเซียมสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.95 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ปริมาณและการสะสมธาตุอาหารในข้าวที่ระยะกำเนิดช่อดอก ฤดูปลูก 2547/48

| ตำรับการทดลอง | ปริมาณ N (%) | การสะสม N (กก.N/ไร่) | ปริมาณ P (%) | การสะสม P (กก.P/ไร่) | ปริมาณ K (%) | การสะสม K (กก.K/ไร่) |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|
| T1 ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) | 0.92 | 2.37 | 0.15 | 0.39 | 0.96 | 2.47 |
| T2 ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) | 0.84 | 4.45 | 0.17 | 0.90 | 0.96 | 5.08 |
| T3 ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) | 0.70 | 2.61 | 0.17 | 0.63 | 0.69 | 2.57 |
| T4 ถั่วพุ่มดำ | 0.56 | 3.25 | 0.14 | 0.81 | 0.85 | 4.93 |
| T5 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 10 ลิตร/ไร่ | 0.50 | 3.05 | 0.13 | 0.79 | 1.01 | 6.16 |
| T6 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 15 ลิตร/ไร่ | 0.63 | 4.10 | 0.14 | 0.91 | 1.02 | 6.64 |
| T7 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 25 ลิตร/ไร่ | 0.70 | 3.64 | 0.14 | 0.73 | 1.17 | 6.09 |
| เฉลี่ย | 0.69 | 3.35 | 0.15 | 0.74 | 0.95 | 4.85 |

สำหรับปริมาณและการสะสมธาตุอาหารข้าวที่ระยะข้าวช่อดอก พอสรุปได้ดังนี้ (ตารางที่ 15)

โดยทั่วไปปริมาณการสะสมไนโตรเจนจะเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับที่ระยะกำเนิดช่อดอก ทั้งนี้เนื่องจากข้าวมีการเจริญเติบโตให้น้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น การใช้ปุ๋ยอัตราที่ 2 (6-6-4) มีการสะสมไนโตรเจนสูงสุด คือ 16.74 กก.N/ไร่ เช่นเดียวกับระยะกำเนิดช่อดอก รองลงมาคือการใช้ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ การใช้ถั่วพุ่มดำ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ และการใช้ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) ซึ่งมีค่าไนโตรเจนสะสมเท่ากับ 15.83, 11.95, 10.62, 8.66, 8.12 และ 7.88 กก.N/ไร่ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาปริมาณของธาตุไนโตรเจนพบว่ามีค่าเพิ่มขึ้น การใช้ปุ๋ยเคมีมีแนวโน้มให้ปริมาณไนโตรเจนสูงกว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ จากการทดลองพบว่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.22 เปอร์เซ็นต์

ปริมาณการสะสมฟอสฟอรัส เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับระยะกำเนิดช่อดอก และพบว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ส่งผลให้การสะสมฟอสฟอรัส ไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมี โดยที่การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ มีปริมาณการสะสมฟอสฟอรัสสูงกว่ามีค่า 2.63 กก.P/ไร่ รองลงมาคือการใช้ปุ๋ยอัตรา 1(0-6-4) การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ การใช้ปุ๋ยอัตรา 2(6-6-4) การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ การใช้ถั่วพุ่มดำ และการใช้ปุ๋ยอัตรา 3(8-8-6) คือมีค่าฟอสฟอรัสที่สะสมได้ 2.47, 2.39, 2.38, 2.10, 2.07 และ 1.97 กก.P/ไร่ ตามลำดับ โดยทั่วไปการใช้ปุ๋ยเคมีส่งผลให้ข้าวมีปริมาณฟอสฟอรัสมากกว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เล็กน้อย คือ เฉลี่ย 0.27 และ 0.22% ตามลำดับ

สำหรับการสะสมโพแทสเซียม โดยทั่วไปการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ส่งผลให้ข้าวมีการสะสมโพแทสเซียมสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี โดยที่การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ มีปริมาณโพแทสเซียมสูงสุดคือ 15.28 กก./ไร่ สูงกว่าการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ การใช้ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) การใช้ถั่วพุ่มดำ และการใช้ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) กับการใช้ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) ซึ่งมีค่าเท่ากัน โดยมีค่าการสะสมโพแทสเซียม 14.69, 14.04, 10.95, 10.54 และ 9.79 กก./ไร่ ตามลำดับและพบว่าในระยะข้าวออกดอกมีปริมาณโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 1.27 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าที่ระยะกำเนิดช่อดอก

ตารางที่ 15 ปริมาณและการสะสมธาตุอาหารในข้าวที่ระยะข้าวออกดอกฤดูปลูก 2547/48

| ตำรับการทดลอง | ปริมาณ N (%) | การสะสม N (กก. N/ไร่) | ปริมาณ P (%) | การสะสม P (กก. P/ไร่) | ปริมาณ K (%) | การสะสม K (กก. K/ไร่) |
|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|
| T1 ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) | 1.99 | 15.83 | 0.31 | 2.47 | 1.23 | 9.79 |
| T2 ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) | 1.83 | 16.74 | 0.26 | 2.38 | 1.07 | 9.79 |
| T3 ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) | 1.00 | 7.88 | 0.25 | 1.97 | 1.39 | 10.95 |
| T4 ถั่วพุ่มดำ | 0.92 | 8.66 | 0.22 | 2.07 | 1.12 | 10.54 |
| T5 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 10 ลิตร/ไร่ | 1.00 | 11.95 | 0.20 | 2.39 | 1.23 | 14.69 |
| T6 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 15 ลิตร/ไร่ | 0.93 | 10.62 | 0.23 | 2.63 | 1.23 | 14.04 |
| T7 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 25 ลิตร/ไร่ | 0.85 | 8.12 | 0.22 | 2.10 | 1.60 | 15.28 |
| เฉลี่ย | 1.22 | 11.40 | 0.24 | 2.29 | 1.27 | 12.15 |

3. ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าว กข 6 ในปี 2547/48

จากการทดลองซ้ำเป็นปีที่ 2 พบว่าข้าวมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับปีแรก ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากปริมาณและการกระจายของฝนที่ดีกว่าในปีแรก การใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำให้ค่าเฉลี่ยความสูงมากกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีคือ 116.42 และ 106.18 ซม. ตามลำดับ โดยที่การใช้ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ ส่งผลให้ข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยวสูงที่สุด คือ 120.63 เซนติเมตร (ตารางที่ 16)

จำนวนต้นและรวงต่อพื้นที่ 25x25 ซม.

จากการทดลองซ้ำในปีที่ 2 พบว่าข้าวมีจำนวนต้น-รวง ต่อพื้นที่น้อยกว่าปีแรก การใส่ปุ๋ยเคมีทำให้จำนวนต้นต่อพื้นที่ของข้าวไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ โดยที่การใช้ถั่วพุ่มดำมีแนวโน้มทำให้จำนวนต้นต่อพื้นที่สูงสุด คือ 14 ต้น/ 25x25 ซม. อย่างไรก็ตามไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับอื่นๆ

ผลผลิต

จากการปลูกข้าวในปีที่ 2 พบว่าข้าวได้ผลผลิตสูงขึ้น ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากการปรับปรุงบำรุงดิน ประกอบกับปริมาณและการกระจายของฝนในปีนี้ดีกว่าปีแรกที่ทำทดลอง การใส่ปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำเช่นเดียวกับปีแรก โดยที่การใช้ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำอัตรา 25 ลิตร/ไร่ ให้ผลผลิตข้าวสูงสุด คือ 463.83 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาคือการใช้ปุ๋ยพืชสดเพียงอย่างเดียวให้ผลผลิต 421.77 กิโลกรัม/ไร่ และการใส่ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ อัตรา 10 ลิตร/ไร่ ให้ผลผลิต 412.73 กิโลกรัม/ไร่ และพบว่าผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราปุ๋ยเคมีที่ใส่เพิ่มขึ้น

องค์ประกอบผลผลิต

สำหรับองค์ประกอบผลผลิตอื่นๆ ก็เป็นไปตามของเดียวกันกับปีแรกคือไม่พบความแตกต่างระหว่างตำรับการทดลอง อย่างไรก็ตามการใช้ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ มีแนวโน้มให้ค่าสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี

การใช้ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำอัตรา 25 ลิตร/ไร่ ให้จำนวนเมล็ด/รวงสูงสุดคือ 120.70 เมล็ด/รวง รองลงมาคือการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 3(8-8-6) 104.95 เมล็ด/รวง ในขณะที่การใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำและการใช้ปุ๋ยพืชสดเพียงอย่างเดียว มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีเฉลี่ยสูงสุดคือ 89.05 เปอร์เซ็นต์

สำหรับน้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่าการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ มีแนวโน้มให้น้ำหนักเมล็ดสูงกว่าตำรับอื่นๆ

ตารางที่ 16 ผลของปุ๋ยอินทรีย์และเคมีต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าว กข 6

| ดำรับการทดลอง | ความสูง ซม. | จำนวนต้น/ 25x25 ซม. | จำนวนรวง/ 25x25 ซม. | ผลผลิต กก./ไร่ | เมล็ดต่อ รวง | % เมล็ดดี | นน. 100 เมล็ด ก. | น้ำหนักแห้ง กก./ไร่ |
|--------------------------------------|----------------|------------------------|------------------------|-------------------|-----------------|--------------|---------------------|------------------------|
| T1ปุ๋ยอัตรา1(0-6-4) | 105.99 b | 8.67 c | 8.67 c | 373.88 | 96.72 a | 80.49 ab | 2.57 ab | 783.45b |
| T2ปุ๋ยอัตรา2(6-6-4) | 103.17 b | 13.00 ab | 12.67 ab | 405.18 | 91.95 a | 77.73 b | 2.38 b | 1005.14ab |
| T3ปุ๋ยอัตรา3(8-8-6) | 109.38 ab | 9.67 bc | 9.67 bc | 412.68 | 104.95 a | 83.41 ab | 2.57 ab | 974.08ab |
| T4ถั่วพุ่มดำ | 119.90 a | 14.00 a | 13.67 a | 421.78 | 101.65 a | 89.05 a | 2.67 a | 1224.87ab |
| T5ถั่วพุ่มดำ+ ปุ๋ยน้ำ 10 ลิตร/ไร่ | 119.17 a | 11.33 abc | 11.33 abc | 412.73 | 101.06 a | 87.22 ab | 2.69 a | 1556.05ab |
| T6ถั่วพุ่มดำ+ ปุ๋ยน้ำ 15 ลิตร/ไร่ | 105.97 b | 13.00 ab | 12.33 ab | 402.90 | 95.85 a | 83.96 ab | 2.57ab | 1372.67ab |
| T7ถั่วพุ่มดำ+ ปุ๋ยน้ำ 25 ลิตร/ไร่ | 120.63 a | 11.33 abc | 10.67 abc | 463.83 | 120.70 a | 86.60 ab | 2.64 a | 1680.73a |
| F-test | * | ns | ns | < 1 | < 1 | ns | ns | ns |
| CV (%) | 5.9 | 16.7 | 16.7 | 12.5 | 27.6 | 6.6 | 4.7 | 32 |

ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อปริมาณธาตุอาหารในลำต้นข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยว

ในปีที่ 2 ที่ทำการทดลองพบว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ส่งผลให้ข้าวมีการสะสมไนโตรเจน สูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี โดยที่การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ ส่งผลให้ข้าวมีการสะสมไนโตรเจนสูงที่สุดคือ 8.79 กก.N/ไร่ ซึ่งสูงกว่าการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ ถั่วพุ่มดำ ปุ๋ยอัตรา2(6-6-4) ปุ๋ยอัตรา3(8-8-6) และ ปุ๋ยอัตรา1(0-6-4) คือมีการสะสม 7.23, 5.45, 5.14, 4.22, 4.09 และ 3.84 กก.N/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณของธาตุไนโตรเจน มีค่าไม่แตกต่างกันมากนักเฉลี่ย 0.45 เปอร์เซ็นต์ โดยที่การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ มีปริมาณไนโตรเจนสูงที่สุดคือ 0.64 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 17) และจะเห็นได้ว่าปริมาณไนโตรเจนมีค่าลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับที่ระยะออกดอกเนื่องจากธาตุอาหารส่วนหนึ่งเคลื่อนย้ายไปที่ส่วนของรวง

สำหรับการสะสมฟอสฟอรัส เป็นไปทำนองเดียวกันกับไนโตรเจน คือการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ส่งผลให้ข้าวมีการสะสมฟอสฟอรัสมากกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ ข้าวมีการสะสมฟอสฟอรัสสูงที่สุดคือ 1.68 กก.P/ไร่ รองลงมาคือ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ ถั่วพุ่มดำ มี

การสะสมฟอสฟอรัส 1.37, และ 1.22, กก.P/ไร่ ตามลำดับ สำหรับปริมาณของฟอสฟอรัส พบว่ามีค่าใกล้เคียงกันคือมีค่าอยู่ระหว่าง 0.06-0.11 เปอร์เซ็นต์ โดยที่การใช้ปุ๋ยอัตรา3(8-8-6) มีปริมาณฟอสฟอรัสสูงสุดคือ 1.11 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 17)

เช่นเดียวกับปริมาณการสะสมโพแทสเซียม พบว่าการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ มีการสะสมโพแทสเซียมสูงสุดคือ 20.50 กก.K/ไร่ รองลงมาคือ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ และปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 17.57 และ 14.03 กก.K/ไร่ ตามลำดับ และพบว่าการใช้ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) ข้าวมีปริมาณโพแทสเซียมสูงสุดคือ 1.44 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ค่าเฉลี่ยปริมาณโพแทสเซียมเท่ากับ 1.11% (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 ปริมาณธาตุอาหารและการสะสมในลำต้นข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยว ปี 2547/48

| ตำรับการทดลอง | น้ำหนัก แห้ง (กก./ไร่) | ปริมาณ | การสะสม | ปริมาณ | การสะสม | ปริมาณ | การสะสม |
|-----------------------------------|------------------------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|
| | | N (%) | N (กก./ไร่) | P (%) | P (กก./ไร่) | K (%) | K (กก./ไร่) |
| T1 ปุ๋ยอัตรา1 (0-6-4) | 783.45 | 0.49 | 3.84 | 0.10 | 0.78 | 1.12 | 8.77 |
| T2 ปุ๋ยอัตรา2 (6-6-4) | 1005.14 | 0.42 | 4.22 | 0.10 | 1.01 | 0.96 | 9.65 |
| T3 ปุ๋ยอัตรา3 (8-8-6) | 974.08 | 0.42 | 4.09 | 0.11 | 1.07 | 1.44 | 14.03 |
| T4 ถั่วพุ่มดำ | 1224.87 | 0.42 | 5.14 | 0.10 | 1.22 | 0.85 | 10.41 |
| T5 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 10 ลิตร/ไร่ | 1556.05 | 0.35 | 5.45 | 0.06 | 0.93 | 0.90 | 14.00 |
| T6 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 15 ลิตร/ไร่ | 1372.67 | 0.64 | 8.79 | 0.10 | 1.37 | 1.28 | 17.57 |
| T7 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 25 ลิตร/ไร่ | 1680.73 | 0.43 | 7.23 | 0.10 | 1.68 | 1.22 | 20.50 |
| เฉลี่ย | 1228.14 | 0.45 | 5.54 | 0.10 | 1.15 | 1.11 | 13.56 |

ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีต่อปริมาณธาตุอาหารในรวงข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยว

การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ส่งผลให้ข้าวมีการสะสมธาตุอาหารในรวงมากกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี โดยที่การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ ข้าวมีการสะสมไนโตรเจนสูงที่สุดคือ 4.01 กก.N/ไร่ รองลงมาคือ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ ปุ๋ยอัตรา2 (6-6-4) การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ ถั่วพุ่มดำ ปุ๋ยอัตรา3(8-8-6) และ การใช้ปุ๋ยอัตรา1(0-6-4) คือมีค่าการสะสมไนโตรเจน 3.91, 3.69, 3.67, 3.59, 3.51 และ 3.41 กก.N/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณของธาตุไนโตรเจน มีค่าใกล้เคียงกันเฉลี่ย

1.04 เปอร์เซ็นต์ โดยการให้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ มีปริมาณไนโตรเจนสูงที่สุดคือ 1.13 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 18) ซึ่งมีปริมาณสูงกว่าในลำดับข้าง

สำหรับปริมาณการสะสมฟอสฟอรัส พบว่าการใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ มีการสะสมฟอสฟอรัสสูงที่สุดคือ 0.72 กก.P/ไร่ รองลงมาคือ ถั่วพุ่มดำ การใช้ปุ๋ยอัตรา1(0-6-4)กับปุ๋ยอัตรา3 (8-8-6) ซึ่งมีค่าเท่ากัน ปุ๋ยอัตรา2(6-6-4) การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ และถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ คือมีการสะสมฟอสฟอรัส 0.65, 0.64, 0.64 0.63, 0.60 และ 0.55 กก.P/ไร่ ตามลำดับ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ส่งผลให้ข้าวมีค่าปริมาณของฟอสฟอรัสใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยเคมี คือมีค่าเฉลี่ย 0.18 เปอร์เซ็นต์ โดยที่การใช้ปุ๋ยอัตรา1(0-6-4) มีปริมาณฟอสฟอรัสสูงที่สุดคือ 0.20 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 18)

ปริมาณการสะสมโพแทสเซียม ก็เช่นเดียวกันคือการใช้ปุ๋ยอินทรีย์มีแนวโน้มทำให้ข้าวมีการสะสมโพแทสเซียมสูงกว่า คือ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ ข้าวมีการสะสมโพแทสเซียมสูงที่สุดคือ 0.96 กก.K/ไร่ รองลงมาคือ ถั่วพุ่มดำ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ ปุ๋ยอัตรา3(8-8-6) ปุ๋ยอัตรา1(0-6-4) ปุ๋ยอัตรา2(6-6-4)กับถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ ซึ่งมีค่าเท่ากัน คือมีค่า 0.96, 0.91, 0.85, 0.82, 0.73 และ0.73 กก.K/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณของโพแทสเซียมมีค่าใกล้เคียงกันเฉลี่ย 0.23 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 18 ปริมาณธาตุอาหารและการสะสมในรวงข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยว ปี 2547/48

| ตำรับการทดลอง | น้ำหนัก เมล็ด (กก./ไร่) | ปริมาณ N % | การสะสม N (กก./ไร่) | ปริมาณ P % | การสะสม P (กก./ไร่) | ปริมาณ K % | การสะสม K (กก./ไร่) |
|-----------------------------------|-------------------------------|------------------|---------------------------|------------------|---------------------------|------------------|---------------------------|
| T1 ปุ๋ยอัตรา1 (0-6-4) | 321.54 | 1.06 | 3.41 | 0.20 | 0.64 | 0.25 | 0.80 |
| T2 ปุ๋ยอัตรา2 (6-6-4) | 348.45 | 1.06 | 3.69 | 0.18 | 0.63 | 0.21 | 0.73 |
| T3 ปุ๋ยอัตรา3 (8-8-6) | 354.90 | 0.99 | 3.51 | 0.18 | 0.64 | 0.23 | 0.82 |
| T4 ถั่วพุ่มดำ | 362.73 | 0.99 | 3.59 | 0.18 | 0.65 | 0.25 | 0.91 |
| T5 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 10 ลิตร/ไร่ | 354.95 | 1.13 | 4.01 | 0.17 | 0.60 | 0.24 | 0.85 |
| T6 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 15 ลิตร/ไร่ | 346.49 | 1.06 | 3.67 | 0.16 | 0.55 | 0.21 | 0.73 |
| T7 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 25 ลิตร/ไร่ | 398.89 | 0.98 | 3.91 | 0.18 | 0.72 | 0.24 | 0.96 |
| เฉลี่ย | 355.38 | 1.04 | 3.68 | 0.18 | 0.63 | 0.23 | 0.83 |

4. ผลของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีของดิน

หลังการทดลองปีที่ 2 จะเห็นว่าได้ว่าคุณสมบัติทางเคมีของดินไม่เปลี่ยนแปลงมากนักทั้งความเป็นกรด-ด่าง อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสรวมถึงประจุบวกที่สกัดได้

ดินหลังการการทดลองดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ใกล้เคียงกันคืออยู่ระหว่าง 4.7-5.4 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าปีแรกเล็กน้อย

สำหรับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter) เพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับปีแรกแต่ยังคงอยู่ในระดับต่ำมาก โดยแปลงถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงสุดเพียง 0.54 % รองลงมาคือ การใช้ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) ปุ๋ยอัตรา1(0-6-4) ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ10 ลิตร/ไร่ ปุ๋ยอัตรา3 (8-8-6) ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ และถั่วพุ่มดำซึ่งมีค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุ 0.42, 0.39, 0.37, 0.36, 0.33 และ 0.31 % ตามลำดับ

ปริมาณประจุบวกที่สกัดได้ (Extractable cation)

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P) พบว่าการใช้ปุ๋ยอัตรา3(8-8-6) ดินมีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงสุดคือ 10 mg/kg รองลงมาคือ แปลงถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่

สำหรับปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่สกัดได้เป็นไปในทำนองเดียวกันคือ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตรต่อไร่ ส่งผลให้ดินมีค่า K, Ca และ Mg ที่สกัดได้สูงสุด คือ 25 ,130 , และ43 mg /kg ซึ่งมีค่าลดลงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับปีแรก

ในขณะที่การใช้ถั่วพุ่มดำ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร /ไร่ และถั่วพุ่มดำ+ ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร /ไร่ ส่งผลให้ ดินมีค่า ซัลเฟอร์ (S) ที่สกัดได้มีค่าสูงสุดเท่ากัน คือ 15 mg/kg (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 ค่าวิเคราะห์ดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวปี 2547/48 (ดินสิ้นสุดการทดลอง)

| ตำรับการทดลอง | pH (H ₂ O) | OM % | Extractable (mgkg ⁻¹) | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------|-------------|-----------------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| | | | P(Bray II) | K | Ca | Mg | S |
| T1 ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) | 5.3 | 0.39 | 7 | 12 | 109 | 34 | 10 |
| T2 ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) | 5.1 | 0.42 | 7 | 8 | 94 | 33 | 14 |
| T3 ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) | 5.4 | 0.36 | 10 | 24 | 113 | 37 | 13 |
| T4 ถั่วพุ่มดำ | 5.0 | 0.31 | 4 | 9 | 95 | 27 | 13 |
| T5 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 10 ลิตร/ไร่ | 4.8 | 0.37 | 4 | 9 | 95 | 33 | 13 |
| T6 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 15 ลิตร/ไร่ | 4.7 | 0.33 | 4 | 16 | 100 | 26 | 15 |
| T7 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยน้ำ 25 ลิตร/ไร่ | 4.8 | 0.54 | 9 | 25 | 130 | 43 | 15 |
| เฉลี่ย | 5.01 | 0.39 | 6.43 | 14.71 | 105.14 | 33.29 | 13.29 |

5. การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

จากการศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในปีที่ 2 พบว่ามูลค่าผลผลิตเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากผลผลิตที่เพิ่มขึ้น การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ให้มูลค่าผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี โดยที่การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ ให้มูลค่าผลผลิตสูงสุดคือ 3,246.81 บาท/ไร่ ซึ่งสูงกว่า การใช้ถั่วพุ่มดำ, การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่, การใช้ปุ๋ยเคมีสูตรที่ 3 (8-8-6) , การใช้ปุ๋ยเคมีสูตรที่ 2 (6-6-4), การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ และการใช้ปุ๋ยเคมีสูตรที่ 1 (0-6-4) ซึ่งให้มูลค่าผลผลิตเท่ากับ 2,952.46, 2,889.11, 2,888.76, 2,836.26, 2,820.30 และ 2,617.16 บาท/ไร่ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาผลตอบแทนของแต่ละตำรับการทดลอง พบว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ให้ผลตอบแทนมากกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี เนื่องจากมีต้นทุนในการผลิตที่ต่ำกว่า โดยที่การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ ให้ผลตอบแทนสูงสุดคือ 1505.78 บาท/ไร่ รองลงมาคือการใช้ถั่วพุ่มดำ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ การใช้ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) การใช้ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) และการใช้ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) ซึ่งให้ผลตอบแทน 1,271.43, 1,148.08, 1,079.27, 1,017.83, 947.67 และ 910.53 บาท/ไร่ ตามลำดับดังแสดงใน (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าว กข 6 ในกลุ่มชุดดินที่ 17

| ดำรับการทดลอง | ผลผลิต (กก./ไร่) | มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่) | ผลตอบแทน (บาท/ไร่) | ต้นทุน/กก. (บาท) |
|---|---------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------|
| T1 ปุ๋ยอัตรา 1 (0-6-4) | 373.88 | 2617.16 | 910.53 | 4.56 |
| T2 ปุ๋ยอัตรา 2 (6-6-4) | 405.18 | 2836.26 | 1017.83 | 4.49 |
| T3 ปุ๋ยอัตรา 3 (8-8-6) | 412.68 | 2888.76 | 947.67 | 4.70 |
| T4 ถั่วพุ่มดำ | 421.78 | 2952.46 | 1271.43 | 3.99 |
| T5 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10 ลิตร/ไร่ | 412.73 | 2889.11 | 1148.08 | 4.22 |
| T6 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 15 ลิตร/ไร่ | 402.90 | 2820.30 | 1079.27 | 4.32 |
| T7 ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ | 463.83 | 3246.81 | 1505.78 | 3.75 |

สรุปผลการทดลอง

1. การใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำส่งผลให้ผลผลิตข้าว กข 6 ที่ปลูกในกลุ่มชุดดินที่ 17 มีค่าไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมี
2. การใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำมีแนวโน้มให้ข้าวได้ผลผลิตในปริมาณสูงขึ้น และให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงกว่า คือ เฉลี่ย 1251.14 บาท/ไร่ ในปีสุดท้ายที่ทำการทดลอง
3. การใช้ถั่วพุ่มดำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 25 ลิตร/ไร่ น่าจะเป็นวิธีการที่เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตข้าว กข 6 เพราะให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเฉลี่ย 2 ปีที่ทำการทดลอง สูงกว่าวิธีการอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน 2541 รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน

เล่ม 1 ดินบนพื้นที่ราบต่ำ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์: 339 หน้า

กรมพัฒนาที่ดิน 2541 การจัดการดินและพืชเพื่อปรับปรุงบำรุงดินอินทรีย์วัตถุต่ำกระทรวงเกษตรและ

สหกรณ์: 123 หน้า

ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี 2543 ถั่วพุ่ม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

กรมพัฒนาที่ดิน 2545 คู่มือการผลิตและประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 57 หน้า

กรมวิชาการเกษตร 2545 เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับข้าวนาชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
42 หน้า

App, A. and A. Eaglesham. 1981. Biological nitrogen fixation problems and potential, pp. 1-8. *In* P.H. Graham (ed.). Biological Nitrogen Fixation Technology for Tropical Agriculture. CIAT, Colombia.

Jefferies, R.A., K. Willson and A.D. Bradshaw. 1981. The potential of legumes as a nitrogen source for the reclamation of derelict land. *Plant and Soil* 59 : 173-177.

Kumazawa, K. 1984. Beneficial effects of organic matter on rice growth and yield in Japan, pp. 431-444. *In* Organic Matter and Rice. IRRI, Philippines.

Patriak, S. and M.V. Rao. 1979. Source of nitrogen for rice production, pp. 25-43. *In* Nitrogen and Rice IRRI. Manila, Philippines.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ปริมาณน้ำฝนที่ตกในเดือน พฤษภาคม – ตุลาคม 2546

| วันที่ | พฤษภาคม | มิถุนายน | กรกฎาคม | สิงหาคม | กันยายน | ตุลาคม |
|-----------------------|---------|----------|---------|---------|---------|--------|
| 1 | 0 | 0.6 | 0 | 0 | 4.2 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 2 | 0.3 | 1 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 8 | 7.5 | 5.5 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 10 | 3 | 22.5 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 7 | 0 | 0 | 8 | 20 | 5.8 | 0.2 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 5 | 3.5 | 0 |
| 9 | 10 | 0 | 5 | 0 | 0.2 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3.5 | 0 |
| 11 | 2.2 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 0 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 5 | 3.5 | 0 |
| 13 | 10 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 1 |
| 14 | 0.4 | 0 | 0 | 3 | 15.7 | 0 |
| 15 | 0 | 5.3 | 2 | 0 | 9 | 18 |
| 16 | 0 | 10 | 0 | 37 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 3 | 0 | 7.5 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 19 | 2.5 | 4 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 7 | 0 | 3 | 0.2 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 6 | 7 | 0 | 0 |
| 22 | 2 | 7 | 0 | 22 | 0 | 0 |
| 23 | 0 | 6 | 0.3 | 27.5 | 0.6 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 2.5 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 0 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 50 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 2 | 40 | 30 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 0.9 | 2 | 2.5 | 4.2 | 0 | 0 |
| 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| จำนวนวันที่ฝนตก (วัน) | 8 | 13 | 11 | 17 | 18 | 3 |
| ปริมาณรวม/เดือน(มม.) | 30.5 | 149 | 91.8 | 162 | 22.2 | 22.2 |

ตารางผนวกที่ 2 ปริมาณน้ำฝนที่ตกในเดือน พฤษภาคม – กันยายน 2547

| วันที่ | พฤษภาคม | มิถุนายน | กรกฎาคม | สิงหาคม | กันยายน |
|-----------------------|---------|----------|---------|---------|---------|
| 1 | 27.5 | 12.5 | 0 | 12.5 | 17.5 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12.5 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22.5 |
| 5 | 0 | 0 | 7 | 0 | 12.5 |
| 6 | 27.5 | 12.5 | 17.5 | 3 | 3 |
| 7 | 0 | 17.5 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 27.5 | 12.5 | 35 | 0 |
| 9 | 0 | 12.5 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 27.5 | 27.5 | 3 | 0 |
| 11 | 0 | 17.5 | 0 | 0 | 27.5 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 12.5 | 9.5 |
| 13 | 0 | 12.5 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 27.5 | 3.2 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 13 | 40 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 12.5 | 0 | 0 | 14 |
| 17 | 22.5 | 12.5 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 7 | 0 | 7.5 | 0 |
| 19 | 0 | 6 | 0 | 70 | 0 |
| 20 | 0.5 | 0 | 0 | 140 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | 25.3 | 70.3 | 0 |
| 22 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 2.5 | 0 | 17.5 | 0 | 0 |
| 24 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | 0 | 25.5 | 0 | 0 |
| 26 | 0 | 0 | 17.5 | 9 | 0 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| 29 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 12.5 | 0 |
| 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| จำนวนวันที่ฝนตก (วัน) | 6 | 15 | 13 | 10 | 9 |
| ปริมาณรวม/เดือน (มม.) | 89 | 223.5 | 199.5 | 375.3 | 149 |