

รหัสโครงการวิจัย	46 47 04 12 30101 011 102 02 11
ชื่อโครงการ	การจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ในกลุ่มชุดดินที่ 11 Appropriate soil management for cultivation of pathumtani 1 rice variety in soil group 11
กลุ่มชุดดิน	11 ชุดดินรังสิต Rangsit soil series
สถานที่ดำเนินการ	หมู่ที่ 7 ตำบลคลองเจ็ด อำเภอกลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
ผู้ดำเนินการ	นายสุรชัย สุวรรณชาติ Mr.Surachai Suwannachat สพข.1 นายเมธิน ศิริวงศ์ Mr.Methin Siriwong สวจ.

### 1. บทคัดย่อ

จากการศึกษา การจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ในกลุ่มชุดดินที่ 11 พื้นที่นาของเกษตรกร ตำบลคลองเจ็ด อำเภอกลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ในปี 2546 - 2547 โดยการทดสอบแบบ observation trial มี 12 ดำรับ คือ 1.แปลงเกษตรกร (ปุ๋ยเคมี 16 - 20 - 0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่) 2. แปลงควบคุม 3.ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 0 - 8 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + โสโนอัฟริกกัน 4.ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 8 - 8 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + โสโนอัฟริกกัน 5. ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 12 - 12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + โสโนอัฟริกกัน 6. ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 0-8-0 กิโลกรัมต่อไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 7. ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 8 - 8 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 8. ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 12 - 12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 9. ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 0 - 8 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + โสโนอัฟริกกัน + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 10. ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 8 - 8 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + โสโนอัฟริกกัน+ ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 11. ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 12 - 12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + โสโนอัฟริกกัน + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ และ 12. โสโนอัฟริกกัน + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ผลการทดลอง พบว่า ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงขึ้นจาก 5.18 เป็น 5.80 ปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงขึ้นจาก 3.61 เป็น 5.67 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสลดลงจาก 22 เป็น 16 ppm. โพแทสเซียมลดลงจาก 170 เป็น 145.42 ppm. การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 8 - 8 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับ โสโนอัฟริกกันและปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ทำให้ข้าวมีความสูงสูงสุด เท่ากับ 96.1 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างจากดำรับอื่น รองลงมาได้แก่ การใส่ปุ๋ยเคมี อัตรา 12 -12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ข้าวมีความสูง เท่ากับ 90.95 เซนติเมตร และการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 0 - 8 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ข้าวมีความสูงต่ำสุด เท่ากับ 69.7 เซนติเมตร ส่วนผลผลิตข้าว พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 12 - 12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับ โสโนอัฟริกกัน ข้าวให้ผลผลิตสูงสุด เท่ากับ 763.25 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับแปลงควบคุมและดำรับเกษตรกร รองลงมาได้แก่

การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 12- 12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ข้าวให้ผลผลิตเท่ากับ 737.10 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า แปลงควบคุมให้ผลผลิตทางเศรษฐกิจสูงสุด 1,928.45 บาทต่อไร่ เมื่อพิจารณาผลผลิตข้าวร่วมกับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ อาจกล่าวได้ว่า การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 12 - 12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ มีแนวโน้มให้ผลดีที่สุด เนื่องจากให้ผลผลิตสูงเท่ากับ 737.10 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากผลผลิตสูงสุด 763.25 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้ยังสามารถลดต้นทุนต่อหน่วยให้ต่ำลงได้ และส่งผลให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงขึ้นด้วย

## 2. หลักการและเหตุผล

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ใช้บริโภคภายในประเทศประมาณ 7 ล้านตัน และส่งออกจำหน่ายต่างประเทศอีก 6 ล้านตัน นำรายได้เข้าประเทศมากกว่า 70,000 ล้านบาท ซึ่งปัญหาที่พบในการผลิตข้าวนอกเหนือจากการระบาดของโรคแมลงศัตรูพืชแล้ว การขาดแคลนปุ๋ยและสารเคมีซึ่งมีราคาที่สูงขึ้น การขาดแคลนน้ำในฤดูปลูกและความเสียหายจากอุทกภัยในบางพื้นที่ การขาดการปรับปรุงบำรุงดินที่ไม่เหมาะสม เนื่องจากการปลูกข้าวติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ธาตุอาหารพืชในดินจึงถูกนำออกไปจากพื้นที่ในรูปของผลผลิตข้าว ดินจึงมีความอุดมสมบูรณ์ลดลง ส่งผลให้ผลผลิตข้าวลดลง และในหลาย ๆ พื้นที่มีการใช้สารเคมีเพื่อกำจัดศัตรูพืชและวัชพืชกันอย่างแพร่หลายและไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการอย่างต่อเนื่อง ส่งผลกระทบต่อการเพิ่มปัญหาทางสภาพแวดล้อม ในด้านมลพิษของดิน น้ำ บรรยากาศ สุขอนามัย รวมถึงด้านเศรษฐกิจและสังคมจึงจำเป็นต้องฟื้นฟูและดำรงรักษาทรัพยากรธรรมชาติให้มีสภาพดั้งเดิม ดังนั้นการจัดการดินด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินให้มีความยั่งยืนต่อการเพิ่มผลผลิต และเพิ่มคุณภาพของข้าวในชุดดินรังสิต ให้มีประสิทธิภาพตลอดไป โดยมุ่งเน้นการปรับปรุงบำรุงดินด้วยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์รวมถึงการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพด้วย

## 3. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินบางประการภายใต้การจัดการด้วยวิธีต่าง ๆ
2. เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าว
3. เพื่อศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

## 4. การตรวจเอกสาร

กลุ่มชุดดินที่ 11 เนื้อดินเป็นดินเหนียว ดินบนมีสีน้ำตาลหรือเทาแก่ ดินล่างมีสีเทาและมีจุดประสีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดงปะปนอยู่เป็นจำนวนมากในช่วงดินล่างตอนบน และพบจุดประสีเหลืองฟางข้าวของสารจาโรไซต์ ในระดับความลึก 50-100 เซนติเมตร จากผิวดิน พบบริเวณที่ราบตามชายฝั่งทะเลหรือที่ราบลุ่มภาคกลาง น้ำแข็งลึก 50-100 เซนติเมตร นาน 3-5 เดือน บางพื้นที่จะจางนาน 6-7 เดือน เป็นดินลึก มีการระบายน้ำเร็ว มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ดินมีความเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.5-5.0 ได้แก่ชุดดินรังสิต เสนา ัญบุรี คอนเมือง ปัจจุบันบริเวณดังกล่าวใช้ทำนา ยกร่องปลูกพืชผัก ส้มเขียวหวาน และสนประดิพัทธ์ ถ้าดินเหล่านี้ได้รับการปรับปรุงบำรุงโดยใส่ปุ๋ยและปูนในอัตราที่เหมาะสมและมีการควบคุมน้ำ หรือจัดระบบชลประทานที่มีประสิทธิภาพ พืชที่ปลูกจะให้ผลผลิตดีขึ้น

เนื่องจากกลุ่มชุดดินนี้เป็นกรดจัด อาจขาดแร่ธาตุอาหารพืชพวกไนโตรเจน และ ฟอสฟอรัสหรืออาจมีสารละลายพวกอลูมิเนียม และเหล็กมากเกินไปจนเป็นพิษต่อพืช มีศักยภาพที่เหมาะสมที่จะใช้ทำนามากกว่าการปลูกพืชอย่างอื่น แต่มีข้อจำกัดในการปลูกข้าว คือ ความเป็นกรดจัดของดินทำให้ผลผลิตของข้าวต่ำ จากปัญหาดินเป็นกรดจัด ควรใช้ปูนมาร์ลหรือหินปูนฝุ่น ในอัตราดังนี้ เขตชลประทาน ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินน้อยกว่า 4 ใช้อัตรา 2 ตันต่อไร่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4.0 - 4.5 ใช้อัตรา 1 ตันต่อไร่ เขตเกษตรน้ำฝน ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินน้อยกว่า 4 ใช้อัตรา 2.5 ตันต่อไร่ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 4 - 4.5 ใช้อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ ใช้น้ำล้างความเป็นกรด ในกรณีที่มีแหล่งน้ำมากพอ โดยปล่อยน้ำขังในนา แล้วถ่ายออกหลาย ๆ ครั้ง ครั้งที่ 1 หลังไถตะ ปล่อยน้ำแช่ขัง 1 สัปดาห์แล้ว ถ่ายออก ครั้งที่ 2 หลังไถแปร ปล่อยน้ำแช่ขัง 10 วัน แล้ว ถ่ายออก ครั้งที่ 3 หลังปักดำ ปล่อยน้ำแช่ขัง 2 สัปดาห์แล้วถ่ายออก ต่อจากนั้นถ่ายน้ำ 4 - 5 สัปดาห์ต่อครั้ง จนข้าวตั้งท้อง การใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 16 - 20 - 0 หรือ 16 - 16 - 8 อัตรา 25 - 40 กิโลกรัมต่อไร่ หว่านให้ทั่วแปลงก่อนปักดำ 1 วัน หลังจากนั้น ใส่ปุ๋ยยูเรีย 5 - 10 กิโลกรัมต่อไร่ ในช่วงตั้งท้องหรือเมื่อเริ่มสร้างรวง พันธุ์ข้าวที่แนะนำ นาปี ได้แก่ แก่นจันทร์ ข้าวลูกแดง ตำเมไทร อัลฮัมดุลิ้ลละห์ ซอนางเอื่อง ขาวดอกมะลิ 105 นาปรัง ได้แก่ กข.21, กข.23, กข.4 สุพรรณบุรี 90 (กรมพัฒนาที่ดิน. 2541)

สถาบันวิจัยข้าว. 2546 กล่าวว่า พื้นที่ปลูกข้าวของประเทศไทยสามารถจำแนกลักษณะดินนาได้ 3 ลักษณะ คือ ดินเหนียว ดินร่วน ดินทราย หรือดินร่วนปนทราย ทำให้วิธีการใส่ปุ๋ยและปรับปรุงดินแตกต่างกันไปในดินนาแต่ละชนิด ดินเหนียว เป็นดินค่อนข้างอุดมสมบูรณ์สูงกว่าดินชนิดอื่น การวิเคราะห์ธาตุอาหารหลัก พบว่า ดินเหนียวมีปริมาณธาตุโพแทสเซียมเพียงพอต่อความต้องการของข้าว การใส่ปุ๋ยเคมี จึงแนะนำให้ใส่แต่เพียงปุ๋ยไนโตรเจน และฟอสฟอรัสเท่านั้น ดินร่วนและดินทราย ลักษณะเนื้อดินหยาบกว่า และความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ คำแนะนำให้ใส่ปุ๋ยเคมี จึงใส่ธาตุอาหารหลักครบทั้ง 3 ธาตุ คือ ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม

พืชปุ๋ยสดสลายตัวช้าหรือรวดเร็วขึ้นอยู่กับชนิดของพืชปุ๋ยสด อายุ และความชื้น ชนิดของพืชปุ๋ยสดมีมากมายหลายชนิด ส่วนใหญ่เป็นพืชตระกูลถั่ว ทั้งนี้เพราะพืชตระกูลถั่วมีคุณสมบัติเด่นหลายประการปลูกง่าย โตเร็ว ลำต้นมีใบจำนวนมาก เมล็ดพันธุ์หาได้ง่ายและราคาถูก เมื่อสับกลบลงดินแล้วเน่าเปื่อย สลายตัวเร็ว ที่สำคัญที่สุดมีรากและลำต้นสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศโดยจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในปม (nodule) ของรากและลำต้น จึงช่วยเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดินเป็นอย่างดี (ปรัชญา. 2513)

โสนอัฟริกัน (*Sesbania rostrata*) เป็นพืชตระกูลถั่วที่มีอายุเพียงปีเดียว จัดเป็นไม้พุ่มขนาดกลาง ลักษณะลำต้นเดี่ยว ตั้งตรง มีกิ่งก้านสาขามาก ลักษณะพิเศษที่แตกต่างจากโสนอื่นก็

คือ นอกจากมีปมที่ต้นแล้วยังมีปมที่รากอีก โดยปมที่ต้นจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนในอากาศ ใบเป็นใบประกอบ ปลายใบย่อยมีลักษณะมน ต้นสูงประมาณ 200 - 350 เซนติเมตร ออกดอกในช่วงวันสั้นหรือเรียกว่าเป็นพืชไวต่อแสง กล่าวคือ ถ้ามีช่วงวันสั้นกว่า 12.0 - 12.5 ชั่วโมง โสนอัฟริกันจะออกดอก ฝักค่อนข้างกลม ปลายแหลม ช่อดอกหนึ่งมี 3 - 8 ฝัก ภายในฝักมี 11 - 17 เมล็ด น้ำหนักเมล็ด 1 กิโลกรัม มี 102,000 - 104,000 เมล็ด สีเมล็ดมีตั้งแต่สีเขียว สีเหลือง สีน้ำตาลเหลือง สีน้ำตาลไหม้ และสีน้ำตาลดำ (ประชา. 2535)

โสนอัฟริกันเจริญได้ดีในสภาพอากาศต่างๆ ไป สามารถเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดีในสภาพน้ำขังทนต่อสภาพดินเค็มในระดับเค็มน้อยถึงเค็มปานกลาง ฤดูปลูกที่เหมาะสมคือต้นฤดูฝนหรือก่อนการปักดำข้าวอย่างน้อย 2 เดือน อัตราเมล็ดที่ใช้ 3.0 - 5.0 กิโลกรัมต่อไร่ (คณะกรรมการการกำหนดมาตรการและจัดทำเอกสารอนุรักษ์ดินและน้ำ และการจัดการดิน, 2540) ระยะปลูกที่เหมาะสมในการปลูกแบบหยอดเป็นหลุมคือ 50 X 50 เซนติเมตร อายุไถกลบ 45 - 60 วัน จะได้น้ำหนักสด 2 - 5 ตันต่อไร่ และให้ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน 2.0 - 3.5 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.3 - 0.5 เปอร์เซ็นต์ และโพแทสเซียม 2.0 - 3.0 เปอร์เซ็นต์ (พิรัชมาและคณะ , 2539)

ข้าว (*Oryza sativa*) เป็นพืชที่มีการปลูกมากในเอเชีย แบ่งได้เป็น 3 พวก คือ ข้าวอินดิกา (Indica) จาปอนิกา (Japonica) และจาวานิกา (Javanica) ข้าวอินดิกา ปลูกทั่วไปในเขตร้อนของทวีปเอเชีย เช่น ไทย อินเดีย ฟิลิปปินส์ เป็นต้น พันธุ์ข้าวพวกนี้ส่วนมากมีลำต้นสูงแตกกอมาก ใบกว้าง มีสีเขียวอ่อน ลำต้นค่อนข้างอ่อน เมล็ดยาวเรียวถึงยาวปานกลาง ขนที่เปลือกเมล็ดบางและสั้น เมล็ดร่วนง่าย พันธุ์ข้าวไวต่อช่วงแสง เป็นพันธุ์ข้าวที่ต้องการช่วงแสงหรือช่วงระยะเวลากลางวันสั้นในการที่จะเปลี่ยนการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและใบ มาเป็นการเจริญทางสร้างช่อดอก ซึ่งจะให้กำเนิดช่อดอกก็ต่อเมื่อมีช่วงแสงต่อวัน น้อยกว่า 12 ชั่วโมง พันธุ์ข้าวที่ไม่ไวต่อช่วงแสง เป็นพันธุ์ข้าวที่มีอายุจากวันปลูกถึงวันเก็บเกี่ยวค่อนข้างแน่นอน สามารถกำหนดอายุข้าวได้ว่าเป็นข้าว 100 วัน 110 วัน หรือ 120 วัน เป็นต้น เมื่อมีอายุครบถึงวันออกดอกก็ออกดอกได้เลยโดยไม่ต้องอาศัยช่วงแสงเป็นตัวกำหนด ทำให้ปลูกได้ตลอดทั้งปี อย่างไรก็ตามอายุของข้าวไม่ไวช่วงแสงนี้ อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้เช่นเดียวกับข้าวไวต่อช่วงแสง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น วิธีปลูกแบบน้ำตม ข้าวจะมีอายุสั้นลงอีกประมาณ 10-12 วัน ฤดูกาลที่ปลูก การปลูกในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง อายุของข้าวจะยาวกว่าในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี. 2539)

ข้าวปทุมธานี 1 เป็นข้าวเจ้าหอมเช่นเดียวกับข้าวดอกมะลิ 105 นิยมปลูกในพื้นที่ภาคกลางเขตชลประทาน ให้ผลผลิตสูงประมาณ 71 ถึงต่อไร่ สามารถปลูกได้ตลอดปี คุณภาพสูง

ต้ม เช่นเดียวกับชาวดอกมะลิ 105 เมื่อสุกนุ่มเหนียว มีกลิ่นหอม (สถาบันวิจัยข้าว. 2547) และ เอกสงวน, (2544) กล่าวว่า ข้าวปทุมธานี 1 เป็นข้าวเจ้า ปลูกได้ทั้งนาปีและนาปรังในเขตพื้นที่ชลประทานหรือควบคุมน้ำได้ทุกภาค ลักษณะสำคัญของประการของข้าวปทุมธานี 1 คือ ให้ผลผลิตประมาณ 650 -774 ถังต่อไร่ ด้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและเพลี้ยกระโดดหลังขาว ด้านทานโรคใบไหม้และโรคขอบใบแห้ง ก่อนข้างไม่ด้านทานเพลี้ยจักจั่นสีเขียว โรคใบหงิกและโรคใบสีส้ม ไม่ควรใส่ปุ๋ยในโตรเจนในอัตราสูง

## 5. ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มต้นเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2545

สิ้นสุดเดือน กันยายน พ.ศ. 2547

สถานที่ดำเนินการ

1. หมู่ที่ 7 ตำบลคลองเจ็ด อำเภอกลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
2. รายละเอียดสภาพพื้นที่ (Site characterization) ชุดดินรังสิต เป็นดินเปรี้ยวจัดหรือดินกรดกำมะถัน ดินลิก เหนียว การระบายน้ำเลว ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง เป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด (pH 4.5-5.0) พบชั้นจาโรไซท์ในระดับความลึก 50-100 เซนติเมตร สภาพพื้นที่ เป็นที่ราบลุ่มในเขตพื้นที่ชลประทานภาคกลาง ส่วนใหญ่เกษตรกรใช้พื้นที่ ทำนาปรัง โดยการหว่านน้ำตมและมีการเผาฟางหลังการเก็บเกี่ยวข้าว ใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีอย่างต่อเนื่อง ขาดการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ

## 6. อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน

### 6.1 อุปกรณ์

1. เครื่องมือและอุปกรณ์เก็บตัวอย่างดินและพืช เช่น เสียม พลั่ว ถัง ถุงพลาสติก
2. อุปกรณ์การเตรียมแปลงทดลอง ได้แก่ จอบ รถไถเดินตาม เทปวัดระยะ
3. เครื่องพ่นปุ๋ยอินทรีย์น้ำและสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
4. เครื่องชั่ง เครื่องมือวัดความชื้นเมล็ดข้าว
5. แม่ปุ๋ยในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม
6. พันธุ์ข้าวปทุมธานี 1
7. เมล็ด โสนอัฟริกัน
8. สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

## 6.2 วิธีการดำเนินงาน

6.2.1 วางแผนการทดลองแบบ observation trial ใช้ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 เป็นพันธุ์ข้าว ทดสอบ และโสนอัฟริกันเป็นพืชปุ๋ยสด มีจำนวน 12 ดำรับการทดลอง ในแต่ละดำรับมีขนาดพื้นที่ 1 งาน (400 ตารางเมตร) มีดำรับการทดลอง ดังนี้

- ดำรับที่ 1 วิธีของเกษตรกร(ปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่)ใส่หลังหว่านข้าว 25 และ 45 วัน
- ดำรับที่ 2 ควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี)
- ดำรับที่ 3 ปุ๋ยเคมีอัตรา 0-8-0 กก.N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>Oต่อไร่ + โสนอัฟริกัน
- ดำรับที่ 4 ปุ๋ยเคมีอัตรา 8-8-0 กก.N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>Oต่อไร่ + โสนอัฟริกัน
- ดำรับที่ 5 ปุ๋ยเคมีอัตรา 12-12-0 กก.N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>Oต่อไร่ + โสนอัฟริกัน
- ดำรับที่ 6 ปุ๋ยเคมีอัตรา 0-8-0 กก.N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>Oต่อไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ
- ดำรับที่ 7 ปุ๋ยเคมีอัตรา 8-8-0 กก.N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>Oต่อไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ
- ดำรับที่ 8 ปุ๋ยเคมีอัตรา 12-12-0 กก.N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>Oต่อไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ
- ดำรับที่ 9 ปุ๋ยเคมีอัตรา 0-8-0 กก.N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>Oต่อไร่ + โสนอัฟริกัน+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ
- ดำรับที่ 10 ปุ๋ยเคมีอัตรา 8-8-0 กก.N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>Oต่อไร่ + โสนอัฟริกัน+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ
- ดำรับที่ 11 ปุ๋ยเคมีอัตรา 12-12-0 กก.N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>Oต่อไร่ + โสนอัฟริกัน+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ
- ดำรับที่ 12 โสนอัฟริกัน + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ

อัตราปุ๋ยเคมีที่ใช้ในการทดลอง เป็นอัตราปุ๋ยสำหรับพันธุ์ข้าวไม่ไวแสง กำหนดจากการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีดินเริ่มต้นของพื้นที่การทดลอง โดยสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน

นอกจากนั้น ความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนการทดลอง เฉลี่ย 5.18 ไม่ได้กำหนดให้ใส่วัสดุปูน หลังการทดลองปีที่ 1 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน มีค่าเฉลี่ยลดลงเป็น 4.98 ได้กำหนดปริมาณความต้องการปูนสำหรับการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด โดยใส่ปูนมาร์ล อัตรา 634 กิโลกรัมต่อไร่ ในทุกดำรับการทดลองยกเว้นดำรับเกษตรกร และดำรับควบคุม เนื่องจากเกษตรกรในพื้นที่นี้ไม่มีการใช้วัสดุปูนในการปรับสภาพดิน ส่วนการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ๆ ละ 25 กิโลกรัมต่อไร่

### 6.2.2 การดำเนินงานวิจัย

1. สำรวจและคัดเลือกพื้นที่ของเกษตรกร ที่เหมาะสม ตามลักษณะชุดดินที่จะทดลอง คือชุดดินรังสิต (กลุ่มชุดดินที่ 11) การเตรียมดิน ทำการไถดะ 1 ครั้ง และไถพรวนเพื่อย่อยดิน จำนวน 1 ครั้ง

2. ทำการแบ่งรูปแปลงนาลักษณะเป็นกระถางนา ขนาด กว้าง 20 เมตร ยาว 20 เมตร เพื่อให้แต่ละแปลงมีอิสระต่อกัน
3. ดำเนินการปลูกโสนอัฟริกัน อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และกระตุ้นความงอก โดยการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที จากนั้นจึงนำไปแช่น้ำที่อุณหภูมิปกติ 1 คืน และนำไปหว่านในตำรับการทดลอง โลกบโสนอัฟริกันเมื่ออายุ 60 วัน และหมักไว้เป็นเวลา 15 วัน เพื่อให้สลายตัว
4. ทำเพื่อเตรียมดิน และใส่ปุ๋ยอินทรีย์น้ำตามตำรับการทดลอง
5. การหว่านข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 การเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าวอัตรากการหว่านใช้ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร 15 กิโลกรัมต่อไร่
6. การใส่ปุ๋ยเคมี แบ่งปุ๋ยเคมี ใส่ในตำรับตามแผนการทดลอง โดย ครั้งที่ 1 ในตำรับที่มีปุ๋ยไนโตรเจน จะแบ่งไนโตรเจนออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 (50 เปอร์เซ็นต์ ของไนโตรเจน) ใส่เมื่อข้าวอายุ 25 วัน ครั้งที่ 2 (50 เปอร์เซ็นต์ ของไนโตรเจน) ใส่เมื่อข้าวอายุ 55 วัน ส่วนฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ใส่ให้หมดในครั้งที่ 1
7. ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ แบ่งใส่ 4 ครั้ง ๆ ละ 5 ลิตรต่อไร่ คือ ครั้งที่ 1 ช่วงเตรียมดิน (ทำที่อก) ครั้งที่ 2 เมื่อข้าวอายุ 35 วัน ใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 120 ซีซี ต่อ น้ำ 60 ลิตร ฉีดพ่นให้ทั่วต้นข้าว ส่วนที่เหลือใส่ลงไปกับน้ำให้ทั่วแปลง ครั้งที่ 3 และ 4 ทำเช่นเดียวกับ ครั้งที่ 2 เมื่อข้าวอายุ 55 วัน และ 65 วัน
8. ปฏิบัติการดูแลรักษาแปลงทดลองข้าว จนเสร็จสิ้นการทดลอง

### 6.3 การเก็บข้อมูล

#### 6.3.1 ข้อมูลดิน

เก็บตัวอย่างดิน ที่ความลึก 0-15 เซนติเมตร ในพื้นที่ที่มีความสม่ำเสมอ โดยเก็บตำรับละ 5 จุด ต่อ แปลง แล้วนำมาคลุกเคล้ากัน จากนั้นแบ่งเป็น 4 ส่วน และแยกดินที่คลุกเคล้าแล้วเพียง 1 ส่วน ประมาณ 1 กิโลกรัม เพื่อวิเคราะห์หา pH O.M. P K ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

#### 6.3.2 ข้อมูลพืช

- เก็บข้อมูลน้ำหนักสด ของโสนอัฟริกัน ก่อนโลกบ
- บันทึกข้อมูลความสูงของข้าว โดยการวัดความสูงของต้นข้าว ในระยะกำเนิดช่อดอกจำนวน 10 ต้น ต่อตำรับ
- เก็บข้อมูลผลผลิตของข้าว โดยใช้เกี่ยวเกี่ยวรวงข้าว ในพื้นที่ 12 ตารางเมตร จำนวน 4 จุดต่อตำรับ นำมาผึ่งแดดเพื่อให้ได้ความชื้น ไม่เกิน 14 เปอร์เซ็นต์ และคำนวณหาผลผลิต กิโลกรัมต่อไร่



### 6.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลความอุดมสมบูรณ์ของดิน (pH %OM P K ) ก่อนและหลังการทดลอง การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวเพื่อหาค่าความแตกต่างทางสถิติในแต่ละดำรับ การทดลองโดยวิเคราะห์ค่า ANOVA และเปรียบเทียบค่าแตกต่างโดยวิธี DMRT

## 7. ผลการทดลองและวิจารณ์

### 7.1 การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดิน

7.1.1 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ผลการวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน เฉลี่ย เท่ากับ 5.18 หลังการทดลอง ปีที่ 1 พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเฉลี่ยลดลง เท่ากับ 4.98 เนื่องจากการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีสภาพเป็นกรด ในปีที่ 2 ได้ใส่ปูนมาร์ลในอัตรา 634 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ความเป็นกรดเป็นด่างของดินปรับตัวสูงขึ้น โดยพบว่า หลังการทดลอง ปีที่ 2 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเฉลี่ยสูงขึ้น เท่ากับ 5.80 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลวิเคราะห์ ความเป็นกรดเป็นด่าง และอินทรีย์วัตถุ ในชุดดินรังสิต ก่อนและหลังการทดลอง ปี 2546 - 2547 จังหวัดปทุมธานี

		(ความเป็นกรดเป็นด่าง) pH			ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (เปอร์เซ็นต์)			
ดำรับ	ก่อน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ดำรับ	ก่อน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	
การทดลอง	การทดลอง							
1	5.30	5.10	5.30	1	3.43	4.47	5.29	
2	5.10	4.90	5.10	2	3.53	6.57	6.51	
3	5.30	4.90	6.00	3	3.54	6.26	6.19	
4	5.10	5.10	6.00	4	3.74	5.08	5.06	
5	5.20	5.0	5.50	5	3.74	4.06	4.98	
6	5.30	5.20	5.40	6	3.56	4.83	5.54	
7	5.20	5.30	6.30	7	3.76	5.35	5.94	
8	5.20	4.90	5.60	8	3.38	5.42	6.37	
9	5.20	4.80	6.10	9	3.61	4.23	4.73	
10	5.40	4.90	5.40	10	3.47	5.68	5.99	
11	4.80	4.80	6.60	11	4.22	4.26	5.97	
12	5.0	4.90	6.30	12	3.38	4.52	5.45	
เฉลี่ย	5.18	4.98	5.80	เฉลี่ย	3.61	5.06	5.67	

จากตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินและอินทรีย์วัตถุ พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินโดยเฉลี่ยในปีที่ 1 ต่ำลงกว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนการทดลอง เนื่องจากไม่ได้ใส่วัสดุปูน ประกอบกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีที่มีสภาพเป็นกรด ทำให้ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำลง หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวในปีที่ 1 ได้ใส่ปูนมาร์ลในอัตรา 634 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินโดยเฉลี่ยในปีที่ 2 สูงขึ้น และผลการวิเคราะห์อินทรีย์วัตถุ พบว่า ค่าเฉลี่ยของอินทรีย์วัตถุ ในปีที่ 1 เพิ่มสูงขึ้นมากกว่าปกติ เนื่องจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ โดยการไถกลบโสนอัฟริกัน ซึ่งมีน้ำหนักรีดเฉลี่ยในปีที่ 1 และ ปีที่ 2 เท่ากับ 1318.1 และ 1225.1 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ การไม่เผาฟางข้าวในพื้นที่ทำการทดลองทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มสูงขึ้นอีกทางหนึ่งด้วย

7.1.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ผลการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ก่อนการทดลอง พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน เฉลี่ย เท่ากับ 3.61 เปอร์เซ็นต์ หลังการทดลอง ปีที่ 1 พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน เฉลี่ย เท่ากับ 5.06 เปอร์เซ็นต์ และหลังการทดลอง ปีที่ 2 พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน เฉลี่ย เท่ากับ 5.67 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) เนื่องจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์โดยการไถกลบโสนอัฟริกันซึ่งมีน้ำหนักรีดเฉลี่ยในปีที่ 1 และปีที่ 2 เท่ากับ 1318.1 และ 1225.1 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ประกอบกับการไม่เผาฟางในพื้นที่ทำการทดลอง ทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มสูงขึ้น (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงน้ำหนักรีด และน้ำหนักแห้งของโสนอัฟริกัน ในปีที่ 1 และปีที่ 2 (กิโลกรัม/ไร่)

ตัวรับการทดลอง	ปีที่ 1		ปีที่ 2	
	น้ำหนักรีด	น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักรีด	น้ำหนักแห้ง
ปุ๋ยเคมี 0-8-0 + โสนอัฟริกัน	1013.30	136.09	906.60	126.50
ปุ๋ยเคมี 8-8-0 + โสนอัฟริกัน	1573.30	196.93	1536.00	183.30
ปุ๋ยเคมี 12-12-0 + โสนอัฟริกัน	1306.70	156.56	1120.00	139.20
ปุ๋ยเคมี 0-8-0 + โสนอัฟริกัน + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	1866.70	256.70	1653.30	231.80
ปุ๋ยเคมี 8-8-0 + โสนอัฟริกัน+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	1280.00	182.28	1226.60	172.20
ปุ๋ยเคมี 12-12-0 + โสนอัฟริกัน+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	1280.00	164.58	1173.30	314.90
โสนอัฟริกัน+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	906.70	133.92	960.00	136.10
เฉลี่ย	1318.10	178.24	1225.10	186.20

จากตารางที่ 2 แสดงน้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของโสนอ์ฟริกััน การปลูกโสนอ์ฟริกััน เป็นปุ๋ยพืชสด โดยปลูกโสนอ์ฟริกัันใน 7 คำรับการทดลองได้แก่ คำรับที่ 3 คำรับที่ 4 คำรับที่ 5 คำรับที่ 9 คำรับที่ 10 คำรับที่ 11 และ คำรับที่ 12 การเจริญเติบโตและผลผลิตน้ำหนักสดในแต่ละแปลงไม่สม่ำเสมอทั้งในปีที่ 1 และปีที่ 2 โดยในปีที่ 1 ผลผลิตน้ำหนักสดที่ได้เฉลี่ย 1318.1 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อทำให้แห้งได้น้ำหนักแห้งเฉลี่ย 178.2 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นสัดส่วนของน้ำหนักสดต่อน้ำหนักแห้งประมาณ 100 ต่อ 13.5 และเนื่องจากโสนอ์ฟริกัันเป็นพืชที่ไวต่อช่วงแสง การปลูกโสนอ์ฟริกัันในปีที่ 2 เดือนมกราคมที่มีช่วงกลางวันสั้นทำให้โสนอ์ฟริกัันออกดอกเร็ว ในขณะที่มีอายุเพียง 30 วัน แต่หลังจากปล่อยให้โสนอ์ฟริกัันเจริญเติบโตต่อไปอีกประมาณ 30 วัน โสนอ์ฟริกัันมีความสูงเพิ่มขึ้น สามารถเจริญเติบโตทั้งด้านลำต้นและด้านการสืบพันธุ์(ออกดอกและติดฝัก) ไปพร้อมกัน เฉลี่ยน้ำหนักสด 1225.1 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อทำให้แห้งได้น้ำหนักแห้ง 186.2 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นสัดส่วนของน้ำหนักสดต่อน้ำหนักแห้งประมาณ 100 ต่อ 15 โดยในปีที่ 1 ต้นโสนอ์ฟริกัันที่อยู่ในระยะออกดอกมีความอบน้ามากกว่าปีที่ 2 ซึ่งโสนอ์ฟริกัันมีการออกดอกและติดฝักก่อน ทำให้น้ำหนักสดลดลงจากปีที่ 1

**7.1.3 ปริมาณฟอสฟอรัส** ผลการวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัส เฉลี่ย 22 ppm. หลังการทดลอง ปีที่ 1 พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัส เฉลี่ย 11 ppm และหลังการทดลอง ปีที่ 2 พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัส เฉลี่ย 16 ppm เนื่องจากการใส่ปุ๋ยมาร์ลปรับสภาพความเป็นกรดเป็นด่างทำให้ฟอสฟอรัสละลายออกมาในปีที่ 2 มากขึ้น (ตารางที่ 3)

**7.1.4 ปริมาณโพแทสเซียม** ก่อนการทดลอง พบว่า ปริมาณโพแทสเซียม เฉลี่ย 170 ppm. หลังการทดลอง ปีที่ 2 พบว่า ปริมาณโพแทสเซียม เฉลี่ย 145.42 ppm. เนื่องจากชุดดินรังสิตมีปริมาณโพแทสเซียมสูง ประกอบกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ โดยการไถกลบโสนอ์ฟริกัันเป็นการเพิ่มโพแทสเซียมให้แก่ดินด้วย แม้ว่าปริมาณโพแทสเซียมมีการเปลี่ยนแปลงลดลงบ้าง ในชุดดินรังสิตมีมากเพียงพอและไม่ขาดแคลน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลวิเคราะห์ฟอสฟอรัส ( P ) และโพแทสเซียม ( K ) ในชุดดินรังสิต ก่อนและหลังการทดลอง ปี 2546 - 2547 จังหวัดปทุมธานี

ลำดับ การทดลอง	ปริมาณฟอสฟอรัส P ( ppm )			ลำดับ การทดลอง	ปริมาณโพแทสเซียม K ( ppm )		
	ก่อน	ปีที่ 1	ปีที่ 2		ก่อน	ปีที่ 1	ปีที่ 2
1	21	9	11	1	175	200	120
2	18	11	11	2	220	155	130
3	25	11	13	3	165	150	140
4	24	11	20	4	200	190	135
5	22	12	11	5	160	190	150
6	21	10	13	6	155	155	130
7	24	13	22	7	180	155	175
8	20	14	24	8	150	165	125
9	21	12	17	9	180	175	170
10	22	11	15	10	135	180	155
11	24	11	22	11	150	150	150
12	21	12	13	12	170	170	165
เฉลี่ย	22	11	16	เฉลี่ย	170	170	145.42

จากตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลวิเคราะห์ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินโดยเฉลี่ยในปีที่ 1 ต่ำลง ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ละลายออกมาได้น้อยลง หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวในปีที่ 1 ได้ใส่วัสดุปุ๋ยในอัตรา 634 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินโดยเฉลี่ยในปีที่ 2 สูงขึ้น และส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของฟอสฟอรัสละลายออกมาเป็นประโยชน์ได้มากขึ้น ส่วนโพแทสเซียมลดลงเล็กน้อย

## 7.2 การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว

### 7.2.1 การเจริญเติบโตด้านความสูง

ความสูงของข้าวปีที่ 1 พบว่า ลำดับที่ 10 การใช้ปุ๋ยเคมี อัตรา 8 - 8 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + โสโนอัฟริกกัน + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ทำให้ข้าวมีความสูงเฉลี่ยสูงสุดและแตกต่างจากลำดับอื่น ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 95.1 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ลำดับที่ 8 ใส่ปุ๋ยเคมี อัตรา 12 - 12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ มีความสูงเฉลี่ย 91.0 เซนติเมตร และลำดับที่ การใช้ปุ๋ยเคมี อัตรา 8 - 8 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + โสโนอัฟริกกัน มีความสูงเฉลี่ย 87.5 เซนติเมตร ส่วนลำดับที่ 12 โสโนอัฟริกกัน +

ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ให้ความสูงเฉลี่ย 77.1 เซนติเมตร ในขณะที่ดำรับแปลงควบคุม ข้าวมีความสูง 81.5 เซนติเมตร และดำรับที่ 6 การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 0 - 8 - 0 กิโลกรัมต่อไร่+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ข้าวมีความสูงต่ำสุด 68.5 เซนติเมตร (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 แสดงการเจริญเติบโตด้านความสูงของข้าว ปี 2546 – 2547

ดำรับ การทดลอง	ความสูง (เซนติเมตร)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย
1	79.6	79.5	79.5de
2	81.5	78.6	80.0de
3	87.5	85.2	86.3c
4	86.5	85.4	85.9c
5	85.6	82.8	84.2cd
6	68.6	70.8	69.7f
7	79.0	80.4	79.7de
8	91.0	90.9	90.9b
9	78.9	81.3	80.1de
10	95.1	97.1	96.1a
11	79.2	80.1	79.6de
12	77.0	79.2	78.1e
เฉลี่ย	82.45	82.60	82.53
C.V.(%)	7.14	5.99	1.72

หมายเหตุ 1. ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

จากตารางที่ 4 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความสูงพบว่า กลุ่มดำรับที่ใช้ปุ๋ยในโตรเจนต่ำ (0-8-0) ให้ความสูงเฉลี่ย 78.7 เซนติเมตร กลุ่มดำรับที่ใช้ปุ๋ยในโตรเจนสูงขึ้น (8-8-0) ให้ความสูงเฉลี่ย 87.23 เซนติเมตร และกลุ่มดำรับที่ใช้ปุ๋ยในโตรเจนสูงสุด (12-12-0) ให้ความสูงเฉลี่ย 84.9 เซนติเมตร และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความสูงระหว่างกลุ่มที่ใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์พบว่า กลุ่มดำรับที่ใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับโสนอัฟริกัน ให้ความสูงเฉลี่ย 85.5 เซนติเมตร กลุ่มดำรับที่ใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ให้ความสูงเฉลี่ย 81.1 เซนติเมตร และกลุ่มดำรับที่ใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับโสนอัฟริกันและปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ให้ความสูงเฉลี่ย 85.26 เซนติเมตร

ความสูงของข้าวปีที่ 2 พบว่า คำรับที่ 10 การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 8 - 8 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + โสโนอัฟริกกัน + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ข้าวมีความสูงสูงสุด 97.1 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างทางสถิติจากคำรับอื่น รองลงมาได้แก่ คำรับที่ 8 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 12 - 12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ข้าวมีความสูง เฉลี่ย 90.9 เซนติเมตร และคำรับที่ 4 การใช้ปุ๋ยเคมี อัตรา 8 - 8 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + โสโนอัฟริกกัน และ 85.4 เซนติเมตร ในขณะที่คำรับแปลงควบคุม ข้าวมีความสูง 78.6 เซนติเมตร และคำรับที่ 6 การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 0 - 8 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ข้าวมีความสูงต่ำสุด 70.8 เซนติเมตร (ตารางที่ 4)

ความสูงของข้าว เฉลี่ย 2 ปี พบว่า คำรับที่ 10 การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 8 - 8 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + โสโนอัฟริกกัน + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ข้าวมีความสูงสูงสุด 96.1 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างทางสถิติจากคำรับอื่น รองลงมาได้แก่ คำรับที่ 8 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 12 - 12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ข้าวมีความสูง เฉลี่ย 90.9 เซนติเมตร และคำรับที่ 4 การใช้ปุ๋ยเคมี อัตรา 8 - 8 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + โสโนอัฟริกกัน ข้าวมีความสูง เฉลี่ย 85.9 เซนติเมตร ในขณะที่คำรับแปลงควบคุม ข้าวมีความสูง 80.0 เซนติเมตร และคำรับที่ 6 การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 0 - 8 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ข้าวมีความสูงต่ำสุด 69.7 เซนติเมตร(ตารางที่ 4)

### 7.2.2 ผลผลิตของข้าว

ผลผลิตข้าว ปีที่ 1 พบว่า คำรับที่ 8 การใช้ปุ๋ยเคมี อัตรา 12 - 12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ให้ผลผลิตสูงสุด 817 กิโลกรัมต่อไร่ ตามด้วยคำรับที่ 5 การใช้ปุ๋ยเคมี อัตรา 12 - 12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + โสโนอัฟริกกัน ให้ผลผลิต 780 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับคำรับเกษตรกรและแปลงควบคุม กล่าวคือคำรับเกษตรกรให้ผลผลิต 719 กิโลกรัมต่อไร่ แปลงควบคุมให้ผลผลิต 636 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่คำรับที่ 6 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 0 - 8 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ให้ผลผลิตต่ำสุด 627 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 5)

ผลผลิตข้าวปีที่ 2 พบว่า คำรับที่ 5 การใช้ปุ๋ยเคมี อัตรา 12 - 12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + โสโนอัฟริกกันให้ผลผลิตสูงสุด 746 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ คำรับที่ 4 การใช้ปุ๋ยเคมี อัตรา 8 - 8 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + โสโนอัฟริกกัน ให้ผลผลิต 708 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับคำรับเกษตรกร และแปลงควบคุม ซึ่งให้ผลผลิต 642 และ 651 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่คำรับที่ 9 ปุ๋ยเคมี อัตรา 0 - 8 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + โสโนอัฟริกกัน + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำให้ผลผลิตต่ำสุด 535.75 กิโลกรัมต่อไร่ ( ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 แสดงผลผลิตข้าว ปี 2546-2547

ตำรับการ ทดลอง	ผลผลิต ( กิโลกรัมต่อไร่ )		
	ปีที่1	ปีที่2	เฉลี่ย
1	719	642	680.5ab
2	636	651	643.5b
3	674	683.7	678.8ab
4	763	708	735.5a
5	780	746.5	763.2a
6	627	536.2	581.6b
7	747	642.5	694.7ab
8	817	657.2	737.1a
9	640	535.7	587.8b
10	728	572	650.0ab
11	773	588.7	680.8ab
12	732	584.5	658.2ab
เฉลี่ย	719.7	629.0	674.3
C.V. (%)	4.83	16.17	22.82

หมายเหตุ 1. ตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

จากตารางที่ 5 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลผลิตข้าว 2 ปี พบว่า กลุ่มตำรับที่ใช้ปุ๋ย  
ไนโตรเจนต่ำ (0-8-0) ข้าวให้ผลผลิต เฉลี่ย 616 กิโลกรัมต่อไร่ กลุ่มตำรับที่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจน  
สูงขึ้นไป (8-8-0) ข้าวให้ผลผลิตสูงขึ้นไป เฉลี่ย 693.4 กิโลกรัมต่อไร่ และกลุ่มตำรับที่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจน  
สูงสุด (12-12-0) ข้าวให้ผลผลิตสูงที่สุด เฉลี่ย 727.03 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบ  
ผลผลิตระหว่างกลุ่มที่ใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ พบว่า กลุ่มตำรับที่ใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับไนโตรเจน  
กัน ข้าวให้ผลผลิตสูงสุด เฉลี่ย 727.5 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ กลุ่มตำรับที่ใช้ปุ๋ยเคมี  
ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ข้าวให้ผลผลิต เฉลี่ย 671.13 กิโลกรัมต่อไร่ และกลุ่มตำรับที่ใช้ปุ๋ยเคมี  
ร่วมกับการไถกลบไนโตรเจนกันและปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ข้าวให้ผลผลิต เฉลี่ย 628.2 กิโลกรัมต่อไร่

ผลผลิตข้าว เฉลี่ย 2 ปี พบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างตำรับที่ 5 8 และ 4 แต่มีความ  
แตกต่างกับตำรับอื่น ๆ กล่าวคือ ตำรับที่ 5 การใช้ปุ๋ยเคมี อัตรา 12 -12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ +

โสนอัฟริกัน ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยสูงสุดคือ 763.2 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ดำรับที่ 8 การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 12 - 12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ให้ผลผลิต 737.1 กิโลกรัมต่อไร่ และดำรับที่ 4 การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 8 - 8 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ให้ผลผลิต 735.5 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่แปลงควบคุม ข้าวให้ผลผลิต 643.5 กิโลกรัมต่อไร่ แปลงเกษตรกรให้ผลผลิต 680.5 กิโลกรัมต่อไร่ และดำรับที่ 6 การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 0 - 8 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ให้ผลผลิตต่ำสุด 581.6 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 5)

### 7.3 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปีที่ 1 ดำรับที่ 2 แปลงควบคุม ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด คือ 1,837.30 บาทต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ดำรับที่ 8 การใช้ปุ๋ยเคมี อัตรา 12 -12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ และดำรับเกษตรกร การใช้ใส่ปุ๋ยเคมี 16 -20 - 0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งให้ผลตอบแทนเท่ากับ 1,870.36 และ 1,808.80 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และพบว่า ดำรับที่ 9 การไถกลบโสนอัฟริกันร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ และปุ๋ยเคมี อัตรา 0 - 8 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนต่ำสุด 879.66 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 6)

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปีที่ 2 พบว่า ดำรับที่ 2 แปลงควบคุม ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด คือ 2,290.7 บาทต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ดำรับที่ 1 ดำรับเกษตรกร การใช้ปุ๋ยเคมี 16 - 20 - 0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และดำรับที่ 5 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 12 - 12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + โสนอัฟริกัน ซึ่งให้ผลตอบแทน 2,040.10 และ 1,730.06 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และดำรับที่ 11 การไถกลบโสนอัฟริกันร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำและปุ๋ยเคมีอัตรา 12 - 12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวให้ผลตอบแทนต่ำสุด 622.26 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 6)

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ เฉลี่ย 2 ปี พบว่า ดำรับที่ 2 แปลงควบคุม ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด คือ 1,928.45 บาทต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ดำรับเกษตรกร การใช้ใส่ปุ๋ยเคมี 16 - 20 - 0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และดำรับที่ 8 การใช้ปุ๋ยเคมี อัตรา 12 -12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ซึ่งให้ผลตอบแทนเท่ากับ 1,907.75 และ 1,678.16 บาทต่อไร่ ตามลำดับ โดยดำรับที่ 11 การไถกลบโสนอัฟริกันร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ และปุ๋ยเคมี อัตรา 12 - 12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนต่ำสุด 905.56 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 6 ตารางภาคผนวกที่ 21-23)



### ตารางที่ 6 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ตัวรับการตลาด	ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (บาท/ไร่)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย
1. วิธีของเกษตรกร	1808.80	2040.10	1907.75
2. ควบคุม(ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี)	1837.30	2290.70	1928.45
3. ปุ๋ยเคมีอัตรา 0-8-0 + โสไนท์ฟริกกัน	1230.50	1637.00	1397.00
4. ปุ๋ยเคมีอัตรา 8-8-0 + โสไนท์ฟริกกัน	1545.40	1681.10	1588.85
5. ปุ๋ยเคมีอัตรา 12-12-0 + โสไนท์ฟริกกัน	1465.66	1730.06	1567.36
6. ปุ๋ยเคมีอัตรา 0-8-0 + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	1219.40	1529.70	1343.20
7. ปุ๋ยเคมีอัตรา 8-8-0 + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	1611.60	1462.70	1526.15
8. ปุ๋ยเคมีอัตรา 12-12-0 + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	1870.36	1487.66	1678.16
9. ปุ๋ยเคมีอัตรา 0-8-0 + โสไนท์ฟริกกัน+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	879.66	1201.66	1008.66
10.ปุ๋ยเคมีอัตรา 8-8-0+โสไนท์ฟริกกัน+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	1127.90	1529.10	1292.10
11.ปุ๋ยเคมีอัตรา12-12-0 + โสไนท์ฟริกกัน+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	1174.16	622.26	905.56
12.โสไนท์ฟริกกัน)+ ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	1511.10	1116.70	1314.30
เฉลี่ย	1440.15	1527.40	1454.80
หมายเหตุ ราคาผลผลิต(บาท)ต่อกิโลกรัม	ปีที่ 1 = 4.5	ปีที่ 2 = 5.4	เฉลี่ย 2 ปี = 4.9

จากตารางที่ 6 ราคาข้าวปีที่ 2 สูงกว่า ปีที่ 1 ส่งผลให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงกว่า ปีที่ 1 เล็กน้อย โดยพบว่า แปลงควบคุม ให้ผลตอบแทนสูงสุด เนื่องจากไม่มีการใส่ปัจจัยการผลิต และมีการจัดการที่น้อยมาก แต่ในความเป็นจริงหากไม่มีการใส่ปัจจัยการผลิตลงไปย่อมจะทำให้ดินเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้ หากจัดการรวมกิจกรรมแบบลดขั้นตอน เช่น การใส่ปุ๋ยอินทรีย์น้ำพร้อมกับการสูบน้ำเข้าแปลงนา จะเป็นการลดต้นทุน ซึ่งจากผลการทดลอง มีความเห็นว่า หากพิจารณาเลือกตัวรับที่ 8 การใช้ปุ๋ยเคมี อัตรา 12 - 12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ เท่ากับ 1,678.16 บาทต่อไร่ ต่ำกว่าแปลงควบคุม เนื่องจากการใส่ปุ๋ยในปีที่ 2 เป็นการเพิ่มค่าใช้จ่าย 254 บาทต่อไร่ ซึ่งการใส่ปุ๋ย 3-5 ปีต่อครั้ง เป็นการปรับปรุงบำรุงดินไปสู่การเกษตรแบบยั่งยืนได้ ทั้งนี้ควรรณรงค์ส่งเสริมการไม่เผาฟางข้าวและส่งเสริมการไถกลบตอซังหลังการเก็บเกี่ยวข้าวพร้อมกับการหมักฟางด้วยปุ๋ยอินทรีย์น้ำเพื่อเป็นการเพิ่มอินทรีวัตถุให้แก่ดินในเบื้องต้นด้วย

## 8. สรุปผล

จากการศึกษาการจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ในชุดดิน รังสิต ในพื้นที่ เกษตรกร หมู่ที่ 7 ตำบลคลองเจ็ด อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี สรุปได้ว่า

การไถกลบ โสนอัฟริกันสามารถเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินทำให้ดินร่วนซุย และเมื่อย่อยสลายจะเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดินด้วย จากการทดลองครั้งนี้ การไถกลบ โสนอัฟริกันในดินเปรี้ยว จัดชุดดินรังสิต ติดต่อกัน 2 ปี ซึ่งให้น้ำหนักสดประมาณ 1,270 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นน้ำหนักแห้ง ประมาณ 182 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งทำให้อินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้น จาก 3.61 เป็น 5.67 เปอร์เซ็นต์ และพบว่า คำรับที่ 10 การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 8 - 8 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการไถกลบ โสนอัฟริกันและปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ทำให้ข้าวมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงสูงสุด 96.1 เซนติเมตร ทั้งนี้ เนื่องจากการไถกลบ โสนอัฟริกันเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุในการปรับปรุงโครงสร้างของดินและเพิ่มธาตุไนโตรเจนให้แก่ดิน

การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราต่าง ๆ มีอิทธิพลต่อผลผลิตข้าว กล่าวคือ การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่ำ (0-8-0) ส่งผลให้ผลผลิตข้าวต่ำ เฉลี่ย 616 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงขึ้น (8-8-0) ส่งผลให้ผลผลิตข้าวสูงขึ้น เฉลี่ย 693.4 กิโลกรัมต่อไร่ และกลุ่มคำรับที่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนสูงสุด (12-12-0) ส่งผลให้ผลผลิตข้าวสูงสุด เฉลี่ย 727.03 กิโลกรัมต่อไร่

การใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ไม่สามารถเพิ่มความสูงและผลผลิตของข้าวโดยตรง เนื่องจากมีปริมาณธาตุอาหารหลักต่ำ แต่จะเพิ่มธาตุอาหารรอง ธาตุอาหารเสริมและฮอร์โมนพืชให้กับข้าวทำให้ข้าวมีความสูงและผลผลิตสูงขึ้นเมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูง จากการทดลอง พบว่า คำรับที่ 8 การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 12 - 12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ส่งผลให้ข้าวมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงได้ในระดับหนึ่ง เนื่องจากการเพิ่มปริมาณธาตุไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมีและเพิ่มปริมาณธาตุอาหารเสริมและฮอร์โมนพืชให้กับข้าวจากปุ๋ยอินทรีย์น้ำแต่อินทรีย์วัตถุในดินอาจลดลง จึงต้องไถกลบตอซังเพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุในการปรับปรุงโครงสร้างของดิน และจาก คำรับที่ 6 การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 0 - 8 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ซึ่งเป็นการลดปริมาณธาตุไนโตรเจน ทำให้ความสูงของข้าวเฉลี่ยต่ำสุด 69.7 เซนติเมตร

ผลผลิตข้าว 2 ปี พบว่า คำรับที่ 5 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 12 - 12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่+ โสนอัฟริกัน เป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุและธาตุไนโตรเจนให้กับดินในอัตราที่สูงซึ่งข้าวสามารถนำไปใช้ประโยชน์และเพิ่มผลผลิตสูงสุด 763.25 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนคำรับที่ 8 การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 12 - 12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ เป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุและธาตุไนโตรเจนที่น้อยทำให้ผลผลิตข้าวลดลงเล็กน้อย เฉลี่ย 737.10 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่แตกต่างกับคำรับที่ 5 หากต้องการเพิ่มอินทรีย์วัตถุและธาตุไนโตรเจนให้เพียงพอต่อการเพิ่มผลผลิตของข้าวก็สามารถทำได้โดยการไถกลบตอซังและฟางข้าวลงไปดินด้วย

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า แปลงควบคุม ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงที่สุด คือ 1,928.45 บาทต่อไร่ เนื่องจากในตำรับควบคุม มีการลงทุนต่ำ โดยไม่มีการใส่ปัจจัยการผลิตใด ๆ และพื้นที่การทดลองนี้มีการปลูกข้าวและใช้ปุ๋ยอย่างต่อเนื่องมาก่อน มีปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ตกค้างอยู่ในดิน (มีปริมาณฟอสฟอรัสก่อนปลูก 18-24 ppm) ประกอบกับดินเป็นดินเหนียวมีการดูดซับธาตุอาหารสูง ทำให้ชะลอการชะล้างและสูญเสียธาตุอาหาร จึงทำให้ผลตอบแทนสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ ตำรับที่ 1 แปลงของเกษตรกร ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 16 - 20 - 0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และตำรับที่ 8 การใช้ปุ๋ยเคมี อัตรา 12 - 12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ซึ่งให้ผลตอบแทนเท่ากับ 1,907.75 และ 1,678.16 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และพบว่า ตำรับที่ 11 การใส่ถกบโสนอัฟริกันร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำและปุ๋ยเคมีอัตรา 12 - 12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลตอบแทนต่ำสุด 905.56 บาทต่อไร่

## 9. ข้อเสนอแนะ

1. การปฏิบัติงานวิจัยเรื่องข้าว ต้องอาศัยความประณีตละเอียดอ่อนต่อการปฏิบัติในพื้นที่จริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งแปลงของเกษตรกร เนื่องจากมีปัจจัยผันแปรหลากหลายทั้ง ดิน น้ำ และสิ่งแวดล้อมที่จำเป็นต่อการผลิตข้าว การทดลองครั้งนี้มีปัญหาคอขวดอยู่บ้าง แต่ได้ดำเนินการแก้ไขไปตามสภาพปัญหา เช่น เมื่อฝนตกมีปัญหาน้ำมาก ฝนแล้งมีปัญหาน้ำน้อย จึงต้องคอยสังเกตและเตรียมการแก้ไขให้ทันเหตุการณ์

2. พืชปุ๋ยสดบางชนิด เช่น โสนอัฟริกัน ต้องทำความเข้าใจในการนำไปใช้ในพื้นที่ยจริง เนื่องจากเกษตรกรยังไม่เข้าใจถึงวิธีการใช้ประโยชน์ของโสนอัฟริกันกับการปรับปรุงบำรุงดินในนาข้าว การปลูกโสนอัฟริกันควรอยู่ในระยะเวลาที่เหมาะสมมีระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นอย่างน้อย 50-55 วันก่อนออกดอก ขณะเดียวกันการทำนาในปัจจุบัน เกษตรกรไม่มีการพักดิน จะมีกิจกรรมเขตกรรมทำนาปลูกข้าวอยู่ตลอดเวลาเมื่อมีน้ำเพียงพอจึงควรแนะนำให้เห็นความสำคัญของการพักดินและเพิ่มอินทรีย์วัตถุ แม้ว่าอินทรีย์วัตถุมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแต่ผลผลิตของข้าวยังไม่คงที่ เนื่องมาจากการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุยังไม่สมบูรณ์

3. ควรมีการศึกษาผลตกค้างของปุ๋ยเคมีในกรณีมีการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราสูงเพราะการใส่ปุ๋ยที่มากเกินไปจะทำให้ตกค้างในดินและอาจเป็นมีผลต่อข้าวได้ ศึกษากิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินซึ่งย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ และจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอธิบายถึงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเข้ามาเชื่อมโยงเกี่ยวข้องด้วย ทั้งนี้ เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกในการลดขั้นตอน ลดต้นทุน จึงควรศึกษาเพิ่มเติมในระยะยาวต่อไป

4. จากการทดลอง พบว่า ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในแปลงควบคุมจะสูงที่สุด แต่ก็ไม่ได้หมายความว่า จะแนะนำให้เกษตรกรใช้ได้ เนื่องจากการไม่ใส่ปุ๋ยให้กับดินจะทำให้ดินเสื่อม

โตรมลงอย่างรวดเร็ว จึงต้องหาวิธีการวางแผนการปฏิบัติการก่อนหรือหลังหรือผสมผสานไปด้วยกัน เช่น แนะนำให้เกษตรกรทอซังในเบื้องต้น และหาวิธีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์น้ำพร้อมกับการสูบน้ำเข้าแปลงก็จะลดขั้นตอนลดต้นทุนได้ จากผลการทดลองครั้งนี้ เมื่อพิจารณาผลผลิตของข้าวและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจร่วมกัน มีความเห็นว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตรา 12 - 12 - 0 กิโลกรัมต่อไร่ก็เพียงพอ เนื่องจากให้ผลผลิต 737.1 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งไม่แตกต่างกับค่ารับที่ให้ผลผลิตสูงสุด และให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงกว่า 1,678.16 บาทต่อไร่ เมื่อมีการจัดการลดค่าใช้จ่ายจากการใส่ปุ๋ย 254 บาทต่อไร่ ซึ่งการใส่ปุ๋ยนั้นใช้ได้ 3-5 ปี จึงเป็นการเพิ่มกำไร (1,678.16 + 254 = 1932.16 บาทต่อไร่) ในฤดูต่อไปได้การลดต้นทุนต่อหน่วยลงจาก 2.6 เป็น 2.2 บาทต่อกิโลกรัม โดยการทดลองนี้ มีต้นทุนต่อหน่วยอยู่ระหว่าง 2.6 - 3.6 บาทต่อกิโลกรัม ยกเว้นค่ารับเกษตรกรและแปลงควบคุม ซึ่งมีต้นทุนต่อหน่วย 1.9 และ 2.1 บาทต่อกิโลกรัม เนื่องจากไม่ใส่ปุ๋ยและมีการจัดการน้อย ฉะนั้น การบริหารต้นทุนต่อหน่วยผลผลิตข้าวให้มีราคาต้นทุนต่อหน่วยต่ำลง จะทำให้เกษตรกรได้ผลกำไรในการปลูกข้าวมากขึ้น ซึ่งการลดต้นทุนต่อหน่วยทำได้โดยการควบคุมต้นทุนให้ลดลงหรือเท่าเดิม ในขณะที่ผลผลิตเท่าเดิมหรือเพิ่มขึ้น การไกล่เกลี่ยร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี จึงเป็นการใช้อินทรีย์วัตถุที่มีอยู่ในพื้นที่นาแทนการซื้อปุ๋ยอินทรีย์จากที่อื่นซึ่งลดต้นทุนและเป็นการปรับปรุงบำรุงดินอนุรักษ์ดินให้ใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืน

## 10. ประโยชน์ที่ได้รับ

1. เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติการสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการตัดสินใจเลือกวิธีการปรับปรุงดินสำหรับปลูกข้าวตามกลุ่มชุดดิน
2. นักวิชาการสามารถเลือกศึกษาวิจัยต่อยอดในการปรับปรุงบำรุงดินจากการใช้วิธีการจัดการดิน เช่น การเพิ่มปุ๋ยอินทรีย์จากพืชปุ๋ยสด และปุ๋ยอินทรีย์น้ำ
3. ผลจากการทดลองจะช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรและเกษตรกร ผู้อยู่ในบริเวณใกล้เคียง ได้เห็นประโยชน์จากการใช้วิธีการปรับปรุงบำรุงดินที่เหมาะสมซึ่งนำไปถ่ายทอดให้เกิดประโยชน์แบบบูรณาการ

## 11. เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2541. รายงานการจัดการทรัพยากรดิน เพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตาม  
กลุ่มชุดดิน เล่มที่ 1 ดินบนที่ราบต่ำ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 163-175.
- คณะกรรมการการกำหนดมาตรการและจัดทำเอกสารอนุรักษ์ดินและน้ำและการจัดการดิน.  
พืชตระกูลถั่วเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.  
109 หน้า.
- จันทนา อินทปัญญา. มปป. ISBN 974-231-653-8. สถิติสำหรับการวิจัยทางสิ่งแวดล้อม.  
คณะพัฒนาศักดิ์สาขาการจัดการสิ่งแวดล้อม. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.  
138 หน้า. (หน้า 126-131).
- ปรัชญา ธัญญาดี. 2513. การใช้ปุ๋ยพืชสดเป็นปุ๋ยบำรุงดิน คำนแนะนำกรมพัฒนาที่ดิน ฉบับที่ 6.  
กองบริการที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ประชา นาคะประเวศ และปรัชญา ธัญญาดี. 2535. พืชปุ๋ยสดบำรุงดิน เอกสารวิชาการกลุ่ม  
อินทรีย์วัตถุและวัสดุที่เหลือใช้ กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวง  
เกษตรและสหกรณ์. 22 หน้า.
- พีรชมา วาสนานุกูล ประชา นาคะประเวศ วิฑูร ชินพันธุ์ กมาลาภา วัฒนาประพัฒน์ และ  
บุศกร ทวีคุณ. 2539. พืชปุ๋ยสดแห่งความหวังของการเร่งรัดการปรับปรุงบำรุงดิน  
เอกสารการประชุม.
- ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี. 2539. ข้าว ความรู้คู่ชาวนา เอกสารวิชาการครบรอบ 80 ปี ศูนย์วิจัย  
ข้าวปทุมธานี สถาบันวิจัยข้าว. กรมวิชาการเกษตร. 176 หน้า.
- สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร และองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ. 2546.  
การตรวจสอบขั้นตอนการปลูกข้าวแบบบูรณาการ Thai Ricecheck System. 46 หน้า.
- สถาบันวิจัยข้าว. 2547. เรื่องเล่าข้าวไทย กรมวิชาการเกษตร. 113 หน้า.
- สุรพล อุปดิษฐกุล. มปป. สถิติการวางแผนการทดลองเบื้องต้น. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.  
138 หน้า. (หน้า 36-39, 47-55, 136-137).
- เอกสงวน ชูวิสิษฐกุล. 2544. เทคโนโลยีการผลิตข้าวพันธุ์ดี สถาบันวิจัยข้าว. กรมวิชาการ  
เกษตร. 137 หน้า.