

รายงานผลการวิจัย

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 46 48 04 12 30101 010 201 02 11

โครงการวิจัย วิจัยทดสอบการแก้ไขปัญหาดินเปรี้ยวจัด โดยใช้ปุ๋ยร่วมกับปุ๋ยพืชสดเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1

กลุ่มชุดดินที่ 10 ชุดดินรังสิตกรด

สถานที่ดำเนินการ พื้นที่มูลนิธิชัยพัฒนา ต.บ้านพรึก อ.บ้านนา จ.นครนายก

ผู้ดำเนินการ

หัวหน้าโครงการ

นางนงคราญ มณีวรรณ นักวิชาการเกษตร 8ว สวจ.

ผู้ร่วมดำเนินงาน

น.ส.รสมาลิน ณ ระนอง นักวิชาการเกษตร 8ว สวจ.

นางละเอียด สันธุเสน นักวิทยาศาสตร์ 8ว สวด.

ที่ปรึกษาโครงการ

นายพิสุทธิ วิจารณ์

ผู้เชี่ยวชาญด้านสำรวจดินและจำแนกดิน

นางพงษ์ปิยะ ปิยสิรานนท์

ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน

บทคัดย่อ

การวิจัยทดสอบการแก้ไขปัญหาดินเปรี้ยวจัด โดยใช้ปุ๋ยร่วมกับปุ๋ยพืชสดเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ในพื้นที่โครงการมูลนิธิชัยพัฒนา ที่อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก ในปี 2547-2549 โดยการใช้ปุ๋ยคอกทุก 14 วัน ร่วมกับวิธีการต่างๆ คือ ใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ (8-8-0 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่) และใช้ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งคำแนะนำ อย่างเดียว ใช้ร่วมกับปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ และสารเร่ง พด.4 และใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ผลการทดลองพบว่า ข้าวเจริญเติบโตได้ดีในทุกวิธีการ และได้ผลผลิตข้าวต่ำมากทุกปี ในปี 3 ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้นจากในปีที่ 1 และ 2 แต่อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก เนื่องจากพื้นที่ที่ทำการทดลอง ไม่มีการใช้ปุ๋ยนอร์มัลปรับปรุงดินก่อนปลูก สภาพของดินจึงเป็นกรดจัด แม้ว่าจะมีการใช้ปุ๋ยคอกทุก 14 วันก็ตาม และการทำนาปีละครั้ง ทำให้มีช่วงดินแห้งหลายเดือน(เป็นเขตเกษตรน้ำฝน) ความเป็นกรดจึงไม่ลดลงมากนัก

สำหรับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า จากการที่ผลผลิตข้าวที่ได้ต่ำมากทุกปี ได้ผลผลิตสูงสุดประมาณ 352 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อคิดค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนที่ได้รับ จึงขาดทุนทุกวิธีการ

คำสำคัญ (Key words) : ดินเปรี้ยวจัด การถ่วงดิน ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ปุ๋ยเคมี สารเร่ง พด.4 และพันธุ์ข้าวปทุมธานี 1

หลักการและเหตุผล

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกข้าวประมาณ 45-50 ล้านไร่ หรือประมาณร้อยละ 16 ของพื้นที่ทั้งประเทศ ได้ผลผลิต 24 ล้านตันข้าวเปลือก เป็นการผลิตในฤดูนาปี 19 ล้านตัน และฤดูนาปรัง 5 ล้านตัน นำไปแปรสภาพเป็นข้าวสารใช้บริโภคภายในประเทศ 7 ล้านตัน และส่งออกจำหน่ายต่างประเทศอีก 6 ล้านตัน นำรายได้เข้าประเทศมากกว่าปีละ 70,000 ล้านบาท ผลพลอยได้จากการแปรสภาพข้าวเปลือก นอกจากนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายชนิด (กรมวิชาการเกษตร 2545)

ปัญหาที่พบในการผลิตข้าวนอกเหนือไปจากการระบาดของโรคแมลงศัตรูแล้ว การขาดแคลนปุ๋ยและสารเคมีซึ่งมีราคาสูงขึ้น การขาดแคลนนํ้าในฤดูการปลูกและความเสียหายจากอุทกภัยในบางพื้นที่ การขาดการปรับปรุงบำรุงดินและการจัดการดินที่ไม่เหมาะสมเนื่องจากการปลูกข้าวติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน และข้าวจะมีการตอบสนองต่อการใช้ธาตุอาหาร ธาตุอาหารจากดินจะสูญเสียโดยสะสมอยู่ในส่วนต่างๆ ของพืชในปริมาณสูง การทำการเกษตรที่ไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน เป็นผลทำให้ดินมีความสมบูรณ์ต่ำ และมีผลต่อผลผลิตทางการเกษตรลดลงอย่างมาก (กรมพัฒนาที่ดิน 2541) นอกจากนี้จะมีผลกระทบต่ออินทรีย์วัตถุในดิน ทำให้มีระดับค่อนข้างต่ำ ผลกระทบจากการทำการเกษตรที่ไม่คำนึงถึงสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยเฉพาะพื้นที่การเกษตรที่มีการใช้สารเคมีเพื่อกำจัดศัตรูพืช และวัชพืชในดินกันอย่างแพร่หลาย และไม่ถูกต้องอย่างต่อเนื่อง จะส่งผลกระทบต่อการเพิ่มปัญหาทางสภาพแวดล้อมในด้านมลพิษของดิน นํ้า และบรรยากาศรวมถึงทางด้านเศรษฐกิจและสังคมด้วย จำเป็นที่ต้องฟื้นฟูและดำรงรักษาทรัพยากรธรรมชาติให้มีสภาพดั้งเดิม

ดังนั้นการจัดการดินด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินให้มีความยั่งยืนต่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของข้าวในแต่ละชุดดิน ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีประสิทธิภาพตลอดไป โดยมุ่งเน้นการใช้นํ้าล้างดิน การปรับปรุงบำรุงดินด้วยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ ที่เหมาะสม และรวมถึงการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่เหมาะสมด้วย

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาผลของการใช้นํ้าล้างดินร่วมกับใช้ปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยอินทรีย์นํ้าต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัด
2. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินหลังการจัดการด้วยวิธีการต่างๆ
3. วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

การตรวจเอกสาร

สืบเนื่องจากพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ให้ใช้วิธีการทางธรรมชาติ ในการแก้ไขปัญหาดินเปรี้ยวจัด ได้แก่ การขังนํ้า การใช้นํ้าล้างกรดออกจากดิน แล้วทำการบำบัดนํ้าเปรี้ยวเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป ในการใช้นํ้าล้างกรดออกจากดิน นั้น จำเป็นต้องทำหลายๆ ครั้ง เพื่อให้ดินดี สภาพเหมาะสมต่อการปลูกข้าว ดังนั้นจึงได้ศึกษาจำนวนครั้งที่ใช้นํ้าล้างดิน หรือจำนวนวันที่ขังนํ้าแล้วระบายออก

หาช่วงที่เหมาะสมที่ให้ข้าวเจริญเติบโตและให้ผลผลิตคุ้มค่าต่อการลงทุน ทั้งนี้จำเป็นต้องเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ข้าวตามความต้องการของข้าว และแก้ไขความเป็นพิษของอะลูมิเนียม โดยการปลูกพืชปุ๋ยสดและไถกลบลงดินก่อนการปลูกข้าว เพราะอินทรีย์วัตถุจากพืชปุ๋ยสดจะสร้างสารประกอบเชิงซ้อนกับอะลูมิเนียมในดิน ทำให้ไม่เป็นพิษต่อข้าวที่ปลูก เพื่อจะได้นำผลการศึกษาไปถ่ายทอดให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติต่อไป และรองรับการปรับปรุงพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดในโครงการเขื่อนคลองท่าด่านที่จะใช้ประโยชน์ได้ในต่อไปด้วย

ข้าวที่ปลูกในประเทศไทยสามารถจำแนกตามนิเวศการปลูกข้าวได้ 4 ประเภท คือ ข้าวนาชลประทาน ข้าวหน้าน้ำฝน ข้าวน้ำลึก และข้าวไร่ (กรมวิชาการเกษตร 2545) สำหรับการปลูกข้าวนาชลประทานนั้นพบว่ามีเนื้อที่ประมาณ 12 ล้านไร่ ส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ราบภาคกลางและภาคเหนือตอนล่าง จัดเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมกับการปลูกข้าว เนื่องจากมีน้ำเพียงพอต่อการปลูกข้าว สำหรับลักษณะของดินและสภาพแวดล้อมที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าวนาชลประทาน กล่าวคือ

สภาพพื้นที่ เป็นที่ราบลุ่ม สามารถควบคุมระดับน้ำได้สูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 600 เมตร อยู่ห่างไกลจากแหล่งมลพิษ และมีการคมนาคมสะดวก ลักษณะดินเป็นดินเหนียวถึงดินร่วนเหนียว มีความอุดมสมบูรณ์สูงปานกลาง และสามารถอุ้มน้ำได้ดี ระดับหน้าดินลึกไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร และมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 5.0-6.5

สภาพภูมิอากาศ อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตอยู่ระหว่าง 22-23 องศาเซลเซียส และมีแสงแดดจัด และมีแหล่งน้ำ มีคลองชลประทานหรือแหล่งน้ำอื่นที่มีปริมาณน้ำเพียงพอ

ดินเปรี้ยวจัดเป็นดินที่มีศักยภาพเหมาะสมสำหรับการทำนา แต่มีปัญหาความเป็นกรดจัด จำเป็นต้องแก้ไขความเป็นกรดของดิน ลดสารพิษในดินและเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดินด้วย ดินเปรี้ยวจัดมีหลายกลุ่มชุดดิน ซึ่งมีความรุนแรงของกรดแตกต่างกัน เช่น กลุ่มชุดดินที่ 11 มีลักษณะเป็นดินเหนียว พบจุดประสีน้ำตาล สีเหลืองและสีแดงในชั้นดินล่างตอนบน และพบจาโรไซต์ที่ระดับลึก 50-100 ซม. ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน 4.5-5.0 มีสารละลายพวกเหล็กและอะลูมิเนียมเป็นปริมาณมาก จนเป็นพิษต่อพืชที่ปลูก ขาดแคลนธาตุอาหารไนโตรเจน และฟอสฟอรัส

วิธีการปรับปรุงแก้ไขดินเปรี้ยวจัดมีหลายวิธี เช่น การใช้วัสดุปูนปรับปรุงดิน การขังน้ำและการล้างกรดออกจากดินหรือการใช้สารเคมีบางชนิด เป็นต้น

สำหรับพันธุ์ข้าวที่สำคัญและนิยมปลูกในพื้นที่นาชลประทาน มีหลายพันธุ์ แต่พันธุ์ที่แนะนำให้ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดภาคกลาง ได้แก่ พันธุ์ปทุมธานี 1 ซึ่งลักษณะเด่นของข้าว คือ มีอมิโลสต่ำ ข้าวสุกนุ่มเหนียวและมีกลิ่นหอม เมล็ดมีระยะพักตัว 4 สัปดาห์ ค่อนข้างต้านทานโรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลังขาว อายุเก็บเกี่ยว 112-125 วัน และให้ผลผลิตสูง ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 740 กิโลกรัมต่อไร่ และขาดได้ราคาดี

เนื่องจากข้าวเป็นพืชที่มีความต้องการความอุดมสมบูรณ์ของดินสูงถึงปานกลาง และดินสามารถอุ้มน้ำได้ดี ดังนั้น ดินจึงเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ควบคุมปริมาณและคุณภาพของผลผลิตข้าว การปรับปรุงบำรุงดินโดยใช้อินทรีย์วัตถุ มีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืชทั้งทางตรงและทางอ้อมด้วยกัน

หลายประการ แต่ประเด็นหลักคือ อินทรีย์วัตถุเป็นแหล่งสำคัญของสารประกอบฮิวมัสในดิน สารประกอบฮิวมัสในดินมีความสามารถในการดูดซับไอออนที่มีประจุบวกชนิดต่างๆ โดยเฉพาะที่เป็นธาตุอาหารพืชและจะปลดปล่อยให้พืชได้อีกนานต่อไป นอกจากนี้ทำให้อนุภาคของดินเกาะตัวกันและมีโครงสร้างดีขึ้น ทำให้การระบายอากาศของดินเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่เดียวกันก็ช่วยอุ้มน้ำได้ดี ซึ่งมีผลทำให้ระบบของรากพืชสามารถแตกแขนงหรือแผ่กระจายในดินได้อย่างกว้างขวาง และสามารถดูดซับธาตุอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น นอกจากนี้อินทรีย์วัตถุยังมีผลโดยตรงในเรื่องธาตุอาหารพืชหรือเป็นแหล่งธาตุอาหารให้แก่พืชโดยตรง ถึงแม้ว่าจะมีธาตุอาหารอยู่ในระดับปริมาณต่ำ แต่จะมีคุณสมบัติในการปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชออกมาทีละน้อย และความสามารถของอินทรีย์วัตถุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกหรือดูดซับประจุบวกค่อนข้างสูง จะช่วยดูดซับธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมีในรูปของประจุบวกมิให้เกิดการสูญเสียไป เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารต่อพืช นอกจากนี้อินทรีย์วัตถุจะช่วยเพิ่มความต้านทานการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดและเป็นด่างของดิน ทำให้ค่า pH ของดินอยู่ในระดับค่อนข้างเป็นกลาง และสามารถช่วยลดความเป็นพิษของธาตุอาหารบางชนิดในดิน โดยจะมีคุณสมบัติในการดูดซับอะลูมิเนียมและแมงกานีสในสภาพดินกรด ทำให้ความเป็นพิษของธาตุทั้งสองลดลง

การปลูกพืชตระกูลถั่วเป็นปุ๋ยพืชสด เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการปลูกข้าว เนื่องจากพืชตระกูลถั่วสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศโดยอาศัยจุลินทรีย์ที่อยู่ร่วมกับพืชตระกูลถั่วที่ราก และในพืชตระกูลถั่วบางชนิด เช่น โสนอัฟริกันมีการอยู่ร่วมกันในบริเวณลำต้นด้วย ในการนำเอาพืชตระกูลถั่วมาเป็นปุ๋ยพืชสดในนาข้าว นิยมใช้โสน เช่น โสนอัฟริกัน โสนอินเดีย โสนคางคก และโสนจีนแดง และ *Aschynomene afraspera* จากการศึกษาการไถกลบโสนที่อายุ 60 วันภายหลังการปลูก พบว่า โสนอัฟริกัน (*Sesbania rostrata*) โสนคางคก (*S. aculata*) โสนอินเดีย (*S. speciosa*) โสนจีนแดง (*S. carabina*) ช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสและไนโตรเจนในชั้นดิน โดยโสนอัฟริกันจะช่วยในการเพิ่มของธาตุอาหารมากกว่าโสนชนิดอื่นๆ (กรมพัฒนาที่ดิน 2544) ปุ๋ยพืชสดเป็นปุ๋ยในโตรเจนที่ราคาถูก และยังสามารถปรับปรุงความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดินด้วย จากการศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการไถกลบโสน พบว่า สามารถไถกลบโสนตั้งแต่โสนมีอายุ 30 45 และ 60 วัน ในกรณีที่ไถกลบช้าเกินไปน้ำฝนให้เพียงพอในการปักดำสามารถเลื่อนเวลาไถกลบไปจนถึง 75 วัน ภายหลังการปลูก

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้นเดือน เมษายน 2547
สิ้นสุดต้นเดือน พฤษภาคม 2549

สถานที่ดำเนินการและแผนการดำเนินการตลอดโครงการวิจัย

พื้นที่โครงการศึกษาทดลองการแก้ไขปัญหาดินเปรี้ยวฯ ในที่ดินมูลนิธิชัยพัฒนา บ้านหนองคันจาม ต.บ้านพริก อ.บ้านนา จ.นครนายก

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ที่จะเป็นชุดโครงการวิจัย

เมล็ดพันธุ์พืชสด ได้แก่ โสนอัฟริกัน เมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 สารเร่ง พด.4 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในภาคสนามที่จำเป็นในการปลูกข้าว อุปกรณ์ผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำ การผลิตสารกำจัดวัชพืช (พด.5) และการไถกลบพืชปุ๋ยสด และอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างดิน น้ำ และผลผลิตข้าว

วางแผนการทดลอง แบบ Randomized Complete Block Design ประกอบด้วย 11 ดำรับ 3 ซ้ำ

1. ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ
2. ปุ๋ยเคมี ½ คำแนะนำ
3. ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ + พืชปุ๋ยสด
4. ปุ๋ยเคมี ½ คำแนะนำ + พืชปุ๋ยสด
5. ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ
6. ปุ๋ยเคมี ½ คำแนะนำ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ
7. ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ + พืชปุ๋ยสด + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ
8. ปุ๋ยเคมี ½ คำแนะนำ + พืชปุ๋ยสด + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ
9. พืชปุ๋ยสด + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ
10. ปุ๋ยเคมี ½ คำแนะนำ + พด.4
11. ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ + พด.4

หมายเหตุ

1. ทุกดำรับล้างดินด้วยน้ำจืดทุก 14 วัน
2. ใส่ปุ๋ยอินทรีย์น้ำอัตรา 15 ลิตร/ไร่ เจือจาง 1 : 500 ฉีดพ่นและใส่ลงน้ำ
3. ทุกดำรับทดลองควบคุมกำจัดวัชพืชโดยใช้สารเร่ง พด.5
4. อัตราปุ๋ยแนะนำได้จากค่าการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน (8-8-0 กก.N-P₂O₅-K₂O /ไร่)
5. มีแปลงที่ไม่ใส่ปัจจัยใดๆเป็นแปลงเปรียบเทียบ(ควบคุม)

ขั้นตอนและวิธีดำเนินการ

1. แบ่งพื้นที่เป็นย่อยขนาด 4x4 เมตร เก็บตัวอย่างดินก่อนทำการทดลอง แล้วไถเตรียมดินเพื่อปลูกโสนอัฟริกัน
2. ปล่อยน้ำเข้าแปลงแล้วระบายออกตามเวลาที่กำหนด
3. ปลูกโสนอัฟริกันเป็นพืชปุ๋ยสดอัตรา 5 กก./ไร่ ไถกลบที่อายุ 50-60 วัน
4. เตรียมปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากเศษผักและผลไม้
5. ปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 หลังจากไถกลบพืชปุ๋ยสด 15 วัน
6. เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 ซม. ก่อนการทดลอง และหลังเก็บเกี่ยวข้าว เพื่อวิเคราะห์ค่า pH OM. P K

7. การเก็บบันทึกข้อมูล

7.1 บันทึกน้ำหนักสด น้ำหนักแห้งของโสนอัฟริกัน และวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช N P K

7.2 บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวด้านความสูง การแตกกอ การออกรวง

7.3 บันทึกองค์ประกอบผลผลิตข้าว ได้แก่ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง น้ำหนัก 1000 เมล็ด เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ

7.4 เก็บเกี่ยวผลผลิตข้าว ชั่งคำนวณผลผลิตที่ความชื้น 14%

8. วิเคราะห์ข้อมูล แปลผล

9. เขียนรายงาน

ดำเนินการวิจัยทดสอบการจัดการดินเปรี้ยวจัดด้วยวิธีธรรมชาติ โดยใช้น้ำลำกรดและสารพิษออกจากดิน ใช้ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยอินทรีย์น้ำและปุ๋ยเคมีที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวที่ปลูกตามกลุ่มชุดดิน ใช้สารอินทรีย์กำจัดวัชพืช สำหรับใช้กำหนดเป็นวิธีการจัดการดินเปรี้ยวจัดที่เหมาะสม โดยมุ่งเน้นการรักษาความอุดมสมบูรณ์ให้มีความยั่งยืน ลดสารพิษในดิน และเกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้ง่ายต่อไป

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. สมบัติทางเคมีของปัจจัยการทดลอง

จากการวิเคราะห์ธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ทำจากผัก พบว่า มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม เฉลี่ย 0.14 0.10 และ 0.60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีปริมาณฮอร์โมน ออกซิน จิบเบอเรลลิน และไคเนติน เฉลี่ย ประมาณ 1.4 30.01 และ 15.73 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ดังนั้นประโยชน์ที่ได้จากปุ๋ยอินทรีย์น้ำ คือฮอร์โมนที่ช่วยเร่งการเจริญเติบโตของพืช ช่วยให้รากเจริญเติบโตได้ดีและสามารถดูดใช้ธาตุอาหารได้มากขึ้น ข้าวเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงขึ้น

จากการวิเคราะห์ธาตุอาหารในพืชปุ๋ยสด (โสนอัฟริกัน) พบว่ามีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม เฉลี่ย 2.56 0.20 และ 1.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ในปีแรก ปลูกโสนอัฟริกันและแปลงทดลอง พบว่าโสนอัฟริกันเจริญเติบโตได้น้อยมาก ได้น้ำหนักสดประมาณ 500 กิโลกรัมต่อไร่เท่านั้น ดังนั้นปริมาณธาตุอาหารที่ได้จากปุ๋ยพืชสดในปีแรก จึงไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าว ในปีที่ 2 และ 3 ได้ทำการปลูกโสนอัฟริกันในพื้นที่ข้างเคียง และตัดมาสับกลบใส่แปลงในอัตรา 1 ตันต่อไร่ ดังนั้นปริมาณธาตุอาหารที่ได้จากปุ๋ยพืชสดสูงขึ้น เมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมี ข้าวจึงเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงขึ้นมากกว่าในปีแรก

2. การเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1

2.1 ความสูงของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัด 3 ปี

พื้นที่ปลูกข้าวมีสภาพเป็นกรดจัด การใช้น้ำลำกรดทุก 2 สัปดาห์ และปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 โดยมีการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ร่วมกัน ผลการทดลองพบว่า แปลงควบคุมที่ไม่มีการใส่อะไรเลย ข้าวไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ตายทั้งหมด สำหรับดำรับต่างๆที่มีการใส่ปัจจัย ข้าวสามารถเจริญเติบโตได้ระดับหนึ่ง ดังนี้

ในปีที่ 1 พบว่า ข้าวที่ปลูกในแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ(8-8-0 กก.N-P₂O₅-K₂O /ไร่) ข้าวเจริญเติบโตด้านความสูงมากกว่าดำรับอื่นๆ อย่างเด่นชัด คือ ข้าวสูงเฉลี่ย 80 เซนติเมตร ในขณะที่การใส่ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ข้าวเจริญเติบโตด้านความสูงน้อยที่สุด เฉลี่ย 60 เซนติเมตรเท่านั้น (ตารางที่ 1)

ในปีที่ 2 พบว่า ข้าวที่ปลูกมีการเจริญเติบโตดีกว่าในปีแรก และข้าวที่ปลูกในแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ(8-8-0 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่) ข้าวเจริญเติบโตด้านความสูงมากกว่าดำรับอื่นๆ อย่างเด่นชัด เช่นเดียวกับปีแรกคือ ข้าวสูงเฉลี่ย 102 เซนติเมตร ในขณะที่การใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งอัตราแนะนำ(4-4-0 กก.N-P₂O₅-K₂O /ไร่) ร่วมกับปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ข้าวเจริญเติบโตด้านความสูงน้อยที่สุด เฉลี่ย 69.4 เซนติเมตรเท่านั้น (ตารางที่ 1)

ในปีที่ 3 พบว่า ข้าวที่ปลูกมีการเจริญเติบโตดีกว่าในปีแรกและใกล้เคียงกับปีที่ 2 และข้าวที่ปลูกในแปลงที่ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ(8-8-0 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่) ข้าวเจริญเติบโตด้านความสูงมากกว่าดำรับอื่นๆ อย่างเด่นชัด เช่นเดียวกับปีที่ 1 และ 2 คือ ข้าวสูงเฉลี่ย 101 เซนติเมตร ในขณะที่การใส่ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ข้าวเจริญเติบโตด้านความสูงน้อยที่สุด เฉลี่ย 69.7 เซนติเมตรเท่านั้น (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ความสูงของข้าวที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัด เป็นระยะเวลา 3 ปี

ดำรับทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่3
1. ปุ๋ยอัตราแนะนำ	80.0 a	102.0 a	101.0 a
2. ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ	71.3 cd	79.0 de	79.4 d
3. ปุ๋ยอัตราแนะนำ+ปุ๋ยพืชสด	69.4 d	83.0 cd	86.3 c
4.ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ+ปุ๋ยพืชสด	65.0 e	73.5 ef	75.5 e
5. ปุ๋ยอัตราแนะนำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	72.9 cd	94.1 b	97.5 b
6.ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	74.8 bc	96.6 ab	96.2 b
7. ปุ๋ยอัตราแนะนำ+ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	72.2 cd	85.9 c	89.3 c
8.ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ+ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	72.9 cd	68.4 f	73.4 e
9. ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	60.0 f	69.4 f	69.7 f
10. ปุ๋ยอัตราแนะนำ+พด.4	77.7 ab	88.2 c	95.6 b
11.ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ+พด.4	74.4 bc	94.8 b	95.2 b

2.2 จำนวนต้นตอกของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัด 3 ปี

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนตอกทางสถิติ พบว่า อิทธิพลของการใช้ปัจจัยต่างๆ มีผลต่อจำนวนต้นข้าว คือ การใช้ปุ๋ยอัตราแนะนำเพียงอย่างเดียว(8-8-0 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่) หรือใช้ร่วมกับปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ทั้ง 3 ปี ข้าวมีการแตกกอมากกว่าวิธีการอื่นๆ อย่างเด่นชัด ยกเว้น วิธีการที่ใส่ปุ๋ยอัตราแนะนำร่วมกับ พด.4 ข้าวมีการแตกกอสูงเช่นเดียวกัน คือมีจำนวนต้นตอก เฉลี่ยประมาณ 9.7 – 10.6 ต้น ในปีที่ 1

หรือ 11.6 – 12.6 ตันในปีที่ 2 และ 12.4 – 13.0 ตันในปีที่ 3 และพบว่า การใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ข้าวมีจำนวนต้นตอกเฉลี่ยใน 3 ปี น้อยที่สุด 5.7-6.4 ต้นตอก (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 จำนวนต้นตอกของข้าวที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัด เป็นระยะเวลา 3 ปี

ดำรับทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
1. ปุ๋ยอัตราแนะนำ	9.7 ab	12.6 a	12.4 a
2. ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ	5.1 f	9.3bc	9.6 de
3. ปุ๋ยอัตราแนะนำ+ปุ๋ยพืชสด	6.1 cd	12.4 a	13.0 a
4. ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ+ปุ๋ยพืชสด	6.3 cd	10.4 ab	10.5 cd
5. ปุ๋ยอัตราแนะนำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	9.3 b	11.3 ab	12.5 ab
6. ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	6.2 cd	11.5 ab	12.4 ab
7. ปุ๋ยอัตราแนะนำ+ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	10.6 a	12.3 a	12.6 ab
8. ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ+ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	5.2 cd	7.3 cd	8.3 de
9. ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	5.7 cd	5.9 d	6.4 f
10. ปุ๋ยอัตราแนะนำ+พด.4	9.7 ab	11.6 ab	11.4 bc
11. ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ+พด.4	5.2 cd	10.7 ab	11.0 cd

2.3 จำนวนรวงตอกของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัด 3 ปี

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนรวงตอกทั้ง 3 ปี พบว่า เป็นไปในทางเดียวกับจำนวนต้นตอก การใช้ปุ๋ยอัตราแนะนำอย่างเดียว(8-8-0 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่) หรือใช้ร่วมกับปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ข้าวที่ปลูกให้จำนวนรวงตอกสูงกว่าวิธีการอื่นๆ เฉลี่ยประมาณ 8.1 - 9.3 รวงต่อพื้นที่ ในปีที่ 1 หรือ 11.4 – 12.5 รวงในปีที่ 2 และ 11.5 – 12.7 ตันในปีที่ 3 และการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ข้าวให้จำนวนรวงตอกน้อยที่สุด 5.4- 6.0 รวงตอก เนื่องจากสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ธาตุอาหารพืชถูกตรึง พืชไม่สามารถดูดไปใช้ได้ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 จำนวนรวงต่อกอของข้าวที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัด เป็นระยะเวลา 3 ปี

ตำรับทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
1. ปุ๋ยอัตราแนะนำ	8.1 b	12.5 a	11.9 ab
2. ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ	4.9 e	8.8 bc	9.1 c
3. ปุ๋ยอัตราแนะนำ+ปุ๋ยพืชสด	6.0 c	9.9 ab	12.7 a
4. ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ+ปุ๋ยพืชสด	5.8 cd	9.4 b	9.3 c
5. ปุ๋ยอัตราแนะนำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	9.0 a	10.8 ab	11.8 ab
6. ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	5.9 c	11.3 ab	10.9 b
7. ปุ๋ยอัตราแนะนำ+ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	9.3 a	11.4 ab	11.5 ab
8. ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ+ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	5.1 de	6.8 cd	8.1 c
9. ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	5.5 cd	5.4 d	6.0 d
10. ปุ๋ยอัตราแนะนำ+พด.4	9.3 a	9.9 ab	11.0 b
11. ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ+พด.4	6.0 c	10.4 ab	11.0 b

3. ผลผลิตของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1

จากผลการวิเคราะห์ผลผลิตข้าวที่ปลูกทั้ง 3 ปี พบว่า ในปีแรกข้าวให้ผลผลิตต่ำมาก เนื่องจากดินเป็นกรดจัด การใช้น้ำล้างทุก 2 สัปดาห์ ลดความเป็นกรดได้เล็กน้อยเท่านั้น ประกอบกับในปีแรกที่พืชปุ๋ยสดที่ปลูกในแปลงเจริญเติบโตได้น้อยมาก ให้มวลชีวภาพน้อย ธาตุอาหารจึงไม่เพียงพอต่อความต้องการของข้าว ผลผลิตข้าวได้เฉลี่ยประมาณ 190.6 – 341.7 กิโลกรัมต่อไร่ เท่านั้น

สำหรับในปีที่ 2 และ 3 การล้างดินต่อเนื่องและการไถกลบตอซังข้าว ช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน เพิ่มธาตุอาหารพืช ข้าวเจริญเติบโตดีขึ้น ให้ผลผลิตสูงขึ้น การใช้ปุ๋ยอัตราแนะนำเพียงอย่างเดียว(8-8-0 กก. N-P₂O₅-K₂O /ไร่) หรือใช้ร่วมกับปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ หรือ พด.4 ข้าวให้ผลผลิตสูงกว่าทุกวิธีการ กล่าวคือ ให้ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 343 – 352 กิโลกรัม/ไร่ การใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ข้าวให้ผลผลิตต่ำสุด ทั้ง 3 ปี (190.6 - 200.2 กิโลกรัม/ไร่) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลผลิตข้าวของข้าวที่ปลูกในดินเปรี้ยวจัด เป็นระยะเวลา 3 ปี

คำรับทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
1. ปุ๋ยอัตราแนะนำ	273.9 b	350.7 a	352.7 a
2. ปุ๋ยครั้งอัตราแนะนำ	206.5 ef	249.1 c	247.8 d
3. ปุ๋ยอัตราแนะนำ+ปุ๋ยพืชสด	243.5 cd	342.9 a	342.9 ab
4. ปุ๋ยครั้งอัตราแนะนำ+ปุ๋ยพืชสด	232.5 de	231.4 cd	220.4 de
5. ปุ๋ยอัตราแนะนำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	239.3 cd	343.2 a	343.2 ab
6. ปุ๋ยครั้งอัตราแนะนำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	242.1 cd	311.7 ab	317.1 bc
7. ปุ๋ยอัตราแนะนำ+ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	341.7 a	343.1 a	319.8 bc
8. ปุ๋ยครั้งอัตราแนะนำ+ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	227.7 de	223.0 cd	220.4 de
9. ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	190.6 f	200.2 d	199.9 e
10. ปุ๋ยอัตราแนะนำ+พด.4	265.9 bc	329.3 ab	307.9 bc
11. ปุ๋ยครั้งอัตราแนะนำ+พด.4	265.8 bc	291.9 b	294.6 c

เนื่องจากพื้นที่ที่ทำการศึกษาคทดลอง เป็นพื้นที่ที่ไม่มีการใช้ปุ๋ยปรับสภาพความเป็นกรดของดิน ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของดินจึงต่ำมาก (pH 3.5 – 4.3) การทำนาต่อเนื่องทุกปี เป็นเวลา 3 ปี และการล้างกรดออกจากดินช่วยยกระดับ pH ให้สูงขึ้นเล็กน้อย ข้าวที่ปลูกจึงไม่เจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงตามศักยภาพของพันธุ์ข้าว ซึ่งสามารถให้ผลผลิตได้สูงเฉลี่ย 700 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมวิชาการเกษตร 2545)

อย่างไรก็ตาม การทำนาต่อเนื่องทุกปี และมีการขังน้ำและใช้น้ำล้างกรดออกจากดิน พื้นที่ดินเปรี้ยวจัดจะสามารถปลูกข้าวและให้ผลผลิตสูงขึ้นได้แต่ต้องใช้เวลาหลายปี ดังนั้นพื้นที่ดินเปรี้ยวจัดได้รับการปรับปรุงโดยใช้วัสดุปุ๋ยในอัตราที่เหมาะสม จะช่วยลดความรุนแรงของกรดได้เร็ว และสามารถปลูกข้าวได้ผลผลิตสูงได้ ซึ่งจากการทดลองของ นงคราญ และ ณัฐพล (2548) ได้ทดลองปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ในชุดดินองครักษ์ ซึ่งเป็นดินกรดจัดมาก และมีการใช้ปุ๋ยปรับปรุงดินก่อน พบว่า ข้าวที่ได้ปลูกได้ผลผลิตสูงถึง 525 กิโลกรัม/ไร่

4. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง

จากการวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนทำการทดลอง พบว่า ดินเป็นกรดจัดมาก (pH ต่ำกว่า 4.0) มีอินทรีย์วัตถุสูงมาก (มากกว่า 4.5 %) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ค่อนข้างสูงถึงสูง (17-36 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) และมีปริมาณโพแทสเซียมต่ำถึงปานกลาง (50-95 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง

ตำรับทดลอง	pH	OM %	P มก./กก.	K มก./กก.
1. ปุ๋ยอัตราแนะนำ	3.5	7.0	22	60
2. ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ	3.8	6.7	22	80
3. ปุ๋ยอัตราแนะนำ+ปุ๋ยพืชสด	3.6	7.7	23	75
4. ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ+ปุ๋ยพืชสด	3.6	7.6	29	85
5. ปุ๋ยอัตราแนะนำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	3.5	8.4	29	50
6. ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	3.6	6.0	19	75
7. ปุ๋ยอัตราแนะนำ+ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	3.5	6.0	17	85
8. ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ+ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	3.9	9.4	29	85
9. ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	3.6	9.1	36	70
10. ปุ๋ยอัตราแนะนำ+พด.4	3.6	6.0	23	95
11. ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ+พด.4	3.6	6.4	18	85
12. แปลงควบคุม	3.5	6.6	17	50

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน 2547

หลังสิ้นสุดการทดลอง ปีที่ 3 ผลการวิเคราะห์ดิน พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างสูงขึ้น ($\text{pH} > 4.5$) (ตารางที่ 6) เนื่องจากการทำนาต่อเนื่องทุกปี มีการขังน้ำและล้างดิน ความรุนแรงของกรดลดลง ข้าวที่ปลูกสามารถเจริญเติบโตได้ดีขึ้นและให้ผลผลิตสูงขึ้นระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม ความเป็นกรดของดินยังต้องการการปรับปรุงแก้ไขอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น ถ้าน้ำเพียงพอดตลอดปี การทำนาปีละ 2 ครั้ง จะช่วยแก้ไขความเป็นกรดของดินได้เร็วขึ้น เพราะสภาพพื้นที่ที่มีน้ำขัง หรือดินมีความชื้น จะป้องกันการเกิดกรดเพิ่มขึ้นได้

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน พบว่า มีปริมาณลดลง เนื่องจากการย่อยสลายและเปลี่ยนไปอยู่ในรูปที่ข้าวดูดใช้ได้ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ เพิ่มขึ้นเกือบทุกตัวรับทดลอง เนื่องจากการใช้ปุ๋ยเคมี และปริมาณการดูดไปใช้ไม่มากนัก เนื่องจากข้าวเจริญเติบโตไม่ได้เต็มที่ ยกเว้นแปลงควบคุมที่มีปริมาณฟอสฟอรัสเท่าเดิม สำหรับปริมาณโพแทสเซียม พบว่า มีปริมาณลดลงทุกตัวรับการทดลอง เนื่องจากไม่ได้ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม และปริมาณโพแทสเซียมในดินถูกพืชดูดใช้ในการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าว (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 สมบัติทางเคมีของดินหลังสิ้นสุดการทดลองในปีที่ 3

ตำรับทดลอง	pH	OM %	P มก./กก.	K มก./กก.
1. ปุ๋ยอัตราแนะนำ	4.5	2.9	89	49
2. ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ	4.4	2.5	43	51
3. ปุ๋ยอัตราแนะนำ+ปุ๋ยพืชสด	4.5	3.1	70	55
4. ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ+ปุ๋ยพืชสด	4.5	2.4	25	50
5. ปุ๋ยอัตราแนะนำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	4.5	2.9	77	45
6. ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	4.5	3.4	47	45
7. ปุ๋ยอัตราแนะนำ+ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	4.7	2.7	36	65
8. ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ+ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	4.5	3.1	52	64
9. ปุ๋ยพืชสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	4.6	6.6	31	55
10. ปุ๋ยอัตราแนะนำ+พด.4	4.6	2.5	42	65
11. ปุ๋ยครึ่งอัตราแนะนำ+พด.4	4.6	2.8	47	65
12. แปลงควบคุม	3.7	2.8	17	65

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน 2549

4. การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

เนื่องจากผลผลิตข้าวที่ได้ต่ำมากทุกปี ผลผลิตสูงสุดได้ประมาณ 352 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อคิดค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนที่ได้รับ จึงขาดทุนทุกวิธีการ

วิจารณ์ผลการทดลอง

การวิจัยทดสอบการแก้ไขปัญหาดินเปรี้ยวจัด โดยใช้น้ำร่วมกับปุ๋ยพืชสดเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ในพื้นที่โครงการมูลนิธิชัยพัฒนา ที่อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก ในครั้งนี้ ได้ผลผลิตข้าวต่ำมากทุกปี แม้ว่าในปีที่ 3 ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นบ้างแต่อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก เนื่องจากพื้นที่ที่ทำการทดลอง ไม่มีการใช้ปูนมาร์ลปรับปรุงดินก่อนปลูก สภาพของดินจึงเป็นกรดจัด แม้ว่าจะมีการใช้น้ำล้างทุก 14 วันก็ตาม แต่การทำนาปีละครั้ง ทำให้มีช่วงดินแห้งหลายเดือน(เป็นเขตเกษตรน้ำฝน) ความเป็นกรดจึงไม่ลดลงมากนัก

ดังนั้น จะเห็นได้ว่า การใช้น้ำล้างความเป็นกรดในดินเปรี้ยวจัด ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานๆ จึงสามารถใช้ประโยชน์พื้นที่ปลูกข้าวให้ได้ผลผลิตสูงได้

สรุป

1. การแก้ไขปัญหาดินเปรี้ยวจัดโดยการใช้น้ำล้างกรดออกจากดิน และใส่ปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำจากค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยพืชสด(โสนอัฟริกัน) และปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ให้ผลผลิตข้าวสูงกว่าวิธีการอื่นๆอย่างเด่นชัด
2. การแก้ไขปัญหาดินเปรี้ยวจัดโดยการใช้น้ำล้างกรดออกจากดิน และใส่ปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำจากค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับสารเร่ง พด.4 มีแนวโน้มให้ผลผลิตข้าวสูง เนื่องจากสารเร่ง พด.4 มีปุ๋ยเป็นองค์ประกอบ แต่ก็ยังไม่สามารถยกระดับ pH ให้สูงขึ้นในช่วงที่เหมาะสมได้ เพราะใช้อัตราไม่สูง และมีราคาแพง
3. จากการทดลองวิจัยครั้งนี้ สรุปได้ว่าการใช้น้ำล้างความเป็นกรดในดินเปรี้ยวจัด ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานๆ จึงจะสามารถใช้ประโยชน์พื้นที่ปลูกข้าวให้ได้ผลผลิตสูงได้

11. เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน 2541 การจัดการดินและพืชเพื่อปรับปรุงบำรุงดินอินทรีย์วัตถุต่ำ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ : 123 หน้า

กรมพัฒนาที่ดิน 2544 ผลสำเร็จงานวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2537-2541 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ : 107 หน้า

กรมพัฒนาที่ดิน 2545 คู่มือการผลิตและประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ : 57 หน้า

กรมวิชาการเกษตร 2545 เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับข้าวนาชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ : 42 หน้า

นงคราญ มณีวรรณ และ ณัฐพล สุขกันตะ 2548 ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีในการจัดการดินเปรี้ยวจัด กลุ่มชุดดินที่ 10 ชุดดินองครักษ์ สำหรับการปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 เอกสารรายงานผลการวิจัย กลุ่มวิจัยและพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวและนานอกเขตชลประทาน สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ปีที่ 1(บาท/ไร่)

11. เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน 2541 การจัดการดินและพืชเพื่อปรับปรุงบำรุงดินอินทรีย์วัตถุต่ำ กระทรวงเกษตรและ
สหกรณ์ : 123 หน้า

กรมพัฒนาที่ดิน 2544 ผลสำเร็จงานวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2537-2541 กระทรวงเกษตรและ
สหกรณ์ : 107 หน้า

กรมพัฒนาที่ดิน 2545 คู่มือการผลิตและประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
: 57 หน้า

กรมวิชาการเกษตร 2545 เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับข้าวนาชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
: 42 หน้า

นงคราญ มณีวรรณ และ ธีรพล สุขกันตะ 2548 ผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีในการจัดการดินเปรี้ยวจัด
กลุ่มชุดดินที่ 10 ชุดดินองครักษ์ สำหรับการปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 เอกสารรายงานผลการวิจัย
กลุ่มวิจัยและพัฒนาพื้นที่ดินเปรี้ยวและนานนอกเขตชลประทาน สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการ
ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

ภาคผนวก

ภาพการปลูกข้าวในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด โดยการใช้น้ำล้างดินร่วมกับการใช้ปุ๋ย





แปลงควบคุมที่ไม่ใส่อะไรเลย ข้าวตายทั้งหมด