

รายงานผลการวิจัย

ชื่อโครงการ การจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกข้าวแต่ละพันธุ์ตามกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดินเปรี้ยว
Appropriated soil management for varieties of rice production in acid sulfate soils

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 46 47 04 12 30101 010 124 01 11

กลุ่มชุดดิน กลุ่มชุดดินที่ 11 ชุดดินรังสิต

สถานที่ดำเนินการ อ.คลองหลวง จ. ปทุมธานี

ผู้ดำเนินการ นายเมธิน ศิริวงศ์ นักวิชาการเกษตร 6ว. สวจ. กรมพัฒนาที่ดิน

นายสุรชัย สุวรรณชาติ นักวิชาการเกษตร 5 สพข.1 กรมพัฒนาที่ดิน

บทคัดย่อ

การจัดการดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกข้าวแต่ละพันธุ์ตามกลุ่มชุดดินในพื้นที่ดินเปรี้ยว ได้ดำเนินการ ในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด กลุ่มชุดดินที่ 11 วางแผนการทดลองแบบสังเกตการณ์ (Observation Trial) ประกอบด้วย 12 ดำรับ ได้แก่ ดำรับที่ 1 วิธีการเกษตรกร ดำรับที่ 2 แปลงควบคุม (ไม่ใส่อะไรเลย) ดำรับที่ 3 ปุ๋ยเคมีอัตราที่ 1(0-8-0)+ปุ๋ยพืชสด ดำรับที่ 4 ปุ๋ยเคมีอัตราที่ 2(8-8-0)+ปุ๋ยพืชสด ดำรับที่ 5 ปุ๋ยเคมี อัตราที่ 3 (12-12-0)+พืชปุ๋ยสด ดำรับ 6 ปุ๋ยเคมีอัตราที่ 1(0-8-0)+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ดำรับที่ 7 ปุ๋ยเคมีอัตราที่ 2(8-8-0)+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ดำรับที่ 8 ปุ๋ยเคมีอัตราที่ 3(12-12-0)+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ดำรับที่ 9 ปุ๋ยเคมีอัตราที่ 1(0-8-0)+พืชปุ๋ยสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ดำรับที่ 10 ปุ๋ยเคมีอัตราที่ 2 (8-8-0)+พืชปุ๋ยสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ดำรับที่ 11 ปุ๋ยเคมี อัตราที่ 3(12-12-0)+พืชปุ๋ยสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ และ ดำรับที่ 12 พืชปุ๋ยสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ พื้นที่ดำเนินการดำรับละ 400 ตารางเมตร ปลูกโสนอัฟริกันเป็นพืชปุ๋ยสดและไถกลบเมื่ออายุได้ 50-55 วัน หมักไว้ 15 วัน ก่อนปลูกข้าวโดยวิธีหว่านน้ำตม

กลุ่มชุดดินที่ 11 ชุดดินรังสิต ไม่ต้องใส่ปูนเนื่องจากดินมี pH 5.3 ปลูกข้าวปทุมธานี 1 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราที่ 1 2 และ 3 คือ 0-8-0 8-8-0 12-12-0 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O /ไร่ พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราที่ 2 และ 3 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ต่างๆ ทุกดำรับ ข้าวเจริญเติบโตด้านความสูงได้ดีกว่าดำรับควบคุม และใกล้เคียงกับดำรับของเกษตรกรซึ่งมีการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่

ในด้านผลผลิตพบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยพืชสด และ/หรือปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ข้าวให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยอินทรีย์น้ำ การใส่ปุ๋ยเคมีอัตราที่ 3 (12-12-0) ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ข้าวให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 817 กิโลกรัม/ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรซึ่งให้ผลผลิต 719 กก./ไร่ ในแง่เศรษฐกิจการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำให้ผลตอบแทนสูงสุด 2,054 บาท/ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกรที่ได้รับผลตอบแทน 1,909 บาท/ไร่

หลักการและเหตุผล

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกข้าวประมาณ 50 ล้านไร่ หรือประมาณร้อยละ 16 ของพื้นที่ทั้งประเทศ ปัญหาที่พบในการผลิตข้าว นอกเหนือไปจากการระบาดของโรค แมลงศัตรูพืชแล้ว การขาดแคลนปุ๋ย การใช้สารเคมีที่มีราคาสูง การขาดแคลนน้ำในฤดูปลูก และความเสียหายจากอุทกภัยในบางพื้นที่ การขาดการปรับปรุงบำรุงดินและการจัดการดินที่ไม่เหมาะสม ตลอดจนการมีกรรมสิทธิ์ในที่ดิน สรุปรวมปัญหาแล้วนับได้ว่าการปลูกข้าวในประเทศไทยยังต้องมีการแก้ปัญหาในหลายๆ ด้าน

ปัญหาสำคัญประการหนึ่งซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิตข้าว ทั้งการผลิตเพื่อการแข่งขันหรือการผลิตเพื่อสร้างความยั่งยืนในการดำรงอยู่ของเกษตรกร เพื่อให้การผลิตมีประสิทธิภาพ ได้แก่ การจัดการดินที่แตกต่างกันไปตามสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินนั้น ๆ จากการจำแนกดินที่ใช้ในการปลูกข้าวโดยกองสำรวจและจำแนกดิน สามารถจำแนกได้อย่างกว้าง ๆ ตามกลุ่มของปัญหาและความต้องการในการจัดการดินที่คล้ายคลึงกันได้ 25 กลุ่มชุดดิน การถ่ายทอดผลการวิจัยสมควรที่จะมีความสอดคล้องกันระหว่างแปลงทดลอง หรือสถานีวิจัยกับพื้นที่ที่จะรับการถ่ายทอดผลการวิจัย เช่น มีลักษณะดินที่จำแนกได้อย่างเดียวกัน และมีภูมิอากาศที่คล้ายคลึงกัน จากการที่ผลการวิจัยในด้าน การจัดการดินและการใช้ปุ๋ยยังไม่ครอบคลุมทุกชุดดิน ดังนั้น การศึกษาหาวิธีการคาดคะเนศักยภาพในการให้ผลผลิตและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจและวินิจัยข้อจำกัดในการปลูกข้าวจึงมีความจำเป็นต้องนำมาใช้ เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกวิธีการจัดการดินและการใช้ปัจจัยการผลิตให้เหมาะสมกับสภาพของดินที่มีความแตกต่างกันในแต่ละชุดดินและสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่น และความแตกต่างกันในลักษณะของพันธุกรรมของข้าวที่ปลูก โดยจะเป็นวิธีการที่นำข้อมูลจากผลวิเคราะห์ดิน ข้อมูลจากภูมิอากาศที่มีการจดบันทึกในระยะยาว (long term climate) และข้อมูลความต้องการของพืชต่อสิ่งแวดล้อมในการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต (crop requirement) มาคำนวณและพิจารณาร่วมกัน และตัดสินใจได้ว่าปัจจัยใดเป็นตัวจำกัดการเจริญเติบโตและผลผลิตเพื่อที่จะสามารถทำการแก้ไขปัญหานั้นให้แก่เกษตรกรได้ล่วงหน้าก่อนปลูก หรือสามารถแก้ไขได้อย่างทัน่วงทีในฤดูต่อไป และในการผลิตเพื่อการแข่งขันจะเป็นการระบุดำเนินการที่ให้ผลตอบแทนสูงสุดจากการปลูกในแต่ละชุดดิน พร้อมทั้งการคาดคะเนผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ เพื่อให้เกษตรกรทราบถึงความน่าจะเป็นที่จะได้จากปัจจัยการผลิตของตนเอง

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาวิธีการจัดการดินที่เหมาะสมและยั่งยืนสำหรับการปลูกข้าวแต่ละพันธุ์ตามกลุ่มชุดดิน
2. ศึกษาวิธีการจัดการดินที่มีผลต่อการพัฒนาการผลิต และคุณภาพของข้าวพันธุ์ต่าง ๆ

3. ศึกษาหาผลผลิตข้าวพันธุ์ต่าง ๆ ตามศักยภาพของแต่ละกลุ่มชุดดิน
4. ถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการดินเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวให้แก่เกษตรกร

การตรวจเอกสาร

ข้าวเป็นพืชที่มีความต้องการดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงถึงปานกลาง และดินสามารถอุ้มน้ำได้ดี ดังนั้น ดินจึงเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ควบคุมปริมาณและคุณภาพของผลผลิตข้าว ความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยทั่วไป หมายถึงความสามารถของดินในการให้ธาตุอาหารที่จำเป็นเพื่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งส่วนประกอบหลักของดินนั้น ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ อินทรีย์สาร อนินทรีย์สาร น้ำ และอากาศ ในส่วนของอินทรีย์สารนี้เป็นส่วนประกอบที่มีบทบาทสำคัญยิ่ง เนื่องจากมีคุณสมบัติในการควบคุมสมบัติทางกายภาพ ชีวภาพ และเคมีของดิน ในสภาพธรรมชาติอินทรีย์วัตถุในดินได้มาจากวัสดุเศษพืชเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจะมี องค์ประกอบสำคัญ คือ เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน โดยที่กลุ่มจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดินจะทำหน้าที่ย่อยสลายและหมุนเวียนธาตุอาหารที่ถูกปลดปล่อยออกมาจากวัสดุอินทรีย์หลังจากผ่านกระบวนการย่อยสลายแล้วกลับคืนสู่พื้นที่อย่างครบวงจร อินทรีย์วัตถุที่ผ่านกระบวนการย่อยสลายแล้วกลับคืนสู่พื้นที่อย่างครบวงจร อินทรีย์วัตถุที่ผ่านกระบวนการย่อยสลายโดยสมบูรณ์แล้วจะกลายเป็นปุ๋ยอินทรีย์ในดิน

การปลูกพืชตระกูลถั่วเป็นปุ๋ยพืชสด เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการปลูกข้าว เนื่องจากพืชตระกูลถั่วสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศโดยอาศัยจุลินทรีย์ที่อยู่ร่วมกับพืชตระกูลถั่วที่ราก และในพืชตระกูลถั่วบางชนิด เช่น โสนอัฟริกันมีการอยู่ร่วมกันในบริเวณลำต้นด้วย ในการนำเอาพืชตระกูลถั่วมาเป็นปุ๋ยพืชสดในนาข้าว นิยมใช้โสน เช่น โสนอัฟริกัน โสนอินเดีย โสนคางคก และโสนจีนแดง และ *Aschynomene afraspera* จากการศึกษาการไถกลบโสนที่อายุ 60 วัน ภายหลังการปลูก พบว่า โสนอัฟริกัน (*Sesbania rostrata*) โสนคางคก (*S. speciosa*) โสนจีนแดง (*S. carabina*) ช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ ของฟอสฟอรัสและไนโตรเจนในชั้นดิน โดยโสนอัฟริกันจะช่วยในการเพิ่มของธาตุอาหารมากกว่าโสนชนิดอื่น ๆ (กรมพัฒนาที่ดิน 2544) ปุ๋ยพืชสดเป็นปุ๋ยไนโตรเจนที่ราคาถูก และยังสามารถปรับปรุงความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดินด้วย และยังได้รับผลตอบแทนจากพืชปุ๋ยสดบางชนิดอีกด้วย เช่น การปลูกถั่วเขียวก่อนข้าว โดยใช้การเตรียมดินจากการไถตะนาคั่ว หว่านถั่วเขียวอัตราเมล็ดพันธุ์ 8 กิโลกรัมต่อไร่ และไถหรือคราดกลบ ต้นถั่วเขียวจะเจริญเติบโตได้เร็วและเก็บผลผลิตได้ภายในเวลาประมาณ 60 วัน หรืออาจจะไถกลบต้นถั่วเขียวระยะออกดอกเพื่อเป็นปุ๋ยพืชสดเพียงประการเดียว จากการศึกษาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการไถกลบโสน พบว่า สามารถไถกลบโสนตั้งแต่โสนมีอายุ 30, 45 และ 60 วัน ในกรณีที่ไถกลบก่อนน้ำฝนให้เพียงพอในการปักดำ สามารถเลื่อนเวลาไถกลบไปจนถึง 75 วัน ภายหลังการปลูก นอกจากนี้โสนบางชนิด เช่น โสนจีนแดงสามารถนำมาปักดำแซมระหว่างแถวข้าว โดยจากการศึกษาการปลูกโสนแซมในอัตราที่สูงจะทำให้จำนวนรวง/กอ และ

จำนวนต้น/กอ สูงมากกว่า หรือโดยการปลูกพืชตระกูลถั่วยืนต้นบนคันนา เช่น *Acacia ampliceps* โสนได้หวัน (*Sesbania sesban*) แควบ้าน (*Sesbania grandiflora*) และกระถินยักษ์ (*Leuceana sp.*) ซึ่งในระหว่างการเจริญเติบโตของพืชเหล่านี้ จะมีส่วนร่วงหล่นลงไปในนา และสามารถที่จะตัดส่วนที่เป็นใบ หรือกิ่งอ่อนไปใส่ดินได้

กรมพัฒนาที่ดิน (2545) รายงานว่า ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่อยู่ในรูปของเหลวที่ได้จากการหมักวัสดุอินทรีย์ ไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์ที่มีลักษณะสดหรืออบน้ำ โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ ในสภาพที่ไม่ต้องการอากาศ ดังนั้นเมื่อผ่านกระบวนการหมักกับน้ำตาลแล้ว ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีลักษณะเป็นของเหลวซึ่งมีแร่ธาตุอาหารต่าง ๆ สอร์โอมิน วิตามิน และกรดอะมิโนออกมาจากเซลล์พืชและสัตว์ รวมถึงผลพลอยได้อีกหลายชนิด เช่น น้ำตาล น้ำย่อย แอลกอฮอล์ กรดอินทรีย์ กรดฮิวมิก ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ รวมทั้งเซลล์จุลินทรีย์ เป็นต้น จากการศึกษาองค์ประกอบหรือคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ได้จากการหมักผักหรือผลไม้ ในขณะที่ตรวจพบกรดฮิวมิกในปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากหอยเชอรี่ 3.94 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากผัก สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณสอร์โอมินชนิดต่าง ๆ พบว่าปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากผลไม้ มีโมโนสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากปลา โดยเฉพาะสอร์โอมินจีบเบอร์เรลลินที่ตรวจพบสูงถึง 136.76 มิลลิกรัม/ลิตร นอกจากนั้นยังตรวจพบสอร์โอมินออกซินและไซโตไคนินที่มีปริมาณ 16.19 และ 19.09 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำควรจะนำมาเจือจางกับน้ำก่อนในอัตราส่วน 1 ต่อ 500 แล้วนำไปพ่นที่ใบและรดลงดิน จะสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชรวมถึงการติดดอกออกผลได้เป็นอย่างดี สำหรับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำให้มีประสิทธิภาพนั้น ควรใช้ควบคู่ไปกับการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ

ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 90 อายุเก็บเกี่ยว 115-125 วัน ผลผลิตเฉลี่ย 600 กิโลกรัมต่อไร่ มีมีโรคสูง ข้าวสุกร่วนและแข็ง เมล็ดมีระยะพักตัว 3 สัปดาห์ ด้านทานโรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง โรคใบสีส้ม และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 เป็นข้าวหอมไม่วิเศษช่วงแสง ลักษณะต้นทรงกอตั้ง สูงประมาณ 104-113 ซม. ใบแก่ข้าวตั้งตรงปานกลาง คอรวงสั้นรวงอยู่ใต้ใบธง อายุเก็บเกี่ยวนาดำ 113-126 วัน นาหวานน้ำตมอายุเก็บเกี่ยว 104-114 วัน ผลผลิตเฉลี่ย 650-774 กิโลกรัมต่อไร่ คุณภาพเมล็ดคล้ายพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ105 ข้าวสุกนุ่มเหนียวมีกลิ่นหอมมีระยะพักตัว 3-4 สัปดาห์ ด้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลังขาว โรคไหม้ และ โรคขอบใบแห้ง

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ	เริ่มต้น	ตุลาคม 2546
	สิ้นสุด	กันยายน 2547

สถานที่ดำเนินการ

ตำบลคลอง 7 อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ เมล็ดพันธุ์ข้าว สุพรรณบุรี 90 และ ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1
ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ผลิตจากปลา และผัก
ปุ๋ยยูเรีย 46-0-0 ปุ๋ยทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟต
ปูนมาร์ล ปูนโดโลไมท์

วิธีการ วางแผนการทดลองแบบสังเกตการณ์ (observation trial) มีจำนวน 12 ดำรับ ในแต่ละดำรับมีพื้นที่ 400 ตารางเมตร มีดังนี้

- T_1 = วิธีของเกษตรกร
- T_2 = แปลงควบคุม
- T_3 = ปุ๋ยเคมีอัตราที่ 1 + พืชปุ๋ยสด
- T_4 = ปุ๋ยเคมีอัตราที่ 2 + พืชปุ๋ยสด
- T_5 = ปุ๋ยเคมีอัตราที่ 3 + พืชปุ๋ยสด
- T_6 = ปุ๋ยเคมีอัตราที่ 1 + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ
- T_7 = ปุ๋ยเคมีอัตราที่ 2 + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ
- T_8 = ปุ๋ยเคมีอัตราที่ 3 + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ
- T_9 = ปุ๋ยเคมีอัตราที่ 1 + พืชปุ๋ยสด + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ
- T_{10} = ปุ๋ยเคมีอัตราที่ 2 + พืชปุ๋ยสด + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ
- T_{11} = ปุ๋ยเคมีอัตราที่ 3 + พืชปุ๋ยสด + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ
- T_{12} = พืชปุ๋ยสด + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ

หมายเหตุ : ปุ๋ยเคมีอัตรา 1(0-8-0) อัตรา 2 (12-12-0) และอัตรา 3 (12-12-0)

ขั้นตอนและวิธีการ

1. เตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าว โดยใช้เมล็ดพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร ปลูกโดยวิธีหว่านน้ำตามอัตราเมล็ดพันธุ์ 20 กิโลกรัมต่อไร่
2. การเตรียมดินและจัดการดิน ทำการไถกลบตอซังและทิ้งไว้ย่อยสลายเป็นเวลา 20 วัน สำหรับดำรับที่มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำได้ทำการฉีดพ่นปุ๋ยอินทรีย์น้ำก่อนไถกลบตอซังจำนวน 5 ลิตร/ไร่ โดยเจือจางอัตราส่วน 1: 500

3. หว่านเมล็ดพืชปุ๋ยสด (ไลนัฟริกัม) อัตราเมล็ดพันธุ์ 5 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากตอซังข้าวย่อยสลายแล้วเป็นเวลา 20 วัน ก่อนปลูกข้าวประมาณ 2 เดือน และไถกลบเมื่อพืชปุ๋ยสดมีอายุประมาณ 50 วัน และปล่อยให้ย่อยสลายเป็นเวลา 15 วัน จึงทำการปลูกข้าว

4. เตรียมปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากผักและปลา โดยใช้สารเร่ง พด. 2 และนำไปใช้ดังนี้

4.1 ในช่วงเตรียมพื้นที่ทำนาโดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์น้ำในอัตรา 5 ลิตร/ ไร่ ความเข้มข้น 1:500 เพื่อปรับปรุงฟื้นฟูสภาพดิน แล้วไถปรับ ดินเพื่อออกพืชนาในเสมอทั่วกัน

4.2 ในตำรับที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์น้ำช่วงระหว่างการเจริญเติบโตของข้าวปฏิบัติดังนี้

1) ฉีดปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ใบ อัตรา 1:1,000 จำนวน 5 ลิตรต่อไร่ เมื่อข้าวมีอายุได้ 30 วัน

2) ฉีดปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ครั้งที่ 2 เมื่อข้าวมีอายุได้ 50 วัน ฉีดพ่นปุ๋ยอินทรีย์น้ำทั่วไปให้ทั่วถึงในช่วงเวลาเช้าหรือมีแดดอ่อนหรือเวลาเย็น เพื่อให้ต้นข้าวมีการแตกใบให้มากขึ้น ลำต้นและใบจะมีสีเขียวฉ่ำวอล ซึ่งแสดงถึงต้นข้าวแข็งแรง ทนทานต่อการรบกวนของแมลง และทนต่อโรค

3) ฉีดปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ครั้งที่ 3 เมื่อข้าวมีอายุได้ 60 วัน เพื่อให้ต้นข้าวมีลำต้นโตและแข็งแรง รากกระจายหนาแน่นมาก ใบตั้งแข็ง แมลงไม่กวน และใบมีสีเขียวฉ่ำวอล ระยะนี้ต้นข้าวจะเริ่มท้อง และเริ่มออกรวง สภาพของต้นข้าวจะสมบูรณ์ทั่วกัน

5. การปลูกข้าวโดยวิธีหว่านน้ำตม

- เตรียมแปลงโดยไถตะ พังไถ 7-10 วัน ไถแปร เอาน้ำเข้าแช่ที่ไถให้พอเหมาะกับการคราด คราดปรับระดับผิวดิน แล้วทำเทือก

- หว่านเมล็ดที่เตรียมไว้บนแปลงให้สม่ำเสมอ ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 20 กิโลกรัมต่อไร่

- หลังหว่านเมล็ด ควบคุมดูแลอย่าให้น้ำท่วมแปลง แต่ให้มีความชื้นเพียงพอสำหรับการงอก ค่อยๆ เพิ่มระดับน้ำตามการเจริญเติบโตของต้นข้าว อย่าให้ท่วมต้นข้าวและระดับน้ำไม่ควรลึกเกิน 10 เซนติเมตร

- ควบคุมดูแลระดับน้ำ ไม่ปล่อยให้ต้นข้าวขาดน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงกำเนิดช่อดอกถึงออกรวง

- หลังข้าวออกรวง 80 เปอร์เซ็นต์ แล้วประมาณ 20 วัน ระบายน้ำออก

6. การเก็บเกี่ยว

1) ระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม

- หลังข้าวออกดอกประมาณ 20 วัน ได้ระบายน้ำออกเพื่อให้เมล็ดข้าวสุกแก่สม่ำเสมอ

- เก็บเกี่ยวที่ระยะพลับพลึง (เมล็ดข้าวเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเกือบทั้งหมด ยกเว้นบางเมล็ด ที่โคนรวงยังเขียวอยู่) ประมาณ 28 วันหลังข้าวออกดอก 80 เปอร์เซ็นต์

2) วิธีเก็บเกี่ยว

- เก็บเกี่ยวด้วยเครื่อง ใช้เครื่องเกี่ยวนวด เกี่ยวและนวดข้าวในคราวเดียวกัน
- เก็บเกี่ยวด้วยแรงคนใช้เคียวเกี่ยวข้าว ตัดส่วนของต้นข้าวต่ำจากปลายรวง

ประมาณ 60 เซนติเมตร

7. การเก็บรวบรวมข้อมูล

7.1 พื้นที่เก็บเกี่ยวข้อมูล ขนาด 3x5 เมตร/จุด จำนวน 4 จุด

7.2 วิเคราะห์สมบัติของดิน ก่อนดำเนินการทดลอง ก่อนการปลูกข้าว(หลังไถกลบฟืชปุ๋ยสดแล้ว) และหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าว

7.3 ด้านสมบัติทางเคมีของดิน วิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดิน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินและความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก

7.4 ด้านสมบัติทางชีวภาพของดิน วิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในดิน ได้แก่แบคทีเรีย และรา

7.5 ด้านสมบัติทางกายภาพของดิน วิเคราะห์ความชื้นของดิน และความพรุนของดิน

8. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าว

8.1 ด้านการเจริญเติบโตของข้าวประกอบด้วยความสูงของต้นข้าว จำนวนต้นตอกอ จำนวนรวงต่อต้น โดยวัดในช่วงระยะข้าวออกรวง

8.2 ด้านองค์ประกอบของผลผลิตของข้าว ประกอบด้วย ความยาวของเมล็ดข้าวกล้อง (มิลลิเมตร) จำนวนเมล็ดต่อ 100 เมล็ด จำนวนเมล็ดต่อ 100 เมล็ด และผลผลิตข้าวต่อไร่

สรุปผลการทดลองและวิจารณ์

4. กลุ่มชุดดินที่ 11 ชุดดินรังสิต

4.1 การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีดิน

ผลการวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง พบว่า ดินมีค่าปฏิกิริยาดินอยู่ในช่วง 4.8-5.3 ซึ่งเป็นระดับกรดปานกลาง ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในช่วง 1.54-2.15 % ซึ่งเป็นระดับต่ำ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในช่วง 18-25 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งเป็นระดับปานกลาง โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในช่วง 135-220 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งเป็นระดับสูง (ตารางที่ 4.1)

จากผลการวิเคราะห์ดินเบื้องต้นพบว่าดินมีปัญหาด้านความเป็นกรดปานกลาง-น้อย ไม่จำเป็นต้องใส่ปูนมาร์ลปรับปรุงดิน ส่วนปริมาณธาตุอาหารในดินนั้น มีปริมาณไนโตรเจนปานกลาง และฟอสฟอรัสค่อนข้างต่ำ ส่วนโพแทสเซียมมีพอเพียง ดังนั้นในดำรับการทดลองที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีนั้น

จึงได้มีการกำหนดการใช้ปุ๋ยเคมี อัตราที่ 1 อัตราที่ 2 และอัตราที่ 3 เป็น 0-8-0 8-8-0 และ 12-12-0 กก. N-P₂O₅-K₂O/ไร่ ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง

ตำรับ ทดลอง	pH	LR (กก./ไร่)	OM (%)	P (มก./กก.)	K (มก./กก.)	Ca (มก./กก.)	Mg (มก./กก.)	Al (cmol/kg)
T1	5.3	468	3.43	21	175	3348	494	0.00
T2	5.1	780	3.53	18	220	3019	544	0.00
T3	5.3	624	3.54	25	165	3166	476	0.00
T4	5.1	624	3.74	24	200	3115	469	0.00
T5	5.2	624	3.74	22	160	2980	491	0.04
T6	5.3	624	3.56	21	155	3109	492	0.04
T7	5.2	624	3.76	24	180	3028	489	0.07
T8	5.2	624	3.38	20	150	3119	492	0.07
T9	5.0	750	3.61	21	180	2863	499	0.15
T10	5.4	624	3.47	22	135	2977	491	0.00
T11	4.8	624	4.22	24	150	3086	533	0.15
T12	5.0	624	3.38	21	170	3078	525	0.11

หลังสับกลบพืชปุ๋ยสด(ก่อนการปลูกข้าว) หลังจากการปลูกพืชปุ๋ยสดโดยใช้ไสนั้พริกัันปลูกในพื้นที่การทดลองดังกล่าวให้ผลผลิตเฉลี่ยน้ำหนัสดประมาณ 1050 กก./ไร่ คิดเป็นน้ำหนักระหว่างกก./ไร่ การสับกลบพืชปุ๋ยสดมีผลทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยดินในทุกตำรับการทดลอง มีค่าปฏิกิริยาดินสูงขึ้นอยู่ในช่วง 4.8-5.4 ซึ่งเป็นเพราะดินอยู่ในสภาพน้ำขังในระหว่างการปลูกไสนั้พริกัันมีส่วนทำให้ค่าปฏิกิริยาดินสูงขึ้น ปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นทุกตำรับอยู่ในช่วง 4.61-6.59% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ลดลงอยู่ในช่วง 16.93-21.29 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงขึ้นอยู่ในช่วง 200-235 มิลลิกรัม/กิโลกรัม แคลเซียมลดลงทุกตำรับเนื่องจากไม่มีการใส่ปูนใส่ปูนมาร์ล เฉลี่ยอยู่ในช่วง 2666-3081 มิลลิกรัม/กิโลกรัม แมกนีเซียมเพิ่มขึ้นน้อยอยู่ในช่วง 569-956 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2 สมบัติทางเคมีของดินก่อนปลูกข้าว (หลังสับกลบพืชปุ๋ยสด 15 วัน)

ตำรับ ทดลอง	pH	LR (กก./ไร่)	OM (%)	P (มก./กก.)	K (มก./กก.)	Ca (มก./กก.)	Mg มก./กก.)	Al Cmol/kg
T1	5.3	936	6.00	19	220	3020	924	0.00
T2	5.1	936	6.43	18	200	2909	956	0.00
T3	5.1	780	6.32	20	210	2666	886	0.00
T4	5.4	624	5.90	19	215	2887	882	0.00
T5	5.4	624	4.61	19	205	2903	884	0.00
T6	5.4	624	5.72	21	235	3081	872	0.00
T7	5.4	624	5.51	19	205	2697	865	0.00
T8	5.4	780	6.59	20	200	2949	569	0.16
T9	5.4	624	5.62	23	230	2909	888	0.00
T10	4.8	936	6.00	17	210	2697	819	0.00
T11	5.4	624	5.86	21	200	2939	846	0.00
T12	5.4	624	5.88	21	220	2818	867	0.00

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

หลังเก็บเกี่ยวข้าว ผลการวิเคราะห์ดินพบว่า ดินมีค่าปฏิกิริยาดินลดลงอยู่ในช่วง 4.8-5.3 ซึ่งเป็นระดับกรดจัดปานกลาง จำเป็นต้องใส่ปูนมาร์ลในปีที่ 2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุลดลงอยู่ในช่วง 4.06-6.26 % ยกเว้นตำรับควบคุมที่ปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ลดลงอยู่ในช่วง 9-14 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โพแทสเซียมเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยอยู่ในช่วง 150-200 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งยังอยู่ในระดับสูง (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3 สมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าว

ตำรับ ทดลอง	pH	LR (กก./ไร่)	OM (%)	P (มก./กก.)	K (มก./กก.)	Ca (มก./กก.)	Mg (มก./กก.)
T1	5.1	936	4.47	9	200	2662	847
T2	4.7	1092	6.57	11	155	2780	816
T3	4.9	1092	6.26	11	150	2651	801
T4	5.1	1092	5.08	11	190	2627	877
T5	5.0	1092	4.06	12	190	2922	842
T6	5.2	936	4.83	10	155	2815	877
T7	5.3	936	5.35	13	155	2759	852
T8	4.9	1092	5.42	14	165	2504	785
T9	4.8	1092	4.23	12	175	2392	831
T10	4.9	1092	5.68	11	180	2601	821
T11	4.8	1092	4.26	11	150	2428	893
T12	4.9	936	4.52	12	170	2563	862

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

4.2 ค่าวิเคราะห์ปัจจัยการผลิต

ผลการวิเคราะห์ พบว่า ปุ๋ยยูเรีย มีปริมาณธาตุไนโตรเจน 46 เปอร์เซ็นต์ ปุ๋ยทรีปเปิล ซุปเปอร์ฟอสเฟต มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัส 37.6 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม ทองแดง ตะกั่ว และสังกะสี มีปริมาณ 0.30 11 และ 565 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ มีค่า pH 3.3 ค่าความเค็ม 3.2 dS/m ปริมาณธาตุไนโตรเจน 0.18 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.10 เปอร์เซ็นต์ P_2O_5 โพแทสเซียม 0.90 เปอร์เซ็นต์ K_2O แคลเซียม 0.50 เปอร์เซ็นต์ CaO แมกนีเซียม 0.17 เปอร์เซ็นต์ MgO กำมะถัน 0.19 เปอร์เซ็นต์ S พืชปุ๋ยสด ให้ปริมาณธาตุไนโตรเจน 2.41 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.42 เปอร์เซ็นต์ P_2O_5 โพแทสเซียม 2.69 เปอร์เซ็นต์ K_2O แคลเซียม 2.13 เปอร์เซ็นต์ CaO แมกนีเซียม 0.54 เปอร์เซ็นต์ MgO (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 ผลวิเคราะห์ปัจจัยการผลิต

ค่าวิเคราะห์	pH	EC (ds/m)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	CaO (%)	MgO (%)	S (%)	Cd (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Zn (mg/kg)
ปุ๋ยเคมี			46									
urea				37.6					0	30	11	565
TSP												
ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	3.3	3.2	0.18	0.10	0.90	0.50	0.17	0.19	-	-	-	-
ปุ๋ยพืชสด			2.41	0.42	2.69	2.13	0.54					
วัสดุปลูก		-	-	-	-	-	-					

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

4.3 ผลผลิตข้าว ผลผลิตข้าวที่ได้รับ พบว่าดำรับที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 12-12-0 ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำให้ผลผลิตข้าวสูงที่สุด 817 กก./ไร่ สูงกว่าทุกดำรับการทดลอง และผลผลิตไม่แตกต่างจากการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราดังกล่าวร่วมกับพืชปุ๋ยสดอย่างเดียวและร่วมกับปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ซึ่งให้ผลผลิตข้าว 780 และ 773 กก./ไร่ตามลำดับ การใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสอย่างเดียวร่วมกับพืชปุ๋ยสดและ/หรือปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ข้าวให้ผลผลิตต่ำใกล้เคียงกับแปลงควบคุม แสดงว่าปุ๋ยไนโตรเจนจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต ของข้าวที่ปลูกในพื้นที่นี้ (ตารางที่ 4.5)

ส่วนดำรับเกษตรกรให้ผลผลิต 648 กก./ไร่ สูงกว่าดำรับควบคุม และดำรับที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 0-8-0 ทุกดำรับการทดลอง และดำรับที่มีการใช้พืชปุ๋ยสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ แต่ผลผลิตไม่แตกต่างกับดำรับที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 12-12-0 ร่วมกับพืชปุ๋ยสดและปุ๋ยอินทรีย์น้ำ และดำรับที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 8-8-0 ทุกดำรับการทดลอง (ตารางที่ 4.5)

4.4 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

เมื่อพิจารณาถึงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 12-12-0 ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำให้ผลตอบแทนสูงที่สุด 2021.56 บาท/ไร่ ซึ่งไม่สูงกว่าแปลงควบคุมมากนัก(แปลงควบคุมให้ผลตอบแทน 1,921.20 บาท/ไร่) แม้ว่าได้ผลผลิตข้าวต่ำสุดแต่เนื่องจากไม่ใส่ปัจจัยใดๆ เลย การลงทุนจึงต่ำกว่าวิธีการอื่นๆ อย่างไรก็ตาม พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ (8-8-0 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่) ร่วมกับปุ๋ยพืชสดและ/หรือปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ก็ให้ผลตอบแทนสูงใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5 ผลผลิตข้าว (กก./ไร่) และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (บาท/ไร่)

ตำรับทดลอง	ผลผลิต (กก./ไร่)		ผลตอบแทน (บาท)
T1 วิธีของเกษตรกร	719.00		1,909.80
T2 แปลงควบคุม	636.00		1,921.20
T3 ปุ๋ยเคมี 0-8-0 กก./ไร่ + พืชปุ๋ยสด	674.00		1,627.20
T4 ปุ๋ยเคมี 8-8-0 กก./ไร่ + พืชปุ๋ยสด	763.00		1,844.40
T5 ปุ๋ยเคมี 12-12-0 กก./ไร่ + พืชปุ๋ยสด	780.00		1,716.16
T6 ปุ๋ยเคมี 0-8-0 กก./ไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	627.00		1,579.80
T7 ปุ๋ยเคมี 8-8-0 กก./ไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	747.00		1,927.20
T8 ปุ๋ยเคมี 12-12-0 กก./ไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	817.00		2,021.56
T9 ปุ๋ยเคมี 0-8-0 กก./ไร่ + พืชปุ๋ยสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	640.00		1,424.40
T10 ปุ๋ยเคมี 8-8-0 กก./ไร่ + พืชปุ๋ยสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	728.00		1,637.40
T11 ปุ๋ยเคมี 12-12-0 กก./ไร่+พืชปุ๋ยสด+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	773.00		1,626.76
T12 พืชปุ๋ยสด + ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	732.00		2,054.40

หมายเหตุ ค่าผลผลิตที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95
เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

วิจารณ์ผลการทดลอง

อิทธิพลของการใช้ปูน การจัดการดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกข้าวนั้น ถ้าดินเป็นกรดจัด pH ประมาณ 4.0-5.3 จำเป็นต้องใส่ปูนปรับปรุงความเป็นกรดของดินก่อนในอัตราที่เหมาะสม ถ้าดินเป็นกรด pH สูงกว่า 5.3 ไม่จำเป็นต้องใส่ปูนปรับปรุงความเป็นกรดของดิน การใช้น้ำขังในนาข้าวแล้วระบายกรดออก หรือการทำนาติดต่อกัน ก็สามารถลดความรุนแรงของกรด และปลูกข้าวได้ผลผลิตสูงได้เช่นเดียวกัน

อิทธิพลของปุ๋ยพืชสด การใช้ปุ๋ยพืชสดในนาข้าว นั้น ช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน เพิ่มปริมาณไนโตรเจนและธาตุอาหารบางชนิดให้แก่พืชที่ปลูก ทำให้ข้าวเจริญเติบโตได้ดี และช่วยลดความเป็นพิษของอะลูมิเนียมได้ จากการใส่ปุ๋ยพืชสดในนาข้าวตามกลุ่มชุดดินต่างๆ สังเกตพบว่า ก่อนการใส่ปุ๋ยเคมีข้าวที่ปลูกในแปลงที่มีปุ๋ยพืชสดจะเขียวและเจริญเติบโตได้ดีกว่าข้าวในแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยพืชสด หลังจากการใส่ปุ๋ยเคมี ข้าวมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน และพบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราสูงร่วมกับพืชปุ๋ยสด ทำให้ข้าวเจริญเติบโตทางลำต้นมาก ต้นล้มง่ายในช่วงเก็บเกี่ยว ทำให้สูญเสียผลผลิต ดัง

นั้นการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมี ควรลดอัตราปุ๋ยเคมีในโตรเจนลงครึ่งหนึ่ง หรือถ้าพื้นที่นั้นมีอินทรีย์วัตถุสูงอาจไม่ต้องใช้ปุ๋ยเคมีในโตรเจนก็ได้ โดยปลูกพืชปุ๋ยสดให้ได้มวลชีวภาพสูงๆแล้วไถกลบปริมาณในโตรเจนก็เพียงพอสำหรับข้าว

อิทธิพลของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ปุ๋ยอินทรีย์น้ำมีคุณสมบัติเป็นฮอร์โมนที่กระตุ้นการเจริญเติบโตของข้าวช่วยให้ข้าวมีการเจริญเติบโตดีขึ้น จากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำในการทำนาปลูกข้าวตามกลุ่มชุดดินต่างๆ สังเกตพบว่า การแช่เมล็ดข้าวด้วยปุ๋ยอินทรีย์น้ำเจือจางช่วยให้ข้าวงอกรากเร็วและรากแข็งแรง เมื่อเทียบกับการแช่เมล็ดข้าวด้วยน้ำธรรมดา อย่างไรก็ตามการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำฉีดพ่นข้าวในช่วงเจริญเติบโตจำเป็นต้องใส่ธาตุอาหารควบคู่ไปด้วย เนื่องจากเมื่อข้าวมีการเจริญเติบโตต้องดูดใช้ธาตุอาหารมากขึ้น ถ้ามีธาตุอาหารไม่เพียงพอ ข้าวก็จะหยุดเจริญเติบโต การใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำก็จะไม่เกิดประสิทธิภาพ

อิทธิพลของปุ๋ยเคมี เนื่องจากดินเปรี้ยวจัดทั่วๆ ไปขาดแคลนธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ดังนั้น การปลูกข้าวในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด ถ้าพื้นที่นั้นมีไนโตรเจนต่ำ(อินทรีย์วัตถุต่ำ)จำเป็นต้องเพิ่มไนโตรเจนให้แก่พืช อาจใช้ในรูปแบบปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยอินทรีย์น้ำร่วมกับปุ๋ยเคมีในอัตราต่ำ ซึ่งจากผลการทดลองการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราสูงและอัตราแนะนำเมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ข้าวให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน นอกจากนั้นทำให้ข้าวเจริญเติบโตทางลำต้นมาก ต้นล้มง่ายในช่วงเก็บเกี่ยว ทำให้สูญเสียผลผลิต ดังนั้น ควรลดอัตราปุ๋ยเคมีในโตรเจนลงได้ครึ่งหนึ่ง หรือไม่ต้องใส่เลยถ้าดินมีอินทรีย์วัตถุปานกลาง (OM. 3-4%) และปลูกพืชปุ๋ยสดได้มวลชีวภาพสูงมากกว่า 2 ตัน/ไร่

ปัญหาและข้อเสนอแนะ

1. การใช้ปุ๋ยพืชสดสลับกับการปลูกข้าวทุกฤดูกาล บริเวณเขตชลประทาน มีโอกาสเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ้น้อยมาก เนื่องจากเกษตรกรจะขาดรายได้จากการปลูกข้าวอย่างน้อย 1 ฤดูกาลเก็บเกี่ยวใน 2 ปี หรือขาดรายได้ไปประมาณ 2,000 บาท/ไร่/ปี ดังนั้นจึงควรพิจารณาช่วงเวลาที่เหมาะสม เช่น ปลูกพืชปุ๋ยสดก่อนฤดูแล้ง ซึ่งเกษตรกรมีความเสี่ยงต่อการขาดน้ำหากปลูกข้าว

2. การใช้ไลนอ์ฟริกัันเป็นปุ๋ยพืชสดในนาข้าว มีปัญหาด้านการงอก เนื่องจากหากพื้นที่ไม่ราบเรียบสม่ำเสมอ หรือเกิดฝนตกขณะหว่าน จนมีน้ำแช่ขัง เมล็ดไลนอ์จะไม่งอก รวมทั้งคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ไม่ดีจึงต้องใช้เมล็ดพันธุ์ในปริมาณสูงมาก

3. ชุดดินรังสิต โดยเฉพาะบริเวณที่ใช้ทำนาตลอดทั้งปี จะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในระดับปานกลางถึงสูง จากเศษซากของตอซังและรากข้าว ทำให้อิทธิพลของการใช้ปุ๋ยพืชสด ไม่ส่งผลถึงผลผลิตข้าวอย่างชัดเจน

4. ในสภาพนาชลประทาน อิทธิพลของปุ๋ยอินทรีย์น้ำไม่ชัดเจน อาจเนื่องจากข้าวได้รับธาตุอาหารรอง และจุลธาตุในระดับที่พอเพียงจากน้ำชลประทานที่หมุนเวียน

5. ปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ดี ไม่จับใบข้าว ดังนั้นควรศึกษาหาวิธีการผสมสารที่ทำให้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำจับที่ใบข้าว อาจช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยอินทรีย์น้ำให้ชัดเจนขึ้น

6. ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ทำการศึกษา ควรมีความยืดหยุ่น นอกจากใช้ตามผลการวิเคราะห์ดินแล้ว ต้องพิจารณาตามปริมาณ Biomass ของพืชปุ๋ยสดที่ได้ด้วย เนื่องจาก Biomass ของไถนอัฟริกันมีความแปรปรวนสูงมาก