

ทะเบียนวิจัย	49 51 04 12 30002 010 000 01 11
ชื่อโครงการวิจัย	ผลของการปรับปรุงบำรุงดินต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวและพืชหลังนา
กลุ่มชุดดินที่	22 ชุดดินสีทน
สถานที่ดำเนินการ	อำเภออาจสามารถ จังหวัดร้อยเอ็ด
ผู้ดำเนินการ	นางอโนชา เทพสุภรณ์กุล สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน นางเกษมศรี มานินนต์ สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน

บทคัดย่อ

การวิจัยผลของการปรับปรุงบำรุงดินต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวและพืชหลังนา ดำเนินการทดลองในพื้นที่แปลงเกษตรกรบ้านโนนชัย ตำบลหนองบัว อำเภออาจสามารถ จังหวัดร้อยเอ็ด ระหว่างปี พ.ศ. 2549 - 2551 วางแผนการทดลองแบบ observation trial จำนวน 4 ดำรับการทดลอง ประกอบด้วย 1.ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรคือใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด 50 กิโลกรัมต่อไร่ 2. ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดจากถั่วพรี 3. ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับเบนโทไนต์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ และ 4. ใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดจากถั่วพรีและเบนโทไนต์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ ผลการทดลอง พบว่า ดำรับการทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด 50 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับเบนโทไนต์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ย 2 ปี สูงสุดจำนวน 652.22 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ดำรับการทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด 50 กิโลกรัมต่อไร่ และดำรับการทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด 50 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนต์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือประมาณ 560 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตของพืชหลังนาคือ แตงโม พบว่า ดำรับการทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดร่วมกับปุ๋ยพืชสดจากถั่วพรีและเบนโทไนต์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตแตงโมเฉลี่ย 2 ปี สูงสุด จำนวน 2,684.80 กิโลกรัมต่อไร่ และให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการปลูกข้าวและพืชหลังนาเฉลี่ย 2 ปี สูงกว่าดำรับการทดลองอื่น คือมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 18,044.03 บาทต่อไร่ สำหรับการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินโดยรวม พบว่า ความเป็นกรดของดินลดลง ความอุดมสมบูรณ์ของดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลอง กล่าวคือ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียม ปริมาณแคลเซียมและปริมาณแมกนีเซียม มีค่าเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

Abstract

Effect of soil improvement for growth and yield of rice and crop after rice was conducted in farmer field at Ban Nonchai, Tambon Nong bua, At - Samat district; Roi-et province during 2006 - 2008. The experimental design was observation trial arrangement with 4 treatments. There were : farmer practice (applied granules organic fertilizer at the rate of 50 kg/rai), farmer practice combination with jack bean (*Canavalia ensiformis*) as green manure crop, farmer practice combination with bentonite at the rate of 3 ton/rai and farmer practice combination with jack bean as green manure crop and bentonite at the rate of 1.5 ton/rai. The result revealed that rice applied with granules organic fertilizer at the rate of 50 kg/rai combination with 3 ton/rai of bentonite gave the highest average yield about 652.22 kg/rai. For Watermelon planted as crop after rice, data showed that the highest average yield was 2,684.80 kg/rai as effected by applying with granules organic fertilizer at the rate of 50 kg/rai combination with green manure crop (jack bean) and bentonite at the rate of 1.5 kg/rai; and this treatment also gave the highest average net income of 18,044.03 baht/rai. Moreover, soils chemical fertility analysis compared before and after studied showed that the average amount of organic matter, phosphorus, potassium, calcium and magnesium were increased. while soil acidity was decreased.

หลักการและเหตุผล

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย พื้นที่ปลูกข้าวส่วนใหญ่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีประมาณ 32 ล้านไร่ ซึ่งดินนาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนใหญ่เป็นดินที่มีเนื้อดินเป็นทรายหรือค่อนข้างเป็นทราย ทำให้มีปัญหาเรื่องความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำเมื่อเทียบกับภาคอื่นๆ จึงมีศักยภาพในการให้ผลผลิตพืชต่ำไปด้วย ปีการผลิต 2549 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีพื้นที่ปลูกข้าวนาปีมากที่สุดประมาณ 31.67 ล้านไร่ หรือร้อยละ 56.62 ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ ผลผลิตเฉลี่ย 407 กิโลกรัมต่อไร่ โดยจังหวัดร้อยเอ็ดมีพื้นที่ปลูกข้าวนาปี 1.14 ล้านไร่ ผลผลิตเฉลี่ยของจังหวัด 331 กิโลกรัมต่อไร่ และอำเภออาจสามารถ มีพื้นที่ปลูกข้าว 102,964 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ยของอำเภอ 354 กิโลกรัมต่อไร่

บ้านโนนชัย ตำบลหนองบัว อำเภออาจสามารถ จังหวัดร้อยเอ็ด เป็นหมู่บ้านขนาดกลาง มีจำนวน 62 ครัวเรือน ประชากร 294 คน อาชีพหลักของประชากรในหมู่บ้านคือ การทำนา รองลงไปคือ การปลูกพืชหลังนาข้าวโดยเฉพาะยาสูบและการเลี้ยงสัตว์ ทำการเกษตรแบบอาศัยน้ำฝนเพียงอย่างเดียว บ้านโนนชัย ได้รับการจัดตั้งให้เป็นพื้นที่นำร่องในการแก้ไขปัญหาความยากจน และกรมพัฒนาที่ดิน โดยสถานีพัฒนาที่ดินร้อยเอ็ด สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 ได้เข้าไปดำเนินการพัฒนาพื้นที่ในรูปแบบต่าง ๆ ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 500 ไร่ และเพื่อให้เกิดต้นแบบของการพัฒนาพื้นที่ที่เหมาะสมเพื่อให้เกษตรกรได้รับประโยชน์สูงสุด จึงได้มีการดำเนินงานวิจัยแบบบูรณาการในพื้นที่ดังกล่าวขึ้น โดยความร่วมมือระหว่างเจ้าหน้าที่ในหลายสาขาและเกษตรกรในพื้นที่ และจากการสำรวจพื้นที่ พบว่า ทรัพยากรดินในพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์เพื่อปลูกข้าวเป็นกลุ่มชุดดินที่ 22 และ 24 ซึ่งเป็นกลุ่มชุดดินที่มีเนื้อดินเป็นดินทรายหรือดินร่วนปนทราย และมีปัญหาเรื่องความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ พื้นที่ดอนบางแห่งถูกปรับมาเป็นพื้นที่ปลูกข้าว จากสภาพปัญหาดังกล่าว จึงจำเป็นต้องปรับปรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตให้สูงขึ้น การใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวไม่สามารถทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นมากนัก การเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินโดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น มีการดูดซับน้ำและธาตุอาหารได้ดีขึ้น และประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีมีมากขึ้น โดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นดินที่ปลูกพืชแล้วตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยเคมีน้อยมาก ถั่วพุ่มเป็นพืชตระกูลถั่วที่นิยมนำมาปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดเพื่อปรับปรุงดินในพื้นที่นาดอนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทนต่อความแห้งแล้งได้ดี มีการเจริญเติบโตดีและให้ปริมาณมวลชีวภาพสูง นอกจากการปรับปรุงดินโดยการใช้ปุ๋ยพืชสดแล้ว การใช้สารปรับปรุงดินก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยของเกษตรกร ปัจจุบันจะพบว่ามีหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน คิดค้นสารปรับปรุงดินชนิดต่าง ๆ ขึ้น เพื่อนำมาใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยดังกล่าวและเพิ่มผลผลิตพืชให้มากขึ้น

เบนโทไนต์ เป็นสารปรับปรุงดินชนิดหนึ่งที่มีแร่ดินเหนียวชนิดมอนต์มอริลโลไนต์เป็นองค์ประกอบหลัก ทำให้เบนโทไนต์มีประสิทธิภาพเป็นตัวประสานที่ดี สามารถดูดซับน้ำได้ดี และมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูง จึงมีการนำเบนโทไนต์มาใช้ในการปรับปรุงดินทรายและดินเสื่อมโทรมเพื่อการปลูกพืช โดยเฉพาะดินทรายซึ่งมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกต่ำ ดังนั้นจึงมีความคิดว่าการนำเบนโทไนต์มาใช้น่าจะช่วยเพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินได้ และมีการดูดซับน้ำและธาตุอาหารได้มากขึ้น เป็นผลทำให้พืชที่ปลูกมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับบ้านโนนชัยมีการดำเนินงานด้านการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ของกลุ่มเกษตรกรเพื่อใช้ในชุมชนและพื้นที่ใกล้เคียงด้วย ดังนั้น การจัดการดินหรือปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตภายในชุมชน และการใช้สารปรับปรุงดินอย่างเหมาะสม น่าจะเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตข้าวและศักยภาพการผลิตของดินอย่างยั่งยืน สำหรับการปลูกยาสูบ เนื่องจากการปลูกยาสูบมีการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีกำจัดโรคแมลงในอัตราที่สูงมาก ซึ่งส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและสุขภาพของเกษตรกร แตงโมเป็นพืชผักตระกูลแตงที่คนไทยเรารู้จักบริโภคกันมานานแล้ว เป็นพืชที่ปลูกง่าย ขายได้ราคาดี สามารถปลูกได้ดีในสภาพดินร่วนปนทราย เป็นพืชที่ใช้น้ำน้อย และมีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น จึงคิดว่าน่าจะมีความเหมาะสมในการนำมาปลูกเป็นพืชหลังนาในพื้นที่บ้านโนนชัย เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของเกษตรกรนอกเหนือจากการปลูกยาสูบ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาแนวทางในการปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวและพืชหลังนา
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน
3. เพื่อประเมินผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

การตรวจเอกสาร

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกข้าวประมาณ 67.62 ล้านไร่ ปริมาณผลผลิตข้าวรวม 29.64 ล้านตัน เป็นผลผลิตที่ได้จากข้าวนาปี 22.89 ล้านตัน และข้าวนาปรัง 6.75 ล้านตัน จากภาวะน้ำท่วมในช่วงฤดูเพาะปลูกข้าว ในปี 2549 ส่งผลกระทบให้พื้นที่เพาะปลูกข้าวในแถบภาคกลาง และภาคเหนือตอนล่างบางส่วนได้รับความเสียหาย ผลผลิตลดลง ซึ่งโดยส่วนใหญ่เป็นข้าวเจ้าในขณะที่พื้นที่เพาะปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นแหล่งสำคัญในการปลูกข้าวหอมมะลิ ได้รับความเสียหายเล็กน้อยในพื้นที่น้ำท่วมแต่บริเวณที่เป็นพื้นที่นาดอนและนอกเขตชลประทาน กลับได้ผลผลิตดี เนื่องจากมีปริมาณน้ำเพียงพอต่อการเพาะปลูก ดังนั้น จึงทำให้มูลค่าการผลิตข้าวรวม ในปี 2549 มีการขยายตัวเพิ่มขึ้น และจากการที่ราคาข้าวในปี 2549 อยู่ในเกณฑ์ดี จึงจูงใจให้เกษตรกรไม่ลดพื้นที่เพาะปลูกและ จึงคาดว่าผลผลิตข้าวนาปีในปี 2550 จะได้

ประมาณ 23.74 ล้านตัน ส่วนข้าวนาปรังคาดว่าจะลดลงเล็กน้อย เหลือประมาณ 6.53 ล้านตัน เนื่องจากภาวะน้ำท่วมในลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนบนและตอนล่าง ในช่วงเดือนกันยายน - พฤศจิกายน เกษตรกรไม่สามารถปลูกข้าวนาปรังช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม ได้ ทำให้ปลูกข้าวได้รอบเดียว แต่อย่างไรก็ตาม คาดว่าผลผลิตข้าวโดยรวมจะเพิ่มขึ้นจากปี 2549 ประมาณร้อยละ 2.1 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2549)

พื้นที่ปลูกข้าวส่วนใหญ่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีประมาณ 32 ล้านไร่ ซึ่งดินนาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่เป็นดินร่วนทรายถึงดินร่วน มีความสามารถในการอุ้มน้ำน้อย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เมื่อเทียบกับภาคอื่น ๆ พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างเฉลี่ย 5.0 ปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ เฉลี่ย 0.72 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสทั้งหมด 62 ส่วนในล้านส่วน ซึ่งส่วนที่พืชนำไปใช้ได้มีเพียง 3 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 129.4 ส่วนในล้านส่วน ส่วนที่สกัดได้มีค่าเฉลี่ยเพียง 47 ส่วนในล้านส่วน ในขณะที่ดินนาภาคอื่น ๆ มีปริมาณ 84 - 215 ส่วนในล้านส่วน (ประเสริฐและคณะ, 2543)

จากการวิเคราะห์พื้นที่ปลูกข้าวนาปีเพื่อประเมินผลผลิตในปีการผลิต 2549 (ฤดูกาลเพาะปลูกระหว่างเดือนกรกฎาคม 2549 - เดือนมกราคม 2550) ครอบคลุมพื้นที่ 76 จังหวัดทั่วประเทศ พบว่า มีพื้นที่ปลูกข้าวนาปีทั้งสิ้น 55,924,528 ไร่ อยู่ในเขตชลประทาน 14,810,117 ไร่ หรือร้อยละ 26.48 อยู่นอกเขตชลประทาน 41,114,411 ไร่ หรือร้อยละ 73.52 ผลผลิตรวม 28,108,431.65 ตัน และมีผลผลิตเฉลี่ยทั่วประเทศ 503 กิโลกรัมต่อไร่ โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ปลูกข้าวนาปีมากที่สุด รวม 31,665,691 ไร่ หรือร้อยละ 56.62 ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ ได้ผลผลิตรวมทั้งภาค 12,903,027.15 ตัน ผลผลิตเฉลี่ยทั้งภาค 407 กิโลกรัมต่อไร่

จังหวัดร้อยเอ็ดมีพื้นที่ปลูกข้าวนาปีในปีการผลิต 2549 จำนวน 1,137,270 ไร่ โดยอยู่ในเขตชลประทาน 193,170 ไร่ นอกเขตชลประทาน 1,944,100 ไร่ ผลผลิตรวมทั้งจังหวัด 707,110.55 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 331 กิโลกรัมต่อไร่ โดยอำเภออาจสามารถมีพื้นที่ปลูก 102,964 ไร่ ผลผลิตรวม 36,434.45 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 354 กิโลกรัมต่อไร่ และที่ตำบลหนองบัว อำเภออาจสามารถ มีพื้นที่ปลูกข้าวนาปี จำนวน 10,844 ไร่ ผลผลิตรวมทั้งตำบล 4,359.29 ตัน และผลผลิตเฉลี่ยของตำบล 402 กิโลกรัมต่อไร่(สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2549)

ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เป็นพันธุ์ข้าวหอมที่ได้จากการนำข้าวพันธุ์พื้นเมืองจากนาเกษตรกรอำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 199 รวง มาปลูกเพื่อศึกษาพันธุ์และได้ข้าวที่มีลักษณะพิเศษ คือ มีกลิ่นหอม และเมล็ดอ่อนนุ่มเมื่อนำมาหุงต้ม พื้นที่ปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่เหมาะสม ได้แก่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคกลางบางพื้นที่ ลักษณะเด่นของข้าวพันธุ์นี้ คือ มีการปรับตัวเข้ากับสภาพน้ำฝนได้ดี มีความต้านทานแล้งและทนต่อดินเค็มได้ในระดับปานกลาง อย่างไรก็ตาม พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ก็มีข้อเสียหลายประการ เช่น มีลำต้นสูงและฟางอ่อน ทำให้

ล้มง่าย ไม่ต้านทานโรคและแมลงที่สำคัญ เช่น โรคไหม้ ทั้งที่ใบและคอรวง โดยเฉพาะโรคไหม้คอรวง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551) จังหวัดร้อยเอ็ดมีพื้นที่ปลูกข้าวหอมมะลิในฤดูกาลผลิตปี 2549/2550 จำนวน 1,856,724 ไร่ เสียหายจากภัยแล้งและภัยธรรมชาติ 369.024 ไร่ เหลือพื้นที่เก็บเกี่ยว 1,487,700 ไร่ มีผลผลิตรวม 616,355.35 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 414.30 กิโลกรัมต่อไร่ มีการปลูกข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 คิดเป็นร้อยละ 81.15 ของพื้นที่ปลูกข้าวหอมมะลิทั้งหมดของจังหวัด พื้นที่เพาะปลูกมากที่สุด ได้แก่ อำเภอสุวรรณภูมิ อำเภอเกษตรวิสัย เสลงภูมิ จตุรพักตรพิมาน ปทุมรัตน อาจสามารถ และอำเภอเมืองร้อยเอ็ด (สำนักงานเกษตรจังหวัดร้อยเอ็ด, 2551)

กลุ่มชุดดินที่ 22 ลักษณะเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย ดินทรายปนดินร่วน หรือดินร่วน สีน้ำตาลปนเทาหรือน้ำตาลเข้ม พบจุดประสีน้ำตาลปนเทา น้ำตาลหรือน้ำตาลอ่อน ส่วนดินชั้นล่างจะเหนียวมากขึ้น สีน้ำตาลปนเทาหรือน้ำตาล หรือน้ำตาลอ่อน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง อยู่ระหว่าง 4.5 - 5.5 ปัญหาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์คือ เนื้อดินและโครงสร้างดินไม่เหมาะสม ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ได้แก่ ชุดดินน้ำกระจาย สีทน สันทราย และชัยภูมิ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2541)

ชุดดินสีทน (Si Thon series) ลักษณะเนื้อดินบนเป็นดินทรายปนดินร่วนถึงดินร่วน สีน้ำตาลเข้มปนเทาหรือน้ำตาล ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินทรายปนดินร่วนและมีชั้นดินเหนียวเกิดขึ้นเป็นชั้น ๆ สลับกับชั้นทรายสีเทา สีน้ำตาลหรือสีเทาปนชมพู มีจุดประสีน้ำตาลแก่ น้ำตาลปนเหลือง หรือแดงปนเหลืองเกิดขึ้นตลอดหน้าตัดดิน ปฏิกริยาดินเป็นกรดแก่ถึงเป็นกรดปานกลางในดินชั้นบน คือ มีค่า pH 5.0 - 6.0 ดินชั้นล่างเป็นกรดปานกลางถึงกรดเล็กน้อย (ค่า pH 5.5 - 6.5) การระบายน้ำเร็ว ความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ใช้ประโยชน์ในการปลูกข้าว พืชไร่และพืชผักก่อนและหลังปลูกข้าว (กรมพัฒนาที่ดิน, 2541)

ปุ๋ยอินทรีย์เป็นปุ๋ยที่ได้มาเองตามธรรมชาติจากผลพลอยได้ของการปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ การแปรสภาพผลผลิตตลอดจนของทิ้งจากชุมชนในรูปของเหลวและขยะมูลฝอย(ประสพและดำริ,2536) ส่วนใหญ่ปุ๋ยอินทรีย์มีปริมาณธาตุอาหารค่อนข้างต่ำแต่มีบทบาทมากในการช่วยปรับปรุงสมบัติของดิน ตัวอย่างของปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด (สมนึก,2545)

ปุ๋ยพืชสด หมายถึงปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการไถกลบพืชหรือพืชตระกูลถั่วในขณะที่กำลังเจริญเติบโตเป็นสีเขียวอยู่ ภายหลังการไถกลบ พืชให้ย่อยสลายประมาณ 7 - 21 วัน แล้วจึงปลูกพืชหลักหรือพืชเศรษฐกิจตาม ชนิดพืชที่นำมาปลูกแล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดเรียกว่า พืชปุ๋ยสด ส่วนมากพืชปุ๋ยสดเป็นพืชตระกูลถั่วและปลูกโดยใช้เมล็ด บทบาทของพืชปุ๋ยสดในการปรับปรุงดิน เช่น เพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน เพิ่มความร่วนซุยและความพรุนของดิน เพิ่มปริมาณการอุ้มน้ำของดิน โดยเฉพาะพืชที่สลายตัวแล้วจะแทรกอยู่ระหว่างอนุภาคเม็ดดิน ทำหน้าที่ดูดซับน้ำให้อยู่รอบ ๆ เม็ดดิน ทำให้ดินมีการอุ้มน้ำดีขึ้น เพิ่มปริมาณธาตุอาหารและช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางเคมีของดิน นอกจากนี้ปุ๋ยพืชสดยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ยเคมีให้ดีขึ้น โดยเฉพาะดินทรายและดิน

ร่วนปนทรายภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นดินที่ปลูกพืชแล้วตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยเคมีน้อยมาก การใช้ปุ๋ยพืชสดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนใหญ่เน้นการใช้ปุ๋ยพืชสดในนาข้าว และในพื้นที่ปลูกพืชไร่ (สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5, 2541) พืชปุ๋ยสดที่เหมาะสมนำมาปลูกในพื้นที่นาดอนที่เป็นดินทรายหรือดินร่วนปนทรายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ ถั่วพรี้า โสนอัฟริกัน ปอเทือง และถั่วพุ่ม เป็นต้น ถั่วพรี้า (*Canavalia ensiformis*) ขึ้นได้ในสภาพอากาศทั่วไป ทนทานต่อความแห้งแล้งได้ดี ในพื้นที่นาดอนปลูกโดยหยอดเมล็ดเป็นแถว ระยะปลูก 50 x 50 เซนติเมตร หรือหว่านลงในแปลงนาที่ไม่มีน้ำขัง แล้วไถกลบเมื่ออายุ 60 - 65 วัน ทิ้งไว้ให้ย่อยสลาย 10 - 14 วัน ทดน้ำเข้าแปลงนาและปลูกข้าวตามหลังได้ทันที การสาธิตและทดสอบการใช้ถั่วพรี้าเป็นปุ๋ยพืชสดในพื้นที่นาดอน อำเภอกุดรัง จังหวัดมหาสารคาม พบว่า ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น 55 - 70 เปอร์เซ็นต์ (ชุมพลและพรพิไลย์, 2539)

เบนโทไนต์ (Bentonite) เป็นแร่ดินเหนียวในกลุ่มแร่สแม็กไทต์(Smectite) ที่มีแร่ดินเหนียวชนิดมอนต์มอริลโลไนต์ เป็นองค์ประกอบหลัก รองลงมา ได้แก่ ซิลิกอนไดออกไซด์ เหล็กออกไซด์ แคลเซียมออกไซด์ และมีธาตุอื่น ๆ ปนอยู่อีกประมาณ 10 - 20 เปอร์เซ็นต์ เช่น เฟลสปาร์ส แคลไซต์ ซิลิกา ยิปซัม เป็นต้น จากองค์ประกอบนี้เองทำให้เบนโทไนต์มีประสิทธิภาพทางด้านความหนืดสูง เป็นตัวประสานที่ดี เป็นสารให้ความหล่อลื่น และมีสมบัติในการดูดซับของเหลวที่ดี และสามารถเกิดการแลกเปลี่ยนไอออนได้ อย่างไรก็ตาม สมบัติของดินก็ยังคงแตกต่างกันไปในเรื่องของความสามารถในการดูดซับและความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอออน ซึ่งขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางเคมีของมอนต์มอริลโลไนต์ เช่น มอนต์มอริลโลไนต์ที่มีไอออนโซเดียมแทนที่อยู่ในโครงสร้างเป็นปริมาณมาก จะมีสมบัติในการดูดซับน้ำและเกิดการแลกเปลี่ยนไอออนกับสิ่งแวดล้อมได้ดีกว่ามอนต์มอริลโลไนต์ที่มีไอออนแคลเซียมหรือโพแทสเซียมแทนที่ เบนโทไนต์มีการนำมาใช้ประโยชน์ในงานหลาย ๆ ด้าน เช่น การใช้เป็นสารหล่อเย็นในการขุดเจาะสำหรับงานโยธา การใช้เป็นสารฟอกสี หรือสารดูดซึมเพื่อทำความสะอาดในอุตสาหกรรมกลั่นน้ำมัน การใช้เป็นสารตัวเติม (filler) เพื่อเพิ่มปริมาณเนื้อสาร หรือใช้ในการปรับความหนืดสำหรับอุตสาหกรรมสีและหมึกพิมพ์ จากสมบัติของเบนโทไนต์ในการดูดซับที่ดี ทำให้มีการนำมาเป็นสารดูดซับกลิ่นของเสียที่เกิดจากการขับถ่ายของสัตว์เลี้ยงเบนโทไนต์ที่มีการนำไปใช้งาน สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ โซเดียมเบนโทไนต์ แคลเซียมเบนโทไนต์ และแคลเซียม-แมกนีเซียมเบนโทไนต์

โซเดียมเบนโทไนต์ เมื่อดูดซับน้ำแล้วสามารถพองตัวได้มาก 15 - 20 เท่าจากปริมาตรเดิม มีสมบัติเป็นตัวหล่อลื่น และกันการแพร่ผ่าน โดยนิยมใช้เป็นหัวเจาะโคลน และใช้อุดหรือยาแนวขอบเขื่อนทำนบ สำหรับแคลเซียมเบนโทไนต์ และแคลเซียม-แมกนีเซียมเบนโทไนต์ มีความสามารถในการพองตัวได้น้อยกว่าโซเดียมเบนโทไนต์ ดังนั้น จึงนิยมใช้เป็นสารฟอกสี หรือเป็นสารดีเทอร์เจนต์ในการดูดซับน้ำมันจากพืชและสัตว์ นอกจากนี้ยังมีการนำไปดัดแปลง โดยทำปฏิกิริยากับกรดได้

Activated clays สำหรับใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา หรือทำปฏิกิริยากับโซดาไฟเปลี่ยนจากแคลเซียมเป็น โซเดียมเบนโทไนต์ โดยทั่วไปโซเดียมเบนโทไนต์จะมีสีเทาคล้ายปูนซีเมนต์ ส่วนแคลเซียมเบนโทไนต์ มีสีค่อนข้างขาว แหล่งดินเบนโทไนต์ที่สำคัญของโลกอยู่ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา สำหรับประเทศไทย ดินเบนโทไนต์นี้ จะพบมากในอำเภอยะบาดาล จังหวัดลพบุรี ซึ่งเป็นชนิดแคลเซียมเบนโทไนต์ (ราชบัณฑิตสถาน, 2544)

โครงสร้างของแร่ดินเหนียวในกลุ่มแร่สแมกไทต์ (Smectite) มีโครงสร้างที่ประกอบไปด้วย แผ่นซิลิกา(silica sheet)สองแผ่น และแผ่นอะลูมินา(alumina sheet)หนึ่งแผ่น สอดอยู่ระหว่างกลาง ของแผ่นซิลิกาทั้งสอง อะตอมในแผ่นเหล่านั้นจะมีการเกาะยึดออกซิเจนร่วมกันประกอบกันเป็นผลึก ของสแมกไทต์ เนื่องจากแร่ดินเหนียวนี้ประกอบด้วยแผ่นซิลิกา สองแผ่น และแผ่นอะลูมินา หนึ่งแผ่น จึงมักเรียกกันว่าเป็นพวก 2:1 type clay แร่ดินเหนียวพวกนี้มีขนาดเล็กมากจึงมีพื้นที่ผิวจำเพาะสูง ดูดซับโมเลกุลของน้ำและแคตไอออนได้มาก แร่ดินเหนียวในกลุ่มแร่สแมกไทต์มีโครงสร้างเหมือนกัน แต่จะผิดกันที่ปริมาณการไล่ที่ของ Si และ Al ในโครงสร้างของผลึกด้วยธาตุต่าง ๆ ซึ่งเรียกว่า ionic substitution หรือ isomorphous substitution เช่น สูตรทั่วไปของพวกแร่ดินเหนียวพวก 2:1 คือ $\text{Si}_8\text{Al}_4\text{O}_{20}(\text{OH})_4$ -Pyrophyllite ถ้ามีธาตุ Mg เข้ามาแทนที่ Al บางส่วนในแผ่นอะลูมินา (alumina sheet) ก็ได้ 2:1 type clay ที่เรียกว่า มอนต์มอริลโลไนต์ (Montmorillonite) มีสูตร คือ $\text{Si}_8(\text{Al}_{3.34}\text{Mg}_{0.66})\text{O}_{20}(\text{OH})_4$ – Montmorillonite (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) ซึ่งมอนต์มอริลโลไนต์ นี้ เป็นแร่ดินเหนียวที่เป็นองค์ประกอบหลักของเบนโทไนต์

การนำมาใช้ประโยชน์ด้านการเกษตร เนื่องจากเบนโทไนต์มีความสามารถในการอุ้มน้ำสูง และความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูงถึง 80 -150 เซนติโมลต่อกิโลกรัม ด้วยสมบัติ ดังกล่าวจึงนิยมนำเบนโทไนต์มาใช้ในการปรับปรุงดินทรายและดินเสื่อมโทรมเพื่อปลูกพืชโดยสำนัก วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดินและสถาบันจัดการน้ำนานาชาติ ได้ร่วมกันทำงานวิจัยการใช้เบนโท ไนต์จากแหล่งธรรมชาติ และกากเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมมาปรับปรุงดินทรายเพื่อปลูกพืช ผลการทดลองสรุปได้ ดังนี้

1. ดินมีความสามารถในการอุ้มน้ำเพิ่มมากขึ้น
2. ช่องว่างโดยรวมของดินเพิ่มมากขึ้น
3. ความคงทนของเม็ดดินเพิ่มมากขึ้น
4. ปรับสภาพความเป็นกรดของดินจากกรดจัดเป็นกรดเล็กน้อย
5. เพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนธาตุประจุบวก
6. ผลผลิตของพืช เช่น ข้าวฟ่างเพิ่มขึ้น 50 เปอร์เซ็นต์ เท่ากัน เมื่อใส่เบนโทไนต์ หรือ อินทรีย์วัตถุ 2 ตันต่อไร่ การใช้เบนโทไนต์ปรับปรุงดินจะคงอยู่ในดินได้นานกว่าอินทรีย์วัตถุซึ่ง สลายตัวตลอดเวลา (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548)

งานวิจัยผลการทดสอบและปรับใช้เทคโนโลยีการปรับปรุงดินเสื่อมโทรมโดยใช้แร่ดินเหนียวคุณภาพสูงในไร่นาของสมาชิกเครือข่ายปราชญ์ชาวบ้านอีสานและเครือข่ายชาวอินทรีของอาจารย์ภาคิวัตรพญากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยการใช้แร่ดินเหนียวคุณภาพสูงจากแหล่งแร่ในจังหวัดลพบุรี ในอัตราเพียงประมาณ 300 - 400 กิโลกรัมต่อไร่ ในกรณีของดินนา หรือ 2.5 เปอร์เซ็นต์ ของดินชั้นไถพรวนในดินไร่ พบว่า แร่ดินเหนียวคุณภาพสูงสามารถเพิ่มผลผลิตของพืชทดลองได้ถึง 30 เท่า และผลการทดสอบเทคโนโลยีดังกล่าวกับเครือข่ายเกษตรกรทั่วภาคอีสานในระบบของเกษตรผสมผสาน ระบบข้าวอินทรีย์ และระบบวนเกษตร พบว่าการใช้ดินเหนียวในแปลงของเกษตรกรสามารถเพิ่มผลผลิตได้ถึง 50 -100 เปอร์เซ็นต์ ของระดับการผลิตในดินเดิม (แสงวง, ไม่ระบุ พ.ศ.)

มีรายงานวิจัย อิทธิพลของการใส่วัสดุดินเหนียวต่อการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างในดินทรายที่เสื่อมโทรมของอรอนพและคณะ ซึ่งได้ทำการทดลองโดยการผสมวัสดุดินเหนียว 3 ประเภท ได้แก่ ดินโพน ดินตะกอน และเบนโทไนต์ ลงในดินชุดสตีก โดยใส่ในอัตราที่ทำให้ดินมีค่าความจุในการแลกเปลี่ยนแคตไอออนของดินชุดสตีก เพิ่มขึ้นเป็น 2, 4 และ 6 เท่าของค่าเดิม แล้วปลูกข้าวฟ่างอาหารสัตว์ ทำการเก็บเกี่ยว 4 ครั้ง โดยปล่อยให้ข้าวฟ่างเจริญเติบโตหลังจากเก็บเกี่ยวแต่ละครั้ง ผลการวิจัยพบว่า การใส่วัสดุดินเหนียวทำให้ข้าวฟ่างเจริญเติบโตได้หลังจากการเก็บเกี่ยวแต่ละครั้งตลอด 4 ครั้ง แต่การไม่ใส่วัสดุดินเหนียวทำให้ข้าวฟ่างหยุดการเจริญเติบโตหลังจากการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 3 การใส่ดินโพนและเบนโทไนต์ ในอัตราที่เพิ่มความจุในการแลกเปลี่ยนแคตไอออนเป็น 6 เท่า และดินตะกอน ในอัตราที่เพิ่มเป็น 4 เท่า ทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของข้าวฟ่างได้มากที่สุด (อรอนพและคณะ, 2547)

แตงโม เป็นผักตระกูลแตงที่คนไทยเรารู้จักบริโภคกันมานานแล้ว นอกจากรับประทานผลส่วนของผลอ่อน ยอดอ่อน ยังใช้ในการปรุงอาหารได้หลายชนิด แตงโมเป็นพืชที่ปลูกง่าย สามารถปลูกได้ทั่วประเทศทุกภาคของประเทศไทย ปลูกได้ในดินแทบทุกชนิด แต่ปลูกได้ดีในสภาพดินร่วนปนทราย ซึ่งมีสภาพความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 5.0 - 7.5 การปลูกแตงโม ทำได้โดยการหยอดเมล็ดเป็นหลุมระยะห่างระหว่างหลุม 90 เซนติเมตร ส่วนระยะห่างระหว่างแถวควรให้ห่างจากกันเท่ากับ ความยาวของเถาแตงโม หรือประมาณ 2 - 3 เมตร ในดินทรายชุดหลุมให้มีความกว้างยาวประมาณ 50 เซนติเมตร ลึกประมาณ 15 เซนติเมตร ใช้ปุ๋ยคอกที่ละเอียดคลุกเคล้ากับดินบน ใส่รองก้นหลุมหลุมละ 4 - 5 ลิตร เตรียมหลุมทิ้งไว้ 1 วัน แล้วจึงลงมือปลูก หยอดหลุมละ 5 เมล็ด เมื่อแตงโมขึ้นมา มีใบจริง 2 - 3 ใบ ถอนแยกให้เหลือหลุมละ 2 - 3 ต้น โดยคัดเลือกเอาแต่ต้นแข็งแรงไว้ แต่ถ้าปลูกให้ต้นห่างกัน 90 เซนติเมตร และแถวห่างกัน 3 เมตรแล้ว ก็เหลือหลุมละ 3 ต้นได้ รวมแล้วในพื้นที่ 1 ไร่ จะมีต้นแตงโมอยู่ประมาณ 1,700 ต้น (เฉลิมเกียรติ และเกตุอร, 2541)

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้นเดือน มิถุนายน 2549
สิ้นสุดเดือน พฤษภาคม 2551

สถานที่ดำเนินการ 1. พื้นที่แปลงเกษตรกรรม อำเภอบางบาล จังหวัดร้อยเอ็ด
2. site characterization จากการสำรวจของกลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 พบว่าทรัพยากรดินเป็นชุดดินสีทน ซึ่งเป็นดินที่มีเนื้อดินบนเป็นดินทราย
ปนดินร่วนถึงดินร่วน สีน้ำตาลเข้มปนเทาหรือสีน้ำตาล ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินทรายปนดินร่วน และมี
ชั้นดินเหนียวเกิดขึ้นเป็นชั้น ๆ สลับกับชั้นทรายสีเทา สีน้ำตาลหรือสีเทาปนชมพู มีจุดประสีน้ำตาล
แก่ น้ำตาลปนเหลือง หรือแดงปนเหลืองเกิดขึ้นตลอดหน้าตัดดิน ปฏิกริยาดินเป็นกรดแก่ถึงเป็นกรด
ปานกลางในดินชั้นบน (ค่า pH 5.0-6.0) ดินชั้นล่างเป็นกรดปานกลางถึงกรดเล็กน้อย (pH 5.5 - 6.5)
ความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การใช้ประโยชน์ในพื้นที่ คือการทำนาข้าว

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์ในการดำเนินการ

เมล็ดข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105
เมล็ดพันธุ์แตงโมลูกผสม
เมล็ดพันธุ์ถั่วพุ่ม
ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด
สารปรับปรุงเบนโทไนด์
เครื่องมือเก็บตัวอย่างดิน ถุงพลาสติก
ถุงผ้าดิบ ถุงตาข่าย ตะกร้าพลาสติก
ตาข่าย เทปวัดระยะ ไม้หลัก เชือก
ป้ายโครงการ และป้ายแสดงดำรับการทดลอง

วิธีดำเนินการ

วางแผนการทดลองแบบ Observation trial ประกอบด้วย 4 ดำรับทดลอง
ข้าว เก็บข้อมูล จำนวน 10 ซ้ำ และพืชหลังนา เก็บข้อมูล จำนวน 5 ซ้ำ วิธีการ มีดังนี้ คือ

1. วิธีเกษตรกรรม
2. ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ + ปุ๋ยพืชสด
3. ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่+ เบนโทไนด์ อัตรา 3 ตันต่อไร่
4. ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่+ ปุ๋ยพืชสด + เบนโทไนด์
อัตรา 1.5 ตันต่อไร่

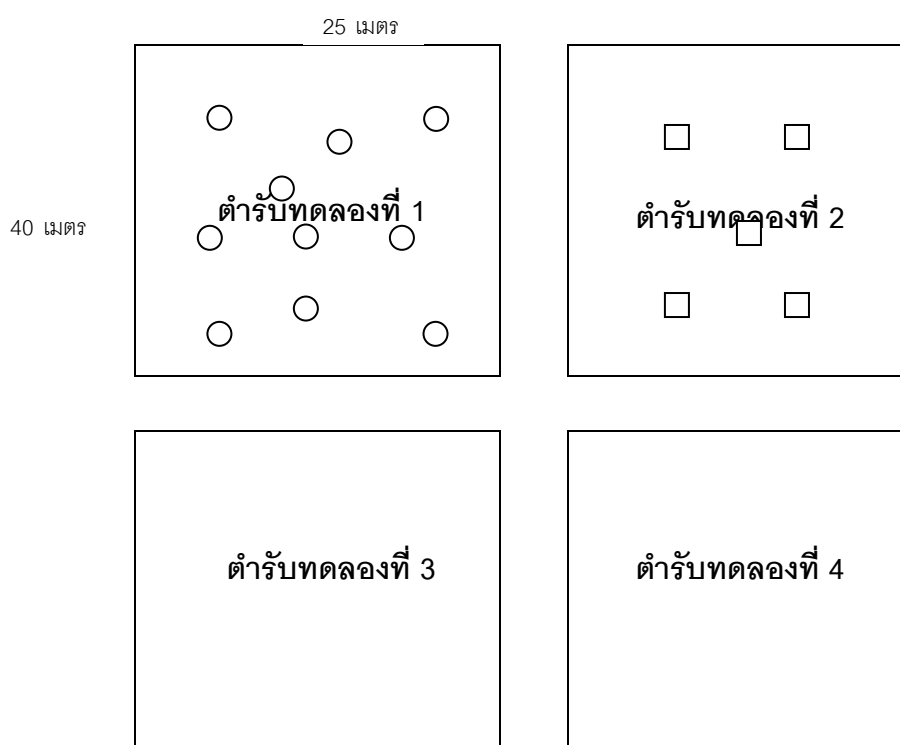
ตำราการทดลองที่ 1 เป็นการใส่ปุ๋ยตามที่เกษตรกรในพื้นที่ปฏิบัติกันโดยทั่วไป คือ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดที่ผลิตขึ้นเองโดยกลุ่มเกษตรกรในหมู่บ้านเพื่อใช้ในชุมชนและพื้นที่ใกล้เคียง ใช้อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อต้องการทราบถึงประสิทธิภาพของปุ๋ยอินทรีย์ที่เกษตรกรผลิตขึ้นจะมีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืชอย่างไร?

ตำราการทดลองที่ 2 นำปุ๋ยพืชสดเข้ามาใช้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดซึ่งเป็นวิธีของเกษตรกร เพื่อต้องการทราบว่าเมื่อใช้ร่วมกันกับปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อิทธิพลของปุ๋ยพืชสดช่วยในการทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้นและจะช่วยให้ผลผลิตพืชเพิ่มมากขึ้นกว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดเพียงอย่างเดียวหรือไม่? อย่างไร? เป็นการนำเทคโนโลยีของกรมพัฒนาที่ดินเข้าไปใช้ร่วมกับผลิตภัณฑ์ของชาวบ้าน เนื่องจากพื้นที่ดำเนินงานเป็นพื้นที่นาดอน ลักษณะเนื้อดินเป็นดินปนทราย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และปลูกพืชโดยอาศัยน้ำฝนเพียงอย่างเดียว ในการปรับปรุงดินทราย การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยพืชสด ก็ดี ล้วนแต่เป็นวิธีที่ช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินด้วยกันทั้งนั้น ช่วยทำให้โครงสร้างของดินทรายดีขึ้น ทำให้ดินมีสภาพที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชมากขึ้น แต่การใช้ปุ๋ยคอก และปุ๋ยหมัก จำเป็นต้องใช้ในอัตราสูง ถ้าในพื้นที่มีปริมาณไม่เพียงพอ จะทำให้ไม่สะดวกในการนำจากที่อื่นมาใช้ ดังนั้น การใช้ปุ๋ยพืชสดจึงเป็นวิธีการที่ดีกว่า ชนิดพืชปุ๋ยสดที่เหมาะสมนำมาปลูกในพื้นที่นาดอนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น ถั่วพราง โสนอัฟริกัน ปอเทือง ถั่วพุ่ม เป็นต้น ในการดำเนินงานเลือกปลูกถั่วพราง เนื่องจากเป็นพืชที่สามารถขึ้นได้ในสภาพอากาศทั่วไป ทนต่อความแห้งแล้งได้ดี มีการเจริญเติบโตดีและให้มวลชีวภาพสูง จึงคาดว่าถั่วพรางจะสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่า และเหมาะสมกว่าพืชปุ๋ยสดชนิดอื่น และเมล็ดพันธุ์สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น

ตำราการทดลองที่ 3 เนื่องจากเบนโทไนต์มีความสามารถในการอุ้มน้ำสูง และความสามารถในการแลกเปลี่ยนธาตุประจุบวกสูง มีคุณสมบัติในการดูดซับได้ดี จึงเลือกนำมาทดลองใช้ในการปรับปรุงดินทรายร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกร เพื่อต้องการทราบถึงประสิทธิภาพของเบนโทไนต์ที่มีผลต่อดินและผลผลิตของพืชที่ปลูก และจะให้ผลที่แตกต่างจากปุ๋ยพืชสดหรือไม่ สภาพโดยทั่วไปของดินทรายหรือดินร่วนปนทราย ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินจะต่ำ ขณะที่สมบัติของเบนโทไนต์ มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูง ทรัพยากรดินในพื้นที่ดำเนินงานเป็นชุดดินสีทน ซึ่งเป็นชุดดินที่มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกต่ำ การนำเบนโทไนต์มาใช้ จะช่วยเพิ่มค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินให้มากขึ้น เมื่อดินมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกมากขึ้น ก็จะทำให้เกิดการดูดซับน้ำ และธาตุอาหารได้มากขึ้น และทำให้พืชมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น ซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับเบนโทไนต์ที่นำมาใช้ทางการเกษตรก็ยังไม่มากนัก

ดำรับการทดลองที่ 4 เป็นการผสมผสานใช้ร่วมกันทั้งปุ๋ยอินทรีย์ที่เกษตรกรผลิตขึ้น ปุ๋ยพืชสดเพื่อปรับปรุงดิน และเบนโทไนต์ เพื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของปัจจัยที่ใช้ว่าส่งเสริมซึ่งกันและกันหรือไม่อย่างไร โดยทำการปรับอัตราเบนโทไนต์ที่ใช้ลงครึ่งหนึ่ง โดยมีสมมุติฐานว่าเมื่อมีการใช้ร่วมกันควรปรับลดให้ใช้ในอัตราที่น้อยลง การใช้เบนโทไนต์อัตราสูง ต้นทุนการผลิตก็ย่อมสูงตามไปด้วย ในดำรับการทดลองนี้จึงเลือกปรับลดลงเฉพาะเบนโทไนต์ซึ่งมีต้นทุนสูงกว่า ส่วนการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ยังคงใช้ในอัตราเดิม เนื่องจากถ้าลดอัตราการใช้ลง ในสภาพของดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำเช่นนี้ พืชที่ปลูกจะได้รับธาตุอาหารเพียงพอหรือไม่ ถ้าไม่เพียงพอ อาจจะส่งผลกระทบต่อด้านลบต่อการให้ผลผลิตของพืชที่ปลูก ดังนั้น ส่วนของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยพืชสดยังคงใช้ในอัตราเดิม

แผนผังแปลงทดลอง



ดำรับการทดลองประกอบด้วย

1. วิธีเกษตรกร(ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่)
2. ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่+ ปุ๋ยพืชสด
3. ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่+ เบนโทไนต์ อัตรา 3 ตันต่อไร่
4. ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่+ ปุ๋ยพืชสด + เบนโทไนต์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่

ขนาดแปลงย่อย 25 x 40 ตารางเมตร ระหว่างแปลงย่อยทำคั่นกันกลางขนาดกว้างประมาณ 75 เซนติเมตร การเก็บข้อมูลแต่ละแปลงย่อย มีดังนี้

การปลูกข้าว โดยการปักดำ ระยะตามที่เกษตรกรปฏิบัติ การเก็บข้อมูลข้าว ในแต่ละดำรับการทดลอง เก็บข้อมูลในพื้นที่ 1x1 ตารางเมตร จำนวน 10 จุด

ปลูกแตงโม ระยะปลูกระหว่างต้น 1.0 เมตร ระหว่างแถว 2 เมตร ในแต่ละตำรับการทดลอง เก็บข้อมูลในพื้นที่ 5x5 ตารางเมตร จำนวน 5 จุด

- ☐ พื้นที่เก็บข้อมูลข้าว ขนาด 1x1 ตารางเมตร จำนวน 10 จุดต่อตำรับการทดลอง
- ☐ พื้นที่เก็บข้อมูลแตงโม ขนาด 5x5 ตารางเมตร จำนวน 5 จุดต่อตำรับการทดลอง

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. คัดเลือกพื้นที่ทำการทดลองที่เป็นตัวแทนของกลุ่มชุดดินที่ปลูกข้าวในพื้นที่บ้านโนนชัย ตำบลหนองบัว อำเภออาจสามารถ จังหวัดร้อยเอ็ด ปลูกข้าวในชุดดินสีทน
2. เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียม และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน
3. เตรียมพื้นที่แปลงขนาดตามกระถางนาของเกษตรกร จำนวน 4 แปลง
4. การปลูกพืชปุ๋ยสด เนื่องจากในปีแรกไม่สามารถดำเนินการได้ทัน ดังนั้น หลังการเก็บผลผลิตแตงโมซึ่งปลูกเป็นพืชหลังนาในปีที่ 1 แล้ว จึงทำการไถเตรียมดิน 1 ครั้ง แล้วปลูกถั่วพรี้าเป็นปุ๋ยพืชสดโดยหว่านทั่วแปลง ในพื้นที่แปลงที่ 2 และแปลงที่ 4 ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 10 กิโลกรัมต่อไร่ และไถกลบเมื่ออายุ 60 วัน ทิ้งไว้ให้ย่อยสลาย แล้วจึงทำการปักดำข้าวตาม
5. การใส่เบนโทไนด์ ก่อนการปลูกข้าว เตรียมพื้นที่โดยการไถตะ และไถแปร คราดเอาวัชพืชออก ในตำรับการทดลองที่ 3 และ 4 หว่านเบนโทไนด์ อัตราตามที่กำหนดในแผนการทดลอง หว่านทั่วแปลงแล้วคราดกลบ
6. การใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด หว่านรองพื้นในอัตราครึ่งหนึ่งคือ 25 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการปักดำข้าว และใส่ครั้งที่ 2 เมื่อข้าวอายุ 1 เดือน
7. การปักดำข้าว ใช้กล้าข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 จากแปลงตกกล้าที่เตรียมไว้ก่อนแล้ว และมีอายุประมาณ 30 วัน นำมาปักดำ จำนวน 3 - 4 ต้นต่อ
8. การดูแลรักษาแปลง ทำการกำจัดวัชพืชในแปลงนา และทำการเก็บเกี่ยวข้าวเมื่อถึงอายุการเก็บเกี่ยว
9. หลังเก็บเกี่ยวข้าว ทำการเตรียมดินเพื่อปลูกแตงโมเป็นพืชหลังนา การปลูกแตงโม ปลูกเป็นหลุม โดยหยอดเมล็ดหลุมละ 3 - 4 เมล็ด ใช้ระยะปลูกระหว่างหลุม 1.0 เมตร และระหว่างแถว 2.0 เมตร เมื่อเมล็ดแตงโมงอกแล้ว ถอนแยกเหลือหลุมละ 3 ต้น
10. การใส่ปุ๋ยแตงโม ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 600 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง คือ รองก้นหลุมก่อนปลูก และใส่ครั้งที่ 2 เมื่อแตงโมอายุ 30 วัน

อนึ่ง ตามแผนการดำเนินงาน ในปีแรกที่ดำเนินการ จะต้องเริ่มจากการปลูกถั่วพรี้าเป็นปุ๋ยพืชสดก่อนปลูกข้าว หลังจากไถกลบถั่วพรี้าแล้วจึงปักดำข้าว และเมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าว

จึงปลูกพืชหลังนาคือแตงโม เป็นการดำเนินงานในปีเพาะปลูกที่ 1 หลังจากเก็บผลผลิตแตงโมแล้ว จึงเริ่มดำเนินการปลูกถั่วพรางแล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด ปักดำข้าว และปลูกพืชหลังนาอีกครั้ง เป็น การดำเนินงานในปีเพาะปลูกที่ 2 แต่เนื่องจากในปีแรก ได้รับการพิจารณาอนุมัติงบประมาณปี งบประมาณ เป็นช่วงที่เกษตรกรเริ่มปักดำข้าวแล้ว ทำให้ไม่สามารถที่จะปลูกถั่วพรางได้ตามแผนที่ กำหนดไว้ ดังนั้น การดำเนินงานในโครงการนี้ จึงมีระยะเวลาในการปลูกพืชแต่ละชนิด ดังนี้ คือ

เดือนสิงหาคม 2549	ปักดำข้าว
เดือนธันวาคม 2549	หลังเก็บเกี่ยวข้าว ปลูกแตงโมเป็นพืชหลังนา
เดือนพฤษภาคม 2550	ปลูกถั่วพรางเพื่อไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดก่อนปลูกข้าว
เดือนสิงหาคม 2550	ปักดำข้าว
เดือนธันวาคม 2550	ปลูกแตงโมเป็นพืชหลังนา

การรวบรวมข้อมูล

1. บันทึกวันดำเนินการ เริ่มตั้งแต่เตรียมพื้นที่ การปักดำข้าว ดูแลรักษาแปลง การ เก็บเกี่ยวข้าว และการปลูกพืชหลังนา โดยมีการดำเนินงาน ดังนี้

การดำเนินงานปี 2549

เดือนกรกฎาคม 2549	คัดเลือกพื้นที่ เก็บตัวอย่างดิน
เดือนสิงหาคม 2549	ไถเตรียมดินและปักดำข้าว
เดือนกันยายน 2549	ใส่ปุ๋ยอินทรีย์
เดือนธันวาคม 2549	เก็บเกี่ยวข้าว
เดือนธันวาคม 2549	หลังเก็บเกี่ยวข้าว เตรียมพื้นที่และปลูกแตงโม

การดำเนินงานปี 2550

เดือนมีนาคม 2550	เก็บผลผลิตแตงโม
เดือนพฤษภาคม 2550	เตรียมพื้นที่และหว่านถั่วพราง
เดือนกรกฎาคม 2550	ไถกลบถั่วพราง
เดือนสิงหาคม 2550	ไถเตรียมดินและปักดำข้าว
เดือนพฤศจิกายน 2550	เก็บเกี่ยวข้าว
เดือนธันวาคม 2550	เตรียมพื้นที่และปลูกแตงโมเป็นปีที่ 2

การดำเนินงานปี 2551

เดือนมีนาคม 2551	เก็บผลผลิตแตงโม
------------------	-----------------

2. เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลอง หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวปีที่ 1 ปีที่ 2 หลังเก็บ ผลผลิตแตงโมปีที่ 1 และเมื่อสิ้นสุดการทดลองคือหลังเก็บแตงโมปีที่ 2 เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเป็น กรด-ด่าง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ปริมาณแคลเซียม

แมกนีเซียม และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน การเก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลอง สุ่มเก็บทั่วแปลง 5 จุด แล้วนำมาคลุกรวมกัน แล้วส่งวิเคราะห์จำนวน 2 ตัวอย่างเป็นข้อมูลดินก่อนการทดลอง การเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยวข้าว และหลังเก็บผลผลิตแตงโม สุ่มเก็บทั่วทั้งแปลงในแต่ละดำรับการทดลอง นำมาคลุกรวมกัน และนำส่งวิเคราะห์ จำนวน 2 ตัวอย่างต่อดำรับ

3. เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทางความสูง การแตกกอ จำนวนต้นตอกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี เมล็ดลีบ และผลผลิตข้าว การเก็บข้อมูลข้าว ในแต่ละดำรับการทดลองทดลอง เก็บข้อมูลในพื้นที่ 1x1 ตารางเมตร จำนวน 10 จุด การเก็บข้อมูลแต่ละจุด มีดังนี้

นับจำนวนกอทั้งหมดแต่ละจุด จำนวนต้นตอกอสุ่มนับ 10 กอต่อจุด (จำนวน 100 กอต่อดำรับการทดลอง) และวัดความสูงจำนวน 10 ต้นต่อจุด (100 ต้นต่อดำรับการทดลอง)

ผลผลิตของข้าวในพื้นที่ 1 x1 ตารางเมตร จำนวน 10 จุดต่อดำรับการทดลอง ซึ่งน้ำหนักตอซัง และน้ำหนักเมล็ดแต่ละจุด สำหรับเมล็ดตอรวง สุ่ม 15 รวงต่อจุด (150 รวงต่อดำรับการทดลอง) นับจำนวนเมล็ดทั้งหมด ซึ่งน้ำหนัก แล้วสุ่ม 100 เมล็ด นับเมล็ดดี เมล็ดลีบ พร้อมชั่งน้ำหนัก

4. เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของแตงโม ความยาวเถา ความกว้างของผล ขนาดของผลแตงโม และผลผลิตต่อไร่ การเก็บข้อมูลแตงโม ในแต่ละดำรับการทดลอง เก็บข้อมูลในพื้นที่ 5x5 ตารางเมตร จำนวน 5 จุด เก็บผลผลิตแต่ละจุด นับจำนวนลูกทั้งหมดและชั่งน้ำหนักรวม จากนั้นคัดขนาดของผลออกเป็น 3 ขนาด คือ เล็ก กลาง และใหญ่ ชั่งน้ำหนักแยกตามขนาด เพื่อหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักต่อผล และวัดขนาดของผล สำหรับการเจริญเติบโตของเถา วัดความยาวของเถาแตงโม โดยสุ่มวัดจำนวน 10 ต้นต่อจุด (50 ต้นต่อดำรับการทดลอง)

5. บันทึกข้อมูลรายรับ-รายจ่ายในการดำเนินงานแต่ละปี เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการคำนวณผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

6. วิเคราะห์ข้อมูล สรุปและจัดทำรายงานผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลการเจริญเติบโต ผลผลิตของข้าวและแตงโมซึ่งปลูกเป็นพืชหลังนา ความอุดมสมบูรณ์ของดินก่อนและหลังการทดลอง เพื่อหาความแตกต่างทางสถิติในแต่ละดำรับทดลอง โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ One way ANOVA และเปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างดำรับทดลองโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการทดลองปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด ปุ๋ยพืชสดจากถั่วพุ่ม และสารปรับปรุงดินเบนโทไนต์ ปรับปรุงดินชุดสีทน เพื่อปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 และปลูกแตงโมเป็นพืชหลังนา ดำเนินการในพื้นที่เกษตรกร อำเภอบางบาล จังหวัดร้อยเอ็ด ระหว่างปี พ.ศ. 2549 - 2551 ได้

ทำการรวบรวมข้อมูลการเจริญเติบโต น้ำหนักสด น้ำหนักแห้งของพืชตระกูลถั่ว การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว การเจริญเติบโตและผลผลิตของแตงโมซึ่งปลูกเป็นพืชหลังนา ซึ่งผลการทดลองปรากฏผล ดังนี้

น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของถั่วพราะ

จากแผนการทดลอง มีการปลูกพืชตระกูลถั่วแล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดเพื่อปรับปรุงดินในตำรับทดลองที่ 2 และตำรับทดลองที่ 4 โดยเลือกถั่วพราะเนื่องจากทนต่อความแห้งแล้ง และในพื้นที่ดังกล่าว ได้เริ่มมีการส่งเสริมให้เกษตรกรนำถั่วพราะมาปลูกเพื่อปรับปรุงดินบ้างแล้ว ในปีแรกของการทดลอง ไม่สามารถปลูกถั่วพราะได้ทันตามแผนการทดลอง เนื่องจากเริ่มเข้าฤดูทำนา ดังนั้น หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวและผลผลิตแตงโมในปีที่ 1 เสร็จสิ้นแล้ว จึงได้ทำการปลูกถั่วพราะแล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด ซึ่งพบว่า ถั่วพราะมีน้ำหนักสดระหว่าง 772.44 - 1,001.88 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีปริมาณที่ค่อนข้างน้อย โดยถั่วพราะที่ปลูกในพื้นที่แปลงทดลองตำรับทดลองที่ 2 มีน้ำหนักสดสูงกว่าพื้นที่แปลงทดลองในตำรับทดลองที่ 4 คือมีน้ำหนักสดเฉลี่ย 1,001.88 กิโลกรัมต่อไร่ และมีน้ำหนักแห้งสูงกว่าเช่นเดียวกัน คือ มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 305.57 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับปริมาณธาตุอาหารถั่วพราะ จากการวิเคราะห์ พบว่า มีปริมาณธาตุอาหารใกล้เคียงกัน คือ มีปริมาณไนโตรเจนระหว่าง 2.70 - 2.87 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสมีค่าอยู่ระหว่าง 0.19 - 0.21 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณโพแทสเซียมมีค่าระหว่าง 1.36 - 1.56 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และปริมาณธาตุอาหารของถั่วพราะ

ตำรับทดลอง	น้ำหนักสด (กก./ไร่)	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)	ปริมาณธาตุอาหาร(เปอร์เซ็นต์)		
			ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
ถั่วพราะตำรับทดลองที่ 2	1,001.88	305.57	2.87	0.19	1.56
ถั่วพราะตำรับทดลองที่ 4	772.44	227.87	2.70	0.21	1.36
เฉลี่ย	807.16	266.72	2.78	0.20	1.46

การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว

ความสูง

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทางความสูงของต้นข้าวก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยสุ่มวัดในพื้นที่ 1x1 ตารางเมตร จำนวน 10 จุดต่อตำรับการทดลอง แต่ละจุดสุ่มวัดความสูงจำนวน 10 ต้น รวมตัวอย่างต้นข้าวที่สุ่มแต่ละตำรับการทดลองจำนวน 100 ต้น ปีแรกพบว่า ข้าวมีความสูงระหว่าง 94.44 - 105.64 เซนติเมตร แตกต่างกันทางสถิติ โดยตำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร คือใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยพืชสดจากถั่วพราะ ข้าวมีการเจริญเติบโต

ทางความสูงมากที่สุด 105.64 เซนติเมตร รองลงไปคือ ตำรับทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร คือใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด 50 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนด์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ และตำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับ เบนโทไนด์อัตรา 3 ตันต่อไร่ ข้าวมีความสูง 99.56 95.56 และ 94.44 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

สำหรับความสูงปีที่ 2 พบว่าข้าวมีการเจริญเติบโตทางความสูงใกล้เคียงกับปีแรก มีความสูงระหว่าง 99.29 - 104.57 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยตำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรคือใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยพืชสดจากถั่วพราง ข้าวมีการเจริญเติบโตทางความสูงมากที่สุดเช่นเดียวกับปีแรกคือมีความสูง 104.57 เซนติเมตร รองลงไปคือ ตำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนด์ 1.5 ตันต่อไร่ มีความสูง 102.29 เซนติเมตร ใกล้เคียงกับตำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับเบนโทไนด์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ ซึ่งมีความสูง 100.80 เซนติเมตร สำหรับตำรับทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรคือ ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวมีความสูงน้อยที่สุด 99.29 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของข้าวทั้ง 2 ปี พบว่า ตำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสด ข้าวมีการเจริญเติบโตทางความสูงเฉลี่ยมากที่สุด 105.10 เซนติเมตร รองลงมาคือ ตำรับทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ข้าวมีความสูงเฉลี่ย 99.42 เซนติเมตร ส่วนตำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนด์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ และตำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับเบนโทไนด์ 3 ตันต่อไร่ ข้าวมีความสูงเฉลี่ย ใกล้เคียงกัน คือ มีความสูง 98.92 และ 97.62 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2) แสดงว่าปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด และปุ๋ยพืชสด มีผลต่อการเจริญเติบโตทางความสูงของข้าว ขณะที่เบนโทไนด์ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตทางความสูงของข้าว

ตารางที่ 2 แสดงการเจริญเติบโตทางความสูงของข้าว 2 ปี

ตำรับทดลอง	ความสูง(เซนติเมตร)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย
1. วิธีเกษตรกร(ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กก./ไร่)	99.56 b	99.29 b	99.42
2. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด	105.64 a	104.57 a	105.10
3. วิธีเกษตรกร + เบนโทไนด์ อัตรา 3 ตัน/ไร่	94.44 b	100.80 ab	97.62
4. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด + เบนโทไนด์ อัตรา 1.5 ตัน/ไร่	95.56 b	102.29 ab	98.92

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

จำนวนต้นตอก

เก็บข้อมูลจำนวนต้นตอก สุ่มนับจากจำนวน 10 กอต่อจุด โดยในแต่ละดำรับการทดลอง สุ่มนับจำนวน 10 จุด รวมตัวอย่างทั้งหมดแต่ละดำรับการทดลองจำนวน 100 กอ ในปีที่ 1 พบว่ามีจำนวนต้นตอกอยู่ระหว่าง 7.42-9.30 ต้นตอก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าดำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรรมร่วมกับปุ๋ยพืชสด มีจำนวนต้นตอกมากที่สุด จำนวน 9.30 ต้นตอก รองลงมาคือ ดำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรรมร่วมกับเบนโทไนต์ 3 ต้นต่อไร่ ดำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรรมร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนต์ อัตรา 1.5 ต้นต่อไร่ มีจำนวนต้นตอกจำนวน 8.52 และ 7.88 ต้นตอก ตามลำดับ ส่วนดำรับทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรรมคือปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ มีจำนวนต้นตอกเฉลี่ยน้อยที่สุด จำนวน 7.42 ต้นตอก (ตารางที่ 3)

สำหรับปีที่ 2 พบว่าจำนวนต้นตอกมีความแตกต่างกันทางสถิติ มีจำนวนต้นตอกอยู่ระหว่าง 9.81 - 12.26 ต้นตอก โดยดำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรรมร่วมกับเบนโทไนต์ อัตรา 3 ต้นต่อไร่ มีจำนวนต้นตอกมากที่สุด จำนวน 12.26 ต้น รองลงมาคือ ดำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรรมร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนต์ อัตรา 1.5 ต้นต่อไร่ และดำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรรมร่วมกับปุ๋ยพืชสด มีจำนวนต้นตอก 11.32 และ 10.74 ต้นตอก ตามลำดับ ส่วนดำรับทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรรมคือปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด 50 กิโลกรัมต่อไร่ มีจำนวนต้นตอกเฉลี่ยน้อยที่สุดเช่นเดียวกับปีแรก คือ จำนวน 9.81 ต้นตอก (ตารางที่ 3)

อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบจำนวนต้นตอกทั้ง 2 ปี พบว่า ดำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรรมร่วมกับเบนโทไนต์ อัตรา 3 ต้นต่อไร่ มีจำนวนต้นตอกมากที่สุด 10.39 ต้นตอก รองลงมาคือ ดำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรรมร่วมกับปุ๋ยพืชสด ดำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรรมร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนต์ อัตรา 1.5 ต้นต่อไร่ มีจำนวนต้นตอก 10.02 และ 9.60 ต้นตอก ตามลำดับ ส่วนดำรับทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรรม มีจำนวนต้นตอกเฉลี่ยน้อยที่สุด จำนวน 8.61 ต้นตอก (ตารางที่ 3) แสดงว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนต์ มีผลทำให้ข้าวมีการแตกกอมากกว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดเพียงอย่างเดียว

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนต้นตอกของข้าว 2 ปี

ตำรับทดลอง	จำนวนต้นตอก		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย
1. วิธีเกษตรกร(ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กก./ไร่)	7.42 b	9.81 c	8.61
2. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด	9.30 a	10.74 bc	10.02
3. วิธีเกษตรกร + เบนโทไนด์ อัตรา 3 ตัน/ไร่	8.52 ab	12.26 a	10.39
4. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด + เบนโทไนด์ อัตรา 1.5 ตัน/ไร่	7.88 ab	11.32 ab	9.60

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
โดยวิธี DMRT

จำนวนเมล็ดต่อรวง

เก็บข้อมูลจำนวนเมล็ดต่อรวงโดยการสุ่มนับจาก 15 รวงต่อจุด แต่ละตำรับการทดลองสุ่มทั้งหมด 10 จุด ในปีแรก พบว่า ข้าวมีจำนวนเมล็ดต่อรวงระหว่าง 88.7 - 131.46 เมล็ดต่อรวง ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยตำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับเบนโทไนด์ 3 ตันต่อไร่ มีจำนวนเมล็ดต่อรวงมากที่สุด จำนวน 131.46 เมล็ดต่อรวง รองลงมาคือ ตำรับการทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ตำรับการทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนด์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ มีจำนวนเมล็ดต่อรวง 101.35 และ 93.43 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ ส่วนตำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดจากถั่วพราง มีจำนวนเมล็ดต่อรวงน้อยที่สุด จำนวน 88.57 เมล็ดต่อรวง (ตารางที่ 4)

ปีที่ 2 ของการทดลองพบว่า ข้าวมีจำนวนเมล็ดต่อรวงมากกว่าปีแรก คือ มีอยู่ระหว่าง 142.62 - 154.11 เมล็ดต่อรวง และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยตำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดจากถั่วพราง มีจำนวนเมล็ดต่อรวงมากที่สุด จำนวน 154.11 เมล็ดต่อรวง รองลงมา คือ ตำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนด์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ ตำรับทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร มีจำนวนเมล็ดต่อรวง 147.05 และ 144.84 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ ส่วนตำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับเบนโทไนด์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ มีจำนวนเมล็ดต่อรวงน้อยที่สุด จำนวน 142.62 เมล็ดต่อรวง (ตารางที่ 4)

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนเมล็ดต่อรวงเฉลี่ยทั้ง 2 ปี พบว่า ในตำรับการทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับเบนโทไนด์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ มีจำนวนเมล็ดต่อรวงเฉลี่ยมากที่สุด 137.04 เมล็ดต่อรวง รองลงมา คือ ตำรับทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ตำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนด์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ มีจำนวนเมล็ดต่อรวง 123.09

และ 120.24 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ สำหรับตำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสด มีจำนวนเมล็ดต่อรวงเฉลี่ย 2 ปี น้อยที่สุด จำนวน 119.84 เมล็ดต่อรวง (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าว 2 ปี

ตำรับทดลอง	จำนวนเมล็ดต่อรวง		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย
1. วิธีเกษตรกร(ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กก./ไร่)	101.35 b	144.84 ab	123.09
2. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด	88.57 b	154.11 a	119.84
3. วิธีเกษตรกร + เบนโทไนต์ อัตรา 3 ตัน/ไร่	131.46 a	142.62 ab	137.04
4. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด + เบนโทไนต์ อัตรา 1.5 ตัน/ไร่	93.43 b	147.05 ab	120.24

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

โดยวิธี DMRT

น้ำหนักแห้งตอซังข้าว

น้ำหนักแห้งของตอซังข้าวปีแรก พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีน้ำหนักแห้งระหว่าง 663.26 - 957.38 กิโลกรัมต่อไร่ โดยตำรับทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรคือใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด 50 กิโลกรัมต่อไร่ มีน้ำหนักแห้งตอซังมากที่สุด 957.38 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ตำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับเบนโทไนต์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ ตำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรคือใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด 50 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยพืชสด มีน้ำหนักแห้งตอซังจำนวน 912.42 และ 819.81 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่ตำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนต์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ มีน้ำหนักแห้งของตอซังข้าวน้อยที่สุดจำนวน 663.26 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 5)

ในปีที่ 2 ของการทดลอง พบว่าน้ำหนักแห้งของตอซังข้าวโดยรวมน้อยกว่าปีแรก คือ มีน้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 658.40 - 728.00 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับทดลอง โดยพบว่า ตำรับทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรคือใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด 50 กิโลกรัมต่อไร่ มีน้ำหนักแห้งตอซังมากที่สุด 728.00 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ตำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนต์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ ตำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรคือใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด 50 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยพืชสดจากถั่วพราง มีน้ำหนักแห้งตอซัง จำนวน 687.20 และ 664.00 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนตำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับเบนโทไนต์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ มีน้ำหนักแห้งตอซังข้าวน้อยที่สุดจำนวน 658.40 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 5)

แม้ว่าน้ำหนักแห้งตอซังจะมีความแตกต่างกันในแต่ละปี แต่เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งเฉลี่ยทั้ง 2 ปี พบว่า ตำรับทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรคือใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด 50 กิโลกรัม

ต่อไร่ มีน้ำหนักแห้งต่อซังมากที่สุด 842.69 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา คือ ตำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับเบนโทไนด์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ ตำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร คือใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด 50 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยพืชสดจากถั่วพราง มีน้ำหนักแห้งต่อซังเฉลี่ย 2 ปี จำนวน 785.41 และ 741.90 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และตำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนด์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ มีน้ำหนักแห้งต่อซังข้าวเฉลี่ย 2 ปี น้อยที่สุด จำนวน 675.23 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 แสดงน้ำหนักแห้งต่อซังข้าว 2 ปี (กิโลกรัมต่อไร่)

ตำรับทดลอง	น้ำหนักแห้งต่อซัง		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย
1. วิธีเกษตรกร(ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กก./ไร่)	957.38 a	728.00	842.69
2. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด	819.81 a	664.00	741.90
3. วิธีเกษตรกร + เบนโทไนด์ อัตรา 3 ตัน/ไร่	912.42 a	658.40	785.41
4. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด + เบนโทไนด์ อัตรา1.5 ตัน/ไร่	663.26 b	687.20	675.23

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ผลผลิตของข้าว

เก็บข้อมูลผลผลิตของข้าวในพื้นที่ 1x1 ตารางเมตร แต่ละตำรับการทดลอง จำนวน 10 จุด แยกต่อซังข้าวออกจากเมล็ด แล้วชั่งหาน้ำหนัก ในปีแรกของการทดลอง พบว่า ข้าวให้ผลผลิตระหว่าง 481.21 - 685.25 กิโลกรัมต่อไร่ และมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยตำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับเบนโทไนด์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าวสูงสุด จำนวน 685.25 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ตำรับทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ตำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสด และตำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนด์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยใกล้เคียงกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ ให้ผลผลิต จำนวน 549.87 491.54 และ 481.21 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ในปีที่ 2 พบว่า ข้าวให้ผลผลิตเฉลี่ยโดยรวมดีกว่าปีที่ 1 และไม่แตกต่างกันทางสถิติในแต่ละตำรับทดลอง มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 520.80 - 640.00 กิโลกรัมต่อไร่ โดยตำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนด์อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุดจำนวน 640.00 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ตำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับเบนโทไนด์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ ตำรับทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ซึ่งให้ผลผลิต 619.20 และ 572.00 กิโลกรัม

ต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนดำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสด ให้ผลผลิตปีที่ 2 น้อยที่สุด จำนวน 520.80 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 6) การที่ข้าวให้ผลผลิตในภาพรวมของปีที่ 2 สูงกว่าปีแรก เนื่องมาจากการไถกลบตอซึ่งข้าวลงไปเปลี่ยนแปลง ปรุชญาและคณะ (2534) ศึกษาพบว่า การไถกลบตอซึ่งข้าวอัตรา 1 ตันต่อไร่ในดินนาชุดดินเรณูและร้อยเอ็ด สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้จากเดิม 439.3 และ 370.7 เป็น 502.8 และ 436.8 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 13 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้สุดชลและคณะ (2536) รายงานว่า ผลของการไถกลบฟางข้าวเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว จะแสดงผลชัดเจนในปีที่สองของฤดูกาลทำนา โดยทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตข้าวเฉลี่ย 2 ปี พบว่า ดำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับการใช้เบนโทไนด์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยสูงสุด จำนวน 652.22 กิโลกรัมต่อไร่ ดำรับทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร และดำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนด์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตของข้าวเฉลี่ย 2 ปี ใกล้เคียงกัน คือ 560.93 และ 560.61 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนดำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสด ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยน้อยที่สุด จำนวน 506.17 กิโลกรัมต่อไร่ จะสังเกตเห็นว่าดำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร คือ ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด 50 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยพืชสดจากถั่วพรี ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ย 2 ปี น้อยกว่าวิธีของเกษตรกร ซึ่งเป็นการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด 50 กิโลกรัมต่อไร่ เพียงอย่างเดียว นั้น ที่เป็นเช่นนั้นอาจเนื่องมาจากปริมาณมวลชีวภาพของถั่วพรีที่ไถกลบลงไปดินมีปริมาณน้อย ยังไม่สามารถช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินในอัตราที่สูงพอที่จะช่วยยกระดับผลผลิตของข้าวให้สูงได้ อีกทั้งจากการวิเคราะห์ดินหลังการเก็บเกี่ยวข้าวปีที่ 1 (ตารางที่ 15) จะพบว่าในพื้นที่แปลงปลูกข้าวดำรับทดลองที่ 2 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเหลือในดินน้อยกว่าแปลงอื่น ๆ และความเป็นกรดของดินสูงกว่าดำรับทดลองอื่น การที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเหลืออยู่น้อย ไม่ได้หมายความว่าข้าวนำไปใช้เพื่อให้ผลผลิตเท่านั้น แต่อาจเป็นการที่ปุ๋ยพืชสดนำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโต และเมื่อไถกลบลงดินแล้ว ก็อาจจะย่อยสลายไปเร็ว ทำให้พืชที่ปลูกตามไม่สามารถนำไปใช้เพื่อการให้ผลผลิตที่สูงขึ้นได้ การไถกลบถั่วพรี ทั้งไวนานมากกว่า 15 วัน เนื่องจากฝนไม่ตกตามฤดูกาล ทำให้ไม่สามารถปักดำข้าวได้ในเวลาที่เหมาะสม ซึ่งในสภาพพื้นที่ที่เป็นดินทราย พืชปุ๋ยสดจะมีการย่อยสลายตัวเร็วมาก และธาตุอาหารก็สูญเสียไปได้ง่าย ดังนั้น ข้าวที่ปลูกตามหลังจึงอาจจะไม่ได้รับประโยชน์จากปุ๋ยพืชสดมากนัก ทำให้ผลผลิตที่ได้รับต่ำกว่าดำรับทดลองอื่น มีข้อเสนอแนะในการใช้ปุ๋ยพืชสดปรับปรุงดินจากสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 กล่าวว่า การไถกลบปุ๋ยพืชสดในนาข้าว ระยะเวลาที่เหมาะสม ไม่ควรปล่อยทิ้งไวนานเกินกว่า 7 วัน สำหรับเบนโทไนด์ที่ใช้ในอัตรา 3 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด ทำให้ข้าวให้ผลผลิตที่สูงกว่าดำรับการ

ทดลองอื่น เป็นไปได้ว่า การใช้เบนโทไนต์อัตราสูงนั้น ทำให้ดินมีการดูดซับน้ำ และธาตุอาหารพืชได้มากกว่า และคงอยู่ในดินได้นานกว่า เป็นผลทำให้ข้าวให้ผลผลิตที่สูงกว่าก็เป็นได้

ตารางที่ 6 ผลผลิตของข้าวปีที่ 1 และปีที่ 2 (กิโลกรัมต่อไร่)

ตำรับทดลอง	ผลผลิต		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย
1. วิธีเกษตรกร(ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กก./ไร่)	549.87 b	572.00 ab	560.93
2. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด	491.54 b	520.80 b	506.17
3. วิธีเกษตรกร + เบนโทไนต์ อัตรา 3 ตัน/ไร่	685.25 a	619.20 ab	652.22
4. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด + เบนโทไนต์ อัตรา 1.5 ตัน/ไร่	481.21 b	640.00 a	560.61

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี เมล็ดลีบ น้ำหนัก 100 เมล็ด

นอกจากผลผลิตข้าว เก็บข้อมูลเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี เมล็ดลีบ น้ำหนัก 100 เมล็ด ภายใต้การปรับปรุงดินด้วยวิธีต่าง ๆ ปีแรกของการทดลอง พบว่า ตำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับเบนโทไนต์ 3 ตันต่อไร่ มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีสูงสุด 90.51 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบเพียง 9.49 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น ทำให้ได้รับผลผลิตของข้าวในปีแรกสูงสุด สำหรับตำรับทดลองอื่น ๆ มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีอยู่ระหว่าง 87.60 - 89.44 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับปีที่ 2 มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีระหว่าง 79.46 - 80.90 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งปีนี้จะพบว่าข้าวมีเมล็ดลีบค่อนข้างสูงกว่าปีที่ 1 คือมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบอยู่ระหว่าง 19.10 - 20.54 เปอร์เซ็นต์ โดยตำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนต์ 1.5 ตันต่อไร่ มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบน้อยที่สุด 19.10 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ตำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรคือใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด 50 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยพืชสดจากถั่วพราง มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบมากที่สุด 20.54 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี เมล็ดลีบของข้าว ปีที่ 1 และปีที่ 2

ตำรับทดลอง	เมล็ดดี (%)		เมล็ดลีบ (%)	
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 1	ปีที่ 2
1. วิธีเกษตรกร(ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กก./ไร่)	89.44	79.80	10.56	20.20
2. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด	88.10	79.46	11.90	20.54
3. วิธีเกษตรกร + เบนโทไนต์ อัตรา 3 ตัน/ไร่	90.51	80.30	9.49	19.70
4. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด + เบนโทไนต์ อัตรา 1.5 ตัน/ไร่	87.60	80.90	12.40	19.10

สำหรับน้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละดำรับทดลอง โดยในปีแรก พบว่า มีน้ำหนัก 100 เมล็ด อยู่ระหว่าง 3.18 - 3.24 กรัม และในปีที่ 2 พบว่า มีน้ำหนัก 100 เมล็ด สูงกว่าปีที่ 1 คือ มีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 3.65 - 3.83 กรัม เมื่อมองในภาพรวมของทั้ง 2 ปี พบว่า น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.44 - 3.50 กรัม (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 แสดงน้ำหนักเมล็ดข้าว 100 เมล็ด(กรัม)

ดำรับทดลอง	น้ำหนัก 100 เมล็ด		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย
1. วิธีเกษตรกร(ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กก./ไร่)	3.24	3.65	3.44
2. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด	3.23	3.69	3.46
3. วิธีเกษตรกร + เบนโทไนต์ อัตรา 3 ตัน/ไร่	3.19	3.75	3.47
4. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด + เบนโทไนต์ อัตรา 1.5 ตัน/ไร่	3.18	3.83	3.50

การเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชหลังนา(แตงโม)

ความยาวของเถา

ปีที่ 1 หลังการเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว ทำการปลูกพืชหลังนาโดยเลือกปลูกแตงโมเป็นพืชหลังนา เนื่องจากเป็นพืชที่ใช้น้ำน้อย และมีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นประมาณ 75 วัน ซึ่งจากการทดลองในปีแรก พบว่าแตงโมมีการเจริญเติบโตดีพอสมควร มีความยาวของเถาระหว่าง 225.00 - 263.00 เซนติเมตร แตกต่างกันทางสถิติ โดยดำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสด มีความยาวของเถามากที่สุด 263.00 เซนติเมตร ใกล้เคียงกับดำรับทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ซึ่งมีความยาวของเถา 259.00 เซนติเมตร สำหรับดำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับ เบนโทไนต์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ และดำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและ เบนโทไนต์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ มีความยาวของเถา 236.00 และ 225.00 เซนติเมตร ตามลำดับ

สำหรับปีที่ 2 หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวแล้ว ทำการปลูกแตงโมเป็นพืชหลังนาอีกครั้ง ปีนี้สภาพอากาศในพื้นที่ไม่เอื้ออำนวย อากาศเย็นและมีลมพัดแรงในช่วงปลูกแตงโม และประสบกับ ปัญหาเรื่องโรคและหนอนเป็นจำนวนมาก ทำให้แตงโมมีการเจริญเติบโตน้อยกว่าปีแรก โดยปีนี้ พบว่ามีความยาวของเถาระหว่าง 225.10 - 237.75 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยดำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับเบนโทไนต์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ แตงโมมีความยาวของเถามากที่สุด 237.75 เซนติเมตร รองลงมาคือ ดำรับทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ซึ่งมีความยาวของเถา 234.75 เซนติเมตร ดำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสด และดำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนต์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ มีความยาวของเถาแตงโมใกล้เคียงกันคือ 228.00 และ 225.10 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

และเมื่อมองในภาพรวมการเจริญเติบโตของแตงโมทั้ง 2 ปี พบว่า ตำรับทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร และตำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสด จะมีการเจริญเติบโตทางความยาวของเถาใกล้เคียงกัน คือ 246.87 และ 245.50 เซนติเมตร ตามลำดับ ตำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับเบนโทไนต์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ มีความยาวของเถาแตงโม 236.87 เซนติเมตร และตำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนต์ 1.5 ตันต่อไร่ มีความยาวของเถาแตงโมเฉลี่ยต่ำสุด คือ 225.10 เซนติเมตร (ตารางที่ 9) แสดงว่า เบนโทไนต์ไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตทางความสูงหรือความยาวของเถาแตงโม

ตารางที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ยความยาวของเถาแตงโม (เซนติเมตร)

ตำรับทดลอง	ความยาวเถา		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย
1. วิธีเกษตรกร(ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กก./ไร่)	259.00 a	234.75	246.87
2. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด	263.00 a	228.00	245.50
3. วิธีเกษตรกร + เบนโทไนต์ อัตรา 3 ตัน/ไร่	236.00 b	237.75	236.87
4. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด + เบนโทไนต์ อัตรา 1.5 ตัน/ไร่	225.00 b	225.10	225.10

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ความยาวของผล

การเจริญเติบโตความยาวของผล ปีแรก พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีความยาวของผลแตงโมระหว่าง 22.50 - 23.10 เซนติเมตร โดยตำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสด และตำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนต์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ มีความยาวของผลใกล้เคียงกัน คือ 23.10 และ 23.00 เซนติเมตร ขณะที่ตำรับการทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร และตำรับการทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับเบนโทไนต์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ ก็มีความยาวของผลใกล้เคียงกัน คือ 22.50 และ 22.60 เซนติเมตร ตามลำดับ

ปีที่ 2 การเจริญเติบโตความยาวของผลแตงโม พบว่า ไม่แตกต่างทางสถิติเช่นเดียวกับปีแรก มีความยาวของผลแตงโมระหว่าง 19.75 - 21.90 เซนติเมตร โดยตำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสด มีความยาวของผลมากที่สุด 21.90 เซนติเมตร ใกล้เคียงกับตำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับเบนโทไนต์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ มีความยาวของผลแตงโม 21.35

เซนติเมตร ส่วนดำรับทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร และดำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนด์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ มีความยาวของผล 20.30 และ 19.75 เซนติเมตร ตามลำดับ และเมื่อมองภาพรวมทั้ง 2 ปี พบว่า ความยาวของผลแดงไม่มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือมีความยาวของผลเฉลี่ย 2 ปี อยู่ระหว่าง 23.37 - 24.50 เซนติเมตร (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ยความยาวของผลแดงโม (เซนติเมตร)

ดำรับทดลอง	ความยาวผล(เซนติเมตร)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย
1. วิธีเกษตรกร(ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กก./ไร่)	22.50	20.30	23.40
2. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด	23.10	21.90	24.50
3. วิธีเกษตรกร + เบนโทไนด์ อัตรา 3 ตัน/ไร่	22.60	21.35	23.97
4. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด + เบนโทไนด์ อัตรา1.5 ตัน/ไร่	23.00	19.75	23.37

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

เส้นรอบวงของผล

นอกจากข้อมูลความยาวของเถา และความยาวผลแดงโมแล้ว ทำการวัดเส้นรอบวงของผล ปีแรกพบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 52.37 - 53.27 เซนติเมตร โดยดำรับทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร และดำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสด มีขนาดเส้นรอบวงของผล 53.11 เซนติเมตร เท่ากัน ดำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับเบนโทไนด์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ มีเส้นรอบวงของผลมากที่สุด 53.27 เซนติเมตร สำหรับดำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนด์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ มีเส้นรอบวงของผลน้อยที่สุด คือ 52.37 เซนติเมตร(ตารางที่ 11)

ปีที่ 2 พบว่า เส้นรอบวงของผลแดงโมมีค่าใกล้เคียงกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 38.95 - 40.40 เซนติเมตร โดยดำรับทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร มีเส้นรอบวงของผลมากที่สุด 40.40 เซนติเมตร รองลงมาคือ ดำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสด และดำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับเบนโทไนด์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ มีเส้นรอบวงของผลใกล้เคียงกัน คือ 39.90 และ 39.45 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนดำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนด์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ มีเส้นรอบวงของผลน้อยที่สุด คือ 38.95 เซนติเมตร

เมื่อเปรียบเทียบเส้นรอบวงของผลแดงโมเฉลี่ย 2 ปี พบว่า มีเส้นรอบวงของผลแดงโม เฉลี่ยระหว่าง 45.66 - 46.75 เซนติเมตร (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงของผลแตงโม (เซนติเมตร)

ตำรับทดลอง	เส้นรอบวงของผล		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย
1. วิธีเกษตรกร(ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กก./ไร่)	53.11	40.40	46.75
2. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด	53.11	39.90	46.50
3. วิธีเกษตรกร + เบนโทไนต์ อัตรา 3 ตัน/ไร่	53.27	39.45	46.36
4. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด + เบนโทไนต์ อัตรา 1.5 ตัน/ไร่	52.37	38.95	45.66

ผลผลิตของแตงโม

ปีที่ 1 ปีแรกของการทดลอง แตงโมมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดีพอสมควร มีผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2,105.60 - 2769.60 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติ โดยตำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนต์ 1.5 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตแตงโมสูงสุด จำนวน 2,769.60 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ตำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับเบนโทไนต์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิต 2,696.00 กิโลกรัมต่อไร่ ตำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดให้ผลผลิตแตงโม 2,172.80 กิโลกรัมต่อไร่ และตำรับทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ให้ผลผลิตแตงโมปีแรก ต่ำสุด จำนวน 2,105.60 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 12)

ปีที่ 2 เนื่องจากสภาพอากาศที่ไม่ค่อยเหมาะสม ทำให้ปีนี้แตงโมให้ผลผลิตน้อยกว่าปีแรก การติดผลน้อยกว่า และประสบกับปัญหาเรื่องโรคและหนอนรบกวน ซึ่งพบว่า การให้ผลผลิตเป็นไปทำนองเดียวกับปีแรก กล่าวคือ ตำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนต์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตแตงโมสูงสุด จำนวน 2,600.0 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ตำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับเบนโทไนต์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ และตำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสด ให้ผลผลิตแตงโม 2,288.0 และ 1,737.60 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับตำรับการทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ให้ผลผลิตแตงโม ต่ำที่สุด จำนวน 1,683.20 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อเปรียบเทียบผลผลิตแตงโมเฉลี่ย 2 ปี พบว่า ตำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนต์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตแตงโมเฉลี่ย 2 ปี สูงสุด จำนวน 2,684.80 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ตำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับเบนโทไนต์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตจำนวน 2,492.00 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนตำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสด และตำรับทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ให้ผลผลิตของแตงโมเฉลี่ย 2 ปี ใกล้เคียงกัน คือ 1,955.20 และ 1,894.40 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 12) จะสังเกตเห็นได้ว่า ตำรับทดลองที่ 3 และตำรับทดลองที่ 4 ซึ่งมีการใช้สาร

เบนโทไนด์ร่วมด้วย ให้ผลผลิตของพืชหลังนาทั้ง 2 ปี สูงกว่าวิธีของเกษตรกร และการใช้ปุ๋ยพืชสด
ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการใช้เบนโทไนด์มีส่วนช่วยให้ดินมีการดูดซับน้ำ และธาตุอาหารพืชได้มากขึ้น
และจากการสังเกตในแปลงทดลอง จะพบว่าขนาดของผลแตงโมในดำรับการทดลองที่ 3 และดำรับ
ทดลองที่ 4 ซึ่งมีการใช้สารเบนโทไนด์ จะมีขนาดของผลแตงโมที่ดูเล็กกว่า แต่เมื่อนำมาชั่งน้ำหนัก
กลับพบว่าแตงโมให้น้ำหนักของผลที่มากกว่า น้ำหนักของผลแตงโม ดังแสดงในตารางผนวกที่ 10

ตารางที่ 12 ผลผลิตของแตงโมปีที่ 1 และปีที่ 2 (กิโลกรัมต่อไร่)

ดำรับทดลอง	ผลผลิต		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย
1. วิธีเกษตรกร(ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กก./ไร่)	2,105.60 b	1,683.20 b	1,894.40
2. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด	2,172.80 b	1,737.60 b	1,955.20
3. วิธีเกษตรกร + เบนโทไนด์ อัตรา 3 ตัน/ไร่	2,696.00 a	2,288.00 a	2,492.00
4. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด + เบนโทไนด์ อัตรา 1.5 ตัน/ไร่	2,769.60 a	2,600.00 a	2,684.80

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันแสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 5%
โดยวิธี DMRT

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ปีที่ 1 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวและแตงโมในปีแรก พบว่า ดำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนด์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ ดำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสด และดำรับทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรคือใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ มีรายได้สุทธิจากการปลูกข้าวและพืชหลังนาใกล้เคียงกัน คือ มีรายได้สุทธิ 18,759.07 18,318.55 และ 18,084.02 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และดำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับเบนโทไนด์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ มีรายได้สุทธิน้อยที่สุด 14,303.37 บาทต่อไร่ เนื่องจากมีค่าลงทุนในส่วนของการใช้สารเบนโทไนด์สูง รายได้สุทธิที่เพิ่มสูงขึ้นนี้มาจากผลผลิตของพืชหลังนา ซึ่งหากเกษตรกรทำนาข้าวเพียงอย่างเดียว จะมีรายได้สุทธิเหลือเพียงเล็กน้อยในดำรับทดลองที่ 1 และดำรับทดลองที่ 2 แต่สำหรับในดำรับทดลองที่ 3 และดำรับทดลองที่ 4 ซึ่งมีการนำเอาเบนโทไนด์มาใช้ร่วมด้วย จะขาดทุนหากเกษตรกรทำนาข้าวเพียงอย่างเดียว โดยไม่มีการปลูกพืชหลังนาตาม (ตารางที่ 13) และดำรับทดลองที่ 2 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดร่วมกับปุ๋ยพืชสดให้ผลตอบแทนจากการปลูกข้าวเพียงอย่างเดียวน้อยกว่าวิธีเกษตรกร ซึ่งเป็นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดเพียงอย่างเดียว ก็เนื่องจากมีผลผลิตข้าวที่น้อยกว่า ทำให้ได้รับผลตอบแทนน้อยกว่า

ตารางที่ 13 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการปลูกข้าวและพืชหลังนา ปีที่ 1

ตำบลทดลองทดลอง	หน่วย : บาทต่อไร่		
	รายได้สุทธิ		รวมรายได้สุทธิ
	ข้าว	แตงโม	
1. วิธีเกษตรกร(ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กก./ไร่)	2,128.02	15,956.00	18,084.02
2. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด	1,690.55	16,628.00	18,318.55
3. วิธีเกษตรกร + เบนโทไนต์ อัตรา 3 ตัน/ไร่	-7,556.63	21,860.00	14,303.37
4. วิธีเกษตรกร+ปุ๋ยพืชสด+เบนโทไนต์ อัตรา1.5 ตัน/ไร่	-3,836.93	22,596.00	18,759.07

ปีที่ 2 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวและพืชหลังนาปีนี้ พบว่า มีรายได้สุทธิเหลือน้อยกว่าปีที่ 1 เนื่องจากผลผลิตของพืชหลังนาที่น้อยกว่าปีแรก ซึ่งปีนี้พบว่า ตำบลทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนต์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ มีรายได้สุทธิสูงสุดเช่นเดียวกับปีแรก คือ มีรายได้สุทธิจำนวน 17,329.00 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ตำบลทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร มีรายได้สุทธิจำนวน 14,655.00 บาท มากกว่าตำบลทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสด ซึ่งมีรายได้สุทธิ 13,261.00 บาทต่อไร่ การที่ตำบลทดลองที่ 2 มีรายได้สุทธิเหลือน้อยกว่าตำบลทดลองที่ 1 ก็เนื่องจากมีค่าลงทุนเกี่ยวกับการปลูกพืชปุ๋ยสดเพิ่มขึ้นมา แต่ผลผลิตของข้าวที่ได้ก็น้อยกว่าตำบลทดลองที่ 1 และตำบลทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับเบนโทไนต์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ มีรายได้สุทธิเหลือน้อยที่สุดเช่นเดียวกับปีแรก คือมีรายได้สุทธิจำนวน 9,728.00 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการปลูกข้าวและพืชหลังนา ปีที่ 2

ตำบลทดลองทดลอง	หน่วย : บาทต่อไร่		
	รายได้สุทธิ		รายได้สุทธิ
	ข้าว	แตงโม	
1. วิธีเกษตรกร(ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กก./ไร่)	2,924.00	11,732.00	14,656.00
2. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด	985.00	12,276.00	13,261.00
3. วิธีเกษตรกร + เบนโทไนต์ อัตรา 3 ตัน/ไร่	-8,052.00	17,780.00	9,728.00
4. วิธีเกษตรกร+ปุ๋ยพืชสด+เบนโทไนต์ อัตรา1.5 ตัน/ไร่	-3,571.00	20,900.00	17,329.00

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาผลตอบแทนจากการปลูกข้าวและพืชหลังนาเฉลี่ย 2 ปี พบว่าตำบลทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนต์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ มี

รายได้สุทธิเฉลี่ย 2 ปีจากการปลูกข้าวและแตงโม สูงสุด จำนวน 18,044.03 บาทต่อไร่ รองลงมา คือ ตำรับทดลองที่ 1 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 2 ปี จำนวน 16,370.00 บาทต่อไร่ ตำรับทดลองที่ 2 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับปุ๋ยพืชสด ซึ่งมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 15,789.77 บาทต่อไร่ และตำรับทดลองที่ 3 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรร่วมกับเบนโทไนด์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ มีรายได้สุทธิเฉลี่ย จากการปลูกข้าวและแตงโม น้อยที่สุด จำนวน 12,015.68 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการปลูกข้าวและพืชหลังนาทั้ง 2 ปี

ตำรับทดลองทดลอง	หน่วย : บาทต่อไร่		
	รายได้ปีที่ 1	รายได้ปีที่ 2	รายได้เฉลี่ย
1. วิธีเกษตรกร(ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กก./ไร่)	18,084.02	14,656.00	16,370.00
2. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด	18,318.55	13,261.00	15,789.77
3. วิธีเกษตรกร + เบนโทไนด์ อัตรา 3 ตัน/ไร่	14,303.37	9,728.00	12,015.68
4. วิธีเกษตรกร+ปุ๋ยพืชสด+เบนโทไนด์ อัตรา1.5 ตัน/ไร่	18,759.07	17,329.00	18,044.03

จากการทดลองนี้ จะพบว่า ถ้าหากเกษตรกรมีการปลูกข้าวเพียงอย่างเดียวโดยไม่มีการปลูกพืชหลังนาตามแล้ว วิธีของเกษตรกรคือการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด 50 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นวิธีที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุดทั้ง 2 ปี แม้ว่าผลผลิตที่ได้ในปีแรกจะต่ำกว่าและมีความแตกต่างทางสถิติกับตำรับการทดลองที่ 3 ซึ่งใช้เบนโทไนด์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ ก็ตาม แต่วิธีของเกษตรกรก็ยังสามารถให้ผลตอบแทนสูงถึง 2,128.02 บาทต่อไร่ ขณะที่ตำรับการทดลองที่ 3 การใช้เบนโทไนด์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ ทำให้การปลูกข้าวเพียงอย่างเดียวของเกษตรกรขาดทุนมากถึง 7,556.63 บาทต่อไร่ และขาดทุน 3,836.93 บาทต่อไร่ ในตำรับทดลองที่ 4 ซึ่งใช้เบนโทไนด์ อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ การขาดทุนจำนวนมากมาจากค่าลงทุนในส่วนของเบนโทไนด์ที่มีราคาสูง และการใช้ในอัตราที่สูง ถ้าจะนำเบนโทไนด์มาใช้สำหรับการปลูกข้าวเพียงอย่างเดียว โดยใช้ในอัตราที่สูงเช่นนี้ เป็นวิธีที่ไม่สามารถนำไปใช้ได้ผล หรือแม้จะใช้ในอัตราที่น้อยกว่านี้ ก็ไม่แน่ว่าจะคุ้มทุนหรือไม่ เนื่องจากราคาของข้าวจะมีการผันผวนไปตามกลไกของตลาด มีการขึ้นลงไม่แน่นอน อีกทั้งสภาพดินฟ้าอากาศที่มีการเปลี่ยนแปลง ทำให้การปลูกพืชในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ต้องอาศัยน้ำฝนเป็นส่วนใหญ่ ทำให้มีความเสี่ยงต่อการประสบกับปัญหาความแห้งแล้งหรือน้ำท่วมได้เสมอ ซึ่งจะส่งผลถึงผลผลิตที่เกษตรกรได้รับในปีนั้น ๆ ด้วย ส่วนการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด ก็ให้ผลผลิตของข้าวไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดเพียงอย่างเดียว แต่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจน้อยกว่าเนื่องจากการใช้ปุ๋ยพืชสด ทำให้ต้นทุนในการปลูกข้าวเพิ่มสูงขึ้น

สำหรับแถมซึ่งปลูกเป็นพืชหลังนา พบว่า ในปีแรก ค่ารับการตลาดที่ 3 และ 4 ที่มีการใช้เบนโทไนด์อัตรา 3 และ 1.5 ตันต่อไร่ ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจดีพอสมควรเมื่อเทียบกับวิธีของเกษตรกรคือการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด 50 กิโลกรัมต่อไร่ คือให้ผลตอบแทน 21,860.00 และ 22,596.00 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่การใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดเพียงอย่างเดียว และการใช้ร่วมกับปุ๋ยพืชสด ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจปีแรก 15,956.00 และ 16,628.00 บาทต่อไร่ ตามลำดับ และในปีที่ 2 ก็เช่นเดียวกัน แม้จะให้ผลตอบแทนที่น้อยกว่าปีแรก แต่การใช้เบนโทไนด์ก็ยังคงให้ผลตอบแทนจากการปลูกแถมสูงกว่าดำรับที่ไม่มีการใช้เบนโทไนด์ ผลผลิตของแถมที่สูงในดำรับการตลาดที่ 3 และ 4 น่าจะมาจากผลตกค้างของเบนโทไนด์ที่ใส่ในช่วงที่ทำการปลูกข้าว ซึ่งเบนโทไนด์อาจทำให้ดินมีการดูดซับน้ำ ธาตุอาหารไว้ได้มากขึ้น เมื่อมีการปลูกพืชตาม จึงทำให้พืชได้รับประโยชน์จากส่วนนี้ มีรายงานการวิจัยกล่าวว่า การใช้เบนโทไนด์ปรับปรุงดิน เบนโทไนด์จะคงอยู่ในดินได้นานกว่าอินทรีย์วัตถุซึ่งมีการสลายตัวตลอดเวลา (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548) ดังนั้น ในการทดลองครั้งนี้ การปลูกข้าวเพียงอย่างเดียว การใช้เบนโทไนด์จะใช้ไม่ได้ผล แต่ถ้าเป็นระบบการปลูกพืช 2 ชนิดต่อเนื่องกันในหนึ่งฤดูกาลเพาะปลูก การจะนำเบนโทไนด์ไปใช้ก็สามารถทำได้ แต่การนำไปใช้ จำเป็นต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ ทั้งชนิดพืชที่จะปลูก ราคาผลผลิต และชนิดของดินที่ใช้ในการปลูกพืชด้วย ปัญหาที่พบในการนำเบนโทไนด์ไปใช้ขณะนี้ก็คือ แหล่งผลิตที่อยู่ไกล มีค่าใช้จ่ายในการขนส่ง ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง และมีราคาแพง

สำหรับผลของเบนโทไนด์ เปรียบเทียบกับปุ๋ยพืชสดนั้น การใช้ปุ๋ยพืชสดให้ผลดีกว่าการใช้เบนโทไนด์เมื่อปลูกข้าวอย่างเดียวโดยไม่มีการปลูกพืชหลังนา แม้จะให้ผลผลิตข้าวที่ต่ำกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับดำรับที่มีการใช้เบนโทไนด์ แต่ก็ยังสามารถให้ผลตอบแทนได้ในระดับหนึ่ง คือ ให้ผลตอบแทนจำนวน 1,690.55 และ 985.00 บาท สำหรับการปลูกข้าวในปีที่ 1 และปีที่ 2 ตามลำดับ แต่ถ้าเป็นระบบการปลูกพืชหมุนเวียนหรือปลูกพืช 2 ชนิดต่อเนื่องกันในหนึ่งปีเพาะปลูก จะพบว่า เบนโทไนด์ มีผลต่อการให้ผลผลิตของพืชที่ปลูกตามเพิ่มสูงกว่าการใช้ปุ๋ยพืชสด ซึ่งก็เป็นไปตามที่มีรายงานกล่าวว่า เบนโทไนด์จะสามารถคงอยู่ในดินได้นานกว่า ขณะที่ปุ๋ยพืชสดมีการสลายตัวได้ง่ายและรวดเร็ว และยังสลายตัวได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้นในสภาพของดินทราย ในระบบการปลูกข้าวและตามด้วยพืชหลังนา การปลูกปุ๋ยพืชสดก่อนการปลูกข้าว ข้าวจะได้รับประโยชน์จากปุ๋ยพืชสดมากกว่า แต่สำหรับพืชหลังนาอาจได้รับประโยชน์จากปุ๋ยพืชสดไม่มากเท่าที่ควร เนื่องจากระยะเวลาของการปลูกข้าวถึงเก็บเกี่ยวที่อายุประมาณ 120 วัน ปุ๋ยพืชสดจะย่อยสลายไปหมดหรืออาจหลงเหลือเพียงเล็กน้อย ซึ่งก็อาจไม่เพียงพอที่จะทำให้พืชหลังนามีการเจริญเติบโตที่ดีและสามารถให้ผลผลิตที่สูงขึ้นได้ อย่างไรก็ตาม ปุ๋ยพืชสดก็ยังสามารถให้ผลผลิตและผลตอบแทนของพืชหลังนาสูงกว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดของเกษตรกรเพียงอย่างเดียว ดังนั้น การใช้ปุ๋ยพืชสดให้ได้ผลดี จำเป็นต้องมีกรปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง จึงจะให้ผลดีต่อการปรับปรุงดินและการให้ผลผลิตพืชที่

เพิ่มสูงขึ้น ข้อดีของปุ๋ยพืชสดคือ เมล็ดพันธุ์หาได้ง่าย สามารถปลูกได้ในพื้นที่จำนวนมาก และเมื่อย่อยสลายสามารถให้ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ แต่สำหรับเบนโทไนต์ มีข้อจำกัดในเรื่องแหล่งผลิต มีราคาสูง และไม่ได้ให้ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชเท่าใดนัก แต่ถ้าจะมีการนำเบนโทไนต์ไปใช้ ควรเป็นการใช้ในดินทรายมากกว่า เนื่องจากดินทรายเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ ปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ และความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกต่ำ ขณะที่เบนโทไนต์มีความสามารถในการอุ้มน้ำสูง และความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูง ดังนั้น เบนโทไนต์น่าจะช่วยเพิ่มค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินทรายให้สูงขึ้น ทำให้การดูดซับน้ำ ธาตุอาหารมีมากขึ้น ทั้งนี้ต้องพิจารณาว่า ควรใช้อัตราเท่าใดจึงจะช่วยเพิ่มค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกในดินได้ พอที่จะทำให้พืชสามารถให้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นได้ และที่สำคัญจะต้องให้ผลตอบแทนที่คุ้มต่อการลงทุนด้วย แต่จากการทดลองครั้งนี้ จะเห็นได้ว่า ในระบบการปลูกพืชเชิงเดี่ยวและเป็นการไถลงไปทุกปีแล้ว เบนโทไนต์ยังไม่สามารถนำไปส่งเสริมให้เกษตรกรนำไปใช้ได้

ผลการวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต

ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 0 - 15 เซนติเมตร โดยสุ่มเก็บทั่วแปลง 5 จุด นำมาคลุกเคล้ารวมกัน เป็น 1 ตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์หาค่าความอุดมสมบูรณ์ของดินก่อนการทดลอง และเก็บทุกตัวรับทดลองหลังการเก็บเกี่ยวข้าวและหลังเก็บผลผลิตแตงโมในแต่ละปี ซึ่งผลการวิเคราะห์ดินก่อนการทดลองพบว่า ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.4 อยู่ในระดับที่จัดว่าเป็นกรดรุนแรงมาก ปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำมาก 0.36 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 13 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียม 18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียม 67.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณแมกนีเซียม 9.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวและหลังเก็บผลผลิตแตงโม ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน(ตารางที่ 13) ปรากฏว่ามีการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดิน ดังนี้

หลังเก็บเกี่ยวข้าว

ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน หลังการเก็บเกี่ยวข้าวปีที่ 1 พบว่า pH ของดิน มีค่าเพิ่มสูงขึ้นในทุกตัวรับทดลอง มีค่าระหว่าง 4.5 - 5.2 ค่าเฉลี่ย 4.8 โดยตัวรับทดลองที่ 3 และ 4 ซึ่งเป็นการใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรคือปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนต์ ค่า pH สูงขึ้นจากการทดลอง 4.4 เพิ่มเป็น 5.0 และ 5.2 ตามลำดับ และหลังการเก็บเกี่ยวข้าวปีที่ 2 พบว่า ค่า pH ของดินเพิ่มสูงขึ้นในทุกตัวรับทดลองมีค่าอยู่ระหว่าง 5.5 - 6.2 ค่าเฉลี่ย 5.9 โดยพบว่าตัวรับการทดลองที่ 3 และ 4 ค่า pH สูงขึ้นจากหลังการเก็บเกี่ยวปีแรก 5.5 และ 5.7 เพิ่มเป็น 6.0 และ 6.2 ตามลำดับ การที่ดินมีค่า pH เพิ่มขึ้น เป็นผลเนื่องมาจากการไถกลบตอซึ่งหลังการเก็บเกี่ยวข้าว การไถกลบตอพรวนอิทธิพลของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดที่มีโดโลไมท์และหินฟอสเฟตเป็นส่วนผสมในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ และ

ผลมาจากการใช้เบนโทไนด์ด้วยก็เป็นได้ เนื่องจากพบว่าในตำรับการทดลองที่มีการใช้เบนโทไนด์จะมีอัตราการเพิ่มขึ้นมากกว่าการเพิ่มของตำรับทดลองที่ 1 และ 2 ซึ่งไม่มีการใช้เบนโทไนด์ ดังนั้นเป็นไปได้ว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด และเบนโทไนด์ ซึ่งมีส่วนผสมหรือองค์ประกอบประเภทปูนรวมอยู่ด้วย เมื่อใส่ลงไป ช่วยยกระดับ pH ของดินให้เพิ่มสูงขึ้น ทำให้ความเป็นกรดของดินลดลง

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน พบว่า มีการสะสมของอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้น ทั้งหลังการเก็บเกี่ยวข้าวปีที่ 1 และในปีที่ 2 แต่หลังการเก็บเกี่ยวข้าวปีที่ 1 มีการสะสมเพิ่มมากกว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.81-1.58 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ย 1.26 เปอร์เซ็นต์ และหลังการเก็บเกี่ยวข้าวปีที่ 2 มีค่าลดลง แต่ยังคงเหลือสะสมในดินมากกว่าก่อนการทดลอง คือ มีค่าระหว่าง 0.57 - 0.86 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ย 0.71 เปอร์เซ็นต์ การเพิ่มขึ้นของอินทรีย์วัตถุจากก่อนการทดลองเป็นผลเนื่องมาจากการไถกลบตอซังข้าว ปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยอินทรีย์ที่ใส่ลงไป ปริชาญาและคณะ (2534) รายงานว่าการไถกลบตอซังข้าวอัตรา 1 ตันต่อไร่ เพื่อปลูกข้าวในดินนาชุดดินเรณูและร้อยเอ็ด มีผลทำให้อินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นจาก 0.38 และ 0.32 เพิ่มขึ้นเป็น 0.67 และ 0.53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการลดลงในระหว่างการปลูกพืช นั้น เนื่องจากพืชมีการนำเอาธาตุอาหารในดินไปใช้เพื่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต เมื่อมีการนำธาตุอาหารออกไปจากดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง ทำให้การสะสมของปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเหลือน้อยลง

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ก่อนการทดลองมีจำนวน 13 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวปีที่ 1 มีปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มสูงขึ้นทุกตำรับทดลอง มีค่าระหว่าง 18 - 24 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และหลังการเก็บเกี่ยวข้าวปีที่ 2 มีแนวโน้มการเพิ่มขึ้น ยกเว้นตำรับทดลองที่ 2 ที่ลดลงเพียงเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม มีการสะสมของฟอสฟอรัสในดิน เพิ่มจากการเก็บเกี่ยวข้าวปีที่ 1 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เป็น 22.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมหลังการเก็บเกี่ยวข้าวปีที่ 2 การเพิ่มขึ้นของฟอสฟอรัสเป็นผลเนื่องมาจากการไถกลบตอซังข้าว ปุ๋ยพืชสดและจากผลตกค้างของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดที่ใส่ลงไป

ปริมาณโพแทสเซียม ก่อนการทดลองมีจำนวน 18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังการเก็บเกี่ยวข้าวในปีที่ 1 พบว่ามีปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มสูงขึ้น มีค่าระหว่าง 43 - 89 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 72 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และหลังการเก็บเกี่ยวข้าวปีที่ 2 มีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ลดลงเล็กน้อย มีค่าระหว่าง 36 - 59 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 47.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แม้จะมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ลดลงแต่ก็ยังสูงกว่าก่อนการทดลองที่มีเพียง 18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของปริมาณโพแทสเซียมที่เพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลองอาจเป็นผลมาจากปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด ปุ๋ยพืชสด รวมทั้งผลของเบนโทไนด์ที่ใส่ลงไปก็เป็นได้ สำหรับการเปลี่ยนแปลงที่ลดลงในแต่ละช่วงเวลาทำการปลูกพืชหลังการเก็บเกี่ยวข้าวปีที่ 1 เป็นต้นไปนั้น อาจเนื่องมาจากการที่หลังการเก็บเกี่ยวข้าวในปีที่ 1 แล้ว มีโพแทสเซียมเหลือสะสมในดินจำนวนมาก หากมีโพแทสเซียมในดินมาก

พืชจะดูดโพแทสเซียมไปใช้ในปริมาณที่มากกว่าที่พืชต้องการใช้จริง ๆ ทำให้สูญเสียโพแทสเซียมไปจากดิน มีผู้คำนวณคร่าว ๆ ว่าในปีหนึ่งๆ ดินจะสูญเสียโพแทสเซียมไปประมาณ 12-16 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากพืชดูดไปใช้แล้วการถูชะละลายก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการสูญเสียโพแทสเซียมไปจากดิน โดยเฉพาะในดินทรายจะถูชะละลายมาก (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541)

ปริมาณแคลเซียม ก่อนการทดลองมี 67.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มสูงขึ้นตลอดการทดลอง โดยหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวปีที่ 1 มีปริมาณแคลเซียมเหลือสะสมอยู่ในดินเฉลี่ย 249.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และเพิ่มสูงขึ้นเป็น 398.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังการเก็บเกี่ยวข้าวปีที่ 2 ทั้งนี้เนื่องมาจากอิทธิพลของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดและเบนโทไนต์ที่ใส่ลงไป โดยจะพบว่าตำรับทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดร่วมกับเบนโทไนต์ มีการเพิ่มสูงขึ้นมากกว่าตำรับทดลองที่ไม่มีเบนโทไนต์ กระบวนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดมีส่วนผสมของหินฟอสเฟตอยู่ด้วยซึ่งหินฟอสเฟตจะมีแคลเซียมเป็นองค์ประกอบอยู่ประมาณ 33.1 เปอร์เซ็นต์ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) และสำหรับเบนโทไนต์ที่ใช้ในการดำเนินงานครั้งนี้มาจากแหล่งผลิตแถวจังหวัดลพบุรี ซึ่งเป็นแหล่งเบนโทไนต์ชนิดที่เป็นแคลเซียมเบนโทไนต์ ดังนั้น น่าจะเป็นผลทำให้เกิดการสะสมของปริมาณแคลเซียมในดินในปริมาณที่สูง นอกจากนั้น การที่ pH ของดินเพิ่มสูงขึ้น ระดับของแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้จะสูงขึ้น จากตารางที่ 16 จะเห็นว่า ถ้าตำรับทดลองที่มีค่า pH เปลี่ยนแปลงในทางที่เพิ่มสูงขึ้น แคลเซียมก็จะมีเพิ่มปริมาณสูงขึ้นด้วยเช่นกัน

ปริมาณแมกนีเซียม มีการเปลี่ยนแปลงดังนี้ คือ ก่อนการทดลองมีปริมาณแมกนีเซียม 9.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวในปีที่ 1 มีการเพิ่มสูงขึ้นในทุกตำรับการทดลอง มีค่าระหว่าง 21 - 24 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 23 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และหลังการเก็บเกี่ยวข้าวปีที่ 2 เหลือสะสมในดินเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อย มีค่าระหว่าง 23 - 31 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สะสมเฉลี่ย 25.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม การเพิ่มขึ้นของแมกนีเซียมเป็นได้กรณีเดียวกับการเพิ่มของแคลเซียม คือ เมื่อมีการใส่ปูนเพื่อยกค่าระดับ pH ของดินให้เพิ่มสูงขึ้น ระดับของแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้จะสูงขึ้น (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541)

หลังเก็บผลผลิตแตงโม

ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน หลังการเก็บเกี่ยวข้าวปีที่ 1 ทำการปลูกแตงโมเป็นพืชหลังนา โดยมีค่า pH ของดินก่อนการปลูกแตงโม 4.8 หลังการเก็บผลผลิตแตงโมในปีที่ 1 พบว่า ค่า pH ของดินเพิ่มสูงขึ้นในทุกตำรับทดลอง มีค่าระหว่าง 5.2 - 5.7 ค่าเฉลี่ย 5.4 และหลังการเก็บผลผลิตแตงโมปีที่ 2 หรือเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ค่า pH ของดินเพิ่มสูงขึ้นในทุกตำรับทดลอง มีค่าอยู่ระหว่าง 5.8 - 6.5 โดยตำรับทดลองที่ 4 การใส่ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกรรมร่วมกับปุ๋ยพืชสดและเบนโทไนต์อัตรา 1.5 ตันต่อไร่ ค่า pH ของดินเพิ่มสูงขึ้นถึง 6.5 ค่า pH ที่เพิ่มสูงขึ้นเป็นผลมาจากการไถกลบตอซึ่งข้าวปุ๋ยพืชสด ผลจากปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด และเกิดจากการสะสมของเบนโทไนต์ที่ใส่ลงไปในช่วงการปลูก

ข้าว จากการทดลองครั้งนี้ ความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีการเปลี่ยนแปลงจากก่อนการทดลองที่พบว่าดินเป็นกรดรุนแรงมาก เมื่อสิ้นสุดการทดลอง(หลังเก็บผลผลิตแดงโมปีที 2) ความเป็นกรดของดินลดลง เหลืออยู่ในระดับกรดปานกลางถึงกรดเล็กน้อยเท่านั้น

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน มีการสะสมของอินทรีย์วัตถุในดินหลังการเก็บเกี่ยวข้าวปีที่ 1 1.29 เปอร์เซ็นต์ หลังการเก็บผลผลิตแดงโมปีที 1 และปีที่ 2 มีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ลดลง ดังนี้ หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตแดงโมปีที 1 มีค่าอยู่ระหว่าง 0.57 - 0.76 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ย 0.66 เปอร์เซ็นต์ และหลังการเก็บผลผลิตปีที่ 2 หรือเมื่อสิ้นสุดการทดลองมีค่าลดลงเล็กน้อยเหลือเฉลี่ย 0.64 เปอร์เซ็นต์ แม้ปริมาณอินทรีย์วัตถุจะลดลงในระหว่างการปลูกพืช แต่เมื่อมองในภาพรวมตลอดการทดลอง จะพบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นเล็กน้อยจากก่อนการทดลอง คือ จาก 0.36 เพิ่มขึ้น เป็น 0.64 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง การเพิ่มขึ้นของอินทรีย์วัตถุเป็นผลมาจากการไถกลบตอซัง ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยอินทรีย์ที่ใส่ลงไป ตามที่ได้กล่าวมาแล้วในกรณีของข้าว

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ หลังการเก็บเกี่ยวข้าวปีที่ 1 มีปริมาณฟอสฟอรัสเหลือสะสมอยู่ในดิน 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังการเก็บผลผลิตแดงโมปีที 1 มีการเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ยกเว้นตำรับการทดลองที่ 1 ที่ลดลง มีค่าระหว่าง 19 - 23 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 21.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และหลังการเก็บผลผลิตแดงโมปีที 2 หรือสิ้นสุดการทดลอง พบว่ามีปริมาณฟอสฟอรัสเหลือสะสมในดินเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม มีค่าอยู่ระหว่าง 21 - 34 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม การเพิ่มขึ้นของฟอสฟอรัสเป็นผลเนื่องมาจากการไถกลบตอซังข้าว ปุ๋ยพืชสดและจากผลตกค้างของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดที่ใส่ลงไป ในภาพรวมตลอดการทดลอง จะพบว่าปริมาณฟอสฟอรัสเพิ่มสูงขึ้นจากก่อนการทดลอง 13 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีการสะสมอยู่ในดินเพิ่มขึ้นเป็น 27.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังการเก็บผลผลิตแดงโมปีที 2 คือเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ปริมาณโพแทสเซียม หลังการเก็บเกี่ยวข้าวในปีที่ 1 มีปริมาณโพแทสเซียมสะสมอยู่ในดินเฉลี่ย 72 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังการเก็บผลผลิตแดงโมปีที มีการสะสมเหลือน้อยลง เหลือเฉลี่ย 54 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และหลังการเก็บผลผลิตแดงโมปีที 2 ยังคงมีการลดลง มีค่าระหว่าง 35 - 58 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 47.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แม้ปริมาณโพแทสเซียมจะมีการลดลงในระหว่างการปลูกพืช แต่ในภาพรวมของการทดลองนี้เมื่อเทียบกับก่อนการทดลองพบว่ามีการเพิ่มขึ้นจาก 18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เพิ่มขึ้น เป็น 47.0 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ปริมาณแคลเซียม ก่อนการปลูกแดงโมปีทีปริมาณแคลเซียมสะสมในดิน 249.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มสูงขึ้นตลอด โดยหลังการเก็บผลผลิตแดงโมปีที 1 มีปริมาณแคลเซียมเหลือสะสมในดินระหว่าง 198 - 206 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เฉลี่ย 343 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และเพิ่มสูงขึ้นเป็น 481.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังการเก็บผลผลิตแดงโมปีที 2 การเพิ่มขึ้นของแคลเซียม เนื่องมาจากอิทธิพลของปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดและเบนโทไนต์ที่ใส่ลงไป ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว

ปริมาณแมกนีเซียม มีการเปลี่ยนแปลง คือ ก่อนการทดลองมีแมกนีเซียม 9.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีการสะสมอยู่ในดินก่อนการปลูกแดงโม 23 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังการเก็บผลผลิตแดงโมปีที่ 1 มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากคือมีเหลือสะสมในดิน 23.75 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และหลังการเก็บผลผลิตแดงโมปีที่ 2 หรือเมื่อสิ้นสุดการทดลอง มีปริมาณแคลเซียมเหลือสะสมในดินเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อย คือเฉลี่ย 26.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

จากการทดลองครั้งนี้ การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินโดยรวมแล้วพบว่าความอุดมสมบูรณ์ของดินมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการทดลอง กล่าวคือ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ปริมาณแคลเซียมและปริมาณแมกนีเซียม มีค่าเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นเมื่อสิ้นสุดการทดลอง และความเป็นกรดของดินลดลง(ตารางที่ 16)

ผลวิเคราะห์ตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด

ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดที่ใช้ในการทดลองเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตขึ้นโดยกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ การผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดมีขั้นตอนการผลิต 2 ขั้นตอน ด้วยกัน คือ

1. ขั้นตอนการทำปุ๋ยหมัก ในขั้นตอนนี้จะใช้วัสดุต่าง ๆ ผสมให้เข้ากัน และหมักทิ้งไว้ 45 วัน วัสดุส่วนผสมประกอบไปด้วย ปุ๋ยคอกที่ย่อยละเอียด 90 กิโลกรัม โดโลไมท์ หินฟอสเฟต เพอร์ไลต์ รำอ่อน แกลบดำ อย่างละ 2 กิโลกรัม และน้ำหมักชีวภาพ อัตรา 10 ลิตร

2. ขั้นตอนที่สองการปั้นเม็ดปุ๋ยอินทรีย์ จะใช้ปุ๋ยหมักที่ได้จากการหมักในขั้นตอนแรกจำนวน 70 กิโลกรัม นำมาผสมคลุกเคล้ากับโดโลไมท์ 10 กิโลกรัม หินฟอสเฟต 10 กิโลกรัม เพอร์ไลต์ 5 กิโลกรัม รำอ่อน 3 กิโลกรัม แกลบดำ 2 กิโลกรัม และน้ำหมักชีวภาพประมาณ 10 -15 ลิตร นำส่วนผสมทั้งหมดใส่เครื่องปั้นเม็ด นำเม็ดปุ๋ยที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปผึ่งลมให้แห้งประมาณ 3 วัน แล้วนำไปร่อนเพื่อแยกขนาดเม็ดปุ๋ยแล้วบรรจุกระสอบละ 50 กิโลกรัม การผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด รวมทั้งการจำหน่ายอยู่ในความดูแลและสนับสนุนของธนาคารสงเคราะห์เพื่อการเกษตร จำหน่ายในราคากระสอบละ 280 บาท

จากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด โดยกลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 พบว่า ในปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 11.6 เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจน 0.6 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 1.3 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณโพแทสเซียม 1.0 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง สูง = 8.6 (ตารางผนวกที่ 12)

ตารางที่ 16 ผลวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตพืช

ตัวรับทดลองทดลอง	pH	%OM	Extractable(mg/kg)			
			P	K	Ca	Mg
ก่อนการทดลอง	4.4	0.36	13	18	67.5	9.5
หลังเก็บเกี่ยวข้าวปีที่ 1						
1. วิธีเกษตรกร(ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กก./ไร่)	4.6	1.36	24	77	163	24
2. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด	4.5	0.81	20	79	187	23
3. วิธีเกษตรกร + เบนโทไนต์ อัตรา 3 ตัน/ไร่	5.0	1.58	18	89	370	24
4. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด + เบนโทไนต์ 1.5 ตัน/ไร่	5.2	1.30	18	43	278	21
เฉลี่ย	4.8	1.26	20	72	249.5	23
หลังเก็บผลผลิตแตงโมปีที่ 1						
1. วิธีเกษตรกร(ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กก./ไร่)	5.3	0.72	23	68	206	23
2. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด	5.2	0.58	23	59	198	24
3. วิธีเกษตรกร + เบนโทไนต์ อัตรา 3 ตัน/ไร่	5.5	0.76	21	53	476	23
4. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด + เบนโทไนต์ อัตรา 1.5 ตัน/ไร่	5.7	0.57	19	36	492	35
เฉลี่ย	5.4	0.66	21.5	54.0	343	23.75
หลังเก็บเกี่ยวข้าวปีที่ 2						
1. วิธีเกษตรกร(ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กก./ไร่)	5.5	0.82	29	59	296	23
2. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด	5.8	0.57	19	49	219	26
3. วิธีเกษตรกร + เบนโทไนต์ อัตรา 3 ตัน/ไร่	6.0	0.86	20	36	485	26
4. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด + เบนโทไนต์ 1.5 ตัน/ไร่	6.2	0.58	22	46	514	31
เฉลี่ย	5.9	0.71	22.5	47.5	398.5	25.75
หลังเก็บผลผลิตแตงโมปีที่ 2						
1. วิธีเกษตรกร(ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กก./ไร่)	6.0	0.75	31	58	377	26
2. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด	5.8	0.57	21	51	240	23
3. วิธีเกษตรกร + เบนโทไนต์ อัตรา 3 ตัน/ไร่	6.1	0.66	34	35	574	26
4. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด + เบนโทไนต์ อัตรา 1.5 ตัน/ไร่	6.5	0.57	23	44	735	31
เฉลี่ย	6.1	0.64	27.25	47.0	481.5	26.5

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาวิจัย ผลของการปรับปรุงบำรุงดินต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวและพืชหลังนา ซึ่งดำเนินการในพื้นที่แปลงของเกษตรกร บ้านโนนชัย ตำบลหนองบัว อำเภออาจสามารถ จังหวัดร้อยเอ็ด ระหว่างปี พ.ศ. 2549 - 2551 สรุปผลการทดลองได้ ดังนี้

1. การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว พบว่า การใช้ปุ๋ยพืชสดจากถั่วพรางและปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดของเกษตรกร ทำให้ข้าวมีการเจริญเติบโตทางความสูงมากกว่าวิธีการอื่น ๆ คือ มีความสูงระหว่าง 99.42 - 105.10 เซนติเมตร แต่การใช้เบนโทไนด์ อัตรา 3 ตันต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด มีผลทำให้ข้าวมีจำนวนต้นตอกอ และจำนวนเมล็ดต่อรวงสูงกว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดของเกษตรกร และให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยสูงสุด จำนวน 652.22 กิโลกรัมต่อไร่ และการใช้ปุ๋ยพืชสดจากถั่วพรางร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดของเกษตรกร ให้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่ำสุด 506.17 กิโลกรัมต่อไร่

การเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชหลังนา พบว่า การใช้เบนโทไนด์ 1.5 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด ให้ผลผลิตของพืชหลังนาคือแตงโม สูงสุด 2,684.80 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่การใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดเพียงอย่างเดียวให้ผลผลิตของพืชหลังนาล้นสุด จำนวน 1,894.40 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้เนื่องจากการใช้เบนโทไนด์ มีส่วนช่วยปรับสภาพทางกายภาพของดิน ทำให้ดินมีการดูดซับน้ำและธาตุอาหารพืชได้ดี

2. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการปลูกข้าว พบว่า การใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด 50 กิโลกรัมต่อไร่เพียงอย่างเดียว ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจดีกว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดร่วมกับปุ๋ยพืชสด คือให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเฉลี่ย 2 ปี จำนวน 2,531.01 บาทต่อไร่ ซึ่งการใช้ปุ๋ยพืชสด ทำให้ต้นทุนการผลิตข้าวเพิ่มสูงขึ้น ส่วนการใช้เบนโทไนด์ ไม่ว่าจะเป็นการใช้อัตรา 3 หรือ 1.5 ตันต่อไร่ สำหรับการปลูกข้าวแล้ว จะขาดทุนทุกวิธีการ ไม่สามารถนำไปใช้ได้

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการปลูกพืชหลังนา พบว่า การนำเบนโทไนด์มาใช้ร่วมด้วย ไม่ว่าจะเป็นการใช้ในอัตรา 3 หรือ 1.5 ตันต่อไร่ จะให้ผลตอบแทนของพืชหลังนาสูงกว่าวิธีการที่ไม่มีการใช้เบนโทไนด์ คือให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 2 ปี ระหว่าง 19,820.00 - 21,748.00 บาทต่อไร่

3. การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดิน หลังสิ้นสุดการทดลอง โดยภาพรวมแล้วพบว่า ความเป็นกรดของดินลดลงจากก่อนการทดลอง โดยเฉพาะตำรับทดลองที่มีการใช้เบนโทไนด์อัตรา 3 และ 1.5 ตันต่อไร่ ทำให้ค่า pH ของดินสูงขึ้นจาก 4.4 เป็น 6.1 และ 6.5 ตามลำดับ ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มสูงขึ้นจาก 0.36 เปอร์เซ็นต์ เป็น 0.64 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มสูงขึ้นจาก 13 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เป็น 27.25 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มสูงขึ้นจาก 18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เป็น 47 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณแคลเซียมเพิ่มสูงขึ้นจาก 67.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เป็น 481.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ข้อมูลผลการวิจัยที่ได้จะเป็นแนวทางในการจัดการดินทราย โดยมีการใช้ทั้งผลิตภัณฑ์ของชุมชนและของกรมพัฒนาที่ดินร่วมกันอย่างเหมาะสม เพื่อการปลูกข้าวและพืชหลังนาอย่างยั่งยืนต่อไป และแนวทางการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยพืชสดให้เหมาะสมในพื้นที่และเพื่อให้เกิดผลดีในระยะยาว
2. ผลการวิจัยเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดที่เกษตรกรผลิตขึ้นเองในชุมชน จะช่วยให้เกษตรกรบางส่วนที่ยังคงใช้ปุ๋ยเคมีมองเห็นประโยชน์และความสำคัญของปุ๋ยอินทรีย์เกิดความมั่นใจในการที่จะหันกลับมาใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่สามารถผลิตขึ้นได้เอง โดยไม่ต้องพึ่งพาปุ๋ยเคมี ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนในการผลิตได้อย่างมากในสภาวะที่ปุ๋ยเคมีมีราคาแพงในปัจจุบัน
3. เกษตรกรมองเห็นความเป็นไปได้ในการปลูกพืชหลังนาเพื่อเพิ่มรายได้ และยังเป็นการใช้ที่ดิน และเวลาอย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์มากที่สุด
4. ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้สารปรับปรุงดินเบนโทไนต์ เป็นประโยชน์ต่อนักวิชาการในการที่จะนำไปเป็นแนวทางในการวิจัยเพื่อหาคำตอบที่ชัดเจนต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. การนำเบนโทไนต์มาใช้ ถ้าเป็นการปลูกข้าวเพียงอย่างเดียว ไม่คุ้มต่อการลงทุน ทำให้เกิดการขาดทุนจำนวนมาก สำหรับในระบบการปลูกข้าวและพืชหลังนา แม้ให้ผลตอบแทนของการปลูกข้าวและพืชหลังนาที่ดีในระดับหนึ่งก็ตาม แต่การนำเบนโทไนต์ไปใช้ ก็ยังมีข้อจำกัดในหลายอย่าง ดังนั้น ยังไม่สมควรที่จะนำไปส่งเสริมแก่เกษตรกรได้ จากการทดลองนี้ ยังไม่สามารถบอกได้ทั้งหมดว่าเบนโทไนต์ดีหรือไม่อย่างไร เนื่องจากการทดลองนี้จะพบว่าผลผลิตของพืชหลังนามีความแตกต่างกันระหว่างดำรับที่มีการใช้และไม่มีการใช้เบนโทไนต์ แต่สามารถบอกได้ว่าถ้าเป็นการปลูกข้าวเพียงอย่างเดียว เบนโทไนต์ไม่สามารถทำให้เกษตรกรได้รับผลตอบแทนที่คุ้มต่อการลงทุนได้ ดังนั้น คิดว่ายังมีหลายอย่างที่ยังหาคำตอบที่ชัดเจนไม่ได้ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องอัตราการใช้ที่เหมาะสมที่จะทำให้เกิดการคุ้มทุน หรือผลในระยะยาวที่มีต่อพืชและดิน ซึ่งในฐานะของนักวิจัยคิดว่าน่าจะเป็นสิ่งที่น่าค้นหาคำตอบต่อไป
2. การใช้ปุ๋ยพืชสดมีผลต่อการให้ผลผลิตพืชหลังนาที่สูงน่าพอใจระดับหนึ่ง เมื่อเทียบกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดของเกษตรกร แต่อย่างไรก็ตาม การปลูกพืชปุ๋ยสดในดินทรายซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มวลชีวภาพที่ได้ค่อนข้างน้อย ไม่สามารถเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้กับดินได้มากเพียงพอ ดังนั้น การปลูกพืชปุ๋ยสดจึงควรมีการจัดการที่ดี เช่น การใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง ปลูกในช่วงเวลาที่เหมาะสม และใช้ในอัตราที่เหมาะสม ในดินทรายควรจะ

ใช้เมล็ดพันธุ์ในอัตราที่มากกว่าอัตราแนะนำทั่วไป เพื่อให้ได้มวลชีวภาพที่มากพอที่จะมีผลทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น

3. การใช้ปุ๋ยพืชสด เป็นการเพิ่มต้นทุนในการผลิตให้กับเกษตรกร ซึ่งต้องมีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการไถเตรียมดิน หว่านเมล็ดพันธุ์ และการไถกลบ ซึ่งเกษตรกรไม่ได้มีรายได้เพิ่มจากการปลูกพืชปุ๋ยสดโดยตรง ประกอบกับความยากจน ทำให้การปฏิบัติตามมีน้อย ดังนั้น ควรส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกพืชปุ๋ยสดและกรมฯ รับซื้อเมล็ดพันธุ์คืนในราคาที่เหมาะสม เพื่อให้เกษตรกรได้มีรายได้จากส่วนนี้ และแนะนำให้ไถกลบซากต้นถั่วลงดิน แม้จะให้ผลในเรื่องความอุดมสมบูรณ์ของดินที่เพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ แต่การปฏิบัติเช่นนี้อย่างต่อเนื่องจะให้ผลดีในระยะยาว และทำให้เกิดความยั่งยืนในการใช้ประโยชน์ที่ดิน

4. หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวแล้ว ควรส่งเสริมให้เกษตรกรมีการปลูกพืชหลังนา แทนการปล่อยพื้นที่ทิ้งไว้เพื่อรอการปลูกข้าว ซึ่งจะทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น โดยให้คำแนะนำ การวางแผนการปลูก และการเลือกชนิดของพืชที่เหมาะสมสำหรับดินในแต่ละพื้นที่ โดยพืชที่นำมาปลูกหลังนาควรเป็นพืชที่ใช้น้ำน้อยหรือทนแล้งพอสมควร เป็นพืชที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น และเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป และมีตลาดท้องถิ่นรองรับ นอกจากทำให้มีรายได้เพิ่มแล้ว ยังเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างคุ้มค่า และเกิดการหมุนเวียนธาตุอาหารในดิน

5. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดของกลุ่มเกษตรกร ควรมีการเก็บข้อมูลทางวิชาการ อัตราการใช้ที่เหมาะสม วัสดุคอกที่ใช้ในการผลิตและคุณภาพของปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตขึ้น เป็นการส่งเสริมและช่วยสนับสนุนให้มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพิ่มมากขึ้น ซึ่งเป็นนโยบายหนึ่งของกรมพัฒนาที่ดินที่จะส่งเสริมให้มีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี เพื่อลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร และหน่วยงานของกรมฯ ที่อยู่ในพื้นที่จะมีส่วนเข้าไปช่วยให้คำแนะนำ ส่งเสริมในกระบวนการผลิตได้อย่างไรบ้าง หรือจะมีแนวทางในการนำเทคโนโลยีของกรมฯ เข้าไปใช้ร่วมด้วยในลักษณะใดบ้าง เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2541. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่ม
ชุดดิน เล่ม 1 ดินบนพื้นที่ราบต่ำ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 288 - 300
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. ที่ระลึกครบรอบ 42 ปี กรมพัฒนาที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตร
และสหกรณ์. หน้า 175 - 181
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2551. การปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105. กองเกษตรสัมพันธ์ กรมส่งเสริม
การเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2541. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 547 หน้า
- เฉลิมเกียรติ โกศาวัฒนา และเกตุอร ราชบุตร. 2541. การปลูกแตงโม. เอกสารเผยแพร่ กรมส่งเสริม
การเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 28 หน้า
- ชุมพล คนศิลป์ และพรพิไลย์ ห่านตระกูล. 2539. โครงการใช้ประโยชน์ที่ดินตามแผนการใช้ที่ดิน
ระดับอำเภอ อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม รายงานผลการทดสอบและสาธิตการใช้
ประโยชน์ที่ดินปี 2538 ฝ่ายวิชาการและสถานีพัฒนาที่ดินมหาสารคาม สำนักงานพัฒนา
ที่ดินเขต 5 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 24 หน้า
- ประเสริฐ สองเมือง และวิทยา ศรีทานนท์. 2543. แหล่งน้ำและปัญหาดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
เทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยในนาข้าว. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กองทุนรวมเพื่อช่วยเหลือ
เกษตรกร (คชก.) หน้า 58 - 62
- ประสพ วีระกรพานิช และดำริ ถาวรมาศ. 2536. อินทรีย์วัตถุและปุ๋ยอินทรีย์ ใน เอกสารวิชาการ
เรื่อง เกษตรยั่งยืน : อนาคตของการเกษตรไทย กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
หน้า 120 - 130
- ปรีญา ธัญญาดี ประชา นาคะประเวศ พิทยากร ลิมทอง แววดา วาสนานุกูล ปรีดี ดีรักษา
สุภาพร จันรุ่งเรือง และพันทิพา ไชยานะ. 2534. ศึกษาการไถกลบตอซังข้าวเพื่อเพิ่ม
อินทรีย์วัตถุให้แก่ดินนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ รายงานผลการวิจัยการ
ปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 157 - 166
- ราชบัณฑิตสถาน . 2544. พจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา. ฉบับราชบัณฑิตสถาน ปี 2544. พิมพ์ครั้งที่ 1
374 หน้า
- แสวง รวยสูงเนิน. ไม่ระบุ พ.ศ. รายงานผลการทดสอบและปรับใช้เทคโนโลยีการปรับปรุงดิน
เสื่อมโทรมโดยใช้แร่ดินเหนียวคุณภาพสูงในไร่นาของสมาชิกเครือข่ายปราชญ์ชาวบ้านอีสาน
และเครือข่ายชาวอินทรีย์. ภาควิชาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุดชล วุ่นประเสริฐ สมจิต คันธสุวรรณ สุนทรี มีเพชร กรรณิกา นากลาง และบรรจง เหมทานนท์. 2536.

การจัดการธาตุอาหารพืชในระบบการปลูกพืชในเขตเกษตรอาศัยน้ำฝน รายงาน

ประจำปีศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานี 2536 สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวง

เกษตรและสหกรณ์ หน้า 87 - 91

สมนึก ศรีทองฉิม. 2545. การปรับปรุงดินทรายเพื่อปลูกข้าวอย่างยั่งยืนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.

กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 53 หน้า

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5. 2541. ปุ๋ยอินทรีย์และการใช้ประโยชน์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 113 หน้า

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2549. ภาวะเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2549 และแนวโน้มปี 2550

สำนักนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตร. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 28 หน้า

สำนักงานเกษตรจังหวัดร้อยเอ็ด. 2551. พืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดร้อยเอ็ด. รายงานสรุปข้อมูล

การเกษตรและผลผลิต. สำนักงานเกษตรจังหวัดร้อยเอ็ด.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2549. รายงานการสำรวจและคาดการณ์ผลผลิตข้าวนาปี

ปีการผลิต 2549 โดยใช้เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 388 หน้า

อรรถนพ พุทธิโส แสง รวยสูงเนิน และเพิ่มพูน กীরติกสิกร. 2547. อิทธิพลของการใส่วัสดุดินเหนียว

ต่อการเจริญเติบโตของข้าวฟ่างในดินทรายที่เสื่อมโทรม. รายงานผลการวิจัย ใน การสัมมนา

วิชาการเกษตรแห่งชาติประจำปี 2547 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

หน้า 291-300.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 9 ปริมาณน้ำฝนจังหวัดร้อยเอ็ด ปี พ.ศ. 2549 - 2550

เดือน	ปริมาณน้ำฝน(มิลลิเมตร)	
	ปี 2549	ปี 2550
มกราคม	-	-
กุมภาพันธ์	-	-
มีนาคม	-	5.8
เมษายน	6.5	22.2
พฤษภาคม	87.8	170.8
มิถุนายน	26.7	93.6
กรกฎาคม	78.9	73.5
สิงหาคม	324.5	149.3
กันยายน	131.7	213.3
ตุลาคม	256.8	200.0
พฤศจิกายน	-	-
ธันวาคม	-	-
รวม	912.9	928.5

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา, 2551

ตารางผนวกที่ 10 น้ำหนักผลแดงโมจำแนกตามขนาดของผล ปีที่ 1

ตำรับทดลอง	น้ำหนัก(กิโลกรัมต่อผล)		
	ผลเล็ก	ผลกลาง	ผลใหญ่
1. วิธีเกษตรกร(ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กก./ไร่)	1.3	2.5	3.5
2. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด	1.3	2.6	3.2
3. วิธีเกษตรกร + เบนโทไนต์ อัตรา 3 ตัน/ไร่	1.6	2.5	3.7
4. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด + เบนโทไนต์ อัตรา1.5 ตัน/ไร่	1.4	2.7	3.6

ตารางผนวกที่ 11 น้ำหนักผลแดงโมจำแนกตามขนาดของผล ปีที่ 2

ตำรับทดลอง	น้ำหนัก(กิโลกรัมต่อผล)		
	ผลเล็ก	ผลกลาง	ผลใหญ่
1. วิธีเกษตรกร(ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กก./ไร่)	1.2	2.3	3.1
2. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด	1.4	2.5	3.6
3. วิธีเกษตรกร + เบนโทไนต์ อัตรา 3 ตัน/ไร่	1.4	2.7	3.4
4. วิธีเกษตรกร + ปุ๋ยพืชสด + เบนโทไนต์ อัตรา1.5 ตัน/ไร่	1.6	2.5	3.5

ตารางผนวกที่ 12 แสดงค่าวิเคราะห์ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด

รายการ	ค่าวิเคราะห์	
ความเป็นกรด-ด่าง	8.6	
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ	11.6	เปอร์เซ็นต์
ปริมาณไนโตรเจน	0.6	เปอร์เซ็นต์
ปริมาณฟอสฟอรัส	1.3	เปอร์เซ็นต์

ที่มา : กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4, 2549

