

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 2

The 2nd STOU Graduate Research Conference

ผลการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยเคมี ต่อผลผลิตทางเศรษฐกิจ

ของข้าวโพดหวาน พันธุ์อินทรี 2

Effect of Using High Quality Organic Fertilizer, Bio-Fertilizer with Chemical Fertilizer To Economic Yield of Sweet Corn INSEE 2 Variety

คำนึ่ง แสงขำ (KamnongSangkhum)* ฤทัย ภัทรดิตร (HarissadeePattharadilok)**

อัจฉรา จิตตลดากร (AtcharaJittaladagorn)***

บทคัดย่อ

ข้าวโพดหวานเป็นพืชเศรษฐกิจปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศ มูลค่าการส่งออกในปี พ.ศ.2550 ประมาณ 4,592 ล้านบาท ปัญหาในการปลูกข้าวโพดหวานได้แก่ ผลผลิตต่อไร่ลดลง เนื่องจากดินเสื่อมสภาพเพราะการปลูกข้าวโพดหวานโดยใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณที่มากเกินไปติดต่อกันเป็นเวลานาน ส่งผลให้ลักษณะทางกายภาพของดินแข็งกระด้าง วัตถุประสงค์ (1) ศึกษาผลการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยเคมี ต่อผลผลิตทางเศรษฐกิจข้าวโพดหวาน (2) เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยเคมี

การวิจัยเชิงทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 6 ทริทเมนต์ จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย ทริทเมนต์ที่ 1 ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-4 อัตรา 75 กิโลกรัมต่อไร่ ทริทเมนต์ที่ 2 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 7 กิโลกรัมต่อไร่ ทริทเมนต์ที่ 3 ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 350 กิโลกรัมต่อไร่ ทริทเมนต์ที่ 4 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตรา 350 กิโลกรัมต่อไร่ ทริทเมนต์ที่ 5 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 2.5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 3.75 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 175 กิโลกรัมต่อไร่ ทริทเมนต์ที่ 6 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 175 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหน่วยทดลอง ได้แก่ ข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 ตัวแปรการวิจัย ได้แก่ ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 และปุ๋ยเคมี วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทริทเมนต์โดยวิธี DMRT สถานที่ทดลอง บ้านข่อย 4 หมู่ที่ 4 ตำบลควนกาหลง อำเภอกวนกาหลง จังหวัดสตูล

ผลการวิจัยพบว่า ทริทเมนต์ที่ 2 ให้ผลผลิตเศรษฐกิจสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับทริทเมนต์อื่นๆ โดยให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,324 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักหลังเปลือกเฉลี่ย 1526.02 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักฝักทั้งเปลือกเฉลี่ย 350 กรัม/ฝัก และความยาวฝักเฉลี่ย 20.70 เซนติเมตรต่อฝัก ส่วนจำนวนฝักต่อไร่ พบว่า ทริทเมนต์ที่ 6 ให้จำนวนฝักต่อไร่สูงสุด 6,720 ฝักต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ทริทเมนต์ที่ 2 ให้จำนวนฝัก 6,640 ฝักต่อไร่ ความสูงต้นข้าวโพด และน้ำหนักฝักหลังเปลือกไม่แตกต่างทางสถิติทุกทริทเมนต์ ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ปริมาณธาตุไนโตรเจน (N) ปริมาณธาตุแมกนีเซียม (Mg) ทุกทริทเมนต์ก่อนข้างคั่งที่ ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) เพิ่มขึ้น หลังการทดลองในทริทเมนต์ที่ 3 ทริทเมนต์ที่ 4 และทริทเมนต์ที่ 5 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัส (P) หลังการทดลองลดลง โดยเฉพาะทริทเมนต์ที่ 1 ทริทเมนต์ที่ 3 ทริทเมนต์ที่ 4 และทริทเมนต์ที่ 6 สำหรับปริมาณธาตุโพแทสเซียม (K) หลังการทดลองลดลงทุกทริทเมนต์ และปริมาณธาตุแคลเซียม (Ca) ลดลงหลังการทดลองในทริทเมนต์ที่ 1 และทริทเมนต์ที่ 2 แต่ทริทเมนต์ที่ 3 ทริทเมนต์ที่ 4 ทริทเมนต์ที่ 5 และทริทเมนต์ที่ 6 เพิ่มขึ้น ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจพบว่าทริทเมนต์ที่ 2 ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด กล่าวคือมีกำไรสุทธิ 28,578 บาทต่อไร่ โดยต้นทุนในการปลูกข้าวโพดหวานทริทเมนต์ที่ 2 เท่ากับ 13,254 บาทต่อไร่ และรายได้เท่ากับ 41,832 บาทต่อไร่ สรุปได้ว่า การใช้ตามค่าวิเคราะห์ดินโดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมี 46-0-0 อัตรา 7 กิโลกรัมต่อไร่ ส่งผลให้ข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 ให้ผลผลิตทางเศรษฐกิจและผลตอบแทนสูงกว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงหรือปุ๋ยชีวภาพ พด.12 เพียงอย่างเดียว รวมถึงการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงหรือปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราต่ำ แสดงว่าปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงหรือปุ๋ยชีวภาพ ให้ธาตุอาหารที่ข้าวโพดหวานต้องการได้ไม่เพียงพอ ไม่ควรแนะนำให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ในการปลูกข้าวโพดหวานโดยไม่ใช้ปุ๋ยเคมีร่วมด้วย สอดคล้องกับข้อมูลทางวิชาการซึ่งแนะนำให้ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ควบคู่กับปุ๋ยเคมี เพื่อให้ข้าวโพดหวานได้ผลผลิตทางเศรษฐกิจและช่วยให้ผู้ผลิตได้ผลตอบแทนสูง

คำสำคัญ ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยชีวภาพ ผลผลิตทางเศรษฐกิจ ข้าวโพดหวาน พันธุ์อินทรี 2

* นักศึกษาหลักสูตรเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

** รองศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช dr.

*** รองศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

Abstract

Sweet corn is Economic plant that can grow every part of Thailand. The value of export about 4,592 million baht in 2007, however, growing sweet corn and using a lot of chemical fertilizer continuously, its effect on soil physical. The objectives were (1) studying effect of using high quality organic fertilizer, bio-fertilizer with chemical fertilizer to sweet corn economic yield (2) comparing cost and economic return among applying fertilizers to sweet corn crop

This experiment was designed as Randomize Complete Block. They were 6 treatments and 4 replications: Treatment 1 applied chemical fertilizer (16-8-4) at rate 75 kg./rai. Treatment 2 applied chemical fertilizer (15-15-15) at rate 60 kg./rai with urea (46-0-0) at rate 7 kg./rai. Treatment 3 applied bio-fertilizer LDD 12 at rate 350 kg./rai. Treatment 4 applied high quality organic fertilizer at rate 350 kg./rai. Treatment 5 applied chemical fertilizer (15-15-15) at rate 2.5 kg./rai with urea (46-0-0) at rate 3.75 kg./rai and high quality organic fertilizer at rate 175 kg./rai. Treatment 6 applied chemical fertilizer (15-15-15) at rate 5 kg./rai with urea (46-0-0) at rate 7.5 kg./rai and bio-fertilizer LDD 12 at rate 175 kg./rai. Experiment unit was sweet corn (INSEE 2) and experiment variables were high quality organic fertilizer, bio-fertilizer LDD 12 and chemical fertilizer. Data analysis by ANOVA and treatment comparison by DMRT. Experiment location was at Soi 4, Moo 4, Kaungalong sub district, Kaungalong district, Satun province.

The result revealed treatment 2 presented the highest economic yield. This treatment produced yield with husk was 2,324 kg./rai, yield without husk was 1,526.02 kg./rai, ear weight with husk was 350 g/ear and ear length was 20.70 cm./ear while treatment 6 produced the highest ear and secondary was treatment 2 (6,720 ears/rai and 6,640 ears/rai in order). In case of plant height and ear width were non-significant every treatment. Soil chemical properties (before and after experiment) revealed these pH, N and Mg of every treatment was quite stable. However, organic matter (OM) of treatment 3, treatment 4 and treatment 5 were more increased. On the other hand, available phosphorus, available potassium and calcium of every treatment was reduced. Economic return showed applying treatment 2 presented the highest economic return average (Net profit was 28,578 baht/rai), in addition, spent 13,254 baht/rai and got income 41,832 baht/rai. The conclusion is applying of chemical fertilizer (15-15-15) at rate 60 kg./rai with urea (46-0-0) at rate 7 kg./rai. on sweet corn (INSEE 2) crop produced higher economic yield than applying only high quality organic fertilizer or bio-fertilizer LDD 12 and applying high quality organic fertilizer, bio-fertilizer LDD 12 with low rate of chemical fertilizer because these fertilizers have low nutrient then it is not enough for sweet corn crop. This conclusion harmonizes with academic information that suggests using organic fertilizer with optimum chemical fertilizer for sweet corn crop.

Keywords: High quality organic fertilizer, Bio-fertilizer, Economic yield, Sweet corn INSEE 2 variety

บทนำ

ข้าวโพดหวาน (sweet corn) เป็นพืชเศรษฐกิจที่ปลูกได้ทั้งปี และปลูกได้ทั่วประเทศปี 2550 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวาน 236,130 ไร่ และพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นทุกปี แต่ผลผลิตที่ได้กลับลดลง การผลิตข้าวโพดหวานเพื่อการส่งออกหลายรูปแบบ เช่น แปรรูปบรรจุกระป๋อง ทั้งเมล็ด ผัก และข้าวโพดครีม มูลค่าการส่งออกในปี 2550 ประมาณ 4,592 ล้านบาท อุตสาหกรรมข้าวโพดหวานยังมีแนวโน้มขยายการเจริญเติบโตต่อไปในอนาคต (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

ปัญหาในการปลูกข้าวโพดหวานที่ทำให้ผลผลิตลดลงได้แก่ ดินเสื่อมสภาพเนื่องจากปลูกติดต่อกันในพื้นที่เดียวเป็นระยะเวลาช้านาน และการใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณที่มากเกินไปและไม่ใส่จุลินทรีย์ ส่งผลให้ลักษณะทางกายภาพของดินแข็งกระด้าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุและจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดินลดลง ประสิทธิภาพในการดูดธาตุอาหารของข้าวโพดน้อยลง ส่งผลให้ผลผลิตข้าวโพดหวานลดลงเช่นกัน ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่มีธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสสูง ปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชอย่างช้าๆ ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 เป็นปุ๋ยที่ได้จากการนำจุลินทรีย์ที่มีชีวิต มีความสามารถในการย่อยปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อสร้างธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น การใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยชีวภาพ พด.12 เพื่อปรับปรุงบำรุงดินทางชีวภาพ กายภาพ และชีวเคมี ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551) คาดว่าน่าจะส่งผลต่อผลผลิตทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวานและส่งผลต่อเนื่องถึงผลตอบแทนการผลิตข้าวโพดหวาน ดังนั้น การศึกษาผลการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 โดยเปรียบเทียบระหว่างปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 และปุ๋ยเคมี รวมถึงเปรียบเทียบผลตอบแทนจากการใช้ปุ๋ยต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่สำหรับปุ๋ยที่เหมาะสมที่ช่วยให้ข้าวโพดหวาน พันธุ์อินทรี 2 ให้ผลผลิตทางเศรษฐกิจ และให้ผลตอบแทนสูง สำหรับใช้เป็นข้อมูลเพื่อการพัฒนาการผลิตข้าวโพดหวานต่อไป

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาผลการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยเคมี ต่อผลผลิตทางเศรษฐกิจข้าวโพดหวาน
2. เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยเคมี

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) ประกอบด้วย 6 ทรีตเมนต์ จำนวน 4 ซ้ำ หน่วยทดลอง ได้แก่ ข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 ดำเนินงานเริ่มด้วยการ คัดเลือกพื้นที่เกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดหวาน อำเภอกวนกาหลง จังหวัดสตูล จากนั้นไถดินเตรียมพื้นที่ 2 ครั้ง โดยไถดะและไถแปรย่อยดินให้ละเอียดเตรียมแปลงทดลองขนาด 4 X 5 เมตร จำนวน 24 แปลงย่อย ปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 ด้วยวิธีการหยอดหลุมๆ ละ 3 เมล็ด ระยะปลูก 75 X 25 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยข้าวโพดตามทรีตเมนต์ที่กำหนด

2. ทรีตเมนต์ ประกอบด้วย 6 ทรีตเมนต์

ทรีตเมนต์ที่ 1 ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-4 อัตรา 75 กิโลกรัมต่อไร่

ทรีตเมนต์ที่ 2 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 7

กิโลกรัมต่อไร่

ทรีตเมนต์ที่ 3 ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 350 กิโลกรัมต่อไร่

ทรีตเมนต์ที่ 4 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 350 กิโลกรัมต่อไร่

ทริทเมนต์ที่ 5 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 2.5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 3.75 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 175 กิโลกรัมต่อไร่

ทริทเมนต์ที่ 6 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 175 กิโลกรัมต่อไร่

3. การเก็บและรวบรวมข้อมูล

3.1 เก็บตัวอย่างดิน ก่อนปลูกและหลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวาน ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร จากผิวดิน วิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดิน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

3.2 วัดความสูง ความกว้าง ความยาวฝัก และนับจำนวนฝัก

3.3 ชั่งน้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักหลังปอกเปลือกและบันทึก ค่าจ้างแรงงาน ค่าวัสดุ และค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการทดลอง

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง ทริทเมนต์โดยวิธี DMRT

4.2 วิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน

ผลการทดลอง

การทดลองใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยชีวภาพและปุ๋ยเคมี พบว่า ผลผลิตทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวาน พันธุ์ อินทรี 2 ทั้งจำนวนฝักต่อไร่ ผลผลิตก่อนปอกเปลือก ผลผลิตหลังปอกเปลือก น้ำหนักฝักทั้งเปลือก รวมถึงความยาวฝัก แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในทริทเมนต์ต่าง ๆ ส่วนความสูงต้น และน้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก ไม่แตกต่างในทุกทริทเมนต์ คุณสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง พบว่า ค่า pH ไนโตรเจน และแมกนีเซียมในแต่ละทริทเมนต์ก่อนข้างคงที่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในทริทเมนต์ที่ 3 ทริทเมนต์ที่ 4 และทริทเมนต์ที่ 5 เพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณโพแทสเซียมลดลงทุกทริทเมนต์ ต้นทุน พบว่า ทริทเมนต์ที่ 1 ต้นทุนต่ำสุด และทริทเมนต์ที่ 4 ต้นทุนสูงสุด ในขณะที่ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจพบว่า ทริทเมนต์ที่ 2 ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเฉลี่ยสูงสุด ดังรายละเอียดต่อไปนี้

จำนวนฝักข้าวโพดหวาน เมื่อตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักข้าวโพดหวาน พบว่า ข้าวโพดหวานในทริทเมนต์ต่างๆ ให้จำนวนฝักต่อไร่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ กล่าวคือ ทริทเมนต์ที่ 6 ซึ่งให้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 5 กก./ไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 อัตรา 175 กก./ไร่ ให้จำนวนฝักเฉลี่ยสูงสุด 6,720 ฝัก/ไร่ ส่วนทริทเมนต์ที่ 2 ซึ่งให้ปุ๋ยเคมีตามค่าการวิเคราะห์ดิน โดยให้สูตร 15-15-15 อัตรา 60 กก./ไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 7 กก./ไร่ ให้จำนวนฝักเฉลี่ย 6,640 ฝัก/ไร่ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนและทดสอบค่าเฉลี่ยจำนวนฝักต่อไร่ พบว่า ทั้งสองทริทเมนต์ไม่แตกต่างทางสถิติ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญอื่นๆ กับทริทเมนต์ที่ 2 และ ทริทเมนต์ที่ 3 รายละเอียดดังตารางที่ 1

The 2nd STOU Graduate Research Conference

ตารางที่ 1 จำนวนฝักต่อไร่ของข้าวโพดหวานที่ได้รับปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง หรือปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ร่วมกับปุ๋ยเคมี

ทริทเมนต์	จำนวนฝักต่อไร่ (ฝัก/ไร่)
T1 ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-4 อัตรา 75 กก./ไร่	6,400abc
T2 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 60 กก./ไร่ + 46-0-0 อัตรา 7 กก./ไร่	6,640ab
T3 ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 350 กก./ไร่	6,241.5bc
T4 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 350 กก./ไร่	6,000c
T5 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 2.5 กก./ไร่ + 46-0-0 อัตรา 3.75 กก./ไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 175 กก./ไร่	6,240bc
T6 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 5 กก./ไร่ + 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่ + ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 175 กก./ไร่	6,720a
เฉลี่ย	6,373.6
P-value	.013
CV (%)	3.9

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ผลผลิตก่อนปลูกเปลือก เมื่อตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลผลิตก่อนปลูกเปลือก พบว่าข้าวโพดหวานทุกทริทเมนต์ให้ผลผลิตก่อนปลูกเปลือกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยทริทเมนต์ที่ 2 ให้น้ำหนักฝักรวมเปลือกเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 2,324 กก./ไร่ ส่วนทริทเมนต์ 3 ซึ่งให้ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 ข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 ให้ผลผลิตก่อนปลูกเปลือกต่ำสุด เท่ากับ 1,348 กิโลกรัม/ไร่ และทริทเมนต์ที่ 4 ซึ่งให้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงให้ผลผลิตก่อนปลูกเปลือก 1,500 กก./ไร่ ทั้งนี้ น้ำหนักฝักก่อนปลูกเปลือกเฉลี่ยทุกทริทเมนต์เท่ากับ 1,798 กก./ไร่ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลผลิตก่อนปลูกเปลือกของข้าวโพดหวานที่ได้รับปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 และการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยชีวภาพ พด.12

ทริทเมนต์	ผลผลิตก่อนปลูกเปลือก (กิโลกรัม/ไร่)
T1 ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-4 อัตรา 75 กก./ไร่	2,080ab
T2 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 60 กก./ไร่ + 46-0-0 อัตรา 7 กก./ไร่	2,324a
T3 ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 350 กก./ไร่	1,348d
T4 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 350 กก./ไร่	1,500cd
T5 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 2.5 กก./ไร่ + 46-0-0 อัตรา 3.75 กก./ไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 175 กก./ไร่	1,654bcd
T6 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 5 กก./ไร่ + 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่ + ปุ๋ยชีวภาพ พด.12	1,882bc

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 2
The 2nd STOU Graduate Research Conference

อัตรา 175 กก./ไร่	
เฉลี่ย	1,798
P-value	.002
CV (%)	15.5

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ผลผลิตฝักข้าวโพดหวานหลังปลูกเปลือก เมื่อตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลผลิตฝักข้าวโพดหวานหลังปลูกเปลือก พบว่า ข้าวโพดหวานทุกทริทเมนต์ให้น้ำหนักฝักเปลือกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทริทเมนต์ที่ 2 ข้าวโพดหวานให้น้ำหนักฝักเปลือกเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 1,526.02 กก./ไร่ และจากการคำนวณค่าเฉลี่ยพบว่า น้ำหนักฝักเปลือกเฉลี่ยทุกทริทเมนต์เท่ากับ 1,291.24 กก./ไร่ ทั้งนี้ทริทเมนต์ที่ 3 ซึ่งให้ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ทริทเมนต์ที่ 4 ซึ่งใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ให้น้ำหนักฝักหลังปลูกเปลือก 1,136.00 กก./ไร่ และ 1,254.92 กก./ไร่ ตามลำดับ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 น้ำหนักฝักเปลือกของข้าวโพดหวานที่ได้รับปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 และการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยชีวภาพ พด.12

ทริทเมนต์	ผลผลิตเปลือก (กก./ไร่)
T1 ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-4 อัตรา 75 กก./ไร่	1,415.86ab
T2 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 60 กก./ไร่ + 46-0-0 อัตรา 7 กก./ไร่	1,526.02a
T3 ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 350 กก./ไร่	1,058.03d
T4 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 350 กก./ไร่	1,136.11cd
T5 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 2.5 กก./ไร่ + 46-0-0 อัตรา 3.75 กก./ไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 175 กก./ไร่	1,254.92bcd

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ทริทเมนต์	ผลผลิตเปลือก (กก./ไร่)
T6 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 5 กก./ไร่ + 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่ + ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 175 กก./ไร่	1,355.50abc
เฉลี่ย	1,291.07
P-value	.010
CV (%)	12.73

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 2

The 2nd STOU Graduate Research Conference

ความยาวฝัก เมื่อตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความยาวฝัก พบว่า ความยาวฝักแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยทรีทเมนต์ที่ 2 ให้ความยาวฝักเฉลี่ยสูงสุด 20.70 เซนติเมตร/ฝัก ส่วนทรีทเมนต์ที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ให้ความยาวฝักข้าวโพดเฉลี่ยเท่ากับ 17.89 เซนติเมตร/ฝัก และ 16.92 เซนติเมตร/ฝัก ตามลำดับ เมื่อคำนวณค่าเฉลี่ยพบว่า ค่าเฉลี่ยความยาวฝักทุกทรีทเมนต์เท่ากับ 18.74 เซนติเมตรต่อฝัก ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความยาวฝักของข้าวโพดหวานที่ได้รับปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 และการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยชีวภาพ พด.12

ทรีทเมนต์	ความยาวฝัก (ชม./ฝัก)
T1 ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-4 อัตรา 75 กก./ไร่	19.74ab
T2 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 60 กก./ไร่ + 46-0-0 อัตรา 7 กก./ไร่	20.70a
T3 ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 350 กก./ไร่	16.92d
T4 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 350 กก./ไร่	17.89cd
T5 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 2.5 กก./ไร่ + 46-0-0 อัตรา 3.75 กก./ไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 175 กก./ไร่	18.47bc
T6 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 5 กก./ไร่ + 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่ + ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 175 กก./ไร่	18.71bc
เฉลี่ย	18.74
P-value	.001
CV (%)	5.16

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ความสูงต้น เมื่อตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความสูงต้น พบว่า ไม่พบความแตกต่างทางสถิติในทุกทรีทเมนต์ แต่มีแนวโน้มว่าการใช้ปุ๋ยเคมีทำให้ต้นข้าวโพดหวานสูงกว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และการใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 โดยทรีทเมนต์ที่ 2 ให้ความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุด กล่าวคือ 193.612 ซม. ส่วนทรีทเมนต์ที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพต้นข้าวโพดหวานสูง 168.31 เซนติเมตร ดังตารางที่ 5

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 2

The 2nd STOU Graduate Research Conference

ตารางที่ 5 ความสูงต้นของข้าวโพดหวานที่ได้รับปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 และการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับ ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยชีวภาพ พด.12

ทรีทเมนต์	ความสูง (เซนติเมตร)
T1 ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-4 อัตรา 75 กก./ไร่	190.425
T2 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 60 กก./ไร่ + 46-0-0 อัตรา 7 กก./ไร่	193.612
T3 ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 350 กก./ไร่	168.310
T4 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 350 กก./ไร่	175.420
T5 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 2.5 กก./ไร่ + 46-0-0 อัตรา 3.75 กก./ไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง อัตรา 175 กก./ไร่	176.400
T6 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 5 กก./ไร่ + 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่ + ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 อัตรา 175 กก./ไร่	187.125
เฉลี่ย	181.882
P-value	.247
CV (%)	8.92

ns (non significant) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

คุณสมบัติทางเคมีของดิน ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนและหลังการทดลอง พบว่า pH, ไนโตรเจน และ แมกนีเซียมในแต่ละทรีทเมนต์ก่อนข้างคงที่ ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) ในทรีทเมนต์ที่ 3 ทรีทเมนต์ที่ 4 และทรีทเมนต์ที่ 5 หลังปลูกข้าวโพดหวานมีปริมาณเพิ่มขึ้น ในขณะที่ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ลดลงอย่างมาก ในทรีทเมนต์ที่ 1 ทรีทเมนต์ที่ 3 ทรีทเมนต์ที่ 4 และทรีทเมนต์ที่ 6 สำหรับปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ลดลงทุกทรีทเมนต์ นอกจากนี้พบว่า ปริมาณแคลเซียมลดลงในทรีทเมนต์ที่ 1 และทรีทเมนต์ที่ 2 แต่ทรีทเมนต์ที่ 3 และทรีทเมนต์ที่ 4 ปริมาณแคลเซียมเพิ่มเล็กน้อย และทรีทเมนต์ที่ 5 และทรีทเมนต์ที่ 6 ปริมาณแคลเซียมเพิ่มขึ้นมาก ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง

ทรีทเมนต์	T1		T2		T3		T4		T5		T6	
สมบัติทางเคมี	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
pH	5.6	5.5	5.6	5.6	5.5	5.5	5.5	5.7	5.5	5.9	5.6	5.8
OM	1.85	1.68	1.78	1.75	1.59	2.55	1.66	2.00	1.76	2.05	1.70	1.87
N	0.08	0.08	0.09	0.08	0.09	0.13	0.09	0.10	0.10	0.10	0.10	0.08
P	51.4	26.0	90.8	64.0	47.6	1.5	96.0	7.0	40.2	20.0	42.5	7.0
K	91.6	64.25	96.2	72.00	81.8	57.25	102.0	78.25	90.0	71.50	97.5	79.75
Ca	6.72	3.46	5.00	4.38	3.64	3.82	3.54	3.89	4.38	6.05	4.42	5.42
Mg	0.99	0.94	0.86	0.92	1.02	1.12	1.13	1.15	1.75	1.82	1.04	1.77

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 2

The 2nd STOU Graduate Research Conference

ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ข้อมูลการลงบัญชีค่าใช้จ่ายในการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยเคมี นำมาคำนวณเป็นต้นทุนการผลิตข้าวโพดหวานของทรีทเมนต์ต่างๆ รวมทั้งวิเคราะห์ผลตอบแทน พบว่า ทรีทเมนต์ที่ 2 ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด กล่าวคือ มีกำไรสุทธิ 28,578 บาท/ไร่ โดยต้นทุนการผลิตเท่ากับ 13,254 บาท/ไร่ และรายได้ 41,832 บาท/ไร่ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการปลูกข้าวโพดหวาน

หน่วย : บาท/ไร่

กิจกรรม	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1. ต้นทุนผันแปร						
1.1 ค่าเช่าที่ดิน	700	700	700	700	700	700
1.2 ค่าจ้าง						
1.2.1 ค่าไถเตรียมดิน	700	700	700	700	700	700
1.2.2 ค่ากำจัดวัชพืช	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000
1.2.3 ค่าใส่ปุ๋ย	100	100	150	150	200	200
1.2.4 ค่าเก็บเกี่ยว	1,040	1,162	674	750	827	940
1.3 ค่าวัสดุ						
1.3.1 ค่าปุ๋ยเคมี	1,080	1,242			114	288
1.3.2 ค่าปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง				2,800	1,400	
1.3.3 ค่าปุ๋ยชีวภาพ พด.12			2,800			1,400
1.3.4 ค่าเมล็ดพันธุ์	550	550	550	550	550	550
ต้นทุนผันแปรรวม	12,170	12,454	13,574	13,650	12,491	12,778
2. ต้นทุนคงที่						
2.1 ค่าเสื่อมเครื่องสูบน้ำ	450	450	450	450	450	450
2.2 ค่าเสื่อมท่อส่งน้ำ	350	350	350	350	350	350
ต้นทุนคงที่รวม	800	800	800	800	800	800
รวมต้นทุนทั้งหมด	12,970	13,254	14,374	14,450	13,291	13,578
ผลผลิต (กก./ไร่)	2,080	2,324	1,348	1,500	1,654	1,882
ราคาขาย (บาท/กก.)	18	18	18	18	18	18
รายได้ (บาท/ไร่)	37,440	41,832	23,847	27,000	29,765	33,869
กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)	24,470	28,578	9,473	12,550	16,474	20,291

สรุปผลการทดลอง

การใส่ปุ๋ยชนิดต่างกันและอัตราต่างกัน มีผลต่อผลผลิตทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวาน การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 60 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 7 กก./ไร่ ทำให้ผลผลิตทางเศรษฐกิจเฉลี่ยของข้าวโพดหวาน สูงสุด 2,324 กก./ไร่ สอดคล้องกับ ชารินทร์ (2530) ซึ่งรายงานว่า การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ทำให้ข้าวโพดหวานผลผลิต สูงสุด เนื่องจากปุ๋ยเคมีให้ธาตุอาหารพืชทั้งในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม และสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่ ข้าวโพดหวานได้รวดเร็ว ส่วนปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยชีวภาพ พด.12 เป็นปุ๋ยมีธาตุอาหารพืชปริมาณน้อย คุณสมบัติ สำคัญช่วยในการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน ดังนั้น ภายในระยะเวลาสั้นเพียง 2 เดือน จึงไม่สามารถช่วยให้ ข้าวโพดหวานได้รับธาตุอาหารตามต้องการ ทำให้ข้าวโพดหวานให้ผลผลิตทางเศรษฐกิจน้อย

การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ทำให้อินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มจาก 1.59 เป็น 2.55 แสดงให้เห็นว่า พด.12 ซึ่งเพิ่ม จุลินทรีย์ดิน ส่งผลให้กิจกรรมการย่อยสลายเพิ่มขึ้น อินทรีย์วัตถุในดินหลังปลูกข้าวโพดหวานจึงเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ ทั้งปุ๋ย ชีวภาพ พด.12 และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสนับสนุนการดูดธาตุฟอสฟอรัสของข้าวโพดหวาน จึงทำให้ดินปลูกข้าวโพดหวาน ที่ใส่ปุ๋ยทั้ง 2 ชนิดนี้เหลือธาตุฟอสฟอรัสน้อยลงอย่างมาก

ต้นทุนการปลูกข้าวโพดหวาน ในทริทเมนต์ที่ 2 ซึ่งใส่ปุ๋ยเคมีเท่ากับ 1,242 บาท/ไร่ ต่ำกว่าค่าปุ๋ยอินทรีย์ คุณภาพสูง และปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ซึ่งเท่ากับ 2,800 บาท/ไร่ แต่ผลผลิตข้าวโพดหวานที่ได้จากการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยชีวภาพ พด.12 กลับต่ำกว่าผลผลิตทริทเมนต์ที่ใส่ปุ๋ยเคมี ซึ่งทำให้รายได้และกำไรสุทธิจากการผลิตข้าวโพดหวาน โดย ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง หรือปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ต่ำกว่าทริทเมนต์ที่ใช้เฉพาะปุ๋ยเคมี

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ในทริทเมนต์ที่ 2 ปลูกข้าวโพดหวานโดยการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 6 กก./ ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 7 กก./ไร่ ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด 28,578 บาท/ไร่

อภิปรายผลการทดลอง

การปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 ใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยชีวภาพ พด.12 เพียงอย่างเดียวและใช้ ร่วมกับปุ๋ยเคมีในอัตราที่ต่ำ ผลผลิตทางเศรษฐกิจ ผลตอบแทนจึงสู้วิธีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินไม่ได้ เพราะ ข้าวโพดหวานเป็นพืชที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น ตอบสนองต่อปริมาณธาตุอาหารที่ได้รับเร็ว และต้องการปริมาณธาตุอาหารสูง แต่ ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและปุ๋ยชีวภาพ พด.12 มีปริมาณธาตุอาหารที่ต่ำกว่าปุ๋ยเคมี ปลดปล่อยธาตุอาหารพืชช้า ส่งผลให้ผลผลิต ทางเศรษฐกิจและผลตอบแทนต่ำ

ข้อเสนอแนะ

1. ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง และปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ให้ปริมาณธาตุอาหารไม่เพียงพอความต้องการของข้าวโพด หวาน จึงควรใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีในอัตราที่เหมาะสม
2. การใส่ปุ๋ยเคมี ควรใส่ตามอัตราค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อประหยัดต้นทุน และเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดหวาน

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน (2545) คู่มือการผลิตและประโยชน์ของปุ๋ยคุณภาพสูง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ
- กรมพัฒนาที่ดิน (2551) วารสารเผยแพร่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงพด.12 กรุงเทพฯ

การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 2

The 2nd STOU Graduate Research Conference

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร (2550) “อนาคตอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานของไทย” ค้นคืนวันที่ 6 มกราคม 2555 จาก

www.oae.go.th/ewtadmin/ewtloae_baer/ewt_news.php?

สุรพล เข้าน้อง สุปรางค์ งามประสิทธิ์ ประพนธ์ บุญราพรรณ (2549) “ผลของปุ๋ยมูลสุกรและปุ๋ยเคมีที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของข้าวโพดหวาน(พันธุ์อินทรีย์ 2) ในไร่เกษตรกร” ใน เรื่องเตรียมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44 : สาขาพืช หน้า 738 -744, กรุงเทพฯ