เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 55 ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

The Proceedings of

55th KU ANNUAL CONFERENCE

Knowledge of the Land : Moving forward to Thailand

ศาสตร์แห่งแผ่นดินสู่ประเทศไทย 4.0

AGRICULTURAL SCIENCES

สาขาพืช
Plants
สาขาสัตว์
Animals
สาขาสัตวแพทยศาสตร์
Veterinary Medicine
สาขาประมง
Fisheries
สาขาส่งเสริมการเกษตรและคหกรรมศาสตร์
Agricultural Extension and Home Economics

ผลของการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวสังข์หยดพัทลุงที่ปลูกในดินนาชุดดินพัทลุง

Effects of Using Chemical Fertilizer Based on Soil Analysis with Organic Fertilizer on Yield and Yield Components of Sangyodphatthalung rice Grown in Paddy Soil of Phatthalung Soil Series

สมพร ดำยศ[1*] เปรมฤดี ดำยศ[1] และ เมฆา ชาติกุล[1]

Somporn Domyos[1*], Preamrudee Domyos[1] and Meka Chartikul[1]

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวสังข์หยดพัทลุงที่ปลูกในดินนาชุดดินพัทลุง วางแผนการทดลอง CRD จำนวน 4 ซ้ำ 9 สิ่งทดลอง ได้แก่ 1) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (chemical fertilizer based on soil analysis, CFBSA) 2) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปอเทือง 500 กก. นน.แห้ง/ไร่ (CFBSA+CJ_{500}) 3) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปอเทือง 1,000 กก. นน.แห้ง/ไร่ (CFBSA+$CJ_{1,000}$) 4) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลไก่ 1,500 กก. นน.แห้ง/ไร่ (CFBSA+$ChM_{1,500}$) 5) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลไก่ 2,000 กก. นน. แห้ง/ไร่ (CFBSA+$ChM_{2,000}$) 6) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลสุกร 1,500 กก. นน.แห้ง/ไร่ (CBSAF+$PM_{1,500}$) 7) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลสุกร 2,000 กก. นน.แห้ง/ไร่ (CFBSA+$PM_{2,000}$) 8) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลโค 1,500 กก. นน.แห้ง/ไร่ (CFBSA+$CM_{1,500}$) และ 9) ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลโค 2,000 กก. นน.แห้ง/ไร่ (CFBSA+$CM_{2,000}$) ผลการทดลอง พบว่าสิ่งทดลอง CFBSA+$PM_{2,000}$ มีผลทำให้ข้าวมีผลผลิตและเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีสูงสุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสิ่งทดลองอื่น ๆ เฉลี่ย 11.74 ก./กระถางและ 92.58 % ตามลำดับ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาผลตอบแทนภายหลังหักต้นทุนค่าปุ๋ย พบว่าการใช้สิ่งทดลอง CFBSA+CJ_{500} ให้ผลตอบแทนสูงสุด (5,586 บาท/ไร่)

ABSTRACT

The objective of this research was to investigate the effects of using chemical fertilizer based on soil analysis with organic fertilizer on yield and yield components of Sangyodphatthalung rice grown in paddy soil of Phatthalung Soil series. A completely randomized design with 4 replications was used. The treatments were different fertilization regime, namely: 1) chemical fertilizer based on soil analysis (CFBSA), 2) CFBSA+ CJ_{500} (*Crotalaria juncia* 500 kg/rai), 3) CFBSA+ $CJ_{1,000}$ (*Crotalaria juncia* 1,000 kg/rai), 4) CFBSA+$ChM_{1,500}$ (chicken manure 1,500 kg/rai), 5) CFBSA+$ChM_{2.000}$ (chicken manure 2,000 kg/rai), 6) CFBSA+ $PM_{1,500}$ (pig manure 1,500 kg/rai), 7) CFBSA+ $PM_{2,,000}$ (pig manure 2,000 kg/rai), 8) CFBSA+ $CM_{1,500}$ (cow manure 1,500 kg/rai) and 9) CFBSA+ $CM_{2,000}$ (cow manure 2,000 kg/rai). The results showed that of the CFBSA+$PM_{2,000}$ which resulted increase in rice yield (11.74 g./pot) and % of filled grain (92.58 %) significantly difference among all treatments. Economic return over fertilizer cost in CFBSA+CJ_{500} was the greatest (5,586 baht/rai).

Key Words: chemical fertilizer based on soil analysis, organic fertilizer, Sangyodphattalung rice , yield, yield components

* Corresponding author; e-mail address: dsomporn@hotmail.com

[1] วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพัทลุง อำเภอเมืองพัทลุง จังหวัดพัทลุง 93000

[1] Phatthalung College of Agriculture and Technology, Phatthalung Province, 93000

คำนำ

ข้าวสังข์หยดพัทลุง (Sangyodphatthalung) เป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองไวแสงพันธุ์แรกของไทยที่ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นข้าวจีไอ (GI, Geographical Indication) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 400 กก./ไร่ และถูกจัดไว้ในกลุ่มข้าวที่มีสีแดงที่มีคุณลักษณะพิเศษทางสุขอนามัยสูง โดยเฉพาะมีกาบา (GABA, gamma amino butyric acid) ปริมาณสูง เช่น ในข้าวกล้องงอก พบว่ามีปริมาณกาบาเฉลี่ย 10 มก./100 ก. (ศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง, 2550) ในปัจจุบันจึงเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคเพิ่มขึ้นและได้มีการปลูกกันมากขึ้นในจังหวัดพัทลุง แต่อย่างไรก็ตามพบว่าดินนาในจังหวัดพัทลุงที่ใช้ปลูกข้าวมาเป็นระยะเวลายาวนานโดยไม่มีการจัดการดินและธาตุอาหารให้สอดคล้องกับสภาพดินที่ปลูกข้าว ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินนาลดลงจนในที่สุดจะไม่สามารถปลูกข้าวให้ผลผลิตสูงได้ตามที่ต้องการ ซึ่งธาตุอาหารในดินนาส่วนใหญ่มักสูญเสียไปกับผลผลิตข้าวที่ถูกนำออกไปจากพื้นที่เป็นประจำ ดังนั้นการปลูกข้าวจึงต้องเพิ่มเติมธาตุอาหารในดินนาให้เพียงพอกับความต้องการของข้าวจึงจะได้ผลผลิตข้าวได้ตามที่ต้องการ โดยการใส่ปุ๋ยข้าวเป็นวิธีการที่สำคัญในการเพิ่มธาตุอาหารในดินนา แต่ก่อนการใส่ปุ๋ยจะต้องทราบคุณสมบัติต่าง ๆ ของดินนาก่อนปลูกข้าว เช่น สภาพความเป็นกรด-ด่างของดินนา ค่าปริมาณธาตุอาหารในดินนาที่เป็นประโยชน์ต่อข้าว เป็นต้น จึงจะสามารถกำหนดชนิดของปุ๋ย ปริมาณการใช้ปุ๋ย ช่วงเวลาการใช้ปุ๋ย และจุดใส่ปุ๋ยได้ถูกต้อง เพื่อให้ข้าวดูดปุ๋ยไปใช้ประโยชน์ได้ง่ายและเร็วที่สุด โดยเฉพาะการจัดการดินและธาตุอาหารแบบผสมผสานเป็นสิ่งสำคัญด้วยการวิเคราะห์ดินเพื่อให้ทราบคุณสมบัติต่าง ๆ ของดินนาเสียก่อนแล้วจึงกำหนดการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกันเพื่อนำเอาคุณสมบัติที่ดีของปุ๋ยทั้งสองนี้มาส่งเสริมและสนับสนุนซึ่งกันและกันจะเป็นแนวทางที่ดีใช้เพิ่มประสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ยในนาข้าว เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์ช่วยดูดซับไอออนของธาตุอาหารที่ปลดปล่อยจากปุ๋ยเคมีแล้วค่อย ๆ ปลดปล่อยไอออนนี้ให้แก่ต้นข้าว (ยงยุทธ และคณะ, 2551) รวมทั้งยังช่วยส่งเสริมการพัฒนาระบบรากข้าวอีกด้วย (Yamazaki and Harada, 1982) สำหรับปุ๋ยอินทรีย์ที่เลือกใช้ควรมีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนเพียงพอกับความต้องการของข้าว เช่น มูลสุกร มีไนโตรเจน 2.69 % มูลไก่ มีไนโตรเจน 2.59 % (อำนาจ, 2553) ปอเทือง มีไนโตรเจน 2.53 % (สมพร และคณะ, 2550) ซึ่งการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ดังที่กล่าวนี้จะมีผลทำให้ข้าวมีผลผลิตต่อไร่สูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว (ประเสริฐ และคณะ, 2542) อย่างไรก็ตามดินนาที่ชาวนาใช้ปลูกข้าวในปัจจุบันเป็นชุดดินแตกต่างกันและมีความอุดมสมบูรณ์ของดินแตกต่างกัน แต่ชาวนายังคงใส่ปุ๋ยข้าวตามคำแนะนำโดยทั่วไป ทำให้การปลูกข้าวมีปัญหาในการใช้ปุ๋ยข้าวที่มากหรือน้อยเกินไปในแต่ละฤดูกาลปลูก ได้ส่งผลถึงต้นทุนการผลิตข้างสูงเกินไปในขณะที่ข้าวได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพอกับความต้องการ ส่งผลให้ได้ผลผลิตข้าวต่ำและไม่เป็นไปตามที่ชาวนาต้องการ ถ้าชาวนาได้มีการวิเคราะห์ดินนาก่อนการปลูกข้าวก็จะสามารถประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินและกำหนดการใช้ปุ๋ยได้แม่นยำ ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ หรือสามารถปฏิบัติได้ตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรียอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจรายตำบลที่กรมพัฒนาที่ดินได้จัดทำไว้แล้วก็ได้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2554) ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์บางชนิดที่น่าสนใจต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวสังข์หยดพัทลุงที่ปลูกในดินนาชุดดินพัทลุง โดยเน้นการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์แบบบูรณาการตามศักยภาพของพื้นที่ที่คำนึงถึงชุดดินและข้าวที่ปลูก ซึ่งจะเป็นอีกแนวทาง

หนึ่งในการเพิ่มผลผลิตข้าว ลดการใช้ปุ๋ยเคมี และลดต้นทุนในการผลิต รวมทั้งทำให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืนในอนาคตได้

อุปกรณ์และวิธีการ

ดำเนินการทดลอง ณ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพัทลุง จังหวัดพัทลุง ใช้ดินทดลองในพื้นที่ปลูกข้าวของตำบลควนมะพร้าว อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง เป็นชุดดินพัทลุง (กลุ่มชุดดินที่ 6) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2554) โดยมีค่าวิเคราะห์ดิน คือ ระดับอินทรียวัตถุ ปานกลาง ระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ สูง และระดับโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ต่ำมาก มีคำแนะนำให้ใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับข้าวไวต่อช่วงแสง คือ ปุ๋ยรองพื้นสูตร 46-0-0 อัตรา 7 กก./ไร่ ผสมกับสูตร 0-0-60 อัตรา 10 กก./ไร่ หลังปักดำ 7-10 วัน และปุ๋ยแต่งหน้าสูตร 46-0-0 อัตรา 7 กก./ไร่ ก่อนการสุกแก่ 75 วัน และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก อัตรา 1.5-2.0 ตัน/ไร่ในขั้นตอนเตรียมดิน หรือปลูกพืชปุ๋ยสดแล้วไถกลบก่อนปลูกข้าว (กรมพัฒนาที่ดิน, 2554) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design, CRD) จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 9 สิ่งทดลอง ได้แก่ 1) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2554) (chemical fertilizer based on soil analysis, CFBSA) 2) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปอเทือง 500 กก. นน.แห้ง/ไร่ (CFBSA+CJ_{500}) 3) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปอเทือง 1,000 กก. นน.แห้ง/ไร่ (CFBSA+$CJ_{1,000}$) 4) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลไก่ 1,500 กก. นน.แห้ง/ไร่ (CFBSA+$ChM_{1,500}$) 5) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลไก่ 2,000 กก. นน.แห้ง/ไร่ (CFBSA+$ChM_{2,000}$) 6) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลสุกร 1,500 กก. นน.แห้ง/ไร่ (CFBSA+$PM_{1,500}$) 7) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลสุกร 2,000 กก. นน.แห้ง/ไร่ (CFBSA+$PM_{2,000}$) 8) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลโค 1,500 กก. นน.แห้ง/ไร่ (CFBSA+$CM_{1,500}$) และ9) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับมูลโค 2,000 กก. นน.แห้ง/ไร่ (CFBSA+$CM_{2,000}$) นำดินทดลองบรรจุในกระถาง ๆ ละ 10 กก. นำตัวอย่างปอเทืองและปุ๋ยคอกตามอัตราที่กำหนดไว้ในแต่ละสิ่งทดลองผสมกับดินในกระถางที่ระดับความลึก 10 ซม. (Williams and Finrock,1992) เติมน้ำและขังน้ำไว้ 15 วัน (สมพรและคณะ, 2550; Meelu *et al.*,1994) แล้วใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินก่อนปักดำ 1 วัน ปักดำกล้าข้าวกระถาง ๆ ละ 5 ต้น ดูแลรักษาระดับน้ำให้อยู่ในระดับความลึก 5 ซม. ตลอดช่วงการเจริญเติบโตของต้นข้าวและระยะ 2 สัปดาห์ก่อนการเก็บเกี่ยวปล่อยให้น้ำแห้ง ป้องกันและกำจัดศัตรูข้าวโดยใช้มือถอนวัชพืชและตรวจจับทำลายแมลงศัตรูข้าว และบันทึกข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต โดยนับจำนวนการแตกกอ จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง ชั่งน้ำหนัก 100 เมล็ด และคำนวณเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี ชั่งน้ำหนักเมล็ดข้าวเปลือกที่ระดับความชื้น 14% เพื่อวัดผลผลิต และแปลผลการทดลองโดยวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยวิธี ANOVA และวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยสิ่งทดลองด้วยวิธี DMRT ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลและวิจารณ์การทดลอง

1. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าว

ผลผลิตข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติจากการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ แสดงใน Table 1 โดยสิ่งทดลอง CFBSA+$PM_{2,000}$ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 11.74 ก./กระถาง แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสิ่งทดลอง CFBSA+$ChM_{2,000}$, CFBSA+$CM_{2,000}$, CFBSA+$PM_{1,500}$, CFBSA+$ChM_{1,500}$, CFBSA+$CJ_{1,000}$ และ

CFBSA+$CM_{1,500}$ มีค่าเฉลี่ยรองลงมา 11.25, 11.12, 10.78, 10.13, 9.92, 9.36 และ 9.32 ก./กระถาง ตามลำดับ ในขณะที่การใช้สิ่งทดลอง CFBSA ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด 7.81 ก./กระถาง ซึ่งจากการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ดังกล่าว ทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นจากการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพียงอย่างเดียว ประมาณ 19.33 – 50.32 % จะเห็นได้ว่าจากการวิจัยนี้ การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะปุ๋ยอินทรีย์ชนิดที่มีปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของข้าวสูง เช่น มูลสุกร มูลไก่ ปอเทือง จะทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นสูงกว่าชนิดปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของข้าวต่ำกว่า โดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เหล่านี้นอกจากจะเพิ่มปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นแล้ว อาจมีผลทำให้ความเป็นกรด-ด่างของดินสูงขึ้น และมีผลดีต่อระบบรากข้าวคือทำให้การดูดธาตุอาหารเพิ่มขึ้นจากการปลดปล่อยของปุ๋ยเคมีที่ใส่ลงไป ซึ่งจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมให้ข้าวมีการเจริญเติบโตดีและมีผลผลิตเพิ่มขึ้น (สมพร และคณะ, 2550; Yamazaki and Harada, 1982; Dayegamiye *et al.*, 2002: Wei *et al.*, 2016)

การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์มีผลทำให้องค์ประกอบผลผลิตข้าว จำนวนต้น/กอ จำนวนรวง/กอ จำนวนเมล็ด/รวง และน้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ทำให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงใน Table 2 โดยสิ่งทดลอง CFBSA+$PM_{2,000}$ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีสูงสุด 92.58 % แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสิ่งทดลอง CFBSA+$CM_{2,000}$ และ CFBSA+$PM_{1,500}$ มีค่าเฉลี่ย 91.53 และ 89.97 % ตามลำดับ รองลงมาคือสิ่งทดลอง CFBSA+$ChM_{2,000}$, CFBSA+$CM_{1,500}$, CFBSA+$CJ_{1,000}$, CFBSA+$ChM_{1,500}$ และCFBSA+CJ_{500} มีค่าเฉลี่ย 88.60, 88.60, 88.16, 86.52 และ 86.52 % ตามลำดับ ในขณะที่การใช้สิ่งทดลอง CFBSA ให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีเฉลี่ยต่ำสุด 85.70 % อย่างไรก็ตามจากการวิจัยนี้แม้ว่าองค์ประกอบผลผลิตอื่น ๆ ไม่แตกต่างกันทางสถิติก็ตาม แต่การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดที่มีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนสูงกว่า (มูลสุกร มูลไก่ ปอเทือง ฯลฯ) จะมีแนวโน้มทำให้จำนวนต้น/กอ จำนวนรวง/กอ จำนวนเมล็ด/รวง สูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์ชนิดที่มีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนต่ำกว่า (มูลโค) ซึ่งอาจจะส่งผลโดยตรงจากการปลดปล่อยไนโตรเจนจากปุ๋ยอินทรีย์เหล่านี้ได้สูงกว่าและถูกนำไปใช้สำหรับการแตกกอ ซึ่งถือเป็นระยะเริ่มต้นของการจะไปสร้างองค์ประกอบผลผลิตของข้าวที่สำคัญอื่น ๆ ตามมาตามลำดับ คือจำนวนรวง/กอ และจำนวนเมล็ด/รวง ต่อไป ซึ่ง Hirel *et al.* (2009) ได้รายงานว่าบทบาทของไนโตรเจนที่จะไปส่งผลต่อผลผลิตของธัญพืช มีจุดวิกฤตที่สำคัญคือช่วงต่อระหว่างการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบกับช่วงดอกบาน ถ้าหากได้รับไนโตรเจนไม่เพียงพอช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบในช่วง 2 สัปดาห์ก่อนดอกบาน จะมีผลทำให้มีจำนวนเมล็ดลดลง ภายหลังจากดอกบานแล้วจะมีการเคลื่อนย้ายไนโตรเจนจากลำต้นและใบไปสะสมในเมล็ดจนถึงระยะเก็บเกี่ยว สอดคล้องกับ Youli *et al.* (2000) ที่รายงานว่าไนโตรเจนที่ข้าวดูดไปใช้ก่อนดอกบาน 30 วันจะสัมพันธ์กับการเพิ่มส่วนรองรับผลผลิต (sink yield) ซึ่งหมายถึงขนาดหรือจำนวนเมล็ดมากกว่าช่วงการเจริญเติบโตใด ๆ ทั้งนี้เนื่องจากในระยะดังกล่าว ไนโตรเจนที่มีมากพอจะไปเพิ่มดัชนีพื้นที่ใบ เพิ่มการสังเคราะห์ด้วยแสง และสร้างน้ำหนักแห้ง เพื่อนำไปสำรองในเมล็ดมากขึ้น สำหรับการทดลองนี้ได้แสดงให้เห็นแนวโน้มปริมาณไนโตรเจนที่ให้ข้าวจากแหล่งปุ๋ยอินทรีย์ที่มากกว่าจะไปสร้างศักยภาพของแหล่งรองรับผลผลิต (potential sink yield) กล่าวคือมีการสร้างจำนวนแขนง แล้วต่อไปจะพัฒนาไปเป็นจำนวนรวง/ต้นและจำนวนเมล็ด/รวง แล้วส่งผลทำให้มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีมากขึ้นดังที่กล่าวแล้วใน

ตอนต้น จึงทำให้เห็นแนวโน้มศักยภาพของการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ในอนาคตได้เป็นอย่างดี

Table 1 Grain rice yield and % increase of Sangyodphatthalung rice using chemical fertilizer based on soil analysis with organic fertilizer

Treatment	Grain rice yield (g/pot)	Increase (%)
1. CFBSA	7.81 [b1]	-
2. CFBSA+CJ_{500}	9.32 [ab]	19.33
3. CFBSA+$CJ_{1,000}$	9.92 [ab]	27.02
4. CFBSA+$ChM_{1,500}$	10.13 [ab]	29.70
5. CFBSA+$ChM_{2,000}$	11.25 [a]	44.05
6. CFBSA+$PM_{1,500}$	10.78 [a]	38.02
7. CFBSA+$PM_{2,000}$	11.74 [a]	50.32
8. CFBSA+$CM_{1,500}$	9.36 [ab]	19.85
9. CFBSA+$CM_{2,000}$	11.12 [a]	42.38
F-test	*	
C.V.(%)	15.74	

[1] In a column, data with the same letters do not differ significantly by $DMRT_{0.05}$

Table 2 Yield components of Sangyodphatthalung rice using chemical fertilizer based on soil analysis with organic fertilizer

Treatment	No. of tillers	No. of panicle/ hill	No. of spikelet/ panicle	% of filled grain	100 grain wt. (g)
1. CFBSA	17.75	14.75	184.65	85.70 [d1]	1.87
2. CFBSA+CJ_{500}	17.33	13.08	183.02	86.52 [cd]	1.81
3. CFBSA+$CJ_{1,000}$	18.42	14.17	195.87	88.16 [bcd]	1.90
4. CFBSA+$ChM_{1,500}$	16.92	14.92	202.50	86.70 [cd]	1.74
5. CFBSA+$ChM_{2,000}$	18.50	16.75	205.02	88.60 [bcd]	1.80
6. CFBSA+$PM_{1,500}$	17.66	15.67	204.76	89.97 [abc]	1.81
7. CFBSA+$PM_{2,000}$	18.67	16.17	214.29	92.58 [a]	1.89
8. CFBSA+$CM_{1,500}$	16.33	14.67	196.93	88.60 [bcd]	1.77
9. CFBSA+$CM_{2,000}$	17.25	14.75	211.15	91.53 [ab]	1.85
F-test	ns	ns	ns	**	ns
C.V. (%)	13.27	13.68	9.27	2.55	6.44

[1] In a column, data with the same letters do not differ significantly by $DMRT_{0.05}$

2. ต้นทุนค่าปุ๋ยและรายได้ภายหลังหักต้นทุนค่าปุ๋ย

จากการเปรียบเทียบต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ รายได้ก่อนและหลังหักต้นทุนค่าปุ๋ย (Table 3) พบว่า การใช้สิ่งทดลอง CFBSA+$PM_{2,000}$ และCFBSA+$ChM_{2,000}$ มีต้นทุนค่าปุ๋ยสูงสุด (4,356 บาท/ไร่) ในขณะที่การใช้สิ่งทดลอง CFBSA+CJ_{500} มีผลตอบแทนภายหลังหักต้นทุนค่าปุ๋ยแล้ว เท่ากับ 5,586 บาท/ไร่ ดังนั้น แม้ว่าการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์บางชนิดจะเพิ่มผลผลิตข้าวได้สูงขึ้นก็ตาม แต่ต้องคำนึงถึงต้นทุนค่าปุ๋ยที่สูงขึ้นอีกด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งปุ๋ยอินทรีย์ที่มีราคาสูง เช่น มูลไก่ และมูลสุกร จึงควรพิจารณาเลือกใช้ปุ๋ยอินทรีย์บางชนิดที่มีราคาต่ำ หรือใช้ปุ๋ยพืชสดที่ปลูกได้เองในนา เช่น ปอเทือง เป็นต้น ทั้งนี้ ควรเลือกชนิดของปุ๋ยอินทรีย์ตามความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่ โดยพิจารณาแห่งของปุ๋ยและราคาปุ๋ยอินทรีย์ร่วมด้วย

Table 3 Production cost and economic returns when using chemical fertilizer based on soil analysis with organic fertilizer

Treatment	Fertilizer cost (Baht/rai)	Income (Baht/rai)	Income after correcting fertilizer cost (Baht/rai)
1. CFBSA	356	5,398.2	5,042.2
2. CFBSA+CJ_{500}	856	6,442.0	5,586.0
3. CFBSA+$CJ_{1,000}$	1,356	6,856.7	5.500.7
4. CFBSA+$ChM_{1,500}$	3,356	7,001.8	3,645.8
5. CFBSA+$ChM_{2,000}$	4,356	7,776.0	3,420.0
6. CFBSA+$PM_{1,500}$	3,356	7,451.1	4,095.1
7. CFBSA+$PM_{2,000}$	4,356	8,114.8	3,758.8
8. CFBSA+$CM_{1,500}$	1,856	6,469.6	4,613.6
9. CFBSA+$CM_{2,000}$	2,356	7,686.0	5,330.0

Provided: Fertilizer 46-0-0 = 14 Baht/kg, Fertilizer 0-0-60 = 16 Baht/kg, CJ = 1 Baht/kg, ChM = 2 Baht/kg, PM = 2 Baht/kg, CM = 1 Baht/kg and grain price = 18 Baht/kg

สรุป

จากการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่มีต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวสังข์หยดพัทลุงที่ปลูกในดินนาชุดดินพัทลุง สรุปได้ว่า การใช้สิ่งทดลอง CFBSA+$PM_{2,000}$ มีผลทำให้ข้าวมีค่าเฉลี่ยผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตเบ่อร์เซ็นต์เมล็ดดีสูงสุด อย่างไรก็ตามถ้าหากพิจาณาถึงผลตอบแทนภายหลังหักต้นทุนค่าปุ๋ยแล้ว การใช้สิ่งทดลอง CFBSA+CJ_{500} ให้ผลตอบแทนสูงสุด จากการทดลองนี้ จึงมีข้อเสนอแนะให้ใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์พวกปุ๋ยพืชสดเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว อย่างไรก็ตามควรมีการทดลองซ้ำในสภาพไร่นาอีกครั้งเพื่อยืนยันผลการทดลองนี้ก่อนนำไปใช้ปฏิบัติต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอขอบคุณสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคใต้ที่ส่งเสริมการวิจัย และขอขอบคุณวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพัทลุงที่สนับสนุนทุนในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2554. **คู่มือคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์อย่างมีประสิทธิภาพตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจรายตำบล ประจำปีการเพาะปลูก 2554-2556 อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง.** กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

ประเสริฐ สองเมือง, ทวี ธนาวีย์, ธีรพันธ์ แพทยารักษ์, แพรวพรรณ กุลนทีทิพย์, กรรณิกา นาคกลาง และ สว่าง โรจนากุศล. 2542. **การใส่ปุ๋ยหมักฟางข้าวระยะยาวต่อสรีรนิเวศวิทยาของข้าวและสมบัติดินที่สถานีทดลองข้าวพิมาย สถานีทดลองข้าวสุรินทร์.** หน้า 22-56. *ใน* รานงานผลการค้นคว้าวิจัยความอุดมสมบูรณ์ขอดินและปุ๋ยข้าวและธัญญพืชเมืองหนาว ประจำปี 2536-2539. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยข้าวและธัญญพืชเมืองหนาว กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

ยงยุทธ โอสถสภา, อรรถศิษย์ วงศ์มณีโรจน์ และเชาวลิต ฮงประยูร. 2551. **ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน.** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

ศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง. 2550. **ข้าวพันธุ์สังข์หยดพัทลุง.** สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สมพร ดำยศ, อภินันท์ กำนันรัตน์ และวิเชียร จาฏุพจน์. 2550. **ผลผลิตมวลชีวภาพและการปลดปล่อยธาตุไนโตรเจนของถั่วปุ๋ยพืชสดบางชนิด.** หน้า 432-350. *ใน* เอกสารการประชุมทางวิชาการของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

อำนาจ สุวรรณฤทธิ์. 2553. **ปุ๋ยกับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม.** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

Dayegamiye, A. N., T. S. Tran and M. R. Lavendiere. 2002. **Effect of green manures on Soil physical and biological properties and on crop yields and N nutrition.** 17th world congress of soil science Bangkok.

Hirel, B., J. L. Gouis, B. Ney and A. Gallis. 2009. **The challenge of improving nitrogen use Efficiency in crop plant : towards a more central role for genetic variability and Quantitative genetics within intergrated approaches.** : http://WWW.jxb.oxordjournals.org/content/full/erm097v1.2009.

Meelu, O. P., Y. Singh and B. Singh. 1994. **Green manuring for soil productivity improvement.** Rome : FAO.

Williams, W. A. and D. C. Finrock. 1992. **Effect of placement and time of incorporation of vetch on rice yields.** Agron. J. 54 : 547-549.

Wei, W., Y. Yan, J. Cao, P. Cristie, F. Zhang and M. Fan. 2016. **Effect of combined application of organic amendments and fertilizers on crop yield and soil organic matter.** Agri. Eco. and Env. J. 225 : 86-92.

Yamasaki, K. and J. Harada. 1982. **The root system formation and its possible bearings on grian yield in rice plants.** Japan Agri. Res. Quart. 15 : 153-160.

Youli, Y., Y. Yoshinori, W. Yulong, Y. Tetsushi, M. Akira, N. Youji and C. Jianzhong. 2000. **Role of nitrogen regulation in sink and source formation of high-yielding rice cultivars.** Soil Sci. and Plant Nutri. 46 : 825-834.