

การจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของข้าว ที่ปลูกในชุดดินสรพยา

Site-specific Fertilizer Management on Growth, Yield, and Agronomic Nitrogen Use Efficiency of Rice Grown in Sappaya Soil Series

อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ^{1/}
Auraiwan Isuwan^{1/}

Abstract: A field experiment was conducted in the farmer field on Sappaya Soil Series with the aim to determine growth characteristics, grain yields and agronomic fertilizer use efficiency of Pathum Thani rice variety. The experimental design was a randomized complete block design with six replications. Treatments were five fertilizer management practices: (1) no fertilization (control), (2) farmer practice's fertilization (F), (3) site-specific fertilization (SSF), (4) fertilization at two folds of SSF (2SSF) and (5) fertilization at three folds of SSF (3SSF). The results showed that the numbers of tillers per plant at 30 days after transplanting and the heights of plants at 50 days after transplanting of the F treatment were significantly highest ($P<0.05$). The numbers of tillers per plant of the 3SSF treatment at 50 days after transplanting was numerically greatest (14.25 tillers per plant) but did not significantly differ ($P>0.05$) from the F treatment (14.04 tillers per plant). However, both were significantly greater ($P<0.05$) than the others. Grains per spike (99.38 grains) and grain yields (1,195.25 kg/rai) of the rice were significantly highest ($P<0.05$) in the F treatment. However, with regards to agronomic nitrogen use efficiency and economic returns, the SSF treatment significantly outweighed ($P<0.05$) the other treatments. In conclusion, soils must be evaluated chemically before growing Pathum Thani rice on Sappaya Soil Series and with the SSF fertilizer practice, the rice can provide increased grain yields and subsequently economic returns.

Keywords: Rice, Sappaya Soil Series, site-specific fertilizer management

^{1/} คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120

^{1/} Faculty of Animal Science and Agricultural Technology, Silpakorn University, Petchaburi Campus, Cha-Am, Petchaburi, Thailand 76120

บทคัดย่อ: ดำเนินการทดลองที่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินต่อการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต และประสิทธิภาพการผลิตข้าวพันธุ์ปทุมธานี วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (randomized complete block designs, RCBD) มี 6 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 ไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมี (control) กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยตามวิธีการของเกษตรกร (farmer, F) กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีที่สอดคล้องกับการจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (site-specific fertilizer management, SSF) และ กรรมวิธีที่ 4 และ 5 การใส่ปุ๋ยเคมีเป็น 2 และ 3 เท่าของค่าการใช้ปุ๋ยเฉพาะพื้นที่ (2SSF และ 3SSF ตามลำดับ) ผลการทดลอง พบว่า จำนวนต้นตอกที่อายุ 30 วันและความสูงที่อายุ 50 วัน ของข้าวที่ได้รับปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรให้ค่าเฉลี่ยสูงสุด ($P < 0.05$) สำหรับที่อายุ 50 วัน ต้นข้าวในกรรมวิธี 3SSF มีค่าเฉลี่ยจำนวนต้นตอกสูงสุดที่เป็น 14.25 ต้นตอกอ ไม่แตกต่าง ($P > 0.05$) กับกรรมวิธีที่ได้รับปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรซึ่งมีค่าเป็น 14.03 ต้นตอกอ แต่ทั้งสองกรรมวิธีให้ค่าเฉลี่ยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กับกรรมวิธีควบคุม กรรมวิธีที่ได้รับปุ๋ยอัตรา SSF และ 2SSF ส่วนจำนวนเมล็ดต่อรวง และผลผลิตข้าว กรรมวิธีที่ได้รับปุ๋ยอัตรา F ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุดเป็น 99.38 เมล็ดต่อรวง และ 1,195.25 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) กับกรรมวิธีควบคุม SSF, 2SSF และ 3SSF การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา SSF ให้ค่าประสิทธิภาพการผลิตข้าว และรายได้หลังหักค่าปุ๋ยสูงสุด ดังนั้น ในการปลูกข้าวปทุมธานีในชุดดินสรรพยาควรมีการตรวจวิเคราะห์ดินและใส่ปุ๋ยในอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินซึ่งจะทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: ข้าว ชุดดินสรรพยา การจัดการธาตุปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

คำนำ

ปุ๋ยเคมีเป็นปัจจัยการผลิตพืชที่มีความสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ในแต่ละปีมีการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตพืชเป็นปริมาณมากและเนื่องจากปุ๋ยเคมีที่มีราคาแพงจึงมีผลทำให้การผลิตพืชมีต้นทุนสูงขึ้น การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพโดยพิจารณาจากปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยและปรับปริมาณการใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการธาตุอาหารของพืชและสอดคล้องกับค่าการวิเคราะห์ดินเป็นหลักสำคัญในการผลิตพืช ดินในแต่ละพื้นที่หรือแต่ละชุดดินมีสมบัติทางเคมีและกายภาพ ตลอดจนความอุดมสมบูรณ์แตกต่างกัน นอกจากนี้ การใช้ประโยชน์และการเขตกรรมที่แตกต่างกันก็ส่งผลให้ดินแต่ละชุดดินหรือแม้แต่ชุดดินเดียวกันมีความอุดมสมบูรณ์แตกต่างกันได้เช่นกัน ดังนั้น การวิเคราะห์ดินก่อนการปลูกพืชจะช่วยให้สามารถประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ และช่วยให้สามารถกำหนดการจัดการดินและจัดการปุ๋ยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ความรู้และเทคโนโลยีที่สามารถช่วยเสริมสร้างขีดความสามารถของเกษตรกร ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์และยกระดับความรู้พื้นฐาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยและการจัดการดินที่สามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้จริงเป็นรากฐานสำคัญยิ่งในการพัฒนาการผลิตข้าวของไทยให้มีความยั่งยืน เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ (ปุ๋ยสั่งตัด) หรือการจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในข้าวช่วยให้การใช้ปุ๋ยเคมีมีประสิทธิภาพมากขึ้นและสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ ไพลิน และคณะ (2550) รายงานว่า การจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่มีผลตอบแทนคุ้มค่ากว่าการจัดการปุ๋ยตามกรรมวิธีของเกษตรกร นอกจากนี้ นันทนา และคณะ (2553) พบว่า กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของกรมการข้าวให้ผลผลิตข้าวพันธุ์ กข 31 รายได้ของผลผลิตและรายได้สุทธิสูงกว่ากรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราอื่น ๆ ดังนั้น การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้เทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ ในชุดดินที่สำคัญในจังหวัดเพชรบุรี ที่มีผลต่อการให้ผลผลิต ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากปุ๋ย และลักษณะทางเศรษฐศาสตร์ที่สำคัญ

อุปกรณ์และวิธีการ

สถานที่ทดลอง และลักษณะดิน

ดำเนินการทดลองในพื้นที่ปลูกข้าวของเกษตรกรตำบลไร่มะขาม อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งเป็นชุดดินสรวยา (Fine-Loamy, mixed, active, nonacid, isohyperthermic aquic ustifluvents) จัดว่าเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548) และจากการตรวจประเมินคุณภาพของดินก่อนการทดลองโดยใช้ชุดตรวจสอบดินอย่างง่าย (test kit) ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พบว่า ดินมีไนโตรเจน (N) ต่ำ มีฟอสฟอรัส (P) ปานกลาง มีโพแทสเซียม (K) สูง และมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เป็นกรดอ่อน มีค่าเท่ากับ 6.5

แผนการทดลองและกรรมวิธีในการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (randomized complete block designs, RCBD) มี 6 ซ้ำ และ 5 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 ไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมี (control) กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกร (farmer, F) อัตรา 31-9-4 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีที่สอดคล้องกับการจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (site-specific fertilizer management, SSF) อัตรา 5-3-3 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ กรรมวิธีที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมีเป็น 2 เท่าของการจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (2SSF) อัตรา 10-6-6 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 5 ใส่ปุ๋ยเคมีเป็น 3 เท่าของการจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (3SSF) อัตรา 15-9-9 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งการใส่ปุ๋ยเคมีตามการจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินนั้นทำได้โดยเติมส่วนที่ขาดให้สอดคล้องกับความต้องการธาตุอาหารของต้นข้าวโดยใช้โปรแกรม SimRice (http://oss101.1dd.go.th/web_soil_clinic/care/care2-3-fert.htm)

การปลูกและการดูแลข้าว

การทดลองนี้ใช้พื้นที่แปลงนาชุดดินสรวยาของเกษตรกร ทำการไถ และทำแปลงย่อยขนาด 5 × 4 เมตร ทำคันดินรอบแปลงเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของปุ๋ย

ระหว่างแปลงย่อย ใช้ข้าวพันธุ์ปทุมธานี ปลูกโดยการย้ายกล้าที่มีอายุได้ 20 วัน ปลูกช่วงเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2555 ปักดำกละละ 3 ต้น แต่ละกอห่างกัน 20 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีที่วางไว้โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่เมื่อข้าวอายุ 30 วัน โดยกรรมวิธี F ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธี SSF, 2SSF และ 3SSF ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 21, 42 และ 63 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ครั้งที่ 2 ใส่ระยะข้าวแตกกอ หรือต้นข้าวอายุประมาณ 50 วัน โดยกรรมวิธี F ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนกรรมวิธี SSF, 2SSF และ 3SSF ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 4, 8 และ 12 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การวัดผลผลิต การเก็บตัวอย่าง และการวิเคราะห์ทางเคมี

สุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลอง จากนั้นวิเคราะห์ดินก่อนปลูกโดยใช้ชุดตรวจสอบดินอย่างง่าย คำนวณการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำการจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยใช้โปรแกรม SimRice วัดความสูง และจำนวนต้นต่อกอของข้าว เมื่อข้าวอายุ 30 และ 50 วัน จากนั้นสุ่มเก็บตัวอย่างข้าวที่อายุ 120 วัน ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ศึกษาองค์ประกอบของผลผลิตข้าว ได้แก่ จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนักเมล็ดดี 100 เมล็ด ร้อยละของเมล็ดลีบ และน้ำหนักผลผลิต

การคำนวณและวิเคราะห์ทางสถิติ

1. คำนวณผลผลิตข้าวที่ความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์
2. คำนวณประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตามวิธีที่แนะนำโดย Ladha *et al.* (2005) ได้แก่

ประสิทธิภาพการผลิตพืช (ธาตุไนโตรเจน) (agronomic nitrogen use efficiency, ANUE) = $(Y_T - Y_0)/F_N$

โดยที่ Y_T หมายถึง ปริมาณผลผลิตเมล็ดข้าว (กิโลกรัมต่อไร่) หรือไนโตรเจนจากผลผลิตเมล็ดข้าว (กิโลกรัมต่อไร่) จากกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนระดับต่าง ๆ

Y_0 หมายถึง ปริมาณผลผลิตเมล็ดข้าว (กิโลกรัมต่อไร่) หรือไนโตรเจนจากผลผลิตเมล็ดข้าว (กิโลกรัมต่อไร่) จากกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน

F_N หมายถึง อัตราการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัมต่อไร่)

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test

ผลและวิจารณ์

1. ความสูงและจำนวนต้นตอของข้าว

การใส่ปุ๋ยอัตราต่างกันในการปลูกข้าวในดินชุดสรวยา ซึ่งมีปริมาณไนโตรเจนในระดับต่ำ ฟอสฟอรัสปานกลาง และโพแทสเซียมสูง มีผลต่อการแตกกอและความสูงของข้าวพันธุ์ปทุมธานีอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 1) การใส่ปุ๋ยตามอัตราของเกษตรกร (31-9-4 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่) ทำให้ข้าวมีการแตกกอที่ระยะ 30 วัน และมีความสูงที่ระยะ 50 วัน สูงที่สุด ($P<0.05$) แม้ว่าที่ระยะ 30 วัน ข้าวที่ได้รับปุ๋ยอัตรา 3SSF มีการแตกกอน้อย

กว่าอัตราของเกษตรกร ($P<0.05$) แต่เมื่ออายุข้าว 50 วัน กลับทำให้ข้าวแตกกอมากที่สุดและไม่แตกต่างจากอัตราของเกษตรกร อย่างไรก็ตาม ในแง่ของผลต่อความสูงอัตรา 3SSF ก็ไม่แตกต่างจากอัตรา SSF และ 2SSF ยกเว้นความสูงที่ระยะ 50 วัน ซึ่งอัตรา 3SSF ให้ผลดีกว่า สำหรับการใส่ปุ๋ยอัตรา SSF มีผลส่งเสริมการแตกกออย่างมีนัยสำคัญเฉพาะระยะ 50 วันหลังจากการปักดำเมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ใส่ปุ๋ย เนื่องจากดินที่ใช้ทดลองเป็นดินที่มีปริมาณไนโตรเจนต่ำ มีฟอสฟอรัสปานกลาง และมีโพแทสเซียมสูง ดังนั้น ไนโตรเจนจึงน่าจะเป็นธาตุอาหารที่จำกัดการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของข้าวที่ปลูกในการทดลองมากกว่าฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เพราะไนโตรเจนเป็นธาตุที่มีความจำเป็นต่อการสร้างใบ ส่งเสริมการแตกกอ เพิ่มความสูง และการเจริญเติบโตของข้าว (สถาบันวิจัยข้าว, 2545) นอกจากนี้การทดลองนี้พบว่า การใส่ปุ๋ยที่มีอัตราไนโตรเจน และฟอสฟอรัสสูง เช่นอัตราของเกษตรกร และอัตรา 3SSF มีผลดีต่อการแตกกอมากกว่าการใส่ปุ๋ยอัตรา SSF และ 2SSF ซึ่งมีอัตราการใช้ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่ำกว่า สอดคล้องกับการรายงานของ นันทนา และคณะ (2553) ที่พบว่า การเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสมีผลทำให้ข้าวมีจำนวนหน่อตอเพิ่มขึ้น

Table 1 Effects of fertilization regimes on height and tiller numbers of rice plant at 30 days and 50 days after transplanting

treatment	At 30 days after transplanting		At 50 days after transplanting	
	Plant height (cm)	Tiller number (tillers per plant)	Plant height (cm)	Tiller number (tillers per plant)
control	57.82	11.58 ^c	71.63 ^c	12.95 ^c
F	57.82	13.83 ^a	81.66 ^a	14.03 ^a
SSF	58.36	12.18 ^c	74.31 ^{bc}	13.23 ^b
2SSF	56.63	11.60 ^c	76.07 ^b	13.13 ^b
3SSF	57.75	12.60 ^b	74.79 ^b	14.25 ^a
%CV	8.33	25.79	8.12	13.15

Values followed by the same letter in the same column did not significantly differ between the treatments at the 5% significant level

2. องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าว

องค์ประกอบและผลผลิตของข้าวแสดงในตารางที่ 2 ข้าวในกรรมวิธีที่ได้รับปุ๋ยตามกรรมวิธีต่าง ๆ ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ดดี 100 เมล็ด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากรรมวิธีควบคุม ($P<0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ นิตยา (2550) ซึ่งพบว่าการใส่ปุ๋ยอัตราต่าง ๆ ไม่มีผลต่อน้ำหนักเมล็ดดี สำหรับจำนวนเมล็ดต่อรวง และผลผลิตข้าว พบว่า ข้าวในกรรมวิธีที่ได้รับปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรให้ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 99.38 เมล็ดต่อรวง และ 1,195.25 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กับกรรมวิธีที่ไม่ใส่ปุ๋ยและกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินอัตราต่าง ๆ สำหรับอัตรา 3SSF ก็ทำให้ข้าวมีจำนวนเมล็ดต่อรวงสูงกว่าอัตรา SSF และ 2SSF เช่นกัน ($P<0.05$) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากข้าวในกรรมวิธีดังกล่าวได้รับธาตุอาหารจากปุ๋ยสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ธาตุไนโตรเจนซึ่งมีศักยภาพทำให้ต้นข้าวมีความอุดมสมบูรณ์ของช่อดอกและความยาวของช่อดอกมากขึ้น (ยงยุทธ และคณะ, 2551) ผลของการใส่ปุ๋ยต่อผลผลิตข้าวที่ได้จากการทดลองนี้สอดคล้องกับรายงานของ นิตยา และคณะ (2551) ที่พบว่า การเพิ่มปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนทำให้ข้าวมีผลผลิตสูงขึ้น

สำหรับการทดลองนี้ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์อัตราต่าง ๆ ไม่มีผลทำให้ผลผลิตข้าวแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับปรีชา และคณะ (2544) ที่รายงานว่า การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินโดยการเพิ่มหรือลดอัตราไม่มีผลทำให้ข้าวมีผลผลิตแตกต่างกัน แต่ทำให้มีต้นทุนเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ อรรถนพ (2541) ยังพบว่า การเพิ่มหรือ

ลดปริมาณปุ๋ยจากบ่อแก๊สชีวภาพในทุกอัตราให้ผลผลิตข้าวพันธุ์ข้าวหอมมะลิ 105 ไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาในส่วนของการเก็บเกี่ยวเมล็ดดี พบว่า ข้าวในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยตามวิธีของเกษตรกรมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีที่สูงที่สุดเป็น 17.17 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นไปได้ว่าการใส่ปุ๋ยที่มีปริมาณธาตุไนโตรเจนมากเกินไปอาจทำให้ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบข้าวสูง มีการเจริญเติบโตทางลำต้นเกินสมดุล ทำให้เกิดการบังแสง ลำต้นอ่อน ล้มง่าย เมล็ดดีน้อยและผลผลิตต่ำได้ (ยงยุทธ และคณะ, 2551) สอดคล้องกับ Rao and Prasad (1980) และ อรพิน และ ผ่องพรรณ (2545) ซึ่งพบว่า เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของข้าวเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มระดับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน

3. ประสิทธิภาพในการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน

ประสิทธิภาพการผลิตพืชของข้าวแสดงในตารางที่ 3 ข้าวในกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา SSF มีประสิทธิภาพการผลิตข้าวสูงที่สุด ($P<0.05$) คิดเป็น 66.69 กิโลกรัมผลผลิตต่อกิโลกรัมไนโตรเจน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กับกรรมวิธีที่ได้รับปุ๋ยอัตรา F, 2SSF และ 3SSF โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา F นั้นมีค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการผลิตพืชต่ำที่สุดโดยมีค่าเท่ากับ 13.34 กิโลกรัมผลผลิตต่อกิโลกรัมไนโตรเจน ประสิทธิภาพการผลิตพืชสูงสุดเมื่อใส่ปุ๋ยอัตราต่ำ แต่เมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ยให้สูงขึ้นเรื่อย ๆ ประสิทธิภาพของการผลิตพืชมีค่าลดลงตามลำดับ (ยงยุทธ และคณะ, 2551) ซึ่งการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา F นั้นเป็นอัตราที่สูงที่สุดเมื่อเทียบกับทุกกรรมวิธีในการทดลอง จึงทำให้มีประสิทธิภาพการผลิตพืชสอดคล้องกับการศึกษาของ

Table 2 Effects of fertilization regimes on grain yield and yield components of rice

Treatments	Grain number (seeds per spike)	100-grain weight (g)	Infertile grains (%)	Grain yield (kg/rai)
Control	76.58 ^d	2.53 ^b	16.92 ^a	784.50 ^c
F	99.38 ^a	2.64 ^a	17.17 ^a	1,195.25 ^a
SSF	93.78 ^c	2.72 ^a	14.33 ^b	1,117.75 ^b
2SSF	93.95 ^c	2.73 ^a	15.42 ^{ab}	1,127.25 ^b
3SSF	96.38 ^b	2.75 ^a	16.33 ^a	1,116.25 ^b
%CV	3.23	4.79	13.41	3.75

Values followed by the same letter in the same column do not differ significantly between the treatments at the 5% significant level

Table 3 Effects of fertilizer regimes on agronomic fertilizer use efficiency (ANUE) of rice

Treatments	ANUE (kg rice grain/kg N)
F	13.34 ^d
SSF	66.69 ^a
2SSF	33.97 ^b
3SSF	22.19 ^c
%CV	15.09

Values followed by the same letter in the same column do not differ significantly between the treatments at the 5% significant level

อุไรวรรณ และคณะ (2554) ที่รายงานว่า การเพิ่มอัตราการใช้ปุ๋ยในโตรเจนให้แก่หญ้าที่มีผลทำให้ประสิทธิภาพการผลิตพืชลดลง

และโพแทสเซียมในดินมาใช้ตามโปรแกรมการจัดการดิน และปุ๋ยรายแปลง ให้กำไรสุทธิสูงกว่าการใช้ปุ๋ยด้วยวิธีการอื่น ๆ สามารถลดต้นทุนด้านการใช้ปุ๋ยได้ 380 บาทต่อไร่

4. ต้นทุนในการใช้และรายได้

เมื่อเปรียบเทียบผลผลิต ต้นทุนในการใช้ปุ๋ย รายได้ของผลผลิต และรายได้สุทธิของการใส่ปุ๋ยกรรมวิธีต่าง ๆ (ตารางที่ 4) พบว่า การใช้ปุ๋ยอัตรา F มีต้นทุนในการใช้ปุ๋ยสูงที่สุด (1,784 บาทต่อไร่) ทั้งนี้เนื่องจากการใส่ปุ๋ยในปริมาณมากกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ และการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา SSF มีต้นทุนค่าปุ๋ยต่ำที่สุด (450 บาทต่อไร่) เมื่อคิดผลตอบแทนหลังหักค่าใช้จ่ายจากการซื้อปุ๋ย พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา SSF มีค่าสูงที่สุด โดยคิดเป็น 11,845 บาทต่อไร่ สอดคล้องกับ กิ่งแก้ว และคณะ (2552) ที่ศึกษาศักยภาพการผลิตข้าวในจังหวัดปทุมธานี พบว่า การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินโดยนำค่าอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส

สรุป

จากการศึกษาการเจริญเติบโต ผลผลิต และประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยของข้าวในชุดดินสรวพยา สรุปได้ว่าการปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานีในชุดดินสรวพยาควรมีการตรวจวิเคราะห์ดินและกำหนดอัตราการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยใช้อัตราปุ๋ย 5-3-3 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 21 กิโลกรัมต่อไร่ และครั้งที่ 2 ใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 4 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นกรรมวิธีที่แนะนำ เนื่องจากการใส่ปุ๋ยอัตราดังกล่าวให้ผลผลิตดีกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย มีค่าประสิทธิภาพในการใช้ปุ๋ยในโตรเจนดีที่สุด และทำให้เกษตรกรมีรายได้หลังหักค่าใช้จ่ายจากปุ๋ยสูงที่สุด

Table 4 Effects of fertilizer regimes on agronomic fertilizer use efficiency (ANUE) of rice

treatments	Fertilizer cost (Baht/rai)	Income (Baht/rai)	Income after correcting fertilizer cost (Baht/rai)
control	-	8,629	8,629
F	1,784	13,147	11,363
SSF	450	12,295	11,845
2SSF	900	12,399	11,499
3SSF	1,350	12,278	10,928

Provided: Fertilizer 15-15-15 = 17.96 Baht/kg

Fertilizer 16-20-0 = 16.96 Baht/kg

Fertilizer 46-0-0 = 18.22 Baht/kg

Grain price = 11 Baht/kg

คำขอบคุณ

การทดลองนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ปีงบประมาณ 2554 ครั้งที่ 2 ขอขอบคุณ นางอุไร กาล-ปักษ์ เกษตรอำเภอบ้านแหลม นางสาวจิราภรณ์ พุทธิมี-ผล และ นางสาวศิริวิภา ทรัพย์ศิลป์ นักศึกษาสาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ช่วยเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าว

เอกสารอ้างอิง

กิ่งแก้ว คุณเขต ลำราญ อินแถลง สมโรจน์ ประกอบบุญ นิตยา รื่นสุข อดุลย์ ฤทธะดี ประนอม มงคล-บรรจง วาสนา อินแถลง ชินัญชา บุคคาบุญ อมรรัตน์ อินทร์มัน เฉลิมชาติ ฤาไชยคาม สุรพล จัตุพร และ โอภาส วรราช. 2552 การเพิ่มผลผลิตข้าวภาคกลางจากการจัดเขตศักยภาพของพื้นที่. ประชุมวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ประจำปี 2552 ณ โรงแรม ซิปรีท จอมเทียน พัทยา จ.ชลบุรี. หน้า 82-98.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. ชุดดินสรวทยา. หน้า. 37 ใน: เอกสารวิชาการ ลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคกลางของประเทศไทย.

นิตยา รื่นสุข ประนอม มงคลบรรจง และ วาสนา อินแถลง. 2551. การจัดการเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตข้าวลูกผสมสายพันธุ์ PTT06001H. ประชุมวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ปี 2551 ณ โรงแรม ชลจันทร์ รีสอร์ท พัทยา จ.ชลบุรี. หน้า 74-90.

นันทนา ชื่นอิม วิวัฒน์ อิงคะประดิษฐ์ สมชาย กริทธา-ภิรมย์ และ นุชรา สีนบัวทอง. 2553. การใช้ปุ๋ยเคมีในนาข้าวตามค่าการวิเคราะห์ดิน. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48, 3-5 กุมภาพันธ์ 2010, กรุงเทพมหานคร

ปรีชา พราหมณ์ชัย ประจักษ์ ประเสริฐศักดิ์ และ จักรินทร์ ศรัทธาพร. 2544. การทดสอบการใช้ปุ๋ยเคมีในอ้อยตามค่าวิเคราะห์ดิน. หน้า. 1-28 ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2544. ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

ไพลิน รัตนจันทร์ อานัน ผลวัฒน์ ทศนีย์ อุตตะนันท์ และ นิวัติ เจริญศิลป์. 2550. การจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่เพื่อการผลิตข้าวในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา. ประชุมวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาว ประจำปี 2550 วันที่ 19-20 กุมภาพันธ์ 2550. ปทุมธานี 314 หน้า.

ยงยุทธ ไสยสกลา อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และ ชวลิต สงประยูร. 2551. ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. หน้า 55-72.

สถาบันวิจัยข้าว. 2545. เทคโนโลยีการผลิตข้าวพันธุ์ดี. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

อรพิน เกิดชูชื่น และ ผ่องพรรณ พุทธาโร. 2545. อิทธิพลของปุ๋ยยูเรียและแอมโมเนียมซัลเฟตต่อ growth rate, leaf area index และ net assimilation rate ของข้าวเจ้าหอมพันธุ์ปทุมธานี 1. วารสารวิจัยและพัฒนา มจร. 25: 233-243.

อรรถพร คณะเจริญพงษ์. 2541. ผลกระทบของปุ๋ยจากบ่อแก๊สชีวภาพ และอัตราเมล็ดพันธุ์ของข้าวหอมมะลิ 105 ในนาหว่านน้ำตม. วารสารเกษตร 14: 270-278.

อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ จีระศักดิ์ ขอบแต่ง และ สมศักดิ์ ภาทอง. 2554. ผลผลิต องค์ประกอบทางเคมี และประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนของหน้ารูซี่ที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่าง ๆ. ประชุมวิชาการครั้งที่ 8 วันที่ 8-9 ธันวาคม 2554 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม. หน้า 77-83.

Ladha, J. K., H. Pathak, T. Krupnik, J. Six, and C. van Kessel. 2005. Efficiency of fertilizer nitrogen in cereal production: retrospects and prospects. Advance Agronomy 87: 85-156.

Rao, E. V. S. P. and R. Prasad. 1980. Nitrogen leaching losses from conventional and new nitrogenous fertilizers in lowland rice culture. Plant and Soil 57: 383-392.
