สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

การปรับปรุงการผลิตข้าวหอมด้วยระบบเกษตรอินทรีย์สำหรับพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย

Organic Aromatic Rice Production Improvement for Central Region of Thailand

โดย

ผศ.ดร.ธีรวัฒน์ ศรุตโยภาส

RC14
SB
191
.R5
ส๖๘๙ก ฉ.1
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 120233
วัน, เดือน, ปี 10 ก.พ. 2555

b.12339429
i.....

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ประเทศไทยผลิตข้าวได้ปริมาณมากเป็นอันดับที่ 7 ของโลก แต่เป็นประเทศผู้ส่งข้าวออกไปจำหน่ายในตลาดต่างประเทศมากที่สุด โดยมูลค่าการส่งออกมากกว่า 100,000 ล้านบาท/ปี ในจำนวนนี้เป็นมูลค่าจากการขายข้าวหอม ซึ่งเป็นข้าวคุณภาพดี เป็นที่ต้องการของตลาดโลกมากกว่า 30% ของมูลค่าทั้งหมด ข้าวหอมโดยเฉพาะข้าวหอมมะลิจากประเทศไทยยังเป็นที่ต้องการของตลาดโลกอีกมาก โดยเฉพาะหากเป็นข้าวหอมที่ปลอดจากสารเคมี หรือข้าวหอมที่ผลิตด้วยระบบเกษตรอินทรีย์ จะมีราคาสูงกว่าข้าวประเภทอื่นๆ มาก ข้าวหอมที่มีชื่อเสียงมากของประเทศไทย คือ ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 แต่การปลูกข้าวพันธุ์นี้มีข้อจำกัดมาก ที่สำคัญคือ เป็นข้าวพันธุ์ไวแสง ปลูกได้เฉพาะในฤดูนาปีเท่านั้น อีกทั้งข้าวพันธุ์นี้อ่อนแอต่อโรคที่สำคัญหลายชนิด จึงทำให้พื้นที่ปลูกข้าวพันธุ์นี้จำกัดอยู่เฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือและปลูกได้เพียงปีละครั้งเท่านั้น ขณะที่บริเวณภาคกลางของประเทศมีพื้นที่มากกว่า 8 ล้านไร่ ที่มีระบบชลประทานสามารถปลูกข้าวนอกฤดูฝนได้หรือสามารถปลูกข้าวได้มากกว่า 1 ครั้ง/ปี

การศึกษาแนวทางการปลูกข้าวหอมในบริเวณพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทยจะช่วยให้สามารถผลิตข้าวหอม ซึ่งเป็นที่ต้องการของตลาดได้มากขึ้น โดยเฉพาะข้าวหอมพันธุ์ไม่ไวแสง เช่น พันธุ์หอมสุพรรณบุรี ที่สามารถปลูกนอกฤดูฝนได้ รวมถึงพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่อาจปลูกในฤดูฝนในภาคกลางได้มากขึ้น ทั้งนี้เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการปลูกข้าวพันธุ์เหล่านี้ในบริเวณพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย โดยเฉพาะการปลูกโดยหลีกเลี่ยงการใช้ปุ๋ยเคมี เพื่อลดต้นทุนการผลิตของชาวนา ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองจำนวน 6 การทดลอง เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ ต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของข้าวหลายพันธุ์ ทั้งที่เป็นข้าวเจ้า และข้าวเหนียว ปลูกทดสอบทั้งในสภาพดินเหนียว และดินร่วนทราย รวมถึงการปลูกทดลองในกระถาง และการปลูกทดลองในสภาพไร่-นา และเนื่องจากพันธุ์ข้าวที่ใช้ในการทดลองบางพันธุ์เป็นข้าวไวแสง สามารถปลูกทดลองได้เพียงปีละครั้ง จึงทำให้ผลการทดลอง และรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ออกมาล่าช้ากว่ากำหนด

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนเงินทุนจากเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี พ.ศ. 2552 โดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ และขอขอบคุณสถานีวิจัยเขาหินซ้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์พื้นที่สำหรับการทดลองในสภาพไร่-นา สุดท้ายขอขอบคุณ คุณอำไพ เรืองฤทธิ์ และคุณธีรภัทร์ ธรรมไชยางกูร ผู้ช่วยวิจัยในโครงการฯ ที่อุทิศเวลาในการทำงาน ทำให้โครงการวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ธีรวัฒน์ ศรุตโยภาส

2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและค้าข้าวรายสำคัญของโลก แต่ละปีผลิตข้าวสารได้มากกว่า 15.0 ล้านตัน ในจำนวนนี้เป็นข้าวที่ผลิตด้วยระบบเกษตรอินทรีย์ประมาณ 4,400 ตัน หรือ 0.000028% ของปริมาณข้าวสารที่ผลิตได้ทั้งหมด ต้นทุนการปลูกข้าวที่สำคัญมากของชาวนา คือ ปุ๋ยเคมี โดยเฉพาะพื้นที่การปลูกข้าวในเขตชลประทานซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในภาคกลางของประเทศที่มีการปลูกข้าวตลอดทั้งปีทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ เกษตรกรจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยปริมาณมากเพื่อรักษาระดับผลผลิตไม่ให้ลดลง จึงได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของปุ๋ยคอกและน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโดยเฉพาะข้าวหอมทั้งที่ปลูกในดินเหนียว และ ดินร่วนทราย โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 ชุด จำนวน 6 การทดลอง น้ำหมักชีวภาพที่ใช้ในการทดลองผู้วิจัยผลิตด้วยความเข้มข้น 100%(w/v) จากอินทรีย์วัตถุ 4 ชนิด ประกอบด้วย 1) เศษ-ไส้ปลา 2) เปลือก-หัวกุ้ง 3) ผักบุ้ง-ผักตบชวา และ 4) เปลือก-เนื้อสับปะรด ผลการตรวจวิเคราะห์ พบว่า น้ำหมักจากอินทรีย์วัตถุ 4 ชนิด มีปริมาณธาตุอาหารพืชและความเป็นกรดด่าง (pH) แตกต่างกัน โดยน้ำหมักจากเศษ-ไส้ปลา และเปลือก-หัวกุ้งมีคุณภาพสูงกว่าน้ำหมักจากเศษพืช คือมีประมาณธาตุไนโตรเจน 1.20 และ 1.05%(w/v) ฟอสฟอรัส 758.5 ppm และ 192.26 ppm และ pH เท่ากับ 5.91 และ 7.73 ตามลำดับ ขณะที่น้ำหมักผักบุ้ง-ผักตบชวา และ เปลือก-เนื้อสับปะรด มีธาตุไนโตรเจน 0.13 และ 0.11 %(w/v) ฟอสฟอรัส 252.83 ppm และ 179.90 ppm และ pH เท่ากับ 5.02 และ 3.70 ตามลำดับ เมื่อนำน้ำหมักชีวภาพไปทดสอบร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตรและอัตราที่ทางราชการแนะนำ [สูตร 16-20-0 (25 กก./ไร่) + 46-0-0 (20 กก./ไร่)] สำหรับการปลูกข้าวพันธุ์หอมสุพรรณบุรี และกข 10 ในดินเหนียว (ชุดดินบางกอก) ปลูกต่อเนื่องกัน 3 ฤดู ในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 นิ้ว (การทดลองที่ 1) ผลการทดลองพบว่า การใช้น้ำหมักเศษ-ไส้ปลาและเปลือก-หัวกุ้ง อัตรา 1,000, 2,000 ลิตร/ไร่ ทำให้ข้าวพันธุ์หอมสุพรรณ และกข 10 ให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 788.7, 1108.1 และ 728.3, 867.5 กก./ไร่ ตามลำดับ หรือ ประมาณ 87.8, 123.4 และ 81.1, 96.6% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 898.1 กก./ไร่ นอกจากนี้ยังพบว่า อาจใช้น้ำหมักชีวภาพทั้ง 4 ชนิดนี้ อัตรา 500 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่ทางราชการแนะนำทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่ทางราชการแนะนำได้ การทดสอบผลของปุ๋ยคอก (การทดลองที่ 2) พบว่า การใช้มูลไก่ 500, 1,000 และ 2,000 กก./ไร่ รองพื้นก่อนปลูกทำให้ข้าวเหนียวพันธุ์กข 10 ที่ปลูกในดินเหนียวให้ผลผลิต 571.6, 659.1 และ 744.4 กก./ไร่ ตามลำดับหรือประมาณ 87.9, 101.5 และ 114.5% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมี [สูตร 16-20-0 (25 กก./ไร่) + 46-0-0 (15 กก./ไร่)] ที่ให้ผลผลิต 650.1 กก./ไร่ ขณะที่การปลูกโดยไม่ใช้ปุ๋ยข้าวพันธุ์กข 10 ให้ผลผลิต 338.8 กก./ไร่

การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของมูลไก่และน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปลูกบนดินทราย (ชุดดินมาบบอน) ในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 นิ้ว โดยก่อนการทดลองได้ตรวจวิเคราะห์ดิน พบว่า ดินที่ใช้ในการทดลองเป็นดินกรด pH 4.09 มีอินทรีย์วัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.64% โพแตสเซียม 27.11 ppm และ ฟอสฟอรัส 53.85 ppm ซึ่งต่ำ-ต่ำมาก ผลการทดลองพบว่า การใช้มูลไก่ 1,000 กก./ไร่ ร่วมกับน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 1,000 ลิตร/ไร่ และร่วมกับปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราปกติ และการใช้น้ำหมักเศษ-ไส้ปลาอัตรา 2,000 ลิตร/ไร่ เป็นตำรับปุ๋ยที่ทำให้ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราปกติ [สูตร 18-12-6+2.3S (30 กก./ไร่) + 46-0-0 (15 กก./ไร่)] อย่างมีนัยสำคัญ คือให้ผลผลิตเท่ากับ 624.9, 549.0 และ 409.5 กก./ไร่ ตามลำดับ ขณะที่ผลผลิตจากการไม่ใช้ปุ๋ยเท่ากับ 160.5 กก./ไร่ ส่วนการทดลองที่ 4 ศึกษาผลของมูลไก่ และน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ปลูกเป็นข้าวไร่บนดินร่วนทรายชุดดินมาบบอน อาศัยน้ำฝนในฤดูฝนเป็นหลักมีการให้น้ำช่วยบ้างในกรณีที่ฝนทิ้งช่วงมากกว่า 1 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่าผลผลิตของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1- ที่ได้จากการใช้ปุ๋ยตำรับต่างๆ อยู่ระหว่าง 136.8-298.6 กก./ไร่ ซึ่งต่ำมาก ทั้งที่ข้าวพันธุ์นี้มีศักยภาพในการให้ผลผลิต 650-774 กก./ไร่ ทั้งนี้เนื่องจากข้าวได้รับน้ำไม่เพียงพอ ถึงแม้จะมีการให้น้ำช่วยในกรณีที่ฝนทิ้งช่วงนานกว่า 1 สัปดาห์ แล้วก็ตาม เนื่องจากดินร่วนทรายเก็บอุ้มน้ำได้น้อย ดังนั้นเกษตรกรควรหลีกเลี่ยงการปลูกข้าวบนที่ดอน (upland) ดินร่วนทรายเนื่องจากข้าวเป็นพืชที่ต้องการน้ำเพื่อการเจริญเติบโต และสร้างผลผลิตมาก ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า น้ำหมักจากเศษ-ไส้ปลา น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง มีคุณสมบัติและปริมาณธาตุอาหารพืชสูงกว่าน้ำหมักจากผักบุ้ง-ผักตบชวา และน้ำหมักจากเปลือก-เนื้อสับปะรด และพบว่า น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา หรือน้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง อัตรา 1,000-2,000 ลิตร/ไร่ หรือ น้ำหมักจากอินทรีย์วัตถุทั้ง 4 ชนิดนี้ อัตรา 500 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราปกติ หรือมูลไก่อัตรา 500-1,000 กก./ไร่ ร่วมกับน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 500-1,000 ลิตร/ไร่ สามารถทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี หรือใช้ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับการปลูกข้าวทั้งในสภาพดินเหนียว และดินร่วนทรายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Thailand is one of an important rice producer and exporter of the world. Annual polished rice products are more than 15.0 tons. Almost of the products are produced under chemical farming while organic product is 0.000028% of total products. Chemical fertilizers are the most important cost of rice production in Thailand especially in irrigated area that are most located at the central of the country. These experiments were conducted to examine the effects of farmyard manures and bio-extracts on growth and yield of rice cultivars especially aromatic rice which grown on paddy and sandy loam soils. Total of 4 experiments were carried out on different growing materials and ecosystems. Four bio-extracts used in these experiments were produced to be 100% weight/volumn (w/v), comprise of 1) fishes, 2) shrimp-shell, 3) water convolvulus-hyacinth, and 4) pineapple. The content of essential elements and pH of bio-extract solutions were different. The solution of fishes and shrimp-shell had high concentration of nitrogen (1.20, 1.05 %(w/v)), phosphorus (758.50, 192.26 ppm), and pH 5.91, 7.73, respectively. While, water convolvulus-hyacinth and pineapple solutions had low nitrogen of 0.13, 0.11%(w/v), phosphorus 252.83, 179.09 ppm, and pH 5.02, 3.70, respectively. Bio-extracts were tested for used instead of chemical fertilizers in 3 sequential cultivations of Hom-Suphan and RD 10 rice with a recommended chemical fertilizer [16-20-0 (25 kg/rai) + 46-0-0 (20 kg/rai)] in paddy soil. (experiment I). Average 3 crop yields from 1,000, 2,000 liters/rai of fishes extract were 788.7, 1,108.1 kg/rai, and shrimp-shell were 728.3, 867.5 kg/rai. Percentages of its yield, compared with yield of recommended chemical fertilizer (898.1 kg/rai) were 87.8, 123.4, 81.1 and 96.6%, respectively. Result suggested that application each of these 4 extract solutions rate 500 liters/rai with a half of recommended chemical fertilizer can be used instead of the recommended chemical fertilizer. Effect of farmyard manure on growth and yield of RD 10 rice grown in paddy soil was carried out in experiment II. Grain yield from 500, 1,000 and 2,000 kg/rai of chicken manure were 571.6, 659.9 and 744.4 kg/rai, respectively, compared with yield of recommended chemical fertilizer (650.1 kg/rai) were 87.9, 101.5 and 114.5%, respectively. Chicken manure 500 kg/rai with a half of recommended chemical fertilizer had yield of 670.3 kg/rai while, yield of non-fertilizer application was 338.8 kg/rai.

Effect of chicken manure and fishes extract on growth and yield of KDML 105 grown on sandy loam soil was determine in experiment III. Sandy loam soil which used as growing material had low organic matter (0.64%), K (27.11 ppm), P (53.85 ppm) and pH 4.09. A thousand kg per rai of chicken manure with 1,000 liters/rai fishes extract and with a half of recommended chemical

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

fertilizer, and 2,000 liters/rai fishes extract were 2 fertilizer applications that had a significantly higher yield of KDML 105 (624.9 and 549.2 kg/rai, respectively) than recommended chemical fertilizer (409.5 kg/rai). While, non-fertilizer application produced 160.5 kg/rai. Effect of chicken manure and fishes extract on growth and yield of Pathumthani 1 grown on sandy loam in a field as upland rice under rainfed was studied in experiment IV. Pathumthani 1 produced a very low yield of 136.8-298.6 kg/rai compare to its potential (650-774 kg/rai) due to insufficient water supplied. These results suggested that fishes and shrimp-shell extract solutions had higher essential elements and more suitable pH than the extract solution of water convolvulus-hyacinth and pineapple. Results also indicated that 1) fishes or shimp-shell extract solutions 1,000-2,000 liters/rai, 2) 500 liters/rai of all 4 extract solutions with a half of recommended chemical fertilizer, and 3) chicken manure 500-1,000 kg/rai with fishes extract solution 500-1,000 liters/rai were treatments that can be used instead of recommended chemical fertilizer in growing rice on paddy and sandy loam soil.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การทำงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์จากหลายหน่ายงาน ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่กรุณาให้ทุนสนับสนุนการวิจัย คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่กรุณาให้ใช้พื้นที่สำหรับการทดลองตลอดจนห้องปฏิบัติการ และครุภัณฑ์ทำจำเป็นหลายรายการ สถานีวิจัยเขาหินซ้อน สถาบันอินทรีจันทรสถิตเพื่อการค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่อนุเคราะห์พื้นที่สำหรับการทดลองปลูกข้าวในสภาพข้าวไร่

ขอขอบคุณ คุณอำไพ เรืองฤทธิ์ ที่ช่วยในการเก็บข้อมูลผลการทดลอง และช่วยพิมพ์รายงานวิจัยฉบับนี้ ขอขอบคุณ คุณปฏิพัทธ์ พรหมณเรศ คุณวรัญญา ด่านทวีศิลป์ คุณธีรภัทร์ ธรรมชยางกูร คุณอิสรีย์ เหลืองสะอาด คุณนันทิยา ภิญโญทรัพย์ คุณญาณพล ชมทิพย์ คุณจตุพร ทองพลอย คุณจงกล สืทน คุณกิ่งดาว พลบูรณ์ คุณสุภัทรา กรมนา คุณหทัยภัทร์ โชคพิชิตชัย คุณพัชรี เฉลี่ยกลาง คุณภูมิวิทย์ เพ็งเรือง คุณกู้เกียรติ คชแก้ว คุณดารารัตน์ ทิมทอง และนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช อีกหลายท่านที่มิได้เอ่ยนามในที่นี้ที่ช่วยเก็บบันทึกข้อมูลผลการทดลอง

ธีรวัฒน์ ศรุตโยภาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	2
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	4
กิตติกรรมประกาศ	6
สารบัญ	7
สารบัญตาราง	8
สารบัญรูป	9
บทนำ	10
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	11
ตรวจเอกสาร	12
อุปกรณ์และวิธีการ	15
การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของชนิดและอัตราน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์หอมสุพรรณบุรี และกข 10 ปลูกซ้ำต่อเนื่องกัน	17
ผลการทดลองที่ 1 และวิจารณ์	21
สรุปผลการทดลองที่ 1	25
การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของชนิดและอัตราปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวเหนียวพันธุ์กข 10	26
ผลการทดลองที่ 2 และวิจารณ์	27
สรุปผลการทดลองที่ 2	30
การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของมูลไก่ น้ำหมักจากเศษ-ไส้ปลา และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปลูกในดินร่วนทราย	31
ผลการทดลองที่ 3 และวิจารณ์	33
สรุปผลการทดลองที่ 3	35
การทดลองที่ 4 ศึกษาผลของมูลไก่ น้ำหมักเศษ-ไส่ปลา และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ปลูกเป็นข้าวไร่บนดินร่วนทราย	37
ผลการทดลองที่ 4 และวิจารณ์	38
สรุปผลการทดลองที่ 4	40
เอกสารอ้างอิง	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เปอร์เซ็นต์ธาตุอาหารพืชจากมูลสัตว์บางชนิด.....	13
2	ปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุบางชนิด ในน้ำหมักชีวภาพที่ได้จากการหมักอินทรีย์วัตถุ 4 ชนิด.....	19
3	ปริมาณธาตุอาหารรอง และจุลธาตุบางชนิด ในน้ำหมักชีวภาพที่ได้จากการหมักอินทรีย์วัตถุ 4 ชนิด.....	20
4	น้ำหนักกอแห้งของข้าวพันธุ์หอมสุพรรณบุรี และ กข 10 จากการใช้ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักจากอินทรีย์วัตถุ 3 ชนิด ปลูกทดลองซ้ำในกระถาง 3 ครั้ง ด้วยดินเหนียวชุดดินบางกอก.....	23
5	ผลผลิตของข้าวพันธุ์หอมสุพรรณบุรี และ กข 10 จากการใช้ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักจากอินทรีย์วัตถุ 3 ชนิด ปลูกทดลองซ้ำในกระถาง 3 ครั้ง ด้วยดินเหนียวชุดดินบางกอก..	24
6	ความสูง จำนวนรวงต่อกอ และผลผลิตของข้าวเหนียวพันธุ์กข 10 จากการใช้มูลโค มูลไก่ และปุ๋ยเคมี ปลูกในกระถางด้วยดินเหนียวชุดดินบางกอก.....	29
7	ปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองบางชนิดในดินร่วนทรายชุดดินมาบบอน ซึ่งสุ่มเก็บตัวอย่างจากสถานีวิจัยเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา (4 ตัวอย่าง) ก่อนนำมาใช้เป็นวัสดุทดลองในการทดลองที่ 3.....	32
8	การเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 จากการใส่ปุ๋ยเคมี มูลไก่ และน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา ปลูกทดลองในดินร่วนทรายชุดดินมาบบอน.....	36
9	การเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 จากการใส่ปุ๋ยเคมี มูลไก่ และน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา ปลูกเป็นข้าวไร่ อาศัยน้ำฝนในดินร่วนทรายชุดดินมาบบอน.....	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	อินทรีย์วัตถุบางชนิดที่ใช้ทำน้ำหมักสำหรับการทดลองในครั้งนี้.....	42
2	ส่วนผสมที่ใช้ในการหมักอินทรีย์วัตถุประกอบด้วยน้ำสะอาด กากน้ำตาล ปุ๋ยคอก และสารเร่งการหมัก.....	42
3	น้ำหมักเศษ-ไส้ปลาเข้มข้น 100%(w/v).....	43
4	ข้าวพันธุ์หอมสุพรรณบุรีในระยะออกรวงจากการใช้ปุ๋ยตำรับต่างๆ ปลูกในกระถางเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 นิ้ว.....	43
5	แปลงทดลองที่มีตาข่ายสีขาวขนาดช่องไม่เกิน 1 เซนติเมตร เพื่อป้องกันไม่ให้นกทุกชนิดกัดกินข้าว.....	44
6	ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ปลูกทดลองบนที่ดอนดินร่วนทราย และอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ให้น้ำช่วยบ้างเฉพาะกรณีฝนทิ้งช่วงนานกว่า 7 วัน.....	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ข้าว (*Oryza sativa* L.)เป็นพืชอาหาร (food crop) ที่มนุษย์บริโภคเป็นอาหารมากที่สุดคิดเป็นสัดส่วนประมาณ 21% ของปริมาณอาหารจากพืชทั้งหมดที่มนุษย์บริโภคสูงกว่าการบริโภคข้าวสาลี ซึ่งบริโภคในสัดส่วนประมาณ 19% ในปีพ.ศ. 2551 พื้นที่ปลูกข้าวทั่วโลกมีประมาณ 996.2 ล้านไร่ ได้ผลผลิตข้าวเปลือกประมาณ 686.2 ล้านตัน ประเทศผู้ผลิตรายใหญ่ คือ สาธารณะรัฐประชาชนจีน (193.3 ล้านตัน) อินเดีย (148.2 ล้านตัน) อินโดนีเซีย (60.3 ล้านตัน) บังคลาเทศ (46.9 ล้านตัน) เวียตนาม (38.7 ล้านตัน) ส่วนประเทศไทยผลิตข้าวเปลือกได้มากเป็นอันดับที่ 7 ของโลก ในปีพ.ศ. 2551 และ 2552 ประเทศไทยผลิตข้าวเปลือกได้ประมาณ 31.7 และ 31.5 ล้านตันตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553) ถึงแม้จะผลิตข้าวได้เป็นอันดับที่ 7 ของโลก แต่ประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งข้าวออกไปจำหน่ายในตลาดต่างประเทศมากที่สุด โดยในปี พ.ศ. 2551 และ 2552 ประเทศไทยส่งข้าวและผลิตภัณฑ์จากข้าวออกไปจำหน่ายในตลาดต่างประเทศเป็นมูลค่า 213,419.0 และ 183,422.0 ล้านบาท ตามลำดับ การทำนาปลูกข้าวในประเทศไทยเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้สารเคมีในการผลิต (chemical farming) โดยเฉพาะสารเคมีป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืช และสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช รวมถึงการใช้ปุ๋ยเคมี ทำให้แต่ละปีประเทศไทยต้องสูญเสียเงินตราต่างประเทศจำนวนมากเพื่อนำเข้าสารเคมีการเกษตรเหล่านี้ โดยในปีพ.ศ. 2551 และ 2552 ประเทศไทยนำเข้าสารเคมีป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืชและสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชคิดเป็นมูลค่า 18,769.8 และ 16,168.6 ล้านบาท ตามลำดับ และนำเข้าปุ๋ยเคมีคิดเป็นมูลค่า 79,694.9 และ 46,144.6 ล้านบาทตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552) การปลูกข้าวด้วยระบบเกษตรเคมีทำให้ต้นทุนการผลิตของเกษตรกรสูง โดยเฉพาะต้นทุนการผลิตเนื่องจากการใช้ปุ๋ยเคมีนับวันยิ่งเพิ่มสูงขึ้นมาก โดยเฉพาะการทำนาในพื้นที่ชลประทาน เนื่องจากชาวนาในเขตชลประทานปลูกข้าวตลอดทั้งปีหรือปลูกข้าวมากกว่า 1 ครั้งในแต่ละปี ทำให้พื้นที่นาขาดความอุดมสมบูรณ์ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวหรือชาวนาจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณเพิ่มมากขึ้น เพื่อรักษาระดับผลผลิตไม่ให้ลดลงตามการลดลงของระดับความสมบูรณ์ของดิน จึงทำให้ต้นทุนการผลิตของเกษตรกรจากการใช้ปุ๋ยเคมีสูงตามไปด้วย ในขณะที่ปริมาณผลผลิตที่เกษตรกรอาจผลิตได้ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ นอกเหนือจากการใช้ปุ๋ยเคมี เช่น ภัยธรรมชาติ การระบาดของโรคแมลงศัตรู เป็นต้น ประกอบกับราคาข้าวเปลือกที่เกษตรกรขายได้ไม่แน่นอนถึงแม้ว่าในปัจจุบันรัฐบาลจะรับประกันรายได้ของเกษตรกรโดยการจ่ายเงินส่วนต่างระหว่างราคาข้าวเปลือกที่เกษตรกรขายได้กับราคาที่รัฐบาลกำหนดก็ตาม แต่ปัญหาจากภัยธรรมชาติ การระบาดของโรคแมลงศัตรูข้าวก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกษตรกรมีความเสี่ยงที่อาจประสบภาวะการขาดทุนจากการปลูกข้าว ดังนั้น เกษตรกรควรลดต้นทุนการผลิตโดยเฉพาะต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อลดความเสี่ยงต่อภาวะการขาดทุนจากการปลูกข้าว โดยการพิจารณาเลือกใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ ทดแทนปุ๋ยเคมีบางส่วน หรือทดแทนปุ๋ยเคมีทั้งหมด หากสามารถทำได้จะช่วยลดต้นทุนการปลูกข้าวของเกษตรกรได้มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบันประเทศไทยผลิตข้าวสารได้ประมาณ 15.2 ล้านตันต่อปี ในจำนวนนี้เป็นข้าวที่ผลิตด้วยระบบเกษตรอินทรีย์เพียงปีละประมาณ 4,400 ตัน หรือร้อยละ 0.000028 ของปริมาณข้าวสารที่ผลิตได้ทั้งหมด ถึงแม้ว่าเกษตรกรจะขายข้าวเปลือกอินทรีย์ได้สูงกว่าราคาข้าวเปลือกทั่วไปก็ตามและหากเกษตรกรมีการรวมกลุ่มผลิตเป็นข้าวสารอินทรีย์ก็ยังมีตลาดรองรับอีกมาก ทั้งตลาดภายในประเทศและตลาดต่างประเทศ แต่พื้นที่ปลูกและปริมาณการผลิตก็ไม่สามารถเพิ่มขึ้นไปมากกว่านี้ได้ ด้วยเหตุผลหรือข้อจำกัดหลายประการ เหตุผลข้อแรกคือ ในปัจจุบันการผลิตข้าวอินทรีย์ยังจำกัดอยู่เฉพาะกับข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เป็นส่วนใหญ่ซึ่งข้าวพันธุ์นี้เป็นข้าวหอมตอบสนองต่อช่วงแสง ปลูกได้เฉพาะในฤดูนาปีเท่านั้น การปลูกข้าวในฤดูนาปีมีปัญหาโรคและแมลงศัตรูมาก ประกอบกับข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 อ่อนแอต่อโรคที่สำคัญๆ ซึ่งระบาดในฤดูนาปี จึงทำให้เกษตรกรมีความเสี่ยงสูงมาก สำหรับการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในฤดูนาปีด้วยระบบเกษตรอินทรีย์ ฉะนั้นหากพันธุ์ที่แนะนำให้เกษตรกรผลิตด้วยระบบเกษตรอินทรีย์เป็นพันธุ์ต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูมากกว่าพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 แต่เป็นข้าวหอมที่มีคุณภาพใกล้เคียงกับข้าวขามดอกมะลิ 105 จะเป็นทางเลือกที่ดีสำหรับเกษตรกร และหากเป็นพันธุ์ที่ไม่ตอบสนองต่อช่วงแสงด้วยแล้วก็มีโอกาสที่จะผลิตได้เพิ่มมากขึ้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเร่งด่วนคือ การพิจารณาหาพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการผลิตด้วยระบบเกษตรอินทรีย์ รวมถึงปัจจัยที่เหมาะสมต่อการผลิต เช่น ประเภทและอัตราปุ๋ยอินทรีย์ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวแต่ละพันธุ์ ทั้งนี้เพื่อยกระดับผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ให้เท่าหรือใกล้เคียงกับการผลิตของเกษตรกรในระบบการผลิตปกติที่ผลิตด้วยการใช้ปุ๋ยเคมี หากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าสามารถปลูกข้าวโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์บางชนิดทดแทนปุ๋ยเคมีได้ก็จะเป็นข้อมูลให้เกษตรกรหันมาใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการปลูกข้าวกันมากขึ้น โดยเฉพาะการปลูกข้าวหอมในระบบเกษตรอินทรีย์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตของข้าวหอมหรือข้าวคุณภาพดีพันธุ์อื่นๆ ทั้งที่เป็นข้าวเหนียวและข้าวเจ้า ภายใต้การผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ทั้งในพื้นที่ upland และ lowland ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย

2. ศึกษาผลของปุ๋ยอินทรีย์หลายชนิด เช่น ปุ๋ยคอก (มูลโคและมูลไก่) น้ำหมักชีวภาพที่ได้จากการหมักอินทรีย์วัตถุหลายชนิด เช่น เศษและไส้ปลา เปลือกและหัวกุ้ง น้ำหมักจากผักบุ้ง ผักตบชวา เปลือกและเนื้อสับปะรด รวมถึงอัตราและวิธีการใช้ต่อการให้ผลผลิตของข้าวหอมทั้งข้าวเหนียวและข้าวเจ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ข้าวอินทรีย์ (organic rice) หมายถึงข้าวที่ผลิตโดยไม่มีการใช้สารเคมีสังเคราะห์ใดๆ ทั้งสิ้นในทุกขั้นตอนการผลิตเป็นขบวนการผลิตที่ปลอดภัยทั้งต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค รวมถึงสภาพแวดล้อม ปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกข้าวอินทรีย์ในประเทศไทยประมาณ 20,000 ไร่ต่อปี จากพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด รวมทั้งนาปีและนาปรัง ประมาณ 66.5 ล้านไร่ต่อปี โดยพื้นที่ปลูกข้าวอินทรีย์ส่วนใหญ่ (80%) อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อีกประมาณ 20% ปลูกที่ภาคเหนือ พันธุ์ที่ใช้ส่วนมากคือพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 สำหรับภาคกลางของประเทศไทยซึ่งเป็นพื้นที่ผลิตข้าวแหล่งใหญ่ที่สุดของประเทศยังไม่มีรายงานผลสำรวจการผลิตข้าวหอมอินทรีย์แต่อย่างใด ข้าวอินทรีย์ที่ผลิตได้ส่วนใหญ่ คือ 96% ส่งไปขายต่างประเทศโดยเฉพาะประเทศในแถบยุโรป ราคาข้าวเปลือกอินทรีย์โดยเฉพาะข้าวหอมอินทรีย์เกษตรกรจะขายได้ราคาสูงกว่าข้าวเปลือกทั่วไปประมาณ 20% ถึงแม้ว่าราคาขายจะต่างกันมากขนาดนี้ แต่ก็ยังไม่จูงใจให้เกษตรกรหันมาผลิตข้าวอินทรีย์เพิ่มมากขึ้นแต่อย่างใด เนื่องจากเทคโนโลยีในการผลิตหลายประการยังไม่ชัดเจน เช่น พันธุ์ที่เหมาะสมในแต่ละสภาพพื้นที่ ปัญหาการจัดการธาตุอาหารพืชทดแทนปุ๋ยเคมี การจัดการศัตรูพืชที่เหมาะสมเป็นต้น เมื่อเทคโนโลยีการผลิตยังพัฒนาไม่สมบูรณ์ ปริมาณและเสถียรภาพผลผลิตที่เกษตรกรผลิตได้จึงต่ำกว่าระดับที่เกษตรกรพอใจ การผลิตข้าวอินทรีย์ในประเทศไทยจึงผลิตได้เพียง 4,000-4,500 ตันข้าวสารต่อปี และเกือบทั้งหมดเป็นข้าวขาวดอกมะลิ 105 หากยังเป็นเช่นนี้ในอนาคตคงไม่สามารถขยายพื้นที่ปลูกและเพิ่มปริมาณผลผลิตได้มากไปกว่านี้ ถึงแม้ว่าตลาดยังมีความต้องการอีกมากก็ตาม เนื่องจากข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เป็นข้าวนาปีที่ให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ อ่อนแอต่อโรคที่สำคัญๆ หลายชนิด (สมศักดิ์, 2539) เช่น โรคใบไหม้ (blast) ซึ่งเป็นโรคที่สำคัญ พบมากที่สุดในข้าว และโรคขอบใบแห้ง (bacterial blight) เป็นต้น

ประเภทและคุณสมบัติของปุ๋ย

ปุ๋ย หมายถึงสารหรือวัตถุที่ใส่ลงไปในดินหรือทางอื่นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ธาตุอาหารเพิ่มเติมแก่พืช เพื่อให้พืชได้รับธาตุอาหารที่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตสูง ปุ๋ยเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตพืชเนื่องจากเป็นแหล่งของธาตุอาหารพืช พืชที่ปลูกบนดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงย่อมต้องการธาตุอาหารเพิ่มเติมจากการใช้ปุ๋ยน้อยกว่าพืชที่ปลูกอยู่บนดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การที่จะใช้ปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพจึงควรมีข้อมูลเบื้องต้นของดินเพื่อให้การใช้ปุ๋ยมีประสิทธิภาพ ใช้อย่างถูกต้องทั้งชนิดและจำนวน เพื่อให้เกิดความสมดุลของธาตุอาหารในการสร้างผลผลิตของพืช โดยปกติสามารถจำแนกปุ๋ยออกได้ 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ปุ๋ยอินทรีย์ หมายถึง ปุ๋ยที่ได้จากสารอินทรีย์ต่างๆ เช่น ซากสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ ปุ๋ยประเภทนี้ประกอบด้วยปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด น้ำหมักชีวภาพ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปุ๋ยอนินทรีย์ หมายถึง ปุ๋ยที่ได้จากการผลิตหรือการสังเคราะห์โดยกรรมวิธีทางเคมี จึงมักเรียกว่า “ปุ๋ยเคมี” หรือ “ปุ๋ยวิทยาศาสตร์” จำแนกได้ 2 ประเภท คือ ปุ๋ยธาตุอาหารเดี่ยว หมายถึง ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารเพียงธาตุใดธาตุหนึ่ง เช่น ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยไนเตรต เป็นต้น และปุ๋ยผสม หมายถึง ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารตั้งแต่ 2 ธาตุขึ้นไป เช่น ปุ๋ยสูตร 16-20-0 และสูตร 16-16-16 เป็นต้น

ปุ๋ยคอก

ปุ๋ยคอกเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ประกอบด้วยอุจจาระ ปัสสาวะของสัตว์ต่างๆ เช่น โค กระบือ สุกร ม้า เป็ด ไก่ แพะ แกะ ค้างคาว และสัตว์อื่นๆ อาจมีเศษอาหารต่างๆ ผสมอยู่ด้วย นอกจากนี้ยังรวมถึงวัสดุรองพื้นคอก เช่น ฟางข้าว แกลบ หรือเศษหญ้าสด หญ้าแห้ง เป็นต้น ในปุ๋ยคอกจึงมีจุลินทรีย์และสารอินทรีย์ต่างๆ มากมาย มีทั้งส่วนที่เป็นสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายสมบูรณ์แล้ว เรียกว่า ฮิวมัส (humus) และส่วนของสารอินทรีย์ที่ยังสลายตัวไม่หมด ทั้งส่วนที่เป็นเซลลูโลส ลิกนิน และสารอินทรีย์อื่นๆ ปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ในปุ๋ยคอกแตกต่างกันตามชนิดปุ๋ยคอกและแหล่งของปุ๋ยคอกรวมถึงปัจจัยอื่น ๆ เช่นอายุของสัตว์ ส่วนผสมของอาหาร เป็นต้น ตารางที่ 1 แสดงปริมาณธาตุอาหารหลักในมูลสัตว์บางชนิด

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์ธาตุอาหารพืชจากมูลสัตว์บางชนิด

ชนิดของมูลสัตว์	เปอร์เซ็นต์ธาตุอาหารหลัก (%โดยน้ำหนักแห้ง)		
	N	P_2O_5	K_2O
ไก่	1.8-2.9	2.9-4.8	0.8-1.4
เป็ด	0.5-1.2	1.0-2.2	0.2-0.8
ม้า	0.5-1.0	0.3-0.7	0.2-0.7
โค	0.3-0.8	0.3-0.5	0.2-0.5
กระบือ	0.2-0.8	0.5-1.0	0.5-1.0
สุกร	0.6-1.0	0.5-0.8	0.2-0.8
ค้างคาว	1.0-6.0	5.0-10.0	0.5-1.2

ที่มา : กิตตินันท์ (2523)

ปุ๋ยหมัก

ปุ๋ยหมัก หมายถึง ปุ๋ยที่ได้จากการหมักเศษพืช เช่น หญ้าแห้ง ใบไม้ ฟางข้าว ฯลฯ ให้เน่าเปื่อยหรือย่อยสลาย ก่อนนำไปใส่ในดินเพื่อให้ปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืช ทั้งนี้ปุ๋ยเทศบาลที่บรรจุถุงขายในชื่อของปุ๋ยอินทรีย์เบอร์ต่างๆ นั้นก็คือ ปุ๋ยหมักที่ได้จากการนำขยะจากในเมือง พวกเศษพืช เศษอาหารเข้าโรงหมักเป็นระยะเวลาหนึ่งจนกลายเป็นปุ๋ย เกษตรกรสามารถทำปุ๋ยหมักได้ด้วยตัวเองโดยการกองสุมเศษพืชสูงขึ้นจากพื้นดินประมาณ 30-40 เซนติเมตร แล้วโรยปุ๋ยคอกผสมปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15 ประมาณ 1.0-1.5 กิโลกรัมต่อเศษพืช 1,000 กิโลกรัม เสร็จแล้วก็กองเศษพืชซ้อนทับลงไปอีกแล้วโรยปุ๋ยคอกผสมปุ๋ยเคมี ทำเช่นนี้เป็นชั้นๆ จนสูงประมาณ 1.5 เมตร ควรมีการลดน้ำแต่ละชั้นเพื่อให้มีความชุ่มชื้น และควรทำการกลับกองปุ๋ยหมักทุกๆ 3-4 สัปดาห์ ถ้ากองปุ๋ยหมักแห้งเกินไปก็รดน้ำ ทำเช่นนี้ 3-4 ครั้ง เศษพืชก็จะเน่าเปื่อยเป็นอย่างดี และมีสภาพเป็นปุ๋ยหมัก นำไปใช้ใส่ดินเป็นปุ๋ยให้กับพืชที่ปลูกได้ นอกจากการปลดปล่อยธาตุอาหารให้กับพืชแล้วปุ๋ยหมักยังช่วยปรับปรุงดินให้มีคุณสมบัติทางฟิสิกส์ดีขึ้นด้วย ซึ่งจะช่วยให้ พืชเจริญงอกงามได้ดีเป็นอย่างยิ่งโดยเฉพาะพืชผักสวนครัว และไม้ดอกไม้ประดับ

ปุ๋ยพืชสด

ปุ๋ยพืชสด หมายถึง ปุ๋ยที่ได้จากการปลูกพืชบำรุงดิน ซึ่งได้แก่ พืชตระกูลถั่วต่างๆ แล้วทำการไถกลบเมื่อพืชเจริญเติบโตมากที่สุด ซึ่งเป็นช่วงที่กำลังออกดอก พืชตระกูลถั่วที่ใช้ทำปุ๋ยพืชสดควรมีอายุสั้น มีระบบรากลึก ทนแล้ง ทนโรคและแมลงได้ดี เป็นพืชที่ปลูกง่าย และมีเมล็ดมาก ตัวอย่างพืชเหล่านี้ได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วเขียว ถั่วลาย ปอเทือง ถั่วขอ ถั่วแปบ และโสน เป็นต้น

ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ

ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ในรูปของเหลวที่ได้มาจากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากพืชหรือสัตว์ลักษณะสด โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนเป็นส่วนใหญ่ ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาล (ธงชัย, 2550)

ผลของปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าว

ปุ๋ยอินทรีย์จากพืชและสัตว์เมื่อย่อยสลายแล้วมักจะปลดปล่อยธาตุอาหารให้กับพืชปลูกในปริมาณที่ต่ำ โดยเฉพาะธาตุอาหารหลัก คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมีแล้วจะพบว่า ปุ๋ยอินทรีย์ปลดปล่อยธาตุอาหารหลักเหล่านี้ให้กับพืชปลูกน้อยมาก แต่ข้อดีของปุ๋ยอินทรีย์คือ ปุ๋ยอินทรีย์มีการปลดปล่อยธาตุอาหารรองและจุลธาตุให้กับพืชปลูกด้วย ในขณะที่ปุ๋ยเคมีมักจะไม่มีธาตุอาหารรองและจุลธาตุเป็นส่วนประกอบ สิริสุข และคณะ (2550) ศึกษาผลของปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 60 รายงานว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ให้ได้ปริมาณธาตุไนโตรเจน 6.3 กก. N/ไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 ให้ได้อัตราไนโตรเจน 3.15 กก. N/ไร่ เป็นตำรับปุ๋ยที่ส่งเสริมให้ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 60 เจริญเติบโตและมีองค์ประกอบผลผลิตโดยรวมดีที่สุด นอกจากนี้ยังรายงานว่า ปุ๋ยอินทรีย์ที่มาจากมูลไก่จะทำให้ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 60 มีการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตสูงกว่าการใช้มูลโค และกากตะกอนอ้อย (filter cake) Hossain และคณะ (2009) ศึกษาผลของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยอนินทรีย์ต่อปริมาณและคุณสมบัติทางเคมี-ฟิสิกส์ของแป้งในเมล็ดข้าวหอม (aromatic rice) ของบังคลาเทศจำนวน 3 พันธุ์ รายงานว่า การใช้โสนแอฟริกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(*Sesbania rostrata*) อัตรา 15.0 ตัน/เฮกตาร์ ทำให้ข้าวหอม 3 พันธุ์มีเปอร์เซ็นต์แป้งในเมล็ดและผลผลิตเมล็ดสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี Mekki and Ahmed (2005) ศึกษาผลของปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ (bio-fertilizer) และการใช้ยิสต์ (yeast) ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลือง รายงานว่า การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยชีวภาพทำให้ถั่วเหลืองให้ผลผลิตสูงสุด อย่างไรก็ตาม ในรายงานการศึกษาผลการใช้ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด [โสนคางคก (*Sesbania aculeata*)] และปุ๋ยเคมีในระบบการปลูกข้าวหมุนเวียนกับข้าวสาลีเป็นเวลานาน 8 ปี ในประเทศภูฐานโดย Chettri *et. al.* (2003) รายงานว่า หลังจากการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 1.12 ตัน/ไร่ ทั้งก่อนการปลูกข้าวและก่อนการปลูกข้าวสาลีเป็นเวลา 8 ปีต่อเนื่องกัน พบว่า ระดับอินทรีย์คาร์บอน (organic carbon) ในดินเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยจาก 1.4% เป็น 1.6% และพบว่า การใส่ปุ๋ยคอกในอัตราดังกล่าวไม่ทำให้ทั้งผลผลิตของข้าวและข้าวสาลีเพิ่มขึ้น ขณะที่การใช้ปุ๋ยเคมีทำให้ผลผลิตของพืชทั้ง 2 ชนิดเพิ่มขึ้น ส่วนการใส่ปุ๋ยพืชสดก่อนการปลูกข้าว (ปลูกและไถกลบปุ๋ยพืชสดเฉพาะก่อนการปลูกข้าวขณะที่ก่อนปลูกข้าวสาลีไม่มีการใส่ปุ๋ยพืชสด) คณะผู้วิจัยรายงานว่า หลังจากการใช้ปุ๋ยพืชสดตั้งแต่ปีที่ 3 เป็นต้นไป ทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับเดียวกับการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราแนะนำ แต่ปุ๋ยพืชสดไม่มีผลทำให้ผลผลิตข้าวสาลีเพิ่มขึ้น วรวิชญ์ (2549) ศึกษาผลของปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 รายงานว่า การใช้ถั่วพุ่มหรือโสนอัตรา 2 ตัน/ไร่ เป็นปุ๋ยพืชสดก่อนปลูกข้าวร่วมกับปุ๋ยคอกอัตรา 500-1,500 กก./ไร่ ทำให้ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากการใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 6-6-6 กก. ของ N-P_2O_5-K_2O/ไร่

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

งานวิจัยฉบับนี้เป็นรายงานผลการทดลองที่เป็นกลุ่มหรือชุดผลการทดลองที่ได้จากการทดลอง จำนวน 4 การทดลอง เพื่อหาวิธีการลดต้นทุนในการผลิตข้าวหอมจากการใช้ปุ๋ยเคมี โดยเฉพาะการผลิตข้าวหอมในเขตภาคกลางของประเทศไทย โดยงานทดลองประกอบด้วย

1. ศึกษาผลของชนิดและอัตราของน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์หอมสุพรรณบุรี และกข 10 ประกอบด้วย 3 การทดลองต่อเนื่องกัน

2. ศึกษาผลของชนิดและอัตราปุ๋ยคอกต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวเหนียวพันธุ์กข 10 จำนวน 1 การทดลอง

3. ศึกษาผลของมูลไก่และน้ำหมักจากเศษ-ไส้ปลา ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปลูกในดินร่วนทราย (ชุดดินมาบบอน) จำนวน 1 การทดลอง

4. ศึกษาผลของมูลไก่และน้ำหมักจากเศษ-ไส้ปลา ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ปลูกในสภาพไร่ (upland rice) ในดินร่วนทราย (ชุดดินมาบบอน) จำนวน 1 การทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุและอุปกรณ์การทดลอง

1. เมล็ดข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 หอมสุพรรณบุรี กข 10 และปทุมธานี 1

2. กระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 นิ้ว

3. ดินเหนียว (ชุดดินบางกอก) และดินร่วนทราย (ชุดดินมาบบอน)

4. อินทรีย์วัตถุสำหรับทำน้ำหมักชีวภาพ 4 ชนิด คือ เศษ-ไส้ปลา เปลือก-หัวกุ้ง ผัก (ผักตบชวา และผักบุ้ง) และเปลือก-เนื้อสับปะรด

5. ปุ๋ยคอก ประกอบด้วยมูลโค และมูลไก่

6. ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0, 18-12-6+2.3S และ 46-0-0

7. วัสดุและอุปกรณ์อื่นๆ เช่นเครื่องชั่งไฟฟ้า ตาข่ายป้องกันนก ไม่ทำเสาโครงตาข่ายป้องกันนก กระบอกตวง ถุงกระดาษ ถุงตาข่าย ไม้เมตร เทปกาว เป็นต้น

วิธีการทำน้ำหมักชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพที่ใช้ในการทดลองในรายงานวิจัยฉบับนี้ได้ทำขึ้นเองด้วยอินทรีย์วัตถุ 4 ชนิด ทำน้ำหมักชีวภาพที่มีความเข้มข้น 100% โดยน้ำหนัก/ปริมาตร (100% w/v) อินทรีย์วัตถุที่ใช้ทำน้ำหมักชีวภาพประกอบด้วย 1) เศษ-ไส้ปลา 2) เปลือก-หัวกุ้ง 3) ผักบุ้ง-ผักตบชวา และ 4) เปลือก-เนื้อสับปะรด นำอินทรีย์วัตถุแต่ละชนิดประมาณ 100 กิโลกรัม แยกใส่ในถังพลาสติกขนาดประมาณ 120-160 ลิตร เติมกากน้ำตาลจำนวน 10 ลิตร/ถัง เติมเชื้อจุลินทรีย์เร่งการหมัก (พด. 2) จำนวน 1 ซอง/ถัง และเติมปุ๋ยคอกที่อยู่ในระหว่างการย่อยสลายตามธรรมชาติประมาณ 0.5 กิโลกรัม/ถัง เติมน้ำสะอาดจำนวน 90 ลิตร/ถัง ปิดฝาถังพลาสติดในระหว่างการหมักเป็นเวลาประมาณ 3 สัปดาห์ ก่อนนำน้ำหมักที่ได้มาใช้ในการทดลอง โดยในระหว่างการหมักได้เปิดฝาถังและกวนประมาณ 1 ครั้ง/สัปดาห์ เพื่อให้การย่อยสลายอินทรีย์วัตถุมีความสม่ำเสมอและทั่วถึง

วิธีการทดลอง

การวิจัยเรื่องการปรับปรุงผลผลิตข้าวหอมด้วยระบบเกษตรอินทรีย์สำหรับพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทยในครั้งนี้ได้เน้นเฉพาะการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการปลูกข้าวเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีทำการทดลองทั้งการปลูกทดลองในกระถางโดยการย้ายกล้า และการปลูกทดลองในสภาพข้าวไร่ (upland rice) โดยการหยอดเมล็ดลงในแปลงปลูกโดยตรง ส่วนดินที่ใช้ในการทดลองใช้ทั้งดินเหนียว ซึ่งเป็นลักษณะดินที่ใช้ในการปลูกข้าวเป็นส่วนใหญ่ และดินร่วนทราย ซึ่งเป็นตัวแทนของพื้นที่ปลูกข้าวบางส่วนในประเทศไทย การทดลองในรายงานการวิจัยฉบับนี้มีทั้งหมด 6 การทดลอง ซึ่งอาจแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มการทดลอง ตามชนิดของสิ่งทดลองและวัสดุปลูก โดยแต่ละกลุ่มงานทดลองมีวิธีการและผลการทดลองดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของชนิดและอัตราน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์หอมสุพรรณบุรี และกข 10 ปลูกซ้ำต่อเนื่องกัน

วัสดุและอุปกรณ์สำหรับการทดลองที่ 1

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์หอมสุพรรณบุรี และพันธุ์กข 10
2. กระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 นิ้ว
3. ดินเหนียว ชุดดินบางกอก
4. น้ำหมักชีวภาพ
   - 4.1 น้ำหมักเศษและไส้ปลา
   - 4.2 น้ำหมักเปลือกและหัวกุ้ง
   - 4.3 น้ำหมักผักบุ้งและผักตบชวา
   - 4.4 น้ำหมักเปลือกและเนื้อสับปะรด)
5. ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 และ 46-0-0
6. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ไม้เมตร ถุงกระดาษ ปากกา ตาข่าย เทปกาว กระบอกตวง

วิธีการทดลอง

ทำการทดลองโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomize Design: CRD) จำนวน 4 ซ้ำ ปลูกทดลองโดยการย้ายต้นกล้าอายุ 30 วันลงปลูกในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 นิ้ว จำนวน 3 ต้น/กระถาง (กอ) จำนวน 8 กระถางต่อหน่ายทดลอง สิ่งทดลองประกอบด้วยปุ๋ยตำรับต่างๆ จำนวน 20 ตำรับ ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 ปุ๋ยเคมี สูตร 16-20-0 อัตรา 25 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 1 สัปดาห์ และ สูตร 46-0-0 อัตรา 20 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 3 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 2 ไม่ใส่ปุ๋ย

สิ่งทดลองที่ 3 น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 500 ลิตร/ไร่ แบ่งใส่ 5 ครั้ง หลังปักดำ 1, 3, 5, 7 และ 9 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 4 น้ำหมักเศษไส้ปลา อัตรา 1,000 ลิตร/ไร่ แบ่งใส่ 5 ครั้ง หลังปักดำ 1, 3, 5, 7 และ 9 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 5 ใส่น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 2,000 ลิตร/ไร่ แบ่งใส่ 5 ครั้ง หลังปักดำ 1, 3, 5, 7 และ 9 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
120233

สิ่งทดลองที่ 6 น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 500 ลิตร/ไร่ แบ่งใส่ 5 ครั้ง หลังปักดำ 1, 3, 5, 7 และ 9 สัปดาห์ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 12.5 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 1 สัปดาห์ และสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 3 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 7 น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 1,000 ลิตร/ไร่ แบ่งใส่ 5 ครั้ง หลังปักดำ 1, 3, 5, 7 และ 9 สัปดาห์ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 12.5 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 1 สัปดาห์ และสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 3 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 8 น้ำหมักไส้ปลา อัตรา 2,000 ลิตร/ไร่ แบ่งใส่ 5 ครั้ง หลังปักดำ 1, 3, 5, 7 และ 9 สัปดาห์ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 12.5 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 1 สัปดาห์ และสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 3 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 9 น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง อัตรา 500 ลิตร/ไร่ แบ่งใส่ 5 ครั้ง หลังปักดำ 1, 3, 5, 7 และ 9 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 10 น้ำหมักเปลือกขหัวกุ้ง อัตรา 1,000 ลิตร/ไร่ แบ่งใส่ 5 ครั้ง หลังปักดำ 1, 3, 5, 7 และ 9 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 11 น้ำหมักเปลือกขหัว-กุ้ง อัตรา 2,000 ลิตร/ไร่ แบ่งใส่ 5 ครั้ง หลังปักดำ 1, 3, 5, 7 และ 9 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 12 น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง อัตรา 500 ลิตร/ไร่ แบ่งใส่ 5 ครั้ง หลังปักดำ 1, 3, 5, 7 และ 9 สัปดาห์ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 12.5 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 1 สัปดาห์ และสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 3 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 13 น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง อัตรา 1,000 ลิตร/ไร่ แบ่งใส่ 5 ครั้ง หลังปักดำ 1, 3, 5, 7 และ 9 สัปดาห์ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 12.5 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 1 สัปดาห์ และสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 3 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 14 น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง อัตรา 2,000 ลิตร/ไร่ แบ่งใส่ 5 ครั้ง หลังปักดำ 1, 3, 5, 7 และ 9 สัปดาห์ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 12.5 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 1 สัปดาห์ และสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 3 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 15 น้ำหมักผักผลไม้ (ผักบุ้ง-ผักตบชวา-เปลือก-เนื้อสับปะรด) อัตรา 500 ลิตร/ไร่ แบ่งใส่ 5 ครั้ง หลังปักดำ 1, 3, 5, 7 และ 9 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 16 น้ำหมักผักผลไม้ อัตรา 1,000 ลิตร/ไร่ แบ่งใส่ 5 ครั้ง หลังปักดำ 1, 3, 5, 7 และ 9 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 17 น้ำหมักผักผลไม้ อัตรา 2,000 ลิตร/ไร่ แบ่งใส่ 5 ครั้ง หลังปักดำ 1, 3, 5, 7 และ 9 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งทดลองที่ 18 น้ำหมักผักผลไม้ อัตรา 500 ลิตร/ไร่ แบ่งใส่ 5 ครั้ง หลังปักดำ 1, 3, 5, 7 และ 9 สัปดาห์ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 12.5 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 1 สัปดาห์ และสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 3 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 19 น้ำหมักผักผลไม้ อัตรา 1,000 ลิตร/ไร่ แบ่งใส่ 5 ครั้ง หลังปักดำ 1, 3, 5, 7 และ 9 สัปดาห์ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 12.5 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 1 สัปดาห์ และสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 3 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 20 น้ำหมักผักผลไม้ อัตรา 2,000 ลิตร/ไร่ แบ่งใส่ 5 ครั้ง หลังปักดำ 1, 3, 5, 7 และ 9 สัปดาห์ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 12.5 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 1 สัปดาห์ และสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 3 สัปดาห์

คุณสมบัติและปริมาณธาตุอาหารในน้ำหมักชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพที่ใช้สำหรับการทดลองในรายงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยได้ผลิตจากอินทรีย์วัตถุ 4 ชนิด ผลิตให้มีความเข้มข้น 100% โดยน้ำหนักต่อปริมาตร (w/v) และหลังจากการหมักเป็นเวลาประมาณ 4 สัปดาห์ ซึ่งการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์แล้วผู้วิจัยได้ส่งตัวอย่างน้ำหมักชีวภาพทั้ง 4 ชนิดไปตรวจวิเคราะห์หาค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณธาตุอาหารในน้ำหมักแต่ละชนิดที่ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยของคณะทรัพยากรณ์ธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ผลการตรวจวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2 ปริมาณธาตุอาหารหลักในน้ำหมักชีวภาพที่ได้จากการหมักอินทรีย์วัตถุ 4 ชนิด

ชนิดน้ำหมักชีวภาพ	ปริมาณธาตุอาหารหลัก			pH
	N (%)	P (ppM)	K (%)	
น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง	1.05	192.26	0.56	7.73
น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา	1.20	758.50	0.55	5.91
น้ำหมักผักบุ้ง-ผักตบชวา	0.13	252.83	0.69	5.02
น้ำหมักเนื้อ-เปลือกสับปะรด	0.11	179.09	0.52	3.70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ปริมาณธาตุอาหารรองและจุลธาตุบางชนิดในน้ำหมักชีวภาพที่ได้จากการหมักอินทรีย์วัตถุ 4 ชนิด

ชนิดน้ำหมักชีวภาพ	ปริมาณธาตุอาหารรอง					
	Ca (ppm)	Mg (ppm)	S (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)
น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง	2,119.5	853.4	1,339.0	28.08	3.77	2.82
น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา	1,644.5	768.4	1,257.6	42.74	2.41	<0.2
น้ำหมักผักบุ้ง-ผักตบชวา	1,105.3	900.7	1,082.6	191.78	58.52	0.38
น้ำหมักเนื้อ-เปลือกสับปะรด	1,011.2	607.4	1,147.7	76.48	21.18	<0.2

จากข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 2 พบว่าน้ำหมักเศษ-ไส้ปลามีปริมาณธาตุไนโตรเจน และฟอสฟอรัสสูงกว่าไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในน้ำหมักชีวภาพจากอินทรีย์วัตถุชนิดอื่น คือน้ำหมักจากเศษ-ไส้ปลา มีธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็นส่วนประกอบ 1.20% และ 758.50 ppm (ส่วนในล้านส่วน) ตามลำดับ ในขณะที่น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้งมีธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสรองลงมา คือมีปริมาณธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัส 1.05% และ 192.26 ppm ตามลำดับ ส่วนน้ำหมักจากผักบุ้ง-ผักตบชวา และน้ำหมักจากเปลือก-เนื้อสับปะรดมีธาตุไนโตรเจน 0.13 และ 0.11% และมีฟอสฟอรัส 252.83 และ 179.09 ppm ตามลำดับ ขณะที่ปริมาณธาตุโพแตสเซียมในน้ำหมัก 4 ชนิดมีปริมาณใกล้เคียงกันระหว่าง 0.52-0.69% เมื่อพิจารณาจากปริมาณธาตุไนโตรเจน พบว่า น้ำหมักจากเศษ-ไส้ปลา และน้ำหมักจากเปลือก-หัวกุ้ง มีปริมาณธาตุไนโตรเจนสูงกว่าน้ำหมักจากผักบุ้ง-ผักตบชวา และน้ำหมักจากเปลือก-เนื้อสับปะรด ประมาณ 10 เท่า นอกจากนี้น้ำหมักจากเศษ-ไส้ปลาและน้ำหมักจากเปลือก-หัวกุ้ง มีคุณสมบัติเป็นกรดเล็กน้อย-ด่างเล็กน้อย คือมีความเป็นกรด-ด่าง (pH) 5.91 และ 7.73 ตามลำดับ ขณะที่น้ำหมักจากเปลือก-เนื้อสับปะรดมี pH เท่ากับ 3.70 ซึ่งถือว่ามีคุณสมบัติเป็นกรดจัด (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาธาตุอาหารรองในน้ำหมักชีวภาพ (ตารางที่ 3) พบว่าน้ำหมักชีวภาพทั้ง 4 ชนิดมีปริมาณธาตุแคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) และกำมะถัน (S) สะสมในปริมาณสูง โดยเฉพาะธาตุ Ca พบในน้ำหมักจากเปลือก-หัวกุ้งมากที่สุดที่ 2,119.48 ppm พบในน้ำหมักจากเศษ-ไส้ปลา รองลงมาเท่ากับ 1,644.46 ppm ขณะที่พบ Ca ในน้ำหมักอีก 2 ชนิดมากกว่า 1,000 ppm ส่วนกำมะถันในน้ำหมัก 4 ชนิด พบว่ามีปริมาณไม่แตกต่างกันมาก ขณะที่ธาตุเหล็ก (Fe) และแมงกานิส (Mn) พบในน้ำหมักจากผักบุ้ง-ผักตบชวามากที่สุด 191.78 และ 58.52 ppm ตามลำดับ ดังนั้นควรระมัดระวังการใช้น้ำหมักจากผักบุ้ง-ผักตบชวาในดินกรดเนื่องจาก อาจทำให้ความเป็นพิษของธาตุเหล็กและแมงกานิสต่อพืชที่ปลูกในดินกรดเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งน้ำหมักที่ได้จากเปลือก-เนื้อสับปะรด เนื่องจากน้ำหมักที่ได้มีปฏิกิริยาเป็นกรดจัดเมื่อนำไปใช้ในดินกรดอาจทำให้ความเป็นกรดของดินเพิ่มมากขึ้นซึ่งอาจไม่เป็นผลดีต่อพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองที่ 1 และวิจารณ์

การทดลองเพื่อศึกษาผลของชนิดและอัตราน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์หอมสุพรรณบุรี (ปลูกครั้งที่ 1 และ 2) และพันธุ์กข 10 (ปลูกครั้งที่ 3) ปลูกต่อเนื่องกันในกระถางจำนวน 3 ครั้ง เปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตรและอัตราที่เกษตรกรนิยมใช้ [สูตร 16-20-0 (25 กก./ไร่) + 46-0-0 (20 กก./ไร่)] และการไม่ใส่ปุ๋ยชนิดใดๆ สำหรับการปลูกข้าวในดินเหนียวชุดดินบางกอก ผลการทดลองมีรายละเอียดดังนี้

ผลของชนิดและอัตราน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์หอมสุพรรณบุรีและ กข 10

ผลการทดลองพบว่า ปุ๋ยตำรับต่างๆ ทำให้ข้าวพันธุ์หอมสุพรรณบุรีซึ่งปลูกเป็นครั้งที่ 1 และ 2 และข้าวพันธุ์กข 10 ซึ่งปลูกเป็นครั้งที่ 3 มีการเจริญเติบโต ซึ่งวัดในรูปของน้ำหนักกอแห้ง (กรัม/กอ) แตกต่างกัน ($p<0.01$) โดยพบว่าการใส่น้ำหมักจากเศษ-ไส้ปลาอัตรา 2,000 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่เกษตรกรใช้ทำให้ข้าวพันธุ์หอมสุพรรณบุรีและกข 10 มีน้ำหนักกอแห้งเฉลี่ยสูงที่สุด 73.0 กรัม/กอ สูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีน้ำหนักกอแห้งเฉลี่ย 70.0 กรัม/กอ เล็กน้อย (ตารางที่ 4) การปลูกโดยไม่ใส่ปุ๋ยชนิดใดๆ ทำให้ข้าว 2 พันธุ์มีน้ำหนักกอแห้งเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 38.6 กรัม/กอ หรือคิดเป็น 55.1% เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมี นอกจากนี้พบว่าปุ๋ย 4 ตำรับประกอบด้วย 1) น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 2,000 ลิตร/ไร่ 2) น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง อัตรา 2,000 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่เกษตรกรใช้ 3) น้ำหมักเศษ-ไส้ปลาอัตรา 1,000 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่เกษตรกรใช้ และ 4) น้ำหมักผัก-ผลไม้ อัตรา 2,000 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่เกษตรกรใช้ เป็น 4 ตำรับปุ๋ยที่ส่งเสริมให้ข้าวพันธุ์หอมสุพรรณบุรี และกข 10 มีการเจริญเติบโตได้ดี มีน้ำหนักกอแห้งระหว่าง 56.7-59.9 กรัม/กอ หรือเป็นสัดส่วน 81.0-85.6% เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามอัตราที่เกษตรกรนิยมใช้ซึ่งสูงกว่าอัตราที่ทางราชการแนะนำ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างน้ำหมัก 3 ชนิด พบว่า น้ำหมักเศษ-ไส้ปลาทำให้ข้าวทั้ง 2 พันธุ์ที่ใช้ในการทดลองมีน้ำหนักกอแห้งเฉลี่ยมากที่สุดระหว่าง 43.9-59.9 กรัม/กอ รองลงมาคือ น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง (45.7-52.2 กรัม/กอ) ส่วนน้ำหมักเปลือก-เนื้อสับปะรดพบว่าให้น้ำหนักกอแห้งน้อยที่สุด 37.7-40.1 กรัม/กอ สอดคล้องกับรายงานการศึกษาของสุรชัย (2546) ที่รายงานว่า น้ำหนักแห้งผักกวางตุ้งจากการใช้น้ำหมักปลา (4.9 กรัม/กระถาง) สูงกว่าการใช้น้ำหมักพืชที่ทำให้ผักกวางตุ้งมีน้ำหนักแห้งเพียง 1.7 กรัม/กระถาง นอกจากนี้ผลการทดลองยังสอดคล้องกับผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในน้ำหมักชีวภาพ 4 ชนิดนี้ที่พบว่า น้ำหมักจากเศษ-ไส้ปลาและน้ำหมักจากเปลือก-หัวกุ้ง มีปริมาณธาตุไนโตรเจนสูงกว่าน้ำหมักจากผักบุ้ง-ผักตบชวา และน้ำหมักจากเปลือก-เนื้อสับปะรด ประมาณ 10 เท่า (ตารางที่ 2) ดังนั้นน้ำหมักจากเศษ-ไส้ปลา และน้ำหมักจากเปลือก-หัวกุ้ง จึงส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นข้าวได้ดีกว่าน้ำหมักผักบุ้ง-ผักตบชวาและน้ำหมักจากเปลือก-เนื้อสับปะรด เนื่องจากมีปริมาณธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสสูงกว่านั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของชนิดและอัตราน้ำหมักชีวภาพต่อผลผลิตของข้าวพันธุ์หอมสุพรรณบุรี และกข 10

ผลการทดลองพบว่า ปุ๋ยตำรับต่างๆ ทำให้ข้าวพันธุ์หอมสุพรรณบุรี และกข 10 ให้ผลผลิตแตกต่างกัน โดยในการปลูก**ทดลองครั้งที่ 1** พบว่า น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 2,000 ลิตร/ไร่ ทำให้ข้าวหอมสุพรรณบุรีให้ผลผลิตสูงสุด 1,391.6 กก./ไร่ รองลงมาคือ การใช้น้ำหมักเศษ-ไส้ปลาอัตรา 2,000 และ 500 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่เกษตรกรใช้ ให้ผลผลิตเท่ากับ 1,232.1 และ 1,130.3 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 5) สูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีสูตรและอัตราที่เกษตรกรใช้ซึ่งให้ผลผลิต 950.7 กก./ไร่ เป็นที่น่าสังเกตว่า การไม่ใส่ปุ๋ยสำหรับการปลูกข้าวครั้งแรกในดินเหนียวชุดนี้ข้าวหอมสุพรรณบุรียังให้ผลผลิตสูงถึง 892.4 กก./ไร่ อาจเป็นเพราะว่าดินที่ใช้ในการทดลองในครั้งนี้มีความอุดมสมบูรณ์สูง ซึ่งผู้วิจัยอยู่ระหว่างส่งตัวอย่างไปตรวจวิเคราะห์ สำหรับการปลูก**ทดลองครั้งที่ 2** พบว่า 3 ตำรับปุ๋ย ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยตำรับอื่นๆ ประกอบด้วย 1) น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 2,000 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่เกษตรกรใช้ 2) น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง อัตรา 2,000 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่เกษตรกรใช้ และ 3) การใช้ปุ๋ยเคมีสูตรและอัตราที่เกษตรกรใช้ [สูตร 16-20-0 (25 กก./ไร่) + 46-0-0 (20 กก./ไร่)] โดยปุ๋ย 3 ตำรับนี้ทำให้ข้าวหอมสุพรรณบุรีให้ผลผลิตเท่ากับ 1,113.4, 1,045.5 และ 987.2 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ขณะที่การไม่ใส่ปุ๋ยชนิดใดๆ ในการปลูกข้าวครั้งที่ 2 นี้ พบว่า ข้าวพันธุ์หอมสุพรรณบุรีให้ผลผลิต 606.4 กก./ไร่ ซึ่งต่ำกว่าผลผลิตที่ได้จากการปลูกครั้งแรก 286.0 กก./ไร่

ส่วนการปลูก**ทดลองครั้งที่ 3** พบว่าผลผลิตของข้าวพันธุ์กข 10 ที่ได้จากการใช้ปุ๋ยตำรับต่างๆ มีความแตกต่างกัน ($p<0.01$) โดย 3 ตำรับปุ๋ยที่ให้ผลผลิตสูงกว่าปุ๋ยตำรับอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ ประกอบด้วย 1) น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 2,000 ลิตร/ไร่ 2) น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 2,000 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่เกษตรกรใช้ และ 3) น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง อัตรา 2,000 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่เกษตรกรใช้ ให้ผลผลิต 1,118.1, 1,092.7 และ 1,043.2 กก./ไร่ ตามลำดับ สูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีสูตรและอัตราที่เกษตรกรใช้ ซึ่งให้ผลผลิตเพียง 756.3 กก./ไร่ การไม่ใส่ปุ๋ยชนิดใดๆ ให้ผลผลิต 400.5 กก./ไร่ ขณะที่ การใช้น้ำหมักผัก-ผลไม้ อัตรา 500-2,000 ลิตร/ไร่ ให้ผลผลิตระหว่าง 360.8-379.5 กก./ไร่ ซึ่งน้อยกว่าการปลูกโดยไม่ใส่ปุ๋ย แสดงว่าข้าวพันธุ์กข 10 ตอบสนองต่อน้ำหมักจากผัก-ผลไม้ ไปในทางลบ อาจเนื่องจากสภาพความเป็นกรดของน้ำหมักชนิดนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 น้ำหนักกอแห้งของข้าวพันธุ์หอมสุพรรณบุรี และ กข 10 จากการใช้ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักจากอินทรีย์วัตถุ 3 ชนิด ปลูกทดลองซ้ำในกระถาง 3 ครั้ง ด้วยดินเหนียวชุดดินบางกอก

ตำรับปุ๋ย	น้ำหนักกอแห้ง (กรัม/กอ)				น้ำหนักกอเปรียบเทียบ (%)
	หอมสุพรรณบุรี		กข 10	น้ำหนักกอเฉลี่ย	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
1. ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 (25 กก./ไร่)+ 46-0-0 (20 กก./ไร่)	98.6	66.0	40.0	70.0	100
2. ไม่ใส่ปุ๋ย	62.8	32.4	20.5	38.6	55.1
3. น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 500 ลิตรต่อไร่	66.1	34.2	31.4	43.9	62.7
4. น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 1,000 ลิตรต่อไร่	75.2	33.9	41.9	50.3	71.9
5. น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 2,000 ลิตรต่อไร่	74.8	45.1	59.9	59.9	85.6
6. น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 500 ลิตรต่อไร่+ ปุ๋ยเคมี[1]	77.3	43.2	39.3	53.3	76.1
7. น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 1,000 ลิตรต่อไร่+ ปุ๋ยเคมี[1]	78.3	47.8	44.7	56.9	81.3
8. น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 2,000 ลิตรต่อไร่+ ปุ๋ยเคมี[1]	88.8	68.4	61.9	73.0	104.3
9. น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง 500 ลิตรต่อไร่	73.8	36.6	26.8	45.7	65.3
10. น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง 1,000 ลิตรต่อไร่	76.5	38.1	36.7	50.4	72.0
11. น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง 2,000 ลิตรต่อไร่	75.0	35.1	46.6	52.2	74.6
12. น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง 500 ลิตรต่อไร่ + ปุ๋ยเคมี [1]	75.4	41.2	33.9	50.2	71.7
13. น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง 1,000 ลิตรต่อไร่ + ปุ๋ยเคมี[1]	64.6	51.0	47.9	54.5	77.9
14. น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง 2,000 ลิตรต่อไร่ + ปุ๋ยเคมี[1]	60.9	61.3	55.3	59.2	84.6
15. น้ำหมักผัก- ผลไม้[2] 500 ลิตรต่อไร่	65.8	28.4	19.0	37.7	53.9
16. น้ำหมักผัก- ผลไม้[2] 1,000 ลิตรต่อไร่	65.3	31.2	21.3	39.3	56.1
17. น้ำหมักผัก- ผลไม้[2] 2,000 ลิตรต่อไร่	67.1	29.1	24.0	40.1	57.3
18. น้ำหมักผัก- ผลไม้[2] 500 ลิตรต่อไร่ + ปุ๋ยเคมี[1]	66.1	45.9	34.1	48.7	69.6
19. น้ำหมักผัก- ผลไม้[2] 1,000 ลิตรต่อไร่ + ปุ๋ยเคมี[1]	68.8	46.6	30.2	48.5	69.3
20. น้ำหมักผัก- ผลไม้[2] 2,000 ลิตรต่อไร่ + ปุ๋ยเคมี[1]	81.7	53.9	34.6	56.7	81.0
F-test	**	**	**	-	-
LSD.01	18.0	9.4	11.2	-	-
C.V. (%)	14.6	13.3	19.8	-	-

หมายเหตุ ** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

[1] ปุ๋ยเคมี สูตร 16-20-0 (12.5 กก./ไร่)+ 46-0-0 (10 กก./ไร่)

[2] น้ำหมักจากผักบุ้ง-ผักตบชวาและน้ำหมักเปลือก-เนื้อสับปะรด อัตราส่วน 1:1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ผลผลิตของข้าวพันธุ์หอมสุพรรณบุรี และ กข 10 จากการใช้ปุ๋ยเคมี และน้ำหมักจากอินทรีย์วัตถุ 3 ชนิด ปลูกทดลองซ้ำในกระถาง 3 ครั้ง ด้วยดินเหนียวชุดดินบางกอก

ตำรับปุ๋ย	ผลผลิต (กก./ไร่)				ผลผลิตเปรียบเทียบ (%)
	หอมสุพรรณบุรี		กข 10	ผลผลิตเฉลี่ย	
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
1. ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 (25 กก./ไร่)+ 46-0-0 (20 กก./ไร่)	950.7b	987.2ab	756.3cde	898.1	100
2. ไม่ใส่ปุ๋ย	892.4b	606.4fg	400.5h	633.1	70.5
3. น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 500 ลิตรต่อไร่	944.6b	586.5g	526.8fgh	686.0	76.4
4. น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 1,000 ลิตรต่อไร่	1,013.5b	652.7efg	760.4cd	788.7	87.8
5. น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 2,000 ลิตรต่อไร่	1,391.6a	813.8c	1,118.9a	1,108.1	123.4
6. น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 500 ลิตรต่อไร่+ ปุ๋ยเคมี[1]	1,130.3ab	832.3c	735.2cde	899.3	100.1
7. น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 1,000 ลิตรต่อไร่+ ปุ๋ยเคมี[1]	1,026.2b	815.8c	752.9cde	865.0	96.3
8. น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 2,000 ลิตรต่อไร่+ ปุ๋ยเคมี[1]	1,232.1ab	1,113.4a	1,092.7ab	1,146.1	127.6
9. น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง 500 ลิตรต่อไร่	975.6b	562.1g	459.0gh	665.6	74.1
10. น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง 1,000 ลิตรต่อไร่	951.1b	609.0fg	624.7efg	728.3	81.1
11. น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง 2,000 ลิตรต่อไร่	1,069.7b	631.5defg	901.4bc	867.5	96.6
12. น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง 500 ลิตรต่อไร่ + ปุ๋ยเคมี [1]	1,027.8b	641.2defg	664.3def	777.8	86.6
13. น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง 1,000 ลิตรต่อไร่ + ปุ๋ยเคมี[1]	1,032.9b	783.0cd	910.2bc	908.7	101.2
14. น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง 2,000 ลิตรต่อไร่ + ปุ๋ยเคมี[1]	1,058.5b	1,045.5ab	1,043.2ab	1,049.1	116.8
15. น้ำหมักผัก-ผลไม้[2] 500 ลิตรต่อไร่	910.5b	524.7g	360.8h	598.7	66.7
16. น้ำหมักผัก-ผลไม้[2] 1,000 ลิตรต่อไร่	948.1b	574.7g	348.3h	623.7	69.4
17. น้ำหมักผัก-ผลไม้[2] 2,000 ลิตรต่อไร่	987.9b	501.1g	379.5h	622.8	69.3
18. น้ำหมักผัก-ผลไม้[2] 500 ลิตรต่อไร่ + ปุ๋ยเคมี[1]	1,053.2b	775.0cde	603.6efg	810.6	90.3
19. น้ำหมักผัก-ผลไม้[2] 1,000 ลิตรต่อไร่ + ปุ๋ยเคมี[1]	954.5b	762.3cdef	614.4efg	777.1	86.5
20. น้ำหมักผัก-ผลไม้[2] 2,000 ลิตรต่อไร่ + ปุ๋ยเคมี[1]	902.0b	919.1b	699.0def	840.0	93.5
F-test	*	**	**	-	-
C.V. (%)	17.8	11.4	22.4	-	-

หมายเหตุ * แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

[1] ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 (12.5 กก./ไร่)+ 46-0-0 (10 กก./ไร่)

[2] น้ำหมักจากผักบุ้ง-ผักตบชวา และน้ำหมักเปลือก-เนื้อสับปะรด อัตราส่วน 1:1

อักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กในสดมภ์เดียวกันแตกต่างกันแสดงว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลองที่ 1

1. น้ำหมักชีวภาพที่ได้จากอินทรีย์วัตถุแต่ละชนิดมีคุณสมบัติและปริมาณธาตุอาหารพืชแตกต่างกัน โดยน้ำหมักที่ได้จากเศษ-ไส้ปลา และจากเปลือก-หัวกุ้ง มีปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และแคลเซียม สูงกว่าน้ำหมักที่ได้จากผักบุ้ง-ผักตบชวา และจากเปลือก-เนื้อสับปะรด นอกจากนี้น้ำหมักจากเศษ-ไส้ปลา และเปลือก-หัวกุ้งยังมีค่าความเป็นกรด-ด่างเหมาะสมต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารต่อพืชด้วย คือ น้ำหมัก 2 ชนิดนี้ มีค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 7.73 และ 5.91 ตามลำดับ ขณะที่น้ำหมักจากผักบุ้ง-ผักตบชวา และน้ำหมักจากเปลือก-เนื้อสับปะรด มีค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 5.02 และ 3.70 ตามลำดับ โดยเฉพาะน้ำหมักจากเปลือก-เนื้อสับปะรดที่มีสภาพเป็นกรดจัด จะทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารบางชนิดต่อพืชลดลง ขณะเดียวกันอาจทำให้ธาตุบางชนิด เช่น เหล็กและแมงกานีส เป็นพิษต่อพืชได้
2. ผลของชนิดและอัตราการใช้น้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์หอมสุพรรณบุรี และ กข 10 ปลูกในดินเหนียวชุดดินบางกอกต่อเนื่องกัน พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ผลการทดลองพบว่า สามารถใช้น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา และน้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง อัตรา 1,000-2,000 ลิตร/ไร่ ทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี ในการปลูกข้าวพันธุ์หอมสุพรรณบุรี และ กข 10 ในดินเหนียวชุดดินบางกอกได้ หรืออาจใช้น้ำหมัก 2 ชนิดนี้ หรือน้ำหมักผักบุ้ง-ผักตบชวา น้ำหมักเปลือก-เนื้อสับปะรด อัตรา 500 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่เกษตรกรใช้ทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราสูงตามที่เกษตรกรใช้ [สูตร 16-20-0 (25 กก./ไร่) + 46-0-0 (20 กก./ไร่)] ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของชนิดและอัตราปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวเหนียวพันธุ์กข 10

วัสดุและอุปกรณ์สำหรับการทดลองที่ 2

1. เมล็ดข้าวเหนียวพันธุ์กข 10
2. กระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 นิ้ว
3. ดินเหนียว ชุดดินบางกอก
4. ปุ๋ย
   - 4.1 ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 และ 46-0-0
   - 4.2 ปุ๋ยคอก (มูลโค)
   - 4.3 ปุ๋ยคอก (มูลไก่)
5. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ไม้เมตร ถุงกระดาษ ปากกา ตาข่ายป้องกันนก เทปกาว และกระบอกตวง เป็นต้น

วิธีการทดลองที่ 2

ทำการทดลองโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) จำนวน 6 ซ้ำ ปลูกทดลองโดยการย้ายต้นกล้าอายุ 40 วันลงปลูกในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 นิ้ว จำนวน 3 ต้น/กระถาง (3 ต้น/กอ) จำนวน 8 กระถางต่อหน่ายทดลอง สิ่งทดลองประกอบด้วยปุ๋ยตำรับต่างๆ จำนวน 15 ตำรับ ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กก./ไร่ ใส่หลังจากปักดำ 7 วัน และสูตร 46-0-0 อัตรา 15 กก./ไร่ หลังจากปักดำ 4 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 2 ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 12.5 กก./ไร่ ใส่หลังจากปักดำ 7 วัน และสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่ หลังจากปักดำ 4 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 3 มูลโค อัตรา 500 กก./ไร่ ใส่ขณะเตรียมดินก่อนปักดำประมาณ 7 วัน

สิ่งทดลองที่ 4 มูลโค อัตรา 1,000 กก./ไร่ ใส่ขณะเตรียมดินก่อนปักดำประมาณ 7 วัน

สิ่งทดลองที่ 5 มูลโค อัตรา 2,000 กก./ไร่ ใส่ขณะเตรียมดินก่อนปักดำประมาณ 7 วัน

สิ่งทดลองที่ 6 มูลโค อัตรา 500 กก./ไร่ ใส่ขณะเตรียมดินก่อนปักดำประมาณ 7 วันร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 12.5 กก./ไร่ หลังปักดำ 1 สัปดาห์และสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่ หลังปักดำ 4 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 7 มูลโค อัตรา 1,000 กก./ไร่ ใส่ขณะเตรียมดินก่อนปักดำประมาณ 7 วันร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 12.5 กก./ไร่ หลังปักดำ 1 สัปดาห์และสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่ หลังปักดำ 4 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งทดลองที่ 8 มูลโค อัตรา 2,000 กก./ไร่ ใส่ขณะเตรียมดินก่อนปักดำประมาณ 7 วันร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 12.5 กก./ไร่ หลังปักดำ 1 สัปดาห์และสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่ หลังปักดำ 4 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 9 มูลไก่ อัตรา 500 กก./ไร่ ใส่ขณะเตรียมดินก่อนปักดำประมาณ 7 วัน

สิ่งทดลองที่ 10 มูลไก่ อัตรา 1,000 กก./ไร่ ใส่ขณะเตรียมดินก่อนปักดำประมาณ 7 วัน

สิ่งทดลองที่ 11 มูลไก่ อัตรา 2,000 กก./ไร่ ใส่ขณะเตรียมดินก่อนปักดำประมาณ 7 วัน

สิ่งทดลองที่ 12 มูลไก่ อัตรา 500 กก./ไร่ ใส่ขณะเตรียมดินก่อนปักดำประมาณ 7 วันร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 12.5 กก./ไร่ หลังปักดำ 1 สัปดาห์และสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่ หลังจากปักดำ 4 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 13 ใส่ปุ๋ยคอก (มูลไก่) อัตรา 1,000 กก./ไร่ ใส่ขณะเตรียมดินก่อนปักดำประมาณ 7 วันในขั้นตอนการเตรียมดิน แล้วพักดินไว้อย่างน้อย 7 วัน แล้วจึงปักดำ หลังจากปักดำแล้ว 7 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 12.5 กก./ไร่ หลังปักดำ 1 สัปดาห์ และใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่ หลังปักดำ 4 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 14 ใส่ปุ๋ยคอก (มูลไก่) อัตรา 2,000 กก./ไร่ ใส่ขณะเตรียมดินก่อนปักดำประมาณ 7 วันในขั้นตอนการเตรียมดิน แล้วพักดินไว้อย่างน้อย 7 วัน แล้วจึงปักดำ หลังจากปักดำแล้ว 7 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 12.5 กก./ไร่ หลังปักดำ 1 สัปดาห์ และใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่ หลังปักดำ 4 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 15 ไม่ใส่ปุ๋ย

ผลการทดลองที่ 2 และวิจารณ์

ผลของชนิดและอัตราปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของข้าวพันธุ์ กข10

ผลการทดลอง พบว่า ตำรับปุ๋ยมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวเหนียวพันธุ์กข 10 ($p<0.01$) โดยพบว่าการใช้มูลไก่ 2,000 กก./ไร่ ร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 12.5 กก./ไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่ ทำให้ข้าวเหนียวพันธุ์กข 10 ให้ผลผลิตข้าวเปลือกสูงสุด เท่ากับ 940.3 กก./ไร่ (ตารางที่ 6) รองลงมาได้แก่ การใช้มูลไก่ 1,000 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 12.5 กก./ไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่ และการใช้มูลไก่ 2,000 กก./ไร่ ให้ผลผลิตเท่ากับ 807.0 และ 744.4 กก./ไร่ ตามลำดับ และพบว่า การใช้มูลโค 500 กก./ไร่ ทำให้ข้าวเหนียวพันธุ์กข 10 ให้ผลผลิตข้าวเปลือกต่ำกว่าการใช้ปุ๋ยตำรับอื่นๆ คือให้ผลผลิตเท่ากับ 364.8 กก./ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยที่ให้ผลผลิต 338.8 กก./ไร่ เพียง 26.8 กิโลกรัม เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขณะที่ Chettri *et al.* (2003) ศึกษาผลของปุ๋ยคอก (farmyard manure) และปุ๋ยพืชสดต่อผลผลิตของข้าวและข้าวสาลีที่ปลูกหมุนเวียนกันเป็นเวลานานถึง 8 ปี ในประเทศภูฐาน (Bhutan) รายงานว่าการใช้ปุ๋ยคอกอัตรา 1.12 ตัน/ไร่ ก่อนการปลูกข้าวสาลีต่อเนื่องกันเป็นเวลา 8 ปี ทำให้อินทรีย์คาร์บอน (organic carbon) ในดินเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจาก 1.4% เป็น 1.6% แต่การใช้ปุ๋ยคอกไม่ทำให้ผลผลิตข้าวและข้าวสาลีเพิ่มสูงขึ้น แต่การใช้ปุ๋ยคอกในอัตรานี้ (1.12 ตัน/ไร่) ทำให้ผลผลิตข้าวคงที่อยู่ในระดับ 640-960 กก./ไร่

ผลของชนิดและอัตราปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีต่อจำนวนรวงต่อกอ

จำนวนรวงต่อกอของข้าวเหนียวพันธุ์กข 10 ที่ได้จากการใช้ปุ๋ยตำรับต่างๆ มีความแตกต่างกัน ($p<0.01$) โดยพบว่า การใช้มูลไก่ 2,000 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 12.5 กก./ไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่ ทำให้ข้าวเหนียวพันธุ์กข 10 มีจำนวนรวงต่อกอสูงสุดเท่ากับ 25.6 รวงต่อกอ และพบว่า การใช้มูลโค 500 กก./ไร่ ทำให้ข้าวเหนียวพันธุ์กข 10 มีจำนวนรวงต่อกอต่ำกว่าการใช้ปุ๋ยตำรับอื่นๆ คือให้จำนวนรวงต่อกอเท่ากับ 13.3 รวงต่อกอ ซึ่งไม่แตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยเคมีที่ให้จำนวนรวงต่อกอเท่ากับ 13.1 รวงต่อกอ (ตารางที่ 6)

ผลของชนิดและอัตราปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีต่อความสูงของต้นข้าว

ความสูงของต้นหรือกอข้าววัดจากระดับผิวดินถึงข้อของปล้องสุดท้ายหรือข้อของก้านรวง (peduncle) พบว่า ข้าวเหนียวพันธุ์กข 10 มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 86.4 เซนติเมตร และพบว่าการใช้มูลไก่อัตรา 2,000 กก./ไร่ ทำให้ข้าวเหนียวพันธุ์กข 10 มีความสูงมากที่สุดเท่ากับ 93.9 เซนติเมตร ส่วนการใช้มูลโค 500 กก./ไร่ พบว่าทำให้ข้าวเหนียวพันธุ์กข 10 มีความสูงน้อยกว่าการใช้ปุ๋ยตำรับอื่นๆ คือทำให้ข้าวเหนียวพันธุ์กข 10 มีความสูงเท่ากับ 79.3 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างจากการใช้มูลโค 1,000 กก./ไร่ และการไม่ใช้ปุ๋ย ที่ทำให้ข้าวเหนียวพันธุ์กข 10 มีความสูงเท่ากับ 79.7 และ 79.8 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ความสูง จำนวนรวงต่อกอ และผลผลิตของข้าวเหนียวพันธุ์กข 10 จากการใช้มูลโค มูลไก่ และปุ๋ยเคมี ปลูกในกระถางด้วยดินเหนียวชุดดินบางกอก

ตำรับปุ๋ย	ความสูง (ซม.)	จำนวนรวงต่อกอ	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลผลิตเปรียบเทียบ (%)
1. ปุ๋ยเคมี 16-20-0 (25 กก./ไร่) + 46-0-0 (15 กก./ไร่)	87.4 defg	20.8 bcd	650.1 cde	100
2. ปุ๋ยเคมี 16-20-0 (12.5 กก./ไร่) + 46-0-0 (7.5 กก./ไร่)	84.7 g	17.5 ef	510.1 fgh	78.5
3. มูลโค 500 กก./ไร่	79.3 h	13.3 h	364.8 ij	56.1
4. มูลโค 1,000 กก./ไร่	79.7 h	14.2 gh	422.8 hij	65.0
5. มูลโค 2,000 กก./ไร่	81.2 h	15.7 fgh	451.0 ghi	69.4
6. มูลโค 500 กก./ไร่ + ปุ๋ยเคมี[1]	85.1 fg	17.1 efg	500.8 fgh	77.0
7. มูลโค 1,000 กก./ไร่ + ปุ๋ยเคมี[1]	88.4 def	18.0 def	546.9 efg	84.1
8. มูลโค 2,000 กก./ไร่ + ปุ๋ยเคมี[1]	86.6 efg	19.2 cde	656.5 cd	101.0
9. มูลไก่ 500 กก./ไร่	86.5 efg	19.4 cde	571.6 def	87.9
10. มูลไก่ 1,000 กก./ไร่	90.1 bcd	19.8 cde	659.9 cd	101.5
11. มูลไก่ 2,000 กก./ไร่	93.9 a	21.4 bc	744.4 bc	114.5
12. มูลไก่ 500 กก./ไร่ + ปุ๋ยเคมี[1]	89.1 cde	21.8 bc	670.3 cd	103.1
13. มูลไก่ 1,000 กก./ไร่ + ปุ๋ยเคมี[1]	92.6 ab	23.4 ab	807.0 b	124.3
14. มูลไก่ 2,000 กก./ไร่ + ปุ๋ยเคมี[1]	92.2 abc	25.6 a	940.3 a	144.6
15. ไม่ใส่ปุ๋ย	79.8 h	13.1 h	338.8 j	52.0
F-test	**	**	**	-
C.V. (%)	3.2	14.2	16.1	-

หมายเหตุ ** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

[1] ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 (12.5 กก./ไร่) + 46-0-0 (7.5 กก./ไร่)

ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กในสดมภ์เดียวกันแตกต่างกันแสดงว่าแตกต่างทางสถิติจากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลองที่ 2

1. ปุ๋ยตำรับต่างๆ ทำให้ความสูง จำนวนรวง/กอ และผลผลิตของข้าวเหนียวพันธุ์กข 10 แตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$)
2. การใช้มูลไก่ 2,000 กก./ไร่ รองพื้นก่อนการปักดำ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่ทางราชการแนะนำ [สูตร 16-20-0 (12.5 กก./ไร่) + 46-0-0 (7.5 กก./ไร่)] หลังจากการปักดำทำให้ข้าวเหนียวพันธุ์กข 10 ให้ผลผลิตข้าวเปลือกสูงสุดเท่ากับ 940.3 กก./ไร่ ซึ่งสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีสูตรและอัตราที่ทางราชการแนะนำถึง 1.45 เท่า และยังพบว่าการใช้มูลไก่ 500, 1,000 และ 2,000 กก./ไร่ ก่อนการปักดำสามารถทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีสูตรและอัตราที่ทางราชการแนะนำได้ เพราะสามารถทำให้ข้าวเหนียวพันธุกข 10 ให้ผลผลิตอยู่ในระดับเดียวกัน และพบว่าการปลูกข้าวโดยไม่ใช้ปุ๋ยทำให้ข้าวเหนียวพันธุ์กข 10 ให้ผลผลิตต่ำสุดเท่ากับ 338.0 กก./ไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของมูลไก่ น้ำหมักจากเศษ-ไส้ปลา และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ปลูกในดินร่วนทราย

จากผลการทดลองที่ 1 และผลการทดลองที่ 2 ที่แสดงในตารางที่ 4-6 ซึ่งพบว่าน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา น้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง และมูลไก่ เป็นปุ๋ยอินทรีย์ 3 ชนิดที่สามารถใช้ทดแทนหรือใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีในการปลูกข้าวในดินเหนียว(ชุดดินบางกอก)ได้ ผู้วิจัยจึงนำน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา และมูลไก่มาทดลองกับการปลูกข้าวในดินร่วนทรายในการทดลองที่ 3 โดยมีวิธีการและผลการทดลองดังนี้

วัสดุและอุปกรณ์สำหรับการทดลองที่ 3

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105
2. กระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 นิ้ว
3. ดินที่ใช้ปลูกเป็นดินร่วนทราย ซึ่งเป็นชุดดินมาบบอน จากสถานีวิจัยเขาหินซ้อน สถาบันอินทรีจันทรสถิตย์เพื่อการค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยคุณสมบัติของดินที่ใช้สำหรับการทดลองในครั้งนี้แสดงในตารางที่ 7 โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างจำนวน 4 ตัวอย่าง
4. น้ำหมักชีวภาพจาก เศษ-ไส้ปลา
5. มูลไก่
6. ปุ๋ยเคมีสูตร 18-12-6 + 2.3S (ใช้ปุ๋ยสูตรนี้เนื่องจากดินเป็นดินร่วนปนทราย) และ สูตร 46-0-0
7. ตู้อบแห้ง
7. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ไม้เมตร ถุงกระดาษ ปากกา ตาข่ายป้องกันนก เทปกาว และกระบอกตวง เป็นต้น

คุณสมบัติของดินที่ใช้ในการทดลองที่ 3

ดินที่นำมาใช้เป็นวัสดุปลูกในงานทดลองที่ 3 นี้มีลักษณะเป็นดินร่วนทราย (loamy sand) จัดอยู่ในชุดดินมาบบอน นำมาจากสถานีวิจัยเขาหินซ้อน สถาบันอินทรีจันทรสถิตย์เพื่อการค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยสุ่มเก็บตัวอย่างดินที่ความลึก 0-25 เซนติเมตร จำนวน 4 ตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติ พบว่า ดินเป็นกรดมีอินทรีย์วัตถุต่ำมาก โพแทสเซียมต่ำมาก ฟอสฟอรัสสูง แคลเซียมต่ำมาก แมกนีเซียมต่ำ แมงกานิสและสังกะสีปานกลาง และธาตุเหล็กสูง ดินที่มีคุณสมบัติเช่นนี้ หากต้องการปลูกพืชให้ได้ผลผลิตในระดับที่น่าพอใจ ควรมีการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยอินทรีย์อื่นๆ บำรุงดินทุกปี และควรต้องใส่ปูนโดโลไมท์อัตรา 150-200 กก./ไร่ คลุกเคล้าลงในดินก่อนปลูกพืช และควรใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม เช่น ปุ๋ยสูตร 0-0-60 และแมกนีเซียมซัลเฟต อัตรา 5-10 กก./ไร่ ในการปลูกพืชแต่ละครั้ง

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 ปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองบางชนิดในดินร่วนทรายชุดดินมาบบอนซึ่งสุ่มเก็บตัวอย่างจากสถานีวิจัยเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา (4 ตัวอย่าง) ก่อนนำมาใช้เป็นวัสดุทดลองในการทดลองที่ 3

ธาตุอาหาร	ปริมาณธาตุอาหาร	ปริมาณเฉลี่ยจาก 4 ตัวอย่าง
อินทรียวัตถุ (%)	0.48-0.79	0.64
P (ppm)	48.3-64.4	53.85
K (ppm)	9.82-43.3	27.11
Ca (ppm)	66.6-182.0	117.52
Mg (ppm)	5.07-20.3	14.49
Fe (ppm)	31.0-61.6	44.92
Mn (ppm)	3.98-10.7	6.99
Zn (ppm)	0.33-0.96	0.73
pH	3.75-4.38	4.09

วิธีการทดลองที่ 3

ทำการทดลองโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) จำนวน 6 ซ้ำ ปลูกทดลองโดยการย้ายต้นกล้าอายุ 30 วันลงปลูกในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 นิ้ว จำนวน 3 ต้น/กระถาง (3 ต้น/กอ) จำนวน 8 กระถางต่อหน่ายทดลอง สิ่งทดลองประกอบด้วยปุ๋ยตำรับต่างๆ จำนวน 12 ตำรับ ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 ปุ๋ยเคมีสูตร 18-12-6 + 2.3S อัตรา 30 กก./ไร่ ใส่พร้อมปักดำ และสูตร 46-0-0 อัตรา 15 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 3 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 2 ปุ๋ยเคมีสูตร 18-12-6 + 2.3S อัตรา 15 กก./ไร่ ใส่พร้อมปักดำ และสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 3 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 3 มูลไก่ อัตรา 1,000 กก./ไร่ ใส่รองพื้นก่อนปลูก

สิ่งทดลองที่ 4 มูลไก่ อัตรา 2,000 กก./ไร่ ใส่รองพื้นก่อนปลูก

สิ่งทดลองที่ 5 น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 1,000 ลิตร/ไร่ แบ่งใส่ 4 ครั้งหลังปักดำ 1, 3, 5 และ 7 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 6 น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา2,000 ลิตร/ไร่ แบ่งใส่ 4 ครั้งหลังปักดำ 1, 3, 5 และ 7 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งทดลองที่ 7 มูลไก่ 1,000 กก./ไร่ ใส่รองพื้นก่อนปลูกร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 18-12-6 + 2.3S อัตรา 15 กก./ไร่ ใส่พร้อมปักดำ และสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 3 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 8 น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 1,000 ลิตร/ไร่ แบ่งใส่ 4 ครั้งหลังปักดำ 1, 3, 5 และ 7 สัปดาห์ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 18-12-6 + 2.3S อัตรา 15 กก./ไร่ ใส่พร้อมปักดำ และสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 3 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 9 มูลไก่ 1,000 กก./ไร่ ใส่รองพื้นก่อนปลูก และน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 1,000 ลิตร/ไร่ แบ่งใส่ 4 ครั้งหลังปักดำ 1, 3, 5 และ 7 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 10 มูลไก่ 1,000 กก./ไร่ ใส่รองพื้นก่อนปลูก ร่วมกับน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 1,000 ลิตร/ไร่ แบ่งใส่ 4 ครั้งหลังปักดำ 1, 3, 5 และ 7 สัปดาห์ และร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 18-12-6 + 2.3S อัตรา 15 กก./ไร่ ใส่พร้อมปักดำ และสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 3 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 11 มูลไก่ 500 กก./ไร่ ใส่รองพื้นก่อนปลูก ร่วมกับน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 500 ลิตร/ไร่ แบ่งใส่ 4 ครั้งหลังปักดำ 1, 3, 5 และ 7 สัปดาห์ และร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 18-12-6 + 2.3S อัตรา 15 กก./ไร่ ใส่พร้อมปักดำ และสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่ ใส่หลังปักดำ 3 สัปดาห์

สิ่งทดลองที่ 12 ไม่ใส่ปุ๋ย

ผลการทดลองที่ 3 และวิจารณ์

ผลของชนิดและอัตราปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105

ผลการทดลองพบว่า ชนิดและอัตราปุ๋ยมีผลต่อความสูงของลำต้นหรือกอ และน้ำหนักแห้งของกอข้าวอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.01$) (ตารางที่ 8)โดยปุ๋ย 4 ตำรับที่ทำให้ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีความสูงของลำต้นสูงกว่าปุ๋ยตำรับอื่นๆ ประกอบด้วย 1) มูลไก่ 1,000 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่ทางราชการแนะนำ [สูตร 18-12-6+2.3S (15 กก./ไร่) + 46-0-0 (7.5 กก./ไร่)] 2) มูลไก่ 1,000 กก./ไร่ ร่วมกับน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 1,000 ลิตร/ไร่ 3) มูลไก่ 500 กก./ไร่ ร่วมกับน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 500 ลิตร/ไร่ และร่วมกับปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่ทางราชการแนะนำ และ 4) มูลไก่ 1,000 กก./ไร่ ร่วมกับน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 1,000 ลิตร/ไร่ และร่วมกับปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่ทางราชการแนะนำ ซึ่งปุ๋ย 4 ตำรับนี้ทำให้ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีลำต้นสูงระหว่าง 72.4-77.2 เซนติเมตร (ตารางที่ 8) สูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่ทางราชการแนะนำ [สูตร 18-12-6+2.3S (30 กก./ไร่) + 46-0-0 (15 กก./ไร่)] (71.8 ซม.) และสูงกว่าการปลูกโดยไม่ใส่ปุ๋ย (65.3 ซม.) ส่วนน้ำหนักกอแห้ง พบว่า การใช้ปุ๋ยชนิดและอัตราต่างๆ ทำให้ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีน้ำหนักกอแห้งไม่แตกต่างกัน แต่มีน้ำหนักกอแห้งสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยชนิดใดๆ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

($p<0.01$) ที่มีน้ำหนักกอแห้งเพียง 17.5 กรัม/กอ (ตารางที่ 8) ขณะที่จงกล และธีรภัทร์ (2550) ศึกษาผลของมูลโคและน้ำหมักจากอินทรีย์วัตถุ 4 ชนิด ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 รายงานว่า การใช้น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา และน้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง อัตรา 1,000 ลิตร/ไร่ ทำให้ข้าวพันธุ์นางมลเอส-4 มีความสูงเท่าๆ กับการใช้ปุ๋ยเคมี [16-20-0 (50 กก./ไร่) + 46-0-0 (10 กก./ไร่)] นันทิยา และอิสรีย์ (2550) ทำการศึกษาในลักษณะเดียวกับการศึกษาของจงกล และธีรภัทร์ แต่ทดลองกับข้าวเหนียวพันธุ์เหนียวสันป่าตอง รางงานว่า การใช้น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 1,000 ลิตร/ไร่ ทำให้ข้าวเหนียวพันธุ์เหนียวสันป่าตอง มีความสูงและน้ำหนักกอแห้งสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี [16-20-0 (50 กก./ไร่) + 46-0-0 (10 กก./ไร่)] เล็กน้อย แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ

ผลของชนิดและอัตราปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105

ผลการทดลองซึ่งแสดงในตารางที่ 8 พบว่าปุ๋ยตำรับต่างๆ ทำให้ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 มีจำนวนรวง/กอ และผลผลิตแตกต่างกัน ($p<0.01$) โดยการใช้มูลไก่อัตรา 1,000 กก./ไร่ รองพื้นก่อนย้ายกล้าปลูกประมาณ 4-7วัน ร่วมกับน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 1,000 ลิตร/ไร่ และร่วมกับปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่ทางราชการแนะนำ [สูตร 18-12-6+2.3S (15 กก./ไร่) + 46-0-0 (7.5 กก./ไร่)] เป็นตำรับปุ๋ยที่ทำให้ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ให้ผลผลิตสูงสุด 624.9 กก./ไร่ (ตารางที่ 8) รองลงมาคือ การใช้น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 2,000 ลิตร/ไร่ ให้ผลผลิต 549.0 กก./ไร่ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับผลผลิตสูงสุด ขณะที่การใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่ทางราชการแนะนำ [สูตร 18-12-6+2.3S (30 กก./ไร่) + 46-0-0 (15 กก./ไร่)] และการใช้ปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่ทางราชการแนะนำให้ผลผลิต 409.5 และ 298.8 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนการไม่ใส่ปุ๋ยให้ผลผลิตเพียง 160.5 กก./ไร่ ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าสามารถใช้น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 1,000-2,000 ลิตร/ไร่ ทดแทนปุ๋ยเคมีสำหรับการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในดินร่วนทรายได้ เนื่องจากให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน (379.4, 549.0 และ 409.5 กก./ไร่ ตามลำดับ) หรือหากต้องการให้ได้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่ทางราชการแนะนำ อาจใช้น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 1,000 ลิตร/ไร่ ร่วมกับมูลไก่ 1,000 กก./ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมี 21.3% คือให้ผลผลิต 496.9 กก./ไร่หรืออาจใช้น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 1,000 ลิตร/ไร่ ร่วมกับมูลไก่ 1,000 กก./ไร่ และร่วมกับปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่ทางราชการแนะนำ ซึ่งให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่ทางราชการแนะนำ 52.6% คือให้ผลผลิต 624.9 กก./ไร่หรืออาจใช้น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 500 ลิตร/ไร่ ร่วมกับมูลไก่ 500 กก./ไร่ และร่วมกับปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่ทางราชการแนะนำ ซึ่งให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีตามที่ราชการแนะนำ 29.9% คือให้ผลผลิต 531.8 กก./ไร่ (ตารางที่ 8) ผลการทดลองสอดคล้องกับผลการศึกษาของ นันทิยา และอิสรีย์ (2550) ที่รายงานว่า การใช้มูลโครองพื้นก่อนย้ายกล้าปลูกอัตรา 1,000 กก./ไร่ ร่วมกับการใช้น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา (500 ลิตร/ไร่) และร่วมกับน้ำหมักเปลือก-หัวกุ้ง (500 ลิตร/ไร่) ทำให้ข้าวเหนียวพันธุ์เหนียวสันป่าตองให้ผลผลิต (928.18 กก./ไร่) สูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราสูง [16-20-0 (50 กก./ไร่) + 46-0-0 (10 กก./ไร่)] ซึ่งให้ผลผลิต 864.9 กก./ไร่เล็กน้อย (ไม่แตกต่างทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และรายงานว่าการใช้น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 1,000 ลิตร/ไร่ ทำให้ข้าวเหนียวสันป่าตองให้ผลผลิต (834.37 กก./ไร่) ไม่แตกต่างจากการใช้ปุ๋ยเคมี (864.94 กก./ไร่)

สรุปผลการทดลองที่ 3

1. ชนิดและอัตราปุ๋ยมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกในดินร่วนทราย (ชุดดินมาบบอน) อย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่าการใช้มูลไก่ 1,000 กก./ไร่ ก่อนปลูกร่วมกับน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 1,000 ลิตร/ไร่ และร่วมกับปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่ทางราชการแนะนำเป็นตำรับปุ๋ยที่ทำให้ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ให้ผลผลิตสูงสุดสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีถึง 52.6%
2. น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 1,000-2,000 ลิตร/ไร่ สามารถใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีสำหรับการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในดินร่วนทรายได้ หรืออาจใช้มูลไก่อัตรา 1,000 กก./ไร่ หรือน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 1,000 ลิตร/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพียง 50% ของอัตราที่ทางราชการแนะนำ หรือใช้น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา (500 ลิตร/ไร่) ร่วมกับมูลไก่ (500 กก./ไร่) และร่วมกับปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่ทางราชการแนะนำทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่ทางราชการแนะนำได้เช่นกัน
3. ดินร่วนทราย (ชุดดินมาบบอน) เป็นดินกรดมีอินทรีย์วัตถุ โพแตสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียมต่ำมาก การปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในดินชนิดนี้มีความจำเป็นต้องใช้ปุ๋ย โดยเฉพาะอย่างยิ่งปุ๋ยอินทรีย์ เช่น น้ำหมักชีวภาพ หรือปุ๋ยคอก เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 การเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 จากการใส่ปุ๋ยเคมี มูลไก่ และน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา ปลูกทดลองในดินร่วนทรายชุดดินมาบบอน

ตำรับปุ๋ย	การเจริญเติบโต			ผลผลิต	
	ความสูง (ซม.)	น้ำหนักกอ (กรัม/กอ)	จำนวนรวง/กอ	ผลผลิต (กก./ไร่)	เปรียบเทียบ (%)
1. ปุ๋ยเคมีสูตร 18-12-6+2.3S (30 กก./ไร่)+ 46-0-0 (15 กก./ไร่)	71.8 bcd	47.1 a	12.0 def	409.5 c	100
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 18-12-6+2.3S (15 กก./ไร่)+ 46-0-0 (7.5 กก./ไร่)	67.9 de	33.9 ab	10.5 fg	298.8 de	73.0
3. มูลไก่ 1,000 กก./ไร่	63.8 e	35.8 a	7.1 h	210.9 fg	51.5
4. มูลไก่ 2,000 กก./ไร่	65.4 e	31.4 ab	8.0 gh	280.2 ef	68.4
5. น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 1,000 ลิตร/ไร่	70.6 bcd	44.6 a	12.8 cedf	379.4 cd	92.6
6. น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 2,000 ลิตร/ไร่	68.9 cde	39.0 a	17.5 a	549.0 ab	134.1
7. มูลไก่ 1,000 กก./ไร่ + ปุ๋ยเคมี[1]	72.4 abcd	32.8 ab	10.8 ef	386.6 c	95.1
8. น้ำหมักเศษไส้ปลา 1,000 ลิตร/ไร่+ ปุ๋ยเคมี[1]	73.4 abc	41.4 a	15.0 abc	513.0 b	125.3
9. มูลไก่ 1,000 กก./ไร่ + น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 1,000 ลิตร/ไร่	74.9 ab	40.1 a	14.5 bcd	496.9 b	121.3
10. มูลไก่ 1,000 กก./ไร่ + น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 1,000 ลิตร/ไร่ + ปุ๋ยเคมี[1]	77.2 a	44.4 a	17.1 ab	624.9 a	152.6
11. มูลไก่ 500 กก./ไร่ + น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 500 ลิตร/ไร่ + ปุ๋ยเคมี[1]	75.3 ab	36.8 a	13.5 ced	531.8 b	129.9
12. ไม่ใส่ปุ๋ย	65.3 e	17.5 b	6.7 h	160.5 g	39.2
F-test	**	**	**	**	-
C.V. (%)	4.3	22.4	14.0	17.9	-

หมายเหตุ ** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

[1] ปุ๋ยเคมี สูตร 18-12-6+2.3S (15 กก./ไร่) + 46-0-0 (7.5 กก./ไร่)

อักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กในสดมภ์เดียวกันแตกต่างกันแสดงว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 4 ศึกษาผลของมูลไก่ น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ปลูกเป็นข้าวไร่ (upland rice) ในดินร่วนทราย ชุดดินมาบบอน

จากผลการทดลองที่ 1-3 ซึ่งพบว่าน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา และมูลไก่สามารถนำมาใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีหรือใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีในการปลูกข้าวได้ แต่ผลการทดลองที่1-3 ที่แสดงในตารางที่ 4-6 และตารางที่ 8 นั้นเป็นการปลูกทดลองข้าวในสภาพนาสวน (lowland rice) คือสภาพที่มีน้ำตลอดฤดูปลูก ผู้วิจัยจึงได้ทำการทดลองที่ 4 เพื่อศึกษาผลของปุ๋ย 3 ชนิดนี้ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวที่ปลูกเป็นข้าวไร่ (upland rice) หรือปลูกบนพื้นที่ราบสูงในฤดูฝนและอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก (ให้น้ำช่วยบ้างในกรณีฝนทิ้งช่วงนาน) โดยการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกทดลองกับข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรในภาคกลางนิยมปลูกมากอีกพันธุ์หนึ่ง วิธีการทดลองและผลการทดลองมีรายละเอียดดังนี้

วัสดุและอุปกรณ์สำหรับการทดลองที่ 4

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 18-12-6 + 2.3S และ สูตร 46-0-0
3. น้ำหมักชีวภาพจาก เศษ-ไส้ปลา
4. มูลไก่
5. ตู้อบแห้ง
6. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ไม้เมตร ถุงกระดาษ ปากกา ตาข่ายดักนก เทปกาว กระบอกตวง เป็นต้น

วิธีการทดลองที่ 4

ปลูกทดลองในลักษณะการปลูกข้าวไร่ (upland rice) ในดินร่วนทราย ชุดดินมาบบอน ที่สถานีวิจัยเขาหินซ้อน สถาบันอินทรีจันทรสถิตย์เพื่อการค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอพนมสารคาม จังหวัด ฉะเชิงเทรา ในฤดูฝน ระหว่างเดือน กรกฎาคม-ตุลาคม 2552 ปลูกโดยการทำหลุม และหยอดเมล็ด (direct seed) 5-8 เมล็ด/หลุม ใช้ระยะปลูก 20×20 เซนติเมตร จำนวน 14 หลุม/แถว ปลูก 4 แถว/หน่วยทดลอง และเก็บข้อมูลจาก 2 แถวกลาง จำนวน 10 หลุม/แถว การให้น้ำส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ เว้นแต่ในกรณีที่ฝนทิ้งช่วงนานกว่าสัปดาห์จะมีการให้น้ำเสริม โดยวิธีการให้น้ำแบบฝนเทียม (sprinkle) ประมาณ 1 ครั้ง/สัปดาห์ โดยมีตำรับปุ๋ยเป็นสิ่งทดลองจำนวน 12 ตำรับดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 ปุ๋ยเคมีสูตร 18-12-6 + 2.3S อัตรา 30 กก./ไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 15 กก./ไร่

สิ่งทดลองที่ 2 ปุ๋ยเคมีสูตร 18-12-6 + 2.3S อัตรา 15 กก./ไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งทดลองที่ 3 มูลไก่ อัตรา 1,000 กก./ไร่

สิ่งทดลองที่ 4 มูลไก่ อัตรา 2,000 กก./ไร่

สิ่งทดลองที่ 5 น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 1,000 ลิตร/ไร่

สิ่งทดลองที่ 6 น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา2,000 ลิตร/ไร่

สิ่งทดลองที่ 7 มูลไก่ 1,000 กก./ไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร 18-12-6 + 2.3S อัตรา 15 กก./ไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่

สิ่งทดลองที่ 8 น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 1,000 ลิตร/ไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร 18-12-6 + 2.3S อัตรา 15 กก./ไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่

สิ่งทดลองที่ 9 มูลไก่ 1,000 กก./ไร่ และน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 1,000 ลิตร/ไร่

สิ่งทดลองที่ 10 มูลไก่ 1,000 กก./ไร่ น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 1,000 ลิตร/ไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร 18-12-6 + 2.3S อัตรา 15 กก./ไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่

สิ่งทดลองที่ 11 มูลไก่ 500 กก./ไร่ น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา อัตรา 500 ลิตร/ไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร 18-12-6 + 2.3S อัตรา 15 กก./ไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 7.5 กก./ไร่

สิ่งทดลองที่ 12 ไม่ใส่ปุ๋ย

วิธีการใช้ปุ๋ยแต่ละชนิดปฏิบัติ ดังนี้

1. มูลไก่ ใส่รองพื้นและพรวนดินกลบก่อนปลูก
2. น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา แบ่งใส่ 4 ครั้ง จำนวนเท่าๆ กัน ที่อายุ 3, 5, 7 และ 9 สัปดาห์หลังงอก โดยเจือจางกับน้ำให้มีความเข้มข้นไม่เกิน 10% รดให้กระจายทั่วแปลง
3. ปุ๋ยเคมีสูตร 18-12-6+2.3S ใส่ที่อายุ 4 สัปดาห์หลังงอก
4. ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ใส่ที่อายุ 6 สัปดาห์หลังงอก

ผลการทดลองที่ 4 และวิจารณ์

ผลของชนิดและอัตราปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1

ผลการทดลองพบว่า ตำรับปุ๋ยทำให้ความสูงและน้ำหนักกอแห้งของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9) โดยพบว่าการใช้มูลไก่ 1,000 กก./ไร่ รองพื้นก่อนปลูกร่วมกับน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 1,000 ลิตร/ไร่ และร่วมกับปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่ราชการแนะนำ เป็นตำรับปุ๋ยที่ทำให้ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ที่ปลูกเป็นข้าวไร่ในดินร่วนทรายมีลำต้นสูงมากที่สุด 59.0 เซนติเมตร ขณะที่การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราที่ทางราชการแนะนำ [สูตร 18-12-6+2.3S (30 กก./ไร่) + 46-0-0 (15 กก./ไร่)] และการไม่ใส่ปุ๋ยทำให้ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 มีลำต้นสูงเท่ากับ 54.2 และ 48.8 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการใช้มูลไก่ 1,000 กก./ไร่ รองพื้นก่อนปลูกร่วมกับน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 1,000 ลิตร/ไร่ เป็นตำรับปุ๋ยที่ทำให้ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 มีน้ำหนักกอแห้งมากที่สุด 21.6 กรัม/กอ ขณะที่การใช้ปุ๋ยเคมีตามอัตราที่ทางราชการแนะนำและการไม่ใส่ปุ๋ยทำให้ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 มีน้ำหนักกอแห้งเท่ากับ 18.1 และ 11.5 กรัม/กอ ตามลำดับ ผลการทดลองสอดคล้องกับรายงานของ นันทิยา และอิสรีย์ (2550) ซึ่งรายงานว่าการใช้น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา และปุ๋ยเคมีทำให้ข้าวเหนียวพันธุ์เหนียวสันป่าตองมีความสูงและสะสมน้ำหนักกอแห้งได้มากกว่าการใช้ปุ๋ยตำรับอื่นๆ

ผลของชนิดและอัตราปุ๋ยต่อผลผลิตของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1

ผลการทดลองพบว่า ปุ๋ยตำรับต่างๆ ทำให้ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ที่ปลูกเป็นข้าวไร่ในดินร่วนทรายให้ผลผลิตแตกต่างกัน ($p<0.05$) (ตารางที่ 9)โดยพบว่า การใช้มูลไก่ 1,000 กก./ไร่ รองพื้นก่อนปลูกร่วมกับน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 1,000 ลิตร/ไร่ และร่วมกับปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่ทางราชการแนะนำเป็นตำรับปุ๋ยที่ทำให้ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 298.6 กก./ไร่ รองลงมาคือ 1) การใช้มูลไก่ 500 กก./ไร่ รองพื้นก่อนปลูกร่วมกับน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 500 ลิตร/ไร่ และร่วมกับปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่ทางราชการแนะนำ 2) น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 1,000 ลิตร/ไร่ และ 3) มูลไก่ 1,000 กก./ไร่ รองพื้นก่อนปลูกร่วมกับน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 1,000 ลิตร/ไร่ ให้ผลผลิต 270.8, 244.3 และ 242.1 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 9) ขณะที่การใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่ทางราชการแนะนำ [สูตร 18-12-6+2.3S (30 กก./ไร่) + 46-0-0 (15 กก./ไร่)] และการใช้ปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่ทางราชการแนะนำให้ผลผลิต 207.3 และ 209.5 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนการไม่ใส่ปุ๋ยให้ผลลผิต 136.8 กก./ไร่ (ตารางที่ 9)

เป็นที่น่าสังเกตว่า ผลผลิตที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้อยู่ระหว่าง 136.8-298.6 กก./ไร่ เท่านั้น คือสูงสุดไม่ถึง 300 กก./ไร่ ทั้งที่ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงกว่านี้มาก คือให้ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 650-774 กก./ไร่ (เอกสงวน, 2544) ขณะที่การทดลองที่ 3 ซึ่งกำหนดสิ่งทดลองเหมือนกับสิ่งทดลองที่กำหนดในการทดลองที่ 4 นี้ทุกประการ รวมถึงปลูกทดลองในดินร่วนทรายชุดดินมาบบอนจากแหล่งเดียวกัน ต่างกันตรงที่การทดลองที่ 4 นี้ปลูกเป็นข้าวไร่ และอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก จึงไม่สามารถควบคุมปริมาณน้ำให้มีเพียงพอต่อความต้องการเพื่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ได้เหมือนกับที่สามารถจัดการน้ำให้เพียงพอต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ในการทดลองที่ 3 ได้ ดังนั้นการที่ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ที่ได้จากการใช้ปุ๋ยตำรับต่างๆ ในการทดลองครั้งนี้ให้ผลผลิตต่ำมากสาเหตุน่าจะเกิดจากการมีน้ำไม่เพียงพอ ต่อความต้องการโดยเฉพาะอย่างยิ่งการขาดน้ำในระยะออกรวง-สะสมน้ำหนักในเมล็ด ทำให้เมล็ดข้าวลีบหรือสะสมน้ำหนักไม่เต็มเมล็ดจำนวนมาก ผลผลิตจึงต่ำกว่าปกติ เมื่อได้รับน้ำไม่เพียงพอผลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตจึงไม่สามารถตรวจสอบได้ หรือพูดอีกนัยหนึ่งว่าไม่ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ย เนื่องจากน้ำเป็นปัจจัยจำกัด (limited factor) ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต กล่าวอีกนัยหนึ่งคือภาวะการขาดน้ำเป็นปัจจัยจำกัดอิทธิพล หรือผลของปุ๋ยต่อข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ที่ปลูกทดลองในครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ห้ามมิให้ผู้ใดนำไปใช้ประโยชน์ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั่นเอง การปลูกข้าวไร่และอาศัยน้ำฝน หากเกษตรกรไม่สามารถจัดการน้ำได้ ก็จะมีความเสี่ยงจากการขาดน้ำในระยะใดระยะหนึ่งของการเจริญเติบโต เนื่องจากฝนทิ้งช่วง โดยเฉพาะในระยะออกรวง-สะสมน้ำหนักในเมล็ด ในกรณีเช่นนี้แม้เกษตรกรจะใช้ปุ๋ยบำรุงต้นข้าวเป็นอย่างดีแล้วก็ตาม แต่ก็ไม่อาจแน่ใจได้ว่าจะได้รับผลผลิตสูงตามที่คาดหวังไว้ เนื่องจากข้าวเป็นพืชที่โดยธรรมชาติมีความต้องการน้ำมาก และตลอดอายุการเจริญเติบโตจะต้องได้รับน้ำอย่างเพียงพอ ข้าวจึงจะตอบสนองต่อปุ๋ย มีการเจริญเติบโตดี และให้ผลผลิตสูง ผลการทดลองที่แสดงในตารางที่ 9 จะเห็นว่าการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่ทางราชการแนะนำให้ผลผลิต 207.3 กก./ไร่ ต่ำกว่าผลผลิตที่ได้จากการใช้ปุ๋ยเคมี 50% ของอัตราที่ทางราชการแนะนำ (209.5 กก./ไร่) เล็กน้อย การใช้น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา ก็เช่นกันพบว่า การใช้ในอัตราสูง (2,000 ลิตร/ไร่) ให้ผลผลิต (149.6 กก./ไร่) ต่ำกว่าการใช้ในอัตรา 1,000 ลิตร/ไร่ ที่ให้ผลผลิต 244.3 กก./ไร่ ทั้งนี้เนื่องจากการใช้ปุ๋ยในอัตราสูงทำให้ข้าวมีการเจริญเติบโตได้ดี มีการแตกกอมาก และหากในระยะต่อมามีน้ำไม่เพียงพอ จะทำให้ผลของการขาดน้ำต่อข้าวที่มีการเจริญเติบโตในระยะแรกได้ดีรุนแรงกว่าผลของการขาดน้ำต่อข้าวที่เจริญเติบโตในระยะแรกไม่ดี ดังนั้นควรพิจารณาเรื่องการจัดการน้ำควบคู่ไปกับการใช้ปุ๋ยในการปลูกข้าวด้วยโดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายที่เกษตรกรซึ่งมีพื้นที่ปลูกข้าวเป็นที่สูงดินร่วนทรายซึ่งดินลักษณะเช่นนี้เก็บอุ้มน้ำไว้ได้น้อยกว่าดินร่วนเหนียวมาก

สรุปผลการทดลองที่ 4

1. การปลูกข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 บนที่ดอนปลูกเป็นข้าวไร่บนดินร่วนทราย (ชุดดินมาบบอน) ในฤดูฝน โดยอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก มีการให้น้ำช่วยบ้างในกรณีฝนทิ้งช่วงนานกว่าสัปดาห์ ในฤดูฝนของปี พ.ศ. 2552 (กรกฎาคม-ตุลาคม 2552) พบว่าผลผลิตของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ที่ได้จากการใช้ปุ๋ยตำรับต่างๆ อยู่ระหว่าง 136.8-298.6 กก./ไร่ ซึ่งต่ำมาก ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอ ประกอบกับดินร่วนทรายมีความสามารถเก็บอุ้มน้ำได้น้อย อีกทั้งข้าวเป็นพืชที่ต้องการน้ำมากโดยเฉพาะในระยะออกรวง-สะสมน้ำหนักในเมล็ด หากมีน้ำไม่เพียงพอเมล็ดข้าวส่วนใหญ่จะลีบ ผลผลิตต่ำ
2. เกษตรกรที่ปลูกข้าวในดินร่วนทรายจะต้องให้ความสำคัญกับการจัดการน้ำเป็นอันดับแรก เมื่อสามารถจัดการเรื่องน้ำได้ จึงพิจารณาเรื่องการใช้ปุ๋ยเป็นลำดับต่อมา และหากไม่สามารถจัดการเรื่องน้ำได้ คืออาศัยเฉพาะน้ำฝนเพียงอย่างเดียว เกษตรกรควรหลีกเลี่ยงการปลูกข้าวบนที่ดอนในดินร่วนทรายในลักษณะข้าวไร่ เนื่องจากข้าวต้องการน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตมาก ในสภาพเช่นนี้มีความเสี่ยงสูงที่ผลผลิตจะเสียหายเนื่องจากน้ำไม่เพียงพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 การเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 จากการใช้ปุ๋ยเคมี มูลไก่ และน้ำหมักเศษ-ไส้ปลา ปลูกเป็นข้าวไร่ อาศัยน้ำฝนในดินร่วนทรายชุดดินมาบบอน

ตำรับปุ๋ย	การเจริญเติบโต			ผลผลิต	ผลผลิตเปรียบเทียบ (%)
	ความสูง (ซม.)	น้ำหนักกอ (กรัม/กอ)	จำนวนรวง/กอ	(กก./ไร่)	
1. ปุ๋ยเคมีสูตร 18-12-6+2.3S (30 กก./ไร่)+ 46-0-0 (15 กก./ไร่)	54.2 abcd	18.1 abc	8.5 ab	207.3 bcde	100
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 18-12-6+2.3S (15 กก./ไร่)+ 46-0-0 (7.5 กก./ไร่)	55.6 abcd	13.7 cde	6.6 bcd	209.5 bcde	101.2
3. มูลไก่ 1,000 กก./ไร่	50.7 cd	9.1 e	6.5 bcd	166.9 cde	80.5
4. มูลไก่ 2,000 กก./ไร่	50.8 cd	9.9 de	6.2 cd	170.0 cde	82.6
5. น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 1,000 ลิตร/ไร่	55.7 abcd	15.5 bcd	9.6 a	244.3 abcd	108.3
6. น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 2,000 ลิตร/ไร่	52.9 bcd	17.5 abd	10.0 a	149.6 de	72.2
7. มูลไก่ 1,000 กก./ไร่ + ปุ๋ยเคมี[1]	54.2 abcd	14.9 bcd	8.3 abc	212.6 bcde	102.5
8. น้ำหมักเศษไส้ปลา 1,000 ลิตร/ไร่+ ปุ๋ยเคมี[1]	57.4 ab	17.6 abc	9.2 a	184.2 cde	89.0
9. มูลไก่ 1,000 กก./ไร่ + น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 1,000 ลิตร/ไร่	56.8 ab	21.6 a	9.0 a	242.1 abc	116.8
10. มูลไก่ 1,000 กก./ไร่ + น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 1,000 ลิตร/ไร่ + ปุ๋ยเคมี[1]	59.0 a	20.1 ab	9.8 a	298.6 a	144.0
11. มูลไก่ 500 กก./ไร่ + น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา 500 ลิตร/ไร่ + ปุ๋ยเคมี[1]	54.1 abcd	18.0 abc	9.4 a	270.8 ab	130.7
12. ไม่ใส่ปุ๋ย	48.8 d	11.5 de	6.1 d	136.8 e	66.0
F-test	*	**	**	*	-
C.V. (%)	7.2	25.5	15.6	28.0	-

หมายเหตุ *, ** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 และ 99% ตามลำดับ

[1] ปุ๋ยเคมี สูตร 18-12-6+2.3S (15 กก./ไร่) + 46-0-0 (7.5 กก./ไร่)

อักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กในสดมภ์เดียวกันแตกต่างกันแสดงว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

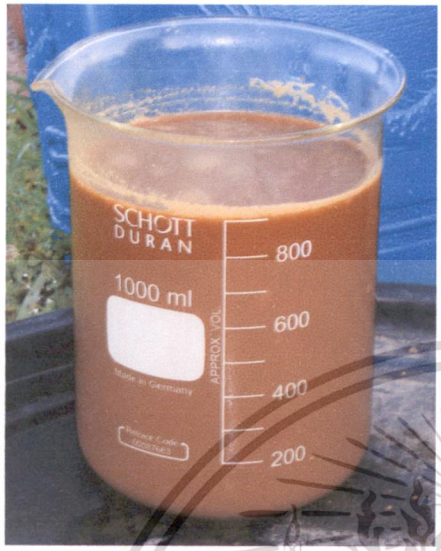
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เศษ-ไส้ปลา เปลือก-หัวกุ้ง

รูปที่ 1 อินทรีย์วัตถุบางชนิดที่ใช้ทำน้ำหมักสำหรับการทดลองในครั้งนี้

รูปที่ 2 ส่วนผสมที่ใช้ในการหมักอินทรีย์วัตถุประกอบด้วยน้ำสะอาด กากน้ำตาล ปุ๋ยคอกและสารเร่งการหมัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3 น้ำหมักเศษ-ไส้ปลา เข้มข้น 100%(w/v)

รูปที่ 4 ข้าวพันธุ์หอมสุพรรณบุรีในระยะออกรวงจากการใช้ปุ๋ยตำรับต่างๆ ปลูกในกระถางเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5 แปลงทดลองที่มีตาข่ายสีขาวขนาดช่องไม่เกิน 2 เซนติเมตร เพื่อป้องกันไม่ให้นกทุกชนิดกัดกินข้าว

รูปที่ 6 ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ปลูกทดลองบนที่ดอน ดินร่วนทรายและอาศัยน้ำฝนเป็นหลักให้น้ำช่วยบ้างเฉพาะกรณีฝนทิ้งช่วงนานกว่า 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กิตตินันท์ ธีระวรรณวิไล. 2523. **ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับปุ๋ยและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ปุ๋ย.** คณะทำงานทางวิชาการสาขาดินและปุ๋ย. กรมวิชาการเกษตร. 57 หน้า.

จงกล สีทน และธีรภัทร์ ธรรมไชยางกูร. 2550. **ผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์นางมลเอส-4.** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 35 หน้า.

ธงชัย มาลา. 2550. **ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ: เทคนิคการผลิตและการใช้ประโยชน์.** นีออนบุ๊คมีเดีย. กรุงเทพฯ. 300 หน้า

นันทิยา ภิญโญทรัพย์ และ อิสรีย์ เหลืองสะอาด. 2550. **ผลของมูลโคและน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวเหนียวพันธุ์เหนียวสันป่าตอง.** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 40 หน้า.

ร่วมจิตร นกเขา ขวัญจิตร สันติประชา และวัลลภ สันติประชา. 2550. ผลของน้ำหมักจากผักบุ้ง และยิปซั่มที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาว. **ว. สงขลานครินทร์ วทท.** 29(3): 637-645.

วรวิชญ์ รุ่งรัตนกสิน. 2549. การตอบสนองของข้าวต่อปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยคอกเมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมี. **ว. วิทย. เทคโน. มมส.** 25(3): 37-48.

สิริสุข สุขประเสริฐ อรุณศิริ กำลัง สุริยา สาสนรักกิจ จันทร์จรัส วีรสาร และ รังสฤษดิ์ กาวีตั๊ะ. 2550. **วิทยาสารกำแพงแสน.** 5(1): 1-7.

สุรชัย พัฒนพิบูรณ์. 2546. **ประสิทธิภาพของน้ำสกัดชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของผักบางชนิดในระบบการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 113 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2552. **สถิติการค้าสินค้าเกษตรไทยกับต่างประเทศปี 2552.** 129 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2553. **สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2551.** [Online]. เข้าถึงได้จาก: http://www 2. oae.go.th/pdffile/tearbook51.pdf. 18 พฤษภาคม 2553.

สมศักดิ์ ทองดีแท้. 2539. **โรคข้าวและการป้องกันกำจัด.** *ใน.* ข้าว: ความรู้คู่ชาวนา. เอกสารวิชาการครบรอบ 80 ปี ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี. สถาบันวิจัยข้าว. กรมวิชาการเกษตร. 191 หน้า.

เอกสงวน ชูวิสิฐกุล. 2544. **เทคโนโลยีการผลิตข้าวพันธุ์ดี.** สถาบันวิจัยข้าว. กรมวิชาการเกษตร. 137 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Chettri, G.B., M. Ghimiray and G.N. Floyd. 2003. Effects of farmyard manure, fertilizers and green manuring in rice-wheat systems in Bhutan: results from a long-term experiment. **Expl. Agric.** 39: 129-144.

Hossain, M.F., M.S.U. Bhuiya, M. Ahmed and M.H. Mian. 2009. Effect of organic and inorganic fertilizer on the Milling and physicochemical properties of aromatic rice. **Thai. Journal of Agricultural Science.** 42(4): 213-218.

Mekki, B.B. and A. G. Ahmed. 2005. Growth, yield and seed quality of soybean (*Glycine max* L.) as affected by organic, biofertilizer and yeast application. **Res. J. Agr. & Bio. Sci.** 1(4): 320-324.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้