เลขที่สัญญาทุนวิจัย...../.....

อิทธิพลของการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิอินทรีย์

Effects of Fertilizer Management on Growth, Yield and Seed Quality of Hom Mali Organic Rice.

โดย

ดร.วนิดา วัฒนพายัพกุล

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

พ.ศ. 2556

เลขที่สัญญา...../.....

อิทธิพลของการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิอินทรีย์

Effects of Fertilizer Management on Growth, Yield and Seed Quality of Hom Mali Organic Rice.

โดย

ดร.วนิดา วัฒนพายัพกุล

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

พ.ศ. 2556

สารบัญ

เรื่อง		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย		ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		ค
กิตติกรรมประกาศ		ง
สารบัญตาราง		จ
บทที่ 1	บทนำ	1
	ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
	ขอบเขตของการวิจัย	3
	นิยามคำศัพท์เฉพาะ	3
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
บทที่ 3	วิธีการวิจัย	16
บทที่ 4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	20
บทที่ 5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	35
บรรณานุกรม		38
ภาคผนวก		43
ประวัติผู้วิจัย		50

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

4.1 คุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของชุดดินสตึกก่อนปลูกข้าว 20

4.2 ความเป็นกรดเป็นด่าง ค่าการนำไฟฟ้า และปริมาณอินทรียวัตถุในชุดดินสตึก หลังปลูกข้าว 22

4.3 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่สกัดได้ ของดินหลังปลูกข้าวของชุดดินสตึก 23

4.4 ความสูง (เซนติเมตร) ของข้าวที่อายุ 60, 90 และ 120 วันหลังปลูก ที่ได้รับอัตราปุ๋ย ต่างกันเมื่อปลูกในกระถางในสภาพนาดำ 25

4.5 จำนวนหน่อ (หน่อต่อกอ) ของข้าวที่อายุ 60, 90 และ 120 วันหลังปลูก ที่ได้รับ อัตราปุ๋ยต่างกันเมื่อปลูกในกระถางในสภาพนาดำ 26

4.6 น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินของข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยวที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกันเมื่อปลูกในกระถาง ในสภาพนาดำ(กรัม/กระถาง) 28

4.7 องค์ประกอบผลผลิตข้าวที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกันเมื่อปลูกในกระถางในสภาพนาดำ 30

4.8 ผลผลิตของข้าวที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกันเมื่อปลูกในกระถางในสภาพนาดำ (กรัม/กระถาง) 32

4.9 เปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดข้าวที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกันเมื่อปลูกในกระถาง ในสภาพนาดำ 34

ชื่อเรื่อง: อิทธิพลของการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิอินทรีย์

ผู้วิจัย: วนิดา วัฒนพายัพกุล

ปีที่: 2556

บทคัดย่อ

ทำการวิจัยที่เรือนทดลองคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิอินทรีย์ วางแผนการทดลองแบบ Factorial in Randomized Block Design จำนวน 4 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 ได้แก่ ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และ กข 15 ปัจจัยที่ 2 ได้แก่ 1. ไม่ใส่ปุ๋ย และน้ำส้มควันไม้ (control) 2. น้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร 3. ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ 4. ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ 5. ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ น้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร และ6. ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ น้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร โดยใช้น้ำส้มควันไม้ในอัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร ฉีดพ่นทางใบทุก 15 วัน หลังปักดำ และใส่ปุ๋ยคอกที่ 10 วัน ก่อนปักดำ ผลการทดลองพบว่าคุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังปลูกต่ำ การใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร ทำให้ข้าวพันธุ์ กข 15 มีความสูง จำนวนหน่อต่อกอ น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดิน และองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง เพิ่มมากขึ้นและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แต่การใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 300 มิลลิลิตร ทำให้ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิตมีค่ามากที่สุด และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยมีผลผลิต 224.55 กรัมต่อกระถาง แต่การใส่ปุ๋ยคอกอัตราต่าง ๆ ไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าว กข 15 แตกต่างกันทางสถิติ

สำคัญ : ปุ๋ยคอกมูลวัว ปุ๋ยคอกมูลไก่ น้ำส้มควันไม้ การเจริญเติบโต ผลผลิต ข้าวหอมมะลิอินทรีย์

Title: Effects of Fertilizer Management on Growth, Yield and Seed Quality of Hom Mali Organic Rice

Researcher: Wanida Wattanaphayapkul

Year: 2013

Abstract

The research was conducted at the greenhouse of Faculty of Agricultural Technology, Buriram Rajabhat University. The objective of this study was to investigate the effects of fertilizer management on growth, yield and seed quality of Hom Mali organic rice. A factorial in randomized block design of four replications was used in this study. The rice variety (factor 1) consisted of Khao Dawk Mali 105 and RD 15 and wood vinegar and manures fertilizers (factor 2). Treatments were consisted of 1) without application of wood vinegar and manure (control); 2) wood vinegar at 1 milliliter per water 300 milliliter times dilution; 3) chicken manure 300 kg rai^{-1}; 4) cow manure 1,000 kg rai^{-1}; 5) chicken manure 300 kg rai^{-1} + wood vinegar at 1 milliliter per water 300 milliliter times dilution; 6) cow manure 1,000 kg rai^{-1} + wood vinegar at 1 milliliter per water 300 milliliter times dilution. Wood vinegar was applied as foliar fertilizer at 15 day interval after transplanting until 7 days before harvest. Farmyard manure was applied 10 days before transplanting. The results were to show that chemical properties of the soil before and after planting were low. The cow manure 1,000 kg rai^{-1} + wood vinegar at 1 milliliter per water 300 milliliter times dilution making it the RD 6 rice varieties with heights, number of tiller per hill; total dry weight above the ground and yield components including number of panicle per hill and number of seed per panicle increased, and the difference is statistically significant. But chicken manure 300 kg rai^{-1} + wood vinegar at 1 milliliter per water 300 milliliter times dilution gives Khao Dawk Mali 105 was 1,000 seed weight and

yield most valuable and the difference is statistically significant. The yield had 224.55 grams per pot. However, Farmyard manure various rate does not make seed germination and seed vigor were statistically different compared to control treatment.

Key words: Cow manure, chicken manure, wood vinegar, growth, yield, organic jasmine rice

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ที่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณวิจัย ประจำปี 2556 ของสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รศ.ประยงค์ ธรรมสุภา คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่ได้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ ในการทำวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณ รศ.ดร.จรัส สว่างทัพ ที่ได้เสียสละเวลาในการอธิบาย ชี้แจงการคำนวณทางสถิติ จนสำเร็จไปได้ด้วยดี

วนิดา วัฒนพายัพกุล

ผู้วิจัย

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ข้าว (*Oryza sativa* L.) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญเนื่องจากเป็นอาหารหลักชนิดหนึ่งของประชากรโลก ในปีการผลิต พ.ศ. 2554/2555 พบว่ามีพื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวทั่วโลก 1,001.19 ล้านไร่ สามารถผลิตข้าวเปลือก 720 ล้านตัน เฉลี่ย 639 กิโลกรัมต่อไร่ แปรรูปเป็นข้าวสาร 480 ล้านตัน ผลผลิตรวมเพิ่มจากปีที่แล้ว (ปีการผลิต พ.ศ. 2554/2553) ร้อยละ 2.69 (FAO, 2011) ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีการเพาะปลูกข้าวเป็นจำนวนมาก โดยในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (ปีการผลิต พ.ศ. 2549/25550-2553/2554) เนื้อที่เพาะปลูกและผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเนื้อที่เพาะปลูก 57.54 ล้านไร่ และผลผลิต 22.80 ล้านตันข้าวเปลือก เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.45 และร้อยละ 1.29 ต่อปี ตามลำดับ เนื่องจากภาครัฐดำเนินโครงการประกันรายได้ระหว่างปี พ.ศ. 2552/53-2553/54 ทำให้เกษตรกรมีความมั่นใจในเรื่องผลตอบแทนและรายได้ที่จะได้รับจากการขายข้าวเปลือก เนื่องจากจำนวนประชากรในประเทศ จำนวนสัตว์ และผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอาหารอื่นๆ เพิ่มขึ้น และได้มีการส่งออกข้าวเป็นสินค้าสำคัญ มีปริมาณและมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้น ในปีพ.ศ. 2554 ร้อยละ 1.43 และ 8.61 ต่อปี ตามลำดับ เนื่องจากประเทศผู้ส่งออกและผู้นำเข้าข้าวบางประเทศประสบปัญหาภัยพิบัติทางธรรมชาติ บางประเทศยังใช้มาตรการห้ามส่งออกข้าว ประกอบกับบางประเทศผู้นำเข้าต้องนำเข้าข้าวเพื่อสำรองข้าวในสต็อกที่ลดลง ส่งผลให้สั่งซื้อข้าวจากไทยเพิ่มขึ้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) โดยเฉพาะข้าวหอมมะลิ ทั้งสองพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และพันธุ์ กข 5 ซึ่งประเทศไทยเป็นประเทศเดียวที่ผลิตและมีการส่งออกข้าวหอมมะลิ มีมูลค่าการส่งออกสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับข้าวหอมมะลิชนิดอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 50.79 (ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย, 2555) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นแหล่งปลูกข้าวหอมมะลิที่สำคัญของประเทศไทย คิดเป็นพื้นที่ปลูกถึง 19 ล้านไร่จากพื้นที่ปลูกข้าวทั้งประเทศซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปลูกข้าวหอมมะลิ พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และ กข 15 (สำนักงาน

เศรษฐกิจการเกษตร, 2550) เนื่องด้วยราคาของข้าวเปลือกหอมมะลิ ปี พ.ศ. 2552 มีราคา 13.40 บาทต่อกิโลกรัม (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) ทำให้เกษตรกรมีความต้องการปลูกข้าวมากขึ้น มีการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอื่นๆ เพิ่มมากขึ้น เป็นผลให้เกิดผลเสียตามมา คือ ทำให้ดินเสื่อมคุณภาพลง มีสารตกค้างในดิน และน้ำ รวมไปถึงมีผลกระทบต่อผู้ใช้สารเคมีต่างๆ เหล่านั้นด้วย ทำให้สุขภาพแย่ลง เนื่องมาจากการได้รับสารตกค้างต่างๆ และประเทศไทยได้เห็นความสำคัญของข้าวอินทรีย์เพิ่มมากขึ้น เห็นได้จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ในยุทธศาสตร์ความเข้มแข็งภาคเกษตร ความมั่นคงของอาหารและพลังงาน จากดัชนีตัวชี้วัดในการเพิ่มพื้นที่เกษตรอินทรีย์ สร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรผลิตสินค้าเกษตรอินทรีย์ให้มีความปลอดภัย มีคุณภาพ ได้ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ และสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้บริโภค (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554) ทำให้ผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของการปลูกข้าวในระบบอินทรีย์ เพื่อปรับปรุงสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่นดิน และน้ำให้ดีขึ้น รวมถึงลดสารตกค้างทั้งในสภาพแวดล้อม และผลผลิต โดยการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติที่มีอยู่ให้มาก และเกิดประโยชน์สูงสุด ไม่ว่าจะเป็น มูลสัตว์ ซึ่งนำมาเป็นปุ๋ยคอก การปลูกพืชหมุนเวียน เช่น พืชตระกูลถั่ว เพื่อใช้เป็นปุ๋ยพืชสด หรือทำเป็นปุ๋ยหมัก หรือการอาศัยผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมครัวเรือน เช่น การเผาถ่าน ซึ่งให้น้ำส้มควันไม้ออกมา เป็นต้น

ในการปลูกข้าวอินทรีย์ครั้งนี้ แม้ว่าในการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ต่างๆ เพื่อให้เกิดผลดี จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้ในปริมาณที่สูง เนื่องจากมีปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นต่ำ แต่ปุ๋ยเหล่านี้ก็มีประโยชน์มากมายเช่นกัน ทั้งให้ธาตุอาหารแก่ข้าว และยังช่วยปรับปรุงดินให้ดีขึ้น เมื่อใช้ไปเป็นเวลานานๆ ก็จะยิ่งให้ประโยชน์มากขึ้นตามมา (ประเสริฐ, 2543) ในการผลิตข้าวอินทรีย์นอกจากจะคำนึงถึงการจัดการที่ปราศจากสารเคมี การจัดการแมลงศัตรูข้าวแล้ว สิ่งที่สำคัญที่ควรตระหนักถึงอีกคือ คุณภาพของข้าว และเมล็ดพันธุ์ ที่ได้จากการผลผลิตในระบบอินทรีย์ว่ามีคุณภาพเทียบเท่ากับการปลูกแบบใช้สารเคมีหรือไม่ ซึ่งเมล็ดพันธุ์ที่ดี จะต้องเป็นเมล็ดที่มีความงอกสูง แข็งแรง ปราศจากโรค และแมลง ขนาดใหญ่ น้ำหนักดีตามมาตรฐาน

(จวงจันทร์, 2529) เมื่อเมล็ดพันธุ์ที่ผลผลิตได้มีคุณภาพแล้วก็สามารถที่จะนำมาใช้เป็นเมล็ดพันธุ์เพื่อผลิตให้ได้ข้าวที่มีคุณภาพ และมีผลผลิตที่สูงต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยชนิดต่างๆ และน้ำส้มควันไม้ในระบบการผลิตข้าวอินทรีย์ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิอินทรีย์

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ศึกษาอิทธิพลของการจัดการปุ๋ยและน้ำส้มควันไม้ ต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิอินทรีย์ จำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และพันธุ์ กข 15 โดยในกรรมวิธีที่มีการใช้น้ำส้มควันไม้ เป็นการใช้โดยการฉีดพ่นทางใบทุก 2 สัปดาห์ หลังการปักดำ จนถึง 15 วัน ก่อนการเก็บเกี่ยว

1.3.2 ทำการทดลองปลูกข้าวในกระถางพลาสติก ที่เรือนทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ โดยใช้ดินจากแปลงนาเกษตรกร ตำบลเมืองแฝก อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ มาทำการทดลองปลูกข้าว

1.3.3 ศึกษาข้อมูลดิน ปุ๋ย ข้าว โดยสุ่มเก็บตัวอย่างดิน และปุ๋ย ก่อนปักดำ และหลังเก็บเกี่ยวที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร โดยเก็บดินทุกซ้ำในแต่ละกรรมวิธี ใช้กรรมวิธีละ 1 ตัวอย่าง เพื่อนำไปวิเคราะห์หาค่าคุณสมบัติทางเคมีของดิน และปุ๋ย ส่วนข้อมูลข้าว ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 กอต่อกระถาง ที่ระยะการเจริญเติบโต 3 ระยะ ได้แก่ ระยะแตกกอสูงสุด (60 วันหลังปลูก) ระยะออกดอก 75 เปอร์เซ็นต์ (90 วันหลังปลูก) และระยะเก็บเกี่ยว (120 วันหลังปลูก) เพื่อศึกษาน้ำหนักแห้ง ความสูง ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และคุณภาพเมล็ดข้าว

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.4.1 **ปุ๋ย** หมายถึง สารหรือสิ่งที่ใส่ลงไปในดิน เพื่อวัตถุประสงค์ให้ปลดปล่อยธาตุอาหารพืชโดยเฉพาะไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม

1.4.2 **ปุ๋ยคอกมูลวัว** หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากมูลวัว และสิ่งขับถ่ายจากวัว

1.4.3 **ปุ๋ยคอกมูลไก่** หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากมูลไก่ และสิ่งขับถ่ายจากไก่

1.4.4 **น้ำส้มควันไม้** หมายถึง ของเหลวใส สีน้ำตาล มีกลิ่นควันไฟ ได้จากการควบแน่นของควันที่เกิดจากการเผาไม้ให้กลายเป็นถ่านในสภาวะที่มีออกซิเจนจำกัด

1.4.5 **การเจริญเติบโต** หมายถึง กระบวนการที่สิ่งมีชีวิตเกิดการแบ่งเซลล์แล้วเพิ่มจำนวนเซลล์ ขยายขนาดของเซลล์ เปลี่ยนแปลงรูปร่างเซลล์ทำหน้าที่เฉพาะ และเกิดรูปร่างที่แน่นอน

1.4.6 **ผลผลิตของข้าว** หมายถึง ผลของปริมาณหรือน้ำหนักของเมล็ดต่อหน่วยพื้นที่ที่ได้รับหลังจากการปลูกข้าว

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทราบผลของอัตราการใช้ปุ๋ยคอกมูลวัว มูลไก่ และน้ำส้มควันไม้ ในระบบการผลิตข้าวอินทรีย์ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิอินทรีย์

1.5.2 ทราบแนวทางในการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตข้าวและเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิอินทรีย์

1.5.3 ทราบผลของอัตราการใช้ปุ๋ยคอกมูลวัว มูลไก่ และน้ำส้มควันไม้ ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีของดิน

1.5.4 สามารถนำผลการวิจัยนี้ถ่ายทอดไปยังหน่วยงานราชการ นักศึกษา และสาธารณชน ตลอดจนเผยแพร่ในวารสารต่าง ๆ และนำเสนอในการประชุมวิชาการ

1.5.5 สามารถนำไปใช้สอนนักศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ของคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ปุ๋ยและแร่ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อข้าว

ธาตุหลักที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของข้าว คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ซึ่งพืชต้องการในปริมาณที่สูง ดินที่ปลูกพืชมักจะขาดธาตุอาหารเหล่านี้ในชนิดใดชนิดหนึ่ง ธาตุอาหารแต่ละชนิดก็ทำหน้าที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นความเป็นประโยชน์ต่อพืชจะต่างกันออกไปด้วย (ยงยุทธ, 2546)

2.1.1 ไนโตรเจน (N)

ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับข้าว การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในดินนาจึงมีผลทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแก่ข้าวมักจะเกิดการสูญเสียได้ง่ายโดยกระบวนการต่างๆ ในดินนาทำให้ปริสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ยลดลง สาคร (2530) รายงานว่าข้าวสามารถใช้ประโยชน์จากปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ลงไป การเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยไนโตรเจนในดินนาทำได้หลายวิธี ซึ่งความเป็นไปได้ หรือความเหมาะสมของแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของปุ๋ยไนโตรเจนในดินนาข้าวขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น สภาพดินฟ้าอากาศ วิธีการเพาะปลูก ระบบชลประทาน ช่วงระยะเวลาในการใส่ปุ๋ยซึ่งจะแตกต่างกันออกไปตามพื้นที่ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Perezc et al. (1996) การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในระยะออกดอก ช่วยเพิ่มปริมาณโปรตีนในเมล็ดข้าว และผลผลิตข้าวได้ถึง 30-60 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนยังช่วยในการปรับปรุงคุณภาพเมล็ด และโภชนาการของเมล็ดข้าวได้อีกด้วย และVon Uexküll (1993) กล่าวว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนยังมีผลทำให้จำนวนหน่อต่อกอข้าวเพิ่มขึ้น จึงส่งผลต่อองค์ประกอบผลผลิต ก็คือ มีผลทำให้จำนวนรวงต่อพื้นที่ จำนวนช่อดอกต่อรวง และจำนวนเมล็ดต่อรวงเพิ่มสูงขึ้นตามมา

2.1.2 ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K)

อิทธิพลของฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม มีการศึกษาน้อยกว่าธาตุไนโตรเจน การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในนาข้าวพบว่า เมื่อถูกน้ำขังปริมาณฟอสฟอรัสในสารละลายดินจะเพิ่มขึ้นในช่วง 4-10 สัปดาห์หลังจากดินถูกน้ำท่วม จะเพิ่มขึ้นมากหรือน้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน และปริมาณฮิวมัสในดิน แต่บ่อยครั้งพบว่ามีปริมาณ

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพียง 1 ppm เท่านั้น ซึ่งเมื่อปลูกข้าวในสภาพน้ำขังเช่นนี้ ข้าวจะไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสเลย ส่วนในพื้นที่นาดอน การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 8 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถเพิ่มผลผลิต และน้ำหนักแห้งได้ (Thomas et al., 2001) ส่วนโพแทสเซียม ข้าวที่ปลูกในที่ลุ่มที่เป็นดินเหนียว จะมีปริมาณโพแทสเซียมในรูป K+ ที่แลกเปลี่ยนประจุในดินได้สูง จึงมักจะไม่พบข้าวขาดธาตุโพแทสเซียม แต่ถ้าในดินร่วนปนทราย ปริมาณธาตุโพแทสเซียมอาจไม่เพียงพอ หากปลูกข้าวติดกันเป็นเวลานาน จึงต้องใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมเพิ่มให้แก่ข้าว การใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมโดยการหว่านอัตรา 13-21 กิโลกรัมต่อไร่ หรือการใส่แบบโรยเป็นแถว อัตรา 8-11 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถเพิ่มผลผลิต ข้าว นาดอนได้สูงสุด (Fageria et al., 1990) ในดินร่วนปนทรายที่ขาดธาตุอาหาร

2.1.3 ปุ๋ยอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์ คือ สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุอาหารพืชเป็นองค์ประกอบ และเป็นสารปรับปรุงดิน ทำให้ดินมีคุณสมบัติทางกายภาพดีขึ้น มีแหล่งกำเนิดมาจากสารอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก และปุ๋ยพืชสด เป็นต้น ปุ๋ยอินทรีย์จะมีธาตุอาหารที่สำคัญ ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในปริมาณต่ำ เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยธรรมชาติที่อนุญาตให้ใช้ในการผลิตข้าวอินทรีย์ มีความเข้มข้นของธาตุอาหารต่ำ จึงต้องใช้ในปริมาณมาก และต่อเนื่องอย่างน้อยเป็นเวลา 1-2 ปี ปุ๋ยอินทรีย์จะช่วยปรับสภาพโครงสร้างทางกายภาพของดิน และสามารถเพิ่มปริมาณไนโตรเจนในดินได้ เช่นเดียวกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน (Mamail, 2004) และปลดปล่อยธาตุอาหารให้กับพืชอย่างช้าๆ ดังนั้นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จำเป็นต้องใช้ในปริมาณสูง ปุ๋ยอินทรีย์มีคุณสมบัติช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินให้โปร่ง ร่วนซุยทำให้ระบายน้ำได้ดี ขณะเดียวกันปุ๋ยอินทรีย์มีสมบัติในการดูดซับน้ำไว้ได้มาก ดินที่ปลูกพืชมานานและขาดอินทรียวัตถุ ดินจึงแน่นทึบ การระบายน้ำไม่ดี เมื่อแห้งจะแข็ง การใช้ปุ๋ยอินทรีย์เป็นการทำให้แร่ธาตุที่พืชดูดดึงเอาไปใช้จากดินเดิมกลับคืนลงในไร่นา เป็นการชะลอการสูญเสียปุ๋ยเดิมของดินให้น้อยลง และช้าลง (ประเสริฐ, 2543) จากการศึกษาของ สุภาพร (2549) ได้รายงานว่า การใส่อินทรียวัตถุที่ได้จากการใส่ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และปุ๋ยพืชสด ลงในดินอย่างต่อเนื่องเป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดินโดยตรง การใส่อินทรียวัตถุ ซึ่งช่วยบำรุงดินโครงสร้างดิน ทำให้ดินมีสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ไม่มีผลต่อคุณภาพของข้าวทั้งทางด้านเคมี และทางด้านกายภาพ

2.1.4 ปุ๋ยคอก

ปุ๋ยคอก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากมูลสัตว์ต่างๆ ที่อยู่ในรูปของเหลว และของแข็งส่วนใหญ่จะเป็นมูลสัตว์เลี้ยง เช่น มูลวัว ไก่ เป็ด และสุกร เป็นต้น มูลสัตว์เหล่านี้จะประกอบด้วยอุจจาระ และปัสสาวะของสัตว์ ซึ่งเป็นส่วนของซากพืช และสัตว์จากอาหารสัตว์ที่ผ่านกระบวนการย่อยสลายจากระบบย่อยอาหารของสัตว์ ปัสสาวะก็จะเป็นส่วนประกอบของเกลือและสารอินทรีย์ที่ละลายน้ำได้ ซึ่งเป็นแหล่งธาตุอาหารพืชธาตุอาหาร พืชจากปุ๋ยคอกจะมีปริมาณน้อย และอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ

ปุ๋ยคอกที่ได้จากสัตว์ต่างชนิดกันจะมีปริมาณธาตุอาหารที่แตกต่างกัน ปุ๋ยคอกมูลไก่เป็นปุ๋ยคอกที่มีปริมาณธาตุอาหาร คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในปริมาณที่สูงกว่าปุ๋ยคอกชนิดอื่นๆ ได้แก่ ปุ๋ยมูลโค กระบือ และเป็ด (มุกดา, 2545) จากการศึกษาของอนนท์ และคณะ (2537) พบว่าการใส่ปุ๋ยคอกในข้าว 2 พันธุ์ คือ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 และกข 23 พบว่าปุ๋ยมูลไก่สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้อย่างมีนัยสำคัญในข้าวพันธุ์ กข 23 โดยใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตทัดเทียมกับการใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 8-4-0 กิโลกรัมต่อไร่ และจะให้ผลผลิตสูงสุดเมื่อใส่ปุ๋ยมูลไก่อัตรา 600 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนในข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 นั้นจะตอบสนองต่อปุ๋ยมูลไก่เมื่ออายุ 14 วันหลังปักดำใส่ในอัตรา 300-600 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้ร้อยละ 16-32 และ 33-34 ตามลำดับ และในการใช้ปุ๋ยมูลโคอัตรา 1,600 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนปักดำ 1 สัปดาห์ จะช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ เป็น 361.6 กิโลกรัมต่อไร่จากไม่ใส่ปุ๋ย คือ 260.8 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเทียบเท่ากับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 8 กิโลกรัมต่อไร่ (Haefele et al., 2006)

2.1.5 น้ำส้มควันไม้

น้ำส้มควันไม้ เป็นของเหลวที่เป็นผลพลอยได้จากการควบแน่นของควันในการเผาถ่านในสภาพอัดอากาศ มีสีน้ำตาลปนแดง มีกลิ่นควัน เป็นกรดอ่อนค่าความเป็นกรด-ด่างประมาณ 3.0 สารประกอบที่สำคัญในน้ำส้มควันไม้ประกอบด้วย กรดอะซิติก เป็นสารกลุ่มออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรค สารประกอบฟีนอล เป็นสารในกลุ่มควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ฟอร์มอลดีไฮด์ เป็นสารในกลุ่มออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรค และแมลงศัตรูพืช เอธิล เอ็น วาเลอเรด เป็นสารในกลุ่มเร่งการเจริญเติบโตของพืช เมทธานอล เป็นสารออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อโรค และน้ำมันทาร์ เป็นสารจับใบ และช่วยป้องกันกำจัดศัตรูพืช ช่วยฟื้นฟู และปรับสภาพดินให้ร่วนซุย

(สุภาณี และคณะ, 2548) การนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ประโยชน์ในการปลูกพืช โดยใช้เป็นอาหารเสริม และสารกำจัดโรค แมลงบางชนิด รวมถึงใช้ร่วมกับปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดซึมปุ๋ย ทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดีขึ้น ชญานิษฐ์ และคณะ (2547) ได้ศึกษาผลของน้ำส้มควันไม้ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 พบว่าการใช้น้ำส้มควันไม้ในอัตราที่แตกต่างกันร่วมกับปุ๋ยสูตร 16-16-8 นั้นมีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวแตกต่างกัน โดยการใช้น้ำส้มควันไม้ต่อน้ำในอัตรา 300-350 มิลลิลิตร มีแนวโน้มที่ทำให้ข้าวมีการเจริญเติบโตทางลำต้น มีจำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนักเมล็ดต่อกอ และน้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ดสูงขึ้นมากว่าอัตราอื่นๆ Kadoto et al. (2002) กล่าวว่าน้ำส้มควันไม้ในปริมาณที่เหมาะสมสามารถเพิ่มการเจริญเติบโตของรากพืชได้ แต่อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของน้ำส้มควันไม้เป็นปัจจัยที่สำคัญในการนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งน้ำส้มควันไม้ในระดับความเข้มข้นที่สูงจะยับยั้งการงอก และการเจริญเติบโตของรากอ่อนของเมล็ดพันธุ์ได้ (Mu et al., 2003)

2.2 ข้าวอินทรีย์

ข้าวอินทรีย์ เป็นข้าวที่ได้จากการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งเป็นการผลิตข้าวที่หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี หรือสารสังเคราะห์ต่างๆ เช่น ปุ๋ยเคมี สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช สารกำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดแมลง และศัตรูของข้าว ในทุกขั้นตอนที่ผลิต และระหว่างการเก็บรักษาผลผลิต แต่เน้นการใช้สารอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ในการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อให้ต้นข้าวมีความแข็งแรง และสมบูรณ์ตามธรรมชาติ สามารถต้านทานต่อโรค และแมลงศัตรูได้ดี หากมีความจำเป็นต้องใช้สารกำจัดศัตรูพืช แนะนำให้ใช้วัสดุจากธรรมชาติ หรือสกัดจากพืชตามบัญชีที่อนุญาตให้ใช้ได้ และใช้ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร หรือคำแนะนำในฉลากที่ขึ้นทะเบียนอย่างถูกต้อง ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดอันตราย และไม่มีสารพิษตกค้างปนเปื้อนในผลผลิต ในดิน และในน้ำ การผลิตข้าวอินทรีย์นั้นจะต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจด้านระบบธรรมชาติ ระบบทรัพยากร ระบบการจัดการ และระบบการดูแลแปลงของตนเอง และสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดศักยภาพสูงสุดในการปลูกข้าวในระบบอินทรีย์ที่ต้องพึ่งสิ่งแวดล้อมเป็นหลักในการผลิต (กรมการข้าว, 2549) เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการผลิตข้าวอินทรีย์ที่สำคัญ คือ ชนิด และพันธุ์ การจัดการทั้งในแปลง และหลังเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมต่อการผลิตในระบบอินทรีย์ (แสวง, 2548)

2.3 ลักษณะพันธุ์ข้าว

2.3.1 ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 (Khao Dawk Mali 105 หรือ KDML 105))

ข้าวขาวดอกมะลิ 105 หรือข้าวขาวดอกมะลิ (jasmine rice) เป็นข้าวที่ไวต่อช่วงแสง เป็นข้าวพันธุ์ส่งเสริมของกรมวิชาการเกษตร ที่มีชื่อเสียงของไทย มีคุณภาพเมล็ดดี มีกลิ่นหอม สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี เป็นที่นิยมปลูกอย่างแพร่หลายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (สุวัฒน์, 2541) ประวัติความเป็นมาของข้าวพันธุ์นี้เริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2493 ได้มีการเก็บรวงข้าวจากชาวนาในท้องที่ต่างๆ ของแต่ละอำเภอทั่วประเทศ ตามโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวครั้งสำคัญของประเทศไทย เพื่อนำรวงข้าวเหล่านั้นมาทำการปลูกคัดเลือกในสถานีทดลอง แบบรวงต่อรวง และกำหนดให้รวงข้าว 1 รวง เท่ากับ 1 สายพันธุ์(ประเทศ, 2529; สุวัฒน์, 2541) สายพันธุ์ใดที่ให้ผลผลิตดีก็จะประกาศเป็นพันธุ์ส่งเสริมและขยายเมล็ดพันธุ์ให้ชาวนาปลูกต่อไป ข้าวขาวดอกมะลิ 105 เป็นข้าวขาวดอกมะลิ สายพันธุ์ (รวง) หนึ่งในจำนวน 199 สายพันธุ์ (รวง) ที่ได้รวบรวมจากชาวนาของอำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งข้าวขาวดอกมะลิ รวงที่ 105 หรือสายพันธุ์ที่ 105 เป็นสายพันธุ์เดียวที่ได้ผ่านการคัดเลือกและทดสอบผลผลิต จนกระทั่งส่งเสริมให้ชาวนาใช้เป็นพันธุ์ปลูกในปี พ.ศ. 2502 เป็นต้นมา โดยให้ชื่อพันธุ์ว่า ขาวดอกมะลิ 4-2-105 (สถาบันวิจัยข้าว, 2535) โดยเลขตัวแรก คือ 4 หมายถึง หมายเลขประจำท้องถิ่นของอำเภอบางคล้า เลขตัวที่สอง คือ 2 หมายถึง เลขประจำพันธุ์ของข้าวขาวดอกมะลิที่เก็บรวงจากอำเภอบางคล้า และเลขตัวที่สาม คือ 105 หมายถึง รวงหรือสายพันธุ์ที่ 105 ต้นสูงมีความสูงประมาณ 140-150 เซนติเมตรความยาวจากคอรวงถึงปลายรวงเฉลี่ย 33 เซนติเมตร กอตั้งแตกกอดีปานกลางปล้องกาบใบและใบมีสีเขียวค่อนข้างแคบแต่ยาว มีขนบนใบมุมของยอดแผ่นใบนอนข้อต่อระหว่างใบและกาบใบสีเขียวอ่อนลิ้นใบรูปร่างแหลมมี 2 ยอดสีขาวหูและข้อต่อใบสีเขียวอ่อนใบธงเอนปานกลาง ใบแก่ช้าปานกลาง (บริบูรณ์, 2540) เปลือกและยอดเมล็ดสีฟาง กลีบรองดอกสั้นสีฟาง ยอดเกสรตัวเมียสีขาว ต้นข้าวแข็งแรงปานกลาง (มีล้มบ้าง) รวงข้าวค่อนข้างยาวแน่นคอรวงยาวระแง้ถี่ ก้านรวงอ่อนเมล็ดข้าวเปลือกยาว 10.4 มิลลิเมตรกว้าง 2.6 มิลลิเมตรและหนา 2.0 มิลลิเมตร เปลือกเมล็ดและยอดเมล็ดสีฟางมีขนสั้นบนเปลือกเมล็ดปลายเมล็ดโค้งเล็กน้อย กลีบรองดอกสั้นเมล็ดข้าวกล้องใส มีท้องไข่น้อยมีความเลื่อมมัน จมูกเล็ก รูปร่างเรียวยาว 7.5 มิลลิเมตรกว้าง 2.5 มิลลิเมตร หนา 1.7 มิลลิเมตรระยะพักตัวของเมล็ดประมาณ 8 สัปดาห์

ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 515 กิโลกรัมต่อไร่น้ำหนักข้าวเปลือก 1,000 เมล็ดประมาณ 27.9 กรัม (กรมการข้าว, 2555)

ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีข้อดีที่เป็นลักษณะเด่น คือเป็นข้าวเจ้าที่มีคุณภาพเมล็ดดีมากเมล็ดข้าวสารใสแข็งแรงคุณภาพการขัดสีดีข้าวสุกมีกลิ่นหอมและอ่อนนุ่มนอกจากนี้แล้วอายุค่อนข้างเบาปกติเกษตรกรจะปลูกในเดือนพฤษภาคม หรือมิถุนายน และจะออกดอกประมาณวันที่ 20-25 ตุลาคม ข้าวที่ไวต่อช่วงแสงนั้น การปลูกต้นฤดู ข้าวจะออกดอกวันเดียวกัน (สุวัฒน์, 2541; Vergara and Chang, 1976) แต่มีข้อจำกัด คือไม่ต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูข้าวทุกชนิดที่สำคัญ (กรมการข้าว, 2549) เช่น โรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง โรคกาบใบแห้ง เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่นสีเขียว หนอนกอ และแมลงบั่ว (สถาบันวิจัยข้าว, 2535; บริบูรณ์, 2540; สุวัฒน์, 2541) ดังนั้น ไม่ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูงในแปลงตกกล้า เพราะจะเร่งการระบาดของโรคไหม้แต่อย่างไรก็ตาม โดยทั่วไปมักเรียกกันว่า ข้าวขาวดอกมะลิ 105 หรือข้าวหอมมะลิ ซึ่งเป็น ข้าวชั้นดี มีกลิ่นหอมที่ชวนให้ประทับใจในขณะที่รับประทานและเวลาที่หุงต้ม เนื่องจากมีสารหอมระเหย (volatile) ที่เรียกว่า 2-Acetyl-1-pyrroline (2AP) เป็นสารประเภทไฮโดรคาร์บอนห่วงโซ่สาขา (branched chain hydrocarbons) ที่เป็นตัวบ่งชี้ถึงความหอมตามธรรมชาติ (สถาบันวิจัยข้าวอินทรีย์, 2555) ในข้าวหอมมะลิมีสาร 2AP มากกว่าข้าวทั่วไป นอกจากนี้ยังพบว่า ข้าวขาวดอกมะลิ 105 จัดอยู่ในประเภทข้าวขาว 100 เปอร์เซ็นต์ โดยจำกัดปริมาณข้าวเมล็ดสั้นไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ ตามมาตรฐานสินค้า ข้าวไทยที่เข้าสู่ระบบการค้า จะเป็นข้าวเมล็ดเรียวเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ได้รับความนิยมทั้งตลาดในประเทศและต่างประเทศ (สุวัฒน์, 2541) ข้าวชนิดนี้มีคุณสมบัติทางชีวเคมีหลายประการ เช่น เมล็ดมีอะไมโลสเฉลี่ยประมาณ 15-16 เปอร์เซ็นต์ ถือได้ว่ามีอะไมโลสปานกลางถึงต่ำ ความคงตัวของแป้งสุกกลางถึงสูง และอุณหภูมิที่แป้งสุกในระดับปานกลาง ซึ่งเป็นตัวกำหนดคุณภาพในการหุงต้ม ด้วยคุณสมบัติดังกล่าว จึงทำให้ความต้องการข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในตลาดโลกมีสูงกว่าข้าวชนิดอื่น (ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, 2544)

2.3.2 ข้าวพันธุ์ กข 15 (RD15)

ข้าวพันธุ์ กข 15 เป็นข้าวเจ้า ที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์ โดยการใช้รังสีชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ โดยใช้รังสีแกมมาปริมาณ 15 กิโลแรด อาบเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในปี พ.ศ. 2508 แล้วนำมาปลูกคัดเลือกที่สถานีทดลองข้าวต่างๆ ในภาคเหนือ และภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือ จนได้สายพันธุ์ KDML 105´65G1U-45 และมีการรับรองพันธุ์จากคณะกรรมการวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตร มีมติให้เป็นพันธุ์รับรอง เมื่อวันที่ 28 เมษายน 2521 มีความสูงประมาณ 140 เซนติเมตร ไวต่อช่วงแสง อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 10 พฤศจิกายน ลำต้นและใบสีเขียวอ่อน ใบธงทำมุมกับคอรวง รวงอยู่เหนือใบ ใบยาวค่อนข้างแคบ เมล็ดข้าวเปลือกสีฟาง ปลายบิดงอเล็กน้อย ระยะพักตัวของเมล็ดประมาณ 7 สัปดาห์ เมล็ดข้าวเปลือก ยาว x กว้าง x หนา = 10.7 x 2.5 x 1.9 มิลลิเมตรเมล็ดข้าวกล้อง ยาว x กว้าง x หนา =7.5 x 2.1 x 1.7 มิลลิเมตร ปริมาณอมิโลส 14-17 % คุณภาพข้าวสุกนุ่ม มีกลิ่นหอม มีผลผลิต ประมาณ 560 กิโลกรัมต่อไร่ มีลักษณะเด่น คือ ทนแล้งได้ดีพอสมควร อายุเบา เก็บเกี่ยวได้เร็ว คุณภาพการหุงต้ม นุ่ม มีกลิ่นหอม คุณภาพการสีดี เมล็ดข้าวสารใส แกร่ง เรียวยาว นวดง่าย ต้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาล ข้อควรระวัง คือ ไม่ต้านทานโรคขอบใบแห้ง โรคไหม้ ไม่ต้านทานแมลงบั่ว เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและหนอนกอ ล้มง่าย ฟางอ่อน เมล็ดร่วงง่าย พื้นที่แนะนำในการปลูกคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว, 2555)

2.4 คุณภาพข้าว และคุณภาพเมล็ดพันธุ์

2.4.1 คุณภาพข้าว

คุณภาพข้าวถูกควบคุมโดยลักษณะทางพันธุกรรม และสภาพแวดล้อม ได้แก่ การเก็บเกี่ยว และการเก็บรักษา ดังนั้นในการพัฒนาพันธุ์ข้าวนอกจากจะคำนึงถึงผลผลิตสูงแล้วควรให้มีคุณภาพเมล็ดทั้งคุณภาพการสี และคุณภาพการหุงต้ม และรับประทานดีร่วมด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแข่งขันทางด้านค้าขายในตลาดโลกคุณภาพข้าวจะเป็นตัวกำหนดระดับราคาข้าว ซึ่งการกำหนดมาตรฐานข้าว เพื่อการส่งออกของประเทศค้าข้าว มักใช้คุณสมบัติเมล็ดทางกายภาพในการจำแนกเกรดของข้าวทุกชนิด ซึ่งสามารถตรวจสอบได้รวดเร็ว โดยดูจากลักษณะภายนอก หรือจากการชั่ง ตวง วัด (บุญมี, 2549)

2.4.1.1 น้ำหนักเมล็ด (grain weight)

น้ำหนักเมล็ดเป็นลักษณะที่ควบคุมโดยพันธุกรรม และจะแปรปรวนไปตามสภาพแวดล้อม เช่น ชนิดของดิน การใส่ปุ๋ย สภาพภูมิอากาศ จากการตรวจสอบน้ำหนักข้าวเปลือก 100 เมล็ดของข้าวไทยพันธุ์ต่างๆ พบว่ามีน้ำหนักแปรปรวนระหว่าง 1.62-4.17 กรัม เมล็ดข้าวพันธุ์ดีที่ส่งเสริมจะมีน้ำหนัก 100 เมล็ด ระหว่าง 2.25-3.67 กรัม น้ำหนักเมล็ดสามารถประเมินได้ 2 รูปแบบ คือ น้ำหนักต่อปริมาตร ประเมินเป็น กรัมต่อลิตร หรือกิโลกรัม

ต่อถัง และน้ำหนักต่อจำนวนเมล็ด ประเมินเป็น น้ำหนัก 100 เมล็ด หรือน้ำหนัก 1,000 เมล็ด เป็นต้น (กัญญา, 2545)

2.4.1.2 ขนาดรูปร่างเมล็ด (grain dimension)

ขนาดรูปร่างเมล็ด ได้แก่ ความยาว ความกว้าง ความหนา และรูปร่างของเมล็ด ขนาดรูปร่างเมล็ดของพันธุ์ข้าวเป็นลักษณะประจำพันธุ์ มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์ และสภาพพื้นที่ปลูก เช่น พวก indica จะมีเมล็ดยาวรูปร่างเรียว พวก japonica มีเมล็ดสั้น รูปร่างป้อม เป็นต้น ขนาดเมล็ด จำแนกได้ดังนี้

ยาวมาก	ยาวกว่า 7.5 มม.
ยาว	6.6-7.5 มม.
ปานกลาง	5.5-6.6 มม.
สั้น	สั้นกว่า 5.5 มม.

รูปร่างเมล็ด จำแนกโดยใช้สัดส่วนความยาว/ความกว้าง ได้ดังนี้

เรียว	มากกว่า 3.0 มม.
ปานกลาง	2.0-3.0 มม.
ป้อม	น้อยกว่า 2 มม.

2.4.2 คุณภาพเมล็ดพันธุ์

2.4.2.1 ลักษณะที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

สิ่งซึ่งเป็นตัวระบุว่าเมล็ดพันธุ์มีคุณภาพสูง หรือต่ำได้แก่ ลักษณะต่อไปนี้ (จวงจันทร์, 2529) คือ

1.ความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ เป็นองค์ประกอบทางกายภาพของเมล็ดซึ่งระบุให้ทราบว่าเมล็ดพันธุ์แต่ละกอง (lot) มีองค์ประกอบอะไรบ้าง ในปริมาณมากน้อยเพียงใด องค์ประกอบทางด้านกายภาพเหล่านี้ได้แก่ เมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ หรือเมล็ดพันธุ์สุทธิ เมล็ดพันธุ์พืชชนิดอื่น เมล็ดวัชพืช และสิ่งเจือปน ความบริสุทธิ์ ของเมล็ดพันธุ์นี้ สามารถตรวจสอบได้โดยการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์

2.ความงอก (germination) หรือความมีชีวิตของเมล็ด (seed viability) เมล็ดพันธุ์ที่ดีต้องมีความงอกสูง ความงอก หรือความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์สามารถตรวจสอบได้โดยการทดสอบความงอก (germination test) และการทดสอบความมีชีวิตของเมล็ด (viability test)

3.ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ (seed moisture content) เมล็ดที่ดีควรมีความชื้นต่ำกว่า 13 เปอร์เซ็นต์ การตรวจสอบความชื้นของเมล็ด (moisture test) กำได้หลายวิธี เช่น การใช้เครื่องวัดความชื้นของเมล็ด การตรวจสอบโดยวิธีทางเคมีวิเคราะห์ และการตรวจสอบความชื้นโดยการนำเมล็ดไปอบแห้ง

4.ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (seed vigor) เมล็ดพันธุ์ที่ดีต้องมีความแข็งแรงสูง ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์นั้นสามารถตรวจสอบได้หลายวิธี เช่น การเร่งอายุของเมล็ด และการตรวจสอบโดยวิธีชีวเคมี

5.ขนาด และน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์ เมล็ดขนาดใหญ่ หรือเมล็ดที่มีน้ำหนักมาก ย่อมเป็นเมล็ดที่สุกแก่เต็มที่ จึงมีคุณภาพดีกว่าเมล็ดขนาดเล็กซึ่งเป็นเมล็ดที่ยังไม่สุกแก่

ในการผลิตข้าวอินทรีย์ เพื่อให้ได้ผลผลิต และข้าวที่มีคุณภาพสูง ปุ๋ยอินทรีย์ถือว่าเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญ เนื่องจากเป็นแหล่งธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของข้าว ทั้งนี้ปุ๋ยอินทรีย์แต่ละชนิดประกอบด้วยธาตุอาหารที่จำเป็นในปริมาณที่แตกต่างกันไป เช่น ในการใช้โสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสด สามารถให้ไนโตรเจนแก่พืชได้สูง ปุ๋ยมูลไก่เป็นปุ๋ยคอกที่ให้ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมสูง เมื่อเทียบกับปุ๋ยคอกชนิดอื่น และในปุ๋ยหมักนอกจากจะให้ไนโตรเจนแล้ว ยังให้ธาตุอื่นๆอีก คือ ซัลเฟอร์ แมกนีเซียม และแคลเซียม ซึ่งธาตุอาหารเหล่านี้มีประโยชน์มากต่อการเจริญเติบโตของข้าว และยังมีผลต่อผลผลิต และคุณภาพด้วย นอกจากนี้การใช้น้ำส้มควันไม้ก็ยังมีผลต่อคุณภาพ และผลผลิตด้วยเช่นกัน ดังนั้นในการปลูกข้าวเพื่อที่จะให้ได้มาซึ่งผลผลิตที่สูง และคุณภาพที่ดีการที่จะเลือกใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดใด และปริมาณเท่าใดจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์จะมีธาตุอาหารที่ต่ำกว่าปุ๋ยเคมีมาก การใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และชนิดที่เหมาะสมในการผลิตข้าวอินทรีย์จำเป็นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการผลิตอย่างสูงสุด

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชญานิษฐ์ (2550) ได้ศึกษาผลของน้ำส้มควันไม้ต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยทดลองปลูกข้าวในบ่อซีเมนต์ พบว่า การใช้น้ำส้มควันไม้ไม่มีผลทำให้ความสูง จำนวนหน่อต่อกอ ดัชนีพื้นที่ใบ น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การใช้น้ำส้มควันไม้ในอัตราการเจือจาง 1 : 300 –

350 มีแนวโน้มทำให้ข้าวมีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และน้ำหนักเมล็ดต่อกอดีขึ้น

ธิติมา (2551) ได้ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยอินทรีย์และระยะปลูกต่อผลผลิต และคุณภาพของข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยทดลองปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในฤดูนาปี 2549 บริเวณบ้านโคกสี อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ 2 ชนิด คือ ปุ๋ยคอกมูลวัว (อัตรา 1 ตันต่อไร่ และ 1.5 ตันต่อไร่) และถั่วเขียวน้ำหนักสดที่ระยะออกดอก (อัตรา 1 ตันต่อไร่ และ 2 ตันต่อไร่) ร่วมกับระยะปลูก 2 ระยะ คือ 25 x 25 เซนติเมตร และ 12.5 x 50 เซนติเมตร พบว่า การใช้ปุ๋ยคอก 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับถั่วเขียว 1 ตันต่อไร่ ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น 29 เปอร์เซ็นต์ ปุ๋ยคอก 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับถั่วเขียว 2 ตันต่อไร่ ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น 26 เปอร์เซ็นต์ ปุ๋ยคอก 1.5 ตันต่อไร่ ร่วมกับถั่วเขียว 1 ตันต่อไร่ ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น 25 เปอร์เซ็นต์ และปุ๋ยคอก 1.5 ตันต่อไร่ ร่วมกับถั่วเขียว 2 ตันต่อไร่ ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น 40 เปอร์เซ็นต์ จากแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ย สำหรับระยะปลูกทั้งสองระยะ ไม่ทำให้ผลผลิตข้าวแตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่า ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร มีแนวโน้มให้ผลผลิตข้าวสูงกว่า ทุกกรรมวิธีการทดลองเป็นข้าวาขาวดอกมะลิ 105 คุณภาพดี ที่มีความหอม รูปร่างเมล็ดเรียวยาว ลักษณะท้องไข่น้อย ข้าวสารใส และมีปริมาณอมิโลสต่ำ

ธานี (2551) ศึกษาผลของชนิดและอัตราปุ๋ยอินทรีย์ที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ภายใต้สภาพอาศัยน้ำฝนในเขตจังหวัดสุรินทร์ พบว่า ชนิดและอัตราการใส่ปุ๋ยอินทรีย์และการไม่ใส่ปุ๋ย ไม่มีผลทำให้การเจริญเติบโตของข้าว ได้แก่ ความสูง และจำนวนหน่อต่อกอในระยะแตกกอสูงสุดแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีผลทำให้ความสูงในระยะเก็บเกี่ยวมีความแตกต่างกันทางสถติ โดยการใส่ปุ๋ยคอกทำให้ต้นข้าวมีความสูงมากที่สุด ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยหมักชีวภาพ แต่มีความแตกต่างกับการไม่ใส่ปุ๋ยที่ทำให้ต้นข้าวมีความสูงน้อยที่สุด การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในอัตราสูงทำให้น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

สุชาดา (549) ได้ศึกษาใช้น้ำส้มควันไม้ในข้าวพันธุ์ กข 6 โดยใช้น้ำส้มควันไม้ต่อน้ำอัตราส่วน 1 ต่อ 200 แช่เมล็ดพันธุ์ 2 คืน แล้วผึ่งในกระสอบ 1 วัน มีผลทำให้เมล็ดข้าวงอกได้เร็วขึ้น สามารถป้องกันเชื้อรา และใบของต้นกล้าจะเขียวมากกว่าแปลงที่ไม่ได้ใช้ เมื่อใช้น้ำส้มควันไม้ต่อน้ำ อัตรา 1 ต่อ 200 ส่วน ฉีดพ่นส่วนเหนือดิน 2-3 ครั้งต่อเดือน ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว จะช่วยให้ข้าวออกดอก และติดรวงได้ดี และเมื่อทดลองใช้น้ำส้มควันไม้เพื่อเพิ่ม

ผลผลิตข้าว โดยผสมน้ำในอัตราส่วน 1 ต่อ 1,000 หรือ 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นตั้งแต่เริ่มแรกจนถึงเก็บเกี่ยว โดยพ่น 1 เดือนต่อครั้ง จะช่วยทำให้เมล็ดข้าวไม่ลีบ มีน้ำหนัก

ศิริวรรณ (2551) ได้ศึกษาผลของน้ำส้มควันไม้ และปุ๋ยคอกต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ผลการศึกษา พบว่า การใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว และปุ๋ยคอกมูลไก่ มีผลทำให้ข้าวออกดอกเร็วขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ มีจำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง น้ำหนักเมล็ดต่อกอ น้ำหนักเมล็ดดีต่อกอ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับปุ๋ยคอกมูลไก่มีแนวโน้มให้ผลผลิตดีกว่าปุ๋ยคอกมูลวัว การใช้น้ำส้มควันไม้ต่อน้ำ อัตรา 1 ต่อ 300 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ 600 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลทำให้ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีผลผลิตสูงที่สุดถึง 347 กรัมต่อ 0.79 ตารางเมตร

อริตา (2543) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ กข 6 และขาวดอกมะลิ 105 ในนาหว่าน โดยวัดน้ำหนักแห้ง,ความสูง และจำนวนต้นของข้าวทั้ง 2 พันธุ์ ผลการศึกษาพบว่าน้ำหนักแห้ง, ความสูง และจำนวนต้นของข้าวทั้ง 2 พันธุ์จะเพิ่มขึ้นตามอายุของข้าว จากการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของข้าวทั้ง 2 พันธุ์พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในการศึกษาการเจริญเติบโตในระยะต่างๆของข้าวพบว่า ข้าวทั้ง 2 พันธุ์มีจำนวนต้นเพิ่มขึ้นจนถึงช่วงระยะการการเจริญทางลำต้นและระยะการเจริญทางการสืบพันธุ์ ในช่วงการเจริญทางเมล็ดจำนวนต้นจะลดลง ในด้านความสูงและน้ำหนักแห้ง มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุของข้าว และเพิ่มขึ้นสูงสุดในช่วงระยะการเจริญทางการสืบพันธุ์และเริ่มคงที่จนถึงระยะการเจริญทางเมล็ด

บทที่ 3
วิธีการวิจัย

การศึกษาอิทธิพลของการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิอินทรีย์ มีรายละเอียดวิธีการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

3.1 วิธีการทดลอง

1) การเตรียมดินบรรจุในกระถางนำดินจากแปลงนาเกษตรกรมาตากแห้งทำการบดและร่อนเอาเศษหญ้าออกแล้วนำดินแห้ง 50 กิโลกรัม ใส่ในกระถางพลาสติกขนาดความสูง 29 เซนติเมตรเส้นผ่าศูนย์กลาง 35 เซนติเมตร ทำการทดลองปลูกข้าวในกระถางพลาสติกจำนวน 48 กระถาง

2) ปักดำข้าวหอมมะลิ 2 สายพันธุ์ ในกระถาง จำนวน 1 ต้น/จับ โดยปักดำกระถางละ 3 ต้น ในแต่ละกรรมวิธี วางแผนการทดลองแบบ 2x6 Factorial in Randomized Complete Block Design (RCBD) กำหนดให้ปัจจัยที่ 1 คือ ต้นกล้าข้าวขาวดอกมะลิ 105 และต้นกล้าข้าว กข 15 ปัจจัยที่ 2 คือ อัตราปุ๋ยคอกและน้ำส้มควันไม้ จำนวน 4 ซ้ำ

ปัจจัยที่ 1

1.ข้าวขาวดอกมะลิ 105

2.ข้าว กข 15

ปัจจัยที่ 2

1. ไม่ใส่ปุ๋ย และน้ำส้มควันไม้ (control)
2. น้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร
3. ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่
4. ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่
5. ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ น้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร

6. ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ น้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร

โดยในกรรมวิธีที่มีการใช้น้ำส้มควันไม้ เป็นการใช้โดยการฉีดพ่นทางใบทุก 2 สัปดาห์ หลังการปักดำ จนถึง 15 วันก่อนการเก็บเกี่ยว

3.2 สถานที่ทำการทดลอง

ที่เรือนทดลองสาขาวิชาเกษตรศาสตร์คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 15°15'เหนือ กับ15°45'เหนือ และเส้นแวงที่ 102° 30'กับ 103°45'ตะวันออก

3.3 การเก็บข้อมูล

ก. ข้อมูลดิน และปุ๋ย

สุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนปักดำ และหลังเก็บเกี่ยวที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร โดยเก็บดินทุกซ้ำในแต่ละกรรมวิธี กรรมวิธีละ 1 ตัวอย่าง เพื่อนำไปวิเคราะห์หาค่าต่าง ๆ ต่อไปนี้

1) ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ใช้ดินต่อน้ำอัตราส่วน 1 ต่อ 1 (Black, 1965)

2) ค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity) ใช้ดินต่อน้ำอัตราส่วน 1 ต่อ 5

3) ปริมาณอินทรียวัตถุ (organic matter) โดยวิธี Walkley and Black method (Black, 1965) และลักษณะของเนื้อดิน (%sand, silt, clay)

4) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) โดยวิธี Bray II extraction ตรวจวัดโดย Spectrophotometer (Drilon, 1980)

5) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (total nitrogen) โดยวิธีของ Kjeldahlวิเคราะห์ด้วย Auto analyzer II (Black, 1965)

6) โพแทสเซียมที่สกัดได้ (extractable K) โดยใช้น้ำยาสกัดที่ความเข้มข้น 1 N Ammonium acetate (NH_4OAC) เขย่า 30 นาที แล้ววัดโดยใช้ Flame photometer (Cottenie, 1980)

ข. ข้อมูลพืช

สุ่มเก็บตัวอย่างข้าว จำนวน 2 กอต่อกระถาง ที่ระยะการเจริญเติบโต 3 ระยะ ได้แก่ ระยะแตกกอสูงสุด (60 วัน) ระยะออกดอก 75 เปอร์เซ็นต์ (90 วัน) และระยะเก็บเกี่ยว (120 วัน) ทำการวัดความสูง นับจำนวนหน่อต่อกอ จากนั้นนำใบ ต้น และตอซังในระยะเก็บ

เกี่ยวไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เพื่อหาน้ำหนักแห้งใบ ต้น และตอซัง

ข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง จำนวนเมล็ดลีบต่อรวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด โดยทำการบันทึกในระยะเก็บเกี่ยว โดยการสุ่ม 2 กอต่อกระถาง

ข้อมูลผลผลิตต่อกระถาง (กรัม/กระถาง) เก็บเกี่ยวตัวอย่างข้าวในแต่ละกระถาง หลังข้าวออกดอก 30 วัน นำมานวด ฝัด ทำความสะอาด ชั่งน้ำหนักเมล็ด แล้วคำนวณผลผลิต กรัม/กระถาง ที่ระดับความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้สูตร

ผลผลิตที่ความชื้น 14 % = $\frac{(100 - \text{ความชื้นที่วัดได้}) \times \text{น้ำหนักเมล็ดที่ชั่งได้}}{100-14}$

ค. ข้อมูลคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าว (ISTA, 1996)

1) ข้อมูลคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าว

ก. ความงอกในห้องปฏิบัติการของเมล็ดพันธุ์

สุ่มเมล็ดจากแต่ละกรรมวิธี แล้วทำการเพาะเมล็ดด้วยวิธี Between paper ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ให้แสง 12 ชั่วโมง ทำการทดสอบทั้งหมด 3 ซ้ำ ซ้ำละ 50 เมล็ด จากนั้นทำการตรวจนับความงอกเมล็ดที่ 7 วัน และ 14 วันหลังเพาะเมล็ด

ข. ความแข็งแรงของเมล็ด

โดยวิธีหาอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า (Seed growth rate, SGR)

การประเมินอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า โดยนำเมล็ดข้าวที่ต้องการทดสอบ ซ้ำ 3 ซ้ำละ 25 เมล็ด เพาะในที่มืด อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 14 วัน ทำการประเมินความงอก แล้วคัดเอาเฉพาะส่วนยอด และรากอ่อนของต้นกล้าปกติ อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักแห้ง แล้วคำนวณหาอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า จากสูตร

คำนวณหาอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า = $\frac{\text{น้ำหนักแห้งของยอดอ่อน และรากอ่อน}}{\text{จำนวนต้นกล้าปกติ}}$

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวน(Analysis of variance) ของข้อมูลในแต่ละการทดลองตามแผนการทดลองแบบ Factorial in Randomized complete block (RCBD) และเปรียบเทียบ

ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีในทุกการทดลองโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิอินทรีย์ วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) ของข้อมูลในแต่ละการทดลองตามแผนการทดลองแบบ Factorial in Randomized Complete Block (RCBD) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีในทุกการทดลองโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

สามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งเป็น 3 ส่วนตามลำดับ ได้แก่ ส่วนที่ 1 คือ ข้อมูลดินและปุ๋ย ส่วนที่ 2 คือ ข้อมูลข้าว และส่วนที่ 3 คือ ข้อมูลคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าว

ส่วนที่ 1 ข้อมูลดินและปุ๋ย

4.1 **คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของชุดดินสตึกในกระถางก่อนปลูกข้าว**

ค่าความเป็นกรด-ด่างของชุดดินสตึกมีความเป็นกรดถึง 5.13 ค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (organic matter) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (total nitrogen) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) และโพแทสเซียมที่สกัดได้มีค่าต่ำ และคุณสมบัติทางกายภาพ (soil texture) มีลักษณะเนื้อดินร่วนปนทราย (sandy loam) (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 คุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของชุดดินสตึกก่อนปลูกข้าว

คุณสมบัติของดิน	**ปริมาณที่วัดได้**
pH (1:5)	5.13
EC (dS m^{-1})	0.002
Total N (%)	0.030
Available P (mg kg^{-1})	2.70
Extractable K (mg kg^{-1})	48.65
Soil texture	Sandy loam

4.2 คุณสมบัติทางเคมีของชุดดินสตึกในกระถางหลังปลูกข้าว

การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร อยู่ในปริมาณต่ำและไม่มีผลทำให้ค่าความเป็นกรดด่าง ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่สกัดได้มีความแตกต่างทางสถิติ การศึกษาครั้งนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยและพันธุ์ข้าว (ตารางที่ 4.2-4.3)

ตารางที่ 4.2 ความเป็นกรดเป็นด่าง ค่าการนำไฟฟ้า และปริมาณอินทรียวัตถุในชุดดินสตึก หลังปลูกข้าว

กรรมวิธี	ค่าความเป็นกรดด่างของดิน(pH)	ค่าการนำไฟฟ้า ($dS\ m^{-1}$)	ปริมาณอินทรียวัตถุ(%)
พันธุ์ (A)			
ขาวดอกมะลิ 105 (A1)	5.12	0.002	0.43
กข 15 (A2)	5.13	0.002	0.44
F-test	ns	ns	Ns
กรรมวิธี (T)			
ไม่ใส่ปุ๋ยและน้ำส้มควันไม้ (T1)	5.13	0.003	0.45
น้ำส้มควันไม้ 1:300 (T2)	5.8	0.004	0.47
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่ (T3)	5.8	0.002	0.52
ปุ๋ยคอกมูลวัว 1,000 กก./ไร่ (T4)	5.9	0.004	0.51
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่ และน้ำส้มควันไม้ 1:300 (T5)	5.7	0.002	0.48
ปุ๋ยคอกมูลวัว1,000 กก./ไร่ และน้ำส้มควันไม้ 1:300 (T6)	5.7	0.002	0.49
F-test	ns	Ns	ns
A x T	Ns	Ns	ns
CV (%)	9.2	4.5	5.2

ns =ไม่แตกต่างในทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4.3 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่สกัดได้ของดินหลังปลูกข้าวของชุดดินสตึก

กรรมวิธี	ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ($mg\ kg^{-1}$)	โพแทสเซียมที่สกัดได้ ($mg\ kg^{-1}$)
พันธุ์ (A)			
ขาวดอกมะลิ 105 (A1)	0.02	2.67	41.75
กข 15 (A2)	0.02	2.69	41.26
F-test	ns	ns	Ns
กรรมวิธี (T)			
ไม่ใส่ปุ๋ยและน้ำส้มควันไม้ (T1)	0.02	2.40	45.12
น้ำส้มควันไม้ 1:300 (T2)	0.02	2.70	46.36
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่ (T3)	0.01	2.68	47.24
ปุ๋ยคอกมูลวัว 1,000 กก./ไร่ (T4)	0.02	2.66	46.51
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่ และน้ำส้มควันไม้ 1:300 (T5)	0.02	2.67	48.13
ปุ๋ยคอกมูลวัว1,000 กก./ไร่ และน้ำส้มควันไม้ 1:300 (T6)	0.02	2.66	47.23
F-test	ns	ns	ns
A x T	ns	ns	ns
CV (%)	6.8	5.4	7.6

ns =ไม่แตกต่างในทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ส่วนที่ 2 ข้อมูลข้าว

4.3 ผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าว กข 15

ในด้านการเกษตรจะแบ่งการเจริญเติบโตของข้าวออกเป็น 3 ระยะ คือ การเจริญเติบโตทางลำต้น และใบ ระยะสืบพันธุ์ซึ่งเป็นระยะที่ข้าวสร้างรวง และดอก และระยะสุกแก่ (วาสนา, 2540 อ้างโดย ศิริวรรณ, 2551) โดยที่ลักษณะสำคัญที่ใช้ชี้วัดการเจริญเติบโตของข้าวในการทดลองนี้ คือ การยืดปล้อง (ความสูง) การแตกกอ และน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดิน โดยมีผลการทดลอง ดังนี้

ก. ความสูง

จากการศึกษาพบว่า การใส่ปุ๋ยคอกมูลสัตว์ในอัตราต่าง ๆ ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ทางใบ มีผลทำให้ความสูงของข้าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่อายุ 60, 90 และ 120 วันหลังปลูก ข้าวพันธุ์ กข 15 มีความสูงมากกว่าข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่อายุ 60 90 และ 120 วันหลังปลูก โดยมีความสูง 113.70 119.50 และ 157.80 เซนติเมตร ตามลำดับ การใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร ให้ความสูงของข้าวที่อายุ 60 90 และ 120 วันหลังปลูกสูงที่สุด คือ 110.20 เซนติเมตร รองลงมา คือ 118.70 เซนติเมตร และ 158.70 เซนติเมตร ตามลำดับ(ตารางที่ 4.4) และการศึกษาครั้งนี้พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยและพันธุ์ข้าว

ข. จำนวนหน่อต่อกอ

การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกมูลสัตว์อัตราต่างๆ ทำให้จำนวนหน่อต่อกอของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าว กข 15 ที่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ การใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร ทำให้จำนวนหน่อต่อกอของข้าวพันธุ์ กข 15 ที่อายุ 60 ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่อายุ 90 และ 120 วันหลังปลูกมากที่สุดถึง 12.79 12.80 และ 12.70 หน่อต่อกอ ตามลำดับ การศึกษาครั้งนี้พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยและพันธุ์ข้าว (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.4 ความสูง (เซนติเมตร) ของข้าวที่อายุ 60, 90 และ 120 วันหลังปลูก ที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกันเมื่อปลูกในกระถาง

กรรมวิธี	**ความสูง (เซนติเมตร)**		
	60	90	120
พันธุ์ (A)			
ขาวดอกมะลิ 105 (A1)	97.50b	109.60b	135.60b
กข 15 (A2)	113.70a	119.50a	157.80a
F-test	**	**	**
กรรมวิธี (T)			
ไม่ใส่ปุ๋ยและน้ำส้มควันไม้ (T1)	106.80c	109.30d	137.50e
น้ำส้มควันไม้ 1:300 (T2)	103.20d	113.50b	140.30d
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่ (T3)	101.20e	107.50e	141.70c
ปุ๋ยคอกมูลวัว 1,000 กก./ไร่ (T4)	104.30d	112.80c	146.30b
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่และน้ำส้มควันไม้ 1:300 (T5)	108.00b	115.30b	149.70b
ปุ๋ยคอกมูลวัว1,000 กก./ไร่และน้ำส้มควันไม้ 1:300 (T6)	110.20a	118.70a	158.70a
F-test	**	**	**
A x T	**	**	**
CV (%)	8.00	8.90	7.20

ns =ไม่แตกต่างในทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4.5 จำนวนหน่อ (หน่อต่อกอ) ของข้าวที่อายุ 60, 90 และ 120 วันหลังปลูก ที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกันเมื่อปลูกในกระถาง

กรรมวิธี	**จำนวนหน่อ (หน่อ/กอ)**		
	60	90	120
พันธุ์ (A)			
ขาวดอกมะลิ 105 (A1)	10.10	10.10	9.40
กข 15 (A2)	10.60	10.00	9.20
F-test	ns	ns	ns
กรรมวิธี (T)			
ไม่ใส่ปุ๋ยและน้ำส้มควันไม้ (T1)	8.50f	8.30e	8.20e
น้ำส้มควันไม้ 1:300 (T2)	12.70b	12.50b	12.40b
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่ (T3)	10.50e	10.50d	10.40d
ปุ๋ยคอกมูลวัว 1,000 กก./ไร่ (T4)	11.50d	11.32c	11.20c
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่และ น้ำส้มควันไม้ 1:300 (T5)	12.32c	12.28b	12.20b
ปุ๋ยคอกมูลวัว1,000 กก./ไร่และ น้ำส้มควันไม้ 1:300 (T6)	12.79a	12.80a	12.70a
F-test	**	**	**
A x T	**	**	**
CV (%)	31.30	32.19	22.10

ns =ไม่แตกต่างในทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ค. น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดิน

การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ร่วมกับปุ๋ยคอกมูลสัตว์อัตราต่างๆ ทำให้น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าว กข 15 ที่ระยะเก็บเกี่ยว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 มีน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดิน 5.50 กรัมต่อกระถาง มากกว่าข้าวพันธุ์ กข 15 ที่มีน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดิน 3.41 กรัมต่อกระถาง การใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร มีผลทำให้ข้าวมีน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินมากที่สุดถึง 6.10 กรัมต่อกระถาง การศึกษาครั้งนี้พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยและพันธุ์ข้าว (ตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.6 น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินของข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยวที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกัน เมื่อปลูกในกระถาง(กรัม/กระถาง)

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดิน(กรัม/กระถาง)
พันธุ์ (A)	
ขาวดอกมะลิ 105 (A1)	5.50a
กข 15 (A2)	3.41b
F-test	**
กรรมวิธี (T)	
ไม่ใส่ปุ๋ยและน้ำส้มควันไม้ (T1)	3.90f
น้ำส้มควันไม้ 1:300 (T2)	5.20e
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่ (T3)	5.70b
ปุ๋ยคอกมูลวัว 1,000 กก./ไร่ (T4)	5.50c
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่และน้ำส้ม ควันไม้ 1:300 (T5)	5.40d
ปุ๋ยคอกมูลวัว1,000 กก./ไร่และ น้ำส้มควันไม้ 1:300 (T6)	6.10a
F-test	**
A x T	**
CV (%)	15.46

ns =ไม่แตกต่างในทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

4.4 องค์ประกอบผลผลิต

การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกมูลสัตว์อัตราต่างๆ ไม่มีผลทำให้จำนวนเมล็ดลีบต่อรวงของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวพันธุ์ กข 15 มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีผลทำให้จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง และน้ำหนัก 1,000 เมล็ดของข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีจำนวนรวงต่อกอสูงถึง 12.60 รวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง 163.20 เมล็ดต่อรวง และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด 27.89 กรัม การใส่ปุ๋ยคอกมูลสัตว์อัตราต่างๆ ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้มีผลทำให้จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง จำนวนเมล็ดลีบต่อรวง และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ การไม่ใส่ปุ๋ยคอกใดๆร่วมกับน้ำส้มควันไม้ทำให้มีจำนวนเมล็ดลีบต่อรวงมากที่สุดถึง 13.33 เมล็ดต่อรวง การใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร ทำให้ข้าวมีจำนวนรวงต่อกอ และจำนวนเมล็ดดีต่อรวงสูงสุดถึง 12.50 รวงต่อกอ และ 182.50 เมล็ดต่อรวง การใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร มีผลทำให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด สูงสุดถึง 27.45 กรัม (ตารางที่ 4.7) การศึกษาครั้งนี้พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างกรรมวิธีและพันธุ์ข้าว

ตารางที่ 4.7 องค์ประกอบผลผลิตข้าวที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกันเมื่อปลูกในกระถาง

กรรมวิธี	จำนวนรวงต่อกอ	จำนวนเมล็ดดีต่อรวง	จำนวนเมล็ดลีบต่อรวง	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)
พันธุ์ (A)				
ขาวดอกมะลิ 105 (A1)	12.60a	163.20a	11.77	27.89a
กข 15 (A2)	12.44b	158.40b	11.77	27.77b
F-test	**	**	ns	**
กรรมวิธี (T)				
ไม่ใส่ปุ๋ยและน้ำส้มควันไม้ (T1)	10.33f	155.63f	13.33a	26.94f
น้ำส้มควันไม้ 1:300 (T2)	11.45e	163.17d	11.75e	27.12e
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่ (T3)	12.16b	169.67c	11.75e	27.30c
ปุ๋ยคอกมูลวัว 1,000 กก./ไร่ (T4)	11.70c	158.67e	12.08b	27.21d
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่และน้ำส้มควันไม้ 1:300 (T5)	11.53d	179b	11.50d	27.45a
ปุ๋ยคอกมูลวัว1,000 กก./ไร่และน้ำส้มควันไม้ 1:300 (T6)	12.50a	182.50a	11.25c	27.39b
F-test	**	**	**	**
A x T	**	**	**	**
CV (%)	12.31	15.25	9.83	15.78

ns =ไม่แตกต่างในทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

4.5 ผลผลิต

การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกอัตราต่างๆ ทำให้ผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าว กข 15 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกมูลสัตว์อัตราต่าง ๆ มีผลทำให้ผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 177.45 กรัมต่อกระถาง มากกว่าผลผลิตของข้าว กข 15 ที่มีผลผลิต 176.72 กรัมต่อกระถาง การใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร ทำให้มีผลผลิตสูงสุดถึง 224.5 กรัมต่อกระถาง (ตารางที่ 4.8) และการศึกษาครั้งนี้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยและพันธุ์ข้าว

ตารางที่ 4.8 ผลผลิตของข้าวที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกันเมื่อปลูกในกระถาง(กรัม/กระถาง)

กรรมวิธี	ผลผลิต(กรัม/กระถาง)
พันธุ์ (A)	
ขาวดอกมะลิ 105 (A1)	177.45a
กข 15 (A2)	176.72b
F-test	**
กรรมวิธี (T)	
ไม่ใส่ปุ๋ยและน้ำส้มควันไม้ (T1)	120f
น้ำส้มควันไม้ 1:300 (T2)	157.43e
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่ (T3)	181.30c
ปุ๋ยคอกมูลวัว 1,000 กก./ไร่ (T4)	171.77d
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่และน้ำส้ม ควันไม้ 1:300 (T5)	224.55a
ปุ๋ยคอกมูลวัว1,000 กก./ไร่และ น้ำส้มควันไม้ 1:300 (T6)	187.22b
F-test	**
A x T	**
CV (%)	27.12

ns =ไม่แตกต่างในทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ส่วนที่ 3 ข้อมูลคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าว

4.6 ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ด

การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกอัตราต่างๆ ไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงที่วัดได้จากน้ำหนักแห้งของต้นกล้าของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าว กข 15 ที่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การศึกษาครั้งนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยและพันธุ์ข้าว(ตารางที่ 4.9) แต่มีแนวโน้มว่า การใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด คือ ร้อยละ 98.33 และความแข็งแรงของเมล็ดสูงสุด คือ 0.007 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4.9 เปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดข้าวที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกันเมื่อปลูกในกระถาง

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ความงอก	ความแข็งแรงของเมล็ด
พันธุ์ (A)		
ขาวดอกมะลิ 105 (A1)	98.00	0.007
กข 15 (A2)	97.00	0.006
F-test	ns	ns
กรรมวิธี (T)		
ไม่ใส่ปุ๋ยและน้ำส้มควันไม้ (T1)	96.66	0.006
น้ำส้มควันไม้ 1:300 (T2)	98.00	0.006
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่ (T3)	98.00	0.006
ปุ๋ยคอกมูลวัว 1,000 กก./ไร่ (T4)	97.66	0.006
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่และน้ำส้มควันไม้ 1:300 (T5)	97.66	0.006
ปุ๋ยคอกมูลวัว1,000 กก./ไร่และน้ำส้มควันไม้ 1:300 (T6)	98.33	0.007
F-test	ns	ns
A x T	ns	ns
CV (%)	2.33	16.37

ns =ไม่แตกต่างในทางสถิติ

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้มุ่งศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยชนิดต่างๆ และน้ำส้มควันไม้ในระบบการผลิตข้าวอินทรีย์ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิอินทรีย์ สามารถสรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ ได้ดังนี้

5.1 สรุปผล

5.1.1 ข้อมูลดินและปุ๋ย

คุณสมบัติทางเคมีของชุดดินสตึกในกระถางก่อนและหลังปลูกข้าวพบว่ามีค่าต่ำ มีลักษณะเนื้อดินร่วนปนทราย โดยการไม่ใส่ปุ๋ยคอก การใส่ปุ๋ยคอก การพ่นน้ำส้มควันไม้ไม่มีผลทำให้คุณสมบัติทางเคมีของชุดดินหลังปลูกข้าวมีความแตกต่างทางสถิติ

5.1.2 ข้อมูลข้าว

1. การใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร ทำให้ข้าวพันธุ์ กข 15 มีการเจริญเติบโตด้านความสูงมากกว่าข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 โดยมีความสูง 113.70 ,119.50 และ 157.80 เซนติเมตร ที่ระยะ 60, 90 และ 120 วันหลังปลูก ตามลำดับ แต่ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดิน มากกว่าข้าวพันธุ์ กข 15 ถึง 5.50 กรัมต่อกระถางและมีจำนวนหน่อต่อกอที่ระยะออกดอก (90 วันหลังปลูก) และระยะสุกแก่ (120 วันหลังปลูก) โดยมีจำนวนหน่อ 10.10 และ 9.40 หน่อต่อกอ ตามลำดับ มีจำนวนรวงต่อกอสูงสุดถึง 12.60 รวงต่อกอ และจำนวนเมล็ดดีต่อรวงสูงที่สุดถึง 163.20 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม

2. การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร ทำให้จำนวนหน่อต่อกอของข้าว กข 15 ที่ระยะแตกกอ (60 วันหลังปลูก) สูงกว่า ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ถึง 10.60 หน่อต่อกอ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม

3. การใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร ทำให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิตของข้าวขาว

ดอกมะลิ 105 มากที่สุดถึง 27.77, 177.45 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม

4. การไม่ใส่ปุ๋ยคอกใด ๆ และไม่ฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ ทำให้ข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าว กข 15 มีเมล็ดลีบมากที่สุด และไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

5.1.3 ข้อมูลคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าว

การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกจากกรรมวิธีต่างๆ และกรรมวิธีควบคุม ไม่มีผลต่อความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าว กข 15 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

5.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยชนิดต่างๆ และน้ำส้มควันไม้ในระบบการผลิตข้าวอินทรีย์ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิอินทรีย์ สามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

5.2.1 คุณสมบัติทางเคมีของชุดดินสตึกก่อนปลูกข้าวมีค่าเป็นกรด ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่สกัดได้มีค่าต่ำ มีลักษณะเนื้อดินร่วนปนทราย ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของบริบูรณ์ (2542) ที่ศึกษาสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 และ ข้าว กข 15 ในประเทศไทย พบว่า ดินที่มีความเหมาะสมมากต่อการปลูกข้าวดังกล่าว มีเพียง 3,168,837 ไร่ และส่วนใหญ่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนคุณสมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าว1 เดือน ได้แก่ ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัสที่สกัดได้ โพแทสเซียมที่สกัดได้ มีค่าลดลง เนื่องจากข้าวมีการดูดธาตุอาหารไปใช้ในการสร้างการเจริญเติบโตและสอดคล้องกับงานวิจัยของธานี (2551) ที่ศึกษาผลของชนิดและอัตราปุ๋ยอินทรีย์ที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ภายใต้สภาพอาศัยน้ำฝนในเขตจังหวัดสุรินทร์ พบว่า คุณสมบัติทางเคมีของดินหลังปลูกข้าวมีค่าลดลงเช่นกัน

5.2.2 จากการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 ต่อ 300 ทำให้ข้าวมีการเจริญเติบโต (ความสูง น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดิน จำนวนหน่อต่อกอที่ระยะออกดอก (90 วันหลังปลูก) และระยะสุกแก่ (120

วันหลังปลูก)) จำนวนรวงต่อกอ และจำนวนเมล็ดดีต่อรวงสูงที่สุด และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริวรรณ (2551) ที่ศึกษาผลของน้ำส้มควันไม้ และปุ๋ยคอกต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 พบว่าน้ำส้มควันไม้มีองค์ประกอบหลายชนิดที่มีคุณสมบัติเป็นสารเร่งการเจริญเติบโต มีผลทำให้ข้าวมีการเจริญเติบโต จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 ต่อ 300 พบว่าให้ผลผลิตและน้ำหนัก 1,000 เมล็ด สูงและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ซึ่งถึงแม้ว่าปุ๋ยคอกมูลวัวจะมีธาตุอาหารหลักมากกว่าปุ๋ยคอกมูลไก่ (ศิริวรรณ, 2551) แต่ปุ๋ยคอกมูลวัวเป็นปุ๋ยคอกที่ได้จากสัตว์ที่บริโภคพืชเป็นอาหารจะมีสัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนกว้าง (มุกดา, 2545) ทำให้ปุ๋ยคอกมูลวัวมีการสลายตัวที่ช้ากว่าปุ๋ยคอกมูลไก่ แต่อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยคอกมูลวัวก็ส่งผลให้เกิดการเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดินในระยะยาว ช่วยเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน ความโปร่งของดิน ความสามารถในการระบายน้ำ ลดความหนาแน่น และการแข็งตัวของดิน (Haynes and Naidu, 1998)

5.2.3 เมื่อทดสอบความงอก ความแข็งแรงของเมล็ด พบว่า การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกจากกรรมวิธีต่างๆ และกรรมวิธีควบคุมไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี แต่มีแนวโน้มว่า การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกจากกรรมวิธีต่างๆ ไปส่งเสริมให้มีความงอกเพิ่มมากขึ้น โดยน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 ต่อ 300 ทำให้ต้นกล้ามีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้นด้วย และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Mu et.al.(2003) ที่กล่าวว่า น้ำส้มควันไม้สามารถแก้การยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งต่อไป มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.3.1 ควรมีการทำวิจัยปลูกข้าวในแปลงนาเกษตรกรเพิ่มเติม เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโต และผลผลิตในเรือนทดลองและแปลงนา

5.3.2 ควรมีการศึกษาวิเคราะห์ธาตุอาหารที่สะสมในเมล็ดที่ได้จากการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกอัตราต่าง ๆ ต่อไป

บรรณานุกรม

กรมการข้าว. 2549. **หลักการผลิตข้าวอินทรีย์.** สืบค้นเมื่อวันที่ 23 พฤศจิกายน 2555. จาก http://www.ricethailand.go.th.

กัญญา เชื้อพันธุ์. 2545. **คุณภาพข้าวทางกายภาพ. คุณภาพข้าว และการตรวจสอบข้าวปนในข้าวหอมมะลิไทย**. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตร และสหกรณ์.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. **การตรวจสอบ และวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์**. กรุงเทพฯ: กลุ่มหนังสือเกษตร.

ชญานิษฐ์ รวมตะคุ. 2550. **ผลของน้ำส้มควันไม้ต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชไร่ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ชญานิษฐ์ รวมตะคุ, ดรุณี โชติษฐยางกูร และอนันต์ พลธานี. 2547. **ผลของน้ำส้มควันไม้ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวหอมมะลิ 105**. หน้า 246-256 ในรายงานสัมมนาวิชาการเกษตรแห่งชาติ ประจำปี 2547 วันที่ 26-27 มกราคม 2547 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย. 2555. **การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานรายชนิดสินค้า: ข้าว**. ค้นเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2555 จาก http://www.aftc.or.th/itc/products_analyze.php?id=119&fgrp_id=5&fmnu_id=13.

ธิติมา เขียงถุ่ง. 2551. **อิทธิพลของปุ๋ยอินทรีย์และระยะปลูกต่อผลผลิตและคุณภาพของข้าวขาวดอกมะลิ 105**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาปฐพีศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ธานี ชื่นบาน. 2551. **ผลของชนิดและอัตราปุ๋ยอินทรีย์ที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ภายใต้สภาพน้ำฝนในเขตจังหวัดสุรินทร์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

บริบูรณ์ สมฤทธิ์. 2540. **ขาวดอกมะลิ: การผลิตกับความหอม**. กรุงเทพฯ: สำนักผู้เชี่ยวชาญพิเศษกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

บริบูรณ์ สมฤทธิ. 2542. ทศวรรษหน้า: **ข้าวไทยในอีสาน**. ใน เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการข้าวภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมใจภักดิ์รักษ์ข้าวไทย. ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานีและศูนย์วิจัยข้าวสกลนคร. วันที่ 11-12 สิงหาคม 2542. ณ โรงแรมลายทอง จังหวัดอุบลราชธานี หน้า 1-16.

บุญมี ศิริ. 2549. **วิทยาการเมล็ดพันธุ์**. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ประเทศ สิทธิยศ. 2529. **ประวัติและปัจจัยที่ควบคุมความหอมของข้าวขาวดอกมะลิ 105**. กสิกร 59: 347-349.

ประเสริฐ สองเมือง. 2543. **การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าว**. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ย ข้าว และธัญพืชเมืองหนาว กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร.

มุกดา สุขสวัสดิ์. 2545. **ปุ๋ยอินทรีย์**. กรุงเทพฯ: อมรินทร์ พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน).

ยงยุทธ โอสถสภา. 2546. **ธาตุอาหารพืช**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

วรรณรัตน์ โสมแผ้ว ปภาสิต เมืองมูล และอนงค์ พอมเพ็ง. 2532. **โสนอัฟริกัน** (*Sesbania rostrata*) **กับการเพิ่มผลผลิตข้าวนาน้ำฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**. เอกสารทางวิชาการกลุ่มข้าว และธัญพืชเมืองหนาว 14-16 มกราคาม 2532 กรมวิชาการเกษตร.

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. 2544. **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับข้าวไทย**. กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

ศิริวรรณ ทิพรักษ์. 2551. **ผลของน้ำส้มควันไม้และปุ๋ยคอกต่อการเจริญเติบโตผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105**. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สถาบันวิจัยข้าว. 2535. **ข้าวขาวดอกมะลิ 105**. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยข้าว, กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สถาบันวิจัยข้าว. 2542. **การวิจัย และพัฒนาการผลิตข้าวอินทรีย์**. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สถาบันวิจัยข้าวอินทรีย์. 2555. **หลักการผลิตข้าวอินทรีย์**. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สาคร ผ่องพันธุ์. 2530. **การเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยไนโตรเจนในนาข้าว**. ดิน และปุ๋ย 3(9):22-28.

แสวง รวยสูงเนิน. 2548. **สถานภาพ และประเด็นปัญหาในระบบการผลิต และการตลาดข้าวอินทรีย์**. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการเสวนาเพื่อพิจารณาโจทย์วิจัยเกษตรอินทรีย์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุชาดา อินทะศรี. 2549. **การศึกษาการใช้น้ำส้มควันไม้ในระบบเกษตรกรรมอินทรีย์**. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการการส่งเสริมการผลิตถ่านและการจัดการทรัพยากรไม้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้การสนับสนุน : กองทุนเพื่อการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน. สำนักนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน.

สุภาณี พิมพ์สมาน อนันต์ พลธานี และยนต์ สุตะภักดี. 2548. **การพัฒนาสารสกัด และน้ำส้มควันไม้ (wood vinegar) เพื่อใช้ควบคุมแมลงศัตรูในการผลผลิตข้าวอินทรีย์**.รายงานวิจัย. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุภาพร สินศิริวัฒนา. 2549. **อิทธิพลของการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตคุณภาพของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และคุณสมบัติของดินชุดร้อยเอ็ด**. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุวัฒน์ เจียระคงมั่น. 2541. **อิทธิพลของปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมีทีมีต่อการเจริญเติบโตผลผลิตและคุณภาพข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในสภาพนาน้ำฝนและนาชลประทาน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2550. **ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตรปี 2550**. ค้นเมื่อ 18 พฤศจิกายน 2555 จาก http://www.oae.go.th/download/document/commodity.pdf.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2554. **สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2554**. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. **สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2555**. สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร.

สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว. 2555. **ข้าวพันธุ์ กข 15**. สืบค้นเมื่อวันที่ 26 พฤศจิกายน 2555. จาก http://www.brrd.in.th/rkb/varieties/index.php-file=content.php&id=115.htm.

อนนท์ สุขสวัสดิ์ พนัส สุวรรณธาดา และดิเรก อินตาพรม. 2537. **อิทธิพลของปริมาณและระยะเวลาในการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตข้าว**. วารสารการเกษตร 12(2):94-101.

อริตา อินทสิน. 2543. **เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ กข 6 และขาวดอกมะลิ 105 ในนาหว่าน**. ปัญหาพิเศษ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Black, C.A. 1965. **Method of Soil Analysis Part 2. Agronomy 9**. American Society of Agronomy, Wisconsin.

Cottenie, A. 1980. **Soil and Plant Testing as a Basis of Fertilizer** Recommendation. FAO, Rome.

Drilon, J.R. 1980. **Standard Methods of Analysis for Soil, Plant, Water and Fertilizer**. Los Banos, Laguna, Philippines.

Fageria N.K., R.J. Wright, V.C. Baligar and J.R.P. Carvalho. 1990. **Upland rice response to potassium fertilization on a Brazilian oxisol**. Nutrient Cycling in Agroecosystems. 21(3):141-147.

FAO. 2011. **Rice market monitor**. Trade and Markets Division. Food and Agriculture Organization of the United Nations (cited 8 May 2011). Available from: URL: http://www.fao.org/es/ESC/en/15/70/highlight_71.html.

Haefele S.M., K. Naklang, D. Harnpichitvitaya, S. Jearakongman, E. Skulkhu, P. Romyen,S. Phasuda, S. Tabtim, D. Suriya-arunroj, S. Khuntasuvon, D. kraisorakul, P. Youngsuk, S.T. Amarante and L.J. Wade. 2006. **Factors**

affecting rice yield and fertilizer response in rainfed lowlands of northeast Thailand. Field Crop Research. 98:39-51.

Haynes, R. J. and R. Naidu. 1998. **Influence of lime, fertilizer and manure applications on soil organic matter content and soil physical conditions**. Nutrient Cycling in Agroecosystem 51: 123-137.

ISTA. 1996. **Seed testing.** International Seed Testing Association. Zurich. Switzerland.

Kadoto, M., T. Hirano and K. Imzu. 2002. **Pyroligneous acid improves in vitro rooting of Japanese pear cultivars.** Hort Science 37(1):194-195.

Mamail, C.P. 2004. **Organic fertilizer in rice** : myths and fact. All About Rice 1(1).

Mu, J., T. Uehara and T. Furuno. 2003. **Effect of bamboo vinegar on regulation of germination and radical growth of seed plants**. The Japan Wood Research Society 49:262-270.

Perez, C.M., B.O. Juliano, S.P. Liboon, J. M. Alcantara, K.G. Cassman. 1996. **Effects of late nitrogen fertilizer application on head rice yield, protein content, and grain quality of rice.** Cereal Chemistry 73:556-560.

Thomas, G. , Roger Magbanua, Walter Roder, Koen Van Keer, Guy Trébuil and Veronica Reoma. 2001. **Upland rice response to phosphorus fertilization in Asia.** Agronomy Journal 93:1362-1370.

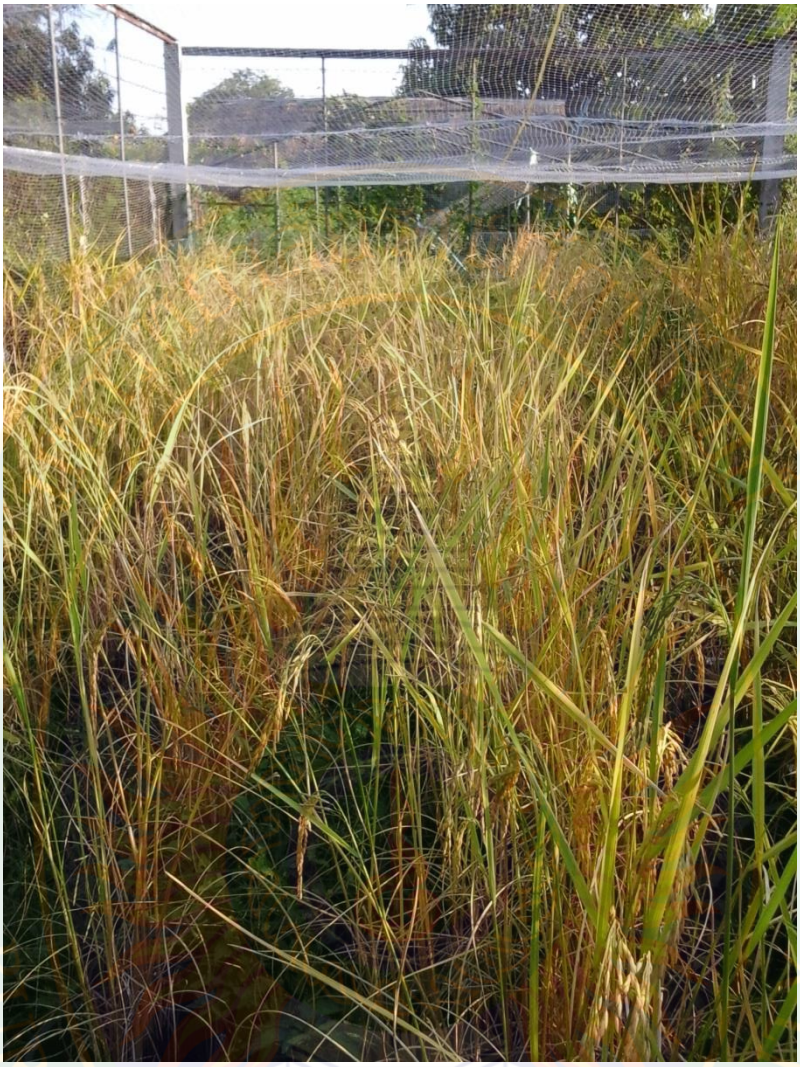
Vergara, B.S. and T.T. Chang. 1976. **The flowering response of the rice plant to photoperiod**: A review of literature. Manila: IRRI.

Von Uexküll, H. R. 1993. **Aspects of Fertilizer Use in Modern, High-yield Rice Culture.** International Potash Institute,Switzerland.

ภาคผนวก

ภาพที่ 1 นักศึกษาสาขาวิชาเกษตรศาสตร์ศึกษาลักษณะทรงพุ่มของข้าว

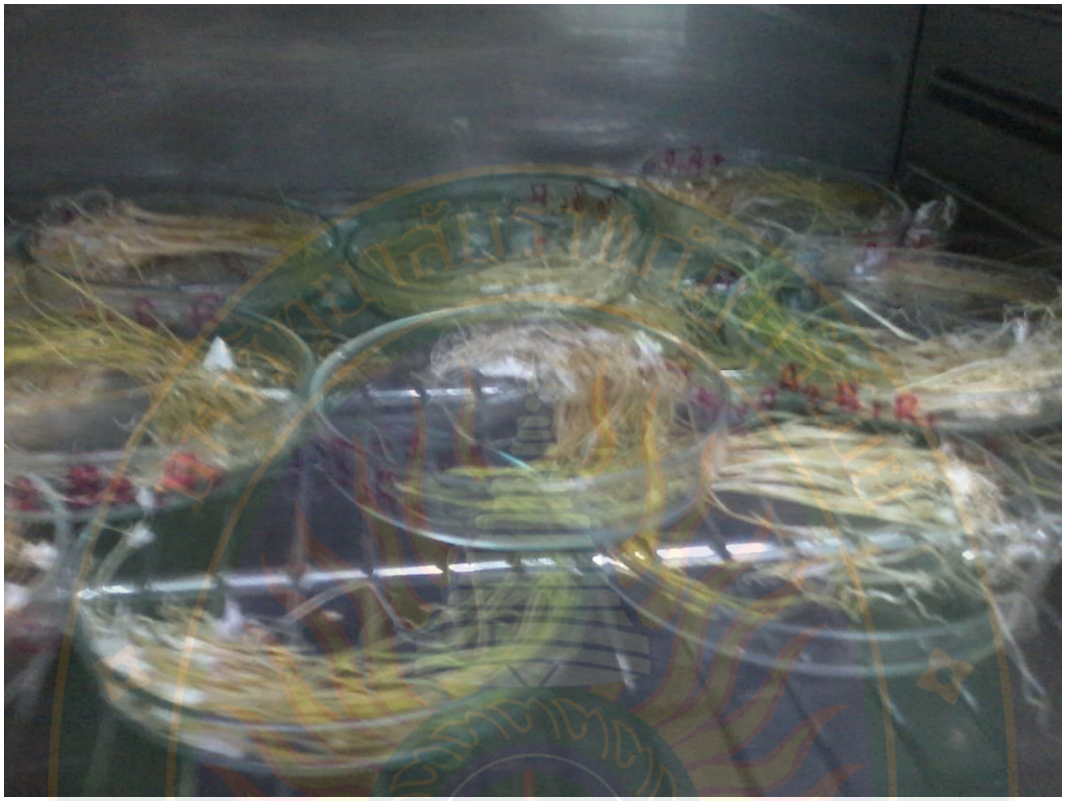
ภาพที่ 2 นักศึกษาสาขาวิชาเกษตรศาสตร์ศึกษาระยะแตกกอของข้าว



ภาพที่ 3 ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

ภาพที่ 4 ทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 และ กข 15

ภาพที่ 5 ทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 และ กข 15



ภาพที่ 6 การอบตัวอย่างต้นกล้าปกติ

ประวัติผู้วิจัย

1.ชื่อภาษาไทย: นางวนิดา วัฒนพายัพกุล

ชื่อภาษาอังกฤษ: Miss.Wanida Wattanaphayapkul

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

หน่วยงาน: สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ 31000

E-mail : wsumranram@gmail.com

ประวัติการศึกษา :

ระดับ/หลักสูตร/สาขาที่จบการศึกษา ปี พ.ศ.	สถาบันการศึกษา
-วิทยาศาสตร์บัณฑิต(วท.บ.เกษตรศาสตร์) พ.ศ. 2539	สถาบันราชภัฏสกลนคร
-วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(วท.ม.พืชไร่) พ.ศ. 2543	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
-ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต(ปร.ด.พืชไร่) พ.ศ. 2555	มหาวิทยลัยขอนแก่น

ทุนการศึกษา : 1.Monbusho จากรัฐบาลญี่ปุ่น พ.ศ. 2539 (ระดับปริญญาตรี)

2.โครงการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ในสถาบันราชภัฏ พ.ศ. 2542 (ระดับปริญญาโท)

3.ทุนพัฒนาอาจารย์มหาวิทยาลัยกลุ่มใหม่ พ.ศ. 2551 (ระดับปริญญาเอก)

ประวัติการทำงาน :

พ.ศ. 2544-2549	อาจารย์ระดับ 4	สถาบันราชภัฏกาญจนบุรี
พ.ศ. 2549-ปัจจุบัน	อาจารย์ระดับ 6	มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สาขาที่มีความชำนาญการพิเศษ: พืชไร่ ด้านการเพาะปลูกข้าว, Crop physiology, Crop production

งานวิจัยที่ทำผ่านมา (ผู้ร่วมวิจัย): 1.การศึกษาหน่อไม้แปรรูปบรรจุปี๊บของชุมชนบ้านท่าเสา อ.ไทรโยค จ.กาญจนบุรี แหล่งทุนและเผยแพร่โดยมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี ปี 2545

2.สภาพแวดล้อมของจุลินทรีย์ในพื้นที่ป่าชุมชน อ.ทองผาภูมิ จ.กาญจนบุรี แหล่งทุนและเผยแพร่โดยมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี ปี 2545

3.การศึกษาความงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์ต่างๆ ในจังหวัดกาญจนบุรี (หัวหน้างานวิจัย) แหล่งทุนและเผยแพร่โดยมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี ปี 2545

4. Effect of growth hormone on lily propagation (*Litium longitium* Thumb.) แหล่งทุนจากรัฐบาลญี่ปุ่น (Monbusho schorlarship) ปี 1997 Kyoto University of Education, Japan.

งานวิจัยที่ได้ตีพิมพ์:

1.แก่นเกษตร 39 ฉบับพิเศษ, 2554 (KHON KAEN AGR. J. 39 SUPPLMENT; 2011) เลขที่ 39 หน้า (310-315) ปีที่พิมพ์ 2011 ชื่อเรื่อง ผลของอัตราปุ๋ยซิลิกอนต่อการควบคุมโรคไหม้และผลผลิตข้าวอินทรีย์ (Effects of silicon fertilizer rate on blast *(Pyricularia oryzae* Cav.) resistance and grain yield of organic Khao Dawk Mali 105 rice)

2 . Program & Abstracts: Commission on Higher Education Congress III University Staff Development Consortium (CHE-USDC congress III) 9-11 september 2010 ; page for abstracts 104 at Royal Cliff Grand Hotel and Spa, Pattaya, Chonburi, Thailand

3.การควบคุมเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* ในถั่วเขียวผิวมันและผิวดำโดยใช้ผงพืชสมุนไพร (วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยเชียงใหม่) แหล่งทุนจากสำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ ปี 2544

4. Asian Journal of Plant Pathology 5(4): 134-145, 2011: Title; Effects of Silicon in Suppressing Blast Disease and Increasing Grain Yield of Organic Rice in Northeast Thailand.

5. อิทธิพลของซิลิกอนต่อการต้านทานโรคไหม้ การเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในระบบการผลิตข้าวอินทรีย์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น) แหล่งทุนจาก สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

บทความ

เรื่อง : อิทธิพลของการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิอินทรีย์

ผู้เขียน: วนิดา วัฒนพายัพกุล*

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิอินทรีย์ วางแผนการทดลองแบบ Factorial in Randomized Block Design จำนวน 4 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 ได้แก่ ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และ กข 15 ปัจจัยที่ 2 ได้แก่ 1. ไม่ใส่ปุ๋ย และน้ำส้มควันไม้ (control) 2. น้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร 3. ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ 4. ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ 5. ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ น้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร และ6. ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ น้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร โดยใช้น้ำส้มควันไม้ใน อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร ฉีดพ่นทางใบทุก 15 วัน หลังปักดำ และใส่ปุ๋ยคอกที่ 10 วัน ก่อนปักดำ ผลการทดลองพบว่า คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังปลูกต่ำ การใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร ทำให้ข้าวพันธุ์ กข 15 มีความสูง จำนวนหน่อต่อกอ น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดิน และองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง เพิ่มมากขึ้นและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แต่การใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 300 มิลลิลิตร ทำให้ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิตมีค่ามากที่สุด และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยมีผลผลิต 224.55 กรัมต่อกระถาง แต่การใส่ปุ๋ยคอกอัตราต่าง ๆ ไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอก และความแข็งแรงของเมล็ดข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าว กข 15 แตกต่างกันทางสถิติ

สำคัญ : ปุ๋ยคอกมูลวัว ปุ๋ยคอกมูลไก่ น้ำส้มควันไม้ การเจริญเติบโต ผลผลิต ข้าวหอมมะลิอินทรีย์

* คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ 31000

Article

Title: Effects of Fertilizer Management on Growth, Yield and Seed Quality of Hom Mali Organic Rice

Author: Wanida Wattanaphayapkul*

The objective of this article was to investigate the effects of fertilizer management on growth, yield and seed quality of Hom Mali organic rice. A factorial in randomized block design of four replications was used in this study. The rice variety (factor 1) consisted of Khao Dawk Mali 105 and RD 15 and wood vinegar and manures fertilizers (factor 2). Treatments were consisted of 1) without application of wood vinegar and manure (control); 2) wood vinegar at 1 milliliter per water 300 milliliter times dilution; 3) chicken manure 300 kg rai^{-1}; 4) cow manure 1,000 kg rai^{-1}; 5) chicken manure 300 kg rai^{-1} + wood vinegar at 1 milliliter per water 300 milliliter times dilution; 6) cow manure 1,000 kg rai^{-1} + wood vinegar at 1 milliliter per water 300 milliliter times dilution. Wood vinegar was applied as foliar fertilizer at 15 day interval after transplanting until 7 days before harvest. Farmyard manure was applied 10 days before transplanting. The results were to show that chemical properties of the soil before and after planting were low. The cow manure 1,000 kg rai^{-1} + wood vinegar at 1 milliliter per water 300 milliliter times dilution making it the RD 6 rice varieties with heights, number of tiller per hill; total dry weight above the ground and yield components including number of panicle per hill and number of seed per panicle increased, and the difference is statistically significant. But chicken manure 300 kg rai^{-1} + wood vinegar at 1 milliliter per water 300 milliliter times dilution gives Khao Dawk Mali 105 was 1,000 seed weight and yield most valuable and the difference is statistically significant. The yield had 224. 55 grams per pot.

However, Farmyard manure various rate does not make seed germination and seed vigor were statistically different compared to control treatment.

Key words: Cow manure, chicken manure, wood vinegar, growth, yield, organic jasmine rice

---

* Faculty of Agricultural technology, Maung, Buriram 31000

1.บทนำ

ข้าว (*Oryza sativa* L.) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญเนื่องจากเป็นอาหารหลักชนิดหนึ่งของประชากรโลก ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีการเพาะปลูกข้าวเป็นจำนวนมาก โดยในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (ปีการผลิต พ.ศ. 2549/25550-2553/2554) เนื้อที่เพาะปลูกและผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเนื้อที่เพาะปลูก 57.54 ล้านไร่ และผลผลิต 22.80 ล้านตันข้าวเปลือก เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.45 และร้อยละ 1.29 ต่อปี ตามลำดับ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นแหล่งปลูกข้าวหอมมะลิที่สำคัญของประเทศไทย คิดเป็นพื้นที่ปลูกถึง 19 ล้านไร่จากพื้นที่ปลูกข้าวทั้งประเทศ ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปลูกข้าวหอมมะลิ พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และ กข 15 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2550) มีการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอื่นๆ เพิ่มมากขึ้น เป็นผลให้เกิดผลเสียตามมา คือ ทำให้ดินเสื่อมคุณภาพลง มีสารตกค้างในดิน และน้ำ รวมไปถึงมีผลกระทบต่อผู้ใช้สารเคมีต่างๆ เหล่านั้นด้วย ทำให้สุขภาพแย่ลง ผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของการปลูกข้าวในระบบอินทรีย์ เพื่อปรับปรุงสภาพแวดล้อมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น มูลสัตว์ ซึ่งนำมาเป็นปุ๋ยคอก การอาศัยผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมครัวเรือน เช่น การเผาถ่าน ซึ่งให้น้ำส้มควันไม้ออกมา เป็นต้น

ในการปลูกข้าวอินทรีย์ครั้งนี้ แม้ว่าในการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ต่างๆ เพื่อให้เกิดผลดี จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้ในปริมาณที่สูง เนื่องจากมีปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นต่ำ แต่ปุ๋ยเหล่านี้ก็มีประโยชน์มากมายเช่นกัน ทั้งให้ธาตุอาหารแก่ข้าว และยังช่วยปรับปรุงดินให้ดีขึ้น เมื่อใช้ไปเป็นเวลานานๆ ก็จะยิ่งให้ประโยชน์มากขึ้นตามมา (ประเสริฐ, 2543) ในการผลิตข้าวอินทรีย์นอกจากจะคำนึงถึงการจัดการที่ปราศจากสารเคมี การจัดการแมลงศัตรูข้าวแล้ว สิ่งที่สำคัญที่ควรตระหนักถึงอีกคือ คุณภาพของข้าว และเมล็ดพันธุ์ ที่ได้จากการผลิตในระบบอินทรีย์ ซึ่งเมล็ดพันธุ์ที่ดี จะต้องเป็นเมล็ดที่มีความงอกสูง แข็งแรง ปราศจากโรค และแมลง ขนาดใหญ่ น้ำหนักดีตามมาตรฐาน (จวงจันทร์, 2529) เมื่อเมล็ดพันธุ์ที่ผลผลิตได้มีคุณภาพแล้วก็สามารถที่จะนำมาใช้เป็นเมล็ดพันธุ์เพื่อผลิตให้ได้ข้าวที่มีคุณภาพ และมีผลผลิตที่สูงต่อไป

2.วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยชนิดต่างๆ และน้ำส้มควันไม้ในระบบการผลิตข้าวอินทรีย์ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิอินทรีย์

3.วิธีวิจัย

1) การเตรียมดินบรรจุในกระถางนำดินจากแปลงนาเกษตรกรมาตากแห้งทำการบดและร่อนเอาเศษหญ้าออกแล้วนำดินแห้ง 50 กิโลกรัม ใส่ในกระถางพลาสติกขนาดความสูง 29 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 35 เซนติเมตร ทำการทดลองปลูกข้าวในกระถางพลาสติก จำนวน 48 กระถาง

2) ปักดำข้าวหอมมะลิ 2 สายพันธุ์ ในกระถาง จำนวน 1 ต้น/จับ โดยปักดำกระถางละ 3 ต้น ในแต่ละกรรมวิธี วางแผนการทดลองแบบ 2x6 Factorial in Randomized Complete Block Design (RCBD) กำหนดให้ปัจจัยที่ 1 คือ ต้นกล้าข้าวขาวดอกมะลิ 105 และต้นกล้าข้าว กข 15 ปัจจัยที่ 2 คือ อัตราปุ๋ยคอกและน้ำส้มควันไม้ คือ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย และน้ำส้มควันไม้ (control) 2) น้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร 3) ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ 4) ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ 5) ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ น้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร และ 6 ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับ น้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร แต่ละกรรมวิธีมีจำนวน 4 ซ้ำ โดยในกรรมวิธีที่มีการใช้น้ำส้มควันไม้ เป็นการใช้โดยการฉีดพ่นทางใบทุก 2 สัปดาห์ หลังการปักดำ จนถึง 15 วันก่อนการเก็บเกี่ยว

3) สุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนปักดำ ที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร เพื่อนำไปวิเคราะห์หาค่า pH, ค่าการนำไฟฟ้า, ปริมาณอินทรียวัตถุ, ลักษณะเนื้อดิน, ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์, ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน และโพแทสเซียมที่สกัดได้

4) สุ่มเก็บตัวอย่างข้าว จำนวน 2 กอต่อกระถาง ที่ระยะการเจริญเติบโต 3 ระยะ ได้แก่ ระยะแตกกอสูงสุด (60 วัน) ระยะออกดอก 75 เปอร์เซ็นต์ (90 วัน) และระยะเก็บเกี่ยว (120 วัน) ทำการวัดความสูง, นับจำนวนหน่อต่อกอ, น้ำหนักแห้ง, องค์ประกอบผลผลิต, ผลผลิตต่อกระถาง, ความงอก และความแข็งแรงของเมล็ด

5) วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) ของข้อมูลในแต่ละการทดลองตามแผนการทดลองแบบ Factorial in Randomized complete block (RCBD) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีในทุกการทดลองโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

4.ผลการวิจัย

4.1 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของชุดดินสตึกในกระถางก่อนปลูกข้าว

ค่าความเป็นกรด-ด่างของชุดดินสตึกมีความเป็นกรดถึง 5.13 ค่าการนำไฟฟ้า, ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน, ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน, ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่สกัดได้มีค่าต่ำ และมีลักษณะเนื้อดินร่วนปนทราย (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 คุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของชุดดินสตึกก่อนปลูกข้าว

คุณสมบัติของดิน	ปริมาณที่วัดได้
pH (1:5)	5.13
EC (dS m^{-1})	0.002
Total N (%)	0.030
Available P (mg kg^{-1})	2.70
Extractable K (mg kg^{-1})	48.65
Soil texture	Sandy loam

4.2 ความสูง

จากการศึกษาพบว่า การใส่ปุ๋ยคอกมูลสัตว์ในอัตราต่าง ๆ ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ทางใบมีผลทำให้ความสูงของข้าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่อายุ 60, 90 และ 120 วันหลังปลูก ข้าวพันธุ์ กข 15 มีความสูงมากกว่าข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่อายุ 60 90 และ 120 วันหลังปลูก โดยมีความสูง 113.70 119.50 และ 157.80 เซนติเมตร ตามลำดับ การใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร ให้ความสูงของข้าวที่อายุ 60 90 และ 120 วันหลังปลูกสูงที่สุด คือ 110.20 เซนติเมตร รองลงมา คือ 118.70 เซนติเมตร และ 158.70 เซนติเมตร ตามลำดับ(ตารางที่ 4.2) และการศึกษาครั้งนี้พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยและพันธุ์ข้าว

ตารางที่ 4.2 ความสูง (เซนติเมตร) ของข้าวที่อายุ 60, 90 และ 120 วันหลังปลูก ที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกันเมื่อปลูกในกระถาง

กรรมวิธี	ความสูง (เซนติเมตร)		
	60	90	120
พันธุ์ (A)			
ขาวดอกมะลิ 105 (A1)	97.50b	109.60b	135.60b
กข 15 (A2)	113.70a	119.50a	157.80a
F-test	**	**	**
กรรมวิธี (T)			
ไม่ใส่ปุ๋ยและน้ำส้มควันไม้ (T1)	106.80c	109.30d	137.50e
น้ำส้มควันไม้ 1:300 (T2)	103.20d	113.50b	140.30d
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่ (T3)	101.20e	107.50e	141.70c
ปุ๋ยคอกมูลวัว 1,000 กก./ไร่ (T4)	104.30d	112.80c	146.30b
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่และน้ำส้มควันไม้ 1:300 (T5)	108.00b	115.30b	149.70b
ปุ๋ยคอกมูลวัว1,000 กก./ไร่และน้ำส้มควันไม้ 1:300 (T6)	110.20a	118.70a	158.70a
F-test	**	**	**
A x T	**	**	**
CV (%)	8.00	8.90	7.20

ns =ไม่แตกต่างในทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

4.3 จำนวนหน่อต่อกอ

การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกมูลสัตว์อัตราต่างๆ ทำให้จำนวนหน่อต่อกอของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าว กข 15 ที่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ การใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร ทำให้จำนวนหน่อต่อกอของข้าวพันธุ์ กข 15 ที่อายุ 60 ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่อายุ 90 และ 120 วันหลังปลูกมากที่สุดถึง 12.79 12.80 และ 12.70 หน่อต่อกอ ตามลำดับ การศึกษาครั้งนี้พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยและพันธุ์ข้าว (ตารางที่ 4.3)

4.4 น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดิน

การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ร่วมกับปุ๋ยคอกมูลสัตว์อัตราต่างๆ ทำให้น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าว กข 15 ที่ระยะเก็บเกี่ยว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 มีน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดิน 5.50 กรัมต่อกระถาง มากกว่าข้าวพันธุ์ กข 15 ที่มีน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดิน 3.41 กรัมต่อกระถาง การใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร มีผลทำให้ข้าวมีน้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินมากที่สุดถึง 6.10 กรัมต่อกระถาง การศึกษาครั้งนี้พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยและพันธุ์ข้าว (ตารางที่ 4.4)

4.5 **องค์ประกอบผลผลิต**

การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกมูลสัตว์อัตราต่างๆ ไม่มีผลทำให้จำนวนเมล็ดลีบต่อรวงของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าวพันธุ์ กข 15 มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีผลทำให้จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง และน้ำหนัก 1,000 เมล็ดของข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีจำนวนรวงต่อกอสูงถึง 12.60 รวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง 163.20 เมล็ดต่อรวง และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด 27.89 กรัม การใส่ปุ๋ยคอกมูลสัตว์อัตราต่างๆ ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้มีผลทำให้จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง จำนวนเมล็ดลีบต่อรวง และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 4.5) การศึกษาครั้งนี้พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างกรรมวิธีและพันธุ์ข้าว

ตารางที่ 4.3 จำนวนหน่อ (หน่อต่อกอ) ของข้าวที่อายุ 60, 90 และ 120 วันหลังปลูก ที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกันเมื่อปลูกในกระถาง

กรรมวิธี	**จำนวนหน่อ (หน่อ/กอ)**		
	60	**90**	**120**
พันธุ์ (A)			
ขาวดอกมะลิ 105 (A1)	10.10	10.10	9.40
กข 15 (A2)	10.60	10.00	9.20
F-test	ns	ns	ns
กรรมวิธี (T)			
ไม่ใส่ปุ๋ยและน้ำส้มควันไม้ (T1)	8.50f	8.30e	8.20e
น้ำส้มควันไม้ 1:300 (T2)	12.70b	12.50b	12.40b
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่ (T3)	10.50e	10.50d	10.40d
ปุ๋ยคอกมูลวัว 1,000 กก./ไร่ (T4)	11.50d	11.32c	11.20c
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่และ น้ำส้มควันไม้ 1:300 (T5)	12.32c	12.28b	12.20b
ปุ๋ยคอกมูลวัว1,000 กก./ไร่และ น้ำส้มควันไม้ 1:300 (T6)	12.79a	12.80a	12.70a
F-test	**	**	**
A x T	**	**	**
CV (%)	31.30	32.19	22.10

ns =ไม่แตกต่างในทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4.4 น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดินของข้าวที่ระยะเก็บเกี่ยวที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกันเมื่อปลูกในกระถาง(กรัม/กระถาง)

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดิน(กรัม/กระถาง)
พันธุ์ (A)	
ขาวดอกมะลิ 105 (A1)	5.50a
กข 15 (A2)	3.41b
F-test	**
กรรมวิธี (T)	
ไม่ใส่ปุ๋ยและน้ำส้มควันไม้ (T1)	3.90f
น้ำส้มควันไม้ 1:300 (T2)	5.20e
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่ (T3)	5.70b
ปุ๋ยคอกมูลวัว 1,000 กก./ไร่ (T4)	5.50c
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่และน้ำส้มควันไม้ 1:300 (T5)	5.40d
ปุ๋ยคอกมูลวัว1,000 กก./ไร่และน้ำส้มควันไม้ 1:300 (T6)	6.10a
F-test	**
A x T	**
CV (%)	15.46

ns =ไม่แตกต่างในทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4.5 องค์ประกอบผลผลิตข้าวที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกันเมื่อปลูกในกระถาง

กรรมวิธี	จำนวนรวงต่อกอ	จำนวนเมล็ดดีต่อรวง	จำนวนเมล็ดลีบต่อรวง	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)
พันธุ์ (A)				
ขาวดอกมะลิ 105 (A1)	12.60a	163.20a	11.77	27.89a
กข 15 (A2)	12.44b	158.40b	11.77	27.77b
F-test	**	**	ns	**
กรรมวิธี (T)				
ไม่ใส่ปุ๋ยและน้ำส้มควันไม้ (T1)	10.33f	155.63f	13.33a	26.94f
น้ำส้มควันไม้ 1:300 (T2)	11.45e	163.17d	11.75e	27.12e
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่ (T3)	12.16b	169.67c	11.75e	27.30c
ปุ๋ยคอกมูลวัว 1,000 กก./ไร่(T4)	11.70c	158.67e	12.08b	27.21d
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่และน้ำส้มควันไม้ 1:300 (T5)	11.53d	179b	11.50d	27.45a
ปุ๋ยคอกมูลวัว1,000 กก./ไร่และน้ำส้มควันไม้ 1:300 (T6)	12.50a	182.50a	11.25c	27.39b
F-test	**	**	**	**
A x T	**	**	**	**
CV (%)	12.31	15.25	9.83	15.78

ns =ไม่แตกต่างในทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

4.6 ผลผลิต

การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกอัตราต่างๆ ทำให้ผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าว กข 15 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกมูลสัตว์อัตราต่าง ๆ มีผลทำให้ผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 177.45 กรัมต่อกระถาง มากกว่าผลผลิตของข้าว กข 15 ที่มีผลผลิต 176.72 กรัมต่อกระถาง การใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร ทำให้มีผลผลิตสูงสุดถึง 224.5 กรัมต่อกระถาง (ตารางที่ 4.6) และการศึกษาครั้งนี้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยและพันธุ์ข้าว

4.7 ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ด

การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกอัตราต่างๆ ไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงที่วัดได้จากน้ำหนักแห้งของต้นกล้าของข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าว กข 15 ที่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การศึกษาครั้งนี้ไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยและพันธุ์ข้าว(ตารางที่ 4.7) แต่มีแนวโน้มว่า การใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 มิลลิลิตรต่อน้ำ 300 มิลลิลิตร ให้เปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด คือ ร้อยละ 98.33 และความแข็งแรงของเมล็ดสูงสุด คือ 0.007 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 4.6 ผลผลิตของข้าวที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกันเมื่อปลูกในกระถาง(กรัม/กระถาง)

กรรมวิธี	ผลผลิต(กรัม/กระถาง)
พันธุ์ (A)	
ขาวดอกมะลิ 105 (A1)	177.45a
กข 15 (A2)	176.72b
F-test	**
กรรมวิธี (T)	
ไม่ใส่ปุ๋ยและน้ำส้มควันไม้ (T1)	120f
น้ำส้มควันไม้ 1:300 (T2)	157.43e
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่ (T3)	181.30c
ปุ๋ยคอกมูลวัว 1,000 กก./ไร่ (T4)	171.77d
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่และน้ำส้มควันไม้ 1:300 (T5)	224.55a
ปุ๋ยคอกมูลวัว1,000 กก./ไร่และน้ำส้มควันไม้ 1:300 (T6)	187.22b
F-test	**
A x T	**
CV (%)	27.12

ns =ไม่แตกต่างในทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4.7 เปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดข้าวที่ได้รับอัตราปุ๋ยต่างกันเมื่อปลูกในกระถาง

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ความงอก	ความแข็งแรงของเมล็ด
พันธุ์ (A)		
ขาวดอกมะลิ 105 (A1)	98.00	0.007
กข 15 (A2)	97.00	0.006
F-test	ns	ns
กรรมวิธี (T)		
ไม่ใส่ปุ๋ยและน้ำส้มควันไม้ (T1)	96.66	0.006
น้ำส้มควันไม้ 1:300 (T2)	98.00	0.006
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่ (T3)	98.00	0.006
ปุ๋ยคอกมูลวัว 1,000 กก./ไร่ (T4)	97.66	0.006
ปุ๋ยคอกมูลไก่ 300 กก./ไร่และน้ำส้มควันไม้ 1:300 (T5)	97.66	0.006
ปุ๋ยคอกมูลวัว1,000 กก./ไร่และน้ำส้มควันไม้ 1:300 (T6)	98.33	0.007
F-test	ns	ns
A x T	ns	ns
CV (%)	2.33	16.37

ns =ไม่แตกต่างในทางสถิติ

5.สรุป

5.1คุณสมบัติทางเคมีของชุดดินสตึกในกระถางก่อนปลูกข้าวพบว่ามีค่าเป็นกรด มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

5.2 การใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 ต่อ 300 ทำให้ข้าวมีการเจริญเติบโต (ความสูง น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดิน จำนวนหน่อต่อกอที่ระยะออก

ดอก (90 วันหลังปลูก) และระยะสุกแก่ (120 วันหลังปลูก) จำนวนรวงต่อกอ และจำนวนเมล็ดดีต่อรวงสูงที่สุด และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม

5.3. การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 ต่อ 300 ทำให้จำนวนหน่อต่อกอของข้าวที่ระยะแตกกอ (60 วันหลังปลูก) สูงสุด และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม

5.4 การใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 ต่อ 300 ทำให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิตมากที่สุด และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม

5.5 การไม่ใส่ปุ๋ยคอกใด ๆ และไม่ฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ ทำให้ข้าวมีเมล็ดลีบมากที่สุด และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ

5.6 การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกจากกรรมวิธีต่างๆ และกรรมวิธีควบคุม มีผลต่อความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

6.อภิปรายผล

6.1 คุณสมบัติทางเคมีของชุดดินสตึกก่อนปลูกข้าวมีค่าเป็นกรด มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีลักษณะเนื้อดินร่วนปนทราย สอดคล้องกับรายงานของบริบูรณ์ (2542) ที่ศึกษาสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 และ ข้าว กข 15 ในประเทศไทย พบว่า ดินที่มีความเหมาะสมมากต่อการปลูกข้าวส่วนใหญ่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

6.2 การใส่ปุ๋ยคอกมูลวัว อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 ต่อ 300 ทำให้ข้าวมีการเจริญเติบโต (ความสูง น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดิน จำนวนหน่อต่อกอที่ระยะออกดอก (90 วันหลังปลูก) และระยะสุกแก่ (120 วันหลังปลูก) จำนวนรวงต่อกอ และจำนวนเมล็ดดีต่อรวงสูงที่สุด และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม สอดคล้องกับงานวิจัยของศิริวรรณ (2551) ที่ศึกษาผลของน้ำส้มควันไม้ และปุ๋ยคอกต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 พบว่าน้ำส้มควันไม้มีองค์ประกอบหลายชนิดที่มีคุณสมบัติเป็นสารเร่งการเจริญเติบโต มีผลทำให้ข้าวมีการเจริญเติบโต จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อรวง เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนการใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 ต่อ 300 พบว่าให้ผลผลิตและน้ำหนัก 1,000 เมล็ด สูงและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ซึ่งถึงแม้ว่าปุ๋ยคอก

มูลวัวจะมีธาตุอาหารหลักมากกว่าปุ๋ยคอกมูลไก่ (ศิริวรรณ, 2551) แต่ปุ๋ยคอกมูลวัวเป็นปุ๋ยคอกที่ได้จากสัตว์ที่บริโภคพืชเป็นอาหารจะมีสัดส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนกว้าง (มุกดา, 2545) ทำให้ปุ๋ยคอกมูลวัวมีการสลายตัวที่ช้ากว่าปุ๋ยคอกมูลไก่

6.3 เมื่อทดสอบความงอก ความแข็งแรงของเมล็ด พบว่า การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกจากกรรมวิธีต่างๆ และกรรมวิธีควบคุมไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี แต่มีแนวโน้มว่า การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกจากกรรมวิธีต่างๆ ไปส่งเสริมให้มีความงอกเพิ่มมากขึ้น โดยน้ำส้มควันไม้ อัตรา 1 ต่อ 300 ทำให้ต้นกล้ามีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้นด้วย และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Mu et.al.(2003) ที่กล่าวว่า น้ำส้มควันไม้สามารถแก้การยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชได้

7.เอกสารอ้างอิง

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. (2529). **การตรวจสอบ และวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์.** กรุงเทพฯ:กลุ่มหนังสือเกษตร.

บริบูรณ์ สมฤทธิ. (2542). ทศวรรษหน้า: **ข้าวไทยในอีสาน.** ใน เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการข้าวภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมใจภักดิ์รักษ์ข้าวไทย. ศูนย์วิจัยข้าวอุบลราชธานีและศูนย์วิจัยข้าวสกลนคร. วันที่ 11-12 สิงหาคม 2542. ณ โรงแรมลายทอง จังหวัดอุบลราชธานี หน้า 1-16.

ประเสริฐ สองเมือง. (2543). **การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าว.** กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยข้าว และธัญพืชเมืองหนาว กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร.

มุกดา สุขสวัสดิ์. (2545). **ปุ๋ยอินทรีย์.** กรุงเทพฯ: อมรินทร์ พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง จำกัด(มหาชน).

ศิริวรรณ ทิพรักษ์. (2551). **ผลของน้ำส้มควันไม้และปุ๋ยคอกต่อการเจริญเติบโตผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105**. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2550). **ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตรปี 2550.** ค้นเมื่อ 18 พฤศจิกายน 2555 จาก http://www.oae.go.th/download/document/commodity.pdf.

Mu, J., T. Uehara and T. Furuno. (2003). **Effect of bamboo vinegar on regulation of germination and radical growth of seed plants.** The Japan Wood Research Society 49:262-270.

รายงานการเงินการวิจัยเรื่อง อิทธิพลของการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิอินทรีย์

เสนอต่อสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

งบประมาณการวิจัยรวมทั้งสิ้น 50,000 บาท (ห้าหมื่นบาทถ้วน)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

ลำดับที่	รายการ	จำนวนเงิน (บาท)
1.	ค่ากระถางต้นไม้	5,400
2.	นาฬิกาวัดข้าว	3,424
3.	ตาข่ายกันนก	1,720
4.	ค่าจ้างเหมาซื้อดินปลูกข้าวพร้อมขนส่งมายังมรภ.บุรีรัมย์ จำนวน 2 ครั้ง	6,000
5.	ค่าเดินทางไปวิเคราะห์ตัวอย่างดินและปุ๋ยที่จังหวัดขอนแก่น จำนวน 4 ครั้ง	3,200
6.	ค่าซื้อแบตเตอรี่โน้ตบุค	2,200
7.	ค่ากระดาษเอนกประสงค์	145
8.	ค่ากระดาษทิชชูและกล่องพลาสติก	226
9.	ค่าเดินทางไปส่งตัวอย่างเมล็ดข้าวที่จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 2 ครั้ง	1,000
10.	ค่าจ้างเหมาวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์จำนวน 96 ตัวอย่าง ๆ ละ 100 บาท ที่จังหวัดสุรินทร์	9,600
11.	ค่าโปสเตอร์งานวิจัย	550
12.	ค่าถ่ายเอกสารพร้อมเย็บเล่ม	495
13.	ค่าซื้อปุ๋ยคอกมูลวัว มูลไก่ และน้ำส้มควันไม้	3,300
14.	ค่าจ้างเหมาพิมพ์งานวิจัยและออกแบบโปสเตอร์	3,500
15.	ค่าตอบแทนนักวิจัย	7,500
16.	ค่าหมึกปริ้นเตอร์	1,820
	รวม 50,080 บาท	

หมายเหตุ : ขอถัวเฉลี่ยทุกรายการและขอเบิกเพียง 50,000 บาท (ห้าหมื่นบาทถ้วน)

ลงชื่อ .....

(อ.ดร.วนิดา วัฒนพายัพกุล)

ผู้วิจัย