ผลของน้ำส้มควันไม้ และปุ๋ยคอกต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105

Effect of Wood Vinegar and Farm Yard Manure on Growth and Yield of KDML 105 Rice

ศิริวรรณ ทิพรักษ์, ดรุณี โชติษฐยางกูร และอนันต์ พลธานี

Siriwan Tipparak, Darunee Jothityangkoon and Anan Polthanee

บทคัดย่อ

น้ำส้มควันไม้ คือ ของเหลวสีน้ำตาลใส ที่ได้จากการควบแน่นควันที่เกิดจากการผลิตถ่านไม้ภายใต้สภาพอับอากาศ สามารถใช้เป็นสารเร่งการเจริญเติบโตของพืช สารไล่แมลง และใช้เป็นฮอร์โมนพืช จึงได้ทำการศึกษาผลของการใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับปุ๋ยคอก ต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตข้าวอินทรีย์ โดยทำการทดลอง ณ แปลงนาเกษตรกร ตำบลบ้านทุ่ม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ในฤดูนาปี 2549 ใช้แผนการทดลองแบบ RCBD 3 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ดังนี้ 1) ไม่ใช้น้ำส้มควันไม้ และไม่ใส่ปุ๋ย (กรรมวิธีควบคุม); 2) น้ำส้มควันไม้ ร่วมกับ ปุ๋ยมูลไก่ 300 กิโลกรัมต่อไร่; 3) น้ำส้มควันไม้ ร่วมกับ ปุ๋ยมูลไก่ 600 กิโลกรัมต่อไร่; 4) น้ำส้มควันไม้ ร่วมกับ ปุ๋ยมูลวัว 500 กิโลกรัมต่อไร่ และ 5) น้ำส้มควันไม้ ร่วมกับ ปุ๋ยมูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ โดยในกรรมวิธีที่ 2 ถึง 5 ทำการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ต่อน้ำ อัตรา 1 ต่อ 300 ที่ใบข้าวทุก 15 วัน หลังปักดำ ใส่ปุ๋ยคอกที่ 10 วัน ก่อนปักดำ และใส่แต่งหน้าในระยะกำเนิดช่อดอก 100 กิโลกรัมต่อไร่ ในกรรมวิธีที่ใส่มูลไก่ และ 200 กิโลกรัมต่อไร่ในกรรมวิธีที่ใส่มูลวัว ผลการทดลองพบว่า ที่ระยะแตกกอสูงสุด การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ให้แก่ข้าวร่วมกับใส่มูลไก่ 300 และ 600 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลทำให้ข้าวมีจำนวนหน่อต่อกอเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในระยะที่ข้าวออกดอก 75 เปอร์เซ็นต์ น้ำส้มควันไม้ และปุ๋ยคอกไม่มีผลทำให้การเจริญเติบโตของข้าวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ก็มีแนวโน้มสูงกว่าการไม่ฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ และไม่ใส่ปุ๋ย การฉีดพ่นใบข้าวด้วยน้ำส้มควันไม้ร่วมกับการใส่มูลไก่ 300 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลทำให้ผลผลิต เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีผลผลิตเฉลี่ย 821 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ข้าวจากกรรมวิธีควบคุมให้ผลผลิตเฉลี่ย 415 กิโลกรัมต่อไร่

คำสำคัญ : กรดไพโรลิกเนียส ข้าวอินทรีย์ น้ำส้มควันไม้ ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยคอก

ภาควิชาพืชศาสตร์ และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Department of Plant Science and Agricultural Resources, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University

Abstract

Wood vinegar or pyroligneous acid is a brown transparent liquid that produced by the condensation of the smoke from wood burning in airless condition. Wood vinegar has been used in agriculture as plant growth regulator, insect repellent and fertilizer. The effect of wood vinegar and farm yard manure on growth and yield of KDML 105 rice was investigated in RCBD with 3 replications experimental design. Treatments were consisted of 1) with out application of wood vinegar and manure (control); 2) application of wood vinegar + chicken manure 300 kg/rai; 3) application of wood vinegar + chicken manure 600 kg/rai; 4) application of wood vinegar + cattle manure 500 kg/rai; 5) application of wood vinegar + cattle manure 1,000 kg/rai, when the second to the fifth treatments were treatments that the ratio of wood vinegar per water is 1:300 were applied as foliar application at 15 days interval, until 7 days before harvest. Fertilizer was applied 10 days before transplanting. Top dressing was made at flowering stage on the second and the third treatment at the rate of 100 kg/rai for chicken manure and on the forth and the fifth treatment at the rate of 200 kg/rai for cattle manure. The experiment was conducted on farmer's field at Ban Tum, Muang Dustrict, Khon Kaen Province between May-November 2006. The results showed that at tillering stage, the foliar application of wood vinegar with 300 or 600 kg/rai of chicken manure significantly increased tiller number. At flowering stage, the application of wood vinegar with either chicken or cattle manure did not significantly increase vegetative growth of KDML 105 rice. However, tiller number, shoot dry weight, height, leaf area index were slightly increased. The application of wood vinegar with farm yard manure significantly increased yield. KDML 105 rice applied with diluted wood vinegar 1:300 and chicken manure at the rate of 300 kg/rai had the highest yield of 821 kg rai, compared with 415 kg/rai of the control treatment.

Keywords : farm yard fertilizer, organic fertilizer, organic rice, pyroligneous acid, wood vinegar

คำนำ

น้ำส้มควันไม้ (wood vinegar หรือ pyroligneous acid) คือ ของเหลวสีน้ำตาลใส มีกลิ่นคล้ายควันไฟได้มาจากการควบแน่นควันที่เกิดจากการผลิตถ่านไม้ในช่วงที่ไม้กำลังเปลี่ยนเป็นถ่าน (carbonization) ภายใต้สภาพอับอากาศ เมื่อนำของเหลวที่ได้จากการควบแน่นมาเก็บในที่ร่มประมาณ 3 เดือน ของเหลวจะตกตะกอน และแยกตัวเป็น 3 ชั้น โดยน้ำส้มควันไม้จะอยู่ในชั้นกลาง (ชมรมสวนป่า ผลิตภัณฑ์ และพลังงานจากไม้, 2546) น้ำส้มควันไม้สามารถใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน เช่น ใช้ในครัวเรือน ใช้ทางการแพทย์ ปศุสัตว์ อุตสาหกรรม และด้านการเกษตรนั้นได้มีการนำน้ำส้มควันไม้มาใช้เป็นสารเร่งการเจริญเติบโตของพืช สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และควบคุมโรคพืช นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติเป็นฮอร์โมนพืช (สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม, 2546)

ในการผลิตข้าวอินทรีย์มีการใช้อินทรีวัตถุในการปรับปรุงโครงสร้างทางกายภาพ ทางเคมี และเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดิน จากการศึกษาการใช้ปุ๋ยคอกกับข้าวขาวดอกมะลิ 105 อนนท์ และคณะ (2537) พบว่าการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 เมื่อใส่ปุ๋ยคอกมูลวัวอัตรา 1,500 และ 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้อย่างชัดเจน ส่วนมูลไก่นั้นเมื่อใส่ในปริมาณ 300 และ 600 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ได้ร้อยละ 16-32 และ 33-34 ตามลำดับ ส่วนน้ำส้มควันไม้ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากธรรมชาติ เมื่อนำมาใช้ฉีด

พ่นทางใบร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมี ชญานิษฐ์ และคณะ (2547) พบว่า การใช้น้ำส้มควันไม้ต่อน้ำอัตรา 1 ต่อ 300-350 มีแนวโน้มทำให้ข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีองค์ประกอบผลผลิตดีขึ้น จากงานทดลองดังที่กล่าวมาข้างต้นได้นำไปสู่ความสนใจผลของการใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับปุ๋ยคอกต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เพื่อใช้เป็นแนวทางหนึ่งในการผลิตข้าวอินทรีย์ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการทดลองในฤดูนาปี 2549 ในสภาพไร่นาเกษตรกร บ้านม่วง ตำบลบ้านทุ่ม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ดังนี้ คือ

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใช้น้ำส้มควันไม้ และไม่ใส่ปุ๋ย (กรรมวิธีควบคุม)

กรรมวิธีที่ 2 น้ำส้มควันไม้ต่อน้ำ อัตรา 1 ต่อ 300 ร่วมกับ ปุ๋ยมูลไก่ 300 กิโลกรัมต่อไร่

กรรมวิธีที่ 3 น้ำส้มควันไม้ต่อน้ำ อัตรา 1 ต่อ 300 ร่วมกับ ปุ๋ยมูลไก่ 600 กิโลกรัมต่อไร่

กรรมวิธีที่ 4 น้ำส้มควันไม้ต่อน้ำ อัตรา 1 ต่อ 300 ร่วมกับ ปุ๋ยมูลวัว 500 กิโลกรัมต่อไร่

กรรมวิธีที่ 5 น้ำส้มควันไม้ต่อน้ำ อัตรา 1 ต่อ 300 ร่วมกับ ปุ๋ยมูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่

หมายเหตุ ทำการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ที่ใบข้าวตามกรรมวิธีที่กำหนดทุก 15 วัน หลังปักดำจนถึงระยะ 7 วันก่อนเก็บเกี่ยว โดยฉีดพ่น 80-250 ลิตรต่อไร่ ขึ้นอยู่กับการเจริญเติบโตของข้าว การใส่ปุ๋ยคอกของทุกกรรมวิธีทำการใส่ที่ 10 วัน ก่อนปักดำ และใส่แต่งหน้าในระยะกำเนิดช่อดอก 100 กิโลกรัมต่อไร่ ในกรรมวิธีที่ใส่มูลไก่ และ 200 กิโลกรัมต่อไร่ ในกรรมวิธีที่ใส่มูลวัว โดยมีค่าวิเคราะห์ทางเคมีของมูลไก่ และมูลวัว แสดงใน table 1

ทำการเตรียมดินโดยไถดะพื้นที่ทดลอง จากนั้นทำคันนาล้อมรอบแปลงย่อยขนาด 4 x 5 เมตร จำนวน 15 แปลงย่อย แล้วทำการสุ่มกรรมวิธีทั้ง 5 กรรมวิธีลงในแปลงย่อย ทำการทดลอง 3 ซ้ำ หลังจากนั้นหว่านปุ๋ยคอกรองพื้น 10 วันก่อนปักดำ โดยใช้อัตราตามกรรมวิธี จากนั้นปล่อยน้ำเข้าแปลงย่อยก่อนการปักดำ และรักษาระดับน้ำในแปลงย่อยให้อยู่ในระดับ 5-10 เซนติเมตร เหนือผิวดินตลอดฤดูปลูกจนถึงระยะ 7 วันก่อนเก็บเกี่ยว การปักดำนั้นใช้ต้นกล้าข้าวอายุ 35 วัน ปักดำจำนวน 5 ต้นต่อกอ ระยะห่างระหว่างกอ 25 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแถว 25 เซนติเมตร โดยทำการปักดำในวันที่ 17-18 กรกฎาคม 2549 ใส่ปุ๋ยคอกตามกรรมวิธีที่กำหนด และฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ทุก 15 วัน หลังปักดำจนถึงระยะ 7 วันก่อนเก็บเกี่ยว และทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตในพื้นที่ 2.5 x 3 เมตร หลังจากข้าวขาวดอกมะลิ 105 ออกดอกประมาณ 30 วัน

Table 1 Chemical properties of chicken and cattle manure

Parameter	Farm yard manure	
	chicken manure	cattle manure
Total N (%)	2.900	1.545
Total P (%)	1.532	0.525
Total K (%)	2.446	2.309
Total Ca (%)	12.800	0.507
Organic matter (%)	45.994	40.632
pH (1:2.5 H_2O)	7.18	7.70

P and K measured by wet oxidation method using spectrophotometer and flame photometer, respectively; N by micro-Kjeldahl method using flow injection analyzer (FIA)

การบันทึกข้อมูล

สุ่มเก็บตัวอย่างข้าว จำนวน 10 กอต่อแปลงย่อย ที่ระยะการเจริญเติบโต 3 ระยะ ได้แก่ ระยะแตกกอสูงสุด ระยะออกดอก 75 เปอร์เซ็นต์ และระยะเก็บเกี่ยว ทำการวัดความสูงจากระดับผิวดินจนถึงปลายสุดของใบในช่วงก่อนข้าวออกดอก และที่ระดับผิวดินจนถึงปลายสุดของรวงหลังข้าวออกดอก จากนั้นนับจำนวนหน่อต่อกอ และวัดพื้นที่ใบโดยเครื่องวัดพื้นที่ใบ จากนั้นนำใบ และต้นไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เพื่อหาน้ำหนักแห้งต้น และใบ

ข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนรวงต่อกอ น้ำหนักเมล็ดต่อกอ น้ำหนักเมล็ดดีต่อกอและน้ำหนัก 1.000 เมล็ด โดยทำการบันทึกที่ระยะเก็บเกี่ยวด้วยการสุ่ม 10 กอต่อแปลงย่อย การบันทึกวันออกดอกของข้าวนั้นจะทำการบันทึกเมื่อข้าวออกดอกได้ 75 เปอร์เซ็นต์

การบันทึกข้อมูลผลผลิตเมล็ดข้าว ทำโดยเก็บเกี่ยวข้าวในแต่ละซ้ำของกรรมวิธีหลังจากข้าวออกดอกประมาณ 30 วัน นำมานวด ทำความสะอาด ชั่งน้ำหนักวัดความชื้นแล้วคำนวณเป็นผลผลิตเมล็ด (กิโลกรัมต่อไร่) ที่ความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์

การบันทึกข้อมูลความชื้นเมล็ดพันธุ์ ทำโดยการตาก ลดความชื้นเมล็ดพันธุ์เป็นเวลา 3 วัน ทำการบดเมล็ดสุ่มให้ละเอียด แล้วชั่งน้ำหนักตัวอย่างที่บดแล้วมาอย่างน้อย 5 กรัม ใช้ตัวอย่างกรรมวิธีละ 2 ซ้ำ นำไปอบที่อุณหภูมิ 130 - 133 องศาเซลเซียส คำนวณเปอร์เซ็นต์ความชื้นจากสูตร

$$\text{ความชื้นของเมล็ด (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักสดของเมล็ดข้าว-น้ำหนักแห้งของเมล็ดข้าว}}{\text{น้ำหนักสดของเมล็ดข้าว}} \times 100$$

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ของข้อมูลในแต่ละลักษณะตามแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกรรมวิธีในทุกการทดลองโดยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ผลการทดลอง

ผลของน้ำส้มควันไม้ และปุ๋ยคอกต่อการเจริญเติบโต

ระยะแตกกอสูงสุด : ที่ระยะแตกกอสูงสุด พบว่า การใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับปุ๋ยคอกทำให้จำนวนหน่อต่อกอของข้าวแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้น้ำส้มควันไม้ และไม่ใส่ปุ๋ย โดยการใช้น้ำส้มควันไม้ต่อน้ำอัตรา 1: 300 ร่วมกับมูลไก่อัตรา 300 และ 600 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ข้าวมีจำนวนหน่อต่อกอ เท่ากับ 9.1 และ 9.2 ตามลำดับ และการใช้น้ำส้มควันไม้ต่อน้ำอัตรา 1: 300 ร่วมกับมูลวัวอัตรา 500 และ 1.000 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ข้าวมีจำนวนหน่อต่อกอ 7.8 และ 7.6 ตามลำดับ และการใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับปุ๋ยคอกทุกกรรมวิธีแม้ไม่มีผลทำให้น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน ความสูงของลำต้น พื้นที่ใบต่อกอ และดัชนีพื้นที่ใบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ก็มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างชัดเจน (table 2)

ระยะออกดอก 75 เปอร์เซ็นต์ : การใช้น้ำส้มควันไม้ต่อน้ำอัตรา 1: 300 ร่วมกับมูลไก่ 600 กิโลกรัมต่อไร่ทำให้ข้าวออกดอกเร็วกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ข้าวออกดอกที่ระยะ 93 วัน หลังปักดำ (table 3) และการใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับปุ๋ยคอกทุกกรรมวิธีทำให้จำนวนหน่อต่อกอ น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน ความสูงของต้นข้าว พื้นที่ใบต่อกอ และดัชนีพื้นที่ใบมีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้น (table 4)

ระยะเก็บเกี่ยว:ที่ระยะเก็บเกี่ยว พบว่า การใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับปุ๋ยคอก ไม่ทำให้จำนวนหน่อต่อกอ น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน และความสูงของข้าว แตกต่างทางสถิติกับการไม่ใช้น้ำส้มควันไม้ และไม่ใส่ปุ๋ย แต่การใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับมูลวัว 500 และ 1.000 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ข้าวมีจำนวนหน่อต่อกอ 7.1 และ 7.2 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ส่วนข้าวที่ได้รับน้ำส้มควันไม้กับปุ๋ยมูลไก่อัตรา 300 และ 600 กิโลกรัมต่อไร่ มีความสูงจาก

พื้นดินถึงปลายรวงสูงกว่าทุกกรรมวิธี คือ 129.1 และ 130 เซนติเมตร ตามลำดับ (table 5)

ผลของการใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับปุ๋ยคอกต่อองค์ประกอบผลผลิตของข้าว พบว่า การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้และปุ๋ยคอก มีผลทำให้น้ำหนักเมล็ดต่อกอ และน้ำหนักเมล็ดดีต่อกอ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับมูลไก่ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ข้าวมีน้ำหนักเมล็ดมากที่สุด โดยมีน้ำหนักเมล็ดต่อกอ 23.84 กรัม และน้ำหนักเมล็ดดีต่อกอ 23.58 กรัม นอกจากนั้นการใส่น้ำส้มควันไม้ร่วมกับมูลไก่อัตรา 300 และ 600 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลทำให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดของข้าว หนัก 27.1 กรัม ในขณะที่กรรมวิธีอื่น ข้าวมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด 26.6 กรัม (table 6)

การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ร่วมกับปุ๋ยคอกอัตราต่าง ๆ ยังมีผลทำให้ข้าวมีผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่น้ำส้มควันไม้ร่วมกับมูลไก่ 300 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ข้าวมีผลผลิตสูงที่สุด คือ 821.4 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่กรรมวิธีควบคุมให้ผลผลิตข้าว 414.8 กิโลกรัมต่อไร่ (table 7)

วิจารณ์ และสรุป

การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ทางใบร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอก มีผลทำให้ข้าวมีจำนวนหน่อต่อกอของข้าวในระยะแตกกอสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้น้ำส้มควันไม้ และไม่ใส่ปุ๋ย ซึ่งผลการทดลองดังกล่าวสอดคล้องกับ จากรายงานของสมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม. (2546) และ Tsuyoshi (1994) ที่รายงานว่าใช้น้ำส้มควันไม้ต่อน้ำ อัตรา 1 ต่อ 200 ส่วน ฉีดพ่นส่วนเหนือดิน 2-3 ครั้งต่อเดือน ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงก่อนเก็บเกี่ยวจะช่วยให้ข้าวออกดอกและติดรวงได้ดี การใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับปุ๋ยคอก ยังทำให้ข้าวออกดอกได้เร็วขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีแนวโน้มที่จะทำให้มีการเจริญเติบโตของข้าวในทุกระยะเพิ่มสูงขึ้น การใส่น้ำส้มควันไม้ร่วมกับปุ๋ยคอกมีผลทำให้น้ำหนักเมล็ดต่อกอ น้ำหนักเมล็ดดีต่อกอ ผลผลิต และดัชนีเก็บเกี่ยว ของข้าวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอีกด้วย ซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกันที่ ชญานิษฐ์ และคณะ (2547) ซึ่งพบว่า การใช้น้ำส้มควันไม้ต่อน้ำอัตรา 1 ต่อ 300-350 ร่วมกับปุ๋ยเคมีนั้นแม้ไม่สามารถทำให้ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เพิ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติได้ แต่มีแนวโน้มที่มีน้ำหนักเมล็ด และผลผลิตดีขึ้น จึงอาจกล่าวได้ว่าการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ทางใบร่วมกับการใส่ปุ๋ยคอกให้ผลดีใกล้เคียง หรือดีกว่าการใช้น้ำส้มควันไม้ร่วมกับปุ๋ยเคมี และในการผลิตข้าวอินทรีย์ การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ควรใส่ปุ๋ยมูลไก่ 300 และ 600 กิโลกรัมต่อไร่ หรือมูลวัว 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ 10 วัน ก่อนปักดำ และใส่ปุ๋ยแต่งหน้าในระยะกำเนิดช่อดอก 100 กิโลกรัมต่อไร่ ในกรณีที่ใส่มูลไก่ และ 200 กิโลกรัมต่อไร่ในกรณีที่ใส่มูลวัว สามารทำให้ได้ผลผลิตข้าวเฉลี่ย 821, 838 และ 588 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยขอนแก่นที่สนับสนุนเงินวิจัยภายใต้โครงการวิจัยประเภทเงินทุนอุดหนุนทั่วไป ปีงบประมาณ 2549 ของ ผศ.ดร.ดรุณี โชติษฐยางกูร

เอกสารอ้างอิง

ชญานิษฐ์ รวมสะดุ ดรุณี โชติษฐยางกูร และอนันต์ พลธานี. 2547. ผลของน้ำส้มควันไม้ต่อการ เจริญเติบโตและผลผลิต ข้าวหอมมะลิ 105. หน้า 246-256. ใน ประสิทธิ์ ใจศิล และคณะ(บรรณาธิการ) การสัมมนาวิชาการเกษตรแห่งชาติ ประจำปี 2547. 26-27 มกราคม 2547. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ชมรมสวนป่า ผลิตภัณฑ์และพลังงานจากไม้. 2546. ถ่านไม้และน้ำส้มควันไม้. 48 หน้า

สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม. 2546. การผลิตและการใช้ประโยชน์น้ำส้มควันไม้.สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม. นครราชสีมา. 31 หน้า.

อนนท์ สุขสวัสดิ์, พนัส สุวรรณธาดา และดิเรก อินตาพรม. 2537. อิทธิพลของปริมาณและระยะเวลาในการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว. วารสารวิชาการเกษตร12 (2): 94-101.

Tsuyoshi. Hiowaka. 1994. The Use of Wood Vinegar and Charcoal in Agriculture. ICCA Japan.

Table 2 Effect of wood vinegar and farm yard manure on height (cm), tiller number, shoot dry weight (g), leaf area (cm^2) and leaf area index of KDML 105 rice at tillering stage.

Treatments	Height (cm)	Tiller number	Shoot dry weight (g)	Leaf area (cm^2)	Leaf area index (LAI)
1. control	57.5	6.1 b	8.3	221.710	0.357
2. wood vinegar [1] + CM 300 kg rai [2]	69.7	9.1 a	13.0	379.693	0.607
3. wood vinegar [1] + CM 600 kg rai [2]	66.6	9.2 a	12.1	366.930	0.587
4. wood vinegar [1] + CaM 500 kg rai [3]	63.4	7.8 ab	9.8	272.220	0.437
5. wood vinegar [1] + CaM 1,000 kg rai [3]	67.5	7.6 ab	11.2	364.640	0.583
F-test	ns	*	ns	ns	ns
C.V. (%)	6.76	13.12	16.68	27.22	27.12

CM = chicken manure, CaM = cattle manure; (6.25 rai = 1 Ha)

[1] = wood vinegar per water (1:300) was applied as foliar application at 15 days interval.

[2] = top dressing at flowering stage with 100 kg/rai for chicken manure. [3] = top dressing at flowering stage with 200 ckg/rai for cattle manure; ns = not significant; * = means in the same column with the different letters are significantly different by DMRT at $P \leq 0.05$.

Table 3 Effect of wood vinegar and farm yard manure on heading date (days after transplanting) of KDML 105 rice.

Treatments	Heading date (days after transplanting)
1. control	94.67 ab
2. wood vinegar [1] + CM 300 kg/rai [2]	94.00 ab
3. wood vinegar [1] + CM 600 kg/rai [2]	93.33 b
4. wood vinegar [1] + CaM 500 kg/rai [3]	95.00 a
5. wood vinegar [1] + CaM 1,000 kg/rai [3]	94.67 ab
F-test	**
C.V. (%)	0.51

CM = chicken manure, CaM = cattle manure; (6.25 rai = 1 Ha)

[1] = wood vinegar per water (1:300) was applied as foliar application at 15 days interval.

[2] = top dressing at flowering stage with 100 kg/rai for chicken manure. [3] = top dressing at flowering stage with 200 kg/rai for cattle manure; ns = not significant; ** = means in the same column with the different letters are significantly different by DMRT at $P \leq 0.01$.

Table 4 Effect of wood vinegar and farm yard manure on height (cm), tiller number, shoot dry weight (g), leaf area (cm^2) and leaf area index of KDML 105 rice flowering stage.

Treatments	Height (cm)	Tiller number	Shoot dry weight (g)	Leaf area (cm^2)	Leaf area index (LAI)
1. control	115.6	6.2	21.1	316.343	0.503
2. wood vinegar [1] + CM 300 kg/rai [2]	127.1	6.9	33.0	507.647	0.813
3. wood vinegar [1] + CM 600 kg/rai [2]	129.0	7.5	39.2	492.377	0.790
4. wood vinegar [1] + CaM 500 kg/rai [3]	120.3	6.7	27.9	448.247	0.717
5. wood vinegar [1] + CaM 1,000 kg/rai [3]	127.6	7.1	38.9	599.177	0.957
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	5.01	13.58	26.23	25.11	24.99

CM = chicken manure, CaM = cattle manure; (6.25 rai = 1 Ha)

[1] = wood vinegar per water (1:300) was applied as foliar application at 15 days interval.

[2] = top dressing at flowering stage with 100 kg/rai for chicken manure. [3] = top dressing at flowering stage with 200 kg/rai for cattle manure; ns = not significant.

Table 5 Effect of wood vinegar and farm yard manure on height (cm), tiller number, shoot dry weight (g) of KDML 105 rice at harvesting stage.

Treatments	Height (cm)	Tiller number	Shoot dry weight (g)
1. control	117.5	5.9	21.0
2. wood vinegar [1] + CM 300 kg/rai [2]	129.1	6.6	29.0
3. wood vinegar [1] + CM 600 kg rai [2]	130.0	6.3	29.5
4. wood vinegar [1] + CaM 500 kg rai [3]	124.7	7.1	29.9
5. wood vinegar [1] + CaM 1,000 kg rai [3]	127.7	7.2	34.2
F-test	ns	ns	ns
C.V. (%)	4.58	13.51	20.96

CM = chicken manure, CaM = cattle manure; (6.25 rai = 1 Ha)

[1] = wood vinegar per water (1:300) was applied as foliar application at 15 days interval.

[2] = top dressing at flowering stage with 100 kg/rai for chicken manure. [3] = top dressing at flowering stage with 200 kg/rai for cattle manure; ns = not significant.

Table 6 Effect of wood vinegar and farm yard manure on yield components of KDML 105 rice.

treatment	Panicle number	Total seed weight (g/hill)	Good seed weight (g/hill)	1,000 seed weight (g)
1. control	6.0	11.92 b	11.76 b	26.58
2. wood vinegar [1] + CM 300 kg/rai [2]	6.7	23.84 a	23.58 a	27.12
3. wood vinegar [1] + CM 600 kg rai [2]	7.0	18.52 ab	18.30 ab	27.12
4. wood vinegar [1] + CaM 500 kg rai [3]	7.0	14.17 b	13.97 b	26.60
5. wood vinegar [1] + CaM 1,000 kg/rai [3]	7.3	17.58 ab	17.33 ab	26.61
F-test	ns	*	*	ns
C.V. (%)	12.45	21.58	21.46	1.57

CM = chicken manure, CaM = cattle manure; (6.25 rai = 1 Ha)

[1] = wood vinegar per water (1:300) was applied as foliar application at 15 days interval.

[2] = top dressing at flowering stage with 100 kg rai for chicken manure. [3] = top dressing at flowering stage with 200 kg/rai for cattle manure; ns = not significant; * = means in the same column with the different letters are significantly different by DMRT at $P \leq 0.05$.

Table 7 Effect of wood vinegar and farm yard manure on yield of KDML 105 rice (at 14% seed moisture content).

treatment	Yield (kg/rai)
1. control	424.8 b
2. wood vinegar [1] + CM 300 kg/rai [2]	821.4 a
3. wood vinegar [1] + CM 600 kg/rai [2]	636.9 ab
4. wood vinegar [1] + CaM 500 kg rai [3]	488.4 b
5. wood vinegar [1] + CaM 1,000 kg rai [3]	588.4 ab
F-test	*
C.V. (%)	21.13

CM = chicken manure, CaM = cattle manure; (6.25 rai = 1 Ha)

[1] = wood vinegar per water (1:300) was applied as foliar application at 15 days interval.

[2] = top dressing at flowering stage with 100 kg/rai for chicken manure. [3] = top dressing at flowering stage with 200 kg/rai for cattle manure; ns = not significant; * = means in the same column with the different letters are significantly different by DMRT at $P \leq 0.05$.