การประยุกต์ใช้ปุ๋ยจากแคลเซียมธรรมชาติในการผลิตข้าว : II. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

Application of fertilizer from natural calcium in rice production : II. Yield and yield components

ธีรเดช รักดี[1], ศรัณย์ กลีบลำใย[1] และ นิตยา ผกามาศ[1*]

Theeradate Rackdee[1], Sarun Kleeblamyai[1] and Nittaya Phakamas[1*]

บทคัดย่อ: วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยจากแคลเซียมธรรมชาติในรูปของปุ๋ยทางใบต่อลักษณะการเจริญเติบโตของข้าวไม่ไวแสง 2 พันธุ์ ดำเนินการทดลองที่แปลงทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม พ.ศ. 2560 วางแผนการทดลองแบบ 2×4 Factorial in RCBD จำนวน 4 ซ้ำ โดยปัจจัยแรก คือ ข้าวไม่ไวแสง 2 พันธุ์ ได้แก่ สุพรรณบุรี 1 และ ปทุมธานี 1 ส่วนปัจจัยที่สอง คือ วิธีการใส่ปุ๋ย ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย (กรรมวิธีควบคุม) 2) ใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีปกติ 3) ฉีดพ่นปุ๋ยแคลเซียมแมกนีเซียมอะซิเตท (CMA) และ 4) ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำสกัดจากเปลือกหอย (SPG) เก็บบันทึกข้อมูลที่ระยะเก็บเกี่ยว ประกอบด้วย น้ำหนักมวลชีวภาพ ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนหน่อต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีและเมล็ดเสีย น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และดัชนีเก็บเกี่ยว (HI) ผลการศึกษา พบว่าข้าวทั้งสองพันธุ์ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนวิธีการใส่ปุ๋ยมีผลทำให้ข้าวมีผลผลิต และน้ำหนักมวลชีวภาพ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีปกติจะทำให้ข้าวมีผลผลิตสูงที่สุด รองลงมาคือ ฉีดพ่นปุ๋ย CMA, ฉีดพ่นปุ๋ย SPG และกรรมวิธีควบคุมตามลำดับ การศึกษานี้ไม่พบว่ามีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และวิธีการใส่ปุ๋ยสำหรับผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต
คำสำคัญ: ปุ๋ยจากแคลเซียมธรรมชาติ, ปุ๋ยยูเรีย, ข้าวไม่ไวแสง

ABSTRACT: The objective of this study was to determine the effect of fertilizer from natural calcium that applied as foliar fertilizer on growth traits of two non-photoperiod sensitive rice varieties. The experiment was conducted at the field of the Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, during February-May, 2017. The experiment was designed for 2x4 Factorial in RCBD with 4 replications. The first factor was two non-photoperiod sensitive rice varieties i.e., Suphan Buri 1 and Pathum Thani 1. The second factor was fertilizer application, including 1) non-fertilizer (control), 2) normal chemical fertilizer, 3) spraying of calcium magnesium acetate (CMA) and 4) spraying of fertilizer extracted from the shell (SPG). Biomass, yield and yield components, i.e., number of spikelets per plant, number of grains per spikelet, percentage of filled and unfilled grain, 1,000 grains weight and harvest index (HI) were obtained at harvesting stages. The result found that, both rice varieties gave no statistical difference in yield. Different applications of fertilizers were significantly effected on yield and biomass. The use of normal chemical fertilizer showed the highest yield followed by spraying of CMA, spraying of SPG and control, respectively. Interaction between variety and method of fertilizer application for yield and yield components was not found in this study.
Keywords: Fertilizer from natural calcium, Urea fertilizer, Non-photoperiod sensitive rice

[1] คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพ 10520
Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520

* Corresponding author: nittaya.ph@kmitl.ac.th; nittayap@gmail.com

บทนำ

ในปี 2559/60 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวรวมทั้งหมด 68.15 ล้านไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ปลูกข้าวนาปี จำนวน 58.42 ล้านไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ยปีละประมาณ 451 กก./ไร่ และข้าวนาปรังจำนวน 9.73 ล้านไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ยปีละประมาณ 659 กก./ไร่ (สำนักงานสถิติการเกษตร, 2559ก) โดยในแต่ละปีภาคการเกษตรของประเทศไทยมีการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเป็นปัจจัยการผลิตเป็นจำนวนมาก เห็นได้จากข้อมูลปี 2559 นำเข้ามาในปริมาณ 4.8 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่าสูงถึง 49,301 ล้านบาท และปุ๋ยเคมีที่นำเข้ามาส่วนใหญ่เป็นปุ๋ยเคมีที่ใช้ในระบบการปลูกข้าว (สำนักงานสถิติการเกษตร, 2559ข) ซึ่งนับเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น ดังนั้นจึงมีนักวิจัยไทยพยายามคิดค้นปุ๋ยและสารปรับปรุงดินจากแคลเซียมธรรมชาติที่สามารถหาได้จากวัสดุเหลือใช้ เช่น เปลือกหอย เปลือกไข่ แร่หินปูน หินโดโลไมต์ และปูนขาว มาเป็นวัตถุดิบในการผลิตเป็นปุ๋ยจากแคลเซียมธรรมชาติหลายชนิด ซึ่งเป็นวิธีการที่ง่ายและเกษตรกรก็สามารถผลิตไว้ใช้เองได้ และมีราคาถูก โดยมีเป้าหมายเพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีที่นำเข้าจากต่างประเทศ มีรายงานการใช้ปุ๋ยแคลเซียมแมกนีเซียมอะซิเตท หากใช้ในปริมาณที่เหมาะสมจะช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้ (Akbar et al., 2006) และไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม (Young et al., 2012) สำหรับในประเทศไทยมีรายงานการใช้ปุ๋ยจากแคลเซียมธรรมชาติรูปแบบต่าง ๆ โดยมีเกษตรกรในเขตพื้นที่ตำบลคลีกลิ้ง อำเภอศิลาลาด จังหวัดศรีสะเกษ นำปุ๋ยจากแคลเซียมธรรมชาติมาใช้ในนาข้าว พบว่าสามารถช่วยทำให้ข้าวมีผลผลิตเพิ่มขึ้นประมาณ 20-50 % และสามารถช่วยลดต้นทุนการผลิตลงได้ประมาณ 60-80 % (บรรจง, 2559) แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลจากรายงานดังกล่าวยังไม่ชัดเจนว่า การใช้ปุ๋ยจากแคลเซียมธรรมชาติจะทำให้ข้าวมีผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติจากการใช้ปุ๋ยเคมีด้วยวิธีการปกติที่เกษตรกรปฏิบัติกันอยู่หรือไม่ และการใช้ปุ๋ยแคลเซียมจากธรรมชาติจะทำให้ข้าวมีผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ จึงควรมีการศึกษาให้ละเอียดมากขึ้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์และเป็นแนวทางในการนำปุ๋ยแคลเซียมไปประยุกต์ใช้ต่อไป ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยจากแคลเซียมธรรมชาติในรูปของปุ๋ยทางใบต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวไม่ไวแสง 2 พันธุ์

วิธีการศึกษา

สถานที่ดำเนินงานและการวางแผนการทดลอง

ดำเนินการทดลองที่แปลงทดลองภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม พ.ศ. 2560 วางแผนการทดลองแบบ 2×4 Factorial in Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ มี 2 ปัจจัย โดยปัจจัยแรก คือ ข้าวไม่ไวแสง จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ สุพรรณบุรี 1 และ ปทุมธานี 1 ส่วนปัจจัยที่สอง คือ วิธีการใส่ปุ๋ย ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย (Non fertilizer; NF) หรือกรรมวิธีควบคุม 2) ใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีปกติ (Normal chemical fertilizer; NCF) 3) ฉีดพ่นปุ๋ยแคลเซียมแมกนีเซียมอะซิเตท (Calcium Magnesium Acetate; CMA) อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ล. และ 4) ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำสกัดจากเปลือกหอยหรือปุ๋ยน้ำเชลฟอสโกร (Shell Phos Grow; SPG) อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ล. โดยปุ๋ยที่ใช้ในวิธีที่ 3 และ 4 เป็นปุ๋ยที่ผลิตจากแคลเซียมธรรมชาติ (บรรจง, 2559) โดยทำการฉีดพ่นทุก 14 วันหลังปลูก จนกระทั่งข้าวออกรวง

การเตรียมดินและการปลูกข้าว

การเตรียมดินใส่ในบ่อปูนซีเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 ม. สูง 35 ซม. จำนวน 32 บ่อ โดยแต่ละบ่อใส่ดินปริมาณ 150 กก. จากนั้นใส่น้ำถึงขอบบ่อปล่อยทิ้งไว้ 2-3 วัน ใช้เท้าเหยียบดินในบ่อซีเมนต์ให้ผสมกันเป็นเนื้อเดียว ปรับผิวดินให้มีความสม่ำเสมอ จากนั้นนำต้นกล้าข้าวที่มีอายุ 20 วัน มาปักดำลงในบ่อ

ซีเมนต์ โดยก่อนปักดำมีการใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ ในทุกกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ย ใช้ระยะปักดำ 20×20 ซม. สำหรับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีตามปกติ (กรรมวิธีที่ 2) จะใส่ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) อัตรา 15 กก./ไร่ เมื่อข้าวมีอายุ 30 และ 60 วันหลังปลูก ส่วนกรรมวิธีที่ 3 จะทำการฉีดพ่นปุ๋ย CMA อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ล. และกรรมวิธีที่ 4 จะทำฉีดพ่นปุ๋ยน้ำ SPG อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ล. โดยทำการฉีดพ่นทางใบทุก ๆ 14 วันหลังปักดำ จนกระทั่งข้าวออกรวงจึงหยุดฉีดพ่น เมื่อข้าวอายุ 75 วันหลังปลูก (กำเนิดช่อรวง) พบว่าข้าวมีอาการเหลืองมากจึงทำการใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 15 กก./ไร่ ในทุกกรรมวิธีที่ใช้ในการศึกษา ยกเว้นกรรมวิธีควบคุม และในช่วงที่ข้าวมีอายุ 100 วันหลังปลูก พบว่ามีหนอนกอสีชมพู (*Sesamia inferens* (Walker)) เข้าทำลายจึงทำการฉีดพ่นสารไซเพอร์เมทริน ((RS)-α-cyano-3phenoxybenzyl (1RS-3RS ; 1RS, 3SR)-3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-dimethylcyclopropane-carboxylate) อัตรา 20 ซีซี/น้ำ 20 ล. ในทุกบ่อซีเมนต์

การเตรียมปุ๋ยจากแคลเซียมธรรมชาติ

การเตรียมปุ๋ยแคลเซียมแมกนีเซียมอะซิเตท (Calcium Magnesium Acetate; CMA) โดยการชั่งแร่โดโลไมต์ ($CaCO_3 + MgCO_3$) ปริมาณ 3 กก. ใส่ในถังขนาด 20 ล. แล้วเทสารละลายกรดแอซิติกร้อยละ 50 โดยมวล (A-50) ลงในถังให้หมดทันที จากนั้นคนให้ทั่วและปิดฝาทิ้งไว้ หมั่นเปิดดูหากมีฟองแก๊สเกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอให้คนด้วยไม้พายให้ฟองยุบใช้เวลาประมาณ 5-10 นาที จากนั้นตั้งทิ้งไว้ประมาณ 12 ชม. ปล่อยให้สารเซ็ตตัวกลายเป็นก้อนแข็งแห้ง แล้วค่อยบดหรือทุบให้ละเอียด สามารถนำไปใช้งานได้ (บรรจง, 2559)

การเตรียมปุ๋ยน้ำสกัดจากเปลือกหอยหรือปุ๋ยน้ำเชลฟอสโกร (Shell Phos Grow; SPG) โดยการชั่งผงทริปเปิลซุปเปอร์ฟอสเฟต ($Ca(H_2PO_4)_2.H_2O$) และแคลเซียมไนเตรท ($Ca(NO_3)_2$) ที่ผลิตได้จากเปลือกหอย ประมาณ 60 กก. ใส่ในถังขนาด 200 ล. แล้วเติมน้ำสะอาด 200 ล. จากนั้นคนให้ละลาย จะเหลือกากตะกอนอยู่ประมาณ 10-15 % ทิ้งไว้ 1 คืน สามารถนำไปใช้งานได้ (บรรจง และเชรษฐา, 2557)

การเก็บบันทึกข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการเก็บบันทึกข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตที่ระยะเก็บเกี่ยว โดยทำการสุ่มจำนวน 2 กอ แล้ว นับจำนวนหน่อต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ แยกส่วนของต้น ใบ เมล็ด ไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชม. หรือจนกว่าน้ำหนักแห้งจะคงที่ แล้วนำมาชั่งหาน้ำหนักแห้งของต้น ใบ และเมล็ด จากนั้นแยกเมล็ดดีและเมล็ดลีบ นำไปชั่งน้ำหนัก เพื่อคำนวนหาเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีและลีบ สุ่มเมล็ดดีเพื่อไปคำนวนหาน้ำหนัก 1,000 เมล็ด และเก็บบันทึกข้อมูลค่าดัชนีเก็บเกี่ยว (harvest index; HI) จากนั้นนำข้อมูลที่บันทึกได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) ตามแผนการทดลองที่วางไว้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกรรมวิธีโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรม M-STATC ของ Michigan State University

ผลการศึกษา

Table 1 แสดงผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวทั้งสองพันธุ์ พบว่าข้าวทั้งสองพันธุ์มีน้ำหนักมวลชีวภาพ ผลผลิต จำนวนรวงต่อกอ เปอร์เซ็นเมล็ดดี และดัชนีการเก็บเกี่ยว (HI) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่าข้าวมีจำนวนเมล็ดต่อรวง และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ ($P \leq 0.01$)

Table 1 Effect of fertilizer from natural calcium on yield and yield component of non-photoperiod sensitive rice varieties at harvesting stage

Treatment	Biomass (g/plant)	Grain yield (g/plant)	No. of Spikelet/plant	No. of Grain/Spikelet	% Filled grain	1,000 grain weight (g)	HI
Variety (V)							
Suphan Buri 1 (SPB 1)	62.74	19.44	11.00	34.69[b]	86.08	22.11[a]	0.27
Pathum Thani 1 (PTT 1)	55.79	17.62	10.88	44.56[a]	83.17	20.21[b]	0.27
Fertilizer (F)							
Non-fertilizer (NF)	45.75[b]	14.74[b]	10.00	46.13	86.14	21.16	0.28
Normal chemical fertilizer (NCF)	78.03[a]	24.20[a]	12.75	34.38	84.87	21.49	0.27
Calcium Magnesium Acetate (CMA)	54.18[b]	17.89[b]	9.25	37.88	84.95	21.08	0.28
Shell Phos Grow (SPG)	59.14[b]	17.28[b]	11.75	40.13	82.28	20.93	0.25
Variety × Fertilizer (V × F)							
SPB 1 x NF	52.06	15.90	10.25	41.00	89.09	21.40	0.28
SPB 1 x NCF	80.39	25.58	13.25	32.25	87.47	22.83	0.28
SPB 1 x CMA	57.05	19.79	9.25	33.75	86.24	22.33	0.30
SPB 1 x SPG	61.49	16.49	11.25	31.75	81.54	21.90	0.24
PTT 1 x NF	39.38	13.59	9.75	51.25	83.73	20.93	0.29
PTT 1 x NCF	75.66	22.83	12.25	36.50	82.26	20.15	0.25
PTT 1 x CMA	51.32	16.00	9.25	42.00	83.66	19.83	0.26
PTT 1 x SPG	56.80	18.06	12.25	48.50	83.03	19.95	0.27
F-Test							
V	ns	ns	ns	**	ns	**	ns
F	**	**	ns	ns	ns	ns	ns
V × F	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	20.45	21.46	23.64	20.64	5.47	7.26	22.31

ns = non significantly different

*, ** = significantly different at $P \leq 0.05$ and $P \leq 0.01$, respectively

Means in the same column followed by the same letter are not significantly different by DMRT

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างวิธีการใส่ปุ๋ย พบว่ามีผลทำให้ข้าวมีการสะสมน้ำหนักมวลชีวภาพ และผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.01$) โดยพบว่าวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีตามปกติทำให้ข้าวมีน้ำหนักมวลชีวภาพสูงที่สุดเท่ากับ 78.03 กรัม/กอ ซึ่งแตกต่างจากวิธีการฉีดพ่นปุ๋ยน้ำสกัดจากเปลือกหอยหรือปุ๋ยน้ำเชลฟอสโก (SPG) การฉีดพ่นปุ๋ยแคลเซียมแมกนีเซียมอะซิเตท (CMA) และวิธีการไม่ใส่ปุ๋ย ที่มีค่าเท่ากับ 59.14, 54.18 และ 45.75 กรัม/กอ ตามลำดับ เป็นไปในทำนองเดียวกันสำหรับผลผลิตเมล็ด โดยพบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีปกติทำให้ข้าวมีผลผลิตสูงที่สุดเท่ากับ 24.20 กรัม/กอ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการฉีดพ่นปุ๋ย CMA การฉีดพ่นปุ๋ย SPG และวิธีการไม่ใส่ปุ๋ย ซึ่งมีค่าเท่ากับ 17.89, 17.28 และ 14.74 ตามลำดับ ส่วนด้านองค์ประกอบผลผลิต พบว่าวิธีการใส่ปุ๋ยไม่มีผลทำให้ข้าวมีจำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และดัชนีเก็บเกี่ยว มีความแตกต่างกันทางสถิติ และผลจากการศึกษานี้ไม่พบว่ามีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ข้าวกับวิธีการใส่ปุ๋ยทั้งในด้านการให้ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต (Table 1)

วิจารณ์

การศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยจากแคลเซียมจากธรรมชาติในรูปของปุ๋ยทางใบต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 และข้าวพันธุ์ปทุมธานี 1 ผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่าวิธีการใส่ปุ๋ยมีอิทธิพลต่อการให้ผลผลิต และการสะสมน้ำหนักแห้งมวลชีวภาพ โดยภาพรวมพบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีปกติทำให้ข้าวมีผลผลิตสูงที่สุดและมีความแตกต่างจากการฉีดพ่น ปุ๋ยแคลเซียมแมกนีเซียมอะซิเตท (CMA) ปุ๋ยสกัดจากเปลือกหอย (SPG) และกรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามแม้ว่าการใส่ปุ๋ยจากแคลเซียมธรรมชาติทั้ง 2 ชนิด จะทำให้ข้าวมีผลผลิตน้อยกว่ากรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีตามปกติ และให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากกรรมวิธีควบคุม แต่ก็มีแนวโน้มว่าการฉีดพ่นปุ๋ยน้ำสกัดจากเปลือกหอยหรือปุ๋ยน้ำเชลฟอสโกร (SPG) มีแนวโน้มทำให้ข้าวมีองค์ประกอบผลผลิตดีขึ้น โดยข้าวที่ได้รับปุ๋ย SPG มีแนวโน้มให้จำนวนรวงต่อกอสูงกว่าการฉีดพ่นปุ๋ย CMA และวิธีการไม่ใส่ปุ๋ย และพบว่าการฉีดพ่นปุ๋ย SPG ทำให้ข้าวมีจำนวนเมล็ดต่อรวงสูงกว่าการฉีดพ่นปุ๋ย CMA และการใส่ปุ๋ยเคมีตามปกติ แต่น้อยกว่ากรรมวิธีควบคุม โดยมีรายงานว่าปุ๋ย SPG เมื่อนำมาใช้ในข้าวจะช่วยเสริมสร้างให้ข้าวมีการสร้างเมล็ดที่สมบูรณ์มากขึ้น (บรรจง และเชรษฐา, 2557) เมื่อเมล็ดสมบูรณ์ก็จะทำให้ข้าวมีผลผลิตสูงขึ้น แต่ในการศึกษาครั้งนี้ พบว่าข้าวมีจำนวนเมล็ดลีบค่อนข้างเยอะ คือประมาณ 14–18 % ในทุกกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ามีหนอนกอสีชมพู (*Sesamia inferens* (Walker)) เข้าทำลายเมื่อข้าวมีอายุได้ประมาณ 100 วัน โดยข้าวแสดงอาการกาบใบมีสีเหลืองหรือน้ำตาล รวงมีสีขาว เมล็ดลีบ คล้ายข้าวหัวหงอก จึงได้ทำการฉีดพ่นสารเคมีป้องกัน แต่เหมือนว่าจะช้าไป เพราะข้าวแสดงอาการลีบไปแล้วถึงได้มีการฉีดพ่นสารเคมี จึงอาจทำให้ประสิทธิภาพของสารเคมีลดลง ทั้งนี้เนื่องจากหนอนกอสามารถเข้าทำลายได้ตั้งแต่ระยะต้นกล้าจนถึงระยะตั้งท้อง แต่ผู้วิจัยสังเกตเห็นอาการเมื่อข้าวมีอายุประมาณ 100 วันหลังปลูก อีกประการหนึ่ง คือ ก่อนวันเก็บเกี่ยวมีฝนตกหนักและลมพัดแรง เป็นสาเหตุทำให้ช่อรวงหัก และเมล็ดออกจากรวง จึงทำให้เกิดความแปรปรวนในเรื่องของจำนวนเมล็ดต่อรวง

จากผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามปกติจะทำให้ข้าวมีผลผลิตสูงที่สุด และแตกต่างจากการใส่ปุ๋ยวิธีการอื่น ๆ แต่อย่างไรก็ตามแม้ว่าการฉีดพ่นปุ๋ย CMA และ การฉีดพ่นปุ๋ย SPG จะทำให้ข้าวมีผลผลิตไม่แตกต่างจากกรรมวิธีควบคุม แต่ก็มีแนวโน้มว่าจะทำให้ข้าวมีผลผลิตเพิ่มขึ้นมากกว่าวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยประมาณ 17 และ 21 % เมื่อข้าวได้รับการฉีดพ่นปุ๋ยจากแคลเซียมธรรมชาติชนิด CMA และ SPG ตามลำดับ ซึ่งบรรจง (2559) รายงานไว้ว่า การใช้ปุ๋ยจากแคลเซียมธรรมชาติจะช่วยทำให้ผลผลิตของข้าวเพิ่มขึ้นประมาณ 20-50 % ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในรายงาน

ดังกล่าวเกษตรกรมีการปลูกข้าวในสภาพที่ไม่มีการระบาดของแมลงศัตรูพืช

สำหรับปุ๋ยจากแคลเซียมธรรมชาติชนิด SPG เกษตรกรสามารถทำไว้ใช้เองด้วยวิธีการที่ง่าย โดยสารตั้งต้นที่ใช้ในการผลิต คือ $Ca(H_2PO_4)_2.H_2O$ ซึ่งเป็นสารที่สามารถผลิตได้ง่ายและรวดเร็ว โดยเกิดจากการผสมแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) และกรดฟอสฟอริก (H_3PO_4) ในสภาพอุณหภูมิปกติ และสามารถใช้สารตัวกลางได้ 3 ชนิด ได้แก่ aqueous, acetone-water และ ethanol-water และใช้เวลาในการเตรียมสารชนิดนี้เพียง 20 นาที (Boonchom and Danvirutai, 2009) มีองค์ประกอบของแคลเซียม (>30 %) และฟอสฟอรัส (>40 %) ซึ่งมากกว่าปุ๋ยที่ขายอยู่ตามท้องตลาดทั่วไป

สรุป

จากผลการศึกษา สรุปได้ว่าข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 และปทุมธานี 1 ให้ผลผลิตและการสะสมน้ำหนักมวลชีวภาพไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีจำนวนเมล็ดต่อรวง และขนาดเมล็ดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบวิธีการใส่ปุ๋ย สรุปได้ว่าวิธีการใส่ปุ๋ยมีผลทำให้ข้าวมีผลผลิต และน้ำหนักมวลชีวภาพแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าการใส่ปุ๋ยเคมีตามวิธีปกติจะทำให้ข้าวมีผลผลิต สูงที่สุด รองลงมาคือ การฉีดพ่นปุ๋ย CMA การฉีดพ่นปุ๋ย SPG และการไม่ใส่ปุ๋ย ตามลำดับ ส่วนองค์ประกอบผลผลิตพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และพบว่าข้าวทั้งสองพันธุ์มีการตอบสนองต่อวิธีการใส่ปุ๋ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ผศ.ดร. บรรจง บุญชม ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความอนุเคราะห์ปุ๋ยจากแคลเซียมธรรมชาติทั้ง 2 ชนิด และขอขอบคุณภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่สนับสนุนสถานที่ วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

บรรจง บุญชม. 2559. คู่มือ การผลิตปุ๋ยและสารปรับปรุงดินจากแคลเซียมธรรมชาติ. ศูนย์การเรียนรู้การจัดการขยะและน้ำเสียชุมชน และหน่วยวิจัยวัสดุฟอสเฟตและพลังงานเชื้อเพลิงทางเลือก ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 79 หน้า.

บรรจง บุญชม และ เชรษฐา รัตนพันธุ์. 2557. การผลิตปุ๋ยน้ำสกัดจากเปลือกหอยเพื่อใช้ผลผลิตข้าวหอมมะลิและผักปลอดสารพิษเพื่อการบริโภค, คู่มือการทำกิจกรรม. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.).

สำนักงานสถิติการเกษตร. 2559ก. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2559. สำนักงานสถิติการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559ข. ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าปุ๋ยเคมีสูตรที่สำคัญ ปี 2554-2559. แหล่งข้อมูล: https://goo.gl/k1DEJB. ค้นเมื่อ 19 กันยายน 2560.

Akbar, K. F., A.D. Headley, W.H.G. Hale, and M. Athar. 2006. A comparative study of de-icing (sodium chloride and calcium magnesium aceate) on the growth of some roadside plants of England. J. Appl. Sci. Environ. Mgt. 10(1): 67-71.

Boonchom, B., and C. Danvirutai. 2009. The morphology and thermal behavior of calcium dihydrogen phosphate monohydrate ($Ca(H_2PO_4)_2.H_2O$) obtained by a rapid precipitation route at ambient temperature in different media. Journal of Optoelectronics and Biomedical Materials. 1(1): 115-123.

Young, J.P., A. Rallings, P. M. Rutherford and A.L. Booth. 2012. The effect of NaCl and CMA on the growth and morphology of *Arctostaphylos uva-ursi* (Kinniknnick). Journal of Botany. Doi: 10.1155/2012/789879. pp. 1-8.