

## อิทธิพลของปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอกมูลแพะและແຫນແຕงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวพันธุ์ใหม่ดรีนที่ปลูกในสภาพกระถาง

### INFLUENCE OF CHEMICAL FERTILIZER, GOAT MANURE AND AZOLLA ON GROWTH AND YIELD OF KHAI MOD RIN RICE GROWN UNDER POT CONDITION

เยาวมาลย์ เขียวสอาด<sup>1\*</sup> สุจารี แก้วคง<sup>1</sup> ฉัตรชัย สังข์ผุด<sup>1</sup> และ เกศศิรินทร์ แสงมณี<sup>2</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช นครศรีธรรมราช 80280

<sup>2</sup>สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีการเกษตรสมัยใหม่ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กรุงเทพมหานคร 10220

Yaowamarn Keawsaard <sup>1\*</sup>, Sujaree Kaewkong<sup>1</sup>, Chatchai Sangpud<sup>1</sup> and Katsirin Sangmanee<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Agricultural, Faculty of Science and Technology,

Nakhon Si Thammarat Rajabhat University, Nakhon Si Thammarat, 80280

<sup>2</sup>Department of Modern Agricultural Technology Management, Faculty of Science and Technology,

Phranakhon Rajabhat University, Bangkok 10220

\*E-mail: yaowamarn\_kea@nstruru.ac.th

Received: 2024-03-13

Revised: 2024-12-09

Accepted 2024-12-13

#### บทคัดย่อ

ข้าวใหม่ดรีนเป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่สำคัญของนครศรีธรรมราช เกษตรกรเก็บพันธุ์ข้าวสำหรับปลูกในฤดูถัดไป ปัญหาหลักของการปลูกข้าว คือ ต้นทุนการผลิต และต้นทุนด้านการผลิตข้าวที่เพิ่มสูงขึ้น เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ແຫນແຕง ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอกที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์ใหม่ดรีน ทำการศึกษา ณ แปลงทดลอง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ตั้งแต่สิงหาคม 2564-มีนาคม 2565 วางแผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์ จำนวน 10 ซ้ำ ประกอบด้วย 4 สิ่งทดลอง 1) ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 (ชุดควบคุม) 2) ปุ๋ยคอก (มูลแพะ) 3) ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอก (มูลแพะ) อัตราส่วน 1:1 และ 4) แຫນແຕง ผลจากการศึกษาพบว่าจำนวนหน่อต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดทั้งหมดต่อกอ จำนวนเมล็ดดีต่อกอ น้ำหนักเมล็ดข้าว 100 เมล็ด และน้ำหนักเมล็ดต่อกอ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.01$ ) ด้านผลผลิตพบว่า สิ่งทดลองที่ 2 มีน้ำหนักเมล็ดต่อกอสูงสุดมีค่าเท่ากับ 18.59 กรัม และไม่พบความแตกต่างทางสถิติด้านความสูง การใช้ແຫນແຕงทำให้ต้นข้าวมีการเจริญเติบโตในด้านความสูงมากที่สุดเท่ากับ 130.77 เซนติเมตร ผลการศึกษาข้างต้นชี้ให้เห็นว่า การใช้ແຫນແຕงในการปลูกข้าวเพียงอย่างเดียวให้ปริมาณธาตุอาหารพืชไม่เพียงพอต่อผลผลิตของข้าว

**คำสำคัญ:** การเจริญเติบโตและผลผลิต ข้าวใหม่ดรีน ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก แຫນແຕง

**ABSTRACT**

Khai Mod Rin rice is an important local rice variety of Nakhon Si Thammarat. The rice germplasm was maintained by farmers for planting in the succeeding season. The main problem of rice cultivation is the cost of production and increased rice production factors cost e.g. animal manure and chemical fertilizers. The objective of this study was to compare the growth and yield of Khai Mod Rin rice after being treated with different fertilizers. The plot experiment was conducted at the experimental fields of the Faculty of Science and Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University from August 2021 to March 2022. The experimental design was randomized complete block design with 10 replications and 4 treatments; (T1) chemical fertilizer (46-0-0) applied as control, (T2) goat manure, (T3) mixed chemical fertilizer and goat manure (ratio 1:1) and (T4) Azolla. The results showed that using different types of fertilizer had significantly affected the number of tillers per hill, the number of panicles per hill, the number of filled seeds per hill, 100 grains weight, and total grain weight per hill. With T2, the yield per hill was significantly ( $P \leq 0.01$ ) higher than the other treatments, at 18.59 g. However, T4 showed the highest plant height at an average of 130.77 cm. It can be concluded that using Azolla alone in rice cultivation did not provide enough plant nutrients for satisfactory rice yield.

**Keywords:** Growth and Yield, Khai Mod Rin rice, Fertilizers, Manures, Azolla

**บทนำ**

พื้นที่ปลูกข้าวในภาคใต้โดยส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดนครศรีธรรมราช พัทลุง และสงขลา โดยจังหวัดนครศรีธรรมราช มีพื้นที่ปลูกข้าวมากที่สุด คือ 619,704 ไร่ (Office of Agricultural Economics, 2023) ข้าวที่นิยมปลูกมีทั้งข้าวพันธุ์ปรับปรุงขึ้นมาใหม่ (Improve rice) และข้าวพันธุ์พื้นเมือง (Landrace rice หรือ Native rice) หมายถึง ข้าวพันธุ์ดั้งเดิมที่มีการปลูกอยู่ในท้องถิ่นตั้งแต่โบราณกาล แต่ไม่ทราบแน่ชัดว่าปลูกมาตั้งแต่เมื่อใด มีลักษณะเป็นพันธุ์แท้ (Pure line) มีความสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี มีความแปรปรวนทางพันธุกรรมสูง แต่ละสายพันธุ์มีคุณสมบัติเฉพาะตัว เช่น ทนแล้ง ทนต่อโรคและแมลง เป็นต้น (Oupkaew et al., 2018) ทั้งนี้ Pamornkol (2013) ได้ศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมข้าวพื้นเมืองในจังหวัดอุทัยธานี พบว่าลักษณะทางปริมาณมีความหลากหลายทั้งภายในและระหว่างประชากร โดยพบลักษณะที่มีความหลากหลาย คือ ความสูงต้น อายุวันออกดอก จำนวนต้นต่อกอ และน้ำหนักเมล็ดต่อกอ ที่ระดับความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์ เช่น ข้าวสังข์หยด จังหวัดพัทลุง ข้าวเล็บนก จังหวัดปัตตานี และข้าวไข่มดรีน (Khai Mod Rin, NSRC95001-1-3) จังหวัดนครศรีธรรมราชซึ่งเป็นข้าวเจ้าไวต่อช่วงแสง อายุเก็บเกี่ยวประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ และเป็นพันธุ์ข้าวเฉพาะถิ่นที่ได้รับรวบรวมจากจังหวัดนครศรีธรรมราช เมื่อ พ.ศ. 2538 ปรับปรุงพันธุ์โดยศูนย์วิจัยข้าวนครศรีธรรมราช นำมาคัดเลือกพันธุ์โดยปลูกคัดเลือกแบบรวงต่อแถว และคัดเลือกจากแถวที่ 3 ที่มีลักษณะสม่ำเสมอของพันธุ์และให้ผลผลิตสูง นำมาปลูกศึกษาพันธุ์ ประเมินลักษณะประจำพันธุ์ (Nooake et al., 2009) ได้รับความนิยมในการบริโภค มีลักษณะทางกายภาพของเมล็ดเป็นข้าวรูปร่างเมล็ดเรียวยาว ความยาวเมล็ดข้าวกล้อง 7.62 มิลลิเมตร สีขาวใส ท้องไข่น้อย ข้าวสุกมีสีขาวมีลักษณะร่วนนุ่ม ปริมาณอะไมโลสปานกลางเท่ากับ 23.74 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะทรงต้นสูง ทรงกอตั้งเป็นข้าวไวต่อช่วงแสง ปัจจุบันปัจจัยด้านการผลิตข้าวสูงขึ้น เนื่องจากปุ๋ยเคมีมีราคาสูงขึ้น และเมื่อใช้ปริมาณมาก และเป็นเวลานานจะส่งผลเสียต่อสมบัติหลายประการของดิน ประกอบกับกระแสความต้องการของผู้บริโภคที่หันมาใส่ใจสุขภาพโดยการบริโภคผลผลิตทางเกษตรที่ปลอดภัยหรือผลผลิตเกษตรอินทรีย์ เกษตรกรจึงหันมาใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการ

ปลูกพืช เช่น ปุ๋ยคอกซึ่งเป็นวัสดุที่ได้มาจากมูลสัตว์กินพืช ธาตุอาหารส่วนใหญ่อยู่ในรูปที่พืชนำไปใช้ทันทีไม่ได้ จำเป็นต้องผ่านการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ก่อน และปุ๋ยพืชสด เช่น แหนแดง เป็นเฟิร์นน้ำขนาดเล็ก เจริญเติบโตโดยการลอยอยู่บนผิวน้ำ พบได้ในพื้นที่ในเขตร้อนและอบอุ่น แหนแดงมีคุณสมบัติเป็นทั้งปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยชีวภาพ มีแหล่งที่มาจากรธรรมชาติ เนื่องจากในโพรงใต้ใบของแหนแดงมีสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Blue green algae) อาศัยอยู่โดยดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับแหนแดงแบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน และสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ (Kaewsuralikhit et al., 2018) เนื่องจากแหนแดงมีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบอยู่สูง เป็นวัตถุดิบหาง่ายและต้นทุนต่ำ ช่วยเพิ่มธาตุอาหารหลักในดิน และลดการเจริญเติบโตของวัชพืชในนาข้าวเป็นอย่างดี (Subedi & Shrestha, 2015) เมื่อนำมาวิเคราะห์พบว่า มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบสูงเท่ากับ 4.6 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าพืชตระกูลถั่วซึ่งพบว่ามีค่าอยู่ประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเมื่อหว่านแหนแดงในนาพื้นที่ 1 ไร่ จะมีผลผลิตแหนแดง 3,000 กิโลกรัม เทียบได้กับปุ๋ยยูเรีย 7-10 กิโลกรัม ซึ่งเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของข้าว ส่งเสริมให้เกิดการปรับปรุงสมบัติทางดินอย่างยั่งยืน (Akhtar et al., 2020) จากการศึกษาเกี่ยวกับแหนแดงที่ผ่านมาพบว่าการนำมาใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าวตั้งแต่ พ.ศ. 2500 เป็นต้นมา ตั้งแต่ทางตอนเหนือของประเทศเวียดนาม และใช้ไปอีกหลายประเทศ (Wagner, 1997) พบว่าองค์ประกอบในแหนแดงผันแปรตามพันธุ์และสภาพแวดล้อมที่แหนแดงเจริญเติบโต ซึ่งมีรายงานว่าแหนแดงมีไนโตรเจนสูง 3-5 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.16–1.59 เปอร์เซ็นต์ และโพแทสเซียม 0.31–5.97 เปอร์เซ็นต์ จากข้อมูลข้างต้นทำให้มีการใช้แหนแดงเพื่อเป็นปุ๋ยสำหรับปลูกพืชและช่วยในการดูดซับโลหะหนัก เช่น ปรอท และโครเมียมได้อีกด้วย (Pantu et al., 2016) สำหรับการใส่ปุ๋ยของปุ๋ยมูลแพะในการทดลองครั้งนี้ เนื่องจากเป็นปุ๋ยที่มีมากในบริเวณที่ทำการศึกษ อีกทั้งปุ๋ยมูลแพะยังมีจุลินทรีย์และสารอินทรีย์ต่าง ๆ ที่มีประโยชน์กับพืช เมื่อแพะแต่ละตัวเมื่อขับถ่ายออกมาคิดเป็นปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม 45 9 และ 9 กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งปริมาณนี้ถือว่าเพียงพอต่อการเกษตร (Detpiratmongkol et al., 2014) นักวิทยาศาสตร์ได้พยายามหาทางแก้ปัญหาดินเสื่อมโทรมและลดต้นทุนการผลิต ตัวอย่างเช่น Zhao et al. (2016) ศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีในข้าวในประเทศจีนที่มีพื้นที่ปลูกข้าว 9.5–13.5 ล้านเฮกตาร์ แต่ประสบปัญหาการเพิ่มขึ้นของการใส่ปุ๋ยเคมีในนาข้าว ซึ่งขัดแย้งกับกระแสการทำเกษตรแบบยั่งยืนพบว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในนาข้าว สูตรปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปุ๋ยมูลสุกร 6,000 กิโลกรัม/เฮกตาร์ ให้ผลผลิตข้าวมากที่สุด และช่วยลดการใส่ปุ๋ยเคมี ปรับปรุงสมบัติและโครงสร้างดิน ช่วยให้จุลินทรีย์ในดินมีกิจกรรมได้ดี ซึ่งวัตถุประสงค์ของงานวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาผลของการใช้แหนแดง ปุ๋ยคอกมูลแพะ และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไม่ดรีน เพื่อเป็นแนวทางในการแนะนำส่งเสริมให้แก่เกษตรกรปรับใช้ปุ๋ยเหล่านี้ต่อไป

## วิธีการ

### พื้นที่ดำเนินการวิจัย

ดำเนินการศึกษา โดยปลูกในกระถาง ณ โรงเรือนทดลอง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2565 -เดือนมีนาคม 2566

### การสำรวจและการเพิ่มปริมาณแหนแดง

จากการสำรวจแหนแดงที่พบในอำเภopakพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช เมื่อตรวจสอบชนิดของแหนแดง คือ สายพันธุ์ *Azolla pinnata* นำมาขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตของแหนแดงสดในท่อซีเมนต์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 เซนติเมตร ในโรงเรือนทดลอง โดยให้มูลวัวที่เลี้ยงโดยชาวบ้านและเป็นวัวพื้นบ้านเป็นธาตุอาหารของแหนแดง ที่เก็บจากคอกของเกษตรกรในพื้นที่ตำบลไชยมนตรี อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยการใช้มูลวัว 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สำหรับการเลี้ยงแหนแดง ดังแสดงในภาพที่ 1

### การทดสอบประสิทธิภาพของແໜແຂງ ປຸຍກອກ ແລະປຸຍເກມີໃນອັຕຣາສ່ວນທີ່ຕ່າງກັນ

วางแผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design ; RCBD) จำนวน 10 ซ้ำ มี 4 สิ่งการทดลอง ประกอบด้วย สิ่งทดลองที่ 1 ปลูกรำข้าวโดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 สิ่งทดลองที่ 2 ปลูกรำข้าวโดยใช้ปุ๋ยมูลแพะ สิ่งทดลองที่ 3 ปลูกรำข้าวโดยใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยมูลแพะ อัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก สิ่งทดลองที่ 4 ปลูกรำข้าวโดยใช้ແໜແຂງແຫ້ງພັນຮູ້ທ້ອງຄິນປຣິມານ 500 ກຣັມຕໍ່ກະຄາງ ປຣິມານການໃສ່ປຸຍມູລແພະ ອັຕຣາ 2,000 ກິໂລກຣັມຕໍ່ໄຮ່ ຄິດເປັນອັຕຣາສ່ວນເທົ່າກັບ 0.06 ກິໂລກຣັມຕໍ່ກະຄາງ ແລະປຸຍເກມີສູດຣ 46-0-0 ອັຕຣາ 50 ກິໂລກຣັມຕໍ່ໄຮ່ ຄິດເປັນອັຕຣາສ່ວນເທົ່າກັບ 1.58 ກຣັມຕໍ່ກະຄາງ

การคำนวณปริมาณการใส่ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยมูลแพะของกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 0.25 เมตร หรือรัศมีเท่ากับ 0.125 เมตร คำนวณได้จากสูตรการหาพื้นที่วงกลม =  $\pi r^2$

ปริมาณการใส่ปุ๋ยเคมี =  $(\pi r^2) \times$  ปุ๋ยเคมี 50 กิโลกรัมต่อไร่  $\times$  พื้นที่ 1 ไร่

$$= 3.14 \times (0.125 \text{ เมตร})^2$$

$$= (0.05 \text{ ตารางเมตร} \times 50 \text{ กิโลกรัม}) / 1,600 \text{ ตารางเมตร}$$

$$= 1.56 \text{ กรัมต่อกระถาง}$$

ปริมาณการใส่ปุ๋ยมูลแพะ =  $(\pi r^2) \times$  ปุ๋ยมูลแพะ 2,000 กิโลกรัมต่อไร่  $\times$  พื้นที่ 1 ไร่

$$= 3.14 \times (0.125 \text{ เมตร})^2$$

$$= (0.05 \text{ ตารางเมตร} \times 2,000 \text{ กิโลกรัม}) / 1,600 \text{ ตารางเมตร}$$

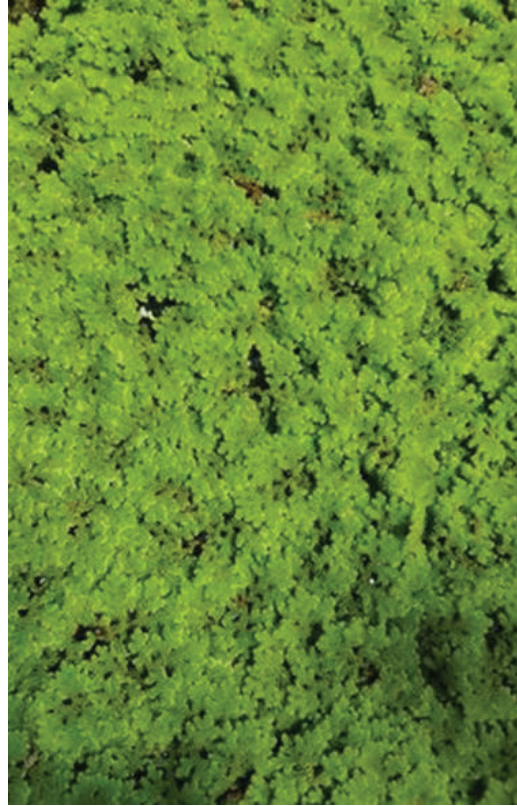
$$= 60 \text{ กรัมต่อกระถาง}$$

### การเตรียมดินและการเพาะกล้าข้าวทั้งรวง

การเตรียมดินสำหรับการเพาะข้าวในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว และความลึก 7.5 นิ้ว ที่ไผ่ดินนา โดยการสุ่มดินตามวิธีของกรมพัฒนาที่ดินมาจากพื้นที่นาข้าวของเกษตรกรของอำเภอปากพะนังขนาดพื้นที่ 1 ไร่ ข้าวเป็นพืชรากสั้น สุ่มเก็บกระจายทั่วแปลงจำนวน 20 จุด ซึ่งเก็บที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร นำดินใส่กระถางและใส่น้ำ นวดดินจนเป็นเนื้อเดียวกัน แยกสิ่งเจือปนออก ปริมาณดินที่เตรียมสำหรับการเพาะข้าว 75 เปอร์เซ็นต์ของความสูงกระถาง (ภาพที่ 2) เพาะกล้าข้าวโดยนำเมล็ดพันธุ์ข้าวใหม่ดริ้นที่พ้นระยะการพักตัว (อายุเมล็ดพันธุ์หลังเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์ จากแปลงเกษตรกรอำเภอปากพะนัง นครศรีธรรมราช) โดยใช้วิธีเพาะทั้งรวงเนื่องด้วยการเก็บข้าวของเกษตรกรภาคใต้นิยมเก็บกับแคะและเก็บเป็นรวง ซึ่งเป็นวิธีการที่สามารถป้องกันการปนเปื้อนของพันธุ์ ซึ่งมีวิธีการเพาะเมล็ดคล้ายกับการทำนาแบบหว่านน้ำตม เมล็ดข้าวที่ใช้ปลูกได้ผ่านการแช่น้ำ 24 ชั่วโมง และนำไปบ่มให้รากงอก 48 ชั่วโมง จากนั้นนำไปเพาะในกระถางที่เตรียมดินไว้ ดังภาพที่ 3 หลังจากเพาะเมล็ด 15 วัน ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ตามสิ่งทดลองที่กำหนด และเมื่อต้นกล้าอายุ 30 วัน เลือกต้นกล้าที่สมบูรณ์ย้ายปลูกในกระถางที่เตรียมดินเช่นเดียวกับขั้นตอนการเพาะเมล็ดปลูก 1 ต้นต่อกระถาง (กระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25 เมตร) ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 หลังจากปักดำ 20 วัน และครั้งที่ 3 ระยะข้าวตั้งท้อง ดังภาพที่ 3



(ก)



(ข)

**ภาพที่ 1** การขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตแหนแดงสด (ก) ในท่อซีเมนต์ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 เซนติเมตร และแหนแดงสด (ข)

#### **การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิต**

การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิต ตามแบบบันทึก Descriptors for Rice ของ Inter Rice Research Unit; IRRI (1985) โดยบันทึกข้อมูลดังนี้

ข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงของลำต้นโดยวัดที่ต้นหลัก ในระยะออกรวงแล้ว 20-25 วัน (ข้าวอายุ 90-100 วันหลังปักดำ) โดยวัดจากโคนต้นถึงปลายใบธง จำนวนหน่อตอก โดยนับในระยะแตกกอสูงสุดหลังจากปักดำ 60 วัน และจำนวนรวงตอกโดยนับจำนวนรวงในวันเก็บเกี่ยว โดยเก็บข้อมูลต้นข้าวทุกต้น

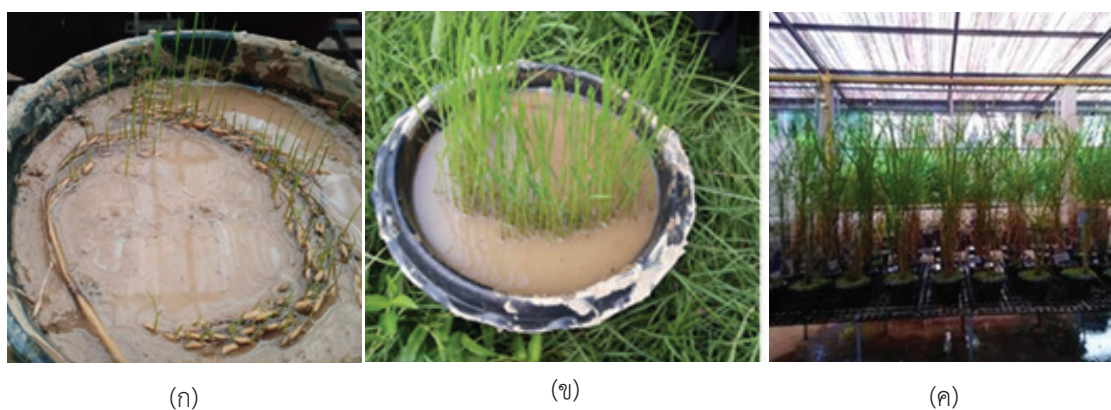
ข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต เก็บในระยะที่ข้าวมีการสุกแก่ทางสรีรวิทยา ได้แก่ จำนวนเมล็ดทั้งหมดตอก โดยวิธีนับจำนวนเมล็ดดีและเมล็ดลีบในรวง หาค่าเฉลี่ยเป็นจำนวนเมล็ดตอก จำนวนเมล็ดดีทั้งหมดตอก จำนวนเมล็ดลีบทั้งหมดตอก น้ำหนักเมล็ดข้าว 100 เมล็ดได้จากการสุ่มเมล็ดข้าวเต็มเมล็ด 100 เมล็ดของต้นข้าวแต่ละกอ นำไปชั่งน้ำหนัก ให้ได้ข้อมูลน้ำหนักเมล็ดตอก โดยเก็บข้อมูลต้นข้าวทุกต้น ดังแสดงในภาพที่ 4

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยนำข้อมูลการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ Analysis of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้วิธี Least Significant Difference (LSD) ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Statistical Tool for Agricultural Research (STAR)





ภาพที่ 2 การเตรียมดินสำหรับเพาะข้าวและการปลูกริ้วข้าว



(ก)

(ข)

(ค)

ภาพที่ 3 การเพาะเมล็ดโดยทั้งรวง (ก) ต้นกล้าข้าวอายุ 15 วัน (ข) และการให้สิ่งทดลองระยะข้าวตั้งท้อง (ค)



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

ภาพที่ 5 การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิต กว้างความสูง (ก) ลักษณะรวง (ข)  
การนับเมล็ด (ค) การชั่งน้ำหนักเมล็ด (ง)



## ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการศึกษาการเจริญเติบโตของข้าวไร่ชนิดพันธุ์ใหม่พบว่าลักษณะความสูงของลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความสูงเฉลี่ย 125.53 เซนติเมตร ขณะที่การใช้แทนแดงมีความสูงต้นเฉลี่ยสูงสุด 130.77 เซนติเมตร และการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 มีความสูงเฉลี่ยต้นต่ำสุดเท่ากับ 120.67 เซนติเมตร (ตารางที่ 1) สอดคล้องกับการทดลองของ Pongphusuwimon (2023) พบว่าปุ๋ยหมักจากแทนแดงทำให้ต้นผักสลัดกรีนคอสมิ์มีความยาวมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยหมักจากต้นกล้วยและผักไชยา เนื่องจากแทนแดงมีคุณสมบัติเป็นทั้งปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยชีวภาพ ในใบของแทนแดงมีสารหัยสีเขียวแกมน้ำเงิน ซึ่งสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ทำให้แทนแดงเจริญเติบโตได้เร็ว และมีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบสูง สำหรับลักษณะจำนวนหน่อตอกอ จำนวนรวงตอกอ และน้ำหนักแห้งต้นตอกอของข้าวไร่ชนิดพันธุ์ใหม่พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.01$ ) โดยพบว่าลักษณะจำนวนหน่อตอกอ การใส่ปุ๋ยมูลแพะ และการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลแพะในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก มีค่าเฉลี่ยจำนวนหน่อตอกอสูงสุดจำนวน 11.33 หน่อตอกอ

ลักษณะจำนวนรวงตอกอ พบว่าปุ๋ยมูลแพะและการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลแพะอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก มีค่าเฉลี่ย 9.83 และ 8.17 รวงตอกอ ตามลำดับ และน้ำหนักแห้งต้นตอกอเมื่อใส่ปุ๋ยในปริมาณและชนิดที่แตกต่างกัน พบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลแพะอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก และแทนแดงมีค่าเฉลี่ย 40.1 และ 35.37 กรัม ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของข้าวไร่ชนิดพันธุ์ใหม่ มีลักษณะต้นสูง ไวต่อช่วงแสง และให้ผลผลิตต่ำ ปุ๋ยเคมีสามารถเพิ่มความสูงและผลผลิตข้าวไร่พันธุ์ใหม่ได้เพียงเล็กน้อย การให้ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไปในข้าวไร่พันธุ์ใหม่สามารถทำให้เกิดการหายใจเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่ข้าวไร่มีอัตราการสังเคราะห์แสงเท่าเดิม และเมื่อเข้าสู่ระยะการแตกกอที่มีผลต่อความสูงของต้นทำให้เกิดการหักล้มของข้าวไร่ (Muhammad et al., 2020) ซึ่งการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในการปลูกข้าวไร่พันธุ์ใหม่ควรใส่ในอัตราที่เหมาะสม หรือใช้ปุ๋ยอินทรีย์ผสมในการปลูกข้าวไร่ การใช้แทนแดงก่อนและหลังการปักดำโดยไม่ใช้ปุ๋ยเคมี และใช้แทนแดงก่อนและหลังการปักดำร่วมกับใช้ปุ๋ยเคมี สูตร 16-20-0 และ 46-0-0 ให้การเจริญเติบโตทางความสูงที่ไม่แตกต่างกัน เมื่อต้นข้าวไร่ได้รับปริมาณไนโตรเจนที่เพียงพอและสม่ำเสมอโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก หรือการใช้ร่วมกันระหว่างปุ๋ยคอกกับปุ๋ยเคมี ซึ่งจะทำให้มีการเจริญเติบโตดี ตั้งแต่ระยะปักดำถึงแตกกอสูงสุด ทำให้มีจำนวนหน่อตอกอ และจำนวนรวงตอกอเพิ่มมากกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์ต้องอาศัยจุลินทรีย์ในการย่อยสลายทำให้มีการปลดปล่อยธาตุอาหารอย่างช้า ๆ (Nilawonk, 2020) โดย Yang et al. (2004) ได้ทำการศึกษาผลของปุ๋ยที่มีอิทธิพลต่อระบบรากของต้นข้าว พบว่าแปลงที่ได้รับปุ๋ยคอกส่งผลให้รากต้นข้าวมีความยาวและความหนาแน่นเพิ่มขึ้น 30-40 เปอร์เซ็นต์ และน้ำหนักเมล็ดเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน

ผลการศึกษาลักษณะองค์ประกอบผลผลิตของข้าวไร่ชนิดพันธุ์ใหม่พบว่าจำนวนเมล็ดทั้งหมดตอกอ จำนวนเมล็ดดีทั้งหมดตอกอ น้ำหนัก 100 เมล็ด น้ำหนักเมล็ดตอกอของข้าวไร่ชนิดพันธุ์ใหม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.01$ ) โดยลักษณะจำนวนเมล็ดทั้งหมดพบว่าการใช้ปุ๋ยมูลแพะมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 944.17 เมล็ดตอกอ ในขณะที่การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 345.17 เมล็ดตอกอ สำหรับลักษณะจำนวนเมล็ดดีทั้งหมดตอกอ พบว่าการใส่ปุ๋ยมูลแพะและปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลแพะในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก มีค่าเฉลี่ย 696 และ 514 เมล็ดตอกอ ตามลำดับ น้ำหนัก 100 เมล็ด พบว่าการใส่ปุ๋ยมูลแพะมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 1.97 กรัม และน้ำหนักเมล็ดตอกอพบว่าการใส่ปุ๋ยมูลแพะและปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลแพะในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก มีค่าเฉลี่ย 18.59 และ 14.43 กรัม ตามลำดับ และจำนวนเมล็ดลีบทั้งหมดของข้าวไร่ชนิดพันธุ์ใหม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่ปุ๋ยมูลแพะมีจำนวนเมล็ดลีบทั้งหมดตอกอเฉลี่ยสูงสุด 248.17 (ตารางที่ 2) ผลผลิตของข้าวไร่ชนิดพันธุ์ใหม่ทำการเก็บในระยะที่ข้าวไร่มีการสุกแก่ทางสรีรวิทยา หลังจากข้าวไร่แตกกอสูงสุดจะเข้าสู่ระยะสีป็นธุ์ ต้นข้าวไร่จะใช้ธาตุอาหารในการสร้างช่อดอก รวงอ่อนเพื่อเพิ่มจำนวนเมล็ด



ต่อรวง และน้ำหนักเมล็ด ระยะนี้ต้นข้าวจะหยุดการเจริญเติบโตทางลำต้น แต่จะมีการสะสมแป้ง (คาร์โบไฮเดรต) ซึ่งมีความสำคัญต่อการผลิตเมล็ด ซึ่งการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 มีธาตุอาหารที่จำเป็นไม่เพียงพอต่อการสร้างรวงอ่อน และการเติมเมล็ดของข้าว (Pulltem et al., 2017) นอกจากนี้ความแตกต่างของผลผลิตยังขึ้นอยู่กับ การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในแต่ละท้องถิ่นที่ต่างกัน (Frankel et al., 1995)

ผลการศึกษาพบว่า การใช้ปุ๋ยมูลแพะ และปุ๋ยมูลแพะผสมปุ๋ยเคมีในการทดลองปลูกข้าวพันธุ์ใหม่ตรีนเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตได้ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากมูลแพะมีศักยภาพในการเป็นปุ๋ยอินทรีย์ ประกอบด้วยธาตุอาหารหลักของพืช ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม (Kamolmanit et al., 2021) จึงสามารถใช้ปุ๋ยมูลแพะในการปลูกข้าวใหม่ตรีนได้ ซึ่งอินทรีย์วัตถุที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของปุ๋ยมูลแพะ มีอิทธิพลอย่างมากต่อสมบัติต่าง ๆ ของดินทางกายภาพ โครงสร้างดิน ความร่วนซุย การระบายน้ำ การถ่ายเทอากาศ การดูดซับน้ำ และธาตุอาหารของดิน ส่งเสริมความอุดมสมบูรณ์ของดิน การใช้ปุ๋ยอินทรีย์แทนปุ๋ยเคมี เป็นทางเลือกที่เป็นไปได้สำหรับการเกษตรที่ยั่งยืน (Putra et al., 2010) ดังนั้นการปลูกข้าวโดยใช้การผสมมูลแพะ และแหนแดงซึ่งเป็นวัสดุอินทรีย์ที่มีอยู่ในพื้นที่และมีศักยภาพที่จะใช้แทนปุ๋ยเคมี เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะส่งผลให้เกิดการปลูกข้าวอย่างยั่งยืนและลดต้นทุนการผลิต

**ตารางที่ 1** ผลของการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ต่อลักษณะความสูง จำนวนหน่อตอก จำนวนรวงตอก และน้ำหนักแห้งต้นตอกของข้าวใหม่ตรีน

| สิ่งทดลอง                             | ความสูง<br>(เซนติเมตร) | จำนวนหน่อ<br>ตอก   | จำนวนรวง<br>ตอก   | น้ำหนักแห้งต้นตอก<br>(กรัม) |
|---------------------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|-----------------------------|
| ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0                   | 120.67                 | 4.67 <sup>b</sup>  | 3.17 <sup>b</sup> | 19.86 <sup>b</sup>          |
| ปุ๋ยมูลแพะ                            | 124.00                 | 11.33 <sup>a</sup> | 9.83 <sup>a</sup> | 40.10 <sup>a</sup>          |
| ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลแพะ (1: 1, w/w) | 126.67                 | 11.33 <sup>a</sup> | 8.17 <sup>a</sup> | 35.37 <sup>a</sup>          |
| แหนแดง                                | 130.77                 | 4.64 <sup>b</sup>  | 3.86 <sup>b</sup> | 28.36 <sup>b</sup>          |
| Mean                                  | 125.53                 | 7.99               | 6.26              | 30.92                       |
| F-test                                | ns                     | **                 | **                | **                          |
| CV%                                   | 6.37                   | 25.42              | 25.75             | 16.02                       |

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ, \*\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $p \leq 0.01$ )

**ตารางที่ 2** ผลของการใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ต่อจำนวนเมล็ดทั้งหมดต่อกอ จำนวนเมล็ดดีทั้งหมดต่อกอ  
จำนวนเมล็ดลีบทั้งหมดต่อกอ น้ำหนัก 100 เมล็ด และน้ำหนักเมล็ดต่อกอของข้าวไข่มดรีน

| สิ่งทดลอง                                | จน.เมล็ด<br>ทั้งหมดต่อกอ | จน.เมล็ดดี<br>ทั้งหมดต่อกอ | จน.เมล็ดลีบ<br>ทั้งหมดต่อกอ | น้ำหนัก 100<br>เมล็ด (กรัม) | น้ำหนักเมล็ด<br>ต่อกอ (กรัม) |
|------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0                      | 345.17 <sup>c</sup>      | 125.17 <sup>b</sup>        | 220.00                      | 1.35 <sup>b</sup>           | 4.65 <sup>c</sup>            |
| ปุ๋ยมูลแพะ                               | 944.17 <sup>a</sup>      | 696.00 <sup>a</sup>        | 248.17                      | 1.97 <sup>a</sup>           | 18.59 <sup>a</sup>           |
| ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยมูลแพะ<br>(1: 1, w/w) | 736.50 <sup>ab</sup>     | 513.50 <sup>a</sup>        | 223.00                      | 1.96 <sup>a</sup>           | 14.43 <sup>a</sup>           |
| แทนแดง                                   | 484.38 <sup>bc</sup>     | 299.30 <sup>b</sup>        | 185.06                      | 1.73 <sup>a</sup>           | 8.34 <sup>b</sup>            |
| Mean                                     | 627.55                   | 408.49                     | 219.06                      | 17.5                        | 11.50                        |
| F-test                                   | **                       | **                         | ns                          | **                          | **                           |
| CV%                                      | 37.75                    | 40.07                      | 49.03                       | 15.99                       | 19.62                        |

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ, \*\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p≤0.01)

### สรุป

จากการศึกษาผลของการใช้แทนแดง ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวพันธุ์ไข่มดรีน พบว่าการใช้แทนแดงทำให้ต้นข้าวมีการเจริญเติบโตในลักษณะความสูงมากที่สุด สำหรับน้ำหนักเมล็ดต่อกอพบว่าการใช้ปุ๋ยมูลแพะ 100 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเมล็ดต่อกอสูงสุด คือ 18.59 กรัม สำหรับการใช้ปุ๋ยในการปลูกข้าวควรมีการศึกษาอย่างต่อเนื่องและมีการเก็บตัวอย่างดินเพื่อตรวจวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืช เพื่อให้การใส่ปุ๋ยมีประสิทธิภาพสูงสุด และเป็นการลดอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีเนื่องจากมีราคาสูง

### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช สำหรับสถานที่ในการปลูกและศึกษาในครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

- Akhtar, M., Sarwar, N., Ashraf, A., Ejaz, A., Ali, S. & Rizwan, M. (2020). Beneficial role of *Azolla* sp. in paddy soils and their use as bio remediators in polluted aqueous environments: implications and future perspectives. **Archives of Agronomy and Soil Science**, 67(9), 1–14.
- Detpiratmongkol, S., Ubolkerd, T. & Yoosukyingstaporn, S. (2014). Effects of Chicken Pig and cow manures on growth and yield of Kalmegh (*Andrographis paniculata* ees). **Journal of Agricultural Technology**, 10(2), 475-482.
- Kamolmanit, B. & Lawongsa, P. (2021). Influence of goat manure biochar compost on soil organic carbon accumulation and aggregate formation. **Khon Kaen Agricultural Journal**, 49(5), 1194-1204. (In Thai)
- Kaewsuralikhit, S., Thongra-ar, P., Chatchaisiri, K. & Saradhuldhath, P. (2018). **Effect of dry azolla (*Azolla microphylla*) on growth of Pak Choi (*Brassica chinensis*)**. In Proceedings of the 17<sup>th</sup> National Horticultural Congress 2018: To the new frontiers of horticulture, November 19-21, 2018 (332-337). Chiang Mai, Chiang Mai University. (In Thai)
- Frankel, O. H., Brown, A. D. H. & Burdon, J. J. (1995). **The Conservation of Plant Biodiversity**. Cambridge: Cambridge University Press.
- International Rice Research Unit. (1985). **Annual report. International Rice Research Institute**. Los Baños, Laguna, Philippines.
- Muhammad, A., Hao, H., Xue, Y., Alam, A., Bai S., Hu, W., Sajid, M., Hu, Z., Abdu, I. R., Li, Z., Liu, P., Gong, Z. & Wang, L. (2020). Survey of wheat straw stem characteristics for enhanced resistance to lodging. **Cellulose**, 27(5), 2469–2484.
- Nilawonk, W. (2020). Influence of organic fertilizers and bio-extracts on the change of some soil properties and vegetable yields. **Khon Kaen Agriculture Journal**, 48(3), 639-650. (In Thai)
- Nooake, S., Posiri, W., Saeton, S., Ratanasamnieng, R., Panitcmkit, R., Boonyanupong, U., Preecha, R., Sengsim, P. & Rammanee, Y. (2009). **Khai Mod Rin (NSRC95001-1-3) local rice for Muang Nakhon**. In Rice Department (Ed.), Proceedings of rice and temperate cereal crops annual conference 2009, June 9-11, 2009 (58-65) Bangkok: Rice Department, Bureau of Rice Research and Development. (In Thai)
- Office of Agricultural Economics. (2023). **Percentage and amount of monthly planted area by region and per province, planting year 2022/23**. Retrieved from [http://www2.oae.go.th/statistic/yearbook/65/crops/01\\_majorice66.xls](http://www2.oae.go.th/statistic/yearbook/65/crops/01_majorice66.xls) [2023, 25 Mar.]
- Oupkaew, P., Chankhangram, R., Charoensuk, R. & Chamchod, S. (2018). **The conservation and Increase Value of local rice in provinces regions border with Cambodia** (Report). Faculty of Agricultural Technology Burapha University Sa Kaeo Campus, Burapha University. (In Thai)
- Pamornkol, U. (2013). **Diversity of native rice varieties in Uthai Thani Province** (Report). Faculty of Agricultural Technology Burapha University Sa Kaeo Campus, Burapha University. (In Thai)



- Pantu, M., Kaewsuralikhit, S., Sanoh, S., Dhanaraks, K., Prasertsak, P., Thongsodsaeng, C., Duangwichian, C. & Champathong, K. (2016). Effect of using azolla (*Azolla microphylla*) in combination with nitrogen fertilizer on growth and nutrient content in leaf of oil palm. **Thai Agricultural Research Journal (Thailand)**, 34(3), 286-298. (In Thai)
- Pongphusuwimon, C. (2023). **A Comparative Study of the Use of Banana Plant Material, Azolla, and Chaya for Composting on the Growth of Green Cos Lettuce** (Report). The Office of the National Agricultural Museum in Honor of His Majesty the King (Public Organization). (In Thai)
- Pulltem, S., Seanjumnai, S., Jieopuang, K., Chaichana, N. & Pakoktom, T. (2017). Effects of fertilizers rate and type on growth and yield of Japonica rice. **Khon Kaen Agriculture Journal**, 45(1), 176-181. (In Thai)
- Putra, R C., Hidayah, S N. & Purwanto, B H. (2018). Influence of goat manure and Azolla on soil properties, nitrogen use efficiency, growth and yield of organic rice farming in Indonesia. **Earth and Environmental Science**, 215(1), 010-012.
- Subedi, P. & Shrestha, J. (2015). Improving soil fertility through Azolla application in low land rice: A review. **Azarian Journal of Agriculture**, 2(2), 35-39.
- Wagner, G.M. (1997). Azolla: A Review of Its biology and utilization. **The Botanical Review**, 63(1), 1–26.
- Yang, C., Yang, L., Yang, Y. & Ouyang, Z. (2004). Rice root growth and nutrient uptake as influenced by organic manure in continuously and alternately flooded paddy soils. **Agricultural Water Management**, 70(1), 67-81.
- Zhao, J., Ni, T., Li, J., Lu, Q., Fang, Z., Huang, Q., Zhong, R., Li, R., Shen, B. & Shen, Q. (2016). Effects of organic-inorganic compound fertilizer with reduced chemical fertilizer application on crop yields, soil biological activity and bacterial community structure in a rice-wheat cropping system. **Applied Soil Ecology**, 99, 1-12.