ผลของการใช้แหนแดงร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไรซ์เบอร์รี่

Effect of *Azolla pinnata* Combination with Chemical Fertilizer on Growth and Yield of Riceberry

ต้นรัก ทวยเจริญ[1], อัญธิกา สมาน[1] และ ปัทมา นิตไธสง[1*]

Tonruk Touyjaruan[1], Antika Saman[1] and Pattama Nitthaisong[1*]

[1]ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

[1]Department of Plant Production Technology, School of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520

*Corresponding author: pattama.ni@kmitl.ac.th

Received: 30 September 2023; Accepted: 9 November 2023; Published: 1 December 2023

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของการใส่แหนแดงร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย (ชุดควบคุม) กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมี (46-0-0, 16-20-0) กรรมวิธีที่ 3 ใส่แหนแดง 100 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีที่ 4 ใส่แหนแดง 50 เปอร์เซ็นต์ x ปุ๋ยเคมี (46-0-0, 16-20-0) กรรมวิธีที่ 5 ใส่แหนแดง 100 เปอร์เซ็นต์ x ปุ๋ยเคมี (46-0-0, 16-20-0) บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิต ประกอบด้วย การแตกกอ ความสูงต้น ผลผลิต เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least Significant Difference (LSD) ผลการทดลอง พบว่า การใส่แหนแดง 100 เปอร์เซ็นต์ x ปุ๋ยเคมี มีการแตกกอสูงที่สุด ด้านความสูง 3 สัปดาห์แรก พบว่า การใส่แหนแดง 100 เปอร์เซ็นต์ x ปุ๋ยเคมี มีความสูงมากที่สุด ด้านผลผลิต การใส่ปุ๋ยเคมี การใส่แหนแดง 50 เปอร์เซ็นต์ x ปุ๋ยเคมี และการใส่แหนแดง 100 เปอร์เซ็นต์ x ปุ๋ยเคมี ให้ผลผลิตสูงที่สุด ในส่วนของเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมี มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีมากที่สุด และการใส่แหนแดง 50 เปอร์เซ็นต์ x ปุ๋ยเคมี มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบมากที่สุด ในส่วนของน้ำหนัก 1,000 เมล็ด พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

คำสำคัญ: ข้าวไรซ์เบอร์รี่; แหนแดง; ปุ๋ยเคมี; ปุ๋ยอินทรีย์

ABSTRACT

This experiment aimed to study the effect of *Azolla pinnata* in combination with chemical fertilizers on Riceberry growth and to assess the potential of *Azolla pinnata* in

combination with chemical fertilizers to the yield of Riceberry. The experiment was designed in a Completely Randomized Design (CRD) with 3 replications. Five treatments were evaluated including T1 = non-fertilized (Control), T2 = chemical fertilizers (46-0-0, 16-20-0), T3 = *Azolla pinnata* 100 %, T4 = *Azolla pinnata* 50 % x chemical fertilizers (46-0-0, 16-20-0), T5 = *Azolla pinnata* 100 % x chemical fertilizers (46-0-0, 16-20-0). Growth and yield data were collected consisting of stem tillering, plant height, grain yield, percentage of filled and un-filled grain, and 1,000 grains weight. All Data were analyzed by analysis of variance (ANOVA) and compared between treatment means by using the Least Significant Difference (LSD) method. The results showed that the *Azolla pinnata* 100 % x chemical fertilizers showed the highest tiller number and plant height in the first 3 weeks after transplant. The Riceberry with *Azolla pinnata* 100 % x chemical fertilizers produces e highest grain yield. Percentage of filled grain the chemical fertilizers treatment gave the highest percentage of un-filled grain found in *Azolla pinnata* 50 % x chemical fertilizers the most, but 1,000 grains weight was not significant

Keywords: Riceberry; *Azolla pinnata*; Chemical Fertilizers; Organic fertilizer

คำนำ

ข้าว (*Oryza sativa*) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยและหลายประเทศทั่วโลกโดยเฉพาะในทวีปเอเชีย (Meekotkong, 2015) ในประเทศไทยข้าวถือว่าเป็นอาหารหลักโดยส่วนมากจะรับประทานข้าวหอมมะลิหรือข้าวที่มีสีขาว เพราะหาทานได้ง่าย แต่ปัจจุบันคนไทยหันมาใส่ใจเรื่องสุขภาพมากขึ้น ข้าวไรซ์เบอร์รี่ (Riceberry) จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือก เพราะมีสารต้านอนุมูลอิสระ และใยอาหารสูง จึงถือว่าเป็นข้าวที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ (Sinchaipanit *et al*., 2017) ในด้านการเกษตร ข้าวไรซ์เบอร์รี่สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี ราคาผลผลิตค่อนข้างสูง เนื่องจากเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ แต่ข้าวไรซ์เบอร์รี่มีข้อจำกัดด้านการปลูกและการดูแล เพราะต้องการการดูแลอย่างปราณีต (Trinanthawan, 2016) การปลูกข้าวของเกษตรกรไทยส่วนใหญ่จะใช้ปุ๋ยเคมี และสารกำจัดศัตรูพืชเป็นหลัก หากใช้เป็นเวลานานจะส่งผลต่อสภาวะ และคุณสมบัติของดิน (Soil condition and property) เช่น ทำให้ดินแน่นทึบ เก็บน้ำได้น้อยลง pH ของสารละลายดินลดลง มีผลทำให้ดินกลายเป็นดินกรดอย่างรวดเร็ว ทำให้ผลผลิตลดลง (Onunka *et al*., 2012) การฟื้นฟูสภาพดินมีหลากหลายวิธีการ โดยวิธีการหนึ่งที่สามารถทำได้คือ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยชีวภาพ เช่น แหนแดง เป็นต้น

แหนแดง (*Azolla pinnata)* เป็นพืชจำพวกเฟิร์นพบทั่วไปในแหล่งน้ำนิ่ง และนาข้าวในเขตร้อนและเขตอบอุ่น ขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว เพราะเจริญเติบโตได้ทั่วไปตามแหล่งน้ำธรรมชาติ มีความสามารถในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมี สามารถปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาใช้ได้อย่างรวดเร็ว ดำรงชีวิตแบบพึ่งพาอาศัยกันกับสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (blue green algae) สามารถตรึงไนโตรเจนในอากาศให้เป็นสารประกอบในรูปแอมโมเนียม ทำให้แหนแดงมีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ 3-5 เปอร์เซ็นต์ พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ โดยแหนแดงมีอัตราการตรึงไนโตรเจนสูงถึงวันละ 176 กรัมไนโตรเจน/ไร่ (Watanabe and Ramirez, 1990)

นอกจากนี้แหนแดงยังมีโปรตีนและกรดอะมิโนที่จำเป็น (Essential amino acids) หลายชนิด เช่น ไนโตรเจน 3-5 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.5–0.9 เปอร์เซ็นต์ และมีโปรตีนสูงถึง 25–35 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักแห้ง (Parashuramulu *et al*., 2013) ส่งผลทำให้แหนแดงมีคุณสมบัติเป็นปุ๋ยชีวภาพที่มีศักยภาพสูง

ในการศึกษาเกี่ยวกับการใช้แหนแดงในนาข้าวเพื่อเพิ่มผลผลิต เช่น Setiawati *et al.* (2018) ศึกษาการใช้แหนแดง และมูลวัวเพื่อศึกษาผลผลิตข้าวอินทรีย์ และผลต่อการบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ โดยทดลองปลูกข้าวในแปลงปลูกอินทรีย์ พบว่า การใส่แหนแดง 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับมูลวัว 50 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ความสูง และการแตกกอของข้าวเพิ่มมากขึ้น แต่ผลผลิตของข้าวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่ Khumphong et al., (2012) ได้ศึกษาอิทธิพลของแหนแดงต่อปริมาณอินทรียวัตถุในดินนาน้ำขัง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวในนาน้ำขัง ซึ่งทดลองโดยใช้ปุ๋ยเคมีร่วมด้วย พบว่า การใช้แหนแดงก่อนการปักดำ ร่วมกับใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 มีผลทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีการสะสมสูงถึง 1.20 เปอร์เซ็นต์ และการใช้แหนแดงหลังการปักดำร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ให้ผลผลิตสูงที่สุด อย่างไรก็ตามการวิจัยเกี่ยวกับการใช้แหนแดงในข้าวไรซ์เบอร์รี่ยังมีไม่มากนัก เพราะเกษตรกรคุ้นเคยกับการทำการเกษตรที่ใช้สารเคมี และสารกำจัดศัตรูพืชเป็นหลัก อีกทั้งยังไม่มั่นใจที่จะใช้แหนแดงเป็นปุ๋ยในนาข้าวเพียงอย่างเดียว Sindhunava and Yongyun (2013) ได้สอบถามความคิดเห็นของเกษตรกรในจังหวัดอ่างทองต่อการใช้แหนแดงในนาข้าว พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มั่นใจที่จะใช้แหนแดงเพียงอย่างเดียว แต่สนใจจะใช้แหนแดงร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้ จึงสนใจศึกษาอิทธิพลของแหนแดงเพื่อศึกษาการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวไรซ์เบอร์รี่ โดยใส่แหนแดงหลังการปักดำในปริมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ และ 100 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ ในการประเมินการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวไรซ์เบอร์รี่ เพื่อเป็นข้อมูลการใช้ปุ๋ยในนาข้าว และช่วยลดการใช้ปุ๋ยที่เป็นหนึ่งในต้นทุนหลักในการผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่

อุปกรณ์และวิธีการ

การวางแผนการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design: (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ เป็นระดับการใส่แหนแดงร่วมกับปุ๋ยเคมี 5 ตำรับ (Treatment) ได้แก่ T1 = ไม่ใส่ปุ๋ย (ชุดควบคุม), T2 = ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่, T3 = ใส่แหนแดง 100 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราแนะนำ, T4 = ใส่แหนแดง 50 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราแนะนำ ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่, T5 = ใส่แหนแดง 100 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราแนะนำร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ โดยอัตราที่แนะนำในการใส่แหนแดงคือ อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งเป็นอัตราการใส่แหนแดงที่แนะนำโดยกรมวิชาการเกษตร (Sawasdee and Weerasopon, 1987)

การเตรียมดิน การปลูก และการดูแลรักษา

การเตรียมดิน โดยขุดดินนา นำมาตากแดดอย่างน้อย 1 สัปดาห์ เพื่อเป็นการกำจัดวัชพืชที่มากับดิน ทำให้ดินละเอียด และมีขนาดเล็กลง เพื่อให้ง่ายต่อการปลูก และการดูแลรักษา จากนั้นเพาะเมล็ดพันธุ์ข้าวในวันที่ 8 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ 2564 เมื่อต้นกล้ามีอายุ 30 วัน จึงย้ายปักดำในกระถาง โดยใส่แหนแดงพร้อมการปักดำทันที เนื่องจากข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นข้าวที่ไม่ไวต่อช่วงแสง การใส่ปุ๋ยเคมีจะแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ ที่อายุ 15 วันหลังการปักดำ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ ที่ระยะกำเนิดช่อดอก หรือ 30 วัน ก่อนข้าวออกดอก รักษาระดับน้ำในกระถางให้อยู่ในระดับ 5 เซนติเมตร

การบันทึกข้อมูล

ข้อมูลการเจริญเติบโต การแตกกอ: นับจำนวนการแตกกอของข้าวในแต่ละหน่วยการทดลอง 2 ครั้ง คือ 60 วัน หลังการปักดำ และ 130 วัน หลังการปักดำ ความสูง: วัดความสูงของต้นข้าวไรซ์เบอร์รี่จากโคนต้นถึงปลายใบที่ยาวที่สุด ทุก 7วัน เริ่มบันทึกข้อมูล 14 วัน หลังการปักดำ จนถึงระยะเก็บเกี่ยว
องค์ประกอบผลผลิต ผลผลิต : เก็บผลผลิตข้าวในแต่ละหน่วยการทดลอง นำไปตากให้แห้งเพื่อไล่ความชื้น จากนั้นแยกเมล็ดดีและเมล็ดเสีย ชั่งหาน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งดิจิตอลทศนิยม 1 ตำแหน่ง และบันทึกผล
เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีและเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ : แยกเมล็ดดี และเมล็ดลีบ ของเมล็ดข้าวทั้งหมดในแต่ละหน่วยการทดลอง นำมาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งดิจิตอลทศนิยม 1 ตำแหน่ง และบันทึกผล น้ำหนัก 1,000 เมล็ด : สุ่มเมล็ดข้าว 1,000 เมล็ด ในแต่ละหน่วยการทดลอง จากนั้นนำมาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งดิจิตอลทศนิยม 1 ตำแหน่ง และบันทึกผล

การวิเคราะห์ทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ Analysis of variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรม R-stat version 4.0 (R Core Team, 2021)

ผลการทดลองและวิจารณ์

การแตกกอของข้าวไรซ์เบอรี่

การแตกกอของข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ใช้วิธีการใส่ปุ๋ยในกรรมวิธีที่แตกต่างกัน พบว่า การแตกกอของข้าว ที่อายุ 60 วัน และ 130 วัน หลังการปักดำ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติ ที่อายุ 60 วัน หลังการปักดำ พบว่า กรรมวิธีที่ 5 ใส่แหนแดง 100 เปอร์เซ็นต์ + ปุ๋ยเคมี (16-20-0, 46-0-0) มีการแตกกอสูง มีค่าเท่ากับ 15.00 หน่อ/กอ ซึ่งไม่แตกต่างกับ กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมี (16-20-0, 46-0-0) และกรรมวิธีที่ 4 ใส่แหนแดง 50 เปอร์เซ็นต์ + ปุ๋ยเคมี (16-20-0, 46-0-0) มีค่าเท่ากับ 12.66 และ 13.25 หน่อ/กอ ตามลำดับ แต่แตกต่างกับ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย (ชุดควบคุม) และกรรมวิธีที่ 2 ใส่แหนแดง 100 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 10.33

และ 8.33 หน่อ/กอ ตามลำดับ (Table 1) ที่อายุ 130 วัน หลังการปักดำ พบว่า กรรมวิธีที่ 5 ใส่แหนแดง 100 เปอร์เซ็นต์ + ปุ๋ยเคมี (16-20-0, 46-0-0) มีการแตกกอสูง มีค่าเท่ากับ 16.66 หน่อ/กอ ซึ่งไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมี (16-20-0, 46-0-0) และกรรมวิธีที่ 4 ใส่แหนแดง 50 เปอร์เซ็นต์ + ปุ๋ยเคมี (16-20-0, 46-0-0) มีค่าเท่ากับ 13.66 และ 14.33 หน่อ/กอ ตามลำดับ แต่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ 1 ที่ไม่มีการใส่ปุ๋ย (Table 1) ความต้องการไนโตรเจนของข้าวเริ่มตั้งแต่ระยะตั้งตัวจนถึงระยะแตกกอของข้าว สอดคล้องกับการศึกษาของพิษณุ และคณะ (2555) ได้ศึกษาอิทธิพลของแหนแดงต่อปริมาณอินทรียวัตถุในดินนาน้ำขังร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี รายงานว่าการใส่แหนแดงหลังการปักดำร่วมกับปุ๋ยเคมี (16-20-0, 46-0-0) ต้นข้าวมีจำนวนหน่อ/กอ ความสูงต้น และผลผลิตสูงกว่า การใส่แหนแดงก่อนการปักดำ + ปุ๋ยเคมี (16-20-0, 46-0-0) เช่นเดียวกับ พัชรี และธนิดา (2556) ศึกษาการเปรียบเทียบผลผลิต และคุณภาพของข้าวที่ได้จากแหนแดง และปุ๋ยเคมี พบว่า การใส่แหนแดงส่งผลให้ต้นข้าวสูงมีสีเขียวสด การแตกกอสูงกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว

Table 1 Tiller number of riceberry at 60 days and 130 days after transplanting using different fertilization methods.

Treatment	Tiller number [1/] (shoot/tillers)	
	60 days	130 days
No fertilizer added (control)	10.33^{bc}	11.33^{bc}
Chemical fertilizer NPK (16-20-0, 46-0-0)	12.66^{ab}	13.66^{ab}
Azolla 100 kg/rai (100%)	8.33^{c}	9.33^{c}
Azolla 50 kg/rai) + NPK (16-20-0, 46-0-0)	13.25^{ab}	14.33^{ab}
Azolla 100 kg/rai) + NPK (16-20-0, 46-0-0)	15.00^{a}	16.66^{a}
F-test	**	**
C.V. (%)	10.94	11.17

Mean values and standard deviations with different letters in the same column indicate significant differences (P<0.05).

ผลผลิตของข้าวไรซ์เบอรี่

จากการวิเคราะห์ผลผลิตของข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ใช้วิธีการใส่ปุ๋ยในกรรมวิธีที่แตกต่างกัน ผลการทดลองพบว่า ผลผลิตของข้าวไรซ์เบอร์รี่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติ (P≤0.01) โดย กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมี (16-20-0, 46-0-0) กรรมวิธีที่ 4 ใส่แหนแดง 50 เปอร์เซ็นต์ x ปุ๋ยเคมี (16-20-0, 46-0-0) กรรมวิธีที่ 5 ใส่แหนแดง 100 เปอร์เซ็นต์ + ปุ๋ยเคมี (16-20-0, 46-0-0) ให้ผลผลิตสูงที่สุด คือ 18.56 21.17 และ 22.15 กรัม/กอ ตามลำดับ รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย (ชุดควบคุม) และกรรมวิธีที่ 3 ใส่แหนแดง 100 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 11.86 และ 12.60 กรัม/กอ ตามลำดับ (Table 2) สอดคล้องกับงานทดลองของ

Setiawati *et al*. (2018) ได้ศึกษาอิทธิพลของแหนแดงร่วมกับปุ๋ยมูลวัวเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวอินทรีย์ และรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน พบว่า การใส่แหนแดง 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับปุ๋ยมูลวัว 50 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ความสูงและการแตกกอของข้าวเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ข้าวมีแนวโน้มผลผลิตที่เพิ่มขึ้น เห็นได้ว่าแหนแดงสามารถให้ธาตุอาหารพืชโดยเฉพาะไนโตรเจน เพื่อใช้ในการเจริญเติบโตทางลำต้น และการแตกกอของข้าวได้

เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีและเมล็ดลีบ ของข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ใช้วิธีการใส่ปุ๋ยในกรรมวิธีที่แตกต่างกัน พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติ (P≤0.01) โดยกรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมี (16-20-0, 46-0-0) มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีสูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 99.46 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกับ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย (ชุดควบคุม) กรรมวิธีที่ 3 ใส่แหนแดง 100 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ 5 ใส่แหนแดง 100 เปอร์เซ็นต์ + ปุ๋ยเคมี (16-20-0, 46-0-0) มีค่าเท่ากับ 99.16 99.19 และ 98.89 เปอร์เซ็นต์ แต่แตกต่างกับ กรรมวิธีที่ 4 ใส่แหนแดง 50 เปอร์เซ็นต์ + ปุ๋ยเคมี (16-20-0, 46-0-0) มีค่าเท่ากับ 98.72 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ พบว่ากรรมวิธีที่ 4 ใส่แหนแดง 50 เปอร์เซ็นต์ + ปุ๋ยเคมี (16-20-0, 46-0-0) มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบสูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 1.28 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกับ กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย (ชุดควบคุม) กรรมวิธีที่ 3 ใส่แหนแดง 100 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีที่ 5 ใส่แหนแดง 100 เปอร์เซ็นต์ + ปุ๋ยเคมี (16-20-0, 46-0-0) มีค่าเท่ากับ 0.84 0.81 และ 1.11 เปอร์เซ็นต์ แต่แตกต่างกับ กรรมวิธีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมี (16-20-0, 46-0-0) มีค่าเท่ากับ 0.54 เปอร์เซ็นต์ (Table 2) ในระยะเวลาทำการทดลอง พบว่า สภาพอากาศมีความแปรแปรปรวน เนื่องจากทำการทดลองในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน ซึ่งมีสภาพอากาศที่เย็นสลับร้อนจัด ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของข้าว โดยสภาพอากาศ และอุณหภูมิมีผลต่อผลผลิตของข้าว กล่าวคืออุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวอยู่ในช่วง 25-33 องศาเซลเซียส (อัญชลี, 2544) น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ของข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ใช้วิธีการใส่ปุ๋ยในกรรมวิธีที่แตกต่างกัน ผลการทดลองพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ 5 ใส่แหนแดง 100 เปอร์เซ็นต์ x ปุ๋ยเคมี (16-20-0, 46-0-0) มีแนวโน้มน้ำหนัก 1,000 เมล็ด สูงที่สุด คือ 22.50 กรัม (Table 2)

Table 2 Yield and yield component of rice at 60 days and 130 days after transplanting using different fertilization methods

Treatment	Grain Yield[1/] (g/pot)	Percentage of filled grain (%)[1/]	Percentage of unfilled grain (%)[1/]	1,000 seeds weight (g)
No fertilizer added (control)	11.86[b]	99.16[ab]	0.84[ab]	17.00
Chemical fertilizer NPK (16-20-0, 46-0-0)	18.56[a]	99.46[a]	0.54[b]	20.00
Azolla 100 kg/rai (100%)	12.60[b]	99.19[ab]	0.81[ab]	18.00
Azolla 50 kg/rai) + NPK (16-20-0, 46-0-0)	21.17[a]	98.72[b]	1.28[a]	20.75
Azolla 100 kg/rai) + NPK (16-20-0, 46-0-0)	22.15[a]	98.89[ab]	1.11[ab]	22.50
F-test	**	**	**	ns
C.V. (%)	10.01	0.27	29.80	9.88

Mean values and standard deviations with different letters in the same column indicate significant differences (P<0.05).

สรุป

จากการศึกษาการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ใช้วิธีการใส่ปุ๋ยในกรรมวิธีที่แตกต่างกัน การใส่แหนแดง 100 เปอร์เซ็นต์ หรือ 100 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมี (16-20-0, 46-0-0) ส่งผลให้การแตกกอสูงที่สุด ทั้งนี้ยังมีแนวโน้มผลผลิต เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด สูงที่สุด ดังนั้นหากมีส่งเสริมให้เกษตรกรใช้แหนแดง 100 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับปุ๋ยเคมี (16-20-0, 46-0-0) คาดว่าจะสามารช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีที่เป็นหนึ่งในต้นทุนหลักของเกษตรกรได้

เอกสารอ้างอิง

Khumphong, P., T, Silpsomboon., S, Cheyklinthet., T, Chamman and K, PhoSamton. 2012. Influence of Azolla on the amount of organic matter in waterlogged rice field soil. Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi. 1-28. (in Thai).

Meekotkong, P. 2015. Rice Culture Changing of Farmers in Northeast of Thailand. Mahachulalongkornrajavidyalaya University Khonkaen campus: 2-97. (in Thai).

Onunka, N.A., L.I. Chukwu, E.O. Mbanasor and C.N. Ebiniro. 2012. Effect of Organic and Inorganic Manures and Time of Application on Soil Properties and Yield of sweetpotato in a Tropical Ultisol. Journal of Agriculture and Social Research. 12(1): 183–194.

Parashuramulu, S., P.S. Swain and D. Nagalakshmi. 2013. Protein fractionation and in vitro digestibility of Azolla in ruminants. Journal of Animal and Feed Research. 3(3): 129-132.

Phuangkaew, R and T. Suthiapapong. None. Azolla. Available Source: https://www.doa.go.th, October 30, 2021. (in Thai).

Prasertsak, A., N. Makhathan, L. Kaweeta, N.i Ephanich, U. Kongchu and W. Srithat. 2001. Developmetal Variation on Floral and Seed in Rice Cultiva. Department of Agriculture. 1-55. (in Thai).

R Core Team. (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Available Source: https:// www.R-project.org/. Accessed 17 April 2022.

Sawasdee, P and O, Weerasopon. 1987. Use of Azolla (Azolla pinnata) as Green Manare for Rice Comparison to Chemical Fertilizer. Department of Agriculture. 29-30. (in Thai).

Setiwati, M.R., P. Suryatmana, Budiasih, B. Sondari, L. Nurlina, B.A. Kurnani and E. Harlia. 2018. Utilization Azolla pinnata as substitution of manure to improve organic rice yield and paddy soil health. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 215: 1-6.

Sindhunava, P and T, Yongyun. 2013. Comparison of yield quality of rice obtained from Azolla fertilizer and chemical fertilizer. Research funding from the National Research Council. 2-66. (in Thai).

Sinchaipanit, P., K. Budpong., S. Disnil and R. Twichatwitayakul. 2017. Influences of Rice Berry Flour as a Wheat Flour Substitute in Brownie:Textural and Quality Attributes. SDU Res. J. 10(2): 69-80. (in Thai).

Trinanthawan, S. 2016. Riceberry rice for health. Available Source: https://www.scimath.org, October 30, 2021. (in Thai).

Watanabe, I and C, Ramirez. (1990). Phosphorus and nitrogen contents of Azolla grown in the Philippines. Journal of Soil Science and Plant Nutrition. 36: 319–331.