

ผลของการจัดการน้ำและอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์ กข 41 ภายใต้การปลูกแบบนาหว่านน้ำตาม

อนันต์ ราชรองเมือง¹ สุพรรณษา ชินวรรณ² และ อนูปงศ์ วงศ์ตามี^{1*}

¹ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก 65000

²สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี 20110

*Corresponding author: anupongw@nu.ac.th

(Received November 23, 2021; Revised December 21, 2021; Accepted December 28, 2021)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลของวิธีการจัดการน้ำและอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบของผลผลิต และผลผลิตของข้าวพันธุ์ กข 41 ภายใต้การปลูกแบบนาหว่านน้ำตาม โดยปลูกข้าวในฤดูนาปรัง พ.ศ. 2563 ณ แปลงปลูกข้าวของเกษตรกร ตำบลบึงปลาทุ อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ วางแผนทดลองแบบ 2x2 Factorial in RCBD จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 ปัจจัย (1) วิธีการจัดการน้ำ 2 วิธี ได้แก่ การจัดการน้ำแบบดั้งเดิมของเกษตรกร และการจัดการน้ำแบบประหยัดหลังหว่าน (2) อัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ 2 วิธี ได้แก่ อัตราการใช้เมล็ดพันธุ์แบบดั้งเดิมของเกษตรกร (25 กิโลกรัม/ไร่) และอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ตามกรมวิชาการเกษตร (15 กิโลกรัม/ไร่) ผลการทดลองพบว่าวิธีการจัดการน้ำแบบเปียกสลับแห้งร่วมกับอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ตามกรมวิชาการเกษตรส่งผลให้ข้าวแตกกอน้อย จำนวนเมล็ดดีต่อรวงต่ำ เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบต่อรวงมาก อย่างไรก็ตามการจัดการน้ำแบบประหยัดหลังหว่านให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากวิธีการจัดการน้ำแบบดั้งเดิมของเกษตรกร แต่ในทางกลับกันพบว่าอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ตามกรมวิชาการเกษตรรวมกับการจัดการน้ำแบบดั้งเดิมของเกษตรกรส่งผลให้ข้าวแตกกอดี จำนวนเมล็ดดีต่อรวงสูง เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบต่อรวงต่ำ ดังนั้นการจัดการการให้น้ำตลอดจนอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวที่เหมาะสม จะช่วยให้เกษตรกรได้รับผลผลิตข้าวที่สูงและลดต้นทุนการใช้เมล็ดพันธุ์ช่วงที่มีปริมาณน้ำน้อย

คำสำคัญ: ข้าว, การจัดการน้ำ, อัตราการใช้เมล็ดพันธุ์, องค์ประกอบของผลผลิต

Effect of Water Management and Rate of Seed on the Growth and Yield of RD41 under Pre-Germinated Direct Seed Method

Anan RachRongmaung¹, Supansa Chinaworn² and Anupong Wongtamee^{1*}

¹Department of Agricultural Sciences, Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment, Naresuan University, Phitsanulok, Thailand, 65000

²Department of Plant Production Technology, Faculty of Agriculture and Natural resources, Rajamangala University of Technology Tawan-Ok, Chonburi, Thailand 20110

*Corresponding author: anupongw@nu.ac.th

(Received November 23, 2021; Revised December 21, 2021; Accepted December 28, 2021)

Abstract

The purpose of study was to examine the effect of water management method and suitable seedling rate on the growth, yield components and yield of RD 41 rice variety under pre-germinated direct seed method. The experiment was conducted in dry season of 2020 in farmers' field at Beung-Platoo subdistrict, Banphot Phisai district, Nakhon Sawan province. The 2x2 factorial in RCBD with 3 replications was set by interacted between water management methods by; farmers' method and wet-dry cycling method, and rates of seed by; farmers' rate (25 kg/rai) and suggestion by Department of Agriculture (DOA, 15 kg/rai). The results showed that the integration between water management by wet-dry cycling method and rate of seed by DOA suggestion led to low tillering, low filled seed per panicle and low percentage of filled seed. However, rice yields were no statistical difference between water management by wet-dry cycling method and water management by farmers' method. In the others hand, the integration between water management by farmers' method and farmers' seedling rate led to high tillering, high filled seed per panicle and low percentage of unfilled seed. Therefore, the suitable of water management and rate of seedling would be supported to farmers get higher rice yields and reduce seed cost in water limit periods.

Keywords: Rice, Water management, Rate of seed, Yield components



บทนำ

ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสภาวะโลกร้อนส่งผลกระทบต่อการปลูกข้าว โดยเฉพาะปัญหาความแห้งแล้ง และฝนทิ้งช่วงไม่ตกตามตามฤดูกาล ส่งผลต่อปริมาณการใช้น้ำอย่างเพียงพอในการปลูกข้าว ตลอดจนการเจริญเติบโตและการสร้างผลผลิตของต้นข้าว จากข้อมูลปริมาณน้ำฝนแสดงให้เห็นถึงปริมาณน้ำฝนมีแนวโน้มลดลงเมื่อเปรียบเทียบระหว่างปี 2560 และ 2561 พบว่ามีปริมาณลดลงถึง 20% และต่ำกว่าค่ามาตรฐาน เช่นเดียวกันในปี 2557-2559 มีปริมาณน้ำฝนที่ต่ำกว่ามาตรฐาน (Thailand Water Situation, 2020) เนื่องจากแต่ละปีมีฝนตกน้อยลงไม่ต่างกันจนเกิดปัญหาภัยแล้งส่งผลกระทบต่อเจริญเติบโตและคุณภาพของผลผลิตข้าวที่ได้รับ เนื่องจากต้นข้าวที่อยู่ในสภาวะการขาดน้ำในระยะที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบจะทำให้ ผลผลิตลดลงประมาณ 17 % (อรประภา, 2559) แต่เมื่อต้นข้าวได้รับสภาวะการขาดน้ำที่ระยะการสร้างรวงอ่อนจนถึงรวงแก่เต็มที่ จะส่งผลให้ผลผลิตลดลงถึง 30 % ส่งผลกระทบต่อระยะการสร้างรวงที่ลดลง และอัตราการเกิดเมล็ดลีบเพิ่มขึ้น (ธวัชชัย, 2526) นอกจากนี้สภาวะการขาดน้ำยังสามารถส่งผลกระทบต่อความล่าช้าในการออกดอกเช่นกัน นอกจากนี้ในปัจจุบันเกษตรกรยังมีการใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวในอัตราที่สูงเกินกว่าอัตราแนะนำของกรมวิชาการเกษตรในการหว่านข้าว ทำให้เป็นการเพิ่มต้นทุนในการผลิตข้าวแต่ละฤดูกาล โดยคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรอยู่ที่ 15-20 กิโลกรัม/ไร่ (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

จากปัญหาดังกล่าวถ้ามีการจัดการการให้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวที่เหมาะสม จะช่วยให้เกษตรกรได้รับผลผลิตข้าวที่สูงไม่แตกต่างจากวิธีปฏิบัติดั้งเดิม ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อศึกษาผลของการจัดการน้ำและอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว พันธุ์ กข 41 ภายใต้การปลูกแบบนาหว่านน้ำตาม

อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่ศึกษาและการวางแผนการทดลอง

การศึกษานี้ดำเนินการ ณ นาข้าวของเกษตรกร ตำบลบึงปลาทุ อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ ดำเนินการในช่วงระหว่างเดือน ตุลาคม ถึงเดือน มีนาคม พ.ศ. 2564 ทำการเตรียมดินโดยการไถตะเพื่อพลิกหน้าดิน 2 รอบ จากนั้นตากทิ้งไว้ 14 วัน เพื่อกำจัดวัชพืช ทำการไถแปรเพื่อย่อยดินก้อนที่มีขนาดใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง รวมไปถึงการกำจัดวัชพืชที่ขึ้นมาใหม่จำนวน 2 รอบ แบ่งแปลงย่อยขนาด 2x2 เมตร จำนวนทั้งหมด 12 แปลง

ทำการศึกษาโดยการวางแผนทดลองแบบ Factorial in RCBD ประกอบด้วย 2 ปัจจัย จำนวน 3 บล็อก โดยกำหนดปัจจัยต่าง ๆ ลงในแผนการทดลองดังนี้

ปัจจัยที่ 1 คือ วิธีการจัดการน้ำ (A) ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ A1 วิธีการจัดการน้ำแบบดั้งเดิมที่เกษตรกรปฏิบัติ คือ การปลูกข้าวนาหว่านที่มีน้ำท่วมขังตลอดฤดูกาลเพาะปลูก และปล่อยน้ำออกให้แห้งเมื่อระยะเก็บเกี่ยว เพื่อให้ข้าวสุกแก่พร้อมกัน หลังจากนั้นรอเก็บเกี่ยว และ A2 วิธีการจัดการน้ำแบบประหยัดด้วยวิธีการเปียกสลับแห้ง หลังหว่าน 10 วัน ให้น้ำโดยการปล่อยน้ำเข้าแปลงนาสูงจากพื้นดินนา 5 เซนติเมตร และรักษาระดับน้ำให้สม่ำเสมอเพื่อควบคุมวัชพืช รักษาระดับน้ำไปจนถึงข้าวมีอายุ 40 วัน ปล่อยน้ำแห้งเองตามธรรมชาติจนถึงระดับน้ำได้ดินต่ำกว่า 20 เซนติเมตร ข้าวอายุช่วงออกดอกและติดรวงปล่อยน้ำเข้าในระดับสูงกว่าผิวดิน 5 เซนติเมตร และปล่อยน้ำออกให้แห้งเมื่อระยะเก็บเกี่ยว เพื่อให้ข้าวสุกแก่พร้อมกัน หลังจากนั้นรอเก็บเกี่ยว

ปัจจัยที่ 2 อัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ (B) ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ B1 อัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ 25 กิโลกรัม/ไร่ (ตามวิธีการของเกษตรกรในท้องถิ่น) และ B2 อัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ 15 กิโลกรัม/ไร่ (ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร)

การปลูกข้าวและการดูแลรักษา

การเตรียมดินทั้ง 12 แปลงย่อยทำวิธีเดียวกัน โดยการปล่อยน้ำเข้าแปลงนาแล้วทำเทือกโดยใช้คราดเกลี่ยให้เรียบสม่ำเสมอแล้วระบายน้ำออกนำเมล็ดข้าวพันธุ์ กข 41 ไปซังตามกรรมวิธีต่างๆ โดยแบ่งเป็นการใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์ตามวิธีของเกษตรกรปริมาณ 62.5 กรัม และการใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรปริมาณ 37.5 กรัม นำมาแช่น้ำและบ่มเป็นเวลา 36 ชั่วโมง หวานเมล็ดข้าววงอกตามกรรมวิธีที่กำหนดบนดินขึ้น (เทือก) เมื่อต้นข้าวมีอายุ 20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-8-8 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อต้นข้าวมีอายุ 40 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ การป้องกันกำจัดวัชพืช โรค และแมลงศัตรูข้าวตามความจำเป็น

การประเมินและบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลผลการทดลอง ได้แก่ 1) บันทึกจำนวนการงอกเมื่อต้นข้าวมีอายุ 10 วันหลังหว่าน โดยใช้กรอบสี่เหลี่ยมขนาด 50x50 เซนติเมตร ในการสุ่มวัด 2 ซ้ำต่อแปลงย่อย 2) บันทึกความสูงต้นข้าว โดยวัดความสูงจากระดับผิวดินถึงยอดใบที่สูงที่สุด สุ่มบันทึกแปลงย่อยละ 10 ต้น ทุก 14 วัน 3) เมื่อข้าวสุกแก่พร้อมเก็บเกี่ยว ทำการบันทึกข้อมูลองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ 3.1) สุ่มบันทึกความสูงต้นข้าว จำนวน 10 ต้น/แปลงย่อย โดยวัดความสูงจากระดับผิวดินถึงยอดรวงข้าวที่สูงที่สุด 3.2) นับจำนวนรวงต่อต้น 3.3) เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีต่อรวง 3.4) เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบต่อรวง 3.5) น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ที่ความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์ และ 3.6) น้ำหนักผลผลิตข้าวต่อพื้นที่แปลงย่อยที่ความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติตามแผนการทดลองแบบ 2x2 factorial in RCBD เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ผลการศึกษา

การงอกและความสูงของต้นข้าว

การนับจำนวนการงอก พบว่าวิธีการจัดการน้ำและอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p>0.05$) ในจำนวนการงอกของต้นกล้า เมื่อพิจารณาที่ละปัจจัยพบว่าวิธีการจัดการน้ำแบบประหยัดหลังหว่านส่งผลต่อการงอกของต้นมากกว่าวิธีการจัดการน้ำแบบดั้งเดิมของเกษตรกรโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 125 ต้นต้น/ตารางเมตร ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ขณะเดียวกันพบว่า อัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ตามแบบเกษตรกรส่งผล/การงอกของต้นข้าวมากกว่าอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ตามกรมวิชาการเกษตร ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 171 ต้น และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p<0.001$) (Table 1)

การวัดความสูงของต้นข้าวขณะกำลังเจริญเติบโต พบว่าวิธีการจัดการน้ำและอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) /ความสูงของต้นข้าวโพดในสัปดาห์ที่ 4 6 12 และ 14 หลังหว่าน แต่ไม่พบปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในสัปดาห์ที่ 8 และ 10 หลังหว่าน ($p>0.05$) เมื่อพิจารณา

ที่ละปัจจัยพบว่าวิธีการจัดการน้ำแบบประหยัดหลังหว่านส่งผล/ความสูงต้นข้าวมากกว่าแบบดั้งเดิมของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในสัปดาห์ที่ 4-14 หลังหว่านตามลำดับ ยกเว้นสัปดาห์ที่ 2 หลังหว่านวิธีการจัดการน้ำแบบดั้งเดิมของเกษตรกรและวิธีการประหยัดน้ำแบบประหยัดหลังหว่านไม่ส่งผล/ความสูงของต้นข้าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ขณะเดียวกันพบว่าอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ตามแบบเกษตรกรส่งผล/ความสูงของต้นข้าวมากกว่าอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ตามกรมวิชาการเกษตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 10 หลังหว่านตามลำดับ ขณะที่สัปดาห์ที่ 8 12 และ 14 หลังหว่านอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ตามแบบดั้งเดิมของเกษตรกรและอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ตามกรมวิชาการเกษตรไม่ส่งผล/ขนาดความสูงของต้นข้าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) (Table 2)

Table 1 No. of rice germination at 10 days after sowing.

Treatment	No. of rice germination	
Water supply (A)	*	
A1 (well water)	114	b
A2 (drought condition)	125	a
Seed rate (B)	***	
B1 (25 kg/rai)	171	a
B2 (15 kg/rai)	68	b
A x B interaction	ns	
A1B1	165	
A1B2	63	
A2B1	178	
A2B2	73	
CV (%)	3.73	

*, ** and *** indicated significantly difference at $p < 0.05$, $p < 0.01$ and $p < 0.001$, respectively. ns indicated non-significantly difference at $p < 0.05$. Means within a column with different letters are significantly different ($p < 0.05$).

องค์ประกอบของผลและผลผลิตข้าว

วิธีการจัดการน้ำและอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติ ($p < 0.001$) ในความสูงต้นข้าวเมื่อสุกแก่ (Table 3) สำหรับลักษณะ จำนวนหน่อตอกอ จำนวนรวงต่อต้น เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีและเมล็ดลีบต่อรวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และน้ำหนักผลผลิตทั้งหมดต่อแปลงย่อยพบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดการน้ำและอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ทางสถิติ ($p < 0.05$) จากการศึกษาการจัดการน้ำต่อองค์ประกอบผลผลิตของข้าวพันธุ์ กข 41 ภายใต้การปลูกแบบนาหว่านน้าตามพบว่าวิธีการจัดการน้ำแบบดั้งเดิมของเกษตรกรกับวิธีการจัดการน้ำแบบประหยัดหลังหว่าน ไม่มีผลต่อความสูงของต้นข้าว น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และน้ำหนักผลผลิตทั้งหมดต่อแปลงย่อย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่พบว่าการให้น้ำแบบดั้งเดิมของเกษตรกรส่งผลต่อจำนวนหน่อตอกอ จำนวนรวงต่อต้น เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีและเมล็ดลีบต่อรวงมากกว่าวิธีการจัดการน้ำแบบประหยัด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) สำหรับอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ พบว่าอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ตามกรมวิชาการเกษตร ส่งผลต่อความสูงของต้นข้าว จำนวนหน่อตอกอ จำนวนรวงต่อต้น และเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีต่อรวงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ขณะที่อัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ต่างๆ ไม่ส่งผลกระทบต่อเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบต่อรวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และน้ำหนักผลผลิตทั้งหมดต่อแปลงย่อย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

Table 2. Plant height of rice among 2 to 14 weeks after sowing.

Treatment	Plant height (cm) in weeks after sowing							
	2	4	6	8	10	12	14	16
Water supply (A)	ns	***	**	***	***	**	*	ns
A1 (well water)	20.3	23.1 b	28.9 b	60.4 b	64.0 b	74.0 b	74.7 b	57.9
A2 (drought condition)	20.3	24.7 a	30.1 a	62.9 a	65.0 a	75.2 a	76.0 a	56.2
Seed rate (B)	**	***	***	ns	*	ns	ns	***
B1 (25 kg/rai)	20.5 a	25.1 a	30.2 a	61.8	64.7 b	74.6	75.4	53.7 b
B2 (15 kg/rai)	20.0 b	22.6 b	28.7 b	61.4	64.3 a	74.5	75.3	60.4 a
A x B interaction	ns	**	**	ns	ns	***	**	***
A1B1	20.5	23.8 b	30.2 a	60.4	64.6	77.4 c	77.1 bc	50.5 c
A1B2	20.1	22.4 c	27.6 b	60.4	63.6	73.4 a	74.9 a	65.3 a
A2B1	20.6	26.5 a	30.3 a	63.3	65.1	75.7 b	75.8 ab	56.9 b
A2B2	20.0	22.8 c	29.9 a	62.5	64.9	72.2 c	73.6 c	55.5 b
CV (%)	3.46	6.24	4.66	2.62	1.45	2.79	3.28	9.26

*, ** and *** indicated significantly difference at $P<0.05$, $P<0.01$ and $P<0.001$, respectively. ns indicated non-significantly difference at $P<0.05$. Means within a column with different letters are significantly different ($P<0.05$).

Table 3. yield components and rice yield at harvest.

Treatment	No. of tillers	No. of spikelet	%Filled seed	%Unfilled seed	1000 seeds weight (g)	Total grain weight (g/4 m ²)
Water supply (A)	**	**	*	*	ns	ns
A1 (well water)	5 a	5 a	82 a	18 b	25.9	828.4
A2 (drought condition)	4 b	4 b	69 b	31 a	25.8	969.6
Seed rate (B)	**	**	*	ns	ns	ns
B1 (25 kg/rai)	4 b	4 b	81 a	19	26.1	848.4
B2 (15 kg/rai)	5 a	5 a	79 b	21	25.6	949.6
A x B interaction	ns	ns	ns	ns	ns	ns
A1B1	4	4	78	22	26.3	787.3
A1B2	6	6	75	25	25.5	869.5
A2B1	4	3	73	27	25.9	909.4
A2B2	4	4	74	26	25.6	1029.7
CV (%)	44.63	49.3	34.08	49.26	5.57	15.55

*, ** and *** indicated significantly difference at $P<0.05$, $P<0.01$ and $P<0.001$, respectively. ns indicated non-significantly difference at $P<0.05$. Means within a column with different letters are significantly different ($P<0.05$).

วิจารณ์ผล

จากผลการทดลองพบว่าวิธีการจัดการน้ำแบบประหยัดหลังหว่านมีผลต่ออัตราการงอกของต้นข้าวมากกว่าวิธีการจัดการน้ำแบบดั้งเดิมของเกษตรกร โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 125 ต้น/ตารางเมตร เนื่องจากการเจริญเติบโตของข้าวแต่ละระยะต้องการปริมาณน้ำที่ไม่เท่ากัน โดยข้าวมีความต้องการน้ำค่อนข้างน้อยในระยะกล้าหรือระยะ 7-10 วันหลังหว่าน (บริบูรณ์, 2540) ซึ่งในความเป็นจริง ถ้าเมล็ดที่กำลังงอกถูกแช่น้ำจะส่งผลกระทบต่อพัฒนาการของรากข้าว โดยรากข้าวจะขาดออกซิเจนจนส่งผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตในระยะต้นกล้า (ประภัสสร และคณะ, 2558) นอกจากนี้การงดการให้น้ำในนาในระยะแรกหลังหว่านก็ยังส่งผลดีด้านการจัดการ และส่งเสริมการใช้น้ำปัจจัยการผลิต เช่น การควบคุมและกำจัดวัชพืชจากการใช้สารเคมีชนิดก่อนวัชพืชงอก และการเพิ่มประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยเคมี ขณะเดียวกันพบว่าอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ตามวิธีของเกษตรกรส่งผลต่ออัตราการงอกของต้นข้าวมากกว่า อัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เนื่องจากอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ตามแบบเกษตรกร สามารถชดเชยการสูญเสียเมล็ดพันธุ์ ในกรณีที่ดินที่ระบายน้ำได้ยาก และได้รับความเสียหายจากสัตว์ โรค และแมลงศัตรูข้าวได้ อย่างไรก็ตามอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ที่แนะนำให้เกษตรกรใช้ 15-20 กิโลกรัม/ไร่ ในการทำนาหว่านหลังจากหว่านข้าวประมาณ 10-15 วัน สามารถนับจำนวนต้นกล้าข้าวประมาณ 300-400 ต้น/ตารางเมตร ซึ่งจำนวนต้นกล้าที่ได้ให้ผลผลิตเพียงพอ เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ตามแบบเกษตรกรพบว่าผลผลิตที่ได้ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ อภิชาติ และคณะ (2541) พบว่าอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ ที่ 10, 15, 20 และ 25 กิโลกรัม/ไร่ ให้ผลผลิตที่ไม่แตกต่างกัน แต่การปลูกข้าวด้วยอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ 10, 15 และ 20 กิโลกรัม/ไร่ จะมีแนวโน้มให้ผลผลิตของสูงกว่า ข้าวที่ปลูกด้วยอัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ เช่นเดียวกับ คมสัน และคณะ (2545) รายงานว่า อัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ที่สูง ส่งผลให้ได้จำนวนต้นและจำนวนรวงที่มาก แต่จะทำให้ได้ขนาดของรวงเล็ก และจำนวนเมล็ดต่อรวงน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวที่ต่ำจะทำให้จำนวนเมล็ดข้าวต่อรวงมาก และมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองพบว่าอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ตามกรมวิชาการเกษตรแนะนำ (15 กิโลกรัม/ไร่) ส่งผลให้ได้จำนวนหน่อตอกและจำนวนรวงต่อต้น มากกว่าอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ตามแบบเกษตรกร (25 กิโลกรัม/ไร่) แต่ในทางกลับกันพบว่าอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ตามแบบเกษตรกรส่งผลให้ได้จำนวนเมล็ดดีต่อรวงมากกว่าอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ตามกรมวิชาการเกษตร อย่างไรก็ตามทั้งสองวิธีพบว่าได้ปริมาณผลผลิตเมล็ดข้าวไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างวิธีการจัดการน้ำกับอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ไม่ส่งผลกับความแตกต่างขององค์ประกอบผลผลิตและปริมาณผลผลิตข้าว

สำหรับด้านการเจริญเติบโตของต้นข้าวในระยะต่างๆ พบว่าวิธีการจัดการน้ำแบบประหยัดน้ำส่งผลต่อความสูงต้นข้าวที่ระยะ 4, 6, 12 และ 14 สัปดาห์มากกว่าวิธีให้น้ำแบบเกษตรกร ซึ่งมีความขัดแย้งกับการศึกษาของ บริบูรณ์ (2540) ที่รายงานว่าการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบในสัปดาห์ที่ 4 หลังหว่านเป็นต้นไป ในการให้น้ำมากส่งผลให้ต้นข้าวสูง หักล้มได้ง่าย เช่นเดียวกับการเจริญเติบโตทางระบบสืบพันธุ์ในสัปดาห์ที่ 8 และ 10 หลังหว่านซึ่งเป็นระยะที่ข้าวตั้งท้องและออกดอกการให้น้ำมากเกินความจำเป็นส่งผลให้ต้นข้าวหักล้มได้ง่ายนอกจากนี้อาจจะขัดแย้งกับการศึกษาของ ศุภิตา และคณะ (2556) ซึ่งสันนิษฐานว่าอาจเป็นผลมาจากสภาพในแปลงที่มีน้ำขังไนโตรเจนจะอยู่ในรูป NH_4^+ และถูกดูดซับอยู่ที่อนุภาคของแร่ดินเหนียว (clay mineral) ซึ่งแร่ดินเหนียวที่มีพื้นผิวเป็นประจุลบ ส่งผลให้ข้าวนำ NH_4^+ ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น หรือธาตุอาหารที่ละลายอยู่ในน้ำสามารถเคลื่อนที่ไปยังรากข้าวทำให้ข้าวดูดไปใช้ได้ดี (ทัศนีย์, 2550) เช่นเดียวกับ Dobermann & Fairhurst (2000) ที่รายงานว่ามีไนโตรเจนในดินที่มีน้ำขังจะมี

ความเป็นประโยชน์มากกว่าดินแห้งที่มีอากาศอย่างไรก็ตามวิธีการจัดการน้ำแบบประหยัดด้วยวิธีเปียกสลับแห้ง เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบราก โดยรากข้าวและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในดินที่มีประโยชน์ได้รับ ปริมาณออกซิเจนมากขึ้นจากรอยแตกของผิวดิน และทำให้ปุ๋ยที่ใส่ไปสู่รากข้าวได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ต้นข้าว เจริญเติบโตทางลำต้นได้ดีกว่าการขังน้ำตลอดเวลาเมื่อผิวดินแห้งลดปัญหานาห่มขณะปฏิบัติงานและไม่ส่งผล การรบกวนการเจริญเติบโตของต้นข้าวอย่างไรก็ตามพบว่าวิธีการจัดการน้ำแบบดั้งเดิมของเกษตรกรกับวิธี จัดการน้ำแบบประหยัดหลังหว่าน ไม่มีผลต่อความสูงของต้นข้าวในระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต เนื่องจากระยะเก็บเกี่ยว ผลผลิต ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ บริบูรณ์ (2540) พบว่า ที่ระยะการสุกแก่ข้าวไม่ต้องการน้ำ การ ระบายน้ำออกจากแปลงก่อนการเก็บเกี่ยว 10-15 วัน จะช่วยเร่งให้ข้าวสุกแก่สม่ำเสมอ และพื้นที่นาแห้ง สามารถเก็บเกี่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้อัตราการสูญเสียผลผลิตลดลง

อย่างไรก็ตามการจัดการน้ำและอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ พบว่าส่งผลต่อจำนวนหน่อต่อกอ จำนวนรวง ต่อต้น ซึ่งสอดคล้องกับผลจากการศึกษาของ ไพลิน และคณะ (2551) รายงานว่า วิธีการจัดการน้ำ แบบไม่ท่วมขังจนถึงระยะกำเนิดช่อดอก (panicle initiation, PI) ให้ผลผลิตต่ำกว่าวิธีการจัดการน้ำแบบท่วม ขังตลอดฤดูกาลเท่ากับ 44 กิโลกรัม/ไร่ เนื่องจากวิธีการจัดการน้ำแบบท่วมขังตลอดฤดูกาลปลูกส่งผลให้ ข้าวมี จำนวน รวงต่อกอที่ต่ำกว่า อย่างไรก็ตามวิธีการจัดการน้ำดั้งเดิมของเกษตรกรร่วมกับอัตราการใช้ เมล็ดพันธุ์พบว่าจำนวนเมล็ดดีต่อรวงมากกว่าวิธีการจัดการน้ำแบบประหยัดหลังหว่านซึ่งมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ ที่สูงซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ เนตรนภา (2549) รายงานว่า วิธีการจัดการน้ำแบบท่วมขังตลอด ฤดูกาลปลูก จะส่งผลให้ข้าวมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบต่ำเพียง 14.68 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากการจัดการน้ำแบบเปียก สลับแห้ง เป็นการให้น้ำท่วมขังในนาข้าวตามระดับที่กำหนด คือ 5 เซนติเมตร แล้วจึงปล่อยน้ำให้แห้ง ระดับน้ำใต้ดินต่ำกว่า 20 เซนติเมตร จึงให้น้ำใหม่จนถึงระดับที่ข้าวต้องการ ซึ่งสภาพการจัดการเช่นนี้ จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงออกซิเจนที่เป็นประโยชน์ ของธาตุอาหารในดิน จึงทำให้ข้าวได้รับผลกระทบ จากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลให้ต้นข้าวแสดงออกด้วยการเปลี่ยนแปลงสัณฐานวิทยา และกระบวนการทางสรีรวิทยาโดยต้นข้าวที่อยู่ในน้ำขังจะสะสมอาหารได้มากกว่าต้นข้าวที่น้ำไม่ขัง สำหรับในสภาพที่มีการจัดการดินแบบเปียกสลับแห้ง รากและลำต้นของข้าวเจริญเติบโตได้ไม่ด้อยเท่ากับสภาพดิน ที่มีน้ำขัง จึงทำให้อาหารสะสมในลำต้นมีน้อยส่งผลให้จำนวนเมล็ดดีต่ำ

สำหรับวิธีการจัดการน้ำทั้งสองวิธีพบว่าปริมาณผลผลิตเมล็ดข้าวไม่แตกต่างกันเมื่อพิจารณา ปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างวิธีการจัดการน้ำร่วมกับอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์พบว่าไม่ส่งผลกับความแตกต่าง ขององค์ประกอบผลผลิตและปริมาณผลผลิตข้าว อย่างไรก็ตามการจัดการน้ำแบบประหยัด หรือเปียกสลับแห้ง เป็นวิธีการจัดการทรัพยากรน้ำที่มีประสิทธิภาพ เหมาะสม สำหรับการผลิตข้าวภายใต้สภาวะน้ำธรรมชาติ และน้ำชลประทานที่มีอยู่อย่างจำกัดด้วยเหตุที่การจัดการน้ำแบบประหยัดหลังหว่านหรือเปียกสลับแห้ง ช่วยลดปริมาณน้ำที่ใช้ตลอดฤดูกาลเพาะปลูกได้มากถึง 40-63 เปอร์เซ็นต์ และยังช่วยลดปริมาณมีเทน ซึ่งเป็นก๊าซ ที่ก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจกได้ 20-81 เปอร์เซ็นต์ (อัจฉรา และ บัญชา, 2551) นอกจากนี้ การจัดการน้ำแบบประหยัดหว่านหรือเปียกสลับแห้ง ยังช่วยลดต้นทุนในการผลิตมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ และรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นต่อเฮกตาร์เฉลี่ย 144 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจาก ต้องการแรงงานน้อยกว่า 8.1 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการจัดการน้ำแบบดั้งเดิมของเกษตรกร (Satyanarayana et al., 2007) และพบว่าอัตรา การใช้เมล็ดพันธุ์ตามกรมวิชาการเกษตร จะช่วยให้เกษตรกร ประหยัดต้นทุนในการเตรียมเมล็ดพันธุ์ มีรายได้ที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการใช้เมล็ดพันธุ์ที่มากเกินไปจนความจำเป็นทำให้สิ้นเปลืองทรัพยากรในการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

สรุป

จากผลการศึกษาแนะนำให้เกษตรกรที่ปลูกข้าวแบบหว่านน้ำตามควรใช้วิธีการจัดการน้ำแบบประหยัดหลังหว่านด้วยวิธีเปียกสลับแห้งร่วมกับอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (15 กิโลกรัม/ไร่) เนื่องจากให้ผลผลิตข้าวไม่แตกต่างจากวิธีอื่น และลดต้นทุนในด้านการให้น้ำและเมล็ดพันธุ์ข้าว

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณนายสำเภา ราชรองเมือง เกษตรกร ตำบลบึงปลาทุ อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์ ที่อนุเคราะห์สถานที่สำหรับการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. (2545). *เกษตรที่ดีและเหมาะสม ลำดับที่ 22 สำหรับข้าวนาชลประทาน*. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- คมสัน นครศรี, ประสาน วงศาโรจน์ และ สำราญ อินแถลง. (2545). อัตราเมล็ดพันธุ์และฟางข้าวที่ใช้คลุมดินต่อการควบคุมวัชพืชและผลผลิตข้าวนาหว่านข้าวแห้งโดยไม่เตรียมดิน. ใน *การประชุมวิชาการประจำปี 2545 ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี*. ปทุมธานี: กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ทัศนีย์ อุตตะนันท์. (2550). *ดินที่ใช้ปลูกข้าว* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน 359 หน้า.
- รัชชัย ณ นคร. (2526). ความสัมพันธ์ระหว่างดิน น้ำ และพืช. *วารสารวิชาการเกษตร*, 1(3), 185-195.
- เนตรภา อินสูล. (2549). *ความแตกต่างระหว่างพันธุ์ข้าวในการตอบสนองต่อสภาพออกซิเจนปกติและปลอดออกซิเจน* (วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 166 น.
- บริบูรณ์ สมฤทธิ์. (2540). การจัดการผลิตข้าว. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาการจัดการผลิตธัญพืชและพืชอาหารสัตว์* (หน่วยที่ 5) (หน้า 381-524). สาขาวิชาการส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นนทบุรี.
- ประภัสสร ลัดวิไลวงศ์, เนตรภา อินสูล, ศุภสิทธิ์ สิทธาพานิช และ พรทิพย์ ศรีมงคล. (2558). การเติบโตของรากข้าวในระยะต้นอ่อนภายใต้สภาพขาดออกซิเจน. *วารสารแก่นเกษตร*, 43(พิเศษ 1), 656-661.
- ไพลิน นิวเวนเฮาส์ นุชญา ณ สงขลา, สมคิด โพธิ์พันธุ์, นิวัติ เจริญศิลป์ และชาญพิทยา นิมาลี. (2551). การทดสอบการปลูกข้าวระบบประณีต (SRI) ในจังหวัดฉะเชิงเทรา. ใน *การประชุมวิชาการข้าวและธัญพืชเมืองหนาวประจำปี 2551*. (น.31-37). ชลบุรี: โรงแรมชลจันทร์ รีสอร์ท.
- สุกิตา อำทอง, ดวงสิต ปัญญา และกมล ยศอิ. (2556). ระบบการให้น้ำแบบเปียกสลับแห้งต่อปริมาณอินทรีย์คาร์บอนส่วนต่าง และไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ในดิน. ใน *การประชุมวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติ ครั้งที่ 3*. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อภิชาติ ลาวณีย์ประเสริฐ, สมศักดิ์ ทองดีแท้, สาธิต ทายพัชร, สมพงษ์ พงษ์ประเสริฐ และบรรยง นิชรรัตน์. (2543). *อิทธิพลอัตราเมล็ดพันธุ์ข้าวด้านทานและอ่อนแอต่อการทำลายของโรคและแมลง*. (ผลงานวิจัยประจำปี 2541). ปทุมธานี: ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี กรมวิชาการเกษตร.

- อรประภา อนุกุลประเสริฐ. (2559). ผลของการขาดน้ำต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวหอม 6 พันธุ์. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 24, 443–455.
- อัจฉรา ชุมวงศ์ และปัญญา ขวัญยืน. (2551). การจัดการน้ำในนาข้าวเพื่อลดผลกระทบต่องี๊วแวดล้อมด้านก๊าซมีเทน. (ผลงานวิจัยประจำปี 2551). กรุงเทพฯ: สำนักออกแบบวิศวกรรมและสถาปัตยกรรมกรมชลประทาน
- Dobermann, A., & Fairhurst, T. H. (2000). *Rice: Nutrient disorders & Nutrient management*. N.P., Oxford Graphic Printers Pte 199 p.
- Satyanaarayana, A., Thiagarajan, T. M. & Uphoff, N. (2007). Opportunities for water saving with higher yield from the system of rice intensification. *Irrigation Science*, 25, 99-115.
- Thailand Water Situation. 2020. สืบค้น 6 ธันวาคม 2020, จาก <https://www.thaiwater.net/current/YearlyReport2018/rain.html>