ผลของอายุต้นกล้าย้ายปลูกและวิธีการให้น้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2

EFFECT OF SEEDING AGE AT TRANSPLANTING AND WATER REGIMES ON GROWTH AND YIELD OF RICE CV. PHITSANULOK 2

การันต์ ผึ่งบรรหาร* และชนิรัตน์ ผึ่งบรรหาร

Karun Phungbunhan* and Chanirat Phungbunhan

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของอายุต้นกล้าย้ายปลูกและวิธีการให้น้ำต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 มี 2 ปัจจัย คือ อายุของต้นกล้าย้ายปลูกและวิธีการให้น้ำ โดยอายุของต้นกล้าย้ายปลูก มี 4 ระดับ ได้แก่ 7, 14, 21 และ 28 วัน วิธีการให้น้ำ มี 2 ระดับ ได้แก่ การให้น้ำท่วมขัง และการให้น้ำแบบสปริงเกลอร์ พบว่า อายุของต้นกล้าที่ย้ายปลูกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านความสูง จำนวนกอต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี เปอร์เซ็นต์เมล็ดเสีย และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ผลของวิธีการให้น้ำ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในด้านจำนวนเมล็ดต่อรวง และผลผลิตต่อต้น จึงทำให้ปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอายุต้นกล้าย้ายปลูก และการให้น้ำที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ต่อความสูง จำนวนต้นต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี เปอร์เซ็นต์เมล็ดเสีย น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิตต่อต้น

คำสำคัญ: อายุต้นกล้าย้ายปลูก การให้น้ำข้าว ผลผลิต

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000
Faculty of Agricultural and Industrial Technology, Phetchabun Rajabhat University, Mueang District, Phetchabun Province 67000

*corresponding author e-mail: poagron@hotmail.com

Received: 21 January 2022; Revised: 1 June 2022; Accepted: 4 June 2022

DOI: https://doi.org/10.14456/lsej.2022.26

Abstract

This research aims to study the effect of seeding age at transplanting and water regimes on the growth and yield of rice cv. Phitsanulok 2. There are two factors: age at transplanting and water regimesThe treatments consisted of four seedling transplanting ages (7, 14, 21 and 28 days) and water regimes with two different methods including flooding and sprinkler. According to the study of age at transplanting, there were no significant differences in height, tiller/plant, grains/panicles, filled grains (%), unfilled grains (%), and 1000-grain weight. In water regimes, there were no significant differences in grains/panicles and yield (g/hill). Interaction between age at transplanting and water regimes, there were significant differences in height, tiller/plant, panicles/hills, filled grain (%), unfilled grain (%), 1,000-grain weight and yield (g/hill).

Keywords: Age at transplanting, Water regimes, Yield

บทนำ

ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกข้าว ประมาณ 60 ล้านไร่ ผลผลิตรวม 18 ล้านตัน เฉลี่ย 308 กก./ไร่ ซึ่งต่ำกว่าผลผลิตข้าวเฉลี่ยของโลกที่ 491 กก./ไร่ Rice Department (2022) รายงานว่าข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 เป็นข้าวที่นิยมปลูกในหลายพื้นที่เนื่องจากเป็นพันธุ์ข้าวไม่ไวแสง ให้ผลผลิตสูงและสามารถปลูกได้ทุกภาคในเขตชลประทาน แม้ว่าจะเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงหากวิธีการเพาะปลูกและเทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสมก็ส่งผลต่อผลผลิตได้ Reuben et al. (2016) รายงานว่าการปฏิบัติด้านพืชไร่ เช่น อายุการปลูกระยะห่างของพืชและวิธีการให้น้ำในการผลิตข้าวเปลือกในเขตชลประทานส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว อย่างมีนัยสำคัญ อายุต้นกล้าและการย้ายปลูกที่เหมาะสมจะทำให้ได้ผลผลิตข้าวที่ดีขึ้น การย้ายปลูกในเวลาที่เหมาะสมทำให้การแตกกอและการเจริญเติบโตเป็นไปตามปกติ หากต้นกล้าที่เพาะไว้นานเกินเวลาจะทำให้ตาของหน่อแรกใต้ข้อลำต้นหลักเกิดการเสื่อม สอดคล้องกับ Mobasser et al. (2012) รายงานว่า อายุของต้นกล้าเป็นปัจจัยที่ทำให้ผลผลิตสูงขึ้นการใช้กล้าที่มีอายุมากจะชะลอประสิทธิภาพและลดผลผลิตของพืช จากการศึกษาของ Sarutayophat et al. (2016) พบว่า อายุของต้นกล้ามีผลต่อผลผลิตข้าวเปลือกคือต้นกล้าอายุ 3-4 สัปดาห์ ให้ผลผลิตสูงกว่า ($p<0.01$) กล้าอายุ 5-6 สัปดาห์ ของข้าวญี่ปุ่นพันธุ์ กวก.1 ขณะที่ Gupta et al. (2010) ศึกษาผลของจำนวน

ต้นปักดำ/หลุม ระหว่างปี 2006-2007 พบว่า การปลูก 1, 2 และ 3 ต้น/หลุม และอายุต้นกล้าระหว่าง 3, 4, 5 และ 6 สัปดาห์ ไม่มีผลต่อผลผลิตของข้าวพันธุ์ Pusa Basmati

ทั่วโลกมีการค้นหาการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพในระบบการผลิตข้าว และมีเทคนิคการชลประทานแบบประหยัดน้ำหลายรูปแบบที่ได้รับการพัฒนาให้เหมาะสมสำหรับข้าว (Nie et al., 2012) ซึ่ง Pinto et al., (2020) รายงานว่า การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพในการเกษตรเป็นที่ต้องการของโลก การให้น้ำชลประทานแก่ข้าว ด้วยระบบสปริงเกลอร์กลายเป็นความจริง นอกจากการประหยัดน้ำแล้วการจัดการระบบสปริงเกลอร์ที่เหมาะสมสามารถรักษาผลผลิตอยู่ในระดับที่สูงได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ Kahlown et al. (2007) พบว่า การให้น้ำแบบสปริงเกลอร์ทำให้ข้าวได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 18% เมื่อเทียบกับข้าวเปลือกในขณะที่ลดการใช้น้ำได้ 35% ในรัฐอาร์คันซอ สหรัฐอเมริกา นอกจากนี้ Spanu et al., (2009) รายงานว่า การให้น้ำด้วยวิธีสปริงเกลอร์แก่ข้าว จำเป็นต้องมีการศึกษาปริมาณน้ำและช่วงเวลาการให้น้ำที่ตอบสนองต่อผลผลิตข้าว ได้ดำเนินการในซาร์ดิเนีย ประเทศอิตาลี ซึ่งการให้น้ำแบบสปริงเกลอร์มีความเป็นไปได้ที่สามารถลดการใช้น้ำลงถึง 50% โดยไม่กระทบต่อผลผลิตของข้าว Pinto et al. (2020) รายงานว่า นอกจากประหยัดน้ำแล้วการให้น้ำแบบสปริงเกลอร์ในนาข้าวยังช่วยให้ชาวนามีเทคนิคการอนุรักษ์ดิน เช่น การทำนาแบบไม่ไถพรวนและการปลูกพืชหมุนเวียน โดยการนำระบบสปริงเกลอร์มาใช้ในพื้นที่ชลประทานในระบบการผลิต ข้าว-ถั่วเหลือง ซึ่งใช้ปริมาณน้ำเท่ากันกับการปลูกข้าวภายใต้ระบบการให้น้ำท่วมแบบต่อเนื่อง

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่า อายุต้นกล้าย้ายปลูก และวิธีการให้น้ำในรูปแบบต่าง ๆ ส่งผลต่อผลผลิตของข้าวของแต่ละพื้นที่ ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของอายุต้นกล้าย้ายปลูกและวิธีการให้น้ำต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2

วิธีดำเนินการวิจัย

ทำการทดลองโดยปลูกข้าวพันธุ์พิษณุโลก2 ระหว่าง เดือนเมษายนถึงสิงหาคม พ.ศ. 2562 ณ แปลงนาสาธิตทางการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยวางแผนการทดลองแบบ 4x2 factorial in randomized complete block design (RCBD) จำนวน 3 บล็อก 2 ปัจจัย ซึ่งปัจจัยที่ 1 อายุการย้ายปลูก 4 ระดับ ได้แก่ 7, 14, 21 และ 28 วัน ปัจจัยที่ 2 วิธีการให้น้ำที่ต่างกัน 2 ระดับ ได้แก่ การให้น้ำท่วมขังและวิธีการให้น้ำสปริงเกลอร์

ทำการปลูกข้าวในแปลงย่อยขนาด 2 x 2 เมตร รวมจำนวน 24 แปลง ทำการเพาะกล้าในแปลงเพาะกล้า โดยช่วงแรกจะให้น้ำด้วยสปริงเกลอร์ เพื่อให้ข้าวงอกสม่ำเสมอ เมื่อต้นกล้ามีอายุ

ครบกำหนดที่ 7, 14, 21 และ 28 วัน ทำการย้ายปลูกโดยปักดำลงแปลงย่อยในสภาพการให้น้ำแบบท่วมขังและแบบสปริงเกลอร์ โดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้นและระหว่างแถว 20x20 เซนติเมตร ซึ่งการให้น้ำแบบท่วมขัง เมื่อข้าวได้อายุ 7 วัน ปล่อยน้ำเข้าแปลงนารักษาระดับน้ำสูงจากพื้นดิน 5-10 เซนติเมตร การให้น้ำแบบสปริงเกลอร์ เมื่อข้าวอายุ 7 วัน ให้น้ำผ่านหัวสปริงเกลอร์รุ่น SP BL ปริมาณน้ำ 600 ลิตร/ชั่วโมง รัศมีของน้ำ 4 ม. แรงดัน 1 บาร์ วันละ 30 นาที งดให้น้ำวันที่มีฝนตกและก่อนเก็บเกี่ยว 15 วัน เพื่อเร่งการสุกแก่ บันทึกลักษณะการแตกกอของข้าว (จำนวนต้นต่อกอ) ซึ่งทำการสุ่มเก็บตัวอย่างบริเวณกลางแปลงจำนวน 10 กอต่อแปลงย่อย (1 x 1เมตร) เพื่อบันทึกข้อมูล ความสูงต้น โดยการรวบใบข้าวขึ้น แล้วใช้ไม้เมตรวัดความสูง วัดจากพื้นดินถึงใบที่สูงที่สุด นับจำนวนต้นต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ และบันทึกข้อมูล องค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ นับจำนวนเมล็ดต่อรวง หาเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี เปอร์เซ็นต์เมล็ดเสีย ชั่งน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ที่ความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์และผลผลิตต่อกอ จากสูตร ผลผลิตต่อกอ = จำนวนรวงต่อกอ x จำนวนเมล็ดดี x น้ำหนักเมล็ด วิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (analysis of variance : ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธีการ Duncan's new Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % ด้วยโปรแกรม sas v.8

ผลการวิจัย

ผลของอายุต้นกล้าข้าวและวิธีการให้น้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต

อายุต้นกล้าข้าวย้ายปลูกที่ 14 วัน มีแนวโน้มความสูง เฉลี่ยมากที่สุด 120.51 ซม. และอายุย้ายปลูก 28 วัน มีความสูงต่ำสุด 115.10 ซม. แต่การย้ายปลูกที่อายุ 28 วัน มีจำนวนรวงต่อกอ สูงสุด 21.80 ซึ่งแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติต่ออายุย้ายปลูก ที่ 14 ที่มีจำนวน 20.48 รวง/กอ แต่อายุการย้ายปลูกไม่มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ต่อ จำนวนเมล็ดต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี เปอร์เซ็นต์เมล็ดเสีย และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด สำหรับผลผลิตต่อกอ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอายุการย้ายปลูกที่ 21 วัน ให้ผลผลิตต่อกอสูงสุด 60.24 ก. ตามด้วยอายุต้นกล้าย้ายปลูกที่ 28, 7 และ 14 วัน ตามลำดับ โดยมีน้ำหนัก ผลผลิตต่อกอ ที่ 58.40, 54.73 และ 54.54 ก. ตามลำดับ นอกจากนี้การย้ายต้นกล้าที่อายุ 14 วัน ส่งผลให้จำนวนต้นต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิตต่ำสุด เมื่อเทียบกับอายุต้นกล้าที่ย้ายปลูกในระยะอื่น ๆ ดังตารางที่ 1 (Table 1)

Table 1 Growth and yield components of rice cv. Phitsanulok 2 under different transplanting ages and irrigation regimes

Factors	Plant height (cm)	No. of Tiller/ plant	No. of Panicles/ hills	No. of Grains/ panicles	Filled grain (%)	Unfilled grain (%)	1,000 grains weight (g)	Yields (g/hill)
Transplanting age (T)								
7 Day	118.71 ±5.67	29.40 ±4.36	20.91 ±5.39^{ab}	187.01 ±7.07	84.03 ±10.31	15.97 ±10.31	32.67 ±5.90	54.73 ±2.55^{b}
14 Day	120.51 ±8.59	29.78 ±5.58	20.48 ±4.60^{b}	184.54 ±11.22	83.18 ±9.07	16.82 ±9.07	33.10 ±5.26	54.54 ±3.90^{b}
21 Day	118.76 ±7.72	27.71 ±4.80	21.50 ±4.65^{ab}	185.92 ±8.78	85.64 ±7.49	14.36 ±7.49	33.65 ±4.15	60.24 ±3.88^{a}
28 Day	115.10 ±9.69	29.30 ±5.40	21.80 ±4.77^{a}	185.93 ±12.67	83.16 ±9.69	16.83 ±9.69	33.32 ±5.06	58.40 ±4.17^{ab}
Irrigations (I)								
flooding	122.47 ±5.37^{a}	33.39 ±1.51^{a}	25.55 ±0.70^{a}	186.25 ±8.94	76.01 ±3.83^{b}	23.98 ±3.83^{a}	28.66 ±1.56^{b}	55.70 ±4.79
sprinkler	114.08 ±7.69^{b}	24.70 ±2.13^{b}	16.79 ±1.11^{b}	185.45 ±10.45	91.99 ±1.50^{a}	8.00 ±1.50^{b}	37.71 ±1.03^{a}	58.21 ±3.37
F-test								
(T)	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	*
(I)	*	*	*	ns	*	*	*	ns
(T) × (I)	*	*	*	ns	*	*	*	*
C.V. (%)	6.14	6.35	4.03	6.36	3.42	17.98	4.16	6.02

Remark ns, non-significant, * Significant at p≤0.05 respectively. Means in the same columns with different letters are significant (p≤0.05) determined by Duncan's multiple range test

จากตารางที่ 1 (Table 1) วิธีการให้น้ำ พบว่า การให้น้ำท่วมขังส่งผลต่อการเจริญเติบโตดีกว่าการให้น้ำสปริงเกลอร์ โดยมีความสูง 122.47 ซม. จำนวนต้น/กอ 33.39 และจำนวนรวง/กอ 25.55 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อการให้น้ำสปริงเกลอร์ที่มีความสูง 114.46 ซม. จำนวนต้น/กอ 24.70 และจำนวนรวง/กอ 16.79 ซึ่งวิธีการให้น้ำไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อ จำนวนเมล็ดต่อรวง ขณะที่การให้น้ำสปริงเกลอร์ส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี 91.99% น้ำหนัก 1000 เมล็ด 37.71 ก. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อการให้ท่วมขัง ที่มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี 76.01% น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 28.66 ก. และการให้น้ำสปริงเกลอร์มีแนวโน้มผลผลิตต่อกอสูงกว่าการให้น้ำท่วมขัง

ผลของปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอายุต้นกล้าย้ายปลูกและวิธีการให้น้ำ ปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอายุต้นกล้าย้ายปลูกและวิธีการให้น้ำ ด้านความสูง พบว่า ต้นกล้าย้ายปลูกที่ 7 และ 14 วัน ให้น้ำท่วมขังมีความสูง 122.90 และ 122.70 ซม. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อต้นกล้าย้ายปลูกที่ 28 วัน ให้น้ำระบบสปริงเกลอร์ ซึ่งมีความสูงต่ำสุด 108.36 ซม. นอกจากนี้ทุกอายุต้นกล้าย้ายปลูกเดียวกันการให้น้ำท่วมขังจะมีค่าความสูงที่มากกว่าแปลงที่ให้น้ำระบบสปริงเกลอร์ ในส่วนของจำนวนต้นต่อกอ พบว่า ต้นกล้าย้ายปลูกที่ 7, 14, 21 และ 28 วัน ให้น้ำท่วมขัง มีจำนวนต้นต่อกอ ระหว่าง 34.70-31.76 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อต้นกล้าย้ายปลูกที่ 7, 14, 21 และ 28 วัน ที่ให้น้ำแบบสปริงเกลอร์ ที่มีจำนวนต้นต่อกอ ระหว่าง 23.66-25.46 จำนวนรวงต่อกอ พบว่า มีทิศทางเดียวกันกับจำนวนต้นต่อกอ กล่าวคือทุกระยะของต้นกล้าย้ายปลูกที่ให้น้ำแบบท่วมขัง มีจำนวนรวงต่อกอ ระหว่าง 24.66-26.10 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อทุกอายุต้นกล้าย้ายปลูกที่ให้น้ำแบบสปริงเกลอร์ มีจำนวนรวงต่อกอระหว่าง 16.00-17.50 สำหรับจำนวนเมล็ดต่อรวง พบว่า ปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอายุต้นกล้าย้ายปลูกและวิธีการให้น้ำ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีจำนวนเมล็ดต่อรวง ระหว่าง 182.42 - 187.70 ดังแสดงในตารางที่ 2 (Table 2)

Table 2 Growth and yield of rice cv. Phitsanulok 2 at different transplanting ages and irrigation regimes

Treatment	Plant height (cm)	No. of Tiller/plant	No. of Panicles/hill	No. of Grains/panicles
7 days flooding	122.90±0.85^{a}	33.33±0.63^{a}	25.83±0.05^{a}	187.70±6.27
7 days sprinkler	114.53±5.23^{ab}	25.46±0.92^{b}	16.00±0.52^{b}	186.32±9.18
14 days flooding	122.70±4.41^{a}	34.70±0.51^{a}	24.66±0.46^{a}	186.67±8.35
14 days sprinkler	118.33±12.27^{ab}	24.86±2.27^{b}	16.30±0.50^{b}	182.42±15.22
21 days flooding	122.43±8.72^{ab}	31.76±0.28^{a}	25.63±0.50^{a}	185.20±12.37
21 days sprinkler	115.10±5.71^{ab}	23.66±2.91^{b}	17.36±1.62^{b}	186.64±6.17
28 days flooding	121.85±7.83^{ab}	33.76±2.27^{a}	26.10±0.70^{a}	185.44±13.11
28 days sprinkler	108.36±6.09^{b}	24.83±2.82^{b}	17.50±1.04^{b}	186.42±15.12
F-test	*	*	*	ns

Remark ns, non-significant, * Significant at p≤0.05 respectively. Means in the same columns with different letters are significant (p≤0.05) determined by Duncan's multiple range test

ปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอายุการย้ายปลูกและวิธีการให้น้ำ ที่มีผลต่อ เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี เปอร์เซ็นต์เมล็ดเสีย น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิตต่อต้น ดังแสดงในตารางที่ 3 (Table 3) พบว่า เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี ทุกอายุต้นกล้าย้ายปลูกที่ให้น้ำแบบสปริงเกลอร์ ไม่มีความแตกต่างกัน

อย่างนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีเมล็ดดีระหว่าง 91.91-93.13 % และทุกอายุต้นกล้าย้ายปลูกที่ให้น้ำแบบท่วมขัง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีเมล็ดดีระหว่าง 74.41-79.61% ซึ่งทุกอายุต้นกล้า ย้ายปลูกที่ให้น้ำแบบสปริงเกลอร์ มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติกับทุกอายุต้นกล้าย้ายปลูกที่ให้น้ำแบบท่วมขัง ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดเสีย มีทิศทางตรงกันข้ามกับเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี กล่าวคือ ทุกอายุต้นกล้าย้ายปลูกให้น้ำท่วมขังมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดเสียที่สูงกว่าทุกอายุต้นกล้าย้ายปลูกให้น้ำแบบสปริงเกลอร์ โดยทุกอายุต้นกล้าย้ายปลูกให้น้ำท่วมขังมีเมล็ดเสียระหว่าง 20.38 - 25.58 % และทุกอายุต้นกล้าย้ายปลูกให้น้ำแบบสปริงเกลอร์ มีเมล็ดเสียระหว่าง 6.86 - 8.73 % ขณะที่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอายุต้นกล้าย้ายปลูกและวิธีการให้น้ำ พบว่า ทุกอายุต้นกล้าย้ายปลูกที่ให้น้ำแบบสปริงเกลอร์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ระหว่าง 37.27-37.97 ก. และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกอายุต้นกล้าย้ายปลูกที่ให้น้ำแบบท่วมขัง ที่มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ระหว่าง 27.38 - 30.03 ก. สำหรับผลผลิตต่อต้น พบว่า ผลผลิตต่อต้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในแต่ละอายุต้นกล้าย้ายปลูกการให้น้ำแบบสปริงเกลอร์ให้ผลผลิตต่อต้น สูงกว่าให้น้ำแบบท่วมขัง ซึ่งอายุต้นกล้าย้ายปลูก ที่ 21 วันมีแนวโน้มให้ผลผลิตต่อต้นสูงสุด 61.27 ก. ตามด้วย 28, 14 และ 7 วัน มีน้ำหนักผลผลิตต่อต้น ที่ 60.89, 56.18และ 56.56 ตามลำดับ ในระบบการให้น้ำสปริงเกลอร์ ขณะที่การให้น้ำท่วมขังอายุต้นกล้าย้ายปลูกที่ 21, 28, 7 และ14 และ มีน้ำหนักผลผลิตต่อต้น 59.20, 55.92, 52.91 และ 52.72 ก. ตามลำดับ

Table 3 Interaction between transplanting age and methods of irrigation to filled grain unfilled grain 1,000-grains weight and yields of rice Phitsanulok2

Treatment	Filled grain (%)	Unfilled grain (%)	1,000 grains weight (g)	Yields (g/hill)
7 days flooding	74.92±3.73^{b}	25.07±3.73^{a}	27.38±1.65^{c}	52.91±1.89^{b}
7 days sprinkler	93.13±1.84^{a}	6.86±1.84^{b}	37.97±0.61^{a}	56.56±1.63^{ab}
14 days flooding	75.09±3.08^{b}	24.90±3.08^{a}	28.44±1.73^{bc}	52.72±4.50^{b}
14 days sprinkler	91.26±0.59^{a}	8.73±0.59^{b}	37.75±1.159^{a}	56.18±2.98^{ab}
21 days flooding	79.61±5.32^{b}	20.38±5.32^{a}	30.03±0.90^{b}	59.20±4.15^{ab}
21 days sprinkler	91.66±1.82^{a}	8.33±1.82^{b}	37.27±1.75^{a}	61.27±4.15^{a}
28 days flooding	74.41±1.69^{b}	25.58±1.69^{a}	28.78±1.21^{bc}	55.92±3.70^{ab}
28 days sprinkler	91.91±1.54^{a}	8.08±1.54^{b}	37.87±0.82^{a}	60.89±3.35^{a}
F-test	*	*	*	*

Remark ns, non-significant, * Significant at p≤0.05 respectively. Means in the same columns with different letters are significant (p≤0.05) determined by Duncan's multiple range test

อภิปรายผล

อายุการย้ายปลูกจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว เห็นได้ว่าข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 อายุการย้ายปลูกที่ 21 และ 28 วัน เหมาะกว่าการย้ายปลูกที่อายุ 7 และ 14 วันสอดคล้องกับ Rice Department (2021) รายงานว่า การเตรียมต้นกล้าเพื่อให้ได้ต้นข้าวที่แข็งแรง เมื่อนำไปปักดำจะได้ข้าวที่เจริญเติบโตรวดเร็ว และมีโอกาสให้ผลผลิตสูง ซึ่งการใช้ต้นกล้าที่อายุ 20-25 วัน จะเหมาะสมสำหรับข้าวไม่ไวต่อแสง ซึ่ง Khatun et al., (2002) รายงานว่าการเปลี่ยนแปลงอายุต้นกล้าจะส่งผลต่อความสูงของพืช สอดคล้องกับ Yenni (2013) พบว่า การลดจำนวนต้นข้าวที่นำมาปลูกจาก 5 มา 3 และ1 ต้นต่อกอ ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อทำการย้ายปลูก 1ต้นต่อกอ อายุการย้ายปลูกเพิ่มขึ้นจาก 7, 14 และ 21 วัน ส่งผลให้เพิ่มการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวพันธุ์ Ciherang นอกจากนี้ Sarker et al., (2012) ศึกษาอายุการย้ายปลูกข้าวพันธุ์ BRRI dhan41 พบว่า อายุการย้ายปลูกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ต่อความสูง จำนวนหน่อต่อกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง และผลผลิต โดยอายุการย้ายปลูกที่ 30 และ 40 วัน มีค่าดังกล่าวสูงกว่า การย้ายปลูกที่ 10 และ 20 วัน นอกจากนี้ การย้ายปลูกที่ 10 วัน ส่งผลให้ค่าดังกล่าว ต่ำสุดอีกด้วย แต่จากการทดลองของ Hardev et al., (2014) พบว่าความสูงของข้าวลูกผสมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่ออายุการย้ายปลูก โดยอายุย้ายปลูก 10 วัน สูง 117.7 ซม. ตามด้วยอายุย้ายปลูกที่ 12, 8 และ 14 วัน มีความสูง 114.9, 114.8 และ 113.0 ซม. ตามลำดับ นอกจากนี้ Khatun et al., (2002) ทำการปลูกข้าวพันธุ์ BR3 ในฤดูกาลที่แตกต่างกัน มีอายุต้นกล้าที่ 30, 45, 60 และ 75 วัน เพาะปลูกในฤดู T. Aman เดือน กรกฎาคม-พฤศจิกายน 1995 และเพาะปลูกในฤดู Boro เดือน พฤศจิกายน 1995-พฤษภาคม 1996 พบว่าอายุต้นกล้าย้ายปลูกที่ 45 วัน ให้ผลผลิตสูงสุดในทั้งสองฤดู เมื่อทำแบบจำลองการถดถอยสำหรับการเพาะปลูกในฤดู T. Aman และ ฤดู Boro จะมีความผันแปรของผลผลิต 77.1% และ 68% เนื่องจากอายุของต้นกล้า

ในส่วนของวิธีการให้น้ำ การขาดน้ำในระยะการเจริญเติบโตของข้าวไม่ทำให้ผลผลิตพืชลดลงอย่างรุนแรง การลดลงของผลผลิตรุนแรงอย่างยิ่งหากเกิดขึ้นในระยะวิกฤติช่วงเวลาการปฏิสนธิและการออกดอก ซึ่ง Ornprapa (2016) ทำการทดลองพบว่า การให้น้ำ 100 (2 ลิตรต่อกระถาง) 50, 25 12.5 และ 0 % (งดให้น้ำ) ในช่วงระยะต้นกล้าและระยะแตกกอของข้าว ไม่พบความแตกต่างที่ชัดด้านความสูงต้นและจำนวนต้นต่อกอ ของข้าวหอมแต่ละพันธุ์ เมื่อได้รับอัตราการให้น้ำที่แตกต่างกัน พบว่า อัตราการให้น้ำที่ลดลงส่งผลให้องค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีต่อรวงมีค่าลดลง ในขณะที่เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบมีค่ามากขึ้น Karun (2020) ศึกษา การให้น้ำข้าวไม่ไวแสง 3 พันธุ์ พบว่า การให้น้ำท่วมขังแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อการให้น้ำสปริงเกลอร์

ทางด้าน ความสูง จำนวนเมล็ดต่อรวง และผลผลิตต่อไร่ นอกจากนี้การทดลองสอดคล้องกับ Karim et al. (2014) ศึกษาการให้น้ำและการไถพรวนข้าวพันธุ์ BRRI dhan28 พบว่า การให้น้ำสปริงเกลอร์ส่งผลให้น้ำหนัก 1000 เมล็ด และ ผลผลิตสูง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อการให้น้ำท่วมขังและให้น้ำเปียกสลับแห้ง Suniyom (2016) รายงานการทดลองการจัดการน้ำ 3 แบบ ได้แก่ ดินอิ่มตัว เปียกสลับแห้ง ท่วมขังปกติ จากศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี พบว่า ข้าวปลูกพันธุ์ SPR1 ให้ผลผลิต 707, 728 และ 654 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับข้าวปลูกพันธุ์ SPR2 ให้ผลผลิต 610, 616 และ 575 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งทั้ง 2 พันธุ์ การให้น้ำเปียกสลับแห้งให้ผลผลิตที่สูงกว่าการให้น้ำท่วมขัง Kumar et al., (2018) ได้ศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของจีโนไทป์ข้าวภายใต้ระดับการให้น้ำที่แตกต่างกัน พบว่า การให้น้ำไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อความสูง แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อจำนวนรวงต่อตร.ม. โดยการให้น้ำผิวดิน มีจำนวน 316 รวงต่อตร.ม. การให้น้ำสปริงเกลอร์ 150 % และ 120 % ของถาดระเหย มีจำนวน 227 และ 208 รวงต่อตร.ม. และเมล็ดต่อรวงการให้น้ำผิวดิน มีจำนวน 109 เมล็ดต่อรวง การให้น้ำสปริงเกลอร์ 150% และ 120% ของถาดระเหย มีจำนวน 104 และ 102 เมล็ดต่อรวง และ Javier et al., (2016) ทำการทดลอง พบว่า การให้น้ำสปริงเกลอร์โดยไม่ไถพรวนให้ผลผลิตข้าวที่น้อยกว่าการไถพรวนแบบปกติที่ให้น้ำท่วมขังในช่วงปีที่หนึ่ง แต่เริ่มให้ผลผลิตที่ไม่แตกต่างกันในปีที่สาม การให้น้ำสปริงเกลอร์โดยไม่ไถพรวน ประหยัดน้ำได้มากกว่าการไถพรวนแบบปกติที่ให้น้ำท่วมขังถึง 75 เปอร์เซ็นต์ หากพิจารณาระยะกลางถึงระยะยาวการให้น้ำสปริงเกลอร์โดยไม่ไถพรวน จะมีประสิทธิภาพและความยั่งยืนต่อระบบการปลูกข้าวในพื้นที่เมดิเตอร์เรเนียน

นอกจากนี้ขณะดำเนินการทดลอง การให้น้ำแบบท่วมขังข้าวจะออกดอกก่อนการให้น้ำแบบสปริงเกลอร์ ซึ่ง Wan et al., (2013) พบว่า ข้าวที่ปลูกสภาพความชื้นจุสนามออกดอกช้ากว่าข้าวที่ปลูกในสภาพน้ำท่วมขัง ซึ่งระหว่างการทดลองมีพายุหลงฤดูปลายเดือนมิถุนายนถึงต้นเดือนกรกฎาคม ในระยะข้าวที่ปลูกในระบบน้ำท่วมขังออกรวง ทำให้เกิดโรคข้าวเมล็ดด่างซึ่งมีฝนเป็นพาหะอีกทั้งข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 อ่อนแอต่อโรคดังกล่าว (Rice Department, 2021) ที่อาจกระทบต่อผลผลิตของข้าวที่ปลูกในสภาพน้ำท่วมขัง

สรุปผลการวิจัย

ต้นกล้าข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 ที่มีอายุการย้ายปลูก 21 วัน เหมาะสมต่อการย้ายปลูก มากกว่าต้นกล้าที่มีอายุการย้ายปลูกระยะอื่น ๆ เนื่องจากให้ผลผลิตสูงสุด และการประยุกต์การให้น้ำแบบสปริงเกลอร์ทำให้คุณภาพเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี และน้ำหนักเมล็ดของข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 สูงกว่าการให้

น้ำท่วมขังแบบดั้งเดิม ซึ่งต้องทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพและต้นทุนส่วนของการให้น้ำแบบสปริงเกลอร์กับการให้น้ำแบบท่วมขัง เพื่อเป็นแนวทางที่ส่งผลดีต่อการดำเนินงานของเกษตรกรต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนโดย มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ งบประมาณแผ่นดิน โดยผ่านความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว) ประจำปีงบประมาณ 2563 รหัสโครงการวิจัย PCRU_2563_TSRIO26

เอกสารอ้างอิง

Gupta V, Ghosh G, Singh S. Effect of age and number of seedlings per hill on the growth and yield of rice (*Oryza sativa* L.) cv. Pusa Basmati. Proceeding of the 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposiumon Agricultural Technology. Bangkok: King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang; 2010, 88-90.

Hardev R, Singh JP, Bohra JS, Singh RK, Sutaliya JM. Effect of seedlings age and plant spacing on growth, yield, nutrient uptake and economics of rice (*Oryza sativa*) genotypes under system of rice intensification Indian. Journal of Agronomy 2014;59(2):256-260.

Javier SL, Antonio LP, Angel A, David P, Daniel B, Jose MRN. Short and long-term effects of different irrigation and tillage systems on soil properties and rice productivity under Mediterranean conditions. European Journal of Agronomy 2016;77:101-110.

Kahlown MA, Raoof A, Zubair M, Kemper WD. Water use efficiency and economic feasibility of growing rice and wheat with sprinkler irrigation in the Indus Basin of Pakistan. Agricultural Water Management 2007;87(3):292-298.

Karim MR, Alam MM, Ladha JK, Islam MS, Islam MR. Effect of different irrigation and tillage on yield and resource use efficiency of boro rice (*Oryza sativa*). Bangladesh Journal of Agricultural research 2014;39(1):151-163.

Karun P. Effect of irrigation system on yield components of photoperiod insensitive rice 3 varieties. Prawarun Agricultural Journal 2020;17(1):1-10.

Khatun A, Mollah MIU, Rashid MH, Islam MS, Khan AH. Seasonal effect of seedling age on the yield of rice. Pakistan Journal of Biological Sciences 2002;5(1):40-42.

Kumar GS, Ramesh T, Subrahmaniyan K, Ravi V. Effect of sprinkler irrigation levels on the performance of rice genotypes under aerobic condition. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences 2018;7(3):1848-1852.

Mobasser HR, Tari DB, Vojdani M, Abadi RS. Effect of seedling age and planting space on yield and yield components of rice (Neda Variety). Asian Journal of Plant Sciences 2012;6(2):438-440.

Nie L, Peng S, Chen M, Shah F, Huang J, Cui K, Xiang J. Aerobic rice for water-saving agriculture. A review. Agronomy for Sustainable Development 2012;32(2):411-418.

Ornprapa A. Effect of water deficit stress on the growth and yield components of six aromatic rice cultivars. Thai Journal of Science and Technology 2016;24(3):443-455.

Pinto MAB, Parfitt JMB, Timm LC, Faria LC, Concenco G, Stumpf L, Norenberg BG. Sprinkler irrigation in lowland rice: Crop yield and its components as a function of water availability in different phenological phases. Field Crops Research 2020;248:1-6.

Reuben P, Katambara Z, Kahimba F, Mahoo H, Mbungu W, Mhenga F, Nyarubamba A, Maugo M. Influence of transplanting age on paddy yield under the system of rice intensification. Agricultural Sciences 2016;7:154-163.

Rice Department. Rice Knowledge Bank. Available at: http://www.ricethailand.go.th/Rkb/disease%20and%20insect/index.php file=content.php&id=118.htm. Accessed January 10, 2021.

Rice Department. Rice Knowledge Bank. Available at: http://webold.ricethailand.go.th/rkb3/title-index.php-file=content.php&id=115-2.htm. Accessed January 10, 2021.

Rice Department. Rice Knowledge Bank. Available at: http://webold.ricethailand.go.th/rkb3/title-index.php-file=content.php&id=114.htm. Accessed May 20, 2022.

Spanu A, Murtas A, Ballone F. Water use and crop coefficients in sprinkler irrigated rice. Italian Journal of Agronomy 2009;2:47-58.

Suniyom T._Rice Department. Available at: http://www.arda.or.th/datas/download/detail16.pdf. Accessed October 10, 2017.

Sarutayophat T, Kanha N, Bunchuay N. Effect of age and number of seedling per hill on yield of japonica rice cv. DOA1 planted in central Thailand. King Mongkut's Agricultural Journal.2016;34(3):1-8.

Wan MZ, Mohd RI, Halimi MS, Radziah O, Sheikh HH, Hossain K. Growth and yield response to water availability at different growth stages of rice. Journal of Food, Agriculture & Environment 2013;11(2):540-544.

Yenni A. Effect of seedling number per hill and seedling age on plant growth and grain yield ciherang rice. Proceedings of The 3rd Annual International Conference Syiah Kuala University (AIC Unsyiah) 2013 In conjunction with The 2nd International Conference on Multidisciplinary Research (ICMR) Banda Aceh, Indonesia 2013;3(3):9-15.