



วารสารแก่นเกษตร

การทดสอบผลผลิตและคุณภาพเมล็ดทางกายภาพและเคมีของข้าวหอมสายพันธุ์ปรับปรุงใหม่ในพื้นที่ชลประทานภาคกลาง

The evaluation of yield and physicochemical grain quality of improved aromatic rice varieties under irrigated conditions in the Central Region

กิตติญาภรณ์ ภูโตะยา¹, ภาณุวัฒน์ พรายสำโรง^{1*} และ วุฒิชัย แต่งทอง¹

Kittiyaporn Phutoya¹, Panuwat Praisomrong^{1*} and Wuttichai Teangthong¹

¹ บริษัท รวมใจพัฒนาความรู้ จำกัด ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

¹ Ruamjai Pattana Kwamroo Co., LTD, Khlong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani 12120

บทคัดย่อ: ข้าวหอมเป็นพืชเศรษฐกิจและมีความสำคัญต่อการส่งออกของประเทศไทย อย่างไรก็ตาม พันธุ์ข้าวหอมส่วนใหญ่ให้ผลผลิตต่ำและมีความแปรปรวนของผลผลิตระหว่างพื้นที่ปลูก การพัฒนาข้าวหอมสายพันธุ์ปรับปรุงใหม่เพื่อให้ผลผลิตสูง คงคุณภาพเมล็ดและความหอม รวมถึงมีเสถียรภาพในหลายสภาพแวดล้อมจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง การศึกษาค้นคว้านี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบผลผลิตและคุณภาพเมล็ดของข้าวหอมสายพันธุ์ปรับปรุงใหม่ในพื้นที่ชลประทานภาคกลาง เพื่อประเมินศักยภาพและเสถียรภาพของสายพันธุ์ต่อสภาพแวดล้อมต่าง ๆ การทดลองดำเนินการในฤดูนาปี 2567 โดยใช้แผนการทดลองแบบ randomized complete block design (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ ทำการทดสอบใน 3 สถานที่ ได้แก่ จังหวัดปทุมธานี จังหวัดชัยนาท และจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 5 สายพันธุ์ร่วมกับพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบกับพันธุ์ RJ22 และพันธุ์ PTT1 ผลการทดลองพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของสายพันธุ์อยู่ระหว่าง 771.36–1,013.42 กก./ไร่ ทุกสายพันธุ์ให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์ PTT1 และใกล้เคียงกับพันธุ์ RJ22 การประเมินคุณภาพเมล็ดทางกายภาพและเคมี พบว่าทุกสายพันธุ์มีรูปร่างเมล็ดเรียวย คุณภาพการขัดสีดี ปริมาณอมิโลสต่ำ (12.57–16.79%) อัตราการยืดตัวปกติ (1.50–1.58) และมีกลิ่นหอมคล้ายพันธุ์ PTT1 ปัจจัยสถานที่ปลูกและสายพันธุ์ข้าวมีผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ต่อหลายลักษณะทางการเกษตร โดยเฉพาะอายุเก็บเกี่ยว ความสูงต้น และผลผลิตต่อไร่ การวิเคราะห์ GGE biplot แบบ Which–Won–Where แสดงให้เห็นว่าองค์ประกอบที่ 1 (PC1) และองค์ประกอบที่ 2 (PC2) สามารถอธิบายความแปรปรวนรวมได้ร้อยละ 99.18 โดยสายพันธุ์ RJP Aromatic-4 และ RJP Aromatic-5 แสดงความเสถียรภาพดี สามารถปลูกได้ในหลาย ๆ พื้นที่ ในขณะที่ RJP Aromatic-1 เป็นสายพันธุ์ที่มีศักยภาพสูงทั้งด้านผลผลิต คุณภาพเมล็ด และความสม่ำเสมอของผลผลิต เหมาะสมสำหรับการพัฒนาเป็นพันธุ์แนะนำในพื้นที่นาชลประทานภาคกลาง

คำสำคัญ: *Oryza sativa* L.; ข้าวหอม; คุณภาพเมล็ด; เสถียรภาพ; GGE biplot

ABSTRACT: Aromatic rice is an important economic crop and a major contributor to Thailand's rice exports; however, most aromatic rice varieties exhibit low yield potential and high yield variability across growing environments. The development of improved aromatic rice lines with high yield, desirable grain quality and aroma, and stable performance across environments is therefore essential. This study aimed to evaluate the yield, grain quality, and stability of improved aromatic rice lines under irrigated conditions in the Central Region of Thailand. The experiment was conducted during the 2024 wet season using a randomized complete block design (RCBD) with three replications at three locations: Pathum Thani, Chai Nat, and Suphan Buri Provinces. Five improved aromatic rice lines were evaluated in comparison with two check varieties, RJ22 and Pathum Thani 1 (PTT1). The results showed that grain yield ranged from 771.36 to 1,013.42 kg/rai. All tested lines produced higher yields than PTT1 and were comparable to RJ22. All lines exhibited slender grain shape, good milling quality, low amylose content (12.57–16.79%), normal grain elongation (1.50–1.58), and aroma levels comparable to PTT1. Both location and genotype significantly affected several agronomic traits ($P < 0.05$), particularly days to maturity, plant height, and grain yield. GGE biplot analysis

* Corresponding author: ruamjairices@gmail.com

using the Which–Won–Where model indicated that the first two principal components explained 99.18% of the total variation. Lines RJP Aromatic-4 and RJP Aromatic-5 showed good yield stability and broad adaptability, whereas RJP Aromatic-1 demonstrated high yield potential, superior grain quality, and consistent performance, indicating its suitability for further development as a recommended variety for irrigated lowland areas in the Central Region of Thailand.

Keywords: *Oryza sativa* L.; aromatic rice; grain quality; genotype stability; GGE biplot

บทนำ

ข้าวหอม (Aromatic rice) เป็นข้าวที่มีคุณลักษณะด้านกลิ่นหอมและคุณภาพการบริโภคที่โดดเด่น มีพื้นที่การเพาะปลูก 6.8 แสนไร่ (กรมการข้าว, 2568) โดยไทยส่งออกข้าวหอมมะลิคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 21.9 ของมูลค่าการส่งออกข้าวไทยทั้งหมด มีตลาดส่งออกหลัก คือ สหรัฐฯ ออสเตรเลีย และจีน (สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า, 2568) ปัจจุบันพบว่าต้นทุนในการผลิตสูง แต่ผลผลิตต่อไร่ต่ำ โดยเฉพาะข้าวหอมมะลิไทยซึ่งเป็นสินค้าส่งออกสำคัญของประเทศ (Suwannaporn and Linnemann, 2008; Therdthai et al., 2020) อย่างไรก็ตาม การผลิตข้าวหอมในบางพื้นที่ยังประสบปัญหาความแปรปรวนของสภาพแวดล้อมอันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ ซึ่งส่งผลกระทบต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ด การปรับปรุงพันธุ์ข้าวหอมใหม่เพื่อให้ผลผลิตสูง คงความหอมและมีคุณภาพเมล็ดตรงตามความต้องการตลาดจึงมีความจำเป็น โดยเฉพาะในพื้นที่ชลประทานภาคกลางซึ่งมีศักยภาพในการปลูกได้หลายฤดู การทดสอบผลผลิตในหลายสภาพแวดล้อม (Multi-environment yield trial) จึงเป็นขั้นตอนสำคัญของการปรับปรุงพันธุ์พืชก่อนการตัดสินใจคัดเลือกพันธุ์ที่มีศักยภาพ เป็นพันธุ์แนะนำแก่เกษตรกร โดยสามารถวิเคราะห์หาเสถียรภาพของพันธุ์ ซึ่งเป็นสิ่งที่ระบุถึงความมีเสถียรภาพหรือการแสดงออกของพันธุ์นั้นที่ปลูกในสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน (Eberhart and Russell, 1966) ทั้งนี้ GGE-biplot ที่เสนอโดย Yan et al. (2000) เป็นวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพสูงในการวิเคราะห์ ศักยภาพการให้ผลผลิตของพันธุ์ในแต่ละสภาพแวดล้อม รวมทั้งเสถียรภาพและการปรับตัวของพันธุ์ได้อีกด้วย ดังนั้น การศึกษาค้นคว้าวิจัยเพื่อทดสอบผลผลิตและคุณภาพเมล็ดทางกายภาพและเคมีของข้าวหอม สายพันธุ์ปรับปรุงใหม่ ภายใต้สภาพพื้นที่ชลประทานภาคกลาง เพื่อประเมินความเหมาะสมของสายพันธุ์ต่อการผลิตเชิงเศรษฐกิจ และเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีคุณภาพและเสถียรภาพในอนาคต

วิธีการศึกษา

วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ ปลูกทดสอบเปรียบเทียบผลผลิตในแปลงนาเกษตรกร จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ RJP Aromatic-1, RJP Aromatic-2, RJP Aromatic-3, RJP Aromatic-4 และ RJP Aromatic-5 ร่วมกับพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์อาร์เจ 22 (RJ22) และพันธุ์ปทุมธานี 1 (PTT1) ฤดูนาปี 2567 ทำการทดสอบ 3 สถานที่ ได้แก่ จังหวัดปทุมธานี (Pathum Thani) จังหวัดชัยนาท (Chainat) และจังหวัดสุพรรณบุรี (Suphan Buri) เนื่องจากเป็นพื้นที่ปลูกข้าวที่มีความสำคัญในเขตชลประทานภาคกลาง และมีความแตกต่างของสภาพแวดล้อมทางการเกษตร ทั้งในด้านลักษณะดิน สภาพภูมิอากาศ การจัดการน้ำ ปักดำระยะ 25 x 25 ซม. ติดตามการเจริญเติบโต ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2568) ฉีดพ่นป้องกันกำจัดโรคและแมลงเมื่อพบการเข้าทำลาย เก็บบันทึกลักษณะทางการเกษตรและองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ อายุเก็บเกี่ยว ความสูงต้น ความยาวรวง จำนวนรวงต่อกอ น้ำหนัก 100 เมล็ด อัตราการติดเมล็ด และ ผลผลิต (กก./ไร่) ตามวิธี SES (Standard Evaluation System) (IRRI, 2013) ในช่วงระยะสุกแก่ เก็บเกี่ยวผลผลิต บันทึกข้อมูลเมล็ดที่ความชื้นต่ำกว่า 14% ทดสอบคุณภาพเมล็ดทางกายภาพและเคมี ได้แก่ ความยาวข้าวเปลือก รูปร่างเมล็ด คุณภาพการขัดสี ปริมาณอมิโลส และอัตราการยีสต์ รวมไปถึงทดสอบกลิ่นหอมตามวิธีการของงามชื่น (2536)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ด้วยวิธี Least significant different (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยโปรแกรม Statistix (version 10.0) และวิเคราะห์จัดกลุ่มพันธุ์ และสภาพแวดล้อมด้วยวิธีวิเคราะห์แบบ GGE-Biplot ที่ประมวลผลด้วยโปรแกรม R (version 4.5.1.)

$$\text{อัตราการติดเมล็ด} = \frac{\text{จำนวนเมล็ดดี}}{\text{จำนวนเมล็ดทั้งหมด}} \times 100$$

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การศึกษาลักษณะทางการเกษตร องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของข้าวหอมสายพันธุ์ปรับปรุงใหม่ ทั้ง 3 สถานที่ทดสอบพบว่า อายุเก็บเกี่ยว ความสูง ความยาวรวง น้ำหนัก 100 เมล็ด และอัตราการติดเมล็ด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ในขณะที่ จำนวนรวงต่อกอไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) อย่างไรก็ตาม อายุเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 95.33 -117.33 วัน ทุกสายพันธุ์มีอายุเก็บเกี่ยวสั้นกว่าพันธุ์ RJ22 (104.33 วัน) และพันธุ์ PTT1 (117.33 วัน) ความสูงอยู่ระหว่าง 116.16 – 130.17 ซม. ทุกสายพันธุ์มีความสูงน้อยกว่าพันธุ์ PTT1 (130.17 ซม.) และใกล้เคียงพันธุ์ RJ22 (125.20 วัน) ความยาวรวง อยู่ระหว่าง 28.79 – 31.06 ซม. น้ำหนัก 100 เมล็ด อยู่ระหว่าง 2.34 – 3.06 กรัม และอัตราการติดเมล็ดอยู่ระหว่าง 86.61 – 91.24% โดย RJP Aromatic-1 มีอัตราการติดเมล็ดสูงสุดเท่ากับ 91.24% สูงกว่าพันธุ์ RJ22 และพันธุ์ PTT1 เท่ากับ 87.47 และ 81.94% ตามลำดับ ในส่วนของจำนวนรวงต่อกอไม่แตกต่างกันทางสถิติ อยู่ระหว่าง 19.89 – 23.22 รวง ทุกสายพันธุ์มีจำนวน รวงต่อกอมากกว่าพันธุ์ RJ22 (19.89 รวง) และใกล้เคียงกับพันธุ์ PTT1 (23.11 รวง) (Table 1) จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมมีผลต่อการแสดงออกของพันธุกรรมข้าวอย่างมากผ่านอิทธิพลจากปัจจัยภายนอก เช่น อุณหภูมิ แสงสว่าง และน้ำ ซึ่งส่งผลให้ลักษณะทางการเกษตรที่ปรากฏของข้าวเปลี่ยนแปลงไป

Table 1 Agricultural characteristics and yield components of Improved Aromatic Rice Varieties in the wet season 2024

Lines	Day to harvesting (days)	Plant Hight (cm)	Panicle length (cm)	No. Panicles /plant	100 grains weight (g)	Seed setting (%)
RJP Aromatic-1	102.00 ^{b1/}	124.07 ^a	29.54 ^b	23.22	2.81 ^b	91.24 ^a
RJP Aromatic-2	96.67 ^c	127.91 ^a	31.06 ^{ab}	21.67	2.36 ^d	87.57 ^{cd}
RJP Aromatic-3	95.33 ^c	116.16 ^b	28.79 ^b	27.67	2.34 ^d	86.61 ^d
RJP Aromatic-4	97.33 ^c	126.96 ^a	29.66 ^b	21.33	2.48 ^c	89.10 ^{bc}
RJP Aromatic-5	96.67 ^c	116.38 ^b	30.01 ^b	23.00	2.38 ^{cd}	89.46 ^b
Check varieties						
RJ22	104.33 ^b	125.20 ^a	30.01 ^b	19.89	2.49 ^c	87.47 ^{cd}
PTT1	117.33 ^a	130.17 ^a	32.58 ^a	23.11	3.06 ^a	81.94 ^e
Mean	101.38	123.83	30.24	22.84	2.56	87.63
CV (%)	2.74	6.07	8.03	28.43	4.71	7.98

^{1/} Means in the same column followed by different letters are significantly different at 95% level by LSD.

จากการประเมินคุณภาพเมล็ดทางกายภาพและเคมี ได้แก่ ความยาวข้าวเปลือก รูปร่างเมล็ด คุณภาพการขัดสี และปริมาณอมิโลส มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ทุกสายพันธุ์มีความยาวข้าวเปลือก อยู่ระหว่าง 10.67–11.43 มม. ประเมินอัตราส่วนความกว้างต่อความยาว พบว่าทุกสายพันธุ์มีรูปร่างเมล็ดเรียวย คุณภาพการขัดสีอยู่ระหว่าง 43.63 –50.44% โดยพันธุ์ RJP Aromatic-1 มีเปอร์เซ็นต์การขัดสีสูงสุด (50.44%) สำหรับปริมาณอมิโลส ทุกสายพันธุ์มีปริมาณอมิโลสต่ำ โดยที่สายพันธุ์ RJP Aromatic-1 มีปริมาณอมิโลส 16.79% ใกล้เคียงกับพันธุ์ RJ22 (16.92%) และ พันธุ์ PTT1 (17.58%) ในส่วนค่าการยืดตัวของเมล็ด (elongation score) พบความแตกต่างทางสถิติ ($P < 0.05$) อยู่ระหว่าง 1.43 - 1.58 โดยสายพันธุ์ RJP Aromatic-4 ยืดตัวสูงสุด (1.58) (Table 2)

จากการประเมินลักษณะความหอมในข้าวสายพันธุ์ปรับปรุงใหม่ จำนวน 5 สายพันธุ์ ร่วมกับพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบ พันธุ์ RJ22 และ พันธุ์ PTT1 โดยวิธีการดมกลิ่น (sensory test) (งามชื่น, 2536) พบว่า ทุกสายพันธุ์มีค่าคะแนนความหอมเท่ากับ 1 เช่นเดียวกับพันธุ์ PTT1 ซึ่งบ่งชี้ว่าทุกสายพันธุ์เป็นข้าวที่มีกลิ่นหอม ในส่วนของพันธุ์ RJ22 มีค่าเท่ากับ 0 นั้นบ่งบอกถึงพันธุ์ข้าวที่ไม่มีกลิ่นหอม (Table 2) สอดคล้องกับ ลदारรัตน์ และคณะ (2568) รายงานการตรวจสอบลักษณะความหอมและคุณภาพการหุงต้มของข้าวเจ้าหอมสายพันธุ์ปรับปรุงต้านทานโรคไหม้และทนน้ำท่วมฉับพลัน จากผลการประเมินความพบว่า ความหอมโดยวิธีการดมกลิ่นให้ผล สอดคล้องกับการตรวจสอบยีน *Badh2* โดยใช้เครื่องหมาย Aromarker

Table 2 Physical and chemical qualities of rice seed and aroma of 5 improved aromatic rice lines/varieties for three locations in wet-season 2024

Lines	Paddy rice length (mm)	Grain shape (mm)	% Milling	Amylose (%)	Elongation score	Aroma
RJPAromatic-1	11.43 ^{a1/}	5.06 ^{ab}	50.44 ^a	16.79 ^a	1.52 ^{ab}	1
RJPAromatic-2	10.91 ^{bc}	5.13 ^{ab}	49.98 ^{ab}	13.19 ^b	1.50 ^{ab}	1
RJPAromatic-3	11.08 ^{ab}	5.24 ^a	43.67 ^c	12.57 ^b	1.57 ^a	1
RJPAromatic-4	11.29 ^{ab}	5.18 ^{ab}	48.75 ^{ab}	13.31 ^b	1.58 ^a	1
RJPAromatic-5	10.94 ^{bc}	4.97 ^{bc}	48.17 ^{ab}	13.12 ^b	1.57 ^a	1
Check varieties						
RJ22	11.06 ^{abc}	4.78 ^c	43.63 ^c	16.92 ^a	1.51 ^{ab}	0
PTT1	10.67 ^c	4.46 ^d	46.93 ^b	17.58 ^a	1.43 ^b	1
Mean	11.06	4.97	47.37	14.78	1.53	-
CV (%)	3.80	4.87	6.93	6.99	6.76	-

^{1/} Means in the same column followed by different letters are significantly different at 95% level by LSD.

Remark: Grain shape > 3.0 = Slender, 2.1 - 3.0 = Medium and 2.0 < = Bold

Amylose percentage < 20 = Low amylose, 20 - 25 = Medium amylose and > 25 = High amylose

Elongation score < 1.9 = Normal elongation and > 1.9 = Very elongation

Aroma score 0 = non aromatic and 1 = aromatic

ผลผลิตและเสถียรภาพของพันธุ์

จากผลการทดสอบผลผลิต พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) อยู่ระหว่าง 771.36–1,013.42 กก./ไร่ ทุกสายพันธุ์ให้ผลผลิตมากกว่า พันธุ์ PTT1 (771.36 กก./ไร่) และใกล้เคียงกับพันธุ์ RJ22 (1,013.42 กก./ไร่) (Table 3) เมื่อวิเคราะห์เสถียรภาพของสายพันธุ์ข้าวโดยใช้ GGE biplot ซึ่งเป็นการประเมินทั้งค่าเฉลี่ยผลผลิต (Genotype main effect; G) และการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม (Genotype × Environment interaction; G×E) เพื่อแสดงถึงความเสถียรและความเหมาะสมของพันธุ์ในแต่ละพื้นที่ทดลอง Yan and Kang (2002) ได้แนะนำเพื่อเป็นประโยชน์ในการจำแนกหรือคัดเลือกพันธุ์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่มีความเกี่ยวข้องกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กรรมและสภาพแวดล้อมได้ดี และสามารถจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมได้ด้วย โดยผลการวิเคราะห์จากกราฟ Which-Won-Where (Figure 1) สามารถอธิบายได้ว่ากราฟประกอบด้วยแกนหลักสองแกนคือ PC1 (93.95%) และ PC2 (5.23%) ซึ่งสามารถอธิบายความแปรปรวนรวมได้ถึง 99.18% แสดงให้เห็นว่าการกระจายของสายพันธุ์ข้าวและสภาพแวดล้อมในกราฟ สามารถสะท้อนความแตกต่างของผลผลิตและปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และสภาพแวดล้อมได้อย่างชัดเจน สายพันธุ์ RJPAromatic-2 อยู่บริเวณมุมบนขวาของกราฟ แสดงถึงศักยภาพผลผลิตสูงสุดในสภาพแวดล้อมจังหวัดปทุมธานี ส่วนพันธุ์ RJ22 อยู่ด้านขวาล่าง แสดงถึงความเหมาะสมในสภาพแวดล้อมจังหวัดชัยนาท สายพันธุ์ RJPAromatic-4 และ RJPAromatic-5 อยู่ใกล้จุดตัด (0,0) บ่งชี้ถึงความเสถียรของพันธุ์ในหลายสภาพแวดล้อม โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย

ปานกลางแต่คงที่ไม่เปลี่ยนแปลงมากเมื่อเผชิญสภาพแวดล้อมที่ต่างกันในทางกลับกัน สายพันธุ์ที่อยู่ไกลจากจุดตัด (0,0) เช่น สายพันธุ์ RJP Aromatic-2 และ พันธุ์ RJ22 มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมสูง แม้จะให้ผลผลิตสูงแต่เสี่ยงต่อความไม่สม่ำเสมอของผลผลิต จากกราฟ พันธุ์กรรมที่อยู่บนจุดยอดของรูปหลายเหลี่ยม (polygon) แสดงถึงผลผลิตที่ดีที่สุดในแต่ละกลุ่มของสภาพแวดล้อม พันธุ์กรรมที่อยู่จุดยอดของแต่ละสภาพแวดล้อมคือพันธุ์ที่ให้ผลผลิตที่ดีที่สุดในสภาพแวดล้อมนั้น ๆ (โรจนพงศ์, 2025) ดังนั้น การวิเคราะห์ GGE biplot ชี้ให้เห็นว่าสายพันธุ์ RJP Aromatic-2 และ พันธุ์ RJ22 เป็นพันธุ์ที่มีศักยภาพผลผลิตสูงในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี และจังหวัดชัยนาท ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ RJP Aromatic-4 และ สายพันธุ์ RJP Aromatic-5 เป็นพันธุ์ที่มีเสถียรภาพดีเหมาะสมต่อการปลูกในพื้นที่นาชลประทาน วิเคราะห์เสถียรภาพของสายพันธุ์ข้าวโดยใช้ GGE biplot ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการระบุสายพันธุ์ข้าวที่มีทั้งศักยภาพและเสถียรภาพให้ผลผลิตสูงและสม่ำเสมอในทุกๆ สภาพแวดล้อม ในขณะที่ RJP Aromatic-1 มีผลผลิตที่ดีทั้ง 3 สภาพแวดล้อมแต่ผลผลิตยังไม่เทียบเท่ากับพันธุ์ RJ22 เนื่องจากการพัฒนาสายพันธุ์เพื่อเพิ่มความหอมในข้าวเกิดจากยีน *badh2* ซึ่งในการถ่ายทอดลักษณะนี้มักทำให้ผลผลิตลดลง เนื่องจากต้องใช้พลังงานและสารตั้งต้น (proline) เพื่อสร้างสารให้ความหอม 2AP แทนการนำไปสร้างแป้ง (กมลวรรณ, 2013)

Tabel 3 Yield of 5 improved aromatic rice lines/varieties for three locations in wet-season 2024

Lines	Yield (kg/rai)			Mean	Rank
	Pathum Thani	Chainat	Suphan Buri		
RJP Aromatic-1	953.33 ^{a1/}	987.52	1,000.42	980.42 ^{ab}	2
RJP Aromatic-2	937.33 ^{ab}	929.25	928.74	931.77 ^{abc}	3
RJP Aromatic-3	818.08 ^{bc}	877.55	966.83	887.49 ^c	6
RJP Aromatic-4	859.84 ^{ab}	916.69	955.95	910.83 ^{bc}	5
RJP Aromatic-5	889.65 ^{ab}	942.24	924.53	918.81 ^{bc}	4
Check varieties					
RJ22	972.32 ^a	1,025.76	1,042.19	1,013.42 ^a	1
PTT1	700.96 ^c	731.79	881.33	771.36 ^d	7
Mean	875.93	915.83	957.14	916.30	
CV (%)	7.60	10.49	6.68	10.02	

^{1/}Means in the same column followed by different letters are significantly different at 95% level by LSD.

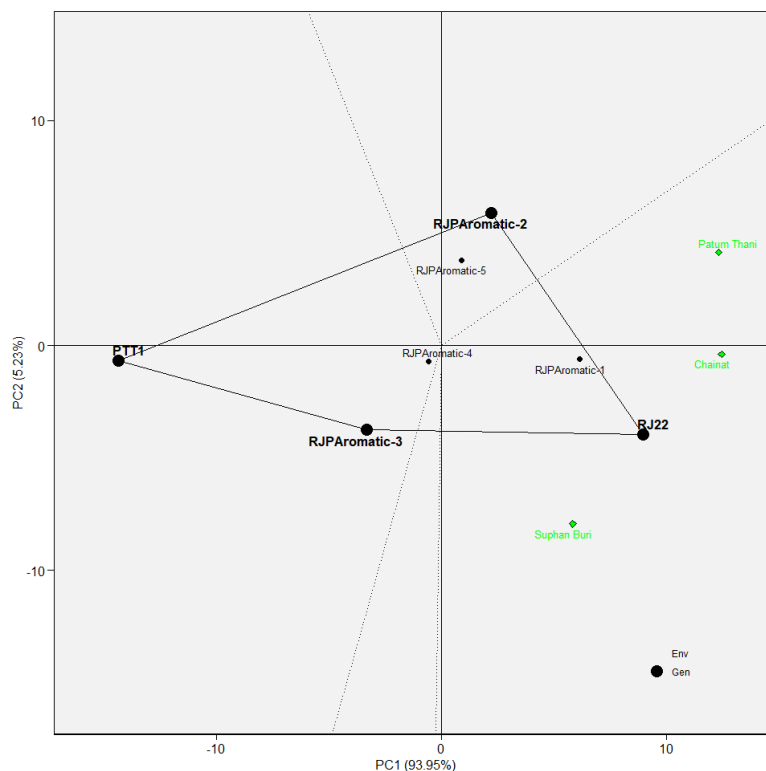


Figure 1 The GGE biplot design of genotype x environment interaction for yield of 5 improved aromatic rice lines/varieties by which-won-where model of GGE biplot

Remark: PC1 and PC2 represent the first and second principal components, respectively, which explain the major proportion of variation in genotype x environment (GxE) interaction in the GGE biplot analysis. RJP Aromatic-1, RJP Aromatic-2, RJP Aromatic-3, RJP Aromatic-4, and RJP Aromatic-5 denote the improved aromatic rice lines. RJ22 and PTT1 denotes the check varieties. Env refers to environment (Pathum thani, Chainat and Suphan Buri). Gen refers to genotype.

การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของลักษณะทางการเกษตร องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตของข้าวหอมสายพันธุ์ปรับปรุงใหม่ที่ปลูกใน 3 พื้นที่ ฤดูนาปี 2567 ผลการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยสถานที่ปลูก (Location) มีผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ต่ออายุเก็บเกี่ยวและจำนวนรวงต่อกอ แสดงให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมแต่ละพื้นที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของสายพันธุ์ข้าว แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อผลผลิต ($P > 0.05$) ปัจจัยสายพันธุ์ข้าว (Line) มีผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ต่อหลายลักษณะ ได้แก่ อายุเก็บเกี่ยว ความสูงต้น อัตราการติดเมล็ด และผลผลิตต่อไร่ แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างทางพันธุกรรมของแต่ละสายพันธุ์อย่างชัดเจน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์กับสถานที่ปลูก (Line x Location) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ต่ออายุเก็บเกี่ยว ความสูงต้น น้ำหนัก 100 เมล็ด และ อัตราการติดเมล็ด ซึ่งแสดงถึงการตอบสนองที่แตกต่างกันของแต่ละสายพันธุ์ต่อสภาพแวดล้อม ในลักษณะอื่น ๆ ได้แก่ ความยาวรวง จำนวนรวงต่อกอ และน้ำหนัก 100 เมล็ด ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 4) และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์กับสภาพแวดล้อม ในลักษณะผลผลิต แสดงว่าสภาพแวดล้อมทั้งสามแห่งไม่มีความแปรปรวนที่มีผลต่อการแสดงออกของพันธุ์ การเปรียบเทียบผลผลิต

ระหว่างสายพันธุ์จึงสะท้อนถึงความแตกต่างทางพันธุกรรมโดยตรง และสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสม่ำเสมอสามารถพิจารณาได้ว่ามีเสถียรภาพดีในสภาพแวดล้อมที่ไม่แตกต่างกันนี้ ซึ่งเหมาะสมสำหรับการคัดเลือกเพื่อทดสอบในขั้นตอนปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

Table 4 Combined analysis of variance for agricultural characteristics, yield components and yield of Improved Aromatic Rice Varieties on 3 locations in the wet season 2024

df	2				6				12				36				CV (%)
	Mean Squares																
	Location ^{1/}				Line				Line x Location				Error				
Day to harvesting (days)	91.00** (2.60)				541.48** (15.49)				5.33** (0.15)				6.65				2.13
Plant Hight	6.225 ^{ns} (0.13)				274.42** (5.60)				139.08** (2.84)				37.15				4.92
Panicle length	26.37 ^{ns} (6.43)				13.75* (3.35)				6.04 ^{ns} (1.47)				3.93				6.55
Panicles /plant	262.68* (10.02)				53.85 ^{ns} (2.05)				45.39 ^{ns} (1.73)				30.77				24.29
100 grains weight	0.03** (1.18)				0.66** (83.39)				0.06** (14.52)				0.04				1.28
Seed setting	27.58** (8.76)				77.98** (74.30)				8.88** (16.93)				0.07				0.05
Yield	34,628.8 ^{ns} (4.43)				53,488.5** (6.84)				4,185.7 ^{ns} (0.54)				5,920.5				8.40

^{1/}**, * Significant difference at 95%, 99% level, ns = not significantly different (P>0.05)

สรุป

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าข้าวหอมสายพันธุ์ปรับปรุงใหม่มีความแตกต่างทางพันธุกรรมและตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะอายุเก็บเกี่ยว ความสูงต้น อัตราการติดเมล็ด และผลผลิตต่อไร่ จากการวิเคราะห์ GGE biplot แบบ Which-Won-Where แสดงให้เห็นว่าสายพันธุ์ RJP Aromatic-2 และ พันธุ์ RJ22 ให้ผลผลิตสูงสุดในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี และจังหวัดชัยนาท ตามลำดับ สายพันธุ์ RJP Aromatic-4 และ RJP Aromatic-5 แสดงความเสถียรภาพดี เหมาะสมสำหรับปลูกในหลายพื้นที่ ในขณะที่สายพันธุ์ RJP Aromatic-1 ให้ผลผลิตสูงใกล้เคียงพันธุ์ RJ22 คุณภาพการขัดสีดีมาก อัตราการติดเมล็ดสูง (91.24%) และมีกลิ่นหอมใกล้เคียงพันธุ์ PTT1 ดังนั้น การคัดเลือกพันธุ์ข้าวหอมที่เหมาะสมกับพื้นที่เป้าหมายควรพิจารณาทั้งศักยภาพผลผลิตเฉลี่ยและเสถียรภาพของสายพันธุ์ในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เพื่อให้ได้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดีเหมาะสมสำหรับพื้นที่ชลประทานภาคกลางของประเทศไทย

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ บริษัท รวมใจพัฒนาความรู้ จำกัด ที่ให้การให้การสนับสนุนด้านงบประมาณงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมการข้าว. 2568. รายงานสถานการณ์ด้านข้าว. แหล่งข้อมูล https://files.ricethailand.go.th/files/2/documents/page_doc/files-rice-1756873478498.pdf. ค้นเมื่อ 9 ธันวาคม 2568.
 กรมพัฒนาที่ดิน. 2568. ระบบคำนวณปุ๋ย. แหล่งข้อมูล. https://osd101.ldd.go.th/search_fertilizer.php. ค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2568.

- กมลวรรณ เรียบร้อย, ศรีสวัสดิ์ ชันทอง, ธีรยุทธ ตูจันดา และสุริพร เกตุงาม. 2013. ยีนความหอมและลักษณะพื้นฐานทางอนุพันธุศาสตร์ของข้าวหอม. วารสารพันธุศาสตร์แห่งประเทศไทย.
- งามชื่น คงเสรี. 2536. คุณภาพเมล็ดทางเคมี. เอกสารประกอบการบรรยายการฝึกอบรมวิชาการหลังการเก็บเกี่ยว. ณ ห้องประชุมศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง วันที่ 20-30 ก.ย. 2536.
- โรจนพงศ์ ไชยสิทธิ์, ณัฐณี จุติโรจน์ปกรณ์, น้ำหวาน สุขคงเจริญ, สรรเสริญ จำปาทอง และชูศักดิ์ จอมพุท. 2025. การวิเคราะห์เสถียรภาพผลผลิตข้าวโพดไร่ลูกผสมก่อนการค้าที่พัฒนาโดยศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ. วารสารแก่นเกษตร. 53: 705-718.
- ลดารัตน์ ทันทิ, ฉันทมาศ เชื้อแก้ว, ศักดา คงสีลา, อุไรวรรณ คชสถิต และสุริพร เกตุงาม. 2568. การตรวจสอบลักษณะความหอมและคุณภาพการหุงต้มของข้าวเจ้าหอมสายพันธุ์ปรับปรุงต้านทานโรคไหม้และทนน้ำท่วมฉับพลัน. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 43: 328-340.
- สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์การค้า กระทรวงพาณิชย์. 2568. การศึกษาเรื่องสถานการณ์การค้าข้าวและโอกาสการพัฒนาสินค้าข้าวไทย. แหล่งข้อมูล. <https://uploads.tps.go.th/23-03-25%20สถานการณ์การค้าข้าวและโอกาสการพัฒนาส.pdf>. ค้นเมื่อ 8 ธันวาคม 2568.
- Eberhart, S. A., and W. A. Russell. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*. 6: 36-40.
- International Rice Research Institute (IRRI). 2014. Standard Evaluation System for Rice (SES). International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines.
- Suwannaporn, P., and A. R. Linnemann. 2008. Consumer preferences and buying criteria for specialty rice in Thailand and abroad. *Journal of Food Products Marketing*. 14: 63-74.
- Therdthai, N., K. Therdthai, and A. Suwanagul. 2020. Improving the quality of Thai jasmine rice for export. *Agricultural Science Journal*. 51: 85-93.
- Yan, W., and M. S. Kang. 2002. GGE biplot analysis: A graphical tool for breeders, geneticists, and agronomists. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Yan, W., L. A. Hunt, Q. Sheng, and Z. Szlavnic. Cultivar evaluation and mega-environment investigation based on the GGE biplot. *Crop Science*. 40: 597-605.