

อิทธิพลของระยะปลูกและอัตราปุ๋ยที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วหรั่งสายพันธุ์ใหม่

Effect of Plant Spacing and Fertilization Rates on Growth and Yield of New Bambara Groundnut Line

สถาพร โชติช่วง^{1*} และ สะฟีหียะ ราชนุช²

Sathaporn chotechung^{1*} and Saphiya Ratchanuch²

¹ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี กรมวิชาการเกษตร อ.อุททอง จ.สุพรรณบุรี 72160

¹Suphanburi Field Crops Research Center, Department of Agriculture, Uthong, Suphanburi, 72160

²ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา กรมวิชาการเกษตร อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

²Songkhla Field Crops Research Center, Department of Agriculture, Hat Yai, Songkhla, 90110

*Corresponding author: tha.mju70@gmail.com

Received: 23 September 2024; Accepted: 14 November 2024; Published: 1 December 2024

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิธีการเขตกรรมที่เหมาะสมสำหรับถั่วหรั่งสายพันธุ์ 23-1C-2-2 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระยะปลูกและอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมกับถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเด่น 23-1C-2-2 สำหรับใช้เป็นคำแนะนำให้แก่เกษตรกรและใช้เป็นข้อมูลเพื่อการขอรับรองพันธุ์ จัดการทดลองแบบ 3 x 3 Factorial in RCBD มี 9 กรรมวิธี 4 ซ้ำโดยปัจจัยที่ 1 คือ ระยะปลูก 3 ระยะ ได้แก่ 40 x 40, 50 x 50 และ 60 x 60 ซม. ปัจจัยที่ 2 คือ การใส่ปุ๋ยที่แตกต่างกัน 3 อัตรา ได้แก่ 0.5, 1.0 และ 1.5 เท่าของอัตราแนะนำ (โดยมีอัตราแนะนำเท่ากับ 3-9-6 กก./ไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O) ทำการทดลองในฤดูฝน ปี 2565 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ผลการศึกษา พบว่า ระยะปลูกและอัตราปุ๋ยไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตในถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเด่น 23-1C-2-2 การใช้ระยะปลูก 60 x 60 ซม. ส่งผลให้ถั่วหรั่งมีขนาดทรงพุ่มกว้างที่สุดเฉลี่ย 50.84 ซม. ขณะที่การปลูกระยะ 40 x 40 ซม. ให้ผลผลิตฝักสดและฝักแห้งสูงสุดเฉลี่ย 422 และ 123 กก./ไร่ ตามลำดับ การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 อัตราให้ผลผลิตฝักสดและฝักแห้งไม่แตกต่างกัน โดยผลผลิตฝักสดเฉลี่ยระหว่าง 309-328 กก./ไร่ และผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ยระหว่าง 91-94 กก./ไร่ นอกจากนี้การใช้ระยะปลูก 40 x 40 ซม. ยังส่งผลให้มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงสุดเฉลี่ย 66.91 % ดังนั้นควรปลูกถั่วหรั่งสายพันธุ์ 23-1C-2-2 ที่ระยะปลูก 40x40 ซม. และใส่ปุ๋ย 1.5-4.5-3 กก./ไร่ ของ N-P₂O₅ -K₂O เนื่องจากให้ผลผลิตฝักสดและผลผลิตฝักแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเป็น การลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยในการผลิตถั่วหรั่ง

คำสำคัญ: ถั่วหรั่ง; ระยะปลูก; อัตราปุ๋ย

ABSTRACT

This research study focuses on identifying appropriate cultivation methods for 23-1C-2-2 Bambara groundnut line. The objectives were to investigate the optimal plant spacing and fertilization rates suitable for this line. The findings aim to provide guidance for farmers and serve as data for certification purposes. The experimental design was 3 x 3 Factorial in RCBD with 9 treatment and 4 replications. The first factor was 3 plant spacing, which were 40 x 40, 50 x 50 and 60 x 60 cm. The second factor were 3 fertilization rates, which were 0.5, 1.0 and 1.5 times of the recommended rate (the recommended rate was 3-9-6 kg/rai of N-P₂O₅-K₂O). The experiment was conducted during the rainy season of 2022 at Songkhla Field Crops Research Center. The results showed that interactions were not detected between the effect of plant spacing and fertilization rates on the growth, yield and yield components of 23-1C-2-2 Bambara groundnut line. Using a spacing of 60 x 60 cm resulted in a maximum plant canopy of 50.84 cm. While the 40 x 40 cm produced the highest fresh pod yield and dry pod yield at 422 and 123 kg/rai, respectively. Applying all three fertilizer rates did not result in significant differences in fresh and dry pod yields. The average fresh pod yield ranged from 309 to 328 kg/rai, while the average dry pod yield ranged from 91 to 94 kg/rai. Additionally, using a plant spacing of 40 x 40 cm resulted in the highest average shelling percentage of 66.91%. Therefore, the 23-1C-2-2 Bambara groundnut line should be a spacing of 40 x 40 cm and adding fertilizer 1.5-4.5-3 kg/rai of N-P₂O₅-K₂O. because fresh and dry pod yields are non-statistically significant difference. and reduce costs from using fertilizer in Bambara groundnut.

Keywords: bambara groundnut; plant spacing; fertilization rates

คำนำ

ถั่วหรั่งเป็นพืช diploid คือ มีโครโมโซม 2 ชุด โดยมีจำนวน $2n = 22$ โครโมโซม (Jonah *et al.*, 2010) ถั่วหรั่งเป็นพืชที่สามารถทนต่อสภาพแห้งแล้งได้ดี โดยในช่วงเจริญเติบโตและออกดอกเป็นพืชที่ต้องการอุณหภูมิกลางวัน-กลางคืนเฉลี่ย 20-28 องศาเซลเซียส เป็นพืชที่ต้องการแสงแดด ต้องการปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 600-750 มิลลิเมตรต่อปี และให้ผลผลิตสูงหากมีปริมาณน้ำฝนไม่ต่ำกว่า 2,000 มิลลิเมตรต่อปี (Alhassan *et al.*, 2012) เจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีความร่วนซุย ได้แก่ ดินทราย ทรายร่วน ถึงดินร่วนปนทราย มีการระบายน้ำและอากาศได้ดี ไม่เป็นพื้นที่ที่มีน้ำขัง สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพดินกรดแต่ไม่ทนดินด่างและดินเค็ม โดยระดับความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสม คือระหว่าง 5.0-6.5 จัดเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูง ประกอบด้วยโปรตีน 18-24 % ไขมัน 6.0-6.5 % และคาร์โบไฮเดรต 60-63 % (Yusuf *et al.*, 2008) จัดได้ว่าถั่วหรั่งเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ปริมาณโปรตีนที่มากยังเหมาะสำหรับเป็นอาหารในมนุษย์และสัตว์ (Mkandiwire and Sibuga, 2002) ในแอฟริกันียมนำไปแปรรูปเป็นแป้งหรือต้มเป็นโจ๊ก (Swanevelde, 1998) ส่วนในประเทศไทย

ไทยนิยมบริโภคในรูปของผักต้มเท่านั้น เกษตรกรนิยมปลูกแซมในสวนยางพาราที่ปลูกใหม่โดยเป็นพืชเสริมรายได้ให้กับครอบครัว (Saetan and Krianyakul, 1987) ปัจจุบันถั่วหรั่งที่ผ่านการรับรองของกรมวิชาการเกษตรได้แก่ พันธุ์ กวก. สงขลา 1 และพันธุ์ กวก. สงขลา 2 พันธุ์ถั่วหรั่งที่ผ่านการรับรองมีเพียงสองพันธุ์ทำให้เกษตรกรขาดทางเลือกที่หลากหลายในการเลือกใช้พันธุ์และมีความต้องการพันธุ์ใหม่ ๆ ที่มีความเหมาะสมกับสภาพการปลูกในปัจจุบันมากยิ่งขึ้น จึงดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ให้ได้สายพันธุ์ถั่วหรั่งที่ให้ผลผลิตสูง มีรสชาติและลักษณะการเกษตรที่ดี ดำเนินการผสมตั้งแต่ปี 2551 คัดเลือกพันธุ์แบบบันทึกประวัติจนถึงชั่วที่ 9 และนำมาเปรียบเทียบพันธุ์ตามขั้นตอนต่างๆ จนได้สายพันธุ์ดีเด่น 23-1C-2-2 ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์สงขลา 1 (Chotechuang *et al.*, 2023) แม้ว่าจะได้พันธุ์ดีแต่หากไม่มีการเกษตรกรรมที่เหมาะสม อาจทำให้เกิดปัญหาในเรื่องการจัดการซึ่งจะส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิต อีกทั้งเกษตรกรมักใช้ระยะปลูกและปริมาณปุ๋ยที่ไม่เหมาะสมโดยมีการใช้ระยะปลูกระหว่าง 30 x 30 ถึง 100 x 100 ซม. และใช้ปุ๋ยสูตรต่างๆ เช่น 15-15-15 13-13-21 21-0-0 16-20-0 และปุ๋ยยูเรีย (Srisaengchan *et al.*, 1998) การใช้ระยะปลูกที่แคบเกินไปส่งผลให้พืชปลูกเจริญเติบโตไม่ดี หรือการใช้ระยะปลูกที่ห่างเกินไปถึงแม้จะทำให้พืชปลูกเจริญเติบโตได้ดี แต่เป็นการเพิ่มโอกาสในการแก่งแย่งของวัชพืชกับพืชปลูกมากขึ้น ทำให้เกษตรกรต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายจากการใช้แรงงานกำจัดวัชพืช อีกทั้งทำให้ได้จำนวนประชากรของพืชปลูกน้อยลง ส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตที่จะได้รับต่อหน่วยพื้นที่ตามลำดับ (Kwankaew and Chumthong, 2018) เพื่อหาวิธีการเกษตรกรรมที่เหมาะสมจึงดำเนินการศึกษา ระยะปลูกและอัตราปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเด่น 23-1C-2-2 เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการขอรับรองพันธุ์และเป็นคำแนะนำให้กับเกษตรกรต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

จัดการทดลองแบบ 3x3 Factorial in RCBD จำนวน 4 ซ้ำ มี 2 ปัจจัย ประกอบด้วย ปัจจัยที่ 1 คือ ระยะปลูก 3 ระยะ ได้แก่ 40 x 40, 50 x 50 และ 60 x 60 ซม. ปัจจัยที่ 2 คือการใส่ปุ๋ยที่แตกต่างกัน 3 อัตรา ได้แก่ 0.5, 1.0 และ 1.5 เท่าของอัตราแนะนำของพืชตระกูลถั่ว โดยมีอัตราแนะนำจากค่าวิเคราะห์ดินดังนี้ 100% N = 3 กก./ไร่, 100% P = 9 กก./ไร่, 100% K = 6 กก./ไร่ (กรมวิชาการเกษตร, 2021) มี 9 กรรมวิธีประกอบด้วย

1. ระยะปลูก 40 x 40 ซม. ใส่ปุ๋ย 0.5 เท่าของอัตราแนะนำ เท่ากับ อัตรา 1.5-4.5-3 กก./ไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O
2. ระยะปลูก 40 x 40 ซม. ใส่ปุ๋ย 1.0 เท่าของอัตราแนะนำ เท่ากับ อัตรา 3-9-6 กก./ไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O
3. ระยะปลูก 40 x 40 ซม. ใส่ปุ๋ย 1.5 เท่าของอัตราแนะนำ เท่ากับ อัตรา 4.5-13.5-9 กก./ไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O
4. ระยะปลูก 50 x 50 ซม. ใส่ปุ๋ย 0.5 เท่าของอัตราแนะนำ เท่ากับ อัตรา 1.5-4.5-3 กก./ไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O

5. ระยะปลูก 50 x 50 ซม. ใส่ปุ๋ย 1.0 เท่าของอัตราแนะนำ เท่ากับ อัตรา 3-9-6 กก./ไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O
6. ระยะปลูก 50 x 50 ซม. ใส่ปุ๋ย 1.5 เท่าของอัตราแนะนำ เท่ากับ อัตรา 4.5-13.5-9 กก./ไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O
7. ระยะปลูก 60 x 60 ซม. ใส่ปุ๋ย 0.5 เท่าของอัตราแนะนำ เท่ากับ อัตรา 1.5-4.5-3 กก./ไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O
8. ระยะปลูก 60 x 60 ซม. ใส่ปุ๋ย 1.0 เท่าของอัตราแนะนำ เท่ากับ อัตรา 3-9-6 กก./ไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O
9. ระยะปลูก 60 x 60 ซม. ใส่ปุ๋ย 1.5 เท่าของอัตราแนะนำ เท่ากับ อัตรา 4.5-13.5-9 กก./ไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อำเภอสทิงพระ จังหวัดสงขลา ระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2565 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2565 สมบัติทางเคมีของดินในแปลงทดสอบก่อนปลูกพืชมีดังนี้ เป็นดินร่วนมีความเป็นกรดจัดมี pH 4.99 และมีอินทรียวัตถุระดับต่ำ 0.68 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำ 7.19 มก./กก. โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่ำ 16.05 มก./กก. ปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ 23-1C-2-2 ใช้ระยะปลูกตามกรรมวิธี โดยระยะปลูก 40 x 40 และ 50 x 50 ใช้แปลงย่อยขนาด 4 x 5 ม. พื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 2 x 4 ม. ส่วนระยะปลูก 60 x 60 ใช้แปลงย่อยขนาด 3.6 x 4.8 ม. พื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 2.4 x 3.6 ม. ดำเนินการปลูกโดยหยอด 3 เมล็ด/หลุม หลังการปลูกฉีดพ่นด้วยสารควบคุมวัชพืชอะลาคลอร์อัตรา 600 มล./น้ำ 80 ลิตร หลังออกถอนแยกเหลือ 2 ต้น/หลุม เมื่ออายุได้ 3 สัปดาห์หลังออก ใส่ปุ๋ยแตกต่างกันตามที่กำหนดในกรรมวิธีการทดลอง และพูนโคนกลบปุ๋ยเป็นร่องยาว ซึ่งต้องระวังไม่ให้ดินทับต้นและปลายยอดของถั่วเหลือง พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช 7-10 วัน/ครั้ง เก็บเกี่ยวถั่วเหลืองเมื่ออายุ 120 วัน โดยสังเกตจากสภาพของต้น การแห้งเหี่ยวของใบ และการเปลี่ยนสีของฝักจากสีขาวเป็นสีน้ำตาล

บันทึกข้อมูลการวิเคราะห์สมบัติของดิน ค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต โดยบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ขนาดทรงพุ่มวัดเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มที่อายุ 60 วันหลังปลูก จำนวน 20 ต้นต่อแปลงย่อย ความสูงวัดความสูงที่อายุ 60 วันหลังปลูก โดยสุ่มวัดความสูงจากโคนระดับผิวดินถึงปลายใบที่สูงที่สุด จำนวน 20 ต้นต่อแปลงย่อย ข้อมูลผลผลิต ได้แก่ ผลผลิตฝักสด ซึ่งผลผลิตตามพื้นที่เก็บเกี่ยวตามที่ระบุในแต่ละแปลงย่อย ผลผลิตฝักแห้ง ซึ่งผลผลิตเมื่อมีเมล็ดมีความชื้น 11 เปอร์เซ็นต์ และข้อมูลองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ น้ำหนัก 100 เมล็ด สุ่มเมล็ดตัก 100 เมล็ดชั่งน้ำหนัก เปอร์เซ็นต์กะเทาะคำนวณได้จากน้ำหนักเมล็ด/น้ำหนักฝัก x 100 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทางสถิติ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น P<0.05 และ P<0.01 (Gomez and Gomez, 1984)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ขนาดทรงพุ่ม และความสูงของถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเด่น 23-1C-2-2

ขนาดทรงพุ่มของถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเด่น 23-1C-2-2 จากการใช้ระยะปลูกที่ต่างกัน พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยการใช้ระยะปลูก 60 x 60 ซม. ซึ่งเป็นระยะปลูกที่กว้างที่สุดส่งผลให้ถั่วหรั่งสายพันธุ์ 23-1C-2-2 มีขนาดทรงพุ่มกว้างที่สุดเฉลี่ย 50.84 ซม. แต่การใช้ระยะปลูกที่แตกต่างกันไม่ทำให้ความสูงมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าความสูงเฉลี่ยระหว่าง 26.76-27.74 ซม. การใส่ปุ๋ยที่แตกต่างกัน 3 อัตรา ได้แก่ 0.5, 1.0 และ 1.5 เท่าของอัตราแนะนำ ส่งผลให้ขนาดทรงพุ่ม และความสูงของถั่วหรั่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 46.16-47.29 ซม. และมีความสูงเฉลี่ยระหว่าง 26.97-27.31 ซม. และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะปลูกและอัตราปุ๋ยที่ต่างกันที่มีอิทธิพลต่อขนาดทรงพุ่ม และความสูงของถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเด่น 23-1C-2-2 (Table 1)

Table 1 Plant canopy and plant height of bambara groundnut line 23-1C-2-2.

Spacings (cm)	kg/rai of N-P ₂ O ₅ -K ₂ O			Mean	kg/rai of N-P ₂ O ₅ -K ₂ O			Mean
	1.5-4.5-3	3-9-6	4.5-13.5-9		1.5-4.5-3	3-9-6	4.5-13.5-9	
Plant canopy (cm)					Plant height (cm)			
40 x 40	45.09	42.34	44.60	44.01 b	27.90	27.83	27.50	27.74
50 x 50	44.78	45.87	46.76	45.80 b	26.63	26.23	27.44	26.76
60 x 60	51.71	50.28	50.53	50.84 a	27.41	26.85	26.05	26.77
Mean	47.19	46.16	47.29		27.31	26.97	26.99	
F-test								
Spacing		**				ns		
Fertilization		ns				ns		
Interaction		ns				ns		
C.V. (%)		6.94				3.73		

Means in the same column with the same letters are not significantly different by Duncan multiple range test. ns = non-statistically significant difference; ** = statistically significant difference at $p < 0.01$

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นได้ชัดเจนว่า การใช้ระยะปลูกที่กว้างขึ้น (60 x 60 ซม.) ส่งผลต่อขนาดทรงพุ่มให้มีขนาดที่กว้างขึ้น เนื่องจากระยะปลูกที่กว้างทำให้การแข่งขันในปัจจัยด้านแสงแดดและธาตุอาหารที่มีอยู่ลดลง (Kwankaew and Chumthong, 2018) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Obidiebube *et al.* (2019) ศึกษาการใช้ระยะปลูกถั่วหรั่ง 4 ระยะ ได้แก่ 15 x 30, 25 x 30, 35 x 30 และ 45 x 30 ซม. พบว่า การใช้ระยะปลูกที่แตกต่างกันทำให้ขนาดทรงพุ่มมีความแตกต่างทางสถิติ และเมื่อใช้ระยะปลูก 45 x 30 ซึ่งเป็นระยะกว้างมากที่สุด ส่งผลต่อทรงพุ่มทำให้มีขนาดที่กว้างที่สุด ถึงแม้ว่าการใส่ปุ๋ยทำให้ขนาดทรงพุ่ม และความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ และสอดคล้องกับการทดลองของ Tyoakoso *et al.* (2019) ที่ศึกษาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 20

25 30 กก./เฮกตาร์ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติด้านความสูงของถั่วหรั่ง และการทดลองของ Effa *et al.* (2019) ที่ศึกษาการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตรา 0 45 60 75 กก./เฮกตาร์ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติด้านความสูงของถั่วหรั่งเช่นเดียวกัน อัตราปุ๋ยที่ไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตนั้นอาจเนื่องจากพันธุ์ที่ต่างกันและการใส่ปุ๋ยในระดับต่างๆ ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของต้นถั่วหรั่ง นอกจากนี้ การทดลองของ Adeyeye *et al.* (2019) ที่ศึกษาการใช้พันธุ์ที่แตกต่างกันกับอัตราปุ๋ยในระดับต่างๆ พบว่า ถั่วหรั่งในแต่ละพันธุ์มีการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยที่ต่างกัน ในพันธุ์แบล็คการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 60 กก.ต่อเฮกตาร์ ส่งผลให้ต้นสูงที่สุด แต่ในพันธุ์ไวท์การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 30 กก.ต่อเฮกตาร์ให้ต้นสูงที่สุด

ผลผลิตฝักสด และผลผลิตฝักแห้งของถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเดน 23-1C-2-2

ผลผลิตฝักสด และผลผลิตฝักแห้งของถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเดน 23-1C-2-2 จากการใช้ระยะปลูกที่ต่างกัน พบว่า ระยะปลูกส่งผลให้ผลผลิตฝักสดและแห้งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยการใช้ระยะปลูก 40 x 40 ซม. ทำให้ผลผลิตฝักสดและฝักแห้งสูงสุดเฉลี่ย 422 และ 123 กก./ไร่ ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับใช้ระยะปลูก 50 x 50 และ 60 x 60 ซม. เมื่อพิจารณาการให้ปุ๋ยอัตราในระดับ 0.5, 1.0 และ 1.5 เท่าของอัตราแนะนำ ให้ผลผลิตฝักสดและผลผลิตฝักแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ กล่าวคือ การใช้ระดับอัตราปุ๋ยที่เพิ่มขึ้นไม่มีผลทำให้ผลผลิตฝักสดและผลผลิตฝักแห้งของถั่วหรั่งพันธุ์ 23-1C-2-2 เพิ่มขึ้น โดยมีผลผลิตฝักสดเฉลี่ยระหว่าง 309-328 กก./ไร่ และผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ยระหว่าง 91-94 กก./ไร่ และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะปลูกและอัตราปุ๋ยที่ต่างกันที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตฝักสด และผลผลิตฝักแห้งของถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเดน 23-1C-2-2 (Table 2)

จากผลการศึกษาเห็นได้ว่าการใช้ระยะปลูกที่แคบ 40 x 40 ซม. ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kwankaew and Chumthong (2018) ที่ศึกษาการใช้ระยะปลูกถั่วหรั่ง 4 ระยะ ได้แก่ 60 x 30, 60 x 40, 60 x 50 และ 60 x 60 ซม. พบว่าการจัดระยะปลูกที่แคบลงทำให้ จำนวนต้นต่อไร่เพิ่มขึ้น โดยถั่วหรั่งที่ปลูกด้วยระยะ 60 x 30 ซม. มีจำนวนต้นสูงสุด ทำให้ผลผลิตถั่วหรั่งมีน้ำหนักฝักต่อไร่สูงสุด ส่วนระยะปลูก 60 x 60 ซม. ซึ่งเป็นระยะกว้างที่สุด มีจำนวนต้นต่ำที่สุด จึงส่งผลให้ผลผลิตถั่วหรั่งมีน้ำหนักฝักต่อไร่ต่ำสุด ซึ่งให้ผลการทดลองเช่นเดียวกับ Obidiebube *et al.* (2019) เมื่อใช้ระยะปลูกที่แคบที่สุด 15 x 30 ซม. ให้น้ำหนักฝักสูงสุด การปลูกด้วยระยะแคบทำให้จำนวนต้นของพืชปลูกต่อพื้นที่เพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้เกิดการแข่งขันการได้รับปัจจัยการผลิตที่เพิ่มขึ้น ถึงแม้พันธุ์การค่าจะมีพื้นฐานพันธุกรรมดีที่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่หากใช้ระยะปลูกที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้แสดงศักยภาพของพันธุ์ออกมาไม่เต็มที่ ซึ่งการใช้ระยะปลูกที่เหมาะสมผลผลิตจะเพิ่มสูงขึ้น ดังเช่นการทดลองของ Akpalu *et al.* (2012) ที่ศึกษาการใช้พันธุ์และระยะปลูกที่ต่างกัน พบว่า การใช้ระยะปลูกที่แคบที่สุดทำให้ผลผลิตในแต่ละพันธุ์เพิ่มสูงสุด แสดงให้เห็นว่าแม้จะใช้พันธุ์ที่ต่างกัน การใช้ระยะปลูกที่แคบส่งผลโดยตรงทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม จากผลการศึกษาขึ้น การทดลองอัตราปุ๋ยในระดับต่างๆ ให้ผลผลิตฝักสดและฝักแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Tyoakoso *et al.* (2019) ที่ศึกษาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่าง ๆ และระยะปลูกที่ต่างกัน พบว่า ผลผลิตของถั่วหรั่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกับการทดลองของ Effa *et al.* (2019) ที่ศึกษาการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตรา 0, 45, 60 และ 75 กก./เฮกตาร์ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติด้านผลผลิตของถั่วหรั่ง

Table 2 Fresh pod yield and dry pod yield of bambara groundnut line 23-1C-2-2.

Spacings (cm)	kg/rai of N-P ₂ O ₅ -K ₂ O			Mean	kg/rai of N-P ₂ O ₅ -K ₂ O			Mean
	1.5-4.5-3	3-9-6	4.5-13.5-9		1.5-4.5-3	3-9-6	4.5-13.5-9	
fresh pod yield (kg/rai)				dry pod yield (kg/rai)				
40 x 40	427	456	383	422 a	126	133	111	123 a
50 x 50	257	290	300	282 b	78	81	84	81 b
60 x 60	243	239	299	260 b	70	69	85	74 b
Mean	309	328	327		91	94	93	
F-test								
Spacing	**		**					
Fertilization	ns		ns					
Interaction	ns		ns					
C.V. (%)	18.93		18.53					

Means in the same column with the same letters are not significantly different by Duncan multiple range test. ns = non-statistically significant difference; ** = statistically significant difference at $p < 0.01$

น้ำหนักร 100 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์กะเทาะของถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเด่น 23-1C-2-2

น้ำหนักร 100 เมล็ดของถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเด่น 23-1C-2-2 จากการใช้ระยะปลูกที่ต่างกัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีน้ำหนักร 100 เมล็ดเฉลี่ยที่ 59.95-62.28 กรัม เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมื่อใช้ระยะปลูกที่ต่างกัน พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยการใช้ระยะปลูก 40 x 40 ซม. ส่งผลให้มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงสุดเฉลี่ย 66.91 % การใส่ปุ๋ยที่แตกต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ 0.5, 1.0 และ 1.5 เท่าของอัตราแนะนำ ส่งผลให้น้ำหนักร 100 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์กะเทาะของถั่วหรั่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีน้ำหนักร 100 เมล็ดเฉลี่ยระหว่าง 59.28-62.74 กรัม และมีเปอร์เซ็นต์กะเทาะเฉลี่ยระหว่าง 65.19-65.85 และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะปลูกและอัตราปุ๋ยที่ต่างกันที่มีอิทธิพลต่อน้ำหนักร 100 เมล็ด และเปอร์เซ็นต์กะเทาะของถั่วหรั่งสายพันธุ์ดีเด่น 23-1C-2-2 (Table 3)

จากผลการศึกษาเห็นได้ว่าการใช้ระยะปลูกที่ต่างกันในถั่วหรั่งสายพันธุ์ 23-1C-2-2 ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของน้ำหนักร 100 เมล็ด สอดคล้องกับงานวิจัยของของ Akpalu *et al.* (2012); Kwankaew and Chumthong (2018) ที่ศึกษาระยะปลูกที่ต่างกันและพบว่าระยะปลูกไม่ทำให้น้ำหนักร 100 เมล็ดเพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์กะเทาะหรือเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักร 100 เมล็ดต่อน้ำหนักร 100 เมล็ดเพิ่มขึ้น บ่งบอกถึงลักษณะความหนาบางเปลือก เช่น พันธุ์โพนาน 9 มีเปลือกบางจึงทำให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงกว่าพันธุ์อื่นมีลักษณะเปลือกหนา ผักใหญ่ ซึ่งจะพบปัญหาเมล็ดไม่เต็มฝัก ผักลีบหรือฝักที่ภายในไม่มีเมล็ด (Kongkham, 2007) จากผลการศึกษา (Table 4) เห็นได้ว่าการใช้ระยะปลูก 40 x 40 ซม. ให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะสูงสุด ซึ่งไม่เป็นไปในทางเดียวกับการศึกษาของ Akpalu *et al.*, (2012) ที่พบว่าระยะปลูกที่ต่างกันไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์กะเทาะมีความแตกต่างกัน และจากผลการศึกษาพบว่า การใส่อัตราปุ๋ยในอัตราต่างๆ ไม่ส่งผลต่อน้ำหนักร 100 เมล็ด สอดคล้องกับ

งานวิจัยของ Tyoakoso *et al.* (2019) ที่พบว่าการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับต่าง ๆ และระยะปลูกที่แตกต่างกันไม่ทำให้น้ำหนัก 100 เมล็ดมีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อีกทั้งยังไม่มีพบปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างระยะปลูกและอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีผลต่อน้ำหนัก 100 เมล็ด

Table 3 100 seed weight and shelling percentage of bambara groundnut line 23-1C-2-2.

Spacings (cm)	kg/rai of N-P ₂ O ₅ -K ₂ O			Mean	kg/rai of N-P ₂ O ₅ -K ₂ O			Mean
	1.5-4.5-3	3-9-6	4.5-13.5-9		1.5-4.5-3	3-9-6	4.5-13.5-9	
100 seed weight (g)					Shelling percentage			
40 x 40	63.15	60.25	63.44	62.28	66.42	67.11	67.20	66.91 a
50 x 50	61.33	56.72	61.81	59.95	65.81	63.86	64.41	64.69 b
60 x 60	61.09	60.88	62.99	61.65	64.78	64.61	65.94	65.11 b
Mean	61.85	59.28	62.74		65.67	65.19	65.85	
F-test								
Spacing		ns				**		
Fertilization		ns				ns		
Interaction		ns				ns		
C.V. (%)		9.72				1.52		

Means in the same column with the same letters are not significantly different by Duncan multiple range test. ns = non-statistically significant difference; ** = statistically significant difference at $p < 0.01$

สรุป

ระยะปลูกมีผลต่อขนาดทรงพุ่ม ผลผลิตฝักสด ผลผลิตฝักแห้ง และเปอร์เซ็นต์กะเทาะ โดยขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นตามระยะปลูกที่กว้างขึ้น ส่วนผลผลิตฝักสด ผลผลิตฝักแห้ง และเปอร์เซ็นต์กะเทาะเพิ่มขึ้นตามระยะปลูกที่แคบลง โดยการใช้ระยะปลูก 40 x 40 ซม. ให้ผลผลิตฝักสดและผลผลิตฝักแห้งสูงที่สุด ส่วนอัตราปุ๋ยให้ผลผลิตฝักสดและแห้งไม่แตกต่างทางสถิติ ดังนั้นควรปลูกถั่วหรั่งพันธุ์ 23-1C-2-2 ที่ระยะ 40 x 40 ซม. ใช้ปุ๋ยที่อัตรา 0.5 เท่า หรือ 1.5-4.5-3 กก./ไร่ เนื่องจากให้ผลผลิตฝักสดและผลผลิตฝักแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเป็นการลดต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายจากการใช้ปุ๋ยในการผลิตถั่วหรั่ง

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สนับสนุนมูลฐาน (fundamental fund) ปี 2565 สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สทว.)

เอกสารอ้างอิง

- Adeyeye, A.S., A.E. Dimas, K.K. Olalekan, W.A. Lamidi, H.J. Othman and M.A. Ishaku. 2019. The Effect of organic and inorganic nutrient sources on the growth and seed yield of Bambara Nut (*Vigna Subterranean* (L) Verdc) Variety. World Journal of Agriculture and Soil Science. 2(3): 1-9.
- Akpalu, M. M., J. Sarkodie-Addo and S. E. Akpalu. 2012. Effect of Spacing on Growth and Yield of Five Bambara Groundnut (*Vigna Subterranea* (L) Verdc.) Landraces. Journal of Science and Technology. 32(2): 9-19.
- Alhassan, G.A., B.A. Kalu and O.M. Egbe. 2012. Influence of planting densities on the performance of intercropped Bamabra groundnut with Cowpea in Makurdi Benue State Nigeria. International Journal of Development and Sustainability. 1(3) 860-879.
- Chotechuang, S., S. Boonratsamee, S. Jongthitnon, P. Kinnaret, S. Rachanuch, J. Rodthuk, A. Kongisaro, N. Chusinuan, S. Phaoblek, C. Kongnakorn and J. Suwanprasert. 2023. Farmer fields yield trials : Bambara groundnut lines derived from series 2008-2009 crosses. Khon Kaen Agriculture Journal. 51(2): 149-156. (in Thai)
- Department of Agriculture. 2021. Recommendations for using fertilizers for economic crops. Agricultural Production science Research and Development Division, Department of Agriculture. 1-100. (in Thai)
- Effa, E.B., F.A. Nwagwu, E.O. Osai and J.O. Shiyam. 2019. Growth and yield response of Bambara groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc) to varying densities and Phosphate fertilizer rates in Calabar, South Eastern Nigeria. Journal of Biology Agriculture and Healthcare. 6: 14 - 20.
- Gomez, K.A., and A.A. Gomez. 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research 2nd Ed. John Wiley & Sons.
- Jonah, P.M., O.T.Adeniji and D.T. Wammanda. 2010. Genetic correlations and path analysis in bambara groundnut (*Vigna subterranea*). Journal of Agriculture & Social Sciences. 6: 1-5.
- Kongkham, K. 2007. Responses of peanut to soil improvement by organic fertilizer and Gypsum. Suthep sub-district, mung district Chiang Mai province. MS Thesis, Chiang Mai University. (in Thai)
- Kwankaew, T. and A. Chumthong. 2018. Effect of plant spacing on growth yield and yield components of bambara groundnut cultivar Songkhla 1. Thai Science and Technology Journal. 28(2): 322 - 330. (in Thai)

- Mkandiwire, F.L. and K. P. Sibuga. 2002. Yield Response of Bambara Groundnut to Plant Population and Seedbed Type. *Africa Crop Science Journal*. 10: 39 – 49.
- Obidiebube, E., S. Akparobi, P. Erutor, and U. Achebe. 2019. Effect of spacings on the growth and yield of Bambara groundnut (*Vigna Subterranea* (L) Verdc.) in Asaba Delta State. *Global Journal of Agricultural Research*. 7(3): 9 - 13.
- Saetan, J. and W, Krianyakul. 1987. Preliminary study on botanical characteristics planting method yield of bambara groundnut. *In Proc. 12th Plant Sciences Kasetsart University*, 3 - 6 February 1987. 225-231. (in Thai)
- Srisaengchan, S., P. Wisetsin and S. Wisarthaphong. 1998. Production and marketing conditions of bambara groundnut by farmers in the southern region. Department of Agricultural Extension. 1-78. (in Thai)
- Swanevellder, C.J. 1998. Bambara food for Africa (*Vigna subterranea*). National Department of Agriculture Republic of South Africa. 1-66.
- Tyoakoso, M. M., B. B. Jakusko and M. Anayib. 2019. Effects of Nitrogen rate on growth and yield of Bambara groundnut (*Vigna sunterranea* (L.) Verdc,) in Jalingo, Taraba State. *International Journal of Research Granthaalayah*. 7(12): 67-76.
- Yusuf, A. A., H. Ayedun and L. Sanni. 2008. Chemical composition and functional properties of raw and roasted Nigerian benniseed (*Sesamum indicum*) and Bambara groundnut (*Vigna subterranea*). *Food Chemistry*. 111(2):277-282.