ศักยภาพของถั่วฝักยาวสีม่วงพันธุ์ใหม่ภายใต้สภาพอินทรีย์แบบแปลงเปิดเปรียบเทียบกับการปลูกภายใต้ระบบการให้ปุ๋ยเคมีในโรงเรือนพลาสติก

The Potential of New Purple Yardlong Bean Varieties in Open-Field Organic Farming Compared with Chemicals Management under Plastic Net-House

นิอร งามฮุย[1] สุพจน์ บุญแรง[2] และ พวงเพชร พิมพ์จันทร์[1*]

Nion Ngamhui[1] Supot Boonraeng [2] and Paongpetch Phimchan[1*]

Received date: 21 พ.ย. 65 Revised date: 17 ส.ค. 66 Accepted date: 1 ก.ย. 66

DOI: https://doi.org/10.55003/kmaj.2024.04.29.011

บทคัดย่อ

ถั่วฝักยาวสีม่วงพันธุ์ "ม่วงราชมงคล" เป็นพันธุ์แท้ที่ปรับปรุงพันธุ์ภายใต้ระบบอินทรีย์ เพื่อทดสอบศักยภาพของพันธุ์จึงวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 20 ต้น โดยมีพันธุ์เปรียบเทียบคือพันธุ์สิรินธรเบอร์ 1 และพันธุ์ลายเสือจักรพันธ์ ระหว่างเดือนกันยายน-พฤศจิกายน พ.ศ. 2563 ภายใต้ระบบการปลูก 2 ระบบคือ 1) การปลูกในระบบอินทรีย์แบบแปลงเปิด และ 2) การปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมีในโรงเรือน พบว่าถั่วฝักยาวพันธุ์ใหม่มีลักษณะแตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบ ทั้งดอก ผล และเมล็ดพันธุ์ สำหรับการเจริญเติบโตด้านความยาวเถาและจำนวนกิ่งแขนงนั้นมีความแตกต่างทางสถิติทั้งระบบการปลูก พันธุ์ และปฏิกิริยาสัมพันธ์ของระบบปลูกและพันธุ์ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3-6 หลังปลูก การปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมีในโรงเรือนนั้นถั่วฝักยาวมีความยาวเถาและจำนวนกิ่งมากกว่าระบบอินทรีย์ และพบว่าพันธุ์ม่วงราชมงคลและพันธุ์สิรินธรเบอร์ 1 มีความสูงต้นมากที่สุดทั้งสองระบบปลูก `นอกจากนี้แล้วพบอิทธิพลของระบบปลูกต่อผลผลิต ซึ่งการปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมีในโรงเรือนให้ผลผลิตสูงด้านจำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝักรวม และน้ำหนักต่อฝัก คือ 34.91 ฝัก/ต้น 815.11 กรัม/ต้น และน้ำหนักฝัก 26.67 กรัม/ฝัก ตามลำดับ อย่างไรก็ตามพันธุ์ม่วงราชมงคลนั้นมีจำนวนฝัก 27.15 ฝัก/ต้น น้ำหนักฝักรวม 611.83 กรัม/ต้น และน้ำหนักฝัก 26.41 กรัม/ฝัก ซึ่งใกล้เคียงกับพันธุ์สิรินธรเบอร์ 1 ทั้งด้านการเจริญเติบโต ผลผลิต ค่าคะแนนความสม่ำเสมอของพันธุ์ และความแข็งแรงของพันธุ์ทั้งระบบอินทรีย์และเคมี

คำสำคัญ: ถั่วฝักยาว พันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ อินทรีย์

Abstract

The purple yardlong bean "Muang Rachamongkol" is a pure line variety and was improved under organic farming. To examine this variety potential, a randomized complete block design was planned with 4 replications of 20 plants each, in comparison with two varieties: "Sirindhorn#1" and "Laisua Jakkaparn". These bean varieties were grown during September-November 2020 under 2 production systems; 1) organic system under open-field and 2) under plastic net-house. The results showed that the characteristics of the new variety such as flower, fruit, and seed characters differed from the comparative varieties. For plant growth including plant height and the number of branches, and the interaction between the production system and varieties during the 3rd-6th weeks after planting were found to be significantly different. Plants grown under a chemical system showed a higher plant height and number of branches than an organic system, and varieties "Muang Rachamongkol" and "Sirindhorn#1" showed the highest plant height in both conditions. In addition, the

[1] สาขาพืชศาสตร์ สิ่งทอและการออกแบบ คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ 56000

[2] ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50300

[1] Department of Plant Science, Textile, and design, Faculty of Agriculture and Technology, Rajamangala University of Technology Surin Campus 56000

[2] Department of Agro-Industry, Faculty of Agricultural Technology, Chiang Mai Rajabhat University 50300

* Corresponding author: paongpetch@gmail.com

influence of the production system was observed with the chemical system which showed the high number of pods, total pod yield, and pod weight of 34.91 pod/plant, 815.11 g/plant, and 27.67 g/pod, respectively. "Muang Rachamongkol" showed 27.15 pod/plant, 611.83 g/plant, and 26.41 g/pod, which was similar to the responses of "Sirindhorn#1" for the growth, yield, uniformity score, and plant vigor score in both of organic and chemical conditions.

Keywords: yardlong bean, variety, breeding, seed, organic

คำนำ

ในปีเพาะปลูก 2563 ประเทศไทยมีการปลูกถั่วฝักยาวครอบคลุม 73 จังหวัด พื้นที่ปลูกรวม 48,714 ไร่ ผลผลิตรวม 58,292 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 865 กิโลกรัม/ไร่ ราคาจำหน่ายเฉลี่ย 26.46 บาท/กิโลกรัม (Department of Agricultural Extension [DOAE], 2019) ซึ่งส่วนใหญ่มีการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิต ดังนั้นถั่วฝักยาวจึงเป็นพืชผักที่ติดอันดับ 1 ใน 5 ที่มีสารเคมีตกค้างเกินค่ามาตรฐาน (Prasopsuk et al., 2014; Poophalee, Wongwattanasathien et al., 2016; Liaotrakoon et al., 2020) การนำเอาผงถ่าน ด่างทับทิม หรือผลิตภัณฑ์ล้างทำความสะอาดผักและผลไม้ รวมทั้งการนำสารสกัดจากธรรมชาติเช่นจากใบรางจืดและใบย่านางมาใช้สามารถช่วยกำจัดสารเคมีที่ปนเปื้อนในผักได้ (Sanyapueng & Lauprasert, 2017) การผลิตถั่วฝักยาวในระบบอินทรีย์จัดเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้ ปัจจุบันถั่วฝักยาวอินทรีย์เป็นการผลิตของเกษตรกรรายย่อย หรือกลุ่มเกษตรกรที่มีตลาดเฉพาะ เช่น จำหน่ายในซุปเปอร์มาเก็ต ตลาดสินค้าเกษตรอินทรีย์ หรือตลาดออนไลน์ โดยราคาขายในปัจจุบัน 60-100 บาท/กิโลกรัม (Department of Internal Trade [DIT], 2020) เห็นได้ว่าปริมาณผลผลิตถั่วฝักยาวอินทรีย์ออกสู่ตลาดน้อย ไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งในกระบวนการผลิตนั้นอาจเกิดจากการขาดการจัดการปัจจัยการผลิตที่สำคัญ ได้แก่ พันธุกรรม สิ่งแวดล้อมและการจัดการที่เหมาะสม

ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ได้กำหนดพันธุ์พืชที่ใช้ต้องมาจากการปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีมาตรฐาน (Conventional breeding) และเป็นเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตภายใต้ระบบอินทรีย์ หรือในกรณีจัดหาไม่ได้สามารถใช้เมล็ดพันธุ์ที่ผลิตในระบบทั่วไปแต่เป็นเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้คลุกสารเคมี (Organic Agriculture Certification Thailand [ACT], 2019) ปัจจุบันเกษตรกรยังใช้เมล็ดพันธุ์การค้าของภาคเอกชนในการผลิตถั่วฝักยาวอินทรีย์ โดยถั่วฝักยาวพันธุ์การค้ามีการปรับปรุงพันธุ์ภายใต้ระบบเคมีมาโดยตลอด และมีการคลุกสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชหรือฮอร์โมนเคลือบเมล็ด ซึ่งการทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์ให้ปลอดจากสารเคมีดังกล่าวจัดเป็นเรื่องที่ทำได้ค่อนข้างยาก อีกทั้งการนำพันธุ์การค้ามาผลิตภายใต้ระบบอินทรีย์นั้นทำให้ผลผลิตลดลงอย่างชัดเจน (Chanapa & Benchasri, 2015) ดังนั้นการใช้เมล็ดพันธุ์อินทรีย์ในระบบการผลิตผักอินทรีย์จึงเป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพ โดย Khamsee et al. (2018) ได้แนะนำหลักการผลิตพืชผักในระบบอินทรีย์นั้นต้องการพันธุ์พืชที่ไม่แตกต่างจากระบบทั่วไปมากนัก แต่ต้องเป็นสายพันธุ์ที่สามารถหาอาหารได้เก่ง ปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงและต้านทานโรคแมลงได้มากกว่าพันธุ์พืชทั่วไป และเพื่อความยั่งยืนควรเป็นพันธุ์แท้ที่เกษตรกรสามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เองในฤดูถัดไปได้ ซึ่งปัจจุบันมหาวิทยาลัยแม่โจ้มีพันธุ์ถั่วฝักยาวที่ปรับปรุงภายใต้ระบบอินทรีย์และเผยแพร่สู่การนำไปใช้ประโยชน์แล้วจำนวน 2 พันธุ์ คือ พันธุ์สิรินธรเบอร์ 1 และพันธุ์ลายเสือจักรพันธ์ (Knowledge Base Maejo University, 2020)

อย่างไรก็ตามเนื่องจากความต้องการใช้พันธุ์และเมล็ดพันธุ์ถั่วฝักยาวอินทรีย์มีมาก แต่กลับมีพันธุ์ให้เลือกใช้น้อยกว่าพันธุ์การค้า ส่งผลให้เกษตรกรบางส่วนได้มีการนำเอาพันธุ์พื้นเมืองมาผลิตภายใต้ระบบอินทรีย์ ทั้งที่มีลักษณะฝักสีเขียว สีแดง และสีเขียวลาย ถึงแม้พันธุ์พื้นเมืองเหล่านี้จะทนทานต่อสภาพแวดล้อมและให้ผลผลิตได้ดี แต่กลับพบปัญหาคุณภาพผลผลิต เช่น ฝักสั้น เปลือกฝักมีขน รสชาติขมหรือฝาด เป็นต้น ซึ่งลักษณะดังกล่าวไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค นอกจากนี้แล้วในถั่วฝักยาวสีม่วงนั้น Ha et al. (2010) พบว่าในฝักถั่วสีม่วงมีสารแอนโธไซยานินที่สำคัญจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ delphinidin-3-O-glucoside, cyanidin-3-O-sambubioside, cyanidin-3-O-glucoside, pelargonidin-3-O-glucoside และ peonidin-3-O-glucoside ซึ่งสารในกลุ่มนี้มีฤทธิ์ต้านทานอนุมูลอิสระได้อย่างดี ดังนั้นทางคณะผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงพันธุ์ถั่วฝักยาวสีม่วงพันธุ์ใหม่ภายใต้ระบบอินทรีย์ ซึ่งเป็นพันธุ์แท้ที่เกษตรกรสามารถเก็บเมล็ดไปปลูกในฤดูถัดไปได้ เพื่อเพิ่มทางเลือกด้านพันธุ์ถั่วฝักยาวที่เหมาะสมสำหรับการผลิตในระบบ

อินทรีย์ ให้ชื่อว่า “ม่วงราชมงคล” ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปลูกทดสอบศักยภาพของถั่วฝักยาวพันธุ์ “ม่วงราชมงคล” ร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันทั้งในระบบอินทรีย์และเคมี ซึ่งข้อมูลจากงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตถั่วฝักยาวอินทรีย์ของเกษตรกรได้

วิธีการศึกษา

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 20 ต้น โดยมีพันธุ์เปรียบเทียบคือพันธุ์สิรินธรเบอร์ 1 และพันธุ์ลายเสือจักรพันธ์ ระหว่างเดือนกันยายน-พฤศจิกายน พ.ศ. 2563 ภายใต้ระบบการปลูก 2 ระบบคือ 1) การปลูกในระบบอินทรีย์แบบแปลงเปิด และ 2) การปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมีในโรงเรือน โดยระบบอินทรีย์แบบแปลงเปิด ดำเนินการ ณ แปลงปรับปรุงพันธุ์ผักอินทรีย์ และระบบเคมีในโรงเรือนดำเนินการ ณ แปลงงานฟาร์มสวนผัก คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ โดยปลูกจำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 20 ต้น ระยะปลูก 50 x 50 เซนติเมตร ปลูกจำนวน 3 เมล็ด/หลุม จากนั้นจึงถอนแยกเหลือจำนวน 1 ต้น/หลุม

ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์และลักษณะทั่วไปของถั่วฝักยาวพันธุ์ม่วงราชมงคล

พันธุ์ม่วงราชมงคลเป็นพันธุ์ใหม่ที่ปรับปรุงพันธุ์ภายใต้ระบบอินทรีย์โดยคณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างถั่วฝักยาวสีม่วงพันธุ์การค้า พันธุ์ Violet 969 กับพันธุ์พื้นเมืองสีเขียว YL04 และผสมกลับไปทางพันธุ์ YL04 และคัดเลือกแบบบันทึกประวัติจำนวน 7 ชั่วรุ่น ซึ่งตลอดกระบวนการพัฒนาพันธุ์นั้นดำเนินการในระบบอินทรีย์แบบแปลงเปิด (Figure 1) ซึ่งมีลักษณะประจำพันธุ์คือ ใบกึ่งรูปเงี่ยง มีสีเขียว ข้อดอกแรกบานที่ข้อที่ 10 อายุดอกแรกบานที่ 45 วัน ดอกมีสีม่วงอ่อน ฝักตรง ฝักสีม่วงแดง ความยาวฝัก 45-50 เซนติเมตร ผิวขรุขระเล็กน้อย รสชาติหวานกรอบ มีจำนวนเมล็ด 18 เมล็ดต่อฝัก เมล็ดมีสีแดงแต้มจุดขาวบริเวณปลายเมล็ด (Figure 1)

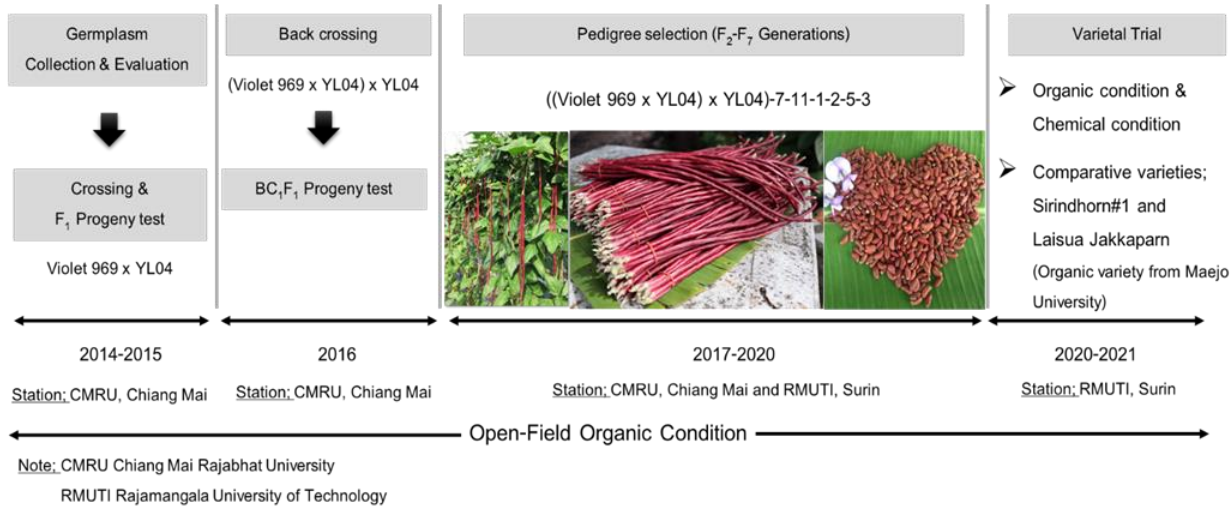

Figure 1 Schematic time framework for improving the new purple yardlong bean variety “Muang Rachanomgkol”.

การดูแลจัดการภายใต้ระบบอินทรีย์แบบแปลงเปิด

เตรียมแปลงปลูกโดยหว่านปอเทืองในอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออายุ 45 วัน จึงไถกลบทิ้งไว้อีก 1 เดือน แล้วไถแปรและไถพรวนขึ้นแปลง จากนั้นใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพรองพื้นอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับจุลินทรีย์ท้องถิ่นอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหมักจาวปลวก 10 ลิตรต่อไร่ โดยขึ้นแปลงขนาด 1x40x0.45 เมตร จากนั้นวางเทปน้ำหยดจำนวน 1 เส้นต่อแปลง คลุมด้วยพลาสติกคลุมแปลง หมักดินไว้เป็นเวลา 15 วัน จึงเจาะหลุมปลูกระยะ 50 x 50 เซนติเมตร หยอดเมล็ดจำนวน 3 เมล็ดต่อหลุม

เมื่อมีใบจริง 1 คู่ จึงถอนแยกเหลือ 1 ต้นต่อหลุม ให้ปุ๋ยหมักชีวภาพที่อายุ 30 วัน หลังหยอดเมล็ด อัตรา 100 กรัมต่อต้น ฉีดพ่นน้ำหมักจากเศษปลาความเข้มข้น 1:500 โดยปริมาตร ทุกๆ 2 สัปดาห์ และเมื่อถั่วฝักยาวเริ่มออกดอกฉีดพ่นน้ำหมักจากผลไม้สุกความเข้มข้น 1:500 โดยปริมาตร ทุกๆ สัปดาห์ จนกระทั่งเก็บเกี่ยว ในส่วนการจัดการศัตรูพืชนั้น ใช้วิธีการสังเกตอาการของพืชและการเข้าทำลาย โดยพบการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อนและเพลี้ยไฟ ใช้สารสกัดสมุนไพรจากสะเดา สารสกัดสมุนไพรจากยาสูบ และน้ำส้มควันไม้ ฉีดพ่นสลับติดต่อกัน 2-3 วัน เมื่อพบการแพร่ระบาด

การดูแลจัดการภายใต้ระบบเคมีในโรงเรือน

วิธีการเตรียมแปลงและการปลูกเช่นเดียวกับการจัดการในระบบอินทรีย์ แต่รองพื้นโดยใช้ปุ๋ยคอกอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และปูนขาว อัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออายุ 30 วัน ให้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ ในการดูแลจัดการโรคแมลงนั้น ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ อิมิดาโคลพริด อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟและเพลี้ยอ่อน และฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา เบโนมิล 50% ดับเบิ้ลยูพี อัตรา 15-20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบอาการใบจุด ใบไหม้ หรือราสนิม

การบันทึกข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางประการของถั่วฝักยาวตามข้อกำหนดของ National Plant Genetic Resources Laboratory [NPGRL], 2018) ได้แก่ ลักษณะการเจริญเติบโต รูปทรงใบ สีใบ ข้อดอกแรก อายุดอกบาน สีดอก รูปทรงฝัก สีฝัก และสีเมล็ด เป็นต้น สำหรับข้อมูลการเจริญเติบโต เริ่มบันทึกข้อมูลความยาวเถาหลังหยอดเมล็ด 2 สัปดาห์ โดยบันทึกติดต่อกันเป็นเวลา 5 สัปดาห์ และจำนวนแขนงเริ่มบันทึกในสัปดาห์ที่ 3 หลังหยอดเมล็ด โดยบันทึกติดต่อกันเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ในด้านผลผลิตและคุณภาพผลผลิตนั้น เก็บเกี่ยวผลผลิตโดยเก็บฝักสดที่มีอายุ 14-15 วัน หลังดอกบาน สังเกตจากฝักที่โตเต็มที่ เนื้อแน่น ซึ่งเก็บฝักแบบวันเว้นวัน ต่อเนื่องกันเป็นเวลา 30 วัน บันทึกข้อมูลจำนวนฝัก น้ำหนักสดรวม น้ำหนักฝัก ความกว้างฝัก ความยาวฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก และความหวาน นอกจากนี้แล้วยังมีการประเมินความสม่ำเสมอของพันธุ์โดยให้ค่าคะแนน 1, 2, 3, 4 และ 5 คือมีความสม่ำเสมอน้อยมาก น้อย ปานกลาง มาก และมากที่สุด ตามลำดับ รวมทั้งประเมินความแข็งแรงของถั่วฝักยาวในสภาพแปลงโดยให้คะแนน 1, 2, 3, 4 และ 5 คือ มีความแข็งแรงน้อยมาก น้อย ปานกลาง มาก และมากที่สุด (Pandey et al., 2020)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ลักษณะประจำพันธุ์

ภายใต้ระบบอินทรีย์แบบแปลงเปิด และระบบเคมีในโรงเรือนนั้น ถั่วฝักยาวทั้ง 3 พันธุ์ ยังคงลักษณะประจำพันธุ์ที่เหมือนกันทั้งสองระบบ โดยถั่วฝักยาวพันธุ์ใหม่ "ม่วงราชมงคล" นั้น มีลักษณะประจำพันธุ์ที่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบ ในลักษณะของรูปร่างใบ อายุดอกบาน สีดอก สีฝัก และสีเมล็ด (Table 1 และ Figure 2) ซึ่งลักษณะของถั่วฝักยาวพันธุ์ม่วงราชมงคลยังคงลักษณะประจำพันธุ์ข้างต้นไว้ดังเดิมเช่นเดียวกับการปลูกทดสอบศักยภาพของพันธุ์ภายใต้ระบบอินทรีย์ในฤดูฝนของ Phaengsai et al. (2018) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าทั้ง 3 พันธุ์นั้นมีความคงตัวของพันธุ์ในลักษณะข้างต้นสูง และแสดงให้เห็นว่าลักษณะดังกล่าวข้างต้นเป็นลักษณะเชิงคุณภาพ ซึ่งสิ่งแวดล้อมไม่มีผล หรือมีผลต่อลักษณะนั้น ๆ เพียงเล็กน้อย

Table 1 Characteristic of the new purple yardlong bean variety 'Muang Rachamongkol' and comparative varieties under organic and chemical conditions

Characteristic	Muang Rachamongkol	Sirindhorn#1	Laisua Jakkaparn
Growth habit	Indeterminate	Indeterminate	Indeterminate
Leaf shape	Ovate-lanceolate	Deltoid	Deltoid
Leaf color	Green	Green	Dark green
First blooming node	10	10	8
Flowering date	45	40	38
Flower color	Light Purple	White	Purple
Pot shape	Long/Straight	Long/Straight	Long/Straight
Pot color	Light Purple	Dark purple	Green with a purple strip
Pot skin	Smooth	Smooth	Smooth
Seed color	Red with a white spot at the end	Red with a white stripe	Black with a white stripe

Figure 2 Leaf, flower, pod, and seed characters of 'Muang Rachamongkol' (a), 'Sirindhorn#1' (b), and 'Laisua Jakkaparn' (c)

การเจริญเติบโต

ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต (สัปดาห์ที่ 2 หลังปลูก) ไม่พบอิทธิพลของพันธุ์ และปฏิกิริยาร่วมระหว่างระบบการปลูกและพันธุ์ต่อความยาวเถา (Table 2) แต่พบว่าในสัปดาห์ที่ 3-6 หลังปลูกนั้น พบอิทธิพลของระบบปลูก พันธุ์ และปฏิกิริยาร่วมระหว่างระบบการปลูกและพันธุ์ต่อความยาวเถา ซึ่งการปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมีในโรงเรือนส่งผลให้ถั่วฝักยาวมีความยาวเถามากกว่าการปลูกในระบบอินทรีย์แบบแปลงเปิดทั้ง 5 สัปดาห์ โดยมีความยาวเถา คือ 21.16, 66.39, 154.41, 202.02 และ 244.61 เซนติเมตร ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของ Benchasri & Bairaman (2010) ที่พบว่าถั่วฝักยาวที่ปลูกภายใต้ระบบเคมีมีการเจริญเติบโตดีกว่าระบบอินทรีย์ สำหรับอิทธิพลของพันธุ์นั้น ถั่วฝักยาวพันธุ์สิรินธรเบอร์ 1 และพันธุ์ม่วงราชมงคลมีความยาวเถามากที่สุดในสัปดาห์ที่ 5 และ 6 หลังปลูก ทั้ง 2 ระบบการปลูก โดยพันธุ์สิรินธรเบอร์ 1 มีความยาวเถาคือ 167.40 และ 224.36 เซนติเมตร ตามลำดับ และพันธุ์ม่วงราชมงคลมีความยาวเถาคือ 459.25 และ 224.36 เซนติเมตร ตามลำดับ นอกจากนี้แล้วยังพบว่าในสัปดาห์ที่ 6 พันธุ์ม่วงราชมงคลและพันธุ์สิรินธรเบอร์ 1 ที่ปลูกโดยใช้ปุ๋ยเคมีในโรงเรือนมีความยาวเถาคือ 245.38 และ 256.88 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าพันธุ์ลายเสือจักรพันธ์ สอดคล้องกับการศึกษาเปรียบเทียบของ Phaengsai et al. (2018) ซึ่งพบว่าพันธุ์ลายเสือจักรพันธ์นั้นเมื่อมีความยาวเถาน้อยกว่าพันธุ์ม่วงราชมงคล และพันธุ์สิรินธรเบอร์ 1

Table 2 Plant height in the 2nd - 5th weeks after planting of the new purple yardlong bean variety 'Muang Rachamongkol' and comparative varieties under open-field organic farming and chemicals management under plastic net-house

Conditions	Varieties	Plant height (cm.)				
		2nd week	3rd week	4th week	5th week	6th week
Organic (open-field)		15.33 b	43.75 b	77.98 b	111.90 b	177.75 b
Chemical (plastic net-house)		21.16 a	66.39 a	154.41 a	202.02 a	244.61 a
	F-test	**	*	**	**	**
	Muang Rachamongkol	18.18	53.56 b	111.17 b	159.25 a	224.36 a
	Sirindhorn#1	19.53	67.92 a	129.53 a	167.40 a	224.36 a
	Laisua Jakkaparn	17.04	43.71 b	109.37 b	144.24 b	195.91 b
	F-test	ns	**	*	**	**
Organic (open-field)	Muang Rachamongkol	15.10	41.90 cd	76.71 cd	111.53 cd	181.15 cd
	Sirindhorn#1	15.80	56.55 bc	90.38 c	124.20 c	191.85 c
	Laisua Jakkaparn	15.10	32.80 d	69.84 d	99.97 d	160.25 d
Chemical	Muang Rachamongkol	21.25	65.22 ab	145.63 b	206.97 a	245.38 ab
(plastic net-house)	Sirindhorn#1	22.25	79.32 a	168.69 a	210.59 a	256.88 a
	Laisua Jakkaparn	18.97	54.63 bc	148.91 b	188.50 b	231.56 b
	F-test	ns	**	**	**	**
C.V. (%)		18.49	22.68	10.90	7.37	7.27

ns Not significantly different.
**, * Significant at 0.01 and 0.05 probability levels, respectively.
Mean in the same column followed by the same letter are not significantly different by LSD at P=0.05.

สำหรับจำนวนกิ่งแขนงนั้นพบปฏิกิริยาร่วมระหว่างระบบการปลูกและพันธุ์ถั่วฝักยาวตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 ถึงสัปดาห์ที่ 6 โดยพันธุ์สิรินธรเบอร์ 1 ที่ปลูกภายใต้ระบบอินทรีย์แบบแปลงเปิดมีการเจริญเติบโตด้านการแตกกิ่งมากที่สุด และมีการแตกกิ่งเพิ่มขึ้นในทุกสัปดาห์ โดยมีจำนวนกิ่งในสัปดาห์ที่ 3-6 คือ 2.17, 4.67, 4.90 และ 5.33 กิ่ง ตามลำดับ อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบเฉพาะสัปดาห์ที่ 6 พบว่าพันธุ์สิรินธรเบอร์ 1 ที่ปลูกทั้ง 2 ระบบ และพันธุ์ลายเสือจักรพันธ์ที่ปลูกภายใต้ระบบเคมีในโรงเรือนมีการแตกกิ่งแขนงมากที่สุด คือ 5.33, 5.41 และ 5.19 กิ่ง ตามลำดับ (Table 3)

ด้านอิทธิพลของพันธุ์ถั่วฝักยาวนั้นพบว่ามีผลทำให้จำนวนกิ่งแขนงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติในสัปดาห์ที่ 3-6 โดยพันธุ์สิรินธรเบอร์ 1 ที่ปลูกทั้ง 2 ระบบนั้นมีจำนวนกิ่งแขนงมากที่สุด คือ 2.01, 3.84, 4.43 และ 5.37 กิ่ง ตามลำดับ และพันธุ์ม่วงราชมงคลมีจำนวนกิ่งแขนงรองลงมาทั้ง 4 สัปดาห์ นอกจากนี้ในส่วนของปฏิกิริยาร่วมของระบบการผลิตพบว่าไม่มีผลต่อจำนวนกิ่งแขนงในสัปดาห์ที่ 3 และ 5 แต่มีผลทำให้กิ่งแขนงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติในสัปดาห์ที่ 4 และแตกต่างทางสถิติในสัปดาห์ที่ 6 ซึ่งในสัปดาห์ที่ 4 นั้น พบว่าการปลูกภายใต้ระบบอินทรีย์แบบแปลงเปิดมีจำนวนกิ่งแขนงมากที่สุด คือ 3.71 กิ่ง อย่างไรก็ตามกลับพบว่าในสัปดาห์ที่ 6 การปลูกภายใต้ระบบเคมีในโรงเรือนมีจำนวนกิ่งแขนงมากที่สุด คือ 5.22 กิ่ง ซึ่งเมื่อพิจารณาอัตราการแตกกิ่งแขนงของถั่วฝักยาวทั้ง 4 สัปดาห์ จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า ถั่วฝักยาวที่ปลูกในระบบอินทรีย์แบบแปลงเปิดมีการแตกกิ่งแขนงรวดเร็วกว่าการปลูกภายใต้ระบบเคมีในโรงเรือน ซึ่งอาจเกิดจากการปลูกในระบบอินทรีย์นั้น ปุ๋ยอินทรีย์จะค่อยๆ ปลดปล่อยธาตุอาหารอย่างช้าๆ (Ullah et al., 2023) ทำให้ถั่วฝักยาวเจริญเติบโตด้านลำต้นและใบน้อยแต่เกิดการแตกกิ่งแขนงได้เร็วกว่า แตกต่างจากระบบเคมีที่มีการให้ปุ๋ยเคมี ซึ่งส่งผลให้มีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นและใบรวดเร็วกว่า เมื่อเข้าสู่ระยะการเจริญพันธุ์จึงเริ่มมีการแตกกิ่งแขนงดีกว่า สอดคล้อง B da Cunha et al., (2020) ซึ่งได้อธิบายลักษณะการเจริญเติบโตของถั่วฝักยาวในรูปแบบการสะสมน้ำหนักแห้ง โดยในระยะแรกการสะสมน้ำหนักแห้งทั้งส่วนของราก ลำต้น และใบนั้นมีน้อย และเริ่มเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วระหว่างอายุ 30-50 วันหลังปลูก จากนั้นจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นเล็กน้อย และระยะที่ถั่วฝักยาวต้องการปุ๋ยมากที่สุดคือช่วงอายุ 20-45 วันหลังปลูก เนื่องจากในระบบเคมีนั้นมีการให้ปุ๋ยสูตร 13-13-21 ในอัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ ที่อายุ 30 วันหลังปลูก ซึ่งตรงกับระยะที่ถั่วฝักยาวเริ่มเข้าสู่ระยะเจริญพันธุ์และการสะสมน้ำหนักสดแห้งอย่างรวดเร็วทั้งส่วนของลำต้นและใบ

Table 3 Number of branches in the 3rd - 6th weeks after planting of the new purple yardlong bean variety 'Muang Rachamongkol' and comparative varieties under open-field organic farming and chemicals management under plastic net-house

Conditions	Varieties	Number of branches			
		3rd week	4th week	5th week	6th week
Organic (open-field)		1.76	3.71 a	4.08	4.51 b
Chemical (plastic net-house)		1.73	2.94 b	3.91	5.22 a
	F-test	ns	**	ns	*
	Muang Rachamongkol	1.61 b	3.44 b	4.06 b	4.78 b
	Sirindhorn#1	2.01 a	3.84 a	4.43 a	5.37 a
	Laisua Jakkaparn	1.62 b	2.70 c	3.49 c	4.45 c
	F-test	**	**	**	**
Organic (open-field)	Muang Rachamongkol	1.40 c	3.97 b	4.31 b	4.50 c
	Sirindhorn#1	2.17 a	4.67 a	4.90 a	5.33 ab
	Laisua Jakkaparn	1.70 bc	2.48 c	3.04 d	3.71 d
Chemical (plastic net-house)	Muang Rachamongkol	1.82 ab	2.91 c	3.82 c	5.07 b
	Sirindhorn#1	1.85 ab	3.01 c	3.97 bc	5.41 a
	Laisua Jakkaparn	1.55 bc	2.91 c	3.94 bc	5.19 ab
	F-test	*	**	**	**
C.V. (%)		13.94	9.65	6.33	4.41

ns Not significantly different.
**, * Significant at 0.01 and 0.05 probability levels, respectively.
Mean in the same column followed by the same letter are not significantly different by LSD at P=0.05.

ผลผลิตและคุณภาพผลผลิต

ไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างระบบการผลิตและพันธุ์ต่อจำนวนฝัก น้ำหนักฝักรวม น้ำหนักต่อฝัก ความกว้างฝัก และจำนวนเมล็ดต่อฝัก โดยมีจำนวนฝักระหว่าง 19.53-38 ฝัก น้ำหนักฝักรวมระหว่าง 421.70-882.15 กรัม/ต้น น้ำหนักฝักระหว่าง 25.42-30.70 กรัม ความกว้างฝักระหว่าง 0.84-0.89 เซนติเมตร และจำนวนเมล็ดต่อฝักระหว่าง 14.51-16.67 เมล็ด ตามลำดับ ยกเว้นความยาวฝักที่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยการพันธุ์สิรินธรเบอร์ 1 ที่ปลูกในระบบอินทรีย์และเคมี และพันธุ์ลายเสือจักรพันธ์ที่ปลูกในระบบเคมีนั้นมีความยาวฝักมากที่สุด คือ 54.17, 51.23 และ 52.64 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 4)

สำหรับอิทธิพลของพันธุ์พบว่าพันธุ์ไม่มีผลทำให้จำนวนฝักรวม น้ำหนักสดรวม น้ำหนักต่อฝัก ความกว้างฝัก และจำนวนเมล็ดต่อฝักแตกต่างทางสถิติ โดยมีจำนวนฝักรวมระหว่าง 26.73-29.53 ฝัก น้ำหนักฝักรวมระหว่าง 611.83-641.45 กรัม/ต้น น้ำหนักฝักระหว่าง 26.41-28.06 กรัม ความกว้างฝักระหว่าง 0.86-0.89 เซนติเมตร และจำนวนเมล็ดต่อฝักระหว่าง 15.53-16.26 เมล็ด ยกเว้นความยาวฝักซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพันธุ์สิรินธรเบอร์ 1 และพันธุ์ลายเสือจักรพันธ์ มีความยาวฝักมากกว่าคือ 52.70 และ 51.56 เซนติเมตร ตามลำดับ

ในส่วนของอิทธิพลของระบบปลูกพบว่าระบบการผลิตที่แตกต่างกันมีผลทำให้จำนวนฝัก น้ำหนักฝักรวม และน้ำหนักต่อฝัก มีความแตกต่างทางสถิติ โดยการปลูกภายใต้ระบบเคมีในโรงเรือนมีผลทำให้จำนวนฝัก น้ำหนักฝักรวม และน้ำหนักฝัก คือ 34.91 ฝัก 815.11 กรัม/ต้น และ 27.67 กรัม ตามลำดับ อย่างไรก็ตามไม่พบอิทธิพลต่อความยาวฝัก ความกว้างฝัก และจำนวนเมล็ดต่อฝัก

ซึ่งเมื่อพิจารณาร่วมระหว่างการเจริญเติบโตและผลผลิต พบว่าความยาวเถานั้นมีการตอบสนองต่อระบบการผลิตในทิศทางเดียวกันกับผลผลิต ซึ่งผลผลิตในระบบเคมีที่มีมากกว่าระบบอินทรีย์อาจเกิดจากความยาวเถาของถั่วฝักยาวที่ปลูกภายใต้ระบบเคมีในโรงเรือนมากกว่าการปลูกในระบบอินทรีย์แบบแปลงเปิด เพราะถั่วฝักยาวมีการติดดอกออกผลบริเวณข้อ ดังนั้นเมื่อมีความยาวต้นมากกว่า จึงส่งผลให้มีจำนวนข้อที่มากกว่า นอกจากนี้แล้วระยะปลูกที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เมื่อนำมาคำนวณจำนวนต้นต่อไร่ นั้นจะสามารถปลูกถั่วฝักยาวได้ 4,160 ต้น/ไร่ และเมื่อนำมาคำนวณหาผลผลิตต่อพื้นที่ พบว่าการผลิตถั่วฝักยาวภายใต้ระบบเคมีในโรงเรือนให้ผลผลิตสูงถึง 3,390 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งสูงกว่าการผลิตถั่วฝักยาวภายใต้ระบบอินทรีย์แบบแปลงเปิดที่ให้ผล

ผลิตเพียง 1,893 กิโลกรัม/ไร่ อย่างไรก็ตามถึงแม้ผลผลิตจะต่ำกว่า แต่เมื่อเปรียบเทียบกับรายงานข้อมูลภาวะการผลิตพืชของกรมวิชาการเกษตรที่รายงานไว้ว่าถั่วฝักยาวให้ผลผลิตเฉลี่ย 865 กิโลกรัม/ไร่ (DOAE, 2019) ซึ่งเป็นถั่วฝักยาวที่ผลิตภายใต้ระบบทั่วไป ซึ่งใช้สารเคมีเป็นหลัก

การตอบสนองของพันธุ์ถั่วฝักยาวที่ปลูกภายใต้ระบบอินทรีย์และเคมีมีความแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาอื่นๆ ที่พบว่าการตอบสนองของพันธุ์ถั่วฝักยาวต่อสภาพการผลิตนั้นแตกต่างกัน (Chanapan et al., 2016; Benchasri & Bairaman, 2010) สำหรับลักษณะของถั่วฝักยาวที่ศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่ ความยาวเถา จำนวนกิ่งแขนง จำนวนฝัก น้ำหนักสดรวม น้ำหนักฝัก ความกว้างฝัก ความยาวฝัก และจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วฝักยาวทั้ง 3 พันธุ์ภายใต้ระบบอินทรีย์และเคมีนั้นมีการตอบสนองที่แตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่าลักษณะดังกล่าวข้างต้นนั้นสิ่งแวดล้อมมีผลต่อการแสดงออก ซึ่งมียีนควบคุมหลายคู่ และเป็นลักษณะเชิงปริมาณ (Srinives & Chatwachirawong, 2005) นอกจากนี้แล้วเห็นได้ว่าบางลักษณะของพันธุ์ถั่วฝักยาวมีการตอบสนองต่อระบบการผลิตเป็นไปในทิศทางเดียวกัน แสดงว่าลักษณะดังกล่าวข้างต้นมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งมีรายงานว่าลักษณะเชิงปริมาณในถั่วฝักยาวนั้น ตำแหน่งของยีนที่ควบคุมลักษณะต่างๆ หลายลักษณะมีความเชื่อมโยงกัน (Kongjaimun et al., 2012)

มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ต่างๆ ได้ระบุไว้ว่าพันธุ์ที่ใช้ในการผลิตพืชภายใต้ระบบอินทรีย์นั้นต้องเป็นพันธุ์ที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีมาตรฐาน ไม่อนุญาตให้ใช้พันธุ์พืชที่ใช้วิธีการตัดต่อพันธุกรรม (Nuijten et al., 2017; ACT, 2019) สำหรับกระบวนการปรับปรุงพันธุ์ผักที่เหมาะสำหรับการผลิตภายใต้ระบบอินทรีย์นั้นมีขั้นตอนการดำเนินการเหมือนกับการปรับปรุงพันธุ์พืชในระบบมาตรฐานทั่วไป แต่มุ่งเน้นการคัดเลือกพันธุ์ผักที่มีความสามารถในการปรับตัวสูง ดังนั้นการดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ผักภายใต้ระบบอินทรีย์ตลอดกระบวนการจะช่วยให้สามารถคัดเลือกพันธุ์ที่ตอบสนองต่อระบบการผลิตแบบอินทรีย์ได้ดีขึ้น (Zdravkovie et al., 2010; White & Connolly, 2011; Maghirang et al., 2017) ซึ่งถั่วฝักยาวพันธุ์ใหม่พันธุ์ม่วงราชมงคลนั้นได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ตั้งแต่การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ภายใต้ระบบอินทรีย์มาโดยตลอด โดยเฉพาะการคัดเลือกแบบบันทึกประวัติจำนวน 7 ชั่วรุ่นนั้น ใช้ระยะเวลา 3 ปี ปลูกคัดเลือกทั้งในฤดูฝน และฤดูแล้ง ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดสุรินทร์ ซึ่งความแตกต่างทั้งฤดูกาลและพื้นที่ปลูก ส่งผลให้สามารถคัดเลือกพันธุ์ที่นอกจากให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตที่ดีแล้ว ยังเป็นพันธุ์ที่มีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่หลากหลายได้ดีอีกด้วย ดังนั้นเมื่อปลูกทดสอบพันธุ์ร่วมกับพันธุ์ทดสอบคือพันธุ์เปรียบเทียบพันธุ์สิรินธรเบอร์ 1 และพันธุ์ลายเสือจักรพันธ์ ซึ่งเป็นพันธุ์แท้จึงให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากทั้งสองพันธุ์ทั้งภายใต้ระบบอินทรีย์แบบแปลงเปิดและภายใต้ระบบเคมีในโรงเรือน โดยทั้งสามพันธุ์มีผลผลิตเฉลี่ยภายใต้ระบบอินทรีย์ ระหว่าง 421.70-474.70 กรัม/ต้น ซึ่งถือได้ว่าให้ผลผลิตค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Benchasri & Bairaman (2010) ที่นำพันธุ์การค้า 20 พันธุ์ มาทดสอบภายใต้ระบบอินทรีย์ ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 19.35-104.91 กรัม/ต้น เนื่องจากพันธุ์การค้าดังกล่าวเป็นพันธุ์ที่ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ภายใต้ระบบเคมีมาโดยตลอด เป็นระยะเวลาหลายปี ซึ่งอาจส่งผลต่อการแสดงออกของพันธุ์. นั้น ๆ ที่ตอบสนองต่อระบบการผลิตแบบอินทรีย์ได้น้อย

Table 4 Number of the pod, total pod weight, pod weight, pod length, pod width, and number of seeds per pod of the new purple yardlong bean variety 'Muang Rachamongkol' and comparative varieties under open-field organic farming and chemicals management under plastic net-house

Conditions	Varieties	No. of pod	Total pod weight (g/plant)	Pod weight (g/pot)	Pod length (cm)	Pod width (cm)	No. of seed per pot
Organic (open-field)		20.70 b	454.76 b	25.85 b	51.18	0.86	15.02
Chemical (plastic net-house)		34.91 a	815.11 a	27.67 a	50.98	0.88	16.98
	F-test	*	**	*	ns	ns	ns
	Muang Rachamongkol	27.15	611.83	26.41	48.99 b	0.88	16.26
	Sirindhorn#1	29.53	641.05	25.82	52.70 a	0.86	16.23
	Laisua Jakkaparn	26.73	611.83	28.06	51.56 a	0.89	15.53
	F-test	ns	ns	ns	**	ns	ns

Organic (open-field)	Muang Rachamongkol	21.50	468.17	25.59	48.89 c	0.88	14.78
	Sirindhorn#1	21.07	474.70	26.54	54.17 a	0.84	15.79
	Laisua Jakkaparn	19.53	421.70	25.42	50.48 bc	0.88	14.51
Chemical (plastic net-house)	Muang Rachamongkol	32.80	755.48	27.22	49.08 c	0.88	17.73
	Sirindhorn#1	38.00	807.69	25.09	51.23 abc	0.89	16.67
	Laisua Jakkaparn	33.93	882.15	30.70	52.64 ab	0.89	16.54
	F-test	ns	ns	ns	*	ns	ns
C.V. (%)		12.83	25.15	6.99	3.60	5.23	9.25

ns Not significantly different.
**, * Significant at 0.01 and 0.05 probability levels, respectively.
Mean in the same column followed by the same letter are not significantly different by LSD at P=0.05.

ความสม่ำเสมอของพันธุ์และความแข็งแรงของพืช

จากการประเมินความสม่ำเสมอของพันธุ์โดยให้ค่าคะแนน 1-5 นั้น พบว่า ทั้งสามพันธุ์ที่ปลูกทดสอบมีความสม่ำเสมอของพันธุ์อยู่ในระดับมากที่สุด คือมีค่าคะแนน 5 คะแนน ทั้งภายใต้ระบบอินทรีย์แบบแปลงเปิดและระบบเคมีในโรงเรือน (Table 5) สำหรับความแข็งแรงของพืชนั้นไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างระบบการผลิตและพันธุ์ และอิทธิพลของระบบการผลิตต่อค่าคะแนนความแข็งแรงของถั่วฝักยาว แต่พบอิทธิพลของพันธุ์ต่อค่าคะแนนความแข็งแรงของถั่วฝักยาวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (Table 5) โดยพันธุ์ม่วงราชมงคล และพันธุ์สิรินธรเบอร์ 1 มีค่าคะแนนความแข็งแรงมากที่สุด คือ 4.00 และ 4.50 คะแนน ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม พบว่าถั่วฝักยาวที่ปลูกภายใต้ระบบเคมีในโรงเรือนมีแนวโน้มค่าคะแนนความแข็งแรงน้อยกว่าการปลูกภายใต้ระบบอินทรีย์แบบแปลงเปิด

นอกจากลักษณะการเจริญเติบโต และผลผลิตแล้ว การปลูกทดสอบพันธุ์ใหม่ควรมีประเมินการเกิดโรค หรือการประเมินความแข็งแรงของพันธุ์ โดยให้ค่าคะแนนระดับ 1-5 (Sinsiri & Sinsiri, 2012; Pandey et al., 2020) ซึ่งค่าคะแนนความแข็งแรงนั้น พบว่าพันธุ์ม่วงราชมงคลและพันธุ์สิรินธรเบอร์ 1 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีฝักสีม่วงแดง และสีม่วง ตามลำดับนั้นมีค่าคะแนนความแข็งแรงมากกว่าพันธุ์ลายเสือจักรพันธ์ โดยมีจำนวนต้นเป็นโรคโคนเน่า และการเข้าทำลายของเพลี้ยอ่อนน้อยกว่า และเมื่อพิจารณาลักษณะทางสัณฐานวิทยา พบว่าทั้งสองพันธุ์นั้นมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นบริเวณโคนต้นน้อยกว่าพันธุ์ลายเสือจักรพันธ์มาก รวมทั้งพันธุ์ลายเสือจักรพันธ์ยังมีลักษณะใบที่อวบหนากว่าอีกด้วย

อย่างไรก็ตาม พันธุ์เหล่านี้ควรมีความคงที่ทางพันธุกรรมเพื่อให้เกิดความยั่งยืนซึ่งเป็นพันธุ์แท้ที่เกษตรกรสามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เองได้ (Khamsee et al., 2018) จากการศึกษาในครั้งนี้เห็นได้ว่าถั่วฝักยาวพันธุ์ใหม่มีความคงที่ทางพันธุกรรมจากค่าคะแนนความสม่ำเสมอของพันธุ์ที่มีค่าสูงเช่นเดียวกันกับพันธุ์เปรียบเทียบ แสดงให้เห็นได้ว่าถั่วฝักยาวพันธุ์ใหม่สามารถนำไปส่งเสริมให้เกษตรกรนำไปใช้ผลิตเป็นผลผลิตสดและเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เองได้

Table 5 Uniformity point, and plant vigour point of the new purple yardlong bean variety 'Muang Rachamongkol' and comparative varieties under open-field organic farming and chemicals management under plastic net-house

Conditions	Varieties	Uniformity point	Plant vigour point
Organic (open-field)		5	4.25
Chemical (plastic net-house)		5	3.75
	F-test	ns	ns
	Muang Rachamongkol	5	4.00 [ab]
	Sirindhorn#1	5	4.50 [a]
	Laisua Jakkaparn	5	3.50 [b]
	F-test	ns	**

Organic (open-field)	Muang Rachamongkol	5	4.25
	Sirindhorn#1	5	4.75
	Laisua Jakkaparn	5	3.75
Chemical (plastic net-house)	Muang Rachamongkol	5	3.75
	Sirindhorn#1	5	4.25
	Laisua Jakkaparn	5	3.25
	F-test	ns	ns
	C.V. (%)	0.00	13.18

ns not significantly different.
** Significant at 0.01 probability level.
Mean in the same column followed by the same letter are not significantly different by LSD at P=0.05.

สรุปผลการศึกษา

ถั่วฝักยาวสีม่วงพันธุ์ใหม่ "ม่วงราชมงคล" มีลักษณะประจำพันธุ์ที่แตกต่างอย่างชัดเจนกับถั่วฝักยาวพันธุ์สิรินธรเบอร์ 1 และพันธุ์ลายเสือจักรพันธ์ ทั้งอายุดอกบาน สีดอก สีฝัก ตลอดจนสีเมล็ด สำหรับการเจริญเติบโตนั้นพบว่าการปลูกในระบบอินทรีย์แบบแปลงเปิด และระบบเคมีในโรงเรือนนั้นพันธุ์ม่วงราชมงคลมีความยาวเถาใกล้เคียงกันกับพันธุ์สิรินธรเบอร์ 1 แต่มีจำนวนกิ่งแขนงน้อยกว่า นอกจากนี้ในด้านผลผลิตนั้นไม่แตกต่างกันกับทั้ง 2 พันธุ์โดยมีจำนวนฝัก 27.15 ฝัก และน้ำหนักสดรวม 611.83 กรัม/ต้น แต่มีความยาวเพียง 48.99 เซนติเมตร ซึ่งสั้นกว่าทั้งสองพันธุ์ อย่างไรก็ตามเห็นได้อย่างชัดเจนว่าการผลิตภายใต้ระบบเคมีในโรงเรือนนั้นถั่วฝักยาวทั้งสามพันธุ์ให้ผลผลิตสูงกว่าการผลิตในระบบอินทรีย์แบบแปลงเปิด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณงบประมาณสนับสนุนในการรวบรวมและปลูกประเมินเชื้อพันธุกรรมถั่วฝักยาวภายใต้ระบบอินทรีย์เพื่อคัดเลือกพันธุ์พ่อแม่จากโครงการอนุรักษ์เชื้อพันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.) คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ และคณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ สำหรับพื้นที่ในการดำเนินการปรับปรุงพันธุ์และปลูกทดสอบพันธุ์ในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

B da Cunha, A. L., Chaves, F. C. M., Kano, C., Braga, I. G., & R de Oliveira, M. (2020). Nutrient uptake rate for yardlong bean. **Horticulfura Brasileira,** 38, 175-184.

Chanapan, D. & Benchasri, S. (2015). Seed germination test of 43 varieties of yardlong bean and cowpea. **Khon Kaen Agriculture Journal**, 43(1), 863-868. (in Thai).

Chanapan, D., Benchasri, S., Simla, S., Siritrakulsak, P., & Sanputawong, S. (2016). Comparison of some responses on yardlong bean and cowpea under two production system. **Songklanakarin Journal of Plant Science**, 3(Specciall III), 1-9. (in Thai).

Department of Internal Trade. (2020). **Organic Product Prices.** Retrieved from: https://agri.dit.go.th/index.php/doc_file_view/34. (in Thai).

Department of Agricultural Extension. (2020). **Agricultural Production Information System.** Retrieved from: https://production.doae.go.th/service/data-state-product/index?. (in Thai).

Ha, T. J., Lee, M. H., Park, C. H., Pae, S. B., Shim, K. B., Ko, J. M., Shin, S. O., Baek, I. Y., & Park, K. Y. (2010). Identification and characterization of anthocyanins in yard-long beans (*Vigna unguiculata* ssp. *sesquipedalis* L.) by high-performance liquid chromatography with diode array detection and electrospray lonization2mass spectrometry (HPLC-DAD-ESI/MS) analysis. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 58, 2571-2576.

Khamsee, Y., Tancho, A., Wicharatana, C., Saengyot, S., Thonnalak, T., Bunmark, J., & Chaiwet, W. (2018). **Maejo Organic Agriculture.** The Office of Agricultural Research and Extension Maejo University, Maejo University. (in Thai).

Knowledge Base Maejo University. (2020). **Plant and Animal Varieties Database, Maejo University**. Retrieved from: https://researchex.mju.ac.th/dbplant/index.php/horticulture/vegetable. (in Thai).

Liaotrakoon, W., Liaotrakoon, V., Peanleangchep, P., & Duamkhanmanee, R. (2020). Detection of organophosphate and carbamate pesticide residues in fresh vegetables in Phra Nakhon Si Ayutthaya Province and effectiveness of washing methods on pesticide residues in Kale. **King Mongkut's Agricultural Journal**, 38(1), 131-138. (in Thai).

Poophalee, T., Wongwattanasathien, O., Arparsrithongsakul, S., & Supuntee, M. (2016). Prevalence of pesticide residues in vegetables from markets and supermarkets in Muang District, Maha Sarakham Province. **Thai Journal of Pharmacy Practice**, 8(2), 399-409. (in Thai).

Phaengsai, P., Noorinrum, N., & Chutthasing, A. (2018). **Varietal Trial in Yardlong Bean Under Open Field in Organic Farming.** Bachelor of Science (Special problem project in Plant Science). Rajamangala University of Technology Isan. (in Thai).

Prasopsuk, J., Saisuphan, P., & Srisawangwong, W. (2014). Analysis of pesticide residues in vegetables and fruits for the certification of Good Agricultural Practice in upper Northeast Thailand. **Khon Kaen Agriculture Journal**, 42 (2), 430-439. (in Thai).

Sanyapueng, S., & Lauprasert, P. (2017). Reduction of methomyl insecticide in yardlong bean by soaking with crude extracts of *Thumbergia laurifolia* (Linnaeus) and *Tiliacora triandra* (Colebr) Diels. **KKU Journal for Public Health Research**, 10(10), 38-46. (in Thai).

Sinsiri, N., & Sinsiri, W. (2012). Standard yield trials for cowpea development to the new variety (MSU2). **Khon Kaen Agriculture Journal**, 42(2), 53-58. (in Thai).

Srinives, P., & Chatwachirawong, P. (2005). **Quantitative Genetics with Application to Plant Breeding.** Office of the University Library, Kasetsart University. (in Thai).

Sriwattanapong, S. (2010). **Plant Breeding.** Office of the University Library, Kasetsart University. (in Thai).

Benchasri, S., & Bairaman, B. (2010). Evaluation of yield, yield components and consumers' satisfaction towards yardlong bean and cowpea in agricultural organic system. **Bulgarian Journal of Agricultural Science,** 16(6), 705-712.

Kongjaimun, A., Kaga, A., Tomooka, N., Somta, P., Vaughan, D. A., & Srinives, P. (2012). The genetics of domestication of yardlong bean, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. ssp. *unguiculata* cr.-gr. *sesquipedalis*. **Annals of Botany,** 109, 1185-1200.

Lestari, M. W., Kuswanto, Wardiati, T., & Widorentno, W. (2015). Morphological characteristic of purple long yard bean cultivars and their tolerance to drought stress. **Journal of Degraded and Mining Lands Management,** 2(2), 281-288.

Maghirang, R., Brulla, M. E., Rodulfo, G., Madrid, I. J., & Bartolome, C. P. (2017). Organic plant breeding: a key to improved vegetable yield and safe food. **Horticulturae**, 3(4), 1-8.

National Plant Genetic Resources Laboratory. (2018). **NPGRL Yardlong Bean Descriptor List**. Retrieved from:https://www.genesys-pgr.org/descriptorlists/a3573fc4-fd60-4152-829c-c5d304e1dbb6.

Nuijten, E., Messmer, M. M., & Lammerts van Bueren, E. T. (2017). Concepts and strategies of organic plant breeding in light of novel breeding techniques. **Sustainability**, 9(18), 1-19.

Organic Agriculture Certification Thailand. (2019). **Certification Alliance Organic Standard Version 1.0 06 Nov 2019.** Retrieved from: http://actorganic-cert.or.th/wp-content/uploads/2020/02/CertAll_Std_v-1.0.pdf. (in Thai).

Pandey, S., Shrestha, S. L., Gautam, I. P., Dhakal, M., & Sapkota, S. (2020). Evaluation of yardlong bean (*Vigna unguiculata* ssp. *sesquipedalis*) genotypes for commercial production in the Central Mid Hills Region of Nepal. **Nepalese Horticulture**, 14, 43-47.

Ullah, H., Sarfraz, M., Muteen, A., Umar, A., Khan, M. U., Nawaz, H., Bashir, M., Sohail, A., Luqman, M., Rasheed, A., Ulfat, Z., Ullah, A., & Khan, M. S., (2023). Natural and processed organic fertilizer. **BIOMEDICAL Journal of Scientific & Technical Research**, 49(4), 40852-40857.

White, R., & Connolly, B. (2011). **Breeding Organic Vegetables; A Step-By-Step Guide for Growers.** Northeast Organic Farming Association of New York, Inc.

Zdravkovic, J., Pavlovic, N., Girek, Z., Zdravkovic, M., & Cvikic, D. (2010). Characteristics important for organic breeding of vegetable crops. **Genetika**, 42(2), 223-233.