

น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 37.4 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม มากกว่าพันธุ์ CMI และแตกต่างกันทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ VN ผลสุกของฟักข้าวลูกผสม (CMI × VN) พันธุ์ CMI และพันธุ์ VN ให้ปริมาณไลโคปีน 0.680, 1.684 และ 0.461 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม ตามลำดับ และให้ปริมาณเบต้า-แคโรทีน 0.375, 0.339 และ 0.156 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม ตามลำดับ

คำหลัก: ฟักข้าว พันธุ์ ลูกผสม ไลโคปีน เบต้า-แคโรทีน

ABSTRACT

Thai spiny bitter gourd characteristics that need to be improved are fruit weight and aril weight. In this case, the aril of ripe fruit contains high levels of lycopene and beta-carotene. Vietnam spiny bitter gourd has good characteristics which gives more fruit weight and aril weight than variety Thai's. In 2013, Crossing Thai and Vietnam spiny bitter gourd varieties for high ripe fruit yield, high aril yield and high lycopene and β -carotene contents in aril. In 2014-2015, four hybrids of spiny bitter gourd were compared with parental varieties for evaluation. In 2016-2017, the hybrid (CMI × VN) spiny bitter gourd which was passed the evaluation and its parents were propagated by air layering. The hybrid (CMI × VN) was compared with its parents for varietal trials at Phichit Agricultural Research and Development Center (PARDC) in 2018-2019 and farm of farmer Sukhothai province (FSS) in 2019. Randomized complete block design (RCBD) was used. At PARDC in 2018, results were found that ripe fruit of hybrid showed significantly higher β -carotene (0.443 mg/1 g dry aril) than its parents'. The hybrid (CMI × VN) showed significantly ripe fruit weight (1,094 g/fruit) than variety CMI's but did not show significantly different than variety VN's. At PARDC in 2019, the hybrid (CMI × VN) showed significantly higher ripe fruit weight (1,112 g/fruit) than variety CMI's but did not show significantly different than variety VN's. At FSS in 2019, the hybrid (CMI × VN) showed significantly higher ripe fruit yield/rai (285 kg/rai), ripe fruit weight (956 g/fruit), fresh aril yield (191 g/ 1 kg ripe fruit) and dry aril yield (37.4 g/ 1 kg ripe fruit) than variety CMI's but did not show significantly different than variety VN's. The ripe fruit of hybrid (CMI × VN), varieties CMI and VN gave lycopene weight of 0.680, 1.684 and 0.461 mg/1 g dry aril, respectively and gave β -carotene weight of 0.375, 0.339 and 0.156 mg/1 g dry aril, respectively.

Keywords: *Momordica cochinchinensis*, variety, hybrid, lycopene, beta-carotene

6. คำนำ

ฟักข้าว (spiny bitter gourd, baby jackfruit, sweet gourd และ cochinchin gourd) พืชวงศ์แตง (Cucurbitaceae) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng. เป็นไม้เถาเลื้อย อายุหลายปี (perennial) ดอกแยกเพศต่างต้น (dioecious) (Wimalasiri *et al.*, 2016) ผลสุกแก่เต็มที่ มีเยื่อหุ้มเมล็ด (aril) สีแดง ในประเทศไทยเวียดนาม ใช้เยื่อหุ้มเมล็ดสีแดงและเมล็ดเป็นยา (เนตรชนก, 2555) ปัจจุบันมีผู้นำเยื่อหุ้มเมล็ดนี้ผลิตเป็นเครื่องดื่ม อาหารเสริมจำหน่ายในต่างประเทศ (เนตรชนก, 2555) ทั้งนี้ในเยื่อหุ้มเมล็ดของผลสุกมีสารกลุ่มแคโรทีนอยด์ (carotenoid) ชื่อ ไลโคปีน (lycopene) ได้รับการพิสูจน์จากวงการแพทย์ พบว่า ไลโคปีน ช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดโรกระบบหัวใจ และหลอดเลือด (cardiovascular) และมะเร็งบางชนิด (Collins *et al.*, 2006) ในผลสุกฟักข้าว มีไลโคปีนมากกว่ามะเขือเทศอย่างน้อย 5 เท่า และเบต้าแคโรทีนมากกว่าแครอทถึง 8 เท่า (Tran *et al.*, 2016) เยื่อหุ้มเมล็ดในผลสุกของฟักข้าว เป็นแหล่งให้แคโรทีนอยด์ (carotenoid) ที่ดี โดยเฉพาะ ไลโคปีนและเบต้า-แคโรทีน (วิมล, 2551) มีสารไลโคปีนสูง และพบเบต้า-แคโรทีน (β -carotene) ปริมาณสูงรองลงมาจากไลโคปีน (วิมล, 2551) เมื่อเปรียบเทียบส่วนต่าง ๆ ในผลสุกฟักข้าว ได้แก่ เปลือก (peel) เนื้อ (pulp) และเยื่อหุ้มเมล็ด พบว่า เยื่อหุ้มเมล็ดมีปริมาณไลโคปีน และเบต้า-แคโรทีน (β -carotene) สูงสุด (Kubola and Siriamornpun, 2009) การศึกษาปริมาณไลโคปีน และเบต้า-แคโรทีนในตัวอย่างฟักข้าวสายต้น (clone) ต่าง ๆ พบว่า ปริมาณไลโคปีนและเบต้า-แคโรทีน มีความสัมพันธ์กันสูงในทางบวก (ปวันรัตน์และคณะ, 2557) ในมะเขือเทศ ปริมาณไลโคปีนขึ้นอยู่กับพันธุ์ แหล่งปลูก และอายุเก็บเกี่ยว การคัดเลือกพันธุ์ การใช้ปุ๋ย และอายุเก็บเกี่ยว ช่วยเพิ่มปริมาณไลโคปีนได้ (Shi and Maguer, 2000) ปริมาณไลโคปีนและเบต้า-แคโรทีนในพืช ผันแปรไปตามชนิด พันธุ์ และสภาพแวดล้อม การปรับปรุงพันธุ์พืชโดยการผสมข้ามพันธุ์ ช่วยเพิ่มปริมาณไลโคปีนได้ (Collins *et al.*, 2006)

ฟักข้าวพันธุ์ไทย มีลักษณะที่ต้องปรับปรุง คือ น้ำหนักผล และน้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ด ฟักข้าวพันธุ์เวียดนาม มีลักษณะที่ดี คือ ให้น้ำหนักผลและน้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดมากกว่าฟักข้าวพันธุ์ไทย ปี 2556 ผสมข้ามพันธุ์ระหว่างฟักข้าวพันธุ์ไทย ได้แก่ พันธุ์พิจิตร และพันธุ์ CMI กับพันธุ์ VN ได้เมล็ดลูกผสม ปี 2557-2558 ปลูกประเมินพันธุ์ ได้ลูกผสมผ่านกำหนดมาตรฐาน (จรัญ และคณะ, 2559)

ดังนั้น ปี 2559-2562 ขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศลูกผสมผ่านการประเมิน นำมาปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ ร่วมกับพันธุ์พ่อแม่ ซึ่งเป็นพันธุ์การค้า เพื่อให้ได้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตผลสุก ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ด ปริมาณไลโคปีน และเบต้า-แคโรทีน ในเยื่อหุ้มเมล็ดสูง เสนอเป็นพันธุ์แนะนำ 1 พันธุ์

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

กิ่งพันธุ์ผักข้าว 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ลูกผสม (CMI × VN) พันธุ์ CMI และพันธุ์ VN ท่อพีวีซี (PVC) ท่อพีอี (PE) บอลวาล์วพีวีซี หัวฉีดฝอย (sprinkler) ปุ๋ยคอก เส้าปูน แผงตะแกรงเหล็กไวร์เมช (wire mesh) แผ่นคู่มือเทียบสีของ Royal Horticultural Society (RHS Colour Chart) เครื่องชั่งไฟฟ้า และตู้อบพืช

- วิธีการ

กำหนดมาตรฐานการคัดเลือกผักข้าวพันธุ์ลูกผสม คือ น้ำหนักผลสุกมากกว่า 650 กรัมต่อผล น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดแห้งมากกว่า 25 กรัมต่อผล ปริมาณไลโคปีนไม่น้อยกว่า 0.06 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม และมีปริมาณเบต้า-แคโรทีน ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ดังนี้ (Figure 1)

ปี 2556 ผสมข้ามผักข้าว ต้นคัดเลือก 3 พันธุ์ ได้ 4 คู่ผสม ได้แก่ PCT × VN, CMI × VN, VN × PCT และ VN × CMI เก็บเมล็ดลูกผสม และช่วยถ่ายละอองเรณู เก็บเมล็ดพันธุ์พ่อแม่

ปี 2557-2558 ประเมินพันธุ์ผักข้าว 4 คู่ผสม ร่วมกับพันธุ์พ่อแม่ 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ CMI และ VN ปี 2559-2560 ขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ

เดือนสิงหาคม ปี 2559 ตอนกิ่งผักข้าวลูกผสม (CMI × VN) พันธุ์ CMI และพันธุ์ VN จากแปลงประเมินพันธุ์ผักข้าว นำกิ่งตอนมาชำในถุงชำ 4 × 8 นิ้ว ใช้ดินผสมปุ๋ยคอกและแกลบดำ อัตราส่วน 2 : 1 : 1 โดยปริมาตร เป็นวัสดุชำ ภายใต้โรงเรือนพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อต้นแข็งแรง ย้ายปลูกลงแปลงขยายพันธุ์ เมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2560 ได้พันธุ์ละ 11 ต้น ตอนกิ่งเพิ่มปริมาณ ต้นพันธุ์เดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2560 ได้กิ่งตอนลูกผสม (CMI × VN) พันธุ์ CMI และพันธุ์ VN จำนวน 168, 176 และ 161 ต้น ตามลำดับ นำไปปลูกเปรียบเทียบพันธุ์

ปี 2561-2562 เปรียบเทียบพันธุ์

การทดลองนี้ ใช้อัตราส่วนต้นเพศเมีย : ต้นเพศผู้ เท่ากับ 2 : 1 ระยะปลูก 4 × 3 เมตรคำนวณพื้นที่ปลูก 1 ไร่ ปลูกได้ 132 ต้น เป็นต้นเพศเมีย 88 ต้น และต้นเพศผู้ 44 ต้น

เปรียบเทียบพันธุ์ผักข้าวลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์พ่อแม่ ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปลูกเมื่อวันที่ 6 มีนาคม 2561 ระยะเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิต เริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2561 ถึงเดือนกันยายน 2562

เปรียบเทียบพันธุ์ผักข้าวลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์พ่อแม่ ในแปลงเกษตรกร จังหวัดสุโขทัย ปลูกเมื่อวันที่ 8 ตุลาคม 2561 ระยะเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิต เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนกันยายน 2562

วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block; RCB) ผักข้าวลูกผสม (CMI × VN) พันธุ์ CMI และพันธุ์ VN รวม 3 กรรมวิธี ทำ 7 ซ้ำ

การปลูก ปลูกกิ่งตอนผักข้าว พันธุ์ละ 3 ต้น (ต้นเพศเมีย 2 ต้น และต้นเพศผู้ 1 ต้น) ขุดหลุมปลูกขนาด 50 × 50 × 50 เซนติเมตร รองก้นหลุมก่อนปลูก โดยใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 5 กิโลกรัมต่อหลุม

ระยะปลูกระหว่างแถว 4 เมตร ระหว่างต้น 3 เมตร ปลูก 1 ต้นต่อหลุม ปักค้ำ ใช้เสาปูนขนาด 4 นิ้ว สูงจากพื้นดิน 2 เมตร ติดตั้งแผงตะแกรงเหล็กไวร์เมช (wire mesh) ขนาด 1.5 × 1.5 เมตร ใช้เป็นนั่งร้าน วางด้านบนเสาปูน ให้พีก้าวทอดเลื้อย

การดูแลรักษา ให้น้ำรอบโคนต้นแบบฉีดพ่น ปริมาณน้ำที่ให้ สังเกตดินในแปลงเปียกชื้น จึงหยุดให้ กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน ระยะติดผล ใส่ปุ๋ยคอกครั้งที่ 2 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น ห่างจากโคนต้น 50 เซนติเมตร พรวันดิน และให้น้ำหลังใส่ปุ๋ยคอก

การถ่ายละอองเรณู ใช้แรงงานคนช่วยถ่ายละอองเรณูในแต่ละต้น

การเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวผลสุกตอนเช้า นับจำนวน ชั่งน้ำหนักผลสุก และเทียบสีผลสุกโดยใช้แผ่นคู่มือเทียบสีของ Royal Horticultural Society (RHS Colour Chart) (sixth edition) (2015)

วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี สุ่มตัวอย่างผลสุก 10 ผล นำผลสุกมาแยกเยื่อหุ้มเมล็ดออกจากเมล็ด ชั่งน้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดสด อบเยื่อหุ้มเมล็ดให้แห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักแห้ง นำเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง ส่งวิเคราะห์หาปริมาณไลโคปีน ใช้วิธี Colorimetric method and detected by HPLC/DAD และวิเคราะห์หาปริมาณเบต้า-แคโรทีน ใช้วิธี High performance liquid chromatography (HPLC) ตามวิธีการของปวันรัตน์และคณะ (2557)

การบันทึกข้อมูล

ลักษณะพฤกษศาสตร์ ได้แก่ รูปร่างผล สีผล ความยาวผล ความเส้นผ่าศูนย์กลางผล และความหนาเนื้อ

ลักษณะทางการเกษตร ได้แก่ ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต (ผลผลิตผลสุก น้ำหนักผลสุก และจำนวนผลสุก) อายุออกดอกเพศเมีย อายุออกดอกเพศผู้ อายุเก็บเกี่ยว ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดสด และผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง

คุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ ปริมาณไลโคปีน และเบต้า-แคโรทีน ในเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง

วิเคราะห์ผลทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ปี 2559 สิ้นสุด ปี 2562

1. แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร
2. แปลงเกษตรกร หมู่ 2 ตำบลศรีสำขาล้อย อำเภอศรีสำขาล้อย จังหวัดสุโขทัย
3. ห้องปฏิบัติการ บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาเชียงใหม่

Year	<i>M. cochinchinensis</i> breeding procedure	Location /number of plot ^{1/}
2013	Cross 3 parental varieties; PCT, CMI, VN 4 hybrids: 1. PCT × VN 2. CMI × VN 3. VN × PCT 4. VN × CMI	PARDC (1)
	↓	
2014-2015	Varietal evaluation of 4 hybrids + 2 parental varieties; CMI, VN)	PARDC (1)
	↓	
2016-2017	Asexual propagation 1 hybrid (CMI × VN) + 2 parental varieties; CMI, VN)	PARDC (1)
	↓	
2018-2019	Varietal trial of 1 hybrid + 2 parental varieties	PARDC (1)
	↓	
2019		FSS (1)
	↓	
2020	Propose for consideration as a new varietal recommendation	Note: ^{1/} The number in parentheses indicate the number of plot.

PARDC = Phichit Agricultural Research and Development Center.

FSS = Farm of farmer Si Satchanalai district, Sukhothai province.

Figure 1 Flowchart *M. cochinchinensis* breeding procedure.

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

8.1 ลักษณะพฤกษศาสตร์

ลูกผสม (CMI × VN) (Figure 2) และพันธุ์พ่อแม่ ให้ผลสุกรูปรี (elliptic) ผิวผลสุกสีส้มแดงสด (vivid reddish orange)

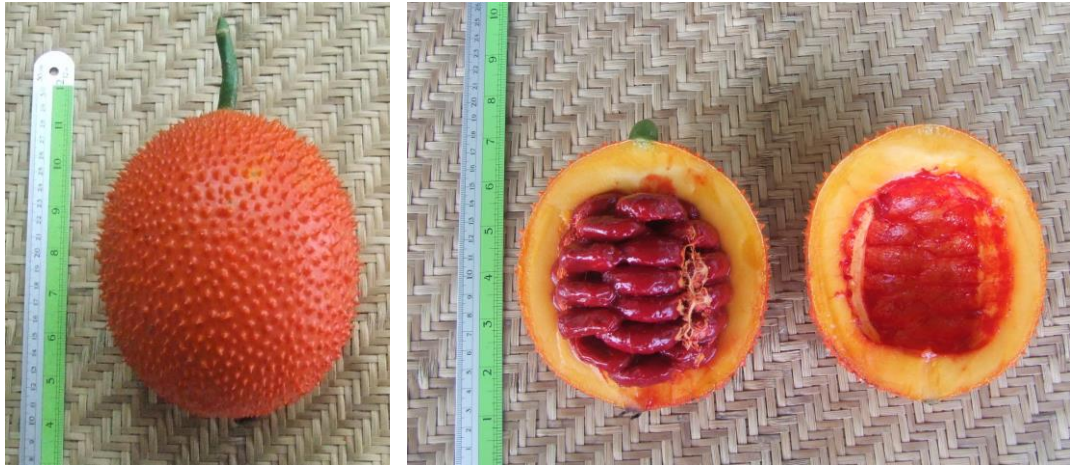


Figure 2 Ripe fruit of hybrid (CMI × VN) of *M. cochinchinensis*: Fruit shape, elliptic; Fruit skin color, vivid reddish orange.

พันธุ์ VN ให้ความยาวผลสูงสุด 16.1 เซนติเมตร แตกต่างกันทางสถิติกับลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์ CMI ซึ่งให้ความยาวผลสุก 14.3 และ 14.5 เซนติเมตร ตามลำดับ ลูกผสม (CMI × VN) ให้เส้นผ่าศูนย์กลางผลสุก 11.4 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ VN แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ CMI พันธุ์ VN ให้ความหนาเนื้อสูงสุด 2.00 เซนติเมตร แตกต่างกันทางสถิติกับลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์ CMI ซึ่งให้ความหนาเนื้อ 1.77 และ 1.81 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 1)

Table 1 Botanical characteristics of the hybrid and parental variety of *M. cochinchinensis* at Phichit Agricultural Research and Development Center in 2018.

Hybrid/parent	Fruit shape	Fruit skin color	Fruit length (cm)	Fruit diameter (cm)	Flesh thickness (cm)
CMI × VN	elliptic	vivid reddish orange (Orange-Red Group N30 B)	14.3 b	11.4 a	1.77 b
CMI	elliptic	vivid reddish orange	14.5 b	10.5 b	1.81 b
VN	elliptic	vivid reddish orange	16.1 a	11.3 a	2.00 a
C.V. (%)	-	-	5.2	5.4	8.4

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

8.2 ลักษณะทางการเกษตร

8.2.1 ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต

- ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

ผลผลิตผลสุก ปี 2561 ลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์พ่อแม่ ให้ผลผลิตผลสุกตั้งแต่ 1,641-2,273 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ปี 2562 พันธุ์ VN ให้ผลผลิตผลสุกสูงสุด 5,138 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติกับลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์ CMI ซึ่งให้ผลผลิตผลสุก 2,846 และ 2,868 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 2)

น้ำหนักผลสุก ลูกผสม (CMI × VN) ให้น้ำหนักผลสุกสูงสุด เป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้ง 2 ปี คือ 1,094 และ 1,112 กรัมต่อผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ VN ซึ่งให้น้ำหนักผลสุกรองลงมา 1,035 และ 997 กรัมต่อผล แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ CMI ซึ่งให้น้ำหนักผลสุกต่ำสุด 843 และ 920 กรัมต่อผล (Table 2)

จำนวนผลสุก ในแต่ละปี ลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์พ่อแม่ ให้จำนวนผลสุกต่อต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 2)

Table 2 Yield and yield components of the hybrid and parental variety of *M. cochinchinensis* at Phichit Agricultural Research and Development Center in 2018-2019.

Hybrid/parent	Ripe fruit yield (kg/rai)		Ripe fruit weight (g/fruit)		Number of ripe fruit/plant	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019
	CMI × VN	2,035 a	2,846 b	1,094 a	1,112 a	21 a
CMI	1,641 a	2,868 b	843 b	920 b	22 a	35 a
VN	2,273 a	5,138 a	1,035 a	997 ab	25 a	58 a
C.V. (%)	28.8	32.0	8.74	11.6	26.8	21.0

Separation in a column, means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว ปี 2561 พบว่า ลูกผสม (CMI × VN) พันธุ์ CMI และ VN เก็บเกี่ยวเฉลี่ย 13 13 และ 14 ครั้ง ตามลำดับ (Table 3) ปี 2562 เก็บเกี่ยวเฉลี่ย 20 24 และ 34 ครั้ง ตามลำดับ พันธุ์ VN ให้จำนวนครั้งเก็บเกี่ยวมากที่สุด (Table 4) จึงให้ผลผลิตผลสุก และจำนวนผลสุกต่อต้นสูงสุด (Table 2)

Table 3 Number of harvesting times of the hybrid and parental variety of *M. cochinchinensis* between July and September 2018 at Phichit Agricultural Research and Development Center.

Hybrid/parent	Number of harvesting times		
	Average	Minimum	Maximum
CMI × VN	13	8	17
CMI	13	9	21
VN	14	7	20

Table 4 Number of harvesting times of the hybrid and parental variety of *M. cochinchinensis* between October 2018 and September 2019 at Phichit Agricultural Research and Development Center.

Hybrid/parent	Number of harvesting times		
	Average	Minimum	Maximum
CMI × VN	20	12	30
CMI	24	13	30
VN	34	26	48

- ปลุกในแปลงเกษตรกร อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย

ผลผลิตผลสุก พันธุ์ VN ให้ผลผลิตผลสุกสูงสุด 318 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับลูกผสม (CMI × VN) ซึ่งให้ผลผลิตผลสุกรองลงมา 285 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์ CMI ให้ผลผลิตผลสุกต่ำสุด 164 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 5)

น้ำหนักผล ลูกผสม (CMI × VN) ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลสุกสูงสุด 956 กรัมต่อผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ VN ซึ่งให้น้ำหนักผลสุกรองลงมา 823 กรัมต่อผล พันธุ์ CMI ให้น้ำหนักผลสุกต่ำสุด 646 กรัมต่อผล (Table 5)

จำนวนผลสุก พันธุ์ VN และลูกผสม (CMI × VN) ให้จำนวนผลสุกไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 4.29 และ 3.36 ผลต่อต้น ตามลำดับ พันธุ์ CMI ให้จำนวนผลสุกต่ำสุด 2.86 ผลต่อต้น (Table 5)

Table 5 Yield and yield components of the hybrid and parental variety of *M. cochinchinensis* at farm of farmer Sukhothai province in 2019.

Hybrid/parent	Ripe fruit yield	Ripe fruit weight	Number of ripe fruit/plant
	(kg/rai)	(g/fruit)	
CMI × VN	285 a	956 a	3.36 ab
CMI	164 b	646 b	2.86 b
VN	318 a	823 ab	4.29 a
C.V. (%)	33.0	14.7	27.7

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว พบว่า ลูกผสม (CMI × VN) พันธุ์ CMI และ VN เก็บเกี่ยวเฉลี่ย 4 3 และ 5 ครั้ง ตามลำดับ (Table 6)

Table 6 Number of harvesting times of the hybrid and parental variety of *M. cochinchinensis* between March and September 2019 at Farm of farmer Sukhothai province in 2019

Hybrid/parent	Average	Minimum	Maximum
CMI × VN	4	3	5
CMI	3	2	5
VN	5	3	6

ผลการเปรียบเทียบพันธุ์ ทั้ง 2 แหล่งปลูก แสดงให้เห็นว่า ลูกผสม (CMI × VN) ให้ค่าเฉลี่ย น้ำหนักผลสุกมากกว่าพันธุ์ VN และพันธุ์ CMI

8.2.2 ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ด

- ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ด ในแต่ละปี ลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์พ่อแม่ ให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดสด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ปี 2561 ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดสดตั้งแต่ 139-147 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม และ ปี 2562 ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดสดตั้งแต่ 153-236 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม (Table 7)

ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง ปี 2561 ลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์พ่อแม่ ให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดแห้งตั้งแต่ 31.76-35.43 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ปี 2562 พันธุ์ VN ให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดแห้งสูงสุด 49.25 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับลูกผสม (CMI × VN) ซึ่งให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดแห้งรองลงมา 43.21 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม พันธุ์ CMI ให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดแห้งต่ำสุด 35.64 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม (Table 7)

Table 7 Aril yield of the hybrid and parental variety of *M. cochinchinensis* at Phichit Agricultural Research and Development Center 2018-2019.

Hybrid/parent	Fresh aril yield		Dry aril yield	
	(g/1 kg ripe fruit)		(g/1 kg ripe fruit)	
	2018	2019	2018	2019
CMI × VN	147 a	201 a	35.43 a	43.21 ab
CMI	135 a	153 a	33.24 a	35.64 b
VN	139 a	236 a	31.76 a	49.25 a
C.V. (%)	8.8	19.5	12.4	19.6

Separation in a column, means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

- ปลุกในแปลงเกษตรกร อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย

ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดสด ลูกผสม (CMI × VN) ให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดสดสูงสุด 191 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ VN ซึ่งให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดสดรองลงมา 167 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ CMI ซึ่งให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดสดต่ำสุด 149 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม (Table 8)

ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง ลูกผสม (CMI × VN) ให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดแห้งสูงสุด 37.4 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ VN ซึ่งให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดแห้งรองลงมา 30.6 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ CMI ซึ่งให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดแห้งต่ำสุด 24.5 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม (Table 8)

Table 8 Aril yield of the hybrid and parental variety of *M. cochinchinensis* at Farm of farmer Sukhothai province in 2019.

Hybrid/parent	Fresh aril yield	Dry aril yield
	(g/1 kg ripe fruit)	(g/1 kg ripe fruit)
CMI × VN	191 a	37.4 a
CMI	149 b	24.5 b
VN	167 ab	30.6 ab
C.V. (%)	16.2	27.7

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

8.2.3 อายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยว

ลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์พ่อแม่ มีอายุออกดอกเพศเมียหลังปลูกตั้งแต่ 78-82 วัน และไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 9)

ลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์ CMI มีอายุออกดอกเพศผู้หลังปลูก 72 และ 77 วัน และไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ VN ซึ่งมีอายุออกดอกเพศผู้หลังปลูก 91 วัน ลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์พ่อแม่ มีอายุเก็บเกี่ยวครั้งแรกหลังปลูกตั้งแต่ 134-143 วัน และไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 9)

แสดงให้เห็นว่า ลูกผสม (CMI × VN) และ พันธุ์ CMI ออกดอกเพศผู้เร็วกว่าเพศเมีย 5-7 วัน ควรปลูกต้นเพศผู้ช้ากว่าต้นเพศเมีย ส่วนพันธุ์ VN ออกดอกเพศผู้ช้ากว่าต้นเพศเมีย 13 วัน ควรปลูกต้นเพศผู้ก่อนต้นเพศเมีย เพื่อให้ต้นเพศผู้ และต้นเพศเมียออกดอกและถ่ายละอองเรณูเกิดขึ้น ในเวลาเดียวกัน

Table 9 Days to flower and first harvest of the hybrid and parental variety of *M. cochinchinensis* at Phichit Agricultural Research and Development Center 2018.

Hybrid/parent	Days to female flower	Days to male flower	Days to first harvest
CMI × VN	81 a	72 a	134 a
CMI	82 a	77 a	134 a
VN	78 a	91 b	143 a
C.V. (%)	11.8	14.4	9.0

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

8.3 คุณสมบัติทางเคมี

- ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

ลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์พ่อแม่ ให้ปริมาณไลโคปีนตั้งแต่ 0.914-1.189 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ลูกผสม (CMI × VN) ให้ปริมาณเบต้า-แคโรทีนสูงสุด 0.443 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ CMI และพันธุ์ VN ซึ่งทั้ง 2 พันธุ์ ให้ปริมาณเบต้า-แคโรทีน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 0.176 และ 0.205 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม ตามลำดับ (Table 10)

Table 10 Lycopene and β -carotene in aril of the hybrid and parental variety of *M. cochinchinensis* at Phichit Agricultural Research and Development Center 2018.

Hybrid/parent	Lycopene (mg/1 g dry aril)	β -carotene (mg/1 g dry aril)
CMI × VN	1.189 a	0.443 a
CMI	1.033 a	0.176 b
VN	0.914 a	0.205 b
C.V. (%)	34.3	37.1

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

- ปลูกในแปลงเกษตรกร อำเภอสรีสะเกษ จังหวัดสุโขทัย

พันธุ์ CMI ให้ปริมาณไลโคปีน 1.684 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม ลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์ VN ให้ปริมาณไลโคปีนรองลงมา คือ 0.680 และ 0.461 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม ตามลำดับ ลูกผสม (CMI × VN) ให้ปริมาณเบต้า-แคโรทีนสูงสุด 0.375 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม พันธุ์ CMI และพันธุ์ VN ให้ปริมาณเบต้า-แคโรทีนรองลงมา คือ 0.339 และ 0.156 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม ตามลำดับ (Table 11)

Table 11 Lycopene and β -carotene in aril of the hybrid and parental variety of *M. cochinchinensis* at farm of farmer Sukhothai province in 2019.

Hybrid/parent	Lycopene (mg/1 g dry aril)	β -carotene (mg/1 g dry aril)
CMI × VN	0.680	0.375
CMI	1.684	0.339
VN	0.461	0.156

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ฟักข้าวลูกผสม (CMI × VN) กับพันธุ์พ่อแม่ คือ พันธุ์ CMI และพันธุ์ VN ใน 2 แหล่งปลูก คือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร และแปลงเกษตรกร จังหวัดสุโขทัย

9.1 ฟักข้าวลูกผสม (CMI × VN) ให้น้ำหนักผลสุกสูงสุด แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ CMI แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ VN

- 9.2 พักข้าวลูกผสม (CMI × VN) ให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 35.43 และ 43.21 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ CMI และพันธุ์ VN แหล่งปลูกศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร
- 9.3 พักข้าวลูกผสม (CMI × VN) ให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 37.4 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ CMI แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ VN แหล่งปลูกแปลงเกษตรกร จังหวัดสุโขทัย
- 9.4 พักข้าวลูกผสม (CMI × VN) ให้ปริมาณไลโคปีน 1.189 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม และปริมาณเบต้า-แคโรทีน 0.443 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม แหล่งปลูกศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร
- 9.5 พักข้าวลูกผสม (CMI × VN) ให้ปริมาณไลโคปีน 0.680 และปริมาณเบต้า-แคโรทีน 0.375 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม แหล่งปลูกแปลงเกษตรกร จังหวัดสุโขทัย
- 9.6 นอกจากพันธุ์ ยังมีความจำเป็นต้องศึกษาปัจจัยอื่น ๆ เช่น สภาพภูมิอากาศ ฤดูเก็บเกี่ยว และการใช้ปุ๋ย ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่ปัจจัยเหล่านี้ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของผลผลิต ปริมาณไลโคปีน และเบต้า-แคโรทีน ในแต่ละแหล่งปลูก

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ปี 2561 และปี 2562

- เกษตรกร/ผู้สนใจ ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง ได้แก่ จังหวัดสุโขทัย พิษณุโลก และเพชรบูรณ์ รวม 12 ราย และพื้นที่ภาคกลาง คือ จังหวัดสุพรรณบุรี 1 ราย รวม 13 ราย ปลูกพักข้าวลูกผสม (CMI × VN) นำผลผลิตไปใช้ประโยชน์ โดยการแปรรูปเยื่อหุ้มเมล็ดพักข้าว เป็นผลิตภัณฑ์พักข้าวชนิดต่าง ๆ ได้แก่ สุปู่พักข้าว และเครื่องต้มน้ำพักข้าว และทำเป็นผงแห้ง

ความพึงพอใจของเกษตรกร

สำรวจระดับความพึงพอใจ โดยการสัมภาษณ์เกษตรกร ที่ได้รับต้นพันธุ์และเทคโนโลยีการปลูก พักข้าวลูกผสม (CMI × VN) จำนวน 13 ราย ความพึงพอใจมี 3 ระดับ ได้แก่ พอใจมาก พอใจปานกลาง และไม่พอใจ เกษตรกรสามารถเก็บผลผลิตได้แล้ว 12 ราย พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจกับผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักผล มีความพึงพอใจมาก จำนวน 11 ราย มีความพึงพอใจปานกลาง 1 ราย จำนวนผล มีความพึงพอใจมาก 10 ราย มีความพึงพอใจปานกลาง จำนวน 2 ราย น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ด มีความพึงพอใจมาก 11 ราย มีความพึงพอใจปานกลาง 1 ราย และสีเยื่อหุ้มเมล็ด มีความพึงพอใจมาก 11 ราย มีความพึงพอใจปานกลาง 1 ราย การยอมรับพันธุ์ เกษตรกรมีความมั่นใจในการปลูก มีความพึงพอใจมาก 11 ราย มีความพึงพอใจปานกลาง 1 ราย และเกษตรกรมีความมั่นใจที่จะแนะนำให้เพื่อนบ้านทดลอง ปลูก มีความพึงพอใจมาก 11 ราย มีความพึงพอใจปานกลาง 1 ราย (Table 12)

Table 12 Satisfying of farmers of the hybrid (CMI x VN) *M. cochinchinensis*.

Item	Satisfying level ^{1/}	
	Very satisfied	Satisfied
1. Yield		
- Fruit weight	11	1
- Number of fruit	10	2
- Aril weight	11	1
- Aril color	11	1
2. Acceptance of hybrid (CMI x VN)		
- Confidence in planting next	11	1
- Confident to recommend neighbors to plant	11	1

^{1/} Sample size (n) = 12

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางพุดนา รุ่งระวี ที่ปรึกษากรมวิชาการเกษตร ด้านวิชาการสถิติและประเมินผล งานวิจัย ให้คำแนะนำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

12. เอกสารอ้างอิง

- จรัญ ดิษฐไชยวงศ์ มัลลิกา รักรัษธรรม เสี่ยม แจ่มจำรูญ สุภาภรณ์ สาชาติ และศรีสุดา โท้ทอง. 2559. การประเมินพันธุ์ฟักข้าวลูกผสมชั่วที่ 1. บทความย่อ การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 15 ณ โรงแรม ที การ์เดนส์ พลาซ่า อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 9-12 พฤศจิกายน 2559. หน้า 213.
- เนตรชนก เกียรติ์นนทพัทธ์. 2555. ฟักพื้นบ้าน....ฟักข้าว. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. *วารสารข่าวศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง* 26(1): 19-22.
- ปวันรัตน์ วิหงส์ พัทธิน สงศรี พลัง สุริหาร คมสร สมไธสง และกมล เลิศรัตน์. 2557. ปริมาณสารไลโคปีนและเบต้าแคโรทีนในตัวอย่างฟักข้าวจากสายต้นต่างๆ. *แก่นเกษตร* 42 ฉบับพิเศษ 1: 166-171.
- วิมล ศรีสุข. 2551. Gac ผลไม้สีแดงของ'เวียดนาม'. *จุลสารข้อมูลสมุนไพร* 25(2): 3-9.
- Collins, J. K., P. Perkins-Veazie and W. Roberts. 2006. ไลโคปีน: From Plants to Humans. *HortScience* 41(5): 1135-1144.
- Kubola, J. and S. Siriamornpun. 2009. Phytochemicals and antioxidant activity of different fruit fractions (peel, pulp, aril and seed) of Thai gac (*Momordica cochinchinensis* Spreng). *Food Chemistry* 113(1): 202-207.

- Shi, J. and M. L. Maguer. 2000. Lycopene in tomatoes: Chemical and physical properties affected by food processing. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 40(1): 1-42.
- Tran, X. T., S. E. Parks, P. D. Roach, J. B. Golding and M. H. Nguyen. 2016. Effects of maturity on physicochemical properties of Gac fruit (*Momordica cochinchinensis* Spreng.). *Food Sci Nutr* 4(2): 305-314.
- Wimalasiri, D., T. Piva, S. Urban and T. Huynh. 2016. Morphological and genetic diversity of *Momordica cochinchinensis* (Cucurbitaceae) in Vietnam and Thailand. *Genet Resour Crop Evol* (2016) 63: 19-33.

.....