การประเมินสัณฐานวิทยา การทนทานต่อโรคราน้ำค้าง และปริมาณสารสำคัญของเชื้อพันธุกรรมโหระพาที่รวบรวมโดยศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในฤดูฝน

Evaluation of Morphological Traits, Dowdy Mildew Tolerance and Phytochemical Contents of Sweet Basil Germplasm Collected by Tropical Vegetable Research Center, Kasetsart University in Rainy Season

อรสา กาญจนเจริญนนท์[1] อัญมณี อาวุชานนท์[1] ทัศนัย ชัยเพ็ชร[1] จำนอง โสมกุล[1] และสุรพงษ์ ดำรงกิตติกุล[1*]

Orasa Kanjanajaroennon[1] Anyamanee Auvuchanon[1] Tassanai Chaipech[1] Jumnong Somkul[1] and Surapong Dumrongkittikule[1*]

Abstract: Sweet basil is an important vegetable as domestic consumption and export due to high nutrition and medicinal properties. There is not much information in breeding program and less diversity in sweet basil. Another problem of sweet basil is the susceptibility to downy mildew, especially in a rainy season. Therefore, the objective of this study was to evaluate sweet basil germplasm collected by Tropical Vegetable Research Center, Kasetsart University by investigating their morphological characteristics, tolerance to downy mildew in the rainy season and phytochemical content. Fifty three accessions were evaluated in leaf shape, leaf length, leaf width, inflorescence type, corolla color and phytochemical contents such as beta-carotene, chlorophyll A and chlorophyll B. The results showed that 10 accessions of sweet basil germplasm were resistant to downy mildew. They were OC015, OC142, OC145, OC145-A, OC145-C, OC145-D, OC153, OC159, OC161 and OC161-A. Most of the leaf characteristics were ovate shape, serrate leaf margin, medium leaf margin depth and leaf length was between 4.1 and 6.8 cm, leaf width was ranging from 2.0-3.1 cm. There were 2 types of inflorescence characteristics that were group inflorescences (8 accessions) and verticillate cyme (40 accessions). Additionally, there were 5 accessions having both inflorescence characters. Corolla had 5 diffrent color shades ranged from white to purple. The beta-carotene, chlorophyll A and chlorophyll B contents of resistant germplasm were 2.322-3.047, 8.408-11.564 and 2.588-3.819 mg/100 g FW, respectively. There were 13 selected sweet basil accessions those recovered from downy mildew and were grown in greenhouse and outside greenhouse conditions For further comparison of phy to chemical contents. The beta-carotene, chlorophy ll A and chlorophy ll B content of those were ranging from 1.814-2.253,7.419-8.76 and 2.738-2.974 mg/100 g FW, resprctively. Furthermore, there were 2 selected accessions (OC058 and OC071) those could be grown in both greenhouse and outside greenhouse conditions, with no difference in beta-carotene, chlorophyll A and chlorophyll B contents.

---

[1] ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[1] Department of Horticulture, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University

*Corresponding author: agrspd@ku.ac.th

บทคัดย่อ: โหระพาเป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศ ที่มีการบริโภคภายในประเทศและส่งออกต่างประเทศ มีคุณค่าทางอาหารสูง และมีสรรพคุณทางยาที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย การปรับปรุงพันธุ์และความหลากหลายของสายพันธุ์โหระพายังมีไม่มากนัก อีกทั้งสายพันธุ์ที่มีการเพาะปลูกอ่อนแอต่อโรคราน้ำค้างโดยเฉพาะการปลูกในฤดูฝน ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทำการประเมินเชื้อพันธุกรรมโหระพาที่ได้รวบรวมไว้โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา การทนทานต่อโรคราน้ำค้างในฤดูฝน และปริมาณสารสำคัญ โดยใช้เชื้อพันธุกรรมโหระพา จำนวน 53 accessions ในการประเมินลักษณะทางสัณฐานวิทยา ได้แก่ ลักษณะใบ ความยาวใบ ความกว้างใบ ลักษณะช่อดอก สีของดอก การทนทานต่อโรคราน้ำค้าง และปริมาณสารสำคัญ ได้แก่ เบต้าแคโรทีน คลอโรฟิลล์ เอ และคลอโรฟิลล์ บี พบว่า เชื้อพันธุกรรมโหระพาส่วนใหญ่มีลักษณะรูปทรงใบเป็นแบบรูปไข่ ขอบใบแบบหยักคล้ายฟันเลื่อย และความลึกของขอบใบปานกลาง จำนวน 23 accessions ความยาวใบอยู่ในช่วง 4.1-6.8 เซนติเมตร ความกว้างใบอยู่ในช่วง 2.0-3.1 เซนติเมตร ลักษณะช่อดอกมี 2 แบบ คือ ช่อกลุ่ม จำนวน 8 accessions และ ช่อเดี่ยว จำนวน 40 accessions และพบว่า มีจำนวน 5 accessions ที่มีช่อดอกทั้งสองแบบ สีกลีบดอก มีสีไล่ระดับจากสีขาวไปม่วง 5 ระดับ มีลักษณะทนทานต่อโรคราน้ำค้างในสภาพการเกิดโรคตามธรรมชาติ จำนวน 10 accessions ได้แก่ OC015, OC142, OC145, OC145-A, OC145-C, OC145-D, OC153, OC159, OC161 และ OC161-A เชื้อพันธุกรรมทั้ง 10 accessions มีปริมาณสารเบต้าแคโรทีน คลอโรฟิลล์ เอ และคลอโรฟิลล์ บี เฉลี่ยในช่วง 2.322-3.047 8.408-11.564 และ 2.588-3.819 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ จากนั้นทำการคัดเลือกโหระพาที่เป็นโรคราน้ำค้างแต่รักษาและฟื้นตัวให้อยู่รอดได้ จำนวน 13 accessions นำมาปลูกในสภาพโรงเรือนและภายนอกโรงเรือนเพื่อเปรียบเทียบปริมาณสารสำคัญ พบว่า มีปริมาณสารเบต้าแคโรทีน คลอโรฟิลล์ เอ และคลอโรฟิลล์ บี เฉลี่ยในช่วง 1.814-2.253 7.419-8.76 และ 2.738-2.974 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ และคัดเลือกเชื้อพันธุกรรมโหระพาได้ 2 accessions ที่ปลูกในสภาพโรงเรือนและภายนอกโรงเรือน พบว่า ปริมาณสารเบต้าแคโรทีน คลอโรฟิลล์ เอ และคลอโรฟิลล์ บี ไม่แตกต่างกัน คือ OC058 และ OC07

คำสำคัญ: การคัดเลือก โรคราน้ำค้าง สัณฐานวิทยา สารสำคัญ

คำนำ

โหระพาเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Labiatae หรือ Lamiaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Ocimum basilicum* Linn. (คัทลียา, 2542) มีชื่อสามัญว่า sweet basil หรือ common basil มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชียเขตร้อน แต่ได้นำมาปลูกแพร่หลายในยุโรป อเมริกา และบริเวณอื่นๆ ของเอเชีย โหระพาเป็นพืชที่มีการแตกกิ่งก้านสาขาจำนวนมาก มีอายุหลายปี ลำต้นมีลักษณะเป็นเหลี่ยม กลม หรือเป็นเหลี่ยมกึ่งกลม ใบเป็นใบเดี่ยว มีลักษณะแบบรูปไข่ (ovate) ยาว 1.5-5 เซนติเมตร ช่อดอกเป็นแบบช่อฉัตร ใบประดับรูปไข่ รูปรี รูปไข่กึ่งรี หรือรูปใบหอกกึ่งรี ยาว 6-10 เซนติเมตร ก้านดอกยาว 1-2 มิลลิเมตร กลีบเลี้ยงและกลีบดอกเป็นรูปปากเปิด กลีบเลี้ยงมีลักษณะเป็นหลอด ยาว 4-5 เซนติเมตร กลีบดอกบนกลม กลีบดอกล่างรูปหอก กลีบดอกมีสีขาว ม่วง หรือขาวขอบม่วง หลอดกลีบดอกยาว 7-8 มิลลิเมตร กลีบดอกบนมี 4 กลีบ กลีบดอกล่าง 1 กลีบ ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีอับละอองเกสรจำนวน 4 อัน อยู่ใกล้เกสรเพศเมีย โคนกลีบดอกมีขนเป็นกระจุก รังไข่มี 4 พู (carpel) ผลมีลักษณะเป็นทรงกลม เมล็ดเป็นรูปไข่สีน้ำตาลจนถึงดำ โหระพาจัดเป็นไม้กลางแจ้งขึ้นได้ดีในดินเกือบทุกประเภท (ปวีณ์นุช และคณะ, 2560)

วิลาสินี (2545) ได้ทำการศึกษาลักษณะเชื้อพันธุกรรมพืชสกุลโหระพา (*Ocimum*) ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม จำนวน 82 accessions พบว่า จำแนกได้ 4 ชนิด คือ โหระพา (*Ocimum basilicum* L.) จำนวน 23 accessions กะเพรา (*O. tenuiflorum* L.) จำนวน 44 accessions

แมงลัก (*O. americanum* L.) จำนวน 10 accessions และโหระพาช้าง (*O. gratissimum* L.) จำนวน 5 accessions ซึ่งโหระพาที่ศูนย์วิจัยฯ เก็บรวบรวมไว้มีลักษณะสีของกลีบดอกเป็นสีชมพูม่วง (purplish-pink) ลักษณะใบมี 3 ลักษณะ คือ lanceolate ovate และ elliptic ความกว้างใบ มีค่าระหว่าง 2-4 เซนติเมตร และความยาวใบมีค่าระหว่าง 5-6.9 เซนติเมตร

Sanni *et al*., (2008) ศึกษาฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียของโหระพา พบว่า สารสกัดจากโหระพาประกอบ ด้วยสารแทนนิน (tannins) และฟลาโวนอยด์ (flavonoids) ซึ่งมีคุณสมบัติยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียที่เจริญในสภาวะที่มีออกซิเจน และปณิตา (2558) ตรวจสอบสารพฤกษเคมีของสารสกัดโหระพาไทย *O. basilicum* var. *Thyrsiflorum* และ *O. basilicum* cv. Jumbo 4320 ซึ่งสกัดด้วยน้ำ เอทานอล และเอทิลอะซิเตท พบว่า สารสกัดโหระพาไทยทั้งสองสายพันธุ์มีสารพฤกษเคมีคือ คลอโรฟิลล์ แคโรทีนอยด์ และสารประกอบฟีนอลิก กล่าวโดยสรุปสารสกัดโหระพาทั้งสองสายพันธุ์มีศักยภาพในการพัฒนาให้เป็นส่วนประกอบของอาหารเพื่อสุขภาพได้

Filip (2017) ศึกษาสารพฤกษเคมีที่มีคุณค่าในโหระพา พบว่า โหระพามีปริมาณธาตุแมกนีเซียม โพแทสเซียม และ เหล็กปริมาณสูง ซึ่งธาตุเหล่านี้เป็นสารอาหารที่จำเป็นต่อระบบการไหลเวียนของโลหิต และโหระพายังอุดมไปด้วยสารต่าง ๆ เช่น วิตามิน เอ วิตามิน ซี แคลเซียม และฟอสฟอรัส นอกจากนี้ยังมีปริมาณสารแคโรทีนอยด์สูง เช่น เบต้าแคโรทีน ซึ่งมีปริมาณ 3,142 ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด

การปลูกโหระพามีปัญหาศัตรูพืชที่สำคัญหลายชนิด เช่น เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาวยาสูบ หนอนแมลงวันชอนใบ เพลี้ยอ่อนฝ้าย โรคเหี่ยว และโรคราน้ำค้าง เป็นต้น ซึ่งศัตรูพืชดังกล่าวเมื่อเข้าทำลายแล้วจะทำให้ใบโหระพาเสียหาย ผลผลิตไม่ได้คุณภาพหรือบางครั้งรุนแรงจนไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้ ช่วงที่สภาพอากาศเย็นหรือหนาว และมีน้ำค้างมาก หรือฝนตกพร่ำๆ ติดต่อกันเป็นเวลานานหลายวัน จะพบการเข้าทำลายของโรคราน้ำค้างอย่างรุนแรง ในบางพื้นที่จะพบอาการเหี่ยวเป็นบางกิ่งแล้วทำให้เกิดอาการกิ่งแห้งเพิ่มมากขึ้นจนต้นตาย (อรพรรณ, 2560ข) โรคราน้ำค้าง (downy mildew) เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Peronospora* sp. เชื้อราสาเหตุสามารถเข้าทำลายโหระพาได้ทุกระยะการเจริญเติบโต ส่วนมากทำลายที่ใบ โดยลักษณะของโรคราน้ำค้างจะแสดงอาการที่ใบส่วนล่างของต้นและลามจนแสดงอาการทั้งต้น โดยเนื้อใบของด้านหลังใบบริเวณที่ถูกเข้าทำลายจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ส่วนด้านท้องใบ เนื้อใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดงเป็นปื้นๆ หรือเป็นจุดประ บริเวณแผลมักถูกจำกัดด้วยเส้นใบ บางครั้งจึงเห็นแผลเป็นรูปเหลี่ยม บริเวณแผลด้านใต้ท้องใบพบเส้นใยและสปอร์ของเชื้อราสีน้ำตาลถึงน้ำตาลเข้มปนดำปกคลุมทั่วแผล เมื่อเชื้อราเพิ่มปริมาณมากขึ้นใบจะเหลืองทั้งใบและแห้งตาย โดยเฉพาะในระยะกล้าหรือต้นเล็กจะแห้งตายทั้งต้น (อรพรรณ, 2560ก)

การที่โหระพาเป็นพืชที่มีปัญหาโรคและแมลงศัตรูพืชหลายชนิดโดยเฉพาะโรคราน้ำค้าง เมื่อเข้าทำลายแล้วจะทำให้ผลผลิตใบโหระพาเสียหาย ผลผลิตไม่ได้คุณภาพ (อรพรรณ, 2560ก) รวมทั้งตลาดต้องการผลผลิตคือ ใบโหระพาที่มีลักษณะสวยงาม ทำให้เกษตรกรมีการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อราในช่วงการเก็บเกี่ยวเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืชที่ทำให้ผลผลิตเสียหาย กอปรกับในปัจจุบันความต้องการพืชผักที่มีความปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง แมลงศัตรูพืช และปราศจากการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ของผู้บริโภคทั้งตลาดภายในและต่างประเทศมีเพิ่มมากขึ้น และโหระพาเป็นพืชผักที่มีการผลิตและส่งออกเป็นจำนวนมาก (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ดังนั้นเมื่อมีการสุ่มตรวจสอบหาสารพิษตกค้าง จึงพบสารพิษตกค้างในใบโหระพา สารพิษตกค้างที่พบ ได้แก่ Chlorpyrifos, Cyhalothin, Cypermethrin และ Cyfluthrin มีค่าสูงเกินค่าที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน EU MRLs ดังนั้น จึงทำการคัดเลือกเชื้อพันธุกรรมโหระพาจำนวน 53 accessions ที่รวบรวมไว้โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

มาทำการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา ประเมินเชื้อพันธุกรรมโหระพาที่มีลักษณะทนทานต่อโรคราน้ำค้าง ประเมินและวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญของเชื้อพันธุกรรมโหระพา เพื่อใช้เป็นข้อมูลในโครงการปรับปรุงพันธุ์โหระพาให้มีลักษณะตรงตามความต้องการของตลาดและลดปริมาณการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างให้น้อยลงเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค

อุปกรณ์และวิธีการ

เชื้อพันธุกรรมโหระพาที่รวบรวมโดยศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 53 accessions ซึ่งรวบรวมมาจากจังหวัดต่างๆ ของประเทศไทย จำนวน 51 accessions และได้รับจากประเทศลาว 2 accessions (Table 1)

Table 1 Source of 53 sweet basil accessions

No	Accession	District	Province	Country	No	Accession	District	Province	Country
1	OC002	Kanthararom	Sisaket	Thailand	28	OC117	HDK	HDK(VT)	Laos
2	OC005	Lomsak	Phetchaboon	Thailand	29	OC117-A	HDK	HDK(VT)	Laos
3	OC009	Muaeng	Pattani	Thailand	30	OC142	Muaeng	Phaer	Thailand
4	OC015	Muaeng	Yala	Thailand	31	OC142-A	Muaeng	Phaer	Thailand
5	OC023	Inburi	Singburi	Thailand	32	OC144	Muaeng	Phaer	Thailand
6	OC027	U Tong	Supanburi	Thailand	33	OC145	Muaeng	Payao	Thailand
7	OC032	Hangchart	Lampang	Thailand	34	OC145-A	Muaeng	Payao	Thailand
8	OC032-B	Banna	Nakornnayok	Thailand	35	OC145-C	Muaeng	Payao	Thailand
9	OC45			Thailand	36	OC145-D	Muaeng	Payao	Thailand
10	OC058	Damnernsaduak	Ratchaburi	Thailand	37	OC149	Mea Lao	Chiang Rai	Thailand
11	OC060	Muaeng	Nakhonsawan	Thailand	38	OC153	Mea Suai	Chiang Rai	Thailand
12	OC062	Muaeng	Nakhonsawan	Thailand	39	OC158	Wiang Pa Pao	Chiang Rai	Thailand
13	OC068			Thailand	40	OC159	Wiang Pa Pao	Chiang Rai	Thailand
14	OC068-A			Thailand	41	OC161	Doi Saket	Chiang Mai	Thailand
15	OC068-B			Thailand	42	OC161-A	Doi Saket	Chiang Mai	Thailand
16	OC069	Bangban	Ayutthaya	Thailand	43	OC162	San Sai	Chiang Mai	Thailand
17	OC070	Bangban	Ayutthaya	Thailand	44	OC164	San Sai	Chiang Mai	Thailand
18	OC071	Bangban	Ayutthaya	Thailand	45	OC164-A	San Sai	Chiang Mai	Thailand
19	OC083	Rataphum	Song Khla	Thailand	46	OC166	San Sai	Chiang Mai	Thailand
20	OC083-A	Rataphum	Song Khla	Thailand	47	OC166-A	San Sai	Chiang Mai	Thailand
21	OC086	Kaochaison	Phttalung	Thailand	48	OC175	Ban Mai Chaipaj	Burirum	Thailand
22	OC091	Oawluek	Krabi	Thailand	49	OC178-A	Pathumjuk	Roi Ed	Thailand
23	OC093	Ta Kua Pa	Pung Nga	Thailand	50	OC178-B	Pathumjuk	Roi Ed	Thailand
24	OC098	Bangsapan	Prachubkirikhan	Thailand	51	OC188	Srakrai	Nongkai	Thailand
25	OC100	Bangsapan	Prachubkirikhan	Thailand	52	OC188-A	Srakrai	Nongkai	Thailand
26	OC111	Muaeng	Rayong	Thailand	53	OC190	Muaeng	Udonthani	Thailand
27	OC115	Muaeng	Pichit	Thailand					

ปลูกโหระพาในช่วงเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม พ.ศ. 2560 โดยการเพาะเมล็ดโหระพาจำนวน 53 accessions เมื่อกล้ามีอายุ 14 วัน (มีใบจริง 2 คู่) ย้ายกล้าลงถาดหลุมขนาด 104 หลุม โดยใช้พีทมอสเป็นวัสดุปลูก ดูแลรดน้ำอย่างสม่ำเสมอ และเมื่อกล้าโหระพามีอายุ 30 วัน ย้ายปลูกลงกระถางพลาสติกขนาด 10 นิ้ว โดยเลือกกล้าที่มีลักษณะสมบูรณ์ ย้ายปลูก accession ละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ต้น ซึ่งใช้วัสดุปลูกดังนี้ ดิน : แกลบดิบ : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 3 : 2 : 2 : 1 โดยปลูกในสภาพภายนอกโรงเรือน และดูแลรักษาต้นโหระพาโดยรดน้ำเช้า-เย็นตามความเหมาะสม และใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-16 ในช่วงการเจริญเติบโตกำจัดวัชพืชตามสมควร ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา ประเมินเชื้อพันธุกรรมที่มีลักษณะทนทานต่อโรคราน้ำค้าง และวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญของเชื้อพันธุกรรมโหระพา โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) จำนวน 4 ซ้ำ ดังนี้

1. ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา เมื่อต้นโหระพาอายุ 90 วัน ศึกษาลักษณะรูปทรงใบ ขอบใบ ความลึกของขอบใบ (Figure 1) ความยาวและความกว้างใบ ลักษณะช่อดอก (Figure 2) และสีดอก ตามคู่มือการศึกษาลักษณะเชื้อพันธุกรรม Ocimum (*Ocimum description*) ของศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน โดยทำการสุ่มใบตำแหน่งคู่ที่ 4 นับจากยอดลงมา จำนวน 6 ใบต่อซ้ำ

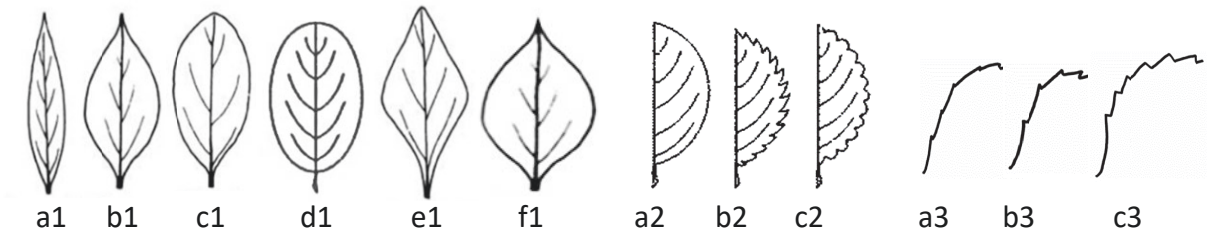

Figure 1 Leaf shape of sweet basil; lanceolate (a1), ovate (b1), elliptical (c1), oval (d1), rhomboid (e1), broad ovate (f1), leaf margin; entire (a2), serrate (b2), crenate (b2) and leaf margin depth; shallow (a3), medium (b3k) and deep (c3)

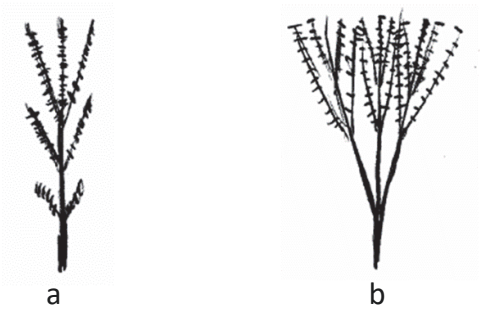

Figure 2 Inflorescence characteristics of 53 sweet basil accessions, verticillate cyme (a) and group inflorescences (b)

2. ทำการประเมินการทนทานต่อโรคราน้ำค้างในสภาพแปลงปลูก โดยปลูกโหระพาในสภาพภายนอกโรงเรือน และประเมินการทนทาน โดยการจำแนกจากอาการเกิด และไม่เกิดโรค ซึ่งลักษณะอาการของโรคราน้ำค้างจะเกิดบนใบ โดยใบที่เป็นโรคด้านหลังใบจะสีเหลืองและถ้าเป็นมากจะมีขุยผงสปอร์สีเทา ๆ อยู่ที่ท้องใบ ต่อมาเนื้อใบส่วนที่เป็นสีเหลืองจะตายไปเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มหรือดำ สามารถสังเกตได้ด้วยตาเปล่า และทำการสุ่มเก็บตัวอย่างใบของเชื้อพันธุกรรมที่ทนทานต่อโรคราน้ำค้าง เพื่อใช้วิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญในข้อ 4

3. คัดเลือกเชื้อพันธุกรรมโหระพาที่เกิดโรคราน้ำค้างแต่สามารถฟื้นตัวได้ โดยนำไปปลูกในสภาพภายในโรงเรือนที่สามารถควบคุมเกิดโรคราน้ำค้างได้และสภาพนอกโรงเรือน แล้วสุ่มใบไปวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญ เช่นเดียวกับเชื้อพันธุกรรมที่ทนทานต่อโรคราน้ำค้าง

4. วิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญในใบโหระพา ได้แก่ สารเบต้าแคโรทีน คลอฟิล เอ และคลอโรฟิล บี โดยสุ่มใบตำแหน่งคู่ที่ 4 นับจากยอดลงมา นำแผ่นใบมาตัวอย่างละ 0.1 กรัม จำนวน 3 ซ้ำ เติมสารละลาย acetone:hexane อัตราส่วน 4:6 ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ปั่นตัวอย่างด้วยเครื่อง homogenizer แล้วนำตัวอย่างไปแช่ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้น นำตัวอย่างมาผสมด้วยเครื่อง vortex mixer แล้วนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่นแสง 663 645 505 และ 453 นาโนเมตร นำค่าที่วัดได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญด้วยวิธีการของ Nagata and Yamashita (1992) จากสมการดังต่อไปนี้

$$\text{Beta-Carotene (mg/100ml FW)} = 0.216A_{663} - 1.22A_{645} - 0.304A_{505} + 0.452A_{453}$$

$$\text{Chlorophyll a (mg/100ml FW)} = 0.999A_{663} - 0.0989A_{645}$$

$$\text{Chlorophyll b (mg/100ml FW)} = -0.328A_{663} + 1.77A_{645}$$

(A_{663}, A_{645}, A_{505} **และ** A_{453} **คือ ค่าการดูดซับแสงที่ความยาวคลื่น** 663 nm, 645 nm, 505 nm **และ** 453 nm, **ตามลำดับ)**

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ PAST 3 : Paleontological Statistics วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) แบบ Complete Randomized Design (CRD) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย Least Significant Difference (LSD) ที่ $p<0.01$ และเปรียบเทียบปริมาณสารสำคัญระหว่างการปลูกในสภาพโรงเรือนและภายนอกโรงเรือนด้วยวิธี t-test

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อพันธุกรรมโหระพาที่รวบรวมโดยศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม จำนวน 53 accessions (Table 1) พบว่า

ลักษณะสัณฐานวิทยาของใบ

จากการทดลอง พบว่า เชื้อพันธุกรรมโหระพาทั้ง 53 accessions มีความหลากหลายของรูปทรงใบสูง มีรูปทรงใบแบบ ovate, lanceolate และ broad ovate จำนวน 38, 6 และ 9 accessions ตามลำดับ มีขอบใบเป็นแบบ serrate ทั้งหมด และมีความลึกของขอบใบทั้งสามแบบคือ shallow, medium และ deep จำนวน 18, 32 และ 3 accessions ตามลำดับ (Figure 3) โดยส่วนใหญ่เชื้อพันธุกรรมโหระพาที่ศึกษามีลักษณะใบรูปทรงแบบ ovate ขอบใบเป็นแบบ serrate ความลึกของขอบใบแบบ medium จำนวน 23 accessions ได้แก่ OC005, OC015, OC023, OC032, OC032-B, OC045, OC058, OC086, OC098, OC100, OC117, OC149, OC153, OC159, OC161, OC161-A, OC164, OC164-A, OC175, OC178-A, OC178-B, OC188-A และ OC190 (Table 2) ในที่นี้มีเชื้อพันธุกรรมจากประเทศลาว จำนวน 1 accession คือ OC117 ขนาดของใบทั้งหมดมีความกว้างใบเฉลี่ยอยู่ที่ 2.5-3.0 เซนติเมตร และมีความยาวใบเฉลี่ยอยู่ที่ 4.3-6.8 เซนติเมตร จากข้อมูลที่ได้ พบว่า ลักษณะของใบของเชื้อพันธุกรรมโหระพาที่รวบรวมมาจากจังหวัดต่าง ๆ ทั่วทุกภาคของประเทศไทย จำนวน 51 accessions และจากประเทศลาว จำนวน 2 accessions (Table 1) นั้นมีลักษณะรูปทรงใบและความลึกของขอบไปแตกต่างกันไป

Agricultural Science and Management J. 2 (3) : 15-28 (2019)

Figure 3 Leaf shape of 53 sweet basil accessions, ovate and shallow serrate (a), lanceolate and shallow serrate (b), ovate and medium serrate (c), ovate and deep serrate (d) and broad ovate and medium serrate (e)

Table 2 Leaf characteristics of 53 sweet basil accessions

Leaf characteristics	Accession				
Ovate and shallow serrate	OC009	OC060	OC062	OC068-A	OC069
	OC071	OC083	OC091	OC142-A	OC144
	OC145	OC166			
Lanceolate and shallow serrate	OC070	OC083-A	OC117-A	OC142	OC145-A
	OC158				
Ovate and medium serrate	OC005	OC015	OC023	OC032	OC032-B
	OC045	OC058	OC086	OC098	OC100
	OC117	OC149	OC153	OC159	OC161
	OC161-A	OC164	OC164-A	OC175	OC178-A
	OC178-B	OC188-A	OC190		
Ovate and deep serrate	OC068-B	OC145-C	OC166-A		
Broad ovate and medium serrate	OC002	OC027	OC068	OC093	OC111
	OC115	OC145-D	OC162	OC188	

ลักษณะช่อดอกและสีของกลีบดอก

ช่อดอกและสีของกลีบดอกของเชื้อพันธุกรรมโหระพาจำนวน 53 accessions (Table 3) มี 2 ลักษณะ คือ ช่อกลุ่ม (group inflorescence) และช่อเดี่ยว (verticillate cyme) (Figure 2 and 4) โดยพบว่า มีช่อกลุ่ม จำนวน 8 accessions และช่อเดี่ยว จำนวน 40 accessions และมีจำนวน 5 accessions ที่มีลักษณะทั้งช่อกลุ่มและช่อเดี่ยวบนต้นเดียวกัน ซึ่งเป็นการกระจายตัวของลักษณะช่อดอก คือ OC032, OC045, OC060, OC069 และ OC153 ลักษณะสีของ กลีบดอก มีกลีบดอกสีขาวจนถึงสีม่วง ไล่ตามเฉดได้ทั้งหมด 5 สี (Figure 5) และพบว่า มีจำนวน 2 accessions ที่มีการกระจายตัวของสีกลีบดอกที่มี 2 เฉดสี และลักษณะช่อดอกทั้ง 2 ลักษณะ คือ OC032 และ OC069

Table 3 Corolla colors and inflorescence characteristics of 53 sweet basil accessions

Corolla colors	Inflorescence characteristics					
	Verticillate cyme		Group inflorescences		Verticillate cyme and group inflorescences	
Greenish-white	OC005	OC083	OC158		OC032	
	OC083-A	OC145-A				
	OC145-D	OC161				
	OC190					
Pinkish-white	OC027	OC062	OC068-B		OC032	
	OC071	OC091				
	OC098	OC142				
	OC145	OC145-C				
	OC159	OC161-A				
	OC178-A	OC188				
Dark pinkish-white	OC002	OC032-B	OC023	OC068	OC045	OC060
	OC058	OC070	OC166	OC175	OC069	OC153
	OC111	OC117-A				
	OC142-A	OC149				
	OC164	OC164-A				
	OC166-A	OC178-B				
	OC188-A					
Pinkish-purple	OC086	OC100	OC068-A		OC069	
	OC115	OC117				
	OC144	OC162				
Dark pinkish-purple	OC009	OC015	OC093			

a b

Figure 4 Inflorescence characteristics of 53 sweet basil accessions, verticillate cyme (a) and group inflorescences (b)

Figure 5 Corolla colors of 53 sweet basil accessions; greenish-white (a), pinkish-white (b), dark pinkish-white (c), pinkish-purple (d) and dark pinkish-purple (e)

การประเมินความทนทานต่อโรคราน้ำค้างของเชื้อพันธุกรรมโหระพา

จากการศึกษาลักษณะทนทานต่อโรคราน้ำค้างจากเชื้อพันธุกรรมจำนวน 53 accessions พบว่าเชื้อพันธุกรรมที่ไม่ทนทานต่อโรคราน้ำค้าง เชื้อราสาเหตุ Peronospora sp. จะเข้าทำลายที่ใบ โดยในช่วงระยะแรกใบด้านหลังใบจะเป็นสีเหลือง ด้านใต้ใบบริเวณแผลจะพบเส้นใยและสปอร์ของเชื้อราสีน้ำตาลถึงน้ำตาลเข้มปนดำปกคลุมทั่วแผล เมื่อเชื้อราเพิ่มปริมาณมากขึ้นใบจะเหลืองทั้งใบ และแห้งตาย เช่น เชื้อพันธุกรรมโหระพา OC093 และ OC117 ที่เป็นโรคราน้ำค้าง (Figure 6) แต่เชื้อพันธุกรรมโหระพาที่มีลักษณะทนทานต่อโรคราน้ำค้างจะมีการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุ *Peronospora* sp. น้อยมากหรือไม่ถูกทำลาย โดยแสดงการเจริญเติบโตแบบปกติ

OC093 OC117

Figure 6 Symptoms of downy mildew disease of sweet basil germplasm

และจากการศึกษาการทนทานต่อโรคราน้ำค้างของเชื้อพันธุกรรมโหระพา จำนวน 53 accessions ในสภาพแปลงปลูกธรรมชาติ พบว่า มีเชื้อพันธุกรรมโหระพาที่มีลักษณะการทนทานต่อโรคราน้ำค้างในสภาพแปลงปลูก จำนวน 10 accessions ซึ่งไม่แสดงอาการของโรคราน้ำค้างในสภาพแปลงปลูกเลย ได้แก่ OC015, OC142, OC145, OC145-A, OC145-C, OC145-D, OC153, OC159, OC161 และ OC161-A (Figure 7)

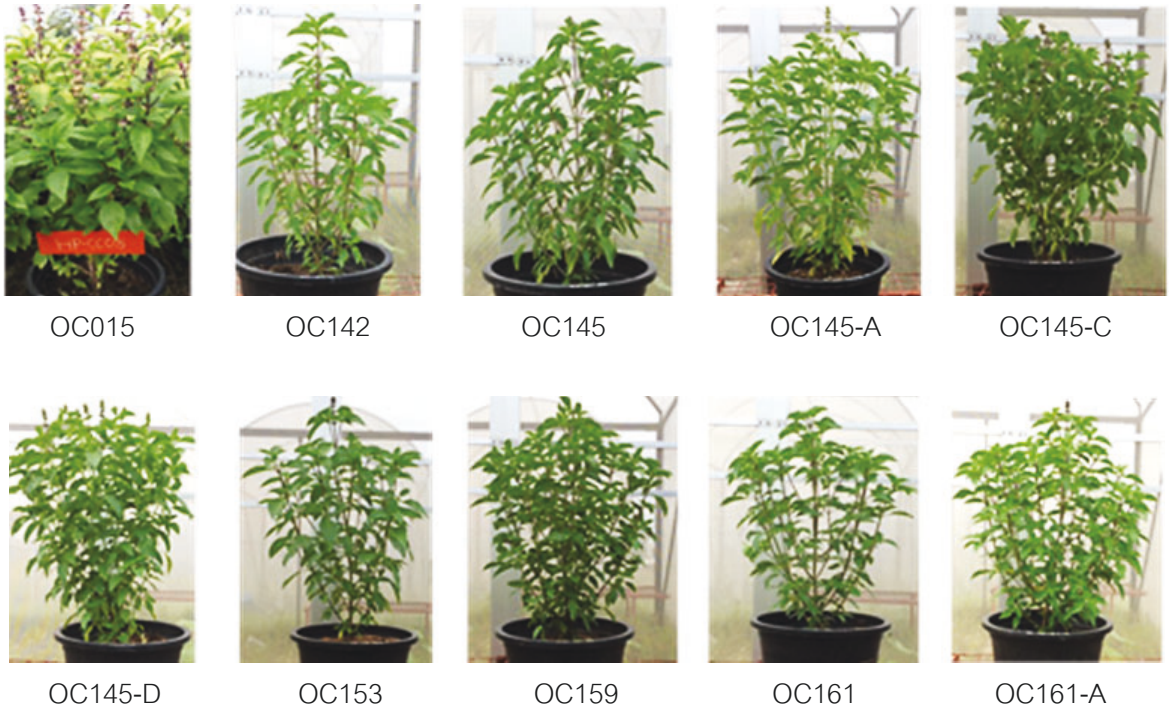

Figure 7 The 10 accessions of sweet basil germplasm showed tolerance to downy mildew in natural infection

ปริมาณสารสำคัญของเชื้อพันธุกรรมโหระพาที่ทนทานต่อโรคราน้ำค้าง

เชื้อพันธุกรรมโหระพาทั้ง 10 accessions ที่ทนทานต่อโรคราน้ำค้างในสภาพแปลงปลูก เมื่อนำตัวอย่างใบมาวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญ คือ เบต้าแคโรทีน คลอโรฟิลล์ เอ และ คลอโรฟิลล์ บี พบว่ามีปริมาณสารสำคัญดังนี้ ปริมาณเบต้าแคโรทีนมีค่าระหว่าง 2.322-3.047 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ มีค่าระหว่าง 8.408-11.564 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี มีค่าระหว่าง 2.588-3.819 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด (Table 4) ปริมาณสารสำคัญทั้ง 3 ชนิด ที่พบในเชื้อพันธุกรรมโหระพาที่ทนทานต่อโรคราน้ำค้างในสภาพแปลงปลูก มีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย accession ที่มีปริมาณสารสำคัญมากที่สุด คือ OC145-C, OC142 และ OC153 ตามลำดับ (Table 4)

Table 4 Beta-carotene, chlorophyll a and chlorophyll b uder outsude greenhouse conditions of 10 sweet basil accessions

Accession	Beta-carotene	Chlorophyll a	Chlorophyll b
OC015	2.840	9.398	2.874
OC142	2.968	10.911	3.614
OC145	2.713	10.130	3.372
OC145-A	2.395	8.408	2.588
OC145-C	3.047	11.564	3.819
OC145-D	2.418	8.607	2.861
OC153	2.711	10.345	3.377
OC159	2.322	8.863	2.850
OC161	2.595	9.631	2.856
OC161-A	2.613	9.633	2.910
P-value	<0.01	<0.01	<0.01
CV (%)	14.602	16.072	16.244
LSD	0.425	1.777	0.590

ค่าสหสัมพันธ์ของสารสำคัญใบโหระพา

เมื่อวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ของปริมาณสารสำคัญใบโหระพา จำนวน 10 accessions ที่มีลักษณะทนทานต่อโครานำ้ค้างในสภาพแปลงปลูก (Table 5) พบว่า ปริมาณสารคลอโรฟิลล์ เอ มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณสารคลอโรฟิลล์ บี (r=0.951**) ปริมาณสารคลอโรฟิลล์ เอ มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณสารเบต้าแคโรทีน (r=0.901**) และปริมาณสารคลอโรฟิลล์ บี มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณสารเบต้าแคโรทีน (r=0.825**) เช่นกัน แสดงว่าถ้ามีปริมาณสารคลอโรฟิลล์ เอ และคลอโรฟิลล์ บี สูง ปริมาณของสารเบต้าแคโรทีนจะสูงขึ้นด้วยเช่นกัน

Table 5 Correlation coefficients of three traits from outside greenhouse condition of 10 sweet basil accessions uder outsude greenhouse conditions

Traits	Correlation coefficients	
	Chlorophyll b	Beta-carotene
Chlorophyll a	0.951**	0.901**
Chlorophyll b		0.825**
Beta-carotene		

จากการคัดเลือกเชื้อพันธุกรรมโหระพาที่ถูกโครานำ้ค้างเข้าทำลายแต่สามารถฟื้นตัวได้ พบว่ามีจำนวนทั้งหมด 13 accessions จึงนำมาปลูกในกระถางในสภาพโรงเรือนและภายนอกโรงเรือน เพื่อวัดปริมาณสารสำคัญเปรียบเทียบกัน พบว่าปริมาณสารเบต้าแคโรทีนของเชื้อพันธุกรรมโหระพาจำนวน 13 accessions ที่ปลูกภายในสภาพโรงเรือน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.814 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนที่ปลูกภายนอกโรงเรือน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.253 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด

เมื่อนำมาเปรียบเทียบกัน พบว่า เชื้อพันธุกรรมโหระพาที่ปลูกภายนอกโรงเรือนมีปริมาณเบต้าแคโรทีนมากกว่าเชื้อพันธุกรรมโหระพาที่ปลูกภายในสภาพโรงเรือน แต่มีจำนวน 3 accessions ที่มีปริมาณสารเบต้าแคโรทีนไม่แตกต่างกันในการปลูกทั้งสองสภาพ คือ OC058, OC071 และ OC166-A (Table 6) ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ของเชื้อพันธุกรรมโหระพาที่ปลูกภายในสภาพโรงเรือน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.419 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนที่ปลูกภายนอกโรงเรือนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.760 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด จะเห็นว่าเชื้อพันธุกรรมโหระพาที่ปลูกภายนอกโรงเรือนมีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ มากกว่าเชื้อพันธุกรรมโหระพาที่ปลูกภายในสภาพโรงเรือน แต่มีจำนวน 3 accessions ที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ไม่แตกต่างกัน คือ OC058, OC071 และ OC111 (Table 6) ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ของเชื้อพันธุกรรมโหระพาที่ปลูกภายในสภาพโรงเรือน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.738 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ส่วนที่ปลูกภายนอกโรงเรือน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.974 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด โดยมีเชื้อพันธุกรรมโหระพาที่ปลูกภายนอกโรงเรือนจำนวน 6 accessions ที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี มากกว่าที่ปลูกภายในโรงเรือน คือ OC005, OC070, OC111, OC115, OC144 และ OC164 และมีเชื้อพันธุกรรมโหระพาจำนวน 7 accessions ที่มีปริมาณคลอโรฟิลล์ บี ไม่แตกต่างกัน (Table 6) และจากการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถคัดเลือกเชื้อพันธุกรรมโหระพาได้จำนวน 2 accessions ที่มีปริมาณสารสำคัญไม่แตกต่างกัน ทั้งที่ปลูกภายในสภาพโรงเรือนและภายนอกโรงเรือนคือ OC058 และ OC071 (Table 6) ซึ่งทั้ง 2 accessions นี้ สามารถนำไปพัฒนาเป็นพันธุ์ที่ปลูกในสภาพโรงเรือน เพื่อหลีกเลี่ยงสภาพที่มีฝนตกชุกและการระบาดของโรคราน้ำค้างได้ โดยที่ยังมีปริมาณสารสำคัญที่สูงและไม่แตกต่างจากการปลูกในสภาพแปลง

Table 6 Beta-carotene, chlorophyll a and chlorophyll b content (mg/100 g FW) of 13 sweet basil accessions compared between outside and in greenhouse conditions

Accession	Beta-carotene (mg/100gFW)			Chlorophyll a (mg/100gFW)			Chlorophyll b (mg/100gFW)		
	Outside greenhouse	Greenhouse condition	Paired t-test	Outside greenhouse	Greenhouse condition	Paired t-test	Outside greenhouse	Greenhouse condition	Paired t-test
OC005	2.51	1.625	*	9.276	5.377	*	2.865	1.797	*
OC058	2.233	2.209	ns	9.123	9.768	ns	3.016	3.436	ns
OC070	1.267	0.713	*	4.111	2.924	*	1.309	1.018	*
OC071	1.158	1.207	ns	4.44	4.754	ns	1.502	1.7	ns
OC083	1.344	1.121	*	5.261	4.511	*	1.698	1.638	ns
OC086	2.472	2.12	*	9.848	9.261	*	3.413	3.591	ns
OC111	2.458	2.219	*	9.409	8.832	ns	3.644	3.06	*
OC115	2.729	2.118	*	11.505	9.013	*	3.891	3.186	*
OC142-A	2.57	1.311	*	9.575	7.226	*	3.334	3.706	ns
OC144	2.922	2.382	*	10.928	8.778	*	3.77	3.052	*
OC164	2.777	2.121	*	2.777	2.121	*	2.777	2.121	*
OC166-A	2.395	2.276	ns	2.395	2.276	ns	2.395	2.276	ns
OC188	2.46	2.155	*	2.46	2.155	*	2.46	2.155	*
Average	2.253	1.814		2.253	1.814		2.253	1.814	

* Statistic significant confidence level of 95%

ns Non significant

จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า เชื้อพันธุกรรมโหระพามีปริมาณสารสำคัญที่มีประโยชน์มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณสารสำคัญที่พบในฟักทอง จากการศึกษาของวรพล (2558) รายงานว่า ผลฟักทองพันธุ์บึงกาฬ พันธุ์ชัยพฤกษ์ และพันธุ์ Early-Price มีปริมาณสารเบต้าแคโรทีนเฉลี่ย 0.67, 0.56 และ 0.57 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ และปริมาณเบต้าแคโรทีนเฉลี่ยของลูกผสมพันธุ์บึงกาฬ x พันธุ์ชัยพฤกษ์ และลูกผสมพันธุ์ Early-Price x พันธุ์บึงกาฬ มีปริมาณเท่ากับ 0.98 และ 0.9 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ แสดงว่าใบโหระพามีคุณประโยชน์ของสาร อาหารที่สำคัญอย่างเบต้าแคโรทีนมากกว่าในเนื้อฟักทองที่น้ำหนักเท่ากัน และเชื้อพันธุกรรมโหระพามีปริมาณคลอโรฟิลล์สูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณคลอโรฟิลล์ของต้นทานตะวันงอกที่มีอายุ 5 วัน หลังเพาะเมล็ด ซึ่งมีปริมาณคลอโรฟิลล์ 3.9 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด (ธนิกพงศ์, 2555)

ศิริพร (2557) รายงานว่า ผักเป็นแหล่งอาหารที่มีพลังงานต่ำ แต่อุดมไปด้วย วิตามิน แร่ธาตุ ใยอาหาร และสารสำคัญที่มีความหลากหลายทางโครงสร้างทางเคมี เช่น carotenoids, phenolics, alkaloids, nitrogen-containing compounds และ organo-sulfur components ซึ่งสารสำคัญเหล่านี้เป็นสารประกอบที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพร่างกาย มีผลช่วยในการลดปริมาณสารอนุมูลอิสระ มีฤทธิ์ต่อต้านการอักเสบ ต่อต้านการกลายพันธุ์ สามารถช่วยควบคุมและลดปริมาณน้ำตาลในเลือด ลดปริมาณไขมันในเลือด ซึ่งจากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าโหระพามีปริมาณเบต้าแคโรทีนที่สูงมาก สูงกว่าผักหลายๆ ชนิด แต่เนื่องด้วยการรับประทานผักที่มีเบต้าแคโรทีนสูงต้องผ่านกรรมวิธีการทำให้สุกด้วยความร้อน ซึ่งจะทำให้ปริมาณเบต้าแคโรทีนลดลง แต่ถ้ารับประทานโหระพาในลักษณะใบโหระพาสดเข้าไปด้วย จะช่วยทำให้ร่างกายได้รับปริมาณเบต้าแคโรทีนที่เพียงพอต่อความต้องการใน 1 วันได้ อย่างไรก็ตาม การรับประทานโหระพาสดยังพบปัญหาการเสี่ยงต่อการมีสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างหรือปนเปื้อน เนื่องจากในการปลูกโหระพาพันธุ์การค้านั้นมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชปริมาณมากโดยเฉพาะเพื่อใช้ป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง ดังนั้นการใช้พันธุ์โหระพาที่มีความทนทานต่อโรคราน้ำค้างในการเพาะปลูก เป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยลดอัตราเสี่ยงของการปนเปื้อนของสารเคมีหรือสารพิษตกค้างและมีความปลอดภัยในการบริโภคสูงขึ้น

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของใบและดอก การทนทานต่อโรคราน้ำค้าง และปริมาณสารสำคัญของเชื้อพันธุกรรมโหระพา จำนวน 53 accessions พบว่า

1. มีความหลากหลายของลักษณะทางสัณฐานวิทยาของใบและดอก ส่วนใหญ่มีลักษณะใบเป็นรูปทรงแบบ ovate ขอบใบเป็นแบบ serrate ความลึกของขอบใบแบบ medium ลักษณะช่อดอกมี 2แบบ คือ ช่อกลุ่ม และช่อเดี่ยว

2. เชื้อพันธุกรรมโหระพาที่ทนทานโรคราน้ำค้าง มีจำนวน 10 accessions ได้แก่ OC015, OC142, OC145, OC145-A, OC145-C, OC145-D, OC153, OC159, OC161 และ OC161-A ซึ่งเหมาะที่จะใช้เป็นเชื้อพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไปได้

3. โหระพาที่ปลูกภายนอกโรงเรือนส่วนใหญ่มีปริมาณสารเบต้าแคโรทีน และคลอโรฟิลล์ เอ มากกว่าที่ปลูกภายในโรงเรือน ส่วนคลอโรฟิลล์ บี ส่วนใหญ่มีปริมาณไม่แตกต่างกัน

4. คัดเลือกโหระพาได้ 2 accessions ที่ปลูกในสภาพโรงเรือนและภายนอกโรงเรือนแล้วมีปริมาณสารสำคัญไม่แตกต่างกัน คือ OC058 และ OC071

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน)-สวก. ที่สนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2553. การตรวจพบสารพิษตกค้างและเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนไปในในผลผลิตผักสดหลายชนิด. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล :http://www.doa.go.th/psco/images/Law/six teen%20plants%20in%20the%20el.pdf (13 ตุลาคม 2561)

คัทลียา ฉัตร์เที่ยง. 2542. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการสร้างผลผลิตของพืชสกุลโหระพา 4 ชนิด. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. 15 หน้า

ธนิกพงศ์ ครองข้าวนาสาร. 2555. การวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซี คลอโรฟิลล์ และเส้นใยอาหารของต้นทานตะวันงอก. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. 19 หน้า

ปณิตา ประสงค์ดี. 2558. การสกัดและฤทธิ์ทางชีวภาพของโหระพาไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา. 132 หน้า

ปวีณ์นุช เลขะพันธุ์, เกษรา อนามธวัช-จอนสัน และเพลินพิศ โชคชัยชำนาญกิจ. 2560. ความหลากหลายของพฤติกรรมของโครโมโซมในการแบ่งเซลล์แบบไมโอซิสของโหระพา (*Ocimum basilicum* L.) ในประเทศไทย. วารสารวิทยาศาสตร์ มศว. 33(2): 35-50

วรพล ลากุล. 2558. การศึกษาลักษณะทางปริมาณของสารเบต้าแคโรทีนในประชากรรุ่น F2 ของฟักทองลูกผสมระหว่างพันธุ์บึงกาฬ พันธุ์ชัยพฤกษ์และพันธุ์ Early-Price ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. 21 หน้า

วิลาสินี รามนัฏ. 2545. การศึกษาลักษณะเชื้อพันธุ์พืชสกุลโหระพา. ปัญหาพิเศษวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. 31 หน้า

ศิริพร ตันติโพธิ์พิพัฒน์. 2557. คุณค่าทางโภชนาการและสมบัติเชิงสุขภาพของผักพื้นบ้านไทย. 23-28 หน้า. ใน รายงานประชุมวิชาการแห่งชาติด้านอาหารและโภชนาการเพื่อสุขภาพ ครั้งที่ 1 สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล และภาคีเครือข่ายด้านอาหารและโภชนาการ. กรุงเทพฯ

อรพรรณ วิเศษสังข์. 2560ก. โรคโหระพาที่พบการระบาดช่วงอากาศเย็น. วารสารเคหการเกษตร. 41(3): 167-170

อรพรรณ วิเศษสังข์. 2560ข. โรคเหี่ยวของโหระพา. วารสารเคหการเกษตร 41(4): 171-174.

Filip, S. 2017. Basil (*Ocimum basilicum* L.) a source of valuable phytonutrients. Int. J. Clin. Nutr. Diet. 3: 118.

Nagata, M. and I. Yamashita. 1992. Simple method for simultaneous determination of chlorophyll and carotenoids in tomato fruit. J. Japan Soc. Food Sci. Technol. 39: 925-928.

Sanni, S., P.A. Onyeyili and F.S. Sanni. 2008. Phytochemical analysis, elemental determination and some in vitro antibacterial activity of *Ocimum basilicum* L. leaf extracts. Res. J. Phytochem. 2: 77-83