



องค์ประกอบทางเคมี ปริมาณฟีนอลิกรวม และปริมาณฟลาโวนอยด์รวมในสารสกัดเอทานอล จากเปลือกลำต้นอบเชยไทย

Chemical Constituents, Total Phenolic Content and Total Flavonoid Content in Thai Cinnamon Bark Ethanol Extract

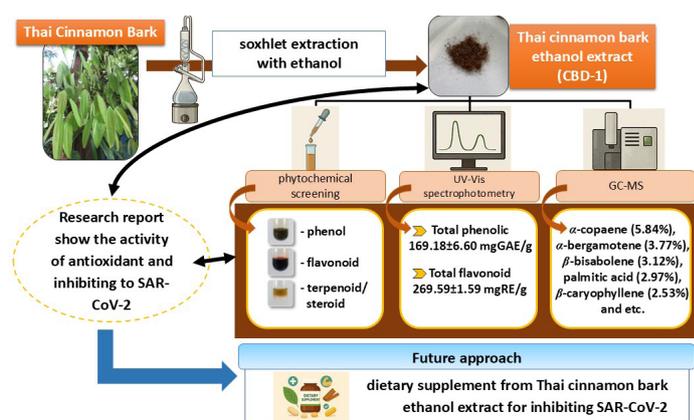
สุนันทา ศรีโสภณ*, พงธวัชณ์ ชื่นแท่น, สมชาย แสนหลวงอินทร์, สมจิตร เนียมสกุล, ศิริวรรณ ชัยสมบุญพันธ์ สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข นนทบุรี 11000

Sununta Srisopon*, Phongtawat Cheuntan, Somchai Sanluang-in, Somchit Niemsakul, Siriwan Chaisomboonpan

Medicinal Plant Research Institute, Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health, Nonthaburi 11000

Received 23 April 2025; Received in revised 11 September 2025; Accepted 18 September 2025

GRAPHICAL ABSTRACT



ABSTRACT

Thai cinnamon (*Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.) Sweet) is an aromatic wood tree. It possesses medicinal properties such as relieving dizziness, nourishing the heart, promoting digestion, inducing sweating, treating fever, and alleviating diarrhea. The bark is an ingredient in several traditional medicine formulations, including Ya-hom Thiphosot, Ya-hom Navakot, Ya-hom Inthachak, Ya Manthathaat, Ya Wisamphaya Yai, Ya Mahakan hemorrhoid, and Ya Suksaiyat, all of which are listed on the National List of Essential Medicines. It is also used as an ingredient in decoctions for treating colds and relieving symptoms associated with COVID-19. The ethanol extract of Thai cinnamon bark (CBD-1) has an inhibitory effect

on the growth of the SARS-CoV-2 Omicron variant. To support the development of Thai herbal products, this study aimed to investigate the phytochemical groups, chemical constituents, and active compound content of CBD-1. The results showed that CBD-1 contains phenols, flavonoids, and terpenoids/steroids. GC-MS analysis of CBD-1 identified α-copaene (5.84%), α-bergamotene (3.77%), β-bisabolene (3.12%), palmitic acid (2.97%), β-caryophyllene (2.53%), α-murolene (2.47%), (+)-d-cadinene (2.40%), (-)-α-amorphene (2.38%), (+)-cyclosativen (1.88%), ethyl linoleate (1.71%), and (+)-g-gurjunene (1.67%). UV-Vis spectrophotometry revealed a total phenolic content of 169.18±6.60 mgGAE/g and a total flavonoid content of 269.59±1.59 mgRE/g. CBD-1 contains phytochemical compounds and bioactive constituents at levels that warrant consideration for further development into health supplements with potential activity against free radicals and viruses such as SARS-CoV-2.

คำสำคัญ	บทคัดย่อ
<p>อบเชยไทย; ฟลาโวนอยด์; ปริมาณฟีนอลิกรวม; ปริมาณฟลาโวนอยด์รวม</p> <p>Keywords</p> <p>Thai cinnamon; Phytochemical; Total phenolic content; Total flavonoids content</p>	<p>อบเชยไทย (<i>Cinnamomum bejolghota</i> (Buch.-Ham.) Sweet) เป็นพืชที่เนื้อไม้มีกลิ่นหอม มีสรรพคุณ เช่น แก้ลมวิงเวียน บำรุงหัวใจ ช่วยย่อยอาหาร ช่วยขับเหงื่อ แก้ไข้ แก้ท้องเสีย เป็นต้น เปลือกลำต้นเป็นส่วนประกอบในตำรับยาหอมแก้ลมวิงเวียน ยาหอมทิพโอสถ ยาหอมนวโกฐ ยาหอมอินทจักร์ ยาธาตุนอบเชย ยามันทธาตุ ยาวิสมยาใหญ่ ยาริดสีดวงมหากาฬ และยาสุขไสยาสน์ ซึ่งอยู่ในบัญชียาหลักแห่งชาติสมุนไพร และยังเป็นส่วนประกอบในยาต้มแก้หวัด สำหรับบรรเทาอาการที่เกิดจาก covid-19 สารสกัดเอทานอลจากเปลือกอบเชยไทย (CBD-1) มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อ SARS-CoV-2 Omicron variant และเพื่อสนับสนุนการพัฒนาสมุนไพรไทย การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากลุ่มสารฟลาโวนอยด์ องค์ประกอบทางเคมี และปริมาณสารสำคัญในส่วนสกัดเอทานอลจากเปลือกลำต้นอบเชยไทย ผลการศึกษาพบว่า CBD-1 มีสารกลุ่มฟีนอล ฟลาโวนอยด์ และเทอร์ปีนอยด์/สเตียรอยด์ เมื่อวิเคราะห์ด้วย GC-MS พบ α-copaene (5.84%), α-bergamotene (3.77%), β-bisabolene (3.12%), palmitic acid (2.97%), β-caryophyllene (2.53%), α-muurolene (2.47%), (+)-<i>d</i>-cadinene (2.40%), (-)-α-amorphene (2.38%), (+)-cyclosativen (1.88%), ethyl linoleate (1.71%) และ (+)-<i>g</i>-gurjunene (1.67%) และเมื่อวิเคราะห์ด้วย UV-Vis spectrophotometry พบปริมาณฟีนอลิกรวมและปริมาณ ฟลาโวนอยด์รวม เท่ากับ 169.18 ± 6.60 มิลลิกรัมสมมูลกับ Gallic acid 1 กรัม และ 269.59 ± 1.59 มิลลิกรัมสมมูลกับ Rutin 1 กรัม ตามลำดับ CBD-1 มีกลุ่มสารฟลาโวนอยด์ องค์ประกอบทางเคมี และปริมาณสารสำคัญที่น่าจะพิจารณานำไปพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพเพื่อต้านอนุมูลอิสระและต้านไวรัส เช่น SAR-CoV-2 ได้</p>
*ผู้รับผิดชอบบทความ: sununta.s@dmsc.mail.go.th	DOI: 10.14456/tstj.2026.6

1. บทนำ

อบเชยไทยหรือสมุลแว้ง มีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.) Sweet อยู่ในวงศ์ Lauraceae ในทางยาไทยเปลือกต้นมีสรรพคุณ แก้ลมวิงเวียน ใจสั่น แก้พิษหวัด แก้กำเดา ขับลมในลำไส้ แก้อาตุพิการ บำรุงกำลัง บำรุงธาตุ บำรุงหัวใจ ขับผายลม ช่วยย่อยอาหาร แก้ลมอัมพฤกษ์ อัมพาต แก้ไข้สันนิบาต เนื้อไม้ มีกลิ่นหอมคล้ายการบูร ช่วยขับเห็บ กุ้ง ไข้ แก้ลมวิงเวียน บำรุงหัวใจ แก้ปวดมวนท้อง ไข้และราก แก้ไข้ แก้มดลูกอักเสบหลังคลอด ลูกใหม่ๆ น้ำต้มเปลือกสามารถนำมาต้มแก้ตับอักเสบ อาหารไม่ย่อย แก้ท้องเสีย ลำไส้เล็กทำงานผิดปกติ และ ขับพยาธิได้ [1, 2] ในบัญชียาหลักแห่งชาติสมุนไพร ปี 2566 เปลือกต้นอบเชย ใช้เป็นส่วนประกอบของยาตำรับหลายตำรับ ได้แก่ ตำรับยาหอมแก้ลมวิงเวียน ยาหอมทิพโอสถ ยาหอมมนวโกฐ และ ยาหอมอินทจักร์ ซึ่งเป็นกลุ่มยาแก้ลมกองละเอียด ตำรับยาธาตุอบเชย ยามันธาตุ และยาวิสัมพยาใหญ่ ซึ่งเป็นกลุ่มยารักษาอาการทางระบบทางเดินอาหาร ตำรับยาริดสีดวงมหากาฬ ซึ่งเป็นยาบรรเทาริดสีดวงทวารหนัก ตำรับยาสุขไสยาสน์ ซึ่งเป็นยาช่วยให้นอนหลับ ช่วยเจริญอาหาร [3] นอกจากนี้ยาต้มแก้หวัด (ตำรับหอมพลอย) ที่ศูนย์หลักฐานเชิงประจักษ์ด้านการแพทย์แผนไทยและสมุนไพร กลุ่มงานเภสัชกรรมและกลุ่มงานการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร จ.ปราจีนบุรี แนะนำให้ใช้เพื่อบรรเทาอาการที่เกิดจาก covid-19 ยังมีอบเชยเป็นส่วนประกอบอีกด้วย [4] น้ำมันสกัดจากเปลือกอบเชยไทยมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย Gram-positive ได้แก่ *B. cereus*, *B. subtilis* และ *S. aureus* เชื้อแบคทีเรีย Gram-negative ได้แก่

E. coli, *P. aeruginosa* และ *S. typhimurium* นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ต้านเชื้อรา *C. asianum*, *C. fructicola*, *C. magna* และ *C. tropica* [5] สารสกัดเอทานอลจากเปลือกอบเชยไทยสามารถลดการเหนี่ยวนำของ Transforming Growth Factor β (TGF- β 1) ต่อ Epithelial-Mesenchymal Transition (EMT) ในมะเร็งลำไส้ได้ [6] และจากรายงานการวิจัยของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์พบว่าสารสกัดเอทานอลของเปลือกลำต้นอบเชยไทย (CBD-1) ที่ความเข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ SARS-CoV-2 Omicron variant (Plaque reduction) มากกว่าร้อยละ 80 [7] พืชสมุนไพรหลายชนิดประกอบด้วยสารพิษเคมีหลายชนิดโดยสารกลุ่มฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์เป็นกลุ่มสารสำคัญ สารฟีนอลิกที่พบในอบเชยไทย เช่น Cinnamic acid ซึ่งแสดงฤทธิ์ลดความดันโลหิตและฆ่าพยาธิ [8] สารฟลาโวนอยด์ที่พบในอบเชยไทย เช่น 5,7-di-O-methyl-3',4'-methylenedioxyflavan-3-ol ซึ่งมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ Acetylcholinesterase ที่มีบทบาทสำคัญในการสลายสารสื่อประสาท Acetylcholine เป็นต้น [9] ซึ่งสารกลุ่มฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ที่พบในอบเชยมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ต้านอักเสบ ต้านแบคทีเรีย และต้านมะเร็งได้ [10, 11] เนื่องจากมีการนำ CBD-1 ไปศึกษาวิจัยฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อ SARS-CoV-2 Omicron variant [7] ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบกลุ่มสารพิษเคมี ศึกษาองค์ประกอบทางเคมี ศึกษาปริมาณฟีนอลิกรวม และปริมาณฟลาโวนอยด์รวมของ CBD-1 ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลด้านเคมีสำหรับสนับสนุนการศึกษาวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพของ CBD-1 ต่อไป



Figure 1 Thai cinnamon (*Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.) Sweet)

2. วิธีการ

2.1 การเตรียมสารสกัดเอทานอลของเปลือกลำต้นอบเชยไทย (CBD-1)

นำลำต้นอบเชยไทยจากสวนสมุนไพร สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ จังหวัดนนทบุรี (Figure 1) มาล้างทำความสะอาด หั่นและคัดเลือกส่วนเปลือกลำต้น นำไปตากแห้ง และอบด้วยตู้อบร้อน (Memmert®, Germany) ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง นำไปบดย่อยลดขนาดและเก็บในภาชนะบรรจุปิดสนิท ตีฉลากระบุชื่อตัวอย่างให้ชัดเจน และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำตัวอย่างเปลือกลำต้นอบเชยไทยบดแห้ง 400 กรัม ใส่ลงในกระดาดทรงกรวยกระบอกปิดหัวและท้าย บรรจุลงในชุดสกัดซอกท์เลต (Soxhlet extractor) แล้วเติม Ethanol เกรดการค้า ปริมาตร 3 ลิตร สกัดนาน 5 วัน ที่อุณหภูมิ

80 องศาเซลเซียส จนกระทั่งตัวทำละลายในชุดสกัดซอกท์เลตใส จากนั้นกรองและระเหยตัวทำละลาย ด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ (Rotary evaporator; Eyela®, USA) เก็บสารสกัดที่ได้ในขวดแก้วสีชาปิดสนิท และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส

2.2 การตรวจสอบสารฟลักซ์เคมีเบื้องต้น [12, 13]

การตรวจสอบสารกลุ่มฟีนอลใช้วิธี Ferric chloride test ทดสอบโดยรีฟลักซ์ (Reflux) CBD-1 น้ำหนัก 1 กรัม ด้วยน้ำกลั่น 25 มิลลิลิตร นาน 15 นาที แล้วกรอง นำสารละลายที่ได้ 2 มิลลิลิตร ใส่หลอดทดลอง แล้วหยด 1% Ferric chloride 1 หยด ผลบวกคือสารละลายเป็นสีน้ำเงินดำและมีตะกอนเกิดขึ้น

การตรวจสอบสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ใช้วิธี Shinoda test ทดสอบโดยต้ม CBD-1 น้ำหนัก 0.5 กรัม ด้วยน้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร นาน 10 นาที แล้วกรอง นำสารละลายที่ได้ 2 มิลลิลิตร ใส่หลอดทดลอง เติมน้ำ Magnesium ขนาด 0.5x0.5 เซนติเมตร 2 ชิ้น จากนั้นหยด Hydrochloric acid, Concentrate 37% 2 หยด แล้วนำไปอุ่นในอ่างน้ำร้อน นาน 5 นาที ผลบวก คือสารละลายเป็นสีแดง

การตรวจสอบสารกลุ่มเทอร์ปีนอยด์/สเตียรอยด์ใช้วิธี Liebermann burchad test ทดสอบโดยละลาย CBD-1 น้ำหนัก 0.5 กรัม ด้วย Methanol 10 มิลลิลิตร แล้วนำไปให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที แล้วกรอง นำสารละลายที่ได้ 2 มิลลิลิตร ไประเหยแห้ง แล้วละลายส่วนที่เหลือด้วย Acetic anhydride 2 มิลลิลิตร เทสารละลายใส่หลอดทดลอง ค่อยๆเติม Sulfuric acid 1 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลอง ผลบวก คือ เกิดวงแหวนสีน้ำตาลที่รอยต่อและสารละลายชั้นบนเป็นสีเขียว

2.3 การวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกรวม

การวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกรวม [14] ทดสอบโดยใช้วิธี Folin-Ciocalteu โดยเตรียมสารละลายมาตรฐาน Gallic acid ในน้ำ จำนวน 6 ความเข้มข้น ที่

ความเข้มข้นระหว่าง 0.04-0.24 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร แล้วผสมสารละลายมาตรฐานแต่ละความเข้มข้น ปริมาตร 1 มิลลิลิตร กับ สารละลาย 10% Folin-Ciocalteu ปริมาตร 4 มิลลิลิตร และสารละลาย 10% Sodium carbonate ปริมาตร 4 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น และปรับปริมาตรจนครบ 25 มิลลิลิตร จากนั้นตั้งทิ้งไว้ในที่มืดนาน 1.5 ชั่วโมง และนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วย UV-Vis spectrophotometer (Thermo Fisher Scientific, USA) ที่ความยาวคลื่น 760 นาโนเมตร สร้างกราฟมาตรฐานของ Gallic acid โดยสร้างสมการเส้นตรงระหว่างค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายของ Gallic acid หลังทำปฏิกิริยา จำนวน 6 ความเข้มข้น (แกน y) และความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐาน Gallic acid หลังทำปฏิกิริยาซึ่งมีความเข้มข้นในช่วง 0.002-0.01 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (แกน x) จากนั้นเตรียมสารละลายตัวอย่างทดสอบ โดยนำ CBD-1 น้ำหนัก 100 มิลลิกรัม รีฟลักซ์ (Reflux) ด้วยน้ำกลั่น 20 มิลลิลิตร เป็นเวลา 30 นาที กรอง และปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นจนครบ 50 มิลลิลิตร (จำนวน 2 ซ้ำ) แล้วนำสารละลายตัวอย่างทดสอบ ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันกับ สารละลาย 10% Folin-Ciocalteu ปริมาตร 4 มิลลิลิตร และสารละลาย 10% Sodium carbonate ปริมาตร 4 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นและปรับปริมาตรจนครบ 25 มิลลิลิตร จากนั้นตั้งทิ้งไว้ในที่มืดนาน 1.5 ชั่วโมง จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 760 นาโนเมตร ปริมาณฟีนอลิกรวมในตัวอย่าง CBD-1 คำนวณได้จากสมการของกราฟมาตรฐานของ Gallic acid ที่มีค่า R^2 เท่ากับ 0.9994

2.4 การวิเคราะห์ปริมาณฟลาโวนอยด์รวม

การวิเคราะห์ปริมาณฟลาโวนอยด์รวม [15] ทดสอบโดยนำสารละลายมาตรฐาน Rutin hydrate ใน 50% Ethanol จำนวน 6 ความเข้มข้น ที่มีความเข้มข้นในช่วง 0.04-0.24 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ผสมกับสารละลาย 5% Sodium nitrite ปริมาตร 1 มิลลิลิตร สารละลาย 10% Aluminium

nitrate ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 6 นาที เติมสารละลาย 4% Sodium hydroxide ปริมาตร 5 มิลลิลิตร และปรับปริมาตรด้วย 50% Ethanol จนครบ 10 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 30 นาที แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 510 นาโนเมตร สร้างกราฟมาตรฐานของ Rutin hydrate จากสร้างสมการเส้นตรงระหว่างค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายของ Rutin hydrate หลังทำปฏิกิริยา (แกน y) และความเข้มข้นของสารละลาย Rutin hydrate หลังทำปฏิกิริยาซึ่งมีความเข้มข้นในช่วง 0.004-0.024 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (แกน x) สารละลายทดสอบ คือ CBD-1 น้ำหนัก 200 มิลลิกรัม รีฟลักซ์ (Reflux) ด้วย 50% Ethanol 20 มิลลิลิตร เป็นเวลา 30 นาที กรอง และปรับปริมาตรด้วย 50% Ethanol จนครบ 50 มิลลิลิตร เจือจางสารละลายโดยนำมา 1 มิลลิลิตร และปรับปริมาตรด้วย 50% Ethanol จนครบ 10 มิลลิลิตร (จำนวน 2 ซ้ำ) นำสารละลายทดสอบ ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ผสมกับสารละลาย 5% Sodium nitrite ปริมาตร 1 มิลลิลิตร สารละลาย 10% Aluminium nitrate ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 6 นาที เติมสารละลาย 4% Sodium hydroxide ปริมาตร 5 มิลลิลิตร และปรับปริมาตรด้วย 50% Ethanol จนครบ 10 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ 30 นาที แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 510 นาโนเมตร ปริมาณฟลาโวนอยด์รวมในตัวอย่าง CBD-1 คำนวณได้จากสมการของกราฟมาตรฐานของ Rutin hydrate ที่มีค่า R^2 เท่ากับ 0.9998

2.5 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

การวิเคราะห์ชนิดขององค์ประกอบทางเคมีของ CBD-1 ด้วย Gas chromatography mass spectrometer (GC-MS) (Agilent Technologies, USA) ใช้วิธีการทดสอบของห้องปฏิบัติการ การเตรียมสารละลายทดสอบทำโดยนำ CBD-1 น้ำหนัก 500 มิลลิกรัม ใส่ในขวดรูปชมพู่ เติม Hexane ปริมาตร 25 มิลลิลิตร แล้วปิดฝาให้สนิท ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็น

เวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นดูดสารละลายส่วนใสเหนือผง CBD-1 ปริมาตร 20 มิลลิลิตร มาระเหยแห้งด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ ละลายส่วนที่เหลือกลับด้วย Hexane และปรับปริมาตรจนครบ 10 มิลลิลิตร แล้วกรองผ่านตัวกรองชนิด PTFE ขนาดรูพรุน 0.22 ไมโครเมตร จากนั้นนำสารละลายตัวอย่างทดสอบไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC-MS โดยวิธภาคคกที่ คือ Column ชนิด DB-5MS (Agilent Technologies, USA) ขนาด 30m x 0.250 mm, 0.25 micron ตัวดูดซับเป็นพอลิเมอร์ ชนิด Phenyl arylene ที่ไม่มีขั้วซึ่งมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับ (5%-phenyl)-methylpolysiloxane วิธภาคเคลื่อนที่ คือ ก๊าซ Helium ความบริสุทธิ์ 99.999% การตั้งค่าอุณหภูมิของตู้อบสำหรับการวิเคราะห์ เริ่มจากอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส จากนั้นเพิ่มอุณหภูมิเป็น 250 องศาเซลเซียส ด้วยอัตรา 3 องศาเซลเซียสต่อนาที ใช้เวลาวิเคราะห์ 60 นาที โปรแกรมที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล คือ Chemstation เมื่อได้ GC-MS chromatogram แล้วจึงเปรียบเทียบ Mass spectrum ของสารแต่ละชนิดที่พบใน CBD-1 กับฐานข้อมูล Wiley Registry 8th edition/NIST 2005 Mass Spectral Library

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์

3.1 ผลการเตรียมสารสกัดเอทานอลของเปลือกลำต้นอบเชยไทย

จากการสกัดเปลือกลำต้นอบเชยไทยด้วยวิธี Soxhlet extraction โดยใช้ตัวทำละลาย Ethanol เกรดการค้า กรองและระเหยตัวทำละลายด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศ พบว่าสารสกัดเอทานอลเปลือกลำต้นอบเชยไทย (CBD-1) ที่ได้มีลักษณะเป็นของแข็งสีน้ำตาล (Figure 2) มีกลิ่นเฉพาะตัว % Yield เท่ากับร้อยละ 13.40 โดยน้ำหนัก

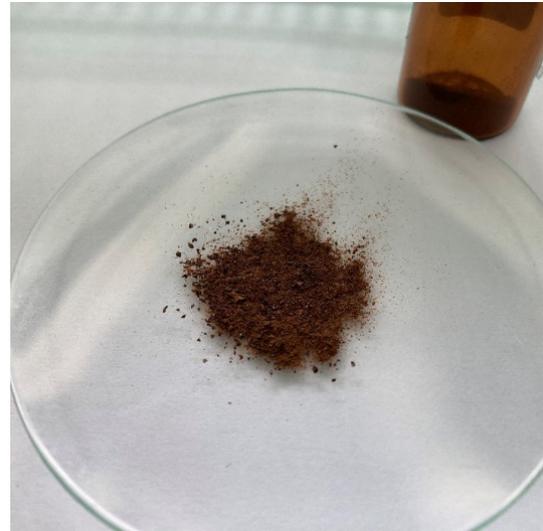


Figure 2 Thai cinnamon bark ethanol extract (CBD-1)

3.2 ผลการตรวจสอบสารพิษเคมีเบื้องต้น

ผลการทดสอบทางเคมีเบื้องต้นของ CBD-1 โดยใช้ปฏิกิริยาการเกิดสี พบว่าให้ผลบวกกับการทดสอบสารกลุ่มฟีนอล โดยสังเกตได้จากสารละลายเปลี่ยนจากสีเดิมเป็นสีเขียวน้ำเงินเข้มไปจนดำ (Figure 3) นอกจากนี้ CBD-1 ยังให้ผลบวกกับการทดสอบสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ โดยสังเกตได้จากสีแดงของสารละลายที่เกิดขึ้นหลังการทดสอบ (Figure 4) และ CBD-1 ยังให้ผลบวกกับการทดสอบสารกลุ่มเทอร์ปีนอยด์/สเตียรอยด์โดยสังเกตได้จากหลังการทดสอบเกิดวงแหวนสีน้ำตาลตรงรอยต่อระหว่างชั้นของสารละลายและสารละลายชั้นบนเป็นสีเขียว (Figure 5) ดังนั้น CBD-1 จึงประกอบด้วยสารกลุ่มฟีนอล ฟลาโวนอยด์ และสเตียรอยด์ เนื่องจากให้ผลบวกกับการทดสอบด้วย Ferric chloride การทดสอบ Shinoda และการทดสอบ Liebermann burchad ตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยการประเมินสารพิษเคมีเบื้องต้นของ Gogoi et al. [16] ซึ่งพบว่า *Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.) มีสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ สเตียรอยด์ และแทนนินซึ่งเป็นสารกลุ่มฟีนอล เป็นองค์ประกอบ

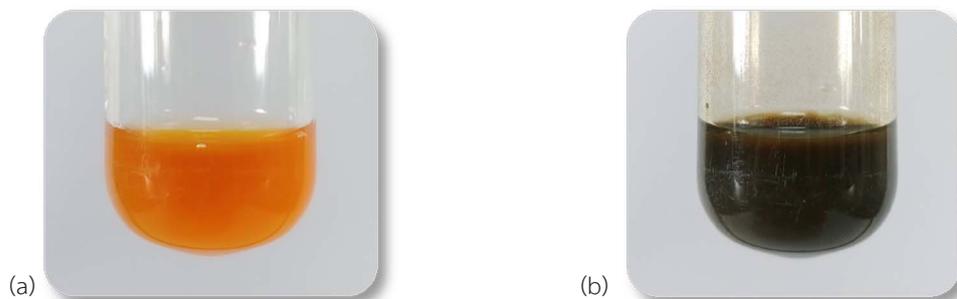


Figure 3 Phytochemical screening of phenol (a) sample solution before test (b) sample solution after test

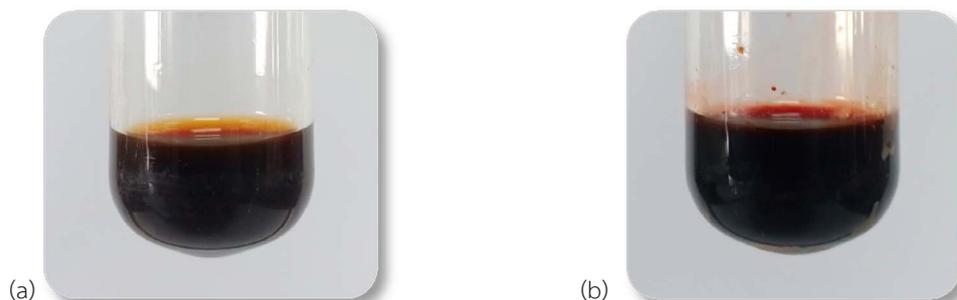


Figure 4 Phytochemical screening of flavonoid (a) sample solution before test (b) sample solution after test

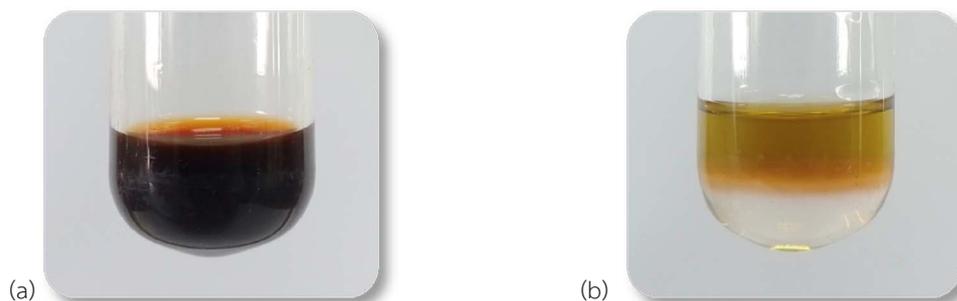


Figure 5 Phytochemical screening of terpenoid/steroid (a) sample solution before test (b) sample solution after test

3.3 ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกรวม

ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกรวมของ CBD-1 โดยคำนวณจากกราฟมาตรฐานของ Gallic acid ในช่วงความเข้มข้นหลังทำปฏิกิริยาที่มีค่าในช่วง 0.002-0.01 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และมีความเป็นเส้นตรง $R^2 = 0.9994$ (Figure 6) พบว่า CBD-1 มีปริมาณฟีนอลิกรวมเท่ากับ 169.18 ± 6.60 มิลลิกรัมสมมูลกับ Gallic acid 1 กรัม จากรายงานการศึกษาปริมาณฟีนอลิกรวมในพืชหลายชนิด เช่น ส่วนเหนือดินของหญ้าฝรั่ง (*Crocus sativus*) และส่วนเหนือดินของโคกกระสุน (*Tribulus terrestris* L.) มีปริมาณฟีนอลิกรวมเท่ากับ 42.3 และ 14.4 มิลลิกรัมสมมูลกับ Gallic acid 100 มิลลิกรัม [14] ตามลำดับ ใบมะรุม (*Moringa oleifera* Lam.) มีปริมาณฟีนอลิกรวมเท่ากับ 2.6 มิลลิกรัมสมมูลกับ Gallic acid 100 มิลลิกรัม [17] ลำต้นกำจาย (*Caesalpinia digyna* Rottler) ลำต้นกะเจียน (*Huberantha cerasoides* (Roxb.) Benth) ลำต้นคัตเค้า (*Oxyceros horridus* Lour) ลำต้นเม่าไขปลา (*Antidesma ghaesembilla* Gaerth) ลำต้นสะแกนา (*Combretum quadrangulare* Kurz) และลำต้นตะครอง (*Ziziphus cambodiana* Pierre) มีปริมาณฟีนอลิกรวมเท่ากับเท่ากับ 661.4, 120.2, 55.5, 328.8, 222.3 และ 313.8

มิลลิกรัมสมมูลกับ Gallic acid 1 กรัม ตามลำดับ [18] และเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาซึ่งพบว่า CBD-1 มีปริมาณฟีนอลิกรวมเท่ากับ 169.2 มิลลิกรัมสมมูลกับ Gallic acid 1 กรัม จะเห็นได้ว่าฟีนอลิกรวมใน CBD-1 มีปริมาณมากกว่าฟีนอลิกรวมในใบมะรุม ส่วนเหนือดินโคกกระสุน ลำต้นกระเจียน และลำต้นคัตเค้า

3.4 ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟลาโวนอยด์รวม

ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟลาโวนอยด์รวมของ CBD-1 โดยคำนวณจากกราฟมาตรฐานของ Rutin hydrate ในช่วงความเข้มข้นหลังทำปฏิกิริยาที่มีค่าในช่วง 0.004–0.024 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และมีความเป็นเส้นตรง $R^2 = 0.9998$ (Figure 7) พบว่า CBD-1 มีปริมาณฟลาโวนอยด์รวมเท่ากับ 269.59 ± 1.59 มิลลิกรัมสมมูลกับ Rutin hydrate 1 กรัม ปริมาณฟลาโวนอยด์รวมที่พบในพืชชนิดอื่น เช่น ลำต้นกำจาย (*Caesalpinia digyna* Rottler) ลำต้นกะเจียน (*Huberantha cerasoides* (Roxb.) Benth) ลำต้นคัตเค้า (*Oxyceros horridus* Lour) ลำต้นเม่าไขปลา (*Antidesma ghaesembilla* Gaerth) ลำต้นสะแกนา (*Combretum quadrangulare* Kurz) และ ลำต้นตะครอง (*Ziziphus cambodiana* Pierre) มีค่าเท่ากับ 22.8, 12.8, 4.7,

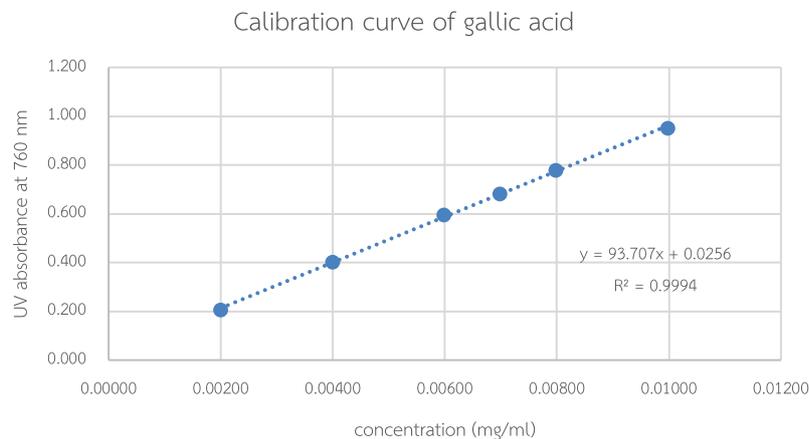


Figure 6 Calibration curve of gallic acid

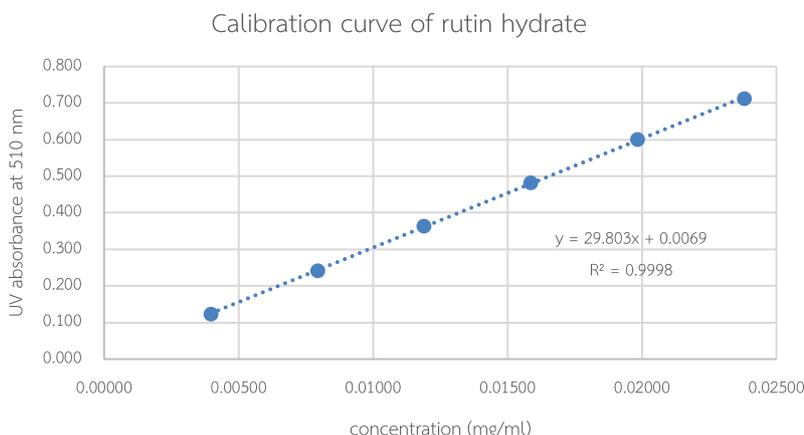


Figure 7 Calibration curve of rutin hydrate

27.1, 10.4 และ 54.9 มิลลิกรัมสมมูลกับ Rutin 1 กรัม [18] ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่า CBD-1 มีปริมาณฟลาโวนอยด์รวมสูงกว่าที่พบในพืชชนิดอื่นที่กล่าวมาประมาณ 10 เท่า

สารกลุ่มฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์เป็นสารพฤษเคมีที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ เนื่องจากมีรายงานว่าตัวอย่างใบมะรุม (*Moringa oleifera*) จากแหล่งที่แตกต่างกัน 3 แหล่ง มีปริมาณฟีนอลิกรวมเท่ากับ 2.6, 3.0 และ 2.5 มิลลิกรัมสมมูลกับ Gallic acid 100 มิลลิกรัมตามลำดับ และมีปริมาณฟลาโวนอยด์รวมเท่ากับ 8.9, 9.6 และ 8.1 มิลลิกรัมสมมูลกับ Quercetin 100 มิลลิกรัม ตามลำดับนั้น มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ IC_{50} เท่ากับ 138.9, 134.5 และ 146.7 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตรตามลำดับ [17] แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฟีนอลิกรวมและปริมาณฟลาโวนอยด์กับฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ นอกจากนี้ลำต้นกำจาย (*Caesalpinia digyna* Rottler) ลำต้นกะเจียน (*Huberantha cerasoides* (Roxb.) Benth) ลำต้นเม่าไขปลา (*Antidesma ghaesembilla* Gaerth) ลำต้นสะแกนา (*Combretum quadrangulare* Kurz) และลำต้นตะครอง (*Ziziphus cambodiana* Pierre) ซึ่งมีสารกลุ่มฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ ก็มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเช่นกัน โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 5.8, 267.3, 45.6, 57.8

และ 47.8 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ [18] เมื่อพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฟีนอลิกรวม ปริมาณฟลาโวนอยด์รวม และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ จะพบว่าฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในสมุนไพรมะรุมจะสูงเมื่อสมุนไพรมันั้นมีปริมาณฟีนอลิกรวมและปริมาณฟลาโวนอยด์รวมสูง ดังนั้น CBD-1 จึงเป็นสารสกัดสมุนไพรมันที่นำจะมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในระดับที่ค่อนข้างสูงเช่นกัน นอกจากนี้ยังพบว่าสารกลุ่มฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์หลายชนิดจากสมุนไพรมีฤทธิ์ต้านไวรัส ตัวอย่างของสารกลุ่มฟีนอลิกที่มีฤทธิ์ต้านไวรัส เช่น Caffeic acid ซึ่งสามารถยับยั้งการเพิ่มจำนวนของ Herpes simplex virus type 1 (HSV-1) chebulagic และ Chebulinic acids ที่แยกได้จากสารสกัดสมอไทย (*Terminalia chebula*) ออกฤทธิ์โดยตรงกับการยับยั้ง Herpes simplex virus type 2 (HSV-2) ในหลอดทดลอง Chlorogenic acid มีฤทธิ์ต้านไวรัสหลายชนิด เช่น Influenza virus, Parainfluenza virus และ Respiratory syncytial virus เป็นต้น Gallic acid และ Ellagic acid ที่ได้จากสารสกัดอินทนิล (*Lagerstroemia speciosa* L.) มีฤทธิ์ต้านเชื้อ Human Immunodeficiency Virus (HIV) ได้ [19] ตัวอย่างของสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ที่มีฤทธิ์ต้านไวรัส เช่น Quercetin, Naringin, Apigenin, Genistein, Silibinin และ Silymarin มีฤทธิ์ต้าน HSV-1 และ Parainfluenza virus

type-3 สาร Luteolin และ Kaempferol สามารถเสริมฤทธิ์ต้าน HSV ได้ [20] นอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษาในหลอดทดลอง (*In vitro*) ในแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ (*In silico*) และในสัตว์ทดลอง (*In vivo*) ของสมุนไพรที่มีผลต่อ SARS-CoV-2 ที่ก่อให้เกิด COVID-19 ซึ่งพบว่าสารกลุ่มฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ในพืชหลายชนิด เช่น เหลียนเฉียว (*Fructus forsythia*), ฝางเพิง (*Radix saposhnikoviae*), กันเฉ้าหรือชื่อไทยคือ รากชะเอมเทศ (*R. glycyrrhizae*), หวงฉี (*R. astragali*), ใ้ป้จู้ (*Rhizoma Atractylodis macrocephalae*), จินอันฮวาหรือชื่อไทยคือ ดอกสายน้ำผึ้ง (*Lonicerae Japonicae Flos*), เทียนดำ (*Nigella sativa*), ส้มซ่า (*Citrus aurantium*) และเบญจกานี (*Quercus infectoria* G.) มีประสิทธิภาพต่อการยับยั้ง SARS-CoV-2 [20,21] ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ว่า CBD-1 ซึ่งมีปริมาณฟีนอลิกรวมและฟลาโวนอยด์รวมในระดับที่ค่อนข้างสูงจะมีผลต่อการยับยั้ง SARS-CoV-2 ได้

3.5 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีด้วย GC-MS

เมื่อวิเคราะห์ตัวอย่าง CBD-1 ด้วย GC-MS ประมวลผลและเปรียบเทียบของค์ประกอบทางเคมีที่ได้กับ Mass spectrum ในฐานข้อมูล พบว่า CBD-1 มีสารเคมีจำนวน 56 ชนิด ดังแสดงใน GC chromatogram (Figure 8) และ Table 1 โดยองค์ประกอบทางเคมีที่พบเป็นสารกลุ่ม Sesquiterpenes 19 ชนิด Fatty acid 7 ชนิด Sesquiterpenoids 6 ชนิด Long-chain hydrocarbon 5 ชนิด Fatty acid ethyl ester 5 ชนิด Terpene alcohols 2 ชนิด Fatty aldehyde 2 ชนิด Oxabicycloalkane 1 ชนิด Monoterpenoid 1 ชนิด Naphthalene derivative 1 ชนิด Macrolide 1 ชนิด Aromatic hydrocarbon 1 ชนิด Epoxide 1 ชนิด Fatty acid ester 1 ชนิด Polyphenol 1 ชนิด Fatty alcohol 1 ชนิด และ Hydrocarbon ketone 1 ชนิด สารที่มีร้อยละขององค์ประกอบใน CBD-1 มากที่สุดคือ α -copaene (5.84%) สารชนิดนี้ และ Nerolidol (0.31%) สามารถยับยั้ง SARS-CoV-2 ได้โดยการจับกับ

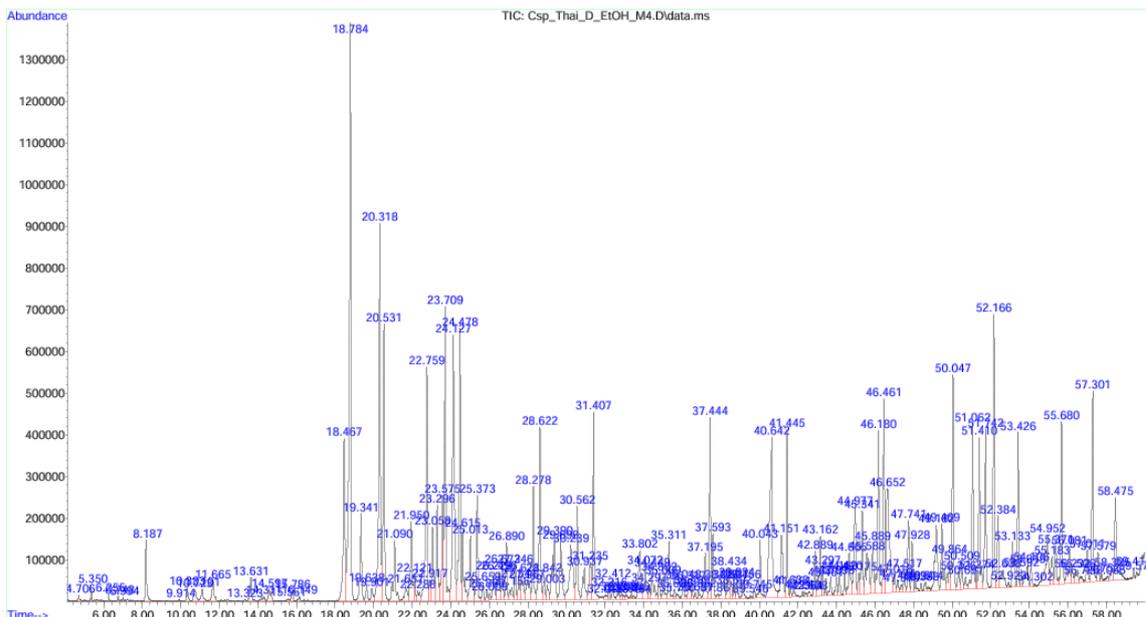


Figure 8 GC chromatogram of CBD-1

โปรตีน 3CLpro [22] นอกจากนี้ β -selinene (0.99%), β -caryophyllene (2.53%), α -amorphene (2.38%), α -muurolene (2.47%), และ β -bisabolene (3.12%) สามารถต้าน SARS-CoV-2 ได้โดยการจับกับโปรตีน Mpro และ Main protease ของไวรัส [23,24] และจากการศึกษาวิจัยการใช้ Vitamin กับ COVID-19 พบว่า Vitamin E หรืออีกชื่อคือ α -Tocopherol (0.92%) อาจช่วยป้องกันการติดเชื้อที่ทำให้เกิด COVID-19 ได้ [25] สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพในการยับยั้ง SARS-CoV-2 ของ α -bergamotene (3.77%), β -bisabolene (3.12%) และ Caryophyllene oxide (0.51%) พบว่าสารทั้ง 3 ชนิด สามารถจับกับตำแหน่งเป้าหมายของ SARS-CoV-2 ได้แก่ 3CLpro, ACE2, NSP3, NSP9, RDRP และ RP1A ได้ดีโดยมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับ Remdesivir ซึ่งเป็นยาที่ใช้ในผู้ป่วย COVID-19 [26] เนื่องจากองค์ประกอบทางเคมีหลายชนิดที่พบใน CBD-1 มีความสัมพันธ์กับการออกฤทธิ์ยับยั้ง SARS-CoV-2 และการป้องกันการเกิด COVID-19 ดังนั้นในอนาคตการศึกษาวิจัย CBD-1 เกี่ยวกับกลไกการออกฤทธิ์ ความปลอดภัย และเมตาบอลิซึม ทั้งในห้องปฏิบัติการ ในสัตว์ทดลอง และในทางคลินิก จึงมีความน่าสนใจ

การตรวจสอบเบื้องต้นทางเคมีทำให้ทราบว่า CBD-1 มีสารกลุ่มฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ เป็นองค์ประกอบ ดังนั้นการวิเคราะห์เชิงปริมาณจึงใช้วิธีการวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกรวมและปริมาณฟลาโวนอยด์รวมซึ่งเป็นกลุ่มสารสำคัญที่พบใน CBD-1 ตัวทำละลายที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์เชิงปริมาณ คือ น้ำ และแอลกอฮอล์ มีความเหมาะสมเนื่องจากเป็นตัวทำละลายที่ละลายสารกลุ่มฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ได้ดี การวิเคราะห์เชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์ด้วย GC-MS โดยเลือกใช้ตัวทำละลายเฮกเซนเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีใน CBD-1 ที่สามารถละลายได้ในสารละลายขั้วต่ำด้วย และเพื่อให้สามารถวิเคราะห์ด้วย Column ชนิด DB5-MS ซึ่งมีในห้องปฏิบัติการได้ การวิเคราะห์นี้ทำให้ทราบว่าใน CBD-1 มีสารเคมีที่ละลายได้ในตัวทำละลาย

ขั้วต่ำอีกหลายชนิด เช่น สารกลุ่ม เทอร์ปีน เซสควิเทอร์ปีน และกรดไขมัน เป็นต้น โดยสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบเหล่านี้มีฤทธิ์ต้าน SARS-CoV-2 [19-26] ซึ่งสนับสนุนผลการวิจัยของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่มีรายงานว่า CBD-1 มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ SARS-CoV-2 Omicron variant (Plaque reduction) [7] และในอนาคตการส่งเสริมการพัฒนาต่อยอด CBD-1 เป็นผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพ ก็เป็นประเด็นที่น่าสนใจโดยอาจพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ได้ในหลายรูปแบบซึ่งทำได้ทั้งในรูปแบบที่ใช้ทั้งภายนอกและภายในร่างกายเนื่องจาก CBD-1 เป็นสารสกัดสมุนไพรที่ใช้ทานอลเป็นตัวทำละลาย และเอทานอลในปริมาณเหมาะสมจะไม่ก่อให้เกิดพิษ ทำให้สามารถบริหารเข้าสู่ร่างกายได้ ทั้งนี้การพัฒนาผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพนอกจากการตั้งสูตรตำรับที่เหมาะสมแล้วจำเป็นต้องมีการวิจัยประสิทธิภาพและความปลอดภัยรวมถึงศึกษาวิจัยในด้านคลินิกต่อไป

4. สรุป

สารสกัดเอทานอลจากเปลือกลำต้นอบเชยไทย (CBD-1) มีสารกลุ่มฟีนอล ฟลาโวนอยด์ และเทอร์ปีนอยด์/สเตียรอยด์ มีปริมาณฟีนอลิกรวมสมมูลกับ Gallic acid และปริมาณฟลาโวนอยด์รวมสมมูลกับ Rutin ในปริมาณที่ค่อนข้างสูงจึงมีแนวโน้มว่า CBD-1 จะมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ดี องค์ประกอบทางเคมีที่พบมากที่สุดเมื่อวิเคราะห์ด้วย GC-MS คือ (-)- α -copaene นอกจากนี้ยังพบองค์ประกอบทางเคมีอีกหลายชนิด เช่น β -selinene, β -caryophyllene, α -amorphene, α -muurolene และ β -bisabolene ซึ่งสารเคมีเหล่านี้ล้วนมีรายงานว่า เป็นสารที่มีศักยภาพต่อการยับยั้ง SARS-CoV-2 ได้ รวมถึงพบ (+)- α -tocopherol ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ดีอีกด้วย ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาวิจัย CBD-1 เพิ่มเติมต่อไป เพื่อพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพเพื่อต้านอนุมูลอิสระและต้านไวรัส เช่น SARS-CoV-2

Table 1 Chemical compositions of Thai cinnamon bark ethanol extract (CBD-1) analyzed by GC-MS

No.	R.T. (min)	Corr. Area	Percent of total	Compounds	MW (g/mol)	Chemical classes [27]
1	4.705	583424	0.04	Caproic acid	116.16	Fatty acid
2	5.351	1048832	0.08	Decane	142.28	Hydrocarbon alkane
3	6.256	354967	0.03	1,4-cineole	154.25	Oxabicycloalkane
4	8.190	6885316	0.51	(±)-linalool	154.25	Monoterpenoid
5	10.335	1901600	0.14	1,2,3,4- tetrahydronaphthalene	132.20	Derivative of Naphthalene
6	11.102	2410537	0.18	Terpinen-4-ol	154.25	Terpene alcohols
7	11.663	4146445	0.31	α -terpineol	154.25	Terpene alcohols
8	13.631	3788380	0.28	Benzene, 1,4-bis (1,1-dimethylethyl)-	190.32	Aromatic Hydrocarbon
9	15.788	1353152	0.10	Tridecane	184.36	Hydrocarbon alkane
10	18.466	25476042	1.88	(+)-cyclosativen	204.35	Sesquiterpene
11	18.781	79133635	5.84	α -copaene	204.35	Sesquiterpene
12	19.342	12216053	0.90	(-)- β -elemene	204.35	Sesquiterpene
13	20.320	51133109	3.77	α -bergamotene	204.35	Sesquiterpene
14	20.532	34213405	2.53	β -caryophyllene	204.35	Sesquiterpene
15	21.093	10232982	0.76	(-)-trans- α -bergamotene	204.35	Sesquiterpene
16	21.659	3468911	0.26	(-)- β -santalene	204.35	Sesquiterpene
17	21.951	12088523	0.89	α -humulene	204.35	Sesquiterpene
18	22.758	32220488	2.38	(-)- α -amorphene	204.35	Sesquiterpene
19	23.055	11150803	0.82	α -curcumene	204.35	Sesquiterpene
20	23.296	13384919	0.99	(+)- β -selinene	204.35	Sesquiterpene
21	23.576	13855090	1.02	α -selinene	204.35	Sesquiterpene
22	23.708	33443621	2.47	α -muurolene	204.35	Sesquiterpene
23	24.125	42338376	3.12	β -bisabolene	204.35	Sesquiterpene

Table 1 Chemical compositions of Thai cinnamon bark ethanol extract (CBD-1) analyzed by GC-MS (continued)

No.	R.T. (min)	Corr. Area	Percent of total	Compounds	MW (g/mol)	Chemical classes [27]
24	24.480	32514141	2.40	(+)- δ -cadinene	204.35	Sesquiterpene
25	24.617	10654854	0.79	Calamenene	202.33	Sesquiterpenoid
26	25.012	10314908	0.76	Cadina-1,4-diene	204.35	Sesquiterpene
27	25.373	12700047	0.94	α -bisabolene	204.35	Sesquiterpene
28	26.231	4163015	0.31	Nerolidol	222.37	Sesquiterpenoid
29	26.494	5655845	0.42	Docecanoic acid	172.26	Fatty acid
30	26.889	6889265	0.51	(-)-caryophyllene oxide	220.35	Epoxide
31	27.541	3244190	0.24	Docecanoic acid	172.26	Fatty acid
32	28.279	12566979	0.93	Myristaldehyde	212.37	Fatty aldehyde
33	28.623	22632209	1.67	(+)- γ -gurjunene	204.35	Sesquiterpene
34	28.840	3565511	0.26	(+)-ledene	204.35	Carbotricyclic sesquiterpene
35	29.390	15388626	1.14	δ -cadinol	222.37	Cadinane sesquiterpenoid
36	29.698	10821694	0.80	(-)- τ -muurolol	222.37	Cadinane sesquiterpenoid
37	30.940	6861689	0.51	(-)-epi- α -bisabolol	222.37	Sesquiterpenoid
38	31.409	19648406	1.45	2-pentadecanone	226.40	Hydrocarbon ketone
39	33.801	10330561	0.76	Myristic acid	228.37	Fatty acid
40	34.448	5317991	0.39	Myristic acid vinyl ester	254.41	Fatty acid ester
41	34.802	2919265	0.22	Ethyl myristate	256.42	Fatty acid ethyl ester
42	36.851	1204102	0.09	6-tridecene, (Z)-	182.35	Hydrocarbon alkene
43	37.194	7249865	0.54	Pentadecanoic acid	242.40	Fatty acid

Table 1 Chemical compositions of Thai cinnamon bark ethanol extract (CBD-1) analyzed by GC-MS (continued)

No.	R.T. (min)	Corr. Area	Percent of total	Compounds	MW (g/mol)	Chemical classes [27]
44	37.595	7344350	0.54	(1S,2S,5S,8S,9R)-4,4,8-trimethyltricyclo[6.3.1.0 ^{1,5}]dodecane-2,9-diol	238.37	Tricyclic sesquiterpenoid diol
45	38.539	1853906	0.14	Tetratriacontane	478.93	Hydrocarbon alkane
46	40.645	40173798	2.97	Palmitic acid	256.42	Fatty acid
47	41.154	12058826	0.89	Palmitic acid vinyl ester	282.47	Fatty acid ethyl ester
48	41.446	16736275	1.24	Ethyl palmitate	284.48	Fatty acid ethyl ester
49	41.635	1250805	0.09	Triacontane	422.82	Hydrocarbon alkane
50	43.454	1621275	0.12	2-pentadecanol	228.41	Secondary fatty alcohol
51	45.892	7838005	0.58	Octadec-9-enoic acid	282.47	Fatty acid
52	46.464	23129175	1.71	Ethyl linoleate	308.51	Fatty acid ethyl ester
53	47.173	1909298	0.14	16-hexadecanolide	254.41	Macrolide
54	47.517	2675850	0.20	Stearic acid ethyl ester	312.54	Fatty acid ethyl ester
55	54.950	12449790	0.92	(+)- α -tocopherol	430.72	Polyphenol
56	56.082	6719589	0.50	Cis-9-hexadecenal	238.41	Fatty aldehyde

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์สำหรับการสนับสนุนงบประมาณในการวิจัย

6. References

- [1] Veesomei, U., 2009, Wild Trees in Thailand I, 2nd Ed., H.N. GROUP, Bangkok, 566 p. (in Thai)
- [2] Ruangrungsi, N., Chansriniyom, C. and Vipunnoun, N., (n.d.), Research on Thai Cinnamon to Assess Its Value and Significance for Consideration in the Declaration as a Controlled Herb, Research Report, Department of Thai Traditional and Alternative Medicine, 38 p. (in Thai)
- [3] Herbal Products Division, Food and Drug Administration, 2023, National List of Essential Herbal Medicines 2023, Minnie group, Pathum Thani, 132 p. (in Thai)
- [4] Center for Evidence-Based Thai Traditional Medicine and Herbal Medicine Pharmacy Division and Thai Traditional and Alternative Medicine Division Chao Phraya Abhaibhubejhr Hospital Prachinburi 2021, Healthcare Guide for the Public in the 3rd Wave of the COVID-19 Pandemic Using Thai Traditional Medicine and Herbal Remedies, Available Source: https://www.dop.go.th/download/knowledge/th1623742646-919_0.pdf, February 15, 2025. (in Thai)
- [5] Atiphasaworn, P., Monggoot, S. and Pripdeevech P., 2017, Chemical composition, antibacterial and antifungal activities of *Cinnamomum bejolghota* bark oil from Thailand, J. Appl. Pharm. Sci. 7(04): 69-73.
- [6] Kittiwattanokhun, A., Innajak, S., Tashiro, E., Imoto, M. and Watanapokasin, R., 2022, *Cinnamomum bejolghota* extract inhibits colorectal cancer cell metastasis and TGF-1-induced epithelial-mesenchymal transition via smad and non-smad signaling pathway, Sci. Pharm. 90(30): 1-18.
- [7] Quality Development and Academic Affairs Division, Medicinal Plant Research Institute, Department of Medical Science, 2022, Annual Report 2022 Medicinal Plant Research Institute, Department of Medical Science, Nonthaburi, 121 p. (in Thai)
- [8] Gogoi, B., Tamuli, K. J., Neipihoi., Bordoloi, M. and Sharma, H. K., 2021, Isolation and characterization of chemical constituents with in vitro anti-hypertensive and anthelmintic activities of *Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.) sweet leaves: An ethnomedicinal plant of North East India, S. Afr. J. Bot. 140: 161-166.
- [9] Le, T. P., Truong, B. N., Litaudon, M., Nguyen, T. L., Doan, T. M. H. and Pham, V. C., 2023, New alkaloids from the stem bark of *Cinnamomum bejolghota*, Phytochem. Lett. 55: 164-168.
- [10] Wang, J., Su, B., Jiang, H., Cui, N., Yu, Z., Yang, Y. and Sun, Y., 2020, Traditional uses, phytochemistry and pharmacological activities of the genus

- Cinnamomum* (Lauraceae): A review, *Fitoterapia*. 146: 1-24.
- [11] Prasad, K. N., Yang, B., Dong, X., Jiang, G., Zhang, H., Xie, H. and Jiang, Y., 2009, Flavonoid contents and antioxidant activities from *Cinnamomum* species, *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.* 10: 627-632.
- [12] Medicinal Research Institute, Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health, 2007, Chemical Quality of Medicinal Plants (Volume 1), Printing House of National Office of Buddhism, Nakhon Pathom, 150 p.
- [13] Hazarika, A. and Saha, D., 2017, Preliminary phytochemical screening and evaluation of anti-diarrhoeal activity of ethanolic extract of leaves of *Clerodendrum infortunatum*, *Int. J. Curr. Pharm. Res.* 9(4): 143-146.
- [14] Sengul, M., Yildiz, H., Gungor, N., Cetin, B., Eser, Z. and Ercisli, S., 2009, Total phenolic content, antioxidant and antimicrobial activities of some medical plants, *Pak. J. Pharm. Sci.* 22(1): 102-106.
- [15] Madaan, R., Bansal, G., Kumar, S. and Sharma, A., 2011, Estimation of total phenols and flavonoids in extracts of *Actaea spicata* roots and antioxidant activity studies, *Indian J. Pharm. Sci.* 73(6): 666-669.
- [16] Gogoi, B., Kakoti, B. B., Sharma, N. and Borah, S., 2016, Pharmacognostic and preliminary phytochemical evaluation of *Cinnmorum bejolghota* (Buch.-Ham.) sweet bark, *Indian J. Nat. Prod. Resour.* 7(1): 59-64.
- [17] Sulastri, E., Zubair, M. S., Anas, N. I., Abidin, S., Hardani, R., Yulianti, R. and Aliyah., 2018, Total phenolic, total flavonoid, quercetin content and antioxidant activity of standardized extract of *Moringa oleifera* leaf from regions with different elevation, *Pharmacogn. J.* 10(6) Suppl: s104-s108.
- [18] Tiranakwit, T., Puangpun, W., Tamprasit, K., Wichai, N., Siriamornpun, S., Srisongkram, T. and Weerapreeyakul, N., 2023, Phytochemical screening on phenolic, flavonoid contents, and antioxidant activities of six indigenous plants used in Traditional Thai Medicine, *Int. J. Mol. Sci.* 24: 1-20.
- [19] Kowalczyk, M., Golonko, A., Swiśtocka R., Kalinowska, M., Parcheta, M., Swiergiel A. and Lewandowski, W., 2021, Drug design strategies for the treatment of viral disease. plant phenolic compounds and their derivatives, *Front. Pharmacol.* 12: 1-21.
- [20] Tirado-Kulieva V, A., Hernández-Martínez, E. and Choque-Rivera, T. J., 2022, Phenolic compounds versus SARS-CoV-2: An update on the main findings against COVID-19, *Heliyon.* 8: 1-16.
- [21] Alzaabi, M. M., Hamdy, R., Ashmawy S, N., Hamoda, M. A., Alkhayat, F., Khademi, N. N., Joud, S. M. A. A., AEl-Keblawy, A. A. and Soliman, S. S. M., 2022, Flavonoids are promising safe therapy against

- COVID-19, *Phytochem. Rev.* 21: 291-312.
- [22] Antonio, A. da. S., Wiedemann, L. S. M. and Veiga-Junior, V. F., 2020, Natural products' role against COVID-19, *RSC Adv.* 10: 23379-23393.
- [23] Souza, M. R. R., Droppa-Almeida, D., Kodel, H. A. C., Santos, T. B., Moraes, A. S., Krause L, C. and Bjerk T, R., 2025, In silico therapeutic potential of phytochemical from *Commiphora leptophloeos* Mart. - J. B. Gillett leaves essential oil against COVID-19, *J. Braz. Chem. Soc.* 36(2): 1-13.
- [24] Yabrir, B., Belhassan, A., Lakhlifi, T., Salgado, M. G., Bouachrine, M., Munoz, C. P., Gerli, C. L. and Ramirez, T. R., 2021, Minor composition compounds of Algerian herbal medicines as inhibitors of SARS-CoV-2 main protease: molecular docking and ADMET properties prediction, *J. Chil. Chem. Soc.* 66: 5067-5074.
- [25] Goyal, H., Rana, D., Sharma, R., Lamba, D. and Kaur, J., 2023, Current perspective on vitamins and SARS-CoV-2 disease (COVID-19), *Ann. Natl. Acad. Med. Sci. (India)*. 59: 186-195.
- [26] Duru, C. E., Duru, I. A. and Adegboyega, A. E., 2021, In silico identification of compounds from *Nigella sativa* seed oil as potential inhibitors of SARS-CoV-2 targets, *Bull. Natl. Res. Cent.* 45(57): 1-13.
- [27] National Library of Medicine 2025, Pubchem, Available Source: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>, August 11, 2025.