

นิพนธ์ต้นฉบับ

การศึกษาพฤกษเคมีเบื้องต้นของดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทยและจีน

ตฤณกร เกตุกุลพันธ์¹, กตัญญู กองหาญ², พัฒนพงศ์ จินตามงคล²

¹ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

² สาขาวิชาการแพทย์แผนจีน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

บทคัดย่อ: ดอกสายน้ำผึ้งจัดเป็นยาสมุนไพรที่มีความสำคัญและใช้อย่างแพร่หลายในตำรับยาจีนหลายตำรับ โดยใช้รักษาโรคระบบทางเดินหายใจ ระบบทางเดินอาหาร และโรคผิวหนังบางชนิด ซึ่งประเทศไทยได้นำเข้าดอกสายน้ำผึ้งจากประเทศจีนเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตยาและอาหารในปริมาณสูง ในขณะที่ประเทศไทยมีการปลูกต้นสายน้ำผึ้งเพื่อเป็นไม้ประดับเท่านั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสกัดสารสำคัญจากดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทยและที่ปลูกในประเทศจีน และวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของสารที่สกัดได้ รวมทั้งเปรียบเทียบปริมาณสารออกฤทธิ์ที่สำคัญบางชนิดที่พบในดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทยและที่ปลูกในประเทศจีน เพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการพิจารณาเพิ่มมูลค่าของดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทย ผลการศึกษา พบว่า (1) การสกัดสารออกฤทธิ์จากดอกสายน้ำผึ้งด้วยวิธีการแช่สกัด (maceration) ในตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต เมทานอล และเอทานอล ให้ปริมาณสารสกัดจากการสกัดด้วยเมทานอลมากที่สุดและปริมาณสารสกัดจากการสกัดด้วยเอทิลอะซิเตต มีปริมาณน้อยที่สุด (2) จากการตรวจสอบสารสกัดเบื้องต้น พบว่ามีสารกลุ่มแอลคาลอยด์และกลุ่มฟลาโวนอยด์เป็นองค์ประกอบ และเมื่อทำการตรวจสอบด้วยเทคนิค infrared spectroscopy พบว่ากราฟของ infrared spectroscopy มีค่าแสดงหมู่ฟังก์ชันที่แตกต่างกัน และ (3) จากการตรวจสอบสารสำคัญบางชนิด ได้แก่ chlorogenic acid และ luteolin ในสารสกัดดอกสายน้ำผึ้งด้วยวิธีโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (HPLC) พบว่าดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทยและในประเทศจีน มีสารสำคัญทั้ง 2 ชนิด โดยดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศจีนมีปริมาณของ chlorogenic acid สูงกว่าดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทย ส่วนปริมาณของ luteolin ของดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทยมีปริมาณ luteolin เท่ากันหรือสูงกว่าดอกสายน้ำผึ้งจีนเล็กน้อย

คำสำคัญ: พฤกษเคมี; สารสำคัญ; ดอกสายน้ำผึ้ง; กรดคลอโรจีนิก; ลูทีโอลิน

ผู้รับผิดชอบบทความ: พัฒนพงศ์ จินตามงคล: pattanapong.j@chandra.ac.th



Received: 29 April 2025

Revised: 16 June 2025

Accepted: 21 June 2025



บทนำ

ดอกสายน้ำผึ้ง (จีนอินฮวา 金银花) เป็นเครื่องยาจีนที่ใช้สืบเนื่องกันมาเป็นเวลายาวนาน เนื่องจากมีสรรพคุณในการรักษาโรคได้หลากหลาย สำหรับในประเทศไทยนิยมปลูกเพียงเพื่อเป็นไม้ดอกหอมประดับบ้านเท่านั้น แต่สำหรับประเทศจีนดอกสายน้ำผึ้งจัดเป็นยาสมุนไพรที่มีความสำคัญอย่างมาก โดยทางการแพทย์แผนจีนดอกสายน้ำผึ้งมีฤทธิ์เย็น รสขมเล็กน้อย ออกฤทธิ์ต่อปอดและกระเพาะอาหาร^[1] จัดในกลุ่มยาขับร้อนถอนพิษ (清热解毒)^[2] ใช้

รักษาระบบทางเดินหายใจติดเชื้อ ไข้หวัดใหญ่ มีไข้ตัวร้อน ครั่นเนื้อครั่นตัว แก้ฝีหนองอักเสบปวดบวม โรคผิวหนังกลากเกลื้อน^[1] สามารถนำมาเข้าตำรับยาที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจและด้านการอักเสบ โดยเฉพาะในช่วงการระบาดของโรคทางเดินหายใจเฉียบพลันรุนแรงหรือซาร์ส (severe acute respiratory syndrome, SARS) ซึ่งดอกสายน้ำผึ้ง เป็น 1 ใน 5 สมุนไพรที่มีบทบาทสำคัญและถูกนำมาใช้ในปริมาณมาก^[3] และนำมาใช้ใน

การรักษาและฟื้นฟูสุขภาพของผู้ป่วยโรค COVID-19 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้เป็นส่วนประกอบในตำรับยาฮัวเซียงเจิ้งชี่ชุนน้ำ (藿香正气水) ยาเหลียนฮัวชิงเวิน (莲花清瘟) และยาซูเฟิงเจียตู (疏风解毒)^[4] จึงเห็นได้ว่าดอกสายน้ำผึ้งเป็นสมุนไพรชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างมากในการรักษา

ปัจจุบันการขยายตัวของ การรักษาด้วยศาสตร์การแพทย์แผนจีน กลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ทั้งยาและผลิตภัณฑ์เสริมสุขภาพจากสมุนไพรเพิ่มสูงขึ้น โดยในปี พ.ศ. 2565 นำเข้ายาสมุนไพรเป็นมูลค่าสูงถึง 52,104.3 ล้านบาท^[5] ซึ่งในแต่ละปีประเทศไทยต้องนำเข้าดอกสายน้ำผึ้งและสมุนไพรอื่นจากประเทศจีนเป็นจำนวนมาก ในขณะที่ประเทศไทยมีภูมิประเทศที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกต้นสายน้ำผึ้งและเอื้ออำนวยต่อการออกดอกได้ตลอดทั้งปี แต่เนื่องจากยังไม่มีข้อมูลเทียบเคียงถึงสารออกฤทธิ์ที่สำคัญและปริมาณสารออกฤทธิ์ที่พบในดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทยกับประเทศจีน ซึ่งปริมาณสารออกฤทธิ์ที่พบในพืชที่ปลูกต่างพื้นที่จะมีความแตกต่างกัน โดยมีปัจจัยเกี่ยวกับพื้นที่ปลูก แร่ธาตุ ปริมาณน้ำฝน สภาพภูมิอากาศเป็นตัวแปรที่เกี่ยวข้อง^[6] ดังนั้น จึงทำการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณสารออกฤทธิ์ที่สำคัญและพบมากในดอกสายน้ำผึ้งคือ chlorogenic acid ซึ่งเป็นสารกลุ่มสารประกอบฟีนอลิก และ luteolin ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มฟลาโวนอยด์ มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ ต้านการอักเสบ และต้านการเกิดโรคเมเร็งบางชนิด^[7-9] โดยมีการทดสอบประสิทธิภาพของ chlorogenic acid ต่อการแบ่งเซลล์ของมะเร็งทั้งรูปแบบ *in vitro* และ *in vivo* พบว่าสามารถลดอัตราการแบ่งเซลล์ การแพร่กระจายของเซลล์มะเร็งและการสังเคราะห์ ATP ของไมโทคอนเดรีย^[10] และมีการทดสอบประสิทธิภาพด้านการอักเสบใน LPS-induced RAW264.7 cell พบว่าสามารถลดอัตราการตายของเซลล์และลดการสังเคราะห์อนุมูลอิสระของออกซิเจน (ROS) ที่ทำให้เกิดความเสียหายต่อเซลล์^[11] และยังมีประสิทธิภาพในการลดการอักเสบในกลุ่มโรคระบบหมุนเวียนโลหิตได้^[12] และมีรายงานการทดสอบประสิทธิภาพของ luteolin ทั้งใน *in vitro* และ *in vivo* โดยมีผลในการยับยั้ง MAPK/STAT3 signaling pathway nuclear factor (NF)- κ B pathway ซึ่งส่งผลในการลดการอักเสบและการตายของเซลล์ได้^[13] การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณสารสำคัญจากดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทยและที่ปลูกในประเทศจีนและวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของสารที่สกัดได้ รวมทั้งเปรียบเทียบปริมาณสารออกฤทธิ์

ที่สำคัญบางชนิดที่พบในดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทยและที่ปลูกในประเทศจีน เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการประเมินความเป็นไปได้ของการใช้ดอกสายน้ำผึ้งเป็นยาสมุนไพรในการรักษาโรค ประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพอื่นๆ และทดแทนการนำเข้าจากประเทศจีน

วิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาและเก็บตัวอย่างดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในอำเภอเมือง และอำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทราและดอกสายน้ำผึ้งที่เก็บจากประเทศจีนจากแหล่งปลูกมณฑลเหอหนาน ประเทศจีน ที่นำเข้ามาจำหน่ายในประเทศไทย โดยเก็บดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทยในระยะดอกสีขาวใกล้บาน (the complete white stage)^[14] แล้วอบให้แห้งภายใต้อุณหภูมิ 40-45 องศาเซลเซียส^[2,15] ดำเนินการสกัดสารสำคัญจากดอกสายน้ำผึ้งด้วย 2 วิธี ดังนี้ วิธีแรก สกัดโดยนำดอกสายน้ำผึ้งแห้งที่บดละเอียดแช่ในตัวทำละลายเอทานอลเพียงอย่างเดียว ทำการสกัดซ้ำอย่างน้อย 3 ครั้ง หรือจนกว่าสารสำคัญถูกสกัดออกจนหมด วิธีที่สอง เป็นการสกัดแบบแยกตัวทำละลายตามลำดับความมีขั้วจากต่ำไปสูง เริ่มต้นการสกัดด้วยเฮกเซน จากนั้นนำกากที่เหลือมาสกัดต่อด้วยเอทิลอะซิเตต และตามด้วยเมทานอล ทั้งนี้ ในแต่ละขั้นตอนจะทำการสกัดซ้ำอย่างน้อย 3 ครั้ง หรือจนแน่ใจว่าสารสำคัญในช่วงขั้นนั้นถูกแยกออกมาหมด สารละลายที่ได้จากการสกัดแต่ละขั้นตอนจะถูกนำไประเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยสุญญากาศจนได้สารสกัดทั้งหมด 4 ชนิด ได้แก่ สารสกัดเฮกเซน สารสกัดเอทิลอะซิเตต สารสกัดเมทานอล และสารสกัดเอทานอล แล้วนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

1. การศึกษาเอกลักษณ์ของสารสกัดโดยใช้วิธี TLC

การศึกษาเอกลักษณ์ของดอกสายน้ำผึ้งจากส่วนสกัดต่างๆ โดยเทคนิคโครมาโทกราฟีชั้นบาง (thin layer chromatography, TLC) เพื่อทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบสารสำคัญ แผ่น TLC ที่ใช้ในการทดลอง precoated silica gel 60 F254 TLC plates ความหนา 0.2 มม. เคลือบบนแผ่นอะลูมิเนียม (Merck, Darmstadt, Germany, catalog number 1.05554) โดยระบบตัวทำละลายสำหรับ TLC สารสกัดเฮกเซน ใช้ไดคลอโรมีเทน-เฮกเซน (อัตราส่วน 3:2 โดยปริมาตร) สารสกัดเอทิลอะซิเตตใช้ไดคลอโรมีเทน สารสกัดเมทานอล เอทานอล และน้ำ ใช้ไดคลอโรมีเทน-เมทานอล (อัตราส่วน 9.5:0.5 โดยปริมาตร) และเตรียมสารละลายโดยสารสกัดเฮกเซน

ละลายในไดคลอโรมีเทน-เฮกเซน (อัตราส่วน 9:1 โดยปริมาตร) สารสกัดเอทิลอะซีเตตละลายในไดคลอโรมีเทน-เมทานอล (อัตราส่วน 9:1 โดยปริมาตร) สารสกัดเมทานอลเอทานอล และน้ำ ทำการละลายในไดคลอโรมีเทนเมทานอล (อัตราส่วน 8:2 โดยปริมาตร) แล้วทำการตรวจสอบสารบน TLC โดยใช้ แสง UV ที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร และ 366 นาโนเมตร ย้อมให้ติดสีโดยใช้ anisaldehyde reagent ตามลำดับ และดูความเหมือนหรือแตกต่างของ TLC ที่เกิดขึ้น

2. การตรวจสอบองค์ประกอบทางเคมีเบื้องต้น

ตรวจสอบองค์ประกอบทางเคมีเบื้องต้น ได้แก่ กลุ่มแอลคาลอยด์ ฟลาโวนอยด์ เทนิน และฟิโนลิก โดยใช้วิธีตรวจสอบตาม Luanratana O^[16] และตรวจสอบกลุ่มสารแอลคาลอยด์ด้วย Dragendorff's reagent, Marme's reagent, Mayer's reagent และ Wagner's reagent ตรวจสอบกลุ่มสารฟลาโวนอยด์ด้วยวิธี cyanidin reaction หรือ Shinoda's test ตรวจสอบกลุ่มสารแทนนินและฟิโนลิก โดยใช้สารสกัดทำปฏิกิริยากับสาร 6 กลุ่ม ได้แก่ gelatin solution, gelatin salt solution, 1% ferric chloride, bromine water, vanillin-HCl test และ lime-water

3. การตรวจสอบสารประกอบพื้นฐานด้วย infrared spectroscopy และ high performance liquid chromatography

นำสารสกัดส่งวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันของสารสกัดด้วยเครื่องมือทางอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี (infrared spectroscopy, IR) และเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (high performance liquid chromatograph, HPLC) โดยดัดแปลงจากวิธีการของ Zhang QL และคณะ^[17] ด้วยการชั่งสารมาตรฐาน chlorogenic acid 0.001 กรัม และ luteolin 0.001 กรัม แล้วปรับปริมาตรด้วยเมทานอลให้เป็น 10 มิลลิลิตร เพื่อใช้เป็น stock solution ซึ่งสามารถเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ได้นานประมาณ 3 เดือน เมื่อนำมาเตรียมเป็นสารละลายมาตรฐานเพื่อใช้ในการตรวจด้วยเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง ให้นำ stock solution มาเจือจางในสารละลาย acetonitrile-water (20:80 v/v) ตามความเข้มข้นที่ต้องการ และวิเคราะห์โดยใช้เครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง รุ่น proStar Model 410 (ผลิตโดยบริษัท Varian, Inc. ประเทศสหรัฐอเมริกา) ใช้คอลัมน์ luna 5 u C18 (2) 100A new column 250x4.6 มิลลิเมตร โดยมีสารละลาย acetonitrile เป็น solvent A กับ water-glacial

acetic acid (99:1 v/v, pH 2.8) เป็น solvent B เป็นวัฏภาคเคลื่อนที่ (mobile phase) ซึ่งมีอัตราการไหลเวียนเท่ากับ 0.90 มิลลิลิตรต่อนาที และปรับอัตราการไหลเวียนของ solvent A เท่ากับร้อยละ 10 (0-4 นาที) ร้อยละ 10-30 (4-15 นาที) ร้อยละ 30-40 (15-20 นาที) และร้อยละ 40 (20-30 นาที) ตามลำดับ โดยควบคุม photodiode array detector ที่ 350 nm สำหรับ UV spectra

ผลการศึกษา

1. การศึกษาเอกลักษณ์ของสารสกัดโดยใช้ TLC

จากการทดสอบด้วย TLC พบว่ามีความแตกต่างกันตามความมีขั้วในแต่ละตัวทำละลาย แต่เมื่อเปรียบเทียบผลของ TLC ในตัวทำละลายชนิดเดียวกัน พบว่าดอกสายน้ำผึ้งของประเทศไทยและประเทศจีนให้ค่าที่ใกล้เคียงกัน

2. การตรวจสอบองค์ประกอบทางเคมีเบื้องต้น

ผลการตรวจสอบกลุ่มสารแอลคาลอยด์ด้วย Dragendorff's reagent, Marme's reagent, Mayer's reagent และ Wagner's reagent ดังแสดงในตารางที่ 1 โดยพบว่า สารสกัดดอกสายน้ำผึ้งของประเทศไทยและประเทศจีนให้ผลบวกกับน้ำยาตกตะกอนแอลคาลอยด์ทั้ง 4 ชนิด จึงเป็นไปได้ว่ามีสารกลุ่มแอลคาลอยด์เป็นองค์ประกอบ

ผลการตรวจสอบสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ โดยวิธี cyanidin reaction หรือ Shinoda's test พบว่าสารสกัดจากดอกสายน้ำผึ้งของประเทศไทยและประเทศจีนให้ผลการทดสอบด้วยวิธี cyanidin reaction โดยให้สีตั้งแต่สีส้มเหลือง สีสแดงเลือดนกไปจนถึงสีน้ำตาล (ตารางที่ 2) จึงเป็นไปได้ว่าสารสกัดจากดอกสายน้ำผึ้งมีสารกลุ่มฟลาโวนอยด์เป็นองค์ประกอบ ซึ่งแตกต่างกันตามชนิดและปริมาณของ flavonols, flavones และ flavanones

การตรวจสอบสารกลุ่มแทนนินและฟิโนลิกโดยแยกทดสอบใน gelatin solution, gelatin salt solution, 1% ferric chloride, bromine water, vanillin-HCl test และ lime-water พบว่า สารสกัดจากดอกสายน้ำผึ้งของประเทศไทยและประเทศจีน ให้ผลการทดสอบที่เหมือนกัน โดยให้ผลบวกในสาร 1% Ferric chloride ปรากฏเป็นสีเขียว ในขณะที่การทดสอบอื่นจะให้ผลลบ จากผลดังกล่าวสามารถแปลผลเบื้องต้นได้ว่าสารสกัดที่ได้ให้ผลลบกับ gelatin แสดงว่าไม่มีสารกลุ่มแทนนินแต่มีสารกลุ่มฟิโนลิกเป็นองค์ประกอบ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบสารกลุ่มแอลคาลอยด์โดยการให้ตะกอนสีกับรีเอเจนต์ของสารสกัดดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทยและประเทศจีน

ดอกสายน้ำผึ้ง	สารสกัดชั้น	Dragendorff's reagent	Marme's reagent	Mayer's reagent	Wagner's reagent
ไทย	เฮกเซน	สีส้มเหลือง	สีขาว	สีขาว	สีแดง
	เอทิลอะซิเตต	สีส้ม	สีขาว	สีขาว	สีแดง
	เมทานอล	สีส้ม	สีขาว	สีขาว	สีน้ำตาล
	เอทานอล	สีส้ม	สีขาว	สีขาว	สีน้ำตาล
จีน	เฮกเซน	สีส้ม	สีขาว	สีขาว	สีแดง
	เอทิลอะซิเตต	สีส้มเหลือง	สีขาว	สีขาว	สีแดง
	เมทานอล	สีส้มเหลือง	สีขาว	สีขาว	สีน้ำตาล
	เอทานอล	สีส้ม	สีขาว	สีขาว	สีน้ำตาล

ตารางที่ 2 ผลการตรวจสอบสารกลุ่มฟลาโวนอยด์โดยการให้สีกับรีเอเจนต์ของสารสกัดดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทยและประเทศจีน

สารสกัด	Cyanidine reaction สารสกัดดอกสายน้ำผึ้ง (ไทย)	Cyanidine reaction สารสกัดดอกสายน้ำผึ้ง (จีน)
เฮกเซน	สีแดงถึงส้ม	สีแดง
เอทิลอะซิเตต	สีส้มน้ำตาล	สีน้ำตาล
เมทานอล	สีส้มเหลือง	สีส้มอ่อน
เอทานอล	สีแดงเลือดนก	สีแดงเลือดนก

ตารางที่ 3 ผลการตรวจสอบสารในกลุ่มแทนนินและฟีนอลิกในสารสกัดจากดอกสายน้ำผึ้งของประเทศไทยและประเทศจีน

ดอกสายน้ำผึ้ง	สารสกัด	การทดสอบ						
		Gelatin solution	Gelatin salt	1% Ferric chloride	Bromine water	Formalin-HCl	Vanillin-HCl	Lime water
ไทย	เฮกเซน	-	-	สีเขียว	-	ตะกอนขุ่น	-	-
	เอทิลอะซิเตต	-	-	สีเขียว	-	ตะกอนขุ่น	-	-
	เมทานอล	-	-	สีเขียว	-	ตะกอนขุ่น	-	-
	เอทานอล	-	-	สีเขียว	-	ตะกอนขุ่น	-	-

ตารางที่ 3 ผลการตรวจสอบสารในกลุ่มแทนนินและฟีนอลิกในสารสกัดจากดอกสายน้ำผึ้งของประเทศไทยและประเทศจีน (ต่อ)

ดอกสายน้ำผึ้ง	สารสกัด	การทดสอบ						
		Gelatin solution	Gelatin salt	1% Ferric chloride	Bromine water	Formalin-HCl	Vanillin-HCl	Lime water
จีน	เฮกเซน	-	-	สีเขียว	-	ตะกอนขุ่น	-	-
	เอทิลอะซิเตต	-	-	สีเขียว	-	ตะกอนขุ่น	-	-
	เมทานอล	-	-	สีเขียว	-	ตะกอนขุ่น	-	-
	เอทานอล	-	-	สีเขียว	-	ตะกอนขุ่น	-	-

3. ผลการตรวจสอบสารโดยใช้เทคนิค infrared spectroscopy

จากการตรวจสอบสารสกัดจากดอกสายน้ำผึ้งของประเทศไทยและประเทศจีน โดยใช้เทคนิค infrared spectroscopy พบว่าสารสกัดจากดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทยและปลูกในประเทศจีน มีหมู่ฟังก์ชันที่ใกล้เคียงกันและสัมพันธ์กับสารออกฤทธิ์ที่ต้องการตรวจสอบโดยซึ่งมีผล IR สเปกตรัม ของสารสกัด ดังแสดงในภาพที่ 1

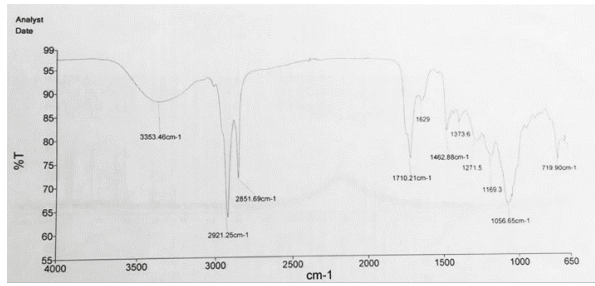
จากภาพ A และ B พบหมู่แอลกอฮอล์หรือฟีนอล O-H stretching ที่ความยาวคลื่น 3353.46 และ 3311.55 cm^{-1} ของภาพ A และ B ตามลำดับ วงแหวนอะโรมาติกหรืออัลคีน C=C หรือ N-H bending ที่ความยาวคลื่น 1629 cm^{-1} ของภาพ A และ 1602.9 cm^{-1} , 1615.5 cm^{-1} ของภาพ B หมู่แอลกอฮอล์หรือเอสเทอร์ C-O stretching ที่ความยาวคลื่น 1056.68 cm^{-1} และ 1027.36 cm^{-1} ของภาพ A และ B ตามลำดับ:ซึ่งสันนิษฐานได้ว่ามีความเกี่ยวข้องกับสารประกอบฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ หรือแทนนิน

ภาพ C และ D พบหมู่แอลกอฮอล์หรือฟีนอลหรือเอมีน O-H หรือ N-H ที่ความยาวคลื่น 3328.81 cm^{-1} และ 3370 cm^{-1} ของภาพ C และ D ตามลำดับ อัลเคน C-H stretching ที่ความยาวคลื่น 2922.61 cm^{-1} 2852.47 cm^{-1} และ 2922.05 cm^{-1} , 2852.03 cm^{-1} ของภาพ C และ D ตามลำดับ พบหมู่เอสเทอร์ แอนไฮไดรน์ หรือกรดคาร์บอกซิลิก C=O stretching ที่ความยาวคลื่น 1710.10 cm^{-1} ของภาพ C และ 1712.76 cm^{-1} , 1735.5 cm^{-1} ของภาพ D วงแหวนอะโรมาติกหรืออัลคีน C=C หรือ N-H bending ที่ความยาวคลื่น 1625.13 cm^{-1} และ

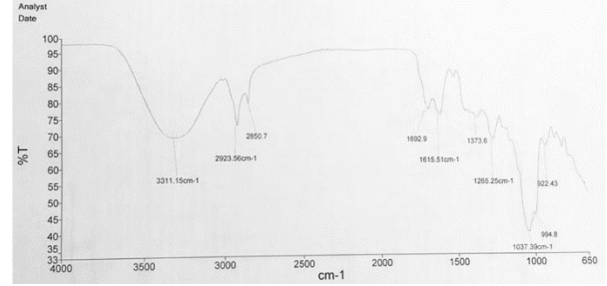
1646 cm^{-1} ของภาพ C และ D ตามลำดับ เอสเทอร์ แอลกอฮอล์หรือคาร์บอนิล C-O หรือ C-N stretching ที่ความยาวคลื่น 1244.42 cm^{-1} , 1036.05 cm^{-1} 1027.36 cm^{-1} ของภาพ C 1241.63 cm^{-1} , 1166 cm^{-1} 1046.99 cm^{-1} ของภาพ D ซึ่งสันนิษฐานได้ว่ามีความเกี่ยวข้องกับสารประกอบฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ หรือแทนนิน

ภาพ E และ F พบหมู่แอลกอฮอล์หรือฟีนอลหรือเอมีน O-H หรือ N-H ที่ความยาวคลื่น 3327.18 cm^{-1} ทั้ง 2 ภาพ อัลเคน C-H stretching ที่ความยาวคลื่น 2923.51 cm^{-1} และ 2853.50 cm^{-1} ของภาพ E และ F ตามลำดับ คาร์บอนิล C=O stretching ที่ความยาวคลื่น 1700.07 cm^{-1} วงแหวนอะโรมาติกหรืออัลคีน C=C หรือ N-H bending ที่ความยาวคลื่น 1621.73 cm^{-1} เอสเทอร์ แอลกอฮอล์ C-O stretching ที่ความยาวคลื่น 1263.52 cm^{-1} โดยพบที่ความยาวคลื่นตรงกันทั้ง 2 ภาพ ซึ่งสันนิษฐานได้ว่ามีความเกี่ยวข้องกับสารประกอบฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ หรือแทนนิน

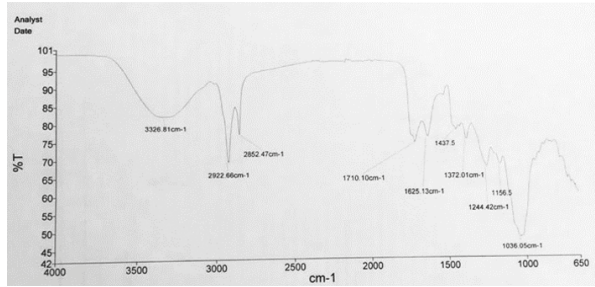
ภาพ G และ H แอลกอฮอล์หรือฟีนอลหรือเอมีน O-H หรือ N-H ที่ความยาวคลื่น 3302.15 cm^{-1} และ 3302 cm^{-1} ของภาพ G และ H ตามลำดับ อัลเคน C-H stretching ที่ความยาวคลื่น 2918.13 cm^{-1} , 2849.76 cm^{-1} และ 2919.34 cm^{-1} , 2850.34 cm^{-1} ของภาพ G และ H ตามลำดับ เอสเทอร์ แอนไฮไดรน์ หรือกรดคาร์บอกซิลิก C=O stretching ที่ความยาวคลื่น 1731.2 cm^{-1} 1710 cm^{-1} ของภาพ G และ 1731.98 cm^{-1} และ 1710.96 cm^{-1} ของภาพ H ซึ่งสันนิษฐานได้ว่ามีความเกี่ยวข้องกับสารประกอบฟีนอลิก กรดไขมัน และเอสเทอร์



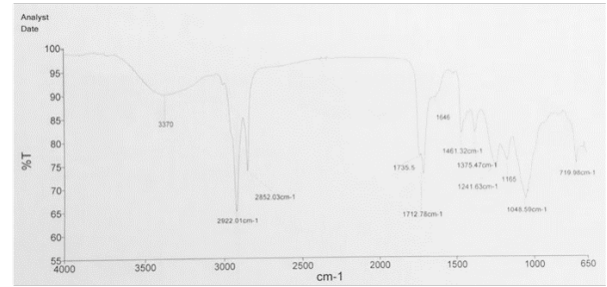
A ดอกสายน้ำผึ้ง-จีน ในชั้นเอทานอล



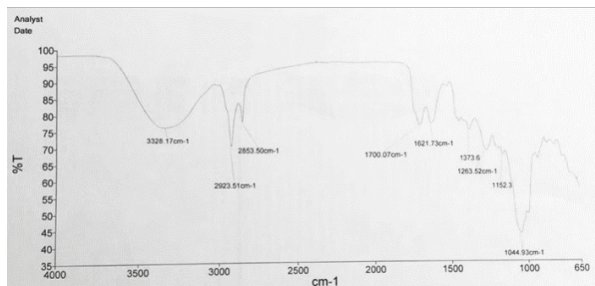
B ดอกสายน้ำผึ้ง-ไทย ในชั้นเอทานอล



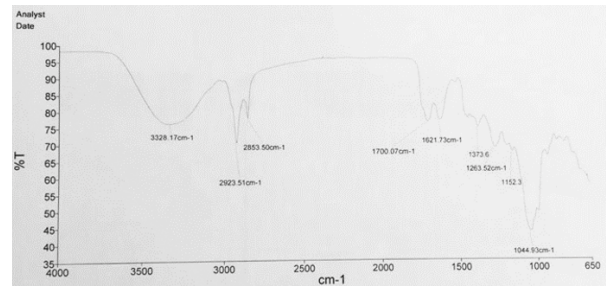
C ดอกสายน้ำผึ้ง-จีน ในชั้นเอทิลอะซิเตต



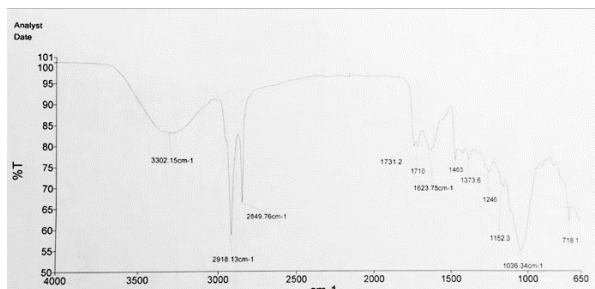
D ดอกสายน้ำผึ้ง-ไทย ในชั้นเอทิลอะซิเตต



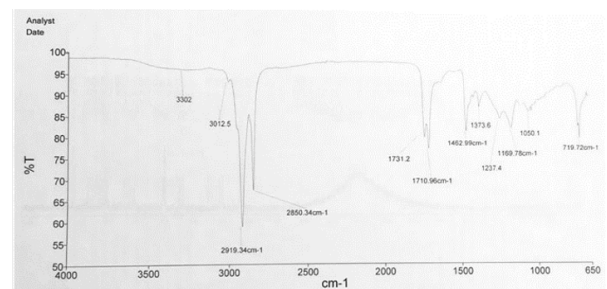
E ดอกสายน้ำผึ้ง-จีน ในชั้นเมทานอล



F ดอกสายน้ำผึ้ง-ไทย ในชั้นเมทานอล



G ดอกสายน้ำผึ้ง-จีน ในชั้นเฮกเซน



H ดอกสายน้ำผึ้ง-ไทย ในชั้นเฮกเซน

ภาพที่ 1 แผนภูมิสเปกตรัมของสารสกัดจากดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทยและประเทศจีนในชั้นต่างๆ

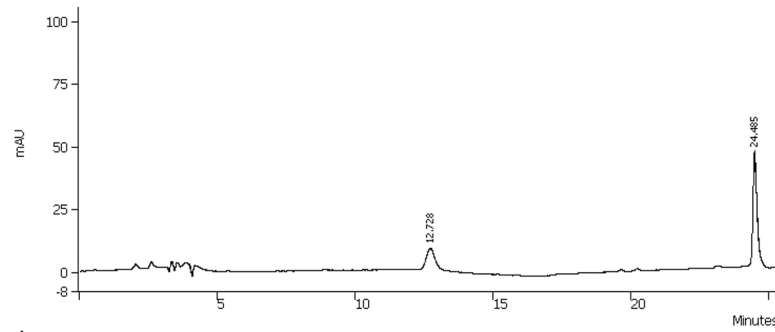
4. ผลการตรวจสอบสารประกอบโดยใช้เครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง

จากการวิเคราะห์สารสกัดจากดอกสายน้ำผึ้งไทยและดอกสายน้ำผึ้งจีนด้วยวิธีเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง โดยพิจารณาวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบ 2 ชนิด ได้แก่ chlorogenic acid และ luteolin จากสารสกัดที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอล เนื่องจากสารประกอบทั้ง 2 ชนิด มีโครงสร้างที่มีขั้ว จึงสกัดด้วยตัวทำละลายที่มีขั้วได้ดี ซึ่งผลการตรวจสอบปริมาณสารออกฤทธิ์ด้วยวิธีเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลว

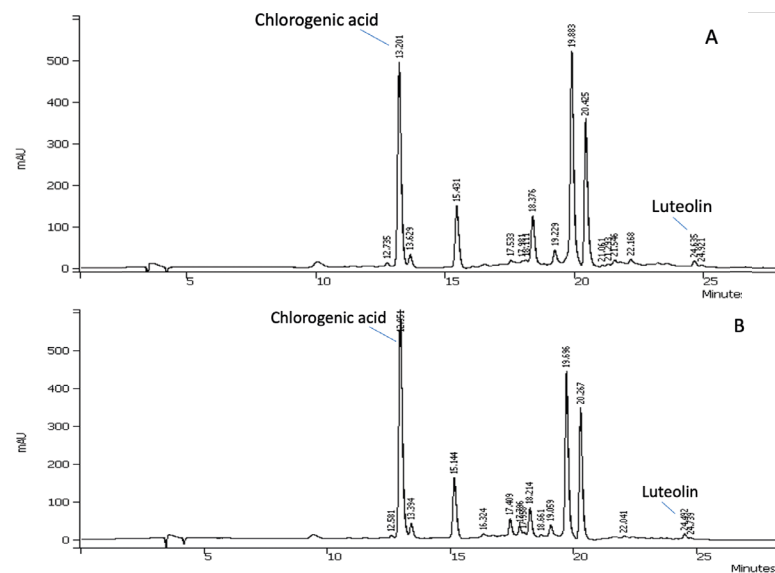
สมรรถนะสูง มีดังนี้

โครมาโทแกรมของสารละลายมาตรฐานจากการฉีด 3 ครั้ง โดย chlorogenic acid มีค่า retention time ระหว่าง 12.728-13.285 และ luteolin มีค่า retention time ระหว่าง 24.485-24.622 ดังแสดงในภาพที่ 2

โครมาโทแกรมของสารสกัดจากดอกสายน้ำผึ้งไทยและจีนที่สกัดด้วยเอทานอล ดังแสดงในภาพที่ 3 A, B โครมาโทแกรมของสารสกัดจากดอกสายน้ำผึ้งไทยและจีนที่สกัดด้วยเมทานอล ดังแสดงในภาพที่ 4 A, B



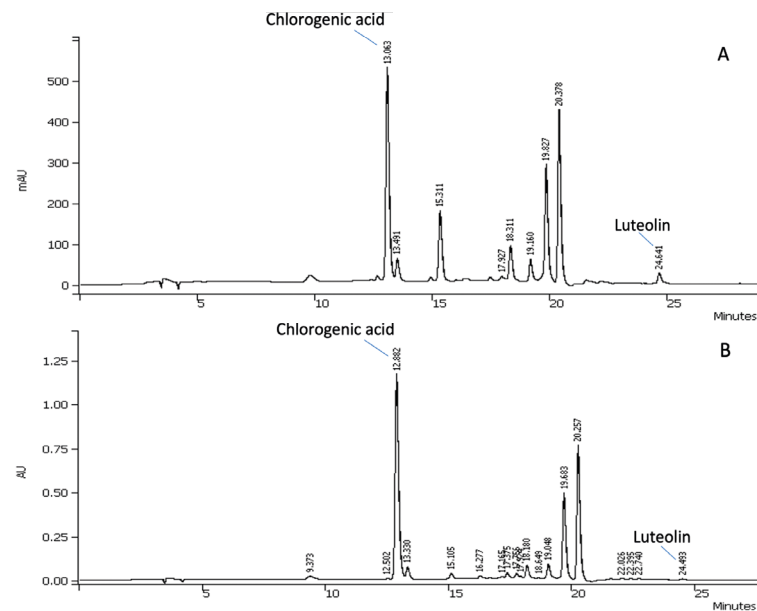
ภาพที่ 2 โครมาโทแกรมของสารละลายมาตรฐาน chlorogenic acid และ luteolin



ภาพที่ 3 โครมาโทแกรมของสารสกัดจากดอกสายน้ำผึ้งด้วยเอทานอล

A โครมาโทแกรมของสารสกัดจากดอกสายน้ำผึ้งไทยที่สกัดด้วยเอทานอล

B โครมาโทแกรมของสารสกัดจากดอกสายน้ำผึ้งจีนที่สกัดด้วยเอทานอล



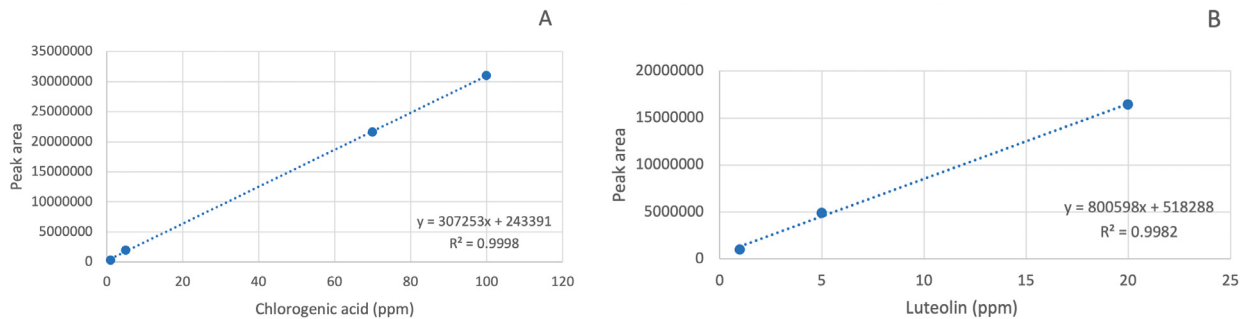
ภาพที่ 4 โครมาโทแกรมของสารสกัดจากดอกสายน้ำผึ้งด้วยเมทานอล

A โครมาโทแกรมของสารสกัดจากดอกสายน้ำผึ้งไทยที่สกัดด้วยเมทานอล

B โครมาโทแกรมของสารสกัดจากดอกสายน้ำผึ้งจีนที่สกัดด้วยเมทานอล

จากการตรวจสอบสารออกฤทธิ์ chlorogenic acid และ luteolin ด้วยวิธีเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง มีกราฟความเข้มข้นมาตรฐานดังแสดงใน

ภาพที่ 5 และมีปริมาณสารสำคัญในสารสกัดดอก-สายน้ำผึ้งแห้ง 100 กรัม ดังแสดงในตารางที่ 4



ภาพที่ 5 กราฟความเข้มข้นมาตรฐานของ chlorogenic acid และ luteolin

A กราฟความเข้มข้นมาตรฐานของ chlorogenic acid ที่ความเข้มข้น 1 ppm, 5 ppm, 70 ppm และ 100 ppm

B กราฟความเข้มข้นมาตรฐานของ Luteolin ที่ความเข้มข้น 1 ppm, 5 ppm และ 20 ppm

ตารางที่ 4 ตารางค่า retention time และปริมาณของสารออกฤทธิ์ chlorogenic acid และ luteolin เทียบโดยน้ำหนักต่อดอกสายน้ำผึ้งแห้ง 100 กรัม

สารสกัดดอกสายน้ำผึ้ง	ปริมาณสารที่ทดสอบ (μl)	Chlorogenic acid		Luteolin	
		Retention time (min)	ปริมาณ (mg/100g)	Retention time (min)	ปริมาณ (mg/100g)
ไทย-สกัดด้วยเอทานอล	20	13.201	9.656	24.635	0.073
จีน-สกัดด้วยเอทานอล	20	12.951	13.237	24.492	0.071
ไทย-สกัดด้วยเมทานอล	20	13.063	21.082	24.641	0.034
จีน-สกัดด้วยเมทานอล	20	12.882	43.039	24.493	0.016

จากการตรวจสอบปริมาณสารออกฤทธิ์ในสารสกัดด้วยวิธีเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง พบว่าดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทยและในประเทศจีน มีสารออกฤทธิ์ทั้ง chlorogenic acid และ luteolin โดยดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศจีนมีปริมาณของ chlorogenic acid สูงกว่าดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทย ส่วนปริมาณของ luteolin ของดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทยมีปริมาณ luteolin ค่อนข้างใกล้เคียงหรือสูงกว่าดอกสายน้ำผึ้งจีนเล็กน้อย

วิจารณ์

จากการศึกษาในครั้งนี้ การตรวจสอบอัตลักษณ์ด้วย TLC โดยใช้ UV ความยาวคลื่นที่ 254 nm และ 366 nm เนื่องจากในกระบวนการทำ TLC สารที่ปรากฏสามารถดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 254 และ 366 nm ได้ต่างกัน และเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการเลือกความยาวคลื่นที่เหมาะสมหรือใกล้เคียงในการตรวจวัดด้วย HPLC ต่อไป สอดคล้องกับการศึกษาการจำแนก Apigenin และ Luteolin ใน *Artemisia annua* L. ซึ่ง

ใช้ความยาวคลื่นที่ 254 และ 366 nm ในการตรวจสอบสารสำคัญดังกล่าว^[18] และจากการศึกษาตรวจสอบพฤกษเคมีของอุตพิต พบว่า ไม่พบแถบสารเมื่ออ่านผลด้วย UV 254 nm แต่พบแถบสารที่ UV 366 nm^[19] ผลจากการศึกษาสารสกัดดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทยและประเทศจีนพบว่าการสกัดสารด้วยตัวทำละลายเดียวกัน มีสารออกฤทธิ์ในกลุ่มเดียวกัน แต่มีความแตกต่างของสารบางตัว ซึ่งเปรียบเทียบจากกราฟของ infrared spectroscopy ที่แสดงให้เห็นหมู่ฟังก์ชันนอลกรุปที่เหมือนกัน และมีความเชื่อมโยงกับสารสำคัญที่ตรวจสอบ และจากการตรวจสอบสารกลุ่มแอลคาลอยด์ ฟลาโวนอยด์ แทนนิน และฟีนอลิกเบื้องต้น พบว่าสารสกัดของดอกสายน้ำผึ้งของประเทศไทยและประเทศจีน มีสารกลุ่มแอลคาลอยด์ และกลุ่มฟลาโวนอยด์เป็นองค์ประกอบ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Lee EJ และคณะ^[20] ที่พบสารในกลุ่มฟีนอลิก เป็นองค์ประกอบถึง 13 ชนิด Qiu S และคณะ^[21] พบ alkaloid เป็นองค์ประกอบ นอกจากนี้ยังมีสารสำคัญที่อยู่ในรูปของ essential oil flavone saponin และ iridoids ซึ่งมีผลต่อการต้านการอักเสบและปรับสมดุลของแบคทีเรียในระบบทางเดินอาหารได้^[22]

จากการเปรียบเทียบปริมาณสารออกฤทธิ์ chlorogenic acid กับ luteolin โดยใช้การตรวจสอบด้วยเครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง พบว่าดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทยและในประเทศจีน มีสารออกฤทธิ์ทั้ง chlorogenic acid และ luteolin โดยดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศจีนมีปริมาณของ chlorogenic acid สูงกว่าดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทย ส่วนปริมาณของ luteolin ของดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทยมีปริมาณ luteolin ค่อนข้างใกล้เคียงหรือสูงกว่าดอกสายน้ำผึ้งจีนเล็กน้อย ซึ่งความแตกต่างของปริมาณสารออกฤทธิ์ในดอกสายน้ำผึ้ง มีปัจจัยที่เป็นตัวแปรหลายประการ ได้แก่ ปัจจัยทางนิเวศของแหล่งเพาะปลูกที่มีความแตกต่างกัน สภาพพื้นดิน สภาพภูมิอากาศ ที่ส่งผลให้สมุนไพรชนิดหนึ่งๆ มีคุณภาพและมีลักษณะเฉพาะตัวหรือสมุนไพรเฉพาะถิ่นที่เรียกว่า 地道药材^[23] ซึ่งจากการศึกษาของ Yan K และคณะ^[23] พบว่าปริมาณของไฮเดียมคลอไรด์ในดินที่มีในปริมาณสูง มีผลต่อการสะสม chlorogenic acid ในต้นและดอกสายน้ำผึ้งเพิ่มขึ้น และจากการศึกษาในพืชอื่นๆ ดังเช่น การสะสมสาร liquiritin ในกันเฉ่า (甘草) จะมีความสัมพันธ์กับปริมาณแร่ธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในดิน กับปริมาณน้ำฝนประจำปี^[6] หรือ Shang YF และคณะ^[24] ทำการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณสารประกอบเคมีและสารต้านอนุมูลอิสระของผล

จือจื่อ (枳椇) พบว่า จือจื่อ (枳椇) ที่ปลูกที่เมืองเจียงซี มี volatile oil, crocins, jeniposide และ flavonoid สูงกว่าของเมืองอันฮุย หูหนาน ซื่อชวน และเหอหนาน ในขณะที่ผลจือจื่อ (枳椇) ที่ปลูกที่เมืองเหอหนาน มีสารกลุ่มฟีนอลิกและค่าการต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าของเมืองอื่นๆ นอกจากนี้กระบวนการเก็บเกี่ยวและการเผ่าจื่อ สามารถส่งผลต่อการสะสมปริมาณสารออกฤทธิ์ในพืช^[2] ซึ่งจากการอบแห้งดอกสายน้ำผึ้งของผู้วิจัย พบว่าระหว่างการอบแห้ง ถ้าดอกสายน้ำผึ้งมีลมมากระทบหรือใช้อุณหภูมิที่สูงกว่า 50 องศาเซลเซียสในการอบแห้งทันทีหลังจากเก็บเกี่ยว จะทำให้ดอกสายน้ำผึ้งเปลี่ยนเป็นสีดำ ไม่สามารถนำมาใช้ในการศึกษาได้

สรุป

ผลการทดสอบด้วย TLC พบว่ามีความแตกต่างกันตามความมีขั้วในแต่ละตัวทำละลาย แต่เมื่อเปรียบเทียบผลของ TLC ในตัวทำละลายชนิดเดียวกัน พบว่าดอกสายน้ำผึ้งของประเทศไทยและประเทศจีนให้ค่าที่ใกล้เคียงกัน

การสกัดสารออกฤทธิ์จากดอกสายน้ำผึ้งด้วยวิธีการหมัก (maceration) ในตัวทำละลายเฮกเซน เอทิลอะซิเตต เมทานอล และเอทานอล โดยสารสกัดที่ได้จากการสกัดด้วยเมทานอลมีปริมาณมากที่สุดทั้งในดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทยและประเทศจีน และสารสกัดจากดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทยและประเทศจีนที่สกัดด้วยเอทิลอะซิเตต มีปริมาณสารสกัดน้อยที่สุด

จากการตรวจสอบสารกลุ่มแอลคาลอยด์ ฟลาโวนอยด์ แทนนิน และฟีนอลิกเบื้องต้น พบว่าสารสกัดของดอกสายน้ำผึ้งของประเทศไทยและประเทศจีน มีสารประกอบทั้ง 4 กลุ่ม เป็นองค์ประกอบ

จากการตรวจสอบสารสกัดจากดอกสายน้ำผึ้งของประเทศไทยและประเทศจีน โดยใช้เทคนิค infrared spectroscopy พบว่ากราฟของ infrared spectroscopy มีค่าแสดงหมู่ functional group ที่ใกล้เคียงกัน มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ซึ่งอาจเกิดจากตัวทำละลายที่มีขั้วต่างกัน

จากการตรวจสอบสารออกฤทธิ์ในสารสกัดดอกสายน้ำผึ้งด้วยวิธีโครมาโทกราฟีสมรรถภาพสูง (HPLC) พบว่า ดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทยและในประเทศจีน มีสารออกฤทธิ์ทั้ง chlorogenic acid และ luteolin โดยดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศจีนมีปริมาณของ chlorogenic acid สูงกว่าดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทย ส่วนปริมาณของ luteolin ของดอกสาย-

น้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทยมีปริมาณ luteolin ค่อนข้างใกล้เคียงหรือสูงกว่าดอกสายน้ำผึ้งจีนเล็กน้อย

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาในครั้งนี้เป็นเพียงการศึกษาพหุศาสตร์เบื้องต้นเท่านั้น ยังไม่สามารถระบุโครงสร้างสารของสารสำคัญอื่นๆ นอกจาก 2 ชนิดที่ศึกษา ผลการศึกษาส่วนใหญ่เป็น semiquantitative ยังต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมให้สมบูรณ์ และยังมีข้อจำกัดหลายประการโดยเฉพาะจำนวนแหล่งปลูกยังไม่ครอบคลุมจำนวนตัวอย่างในแต่ละแหล่งที่เก็บ ดังนั้น ควรทำการศึกษาการออกฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดของดอกสายน้ำผึ้งเปรียบเทียบกับระหว่างต้นสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศจีนและประเทศไทยในภูมิภาคอื่นๆ รวมทั้งศึกษาสภาพของพื้นที่เพาะปลูกทั้งของประเทศไทยและจีน เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพดอกสายน้ำผึ้งในประเทศไทยให้ดีขึ้น และได้ปริมาณของดอกสายน้ำผึ้งสูงภายใต้พื้นที่ในการเพาะปลูกน้อย นอกจากนี้ ควรศึกษาเปรียบเทียบปริมาณสารออกฤทธิ์ในโครงสร้างส่วนอื่นของต้นสายน้ำผึ้ง เนื่องจากเป็นยาสมุนไพรจีนเช่นกันและสามารถปลูกได้ง่ายในประเทศไทย ควรเพิ่มเติมการศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติหรือการออกฤทธิ์ทางชีวภาพของน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากดอกสายน้ำผึ้งเนื่องจากระหว่างทำการทดลอง พบว่าสารสกัดของดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศไทยมีกลิ่นหอมมากกว่าดอกสายน้ำผึ้งที่ปลูกในประเทศจีนอย่างชัดเจน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม คณาจารย์และผู้ร่วมงานทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการสนับสนุนและให้คำแนะนำในการทำงานวิจัยจนเสร็จสมบูรณ์

References

- Boonworapat W. Encyclopedia of Thai-Chinese herbs frequently used in Thailand. 1st ed. Bangkok: Association of Traditional Chinese Medicine in Thailand; 2011. (in Thai)
- Techadamrongsin Y. Chinese herbal medicine. 1st ed. Bangkok: The Agricultural Cooperative Federation of Thailand; 2011. (in Thai)
- Wannavibul B. Herbs to prevent SARS [Internet]. 2003 [cited 2003 Jun 1]. Available from: <https://www.doctor.or.th/article/detail/1651> (in Thai)
- Kulteeraphongthorn W. Honeysuckle flower: one of the ingredients in Chinese medicine formula against COVID-19. Thailand Journal of Traditional Chinese Medicine. 2022;1(2):292-6. (in Thai)
- MG Ronline. Illuminating the Thai herbal market of 50 billion baht, continuous growth advancing the global market but it was ignored in the health insurance system, c2014-2025 [Internet]. [cited 2024 Apr 28]. Available from: <https://mgronline.com/daily/detail/9660000041338> (in Thai)
- Zhang JT, Xu B, Li M. Relationships between the bioactive compound content and environmental variables in *Glycyrrhiza uralensis* populations in different habitats of North China. Phyton-International Journal of Experimental Botany. 2011;80(1): 161-6.
- Insee A, Tayana N, Duangdee N, Prateeptongkum E. Chlorogenic acid and biological activity of *Chrysanthemum Indicum* L. extract at various geographical locations in Thailand. Journal of The Department of Medical Services. 2023;48(3):13-21. (in Thai)
- Lin Y, Shi RX, Wang X, Shen HM. Luteolin, a flavonoid with potentials for cancer prevention and therapy. Curr Cancer Drug Targets. 2008;8(7):634-46.
- Chaowuttikul C, Palanuvej C, Ruangrunsi N. Quantification of chlorogenic acid, rosmarinic acid, and caffeic acid contents in selected Thai medicinal plants using RP-HPLC-DAD. Braz J Pharm Sci. 2020;56:e17547.
- Huang S, Wang LL, Xue NN, Li C, Guo HH, Ren TK, et al. Chlorogenic acid effectively treats cancers through induction of cancer cell differentiation. Theranostics. 2019;9(23): 6745-63.
- Gu TT, Zhang ZG, LIU JY, Chen L, Tian Y, Xu WW, et al. Chlorogenic acid alleviates LPS-induced inflammation and oxidative stress by modulating CD36/AMPK/PGC-1 α in RAW264.7 macrophages. Int J Mol Sci. 2023; 24(17):13516

12. Zhao Y, Zhang JL, Lu F, Xu WM, Ma QX, Hu JQ. The therapeutic potential of honeysuckle in cardiovascular disease: an anti-inflammatory intervention strategy. *Am J Transl Res*. 2024; 16(12):7262-77.
13. Aziz N, Kim MY, Cho JY. Anti-inflammatory effects of luteolin: a review of in vitro, in vivo, and in silico studies. *J Ethnopharmacol*. 2018; 225:342-58.
14. Yu H, Guo K, Lai KL, Shah MA, Xu ZJ, Cui N, et al. Chromosome-scale genome assembly of an important medicinal plant honeysuckle. *Scientific Data*. 2022;9(1):226.
15. Chen DJ. Study on the effect of drying method on the quality of honeysuckle. *Food science*. 2006;27(11):277-9 (in Chinese)
16. Luanratana O. Extraction and verification of essential substances from natural products. 1st ed. Bangkok; Department of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy Mahidol University, 1993. (in Thai)
17. Zhang QL, Li J, Wang C, Sun W, Zhang ZT, Cheng WM. A gradient HPLC method for the quality control of chlorogenic acid, linarin and luteolin in Flos *Chrysanthemi Indici* suppository. *J Pharm Biomed Anal*. 2007;43(2):753-7.
18. Phadungrakwittaya R, Chotewuttakorn S, Piwtong M, Thamsermsang O, Laohapand T, Akarasereenont P. Identification of apigenin and luteolin in *Artemisia annua* L. for the quality control. *Siriraj Med J*. 2019;71(3): 240-5
19. Bunsuk N. Phytochemistry thin layer chromatography and antioxidant activity of *Typhonium trilobatum* (L.) Schott, *Amorphophallus paeoniifolius* (Dennst.) Nicolson, *Colocasia esculenta* (L.) Schott. *Journal of Science and Technology Northern*. 2020;1(4):57-64. (in Thai)
20. Lee EJ, Kim JS, Kim HP, Lee JH, Kang SS. Phenolic constituents from the flower buds of *Lonicera japonica* and their 5-lipoxygenase inhibitory activities. *Food Chemistry*. 2010;120(1): 134-9.
21. Qiu S, Bai M, Zhao P, Liu ZX, Huang X, Song SJ. Phytochemical and network-based chemotaxonomic study of *Lonicera japonica* Thunb. *Biochemical Systematics and Ecology*. 2021;94:104210.
22. Tang XP, Liu XG, Zhong JF, Fang RJ. Potential application of *Lonicera japonica* extracts in animal production: from the perspective of intestinal health. *Front Microbiol*. 2021;12: 719877.
23. Yan K, Cui MX, Zhao SJ, Chen XB, Tang XL. Salinity stress is beneficial to the accumulation of chlorogenic acids in honeysuckle (*Lonicera japonica* Thunb.). *Front Plant Sci*. 2016;7:1563.
24. Shang YF, Zhang YG, Cao H, Ma YL, Wei ZJ. Comparative study of chemical compositions and antioxidant activities of Zhizi fruit extracts from different regions. *Heliyon*. 2019;5(12): e02853.



Original Article

Preliminary investigation of phytochemical profiles of honeysuckle grown in Thailand and China

Trinnakorn Katekulaphan¹, Katanyou Konghan², Pattanapong Jindamongkol²

¹ General Science Program, Faculty of Science, Chandrakasem Rajabhat University, Thailand

² Traditional Chinese Medicine Program, Faculty of Science, Chandrakasem Rajabhat University, Thailand

Abstract: Honeysuckle flowers are considered important medicinal herbs and have been widely used in numerous traditional Chinese medicine formulations. They are employed in the treatment of respiratory disorders, gastrointestinal conditions, and certain dermatological diseases. Thailand currently imports honeysuckle flowers from China in large quantities for use in the pharmaceutical and food industries, While in Thailand, honeysuckle trees are only grown as ornamental plants. This study aimed to extract active compounds from honeysuckle flowers cultivated in Thailand and in China, analyze the physical properties and chemical composition of the extracts; and compare the levels of selected bioactive compounds found in Thai-grown and Chinese-grown honeysuckle flowers, in order to provide a scientific basis for the potential value enhancement of honeysuckle cultivated in Thailand. The findings of the study were as follows: (1) extraction using maceration with hexane, ethyl acetate, methanol, and ethanol solvents revealed that methanol yielded the highest amount of extract, whereas ethyl acetate produced the lowest yield; (2) preliminary phytochemical screening indicated the presence of alkaloids and flavonoids in the extracts. Infrared spectroscopy analysis revealed distinct functional groups as shown in the infrared spectra; and (3) high-performance liquid chromatography (HPLC) analysis of selected bioactive compounds, specifically chlorogenic acid and luteolin, showed that both Thai-grown and Chinese-grown honeysuckle flowers contained these two compounds. However, Chinese-grown honeysuckle had a higher content of chlorogenic acid, while the Thai-grown samples exhibited similar or slightly higher levels of luteolin compared to the Chinese samples.

Keywords: phytochemical; active content; honeysuckle; chlorogenic acid; luteolin

Corresponding author: Pattanapong Jindamongkol: pattanapong.j@chandra.ac.th



原创论文

对泰国与中国栽培金银花的初步植物化学研究

何汉松¹, 肖孝芳², 施兴发²

¹ 泰国庄甲盛皇家大学理学院科学系

² 泰国庄甲盛皇家大学理学院中医系

摘要: 金银花被认为是一种重要的中药材, 在多种中医方剂中广泛应用, 常用于治疗呼吸系统疾病、消化系统疾病及某些皮肤病。泰国目前从中国大量进口金银花, 用于制药和食品工业, 而国内种植的金银花主要作为观赏植物。本研究旨在: 提取在泰国和中国种植的金银花中的活性成分; 分析所提取物的物理性质及化学成分; 比较两地金银花中部分主要活性成分的含量, 以作为提升泰国本地金银花附加值的基础数据。研究结果显示: (1) 采用己烷、乙酸乙酯、甲醇和乙醇为溶剂进行浸渍提取 (maceration) 时, 甲醇提取物的产率最高, 而乙酸乙酯的产率最低; (2) 初步化学筛选结果表明, 提取物中含有生物碱类和黄酮类化合物, 并通过红外光谱 (infrared spectroscopy) 分析发现其红外图谱呈现出不同的官能团特征; (3) 通过高效液相色谱 (HPLC) 对部分活性成分绿原酸 (chlorogenic acid) 和木犀草素 (luteolin) 进行分析, 发现泰中两国种植的金银花中均含有这两种成分。其中, 中国金银花中绿原酸含量高于泰国金银花, 而泰国金银花中的木犀草素含量与中国相近, 或略高于中国金银花。

关键词: 植物化学; 活性成分; 金银花; 绿原酸; 木犀草素

通讯作者: 施兴发: pattanapong.j@chandra.ac.th