

นิพนธ์ต้นฉบับ

การศึกษาลักษณะทางมหภาค จุลภาค และคุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ของรากสลิติ

ศศิธร ตันทวรรณะ*

*สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพฯ 10240

*ผู้นิพนธ์ที่ให้การติดต่อ E-mail: tuksasithornt@gmail.com

Received date: June 6, 2021; Revised date: July 21, 2021; Accepted date: October 27, 2021

บทคัดย่อ

เครื่องยารากสลิติคือรากแห้งของพืชที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Telosma cordata* (Burm.f.) Merr. มีสรรพคุณช่วยให้อาเจียน ถอนพิษยาเบื่อเมาและดับพิษทั้งปวง ใช้เป็นส่วนประกอบของยาสมุนไพรไทยเพื่อรักษาโรคได้หลากหลายและมักใช้รักษาโรคตา ปัจจุบันยังไม่มีข้อกำหนดมาตรฐานในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางมหภาค ลักษณะทางจุลภาคของผงเครื่องยา เอกลักษณะทางเคมีด้วยวิธีแรงเลขผิวบางและคุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ของรากสลิติ 12 ตัวอย่างจากแหล่งในธรรมชาติ 6 ตัวอย่างและจากสวนที่ปลูกสลิติ 6 ตัวอย่างในประเทศไทย วิธีการศึกษาใช้วิธีการตามตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย ผลการศึกษาพบว่าลักษณะทางมหภาคของรากสลิติแห้งมีรูปร่างทรงกระบอก ชั้นนอกสุดมีรอยย่นตามยาว สีน้ำตาลปนเทา ชั้นที่สองสีเหลืองอ่อน ชั้นในสุดสีเหลืองเข้ม แข็งและเหนียว ลักษณะทางจุลภาคของผงรากสลิติเมื่อตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบเซลล์พืช 9 ชนิด โคโรมาโทแกรมของรากสลิติที่ตรวจสอบด้วยวิธีแรงเลขผิวบางแยกเป็น 14 ตำแหน่ง คุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ได้แก่ ปริมาณความชื้น ปริมาณเถ้ารวม และปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด มีค่าไม่มากกว่าร้อยละ 8.5, 9.3, และ 2.3 โดยน้ำหนักตามลำดับ ส่วนปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 95 และสารสกัดด้วยน้ำ มีค่าไม่น้อยกว่าร้อยละ 9.1 และ 20.2 โดยน้ำหนัก ผลการศึกษานี้สามารถนำไปเป็นข้อกำหนดมาตรฐานเพื่อควบคุมคุณภาพของเครื่องยารากสลิติก่อนนำไปใช้เป็นยาสมุนไพรไทย

คำสำคัญ : สลิติ, คุณภาพ, คุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์

Study of Macroscopic, Microscopic Characters and Physicochemical Properties of Salid Roots (*Telosma cordata* (Burm.f.) Merr.)

Sasithorn Tandhavadhana*

*Thai traditional medicine department, Faculty of Science,
Ramkhamhaeng University, Bangkok 10240

*Corresponding Author E-mail: tuksasithornt@gmail.com

Abstract

Crude drug called Salid, is a dried roots of *Telosma cordata* (Burm.f.) Merr. The properties of Salid root is to induce vomiting, detoxification, and antidote of various toxins. It has been used as an ingredient in Thai herbal remedies for several ailments and often used for eye diseases. Currently, there is no standard specification of Salid, roots in Thai Herbal Pharmacopoeia yet. Therefore, this research was aimed to study macroscopic characteristics and microscopic characteristics of powder drugs as well as chemical identification by thin-layer chromatography, and physicochemical properties of Salid's roots. A total of twelve samples of Salid, roots six samples collected from natural sources and six samples provided from cultivating gardens in Thailand. The methodology was followed the methods according to the Thai Herbal Pharmacopoeia. The results showed that macroscopic characters of dried roots were cylindrical. The cross-section of roots showed that there were three layers, external layer marked with longitudinal wrinkles and grayish-brown color. The second layer was light yellow and the innermost was dark yellow, hard and sticky. The microscopic characters of powder drugs found 9 types of plant cells. The chromatogram of crude drugs by thin-layer chromatography exhibited the separation into 14 bands. Finally, physicochemical properties consist of the moisture content, total ash content, and acid insoluble ash content were proposed as not more than 8.5, 9.3, and 2.3 % (w/w), respectively. The ethanol-soluble extractive and water-soluble extractive were proposed as not less than 9.1 and 20.2 % (w/w). These results will be taken as standard specifications for quality control of root part of Salid prior to use as Thai herbal remedies.

Keywords: Salid, Quality, Physicochemical property

บทนำ

สลิดพืชผักพื้นบ้านที่พบได้ตามป่าเบญจพรรณ ป่าดิบชื้นและพื้นที่ริมแม่น้ำทุกภาคของประเทศไทย ปัจจุบันสลิดเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีการปลูกเพื่อใช้ประโยชน์จากดอกเป็นส่วนใหญ่ เช่นการนำดอกมาปรุงอาหาร การนำดอกหรือทั้งต้นมาเป็นไม้ประดับ⁽¹⁾ การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากดอก⁽²⁾ สลิดเป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนซุยและชอบแสงแดดจัดจะออกดอกในช่วงเดือนมีนาคม-พฤษภาคมหรือช่วงเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม จะออกผลในช่วงเดือนมิถุนายน-สิงหาคม⁽³⁾ ส่วนในช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม สวนที่ปลูกสลิดที่มีอายุ 3-5 ปีแล้ว จะมีการรื้อถอนต้นเก่าเพื่อปลูกต้นใหม่ ส่งผลให้มีรากเหลือจากการรื้อถอนต้นเก่า การแพทย์แผนไทยมีการใช้ดอกและรากเป็นเครื่องยาไทย โดยดอกมีรสเย็นขมหอม สรรพคุณบำรุงตับปอด แก้เสมหะและโลหิตส่วนรากมีรสเย็นเบื่อสรรพคุณทำให้อาเจียน ถอนพิษยาเบื่อเมา และดับพิษทั้งปวง⁽⁴⁾ ดอกใช้เป็นส่วนประกอบในยาสมุนไพรไทยรักษาไข้รักษาโรคทางและโรคตาในเด็กตามคัมภีร์ปฐมจินดา รวมทั้งมีการใช้ดอกเป็นส่วนประกอบในยาหอมบำรุงหัวใจ ตามคัมภีร์โรคนิทานในตำราแพทย์ศาสตร์สงเคราะห์⁽⁵⁾ ส่วนของรากมีการใช้เป็นส่วนประกอบในยาสมุนไพรไทยหลายตำราหรือหลายคัมภีร์ เช่นคัมภีร์ฤคศาสตร์จากศิลาจารึกวัดพระเชตุพนวิมลมังคลาราม พบการใช้รากสลิดเป็นส่วนประกอบในยารักษาโรคจิตสติดวงตา, โรคจิตสติดวงจมูกและโรคจิตสติดวงที่เกิดในลำคอ⁽⁶⁾ ในคัมภีร์ปฐมจินดาจากตำราแพทย์ศาสตร์สงเคราะห์พบการใช้รากสลิดเป็นส่วนประกอบในยารักษาทางใจและยาสมุติระเพื่อแก้ปวดศีรษะ⁽⁵⁾ รวมทั้งพบว่ารากสลิดเป็นส่วนประกอบในยาทรงทาพระนลาฏจากตำราพระโอสถพระนารายณ์⁽⁷⁾ นอกจากนี้หมอฟันบ้านตามชนบทไทยฝนรากสลิดกับน้ำสุกสะอาด หยอดตาแก้ตาอักเสบ ตาแดง ตาแฉะ ตามัว⁽⁷⁾ ซึ่งการใช้ประโยชน์ตามการแพทย์แผนไทยเป็นไปในทางเดียวกับการใช้ประโยชน์ทางการแพทย์พื้นบ้านในประเทศเวียดนามที่ใช้สลิดแก้ไข้ แก้พิษ ช่วยกล่อมประสาท บรรเทาอาการอ่อนเพลีย ช่วยขับปัสสาวะและใช้น้ำมันดอกสลิดรักษาตาแดง⁽⁸⁾

รากสลิดเป็นรากของต้นสลิด พืชที่มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Telosma cordata* (Burm.f.) Merr. อยู่ในวงศ์ Asclepiadaceae ชื่ออื่นคือ ขจร⁽⁹⁾ มีถิ่นกำเนิดในประเทศจีน อินเดีย และในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่นไทย เวียดนาม ลาว เป็นต้น⁽³⁾ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์เป็นไม้เถาเนื้อแข็ง ยอดอ่อนมีขน ทุกส่วนมียางสีขาว ใบเป็นใบเดี่ยวเรียงตรงข้ามรูปไข่หรือรูปหัวใจ ขนาดกว้าง 4-6 เซนติเมตร ยาว 7.5-10 เซนติเมตร โคนใบรูปหัวใจ ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ เนื้อใบบาง ด้านล่างมีขนตามเส้นใบ ก้านใบยาว 2.5-5.5 เซนติเมตร ดอกออกเป็นช่อตามข้อระหว่างใบ สีเขียว สีเหลือง หรือสีส้ม มีกลิ่นหอม กลีบเลี้ยงมี 5 กลีบ โคนเชื่อมติดกันเป็นท่อยาวราว 1 เซนติเมตร ปลายแยกเป็น 5 แฉก ยาวราว 5 มิลลิเมตร เกสรตัวผู้มี 5 อัน เชื่อมติดกันเป็นรูปมงกุฎ เกสรตัวเมียมี 5 อันอยู่ตรงกลาง มีเกสรตัวผู้ล้อมรอบ ผลเป็นฝักรูปไข่แกมรูปใบหอก ปลายแหลมโค้งเปลือกหนา เมล็ดมีจำนวนมาก มีขน⁽⁷⁾ ดังภาพที่ 1

คุณภาพเครื่องยาสมุนไพรมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อคุณภาพยาสมุนไพรไทย ด้วยเป็นต้นทางของการผลิตยาสมุนไพรไทย ดังในหลักทางการแพทย์แผนไทยที่ก่อนการทำยาสมุนไพรต้องพิจารณาชนิดของเครื่องยาว่าถูกชนิดและถูกส่วนที่จะใช้ พิจารณาคุณภาพและความสะอาดของเครื่องยาสมุนไพร⁽¹⁰⁾ ซึ่งตรงกับหลักการควบคุมคุณภาพสมุนไพรทางวิทยาศาสตร์ในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย (Thai Herbal Pharmacopoeia) ที่ตรวจสอบคุณภาพด้านพฤกษศาสตร์และเภสัชเวทเพื่อให้ทราบว่าเครื่องยานั้นถูกชนิดและถูกส่วนที่ต้องการ ตรวจสอบทางด้านเคมีเพื่อทราบถึงคุณภาพของเครื่องยาและการตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ เพื่อทราบถึงคุณภาพและความสะอาดของเครื่องยาก่อนนำมาใช้⁽¹¹⁾ ประกอบกับสลิดเป็นพืชที่สามารถพบและปลูกได้ทั่วประเทศไทย อันเป็นที่ทราบกันดีว่า

ภูมิอากาศ สภาพดิน ความสูงของพื้นที่ พันธุ์พืช และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ มีผลต่อคุณภาพของพืชและเครื่องยาสมุนไพรให้มีความแตกต่างกัน ปัจจุบันมีเพียงการศึกษาเรื่องลักษณะด้านพฤกษศาสตร์ องค์ประกอบทางเคมีและเภสัชวิทยาของดอกสลิดเท่านั้น ⁽⁸⁾ ยังไม่มีการศึกษาคุณภาพของรากสลิดทั้งยังไม่มีข้อกำหนดมาตรฐานของรากสลิดในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย ตำรามาตรฐานยาอายุรเวทของอินเดียและตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไต้หวัน จึงเป็นที่มาของการศึกษาคุณภาพของรากสลิดในการศึกษานี้เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำข้อกำหนดมาตรฐานของรากสลิดต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมและปริมาณสารฟลาโวนอยด์รวมของสารสกัดพิกัดตรีสมอ พิกัดตรีสัตถุลา พิกัดตรีผลสมภูฐาน ที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างชนิดกัน

ระเบียบวิธีการศึกษา

1. ประชากรและตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ประชากรคือรากสลิดสดจากแหล่งธรรมชาติและจากสวนที่ปลูกในประเทศไทย

ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา 12 ตัวอย่างประกอบด้วย 1) รากสลิดสดจากแหล่งธรรมชาติ 1 แหล่งที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องของพืชสลิดตามหลักอนุกรมวิธานโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสมุนไพรจำนวน 1 คนและผ่านการตรวจสอบลักษณะเถา ใบ และดอกว่ามีลักษณะตรงกับตัวอย่างพรรณไม้แห้งของพืช *Telosma cordata* (Burm.f.) Merr. จากองค์การสวนพฤกษศาสตร์ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ประเทศไทยเลขที่ QBG No 111005 ⁽¹²⁾ เก็บตัวอย่างจากแหล่งนี้ 3 ตัวอย่าง โดยเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งห่างกัน 3 เดือน ในงานวิจัยนี้ให้เป็นตัวอย่างที่แท้จริง (authentic) บันทึกลักษณะรากที่ได้ และ 2) ตัวอย่างรากสลิดอีก 9 ตัวอย่างเป็นรากสลิดสดที่ได้จากแหล่งธรรมชาติอื่น 3 ตัวอย่างและรากสลิดสดที่ปลูกจากสวนจำนวน 6 ตัวอย่าง ทั้ง 9 ตัวอย่างตรวจสอบลักษณะเถา ใบ และดอกว่ามีลักษณะตรงกับตัวอย่างพรรณไม้แห้งเลขที่ QBG No 111005 ⁽¹²⁾ จากนั้นเปรียบเทียบลักษณะรากที่ได้กับตัวอย่างสลิดสดที่แท้จริง ซึ่งทั้ง 9 ตัวอย่างมีลักษณะรากตรงกับรากตัวอย่างที่แท้จริง

2. อุปกรณ์และสารเคมี

อุปกรณ์ ได้แก่ เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง, เตาเผาอุณหภูมิสูง (muffle furnace), ตู้อบลมร้อนอุณหภูมิไม่เกิน 100 องศาเซลเซียส, ตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิสูงสุด 300 องศาเซลเซียส, กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงสุด 100x, อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (water bath), เตาไฟฟ้า (hot plate), ตู้ตรวจวัดด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ต, เครื่องวัดความเร็วสูงขนาดบดได้ 1 กิโลกรัม, แผ่น TLC สำเร็จรูปชนิด Silica gel GF₂₅₄, ภาชนะบรรจุแก้วภาคเคลือบที่ และอุปกรณ์การปั่นสารละลายเพื่อการทดสอบ

สารเคมี ได้แก่ เมทานอล, คลอโรฟอร์ม, อะซีโตน, เอทานอล, กรดฟอร์มิก, และกรดไฮโดรคลอริก AR grade ยี่ห้อ RCI Labscan, สารละลายคลอโรลไฮเดรต, สารละลายแอนนิซิลดีไฮด์ในกรดกำมะถันเตรียมโดยผสมแอนนิซิลดีไฮด์ 0.5 มิลลิลิตรในกรดอะซิติกเข้มข้น 10 มิลลิลิตร และเติมเมทานอล 85 มิลลิลิตรผสมให้เข้ากัน จากนั้นค่อย ๆ เติมกรดกำมะถันเข้มข้น 5 มิลลิลิตรอย่างช้า ๆ ผสมให้เข้ากัน ⁽¹¹⁾

3. ขั้นตอนการศึกษา

3.1 การศึกษาลักษณะทางมหภาคของรากสลิคแห้งและลักษณะทางจุลภาคของผงรากสลิค

3.1.1 ล้างรากสลิคสดให้สะอาด นำมาหั่นให้เป็นท่อนความยาวประมาณท่อนละ 1-2 นิ้ว จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จนแห้ง

3.1.2 สุ่มรากสลิคที่แห้งแล้วมาตรวจสอบลักษณะภายนอก บันทึกผลและถ่ายรูป

3.1.3 บดรากสลิคที่แห้งแล้วด้วยเครื่องบดความเร็วสูงจากนั้นร่อนผ่านร่อนเบอร์ 60 (ขนาด 250 μm)

3.1.4 สุ่มผงรากสลิคที่ผ่านร่อนเบอร์ 60 แล้ว ปริมาณประมาณ 0.02 กรัม ใส่ในถ้วยกระเบื้อง เติมน้ำละลายคลอโรลไฮเดรตให้ท่วมผงรากสลิค จากนั้นต้มบนเตาไฟฟ้า (hot plate) ที่อุณหภูมิต่ำและระวังอย่าให้สารละลายคลอโรลไฮเดรตเดือด ต้มจนกระทั่งสารละลายเหลืออยู่เล็กน้อยจึงเติมน้ำละลายคลอโรลไฮเดรตลงไปเพิ่มและต้มในลักษณะเดียวกันอีก 2 ครั้ง ทิ้งไว้ให้เย็นจากนั้นแบ่งตัวอย่างผงรากสลิคมากระจายลงบนสไลด์ที่สะอาดปิดด้วย cover slide แล้วนำมาตรวจสอบเซลล์พืชภายใต้กล้องจุลทรรศน์ บันทึกผลและถ่ายรูปเซลล์พืชที่พบ

3.1.5 สุ่มผงรากสลิคที่ผ่านร่อนเบอร์ 60 แล้ว ปริมาณประมาณ 0.02 กรัม ใส่ในถ้วยกระเบื้อง เติมน้ำละลายไอโอดีนลงไปพอท่วมจากนั้นสังเกตว่าผงรากสลิคบางส่วนเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินอมม่วง แบ่งตัวอย่างผงรากสลิคที่มีสีน้ำเงินอมม่วง มากระจายลงบนสไลด์ที่สะอาดปิดด้วย cover slide แล้วนำมาตรวจสอบเซลล์พืชภายใต้กล้องจุลทรรศน์ บันทึกผลและถ่ายรูปเซลล์พืชที่พบ

3.2 ศึกษาเอกลักษณ์ทางเคมีของรากสลิคด้วยวิธีรังสีเอกซ์

3.2.1 เตรียมสารสกัดรากสลิคโดยการร้ฟลักซ์ผงรากสลิคในข้อ 3.1.3 ปริมาณ 2 กรัมด้วยเมทานอล 20 มิลลิลิตรเป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง กรองและระเหยตัวทำละลายจนแห้งจากนั้นละลายส่วนที่เหลือด้วยเมทานอล 1 มิลลิลิตร

3.2.2 เตรียมวัสดุภาคเคลื่อนที่โดยการผสมคลอโรฟอร์ม, อะซีโตนและกรดฟอร์มิก ในอัตราส่วน 75:16.5:8.5 ให้เข้ากัน นำสารละลายมาใส่ในภาชนะบรรจุวัสดุภาคเคลื่อนที่ ปิดฝาดังตั้งไว้ประมาณ 1 ชั่วโมง

3.2.3 หยดสารสกัดรากสลิคในข้อ 3.2.1 โดยใช้หลอดแก้วรูเล็ก (capillary tube) ลงบนแผ่น TLC สำเร็จรูปชนิด silica gel GF₂₅₄ โดยให้ห่างจากขอบล่าง 2 เซนติเมตร ขอบบน 1 เซนติเมตร ขอบด้านข้าง ข้างละ 1 เซนติเมตร และแต่ละตัวอย่างห่างกัน 0.8 เซนติเมตร ระยะทางสำหรับให้วัสดุภาคเคลื่อนที่ เคลื่อนที่ไปเท่ากับ 7 เซนติเมตร ทิ้งไว้สักครู่ให้สารสกัดแห้ง นำแผ่น TLC ไปตั้งในภาชนะบรรจุวัสดุภาคเคลื่อนที่ดังข้อ 3.2.2 เมื่อวัสดุภาคเคลื่อนที่ เคลื่อนไปครบ 7 เซนติเมตร นำออกจากภาชนะ ทิ้งให้แห้ง แล้วนำมาตรวจสอบ

3.2.4 ตรวจสอบโดยนำแผ่น TLC ไปส่องภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ต ที่ความยาวคลื่นสั้น 254 นาโนเมตรและคลื่นยาว 366 นาโนเมตร สังเกตลักษณะ สีและตำแหน่งที่เกิดขึ้น บันทึกผล จากนั้นนำมาพ่นด้วยสารละลายแอนนิซัลดีไฮด์ในกรดกำมะถันตั้งทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วนำมาอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที สังเกตลักษณะ สีและตำแหน่งที่เกิดขึ้นภายใต้แสงธรรมชาติ บันทึกผล

3.3 การศึกษาคุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ของรากสลิค ตามวิธีการที่ระบุในตำรามาตรฐานยาสมุนไพร

ไทย¹¹

3.3.1 วิธีการหาปริมาณความชื้น โดยชั่งผงรากสลิติในข้อ 3.1.3 ตัวอย่างละ 5 กรัมที่ทราบน้ำหนักแน่นอน (น้ำหนักที่ชั่งอย่างละเอียดทศนิยม 4 ตำแหน่ง) บรรจุในขวดชั่ง (weighing bottle) ที่ทราบน้ำหนักแน่นอน นำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นและนำไปชั่งน้ำหนัก จนได้น้ำหนักคงที่ (น้ำหนักคงที่ คือ น้ำหนักที่ได้จากการชั่งติดต่อกัน 2 ครั้ง มีค่าต่างกันไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัม การชั่งน้ำหนักครั้งที่สอง เมื่อชั่งน้ำหนักครั้งแรกแล้วอบตัวอย่างต่ออีก 1 ชั่วโมง) จากนั้นบันทึกค่าน้ำหนักที่ได้ คำนวณหาค่าร้อยละของปริมาณความชื้นจากน้ำหนักที่ชั่งได้ในครั้งสุดท้าย

3.3.2 วิธีการหาปริมาณเถ้ารวม โดยชั่งผงรากสลิติในข้อ 3.1.3 ตัวอย่างละ 3 กรัมที่ทราบน้ำหนักแน่นอน ใส่ในถ้วยกระเบื้องที่ทราบน้ำหนักแน่นอน นำไปเผาในเตาเผาอุณหภูมิสูง (muffle furnace) โดยค่อยๆ เพิ่มอุณหภูมิจนถึง 450 องศาเซลเซียส เผาจนได้เถ้าสีขาว ทิ้งไว้ให้เย็นและนำไปชั่งน้ำหนัก แล้วนำมาเผาอีกครั้งจนได้น้ำหนักคงที่ บันทึกค่าน้ำหนักที่ได้ คำนวณหาค่าร้อยละของปริมาณเถ้ารวมจากน้ำหนักที่ชั่งได้ในครั้งสุดท้าย

3.3.3 วิธีการหาปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด โดยนำเถ้ารวมจากข้อ 3.3.2 มาเติมกรดเกลือที่มีความเข้มข้น 2 โมลาร์ จำนวน 25 มิลลิลิตร ลงในถ้วยกระเบื้องที่มีเถ้ารวม ปิดด้วยกระจกนาฬิกา แล้วนำไปต้มประมาณ 5 นาที กรองด้วยกระดาษกรองชนิดปราศจากเถ้า ล้างตะกอนด้วยน้ำร้อนจนกว่าน้ำล้างตะกอนเปลี่ยนจากกรดเป็นกลาง จากนั้นนำกระดาษกรองใส่ในถ้วยกระเบื้องใบเดิมแล้วทำให้แห้งบนเตาไฟฟ้า และนำไปเผาในเตาเผาที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส จนได้น้ำหนักคงที่ คำนวณหาค่าร้อยละของปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดจากน้ำหนักที่ชั่งได้ในครั้งสุดท้าย

3.3.4 วิธีการหาปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอลเข้มข้นร้อยละ 95 โดยหมักผงรากสลิติ 5 กรัม ที่ทราบน้ำหนักแน่นอนด้วยเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 95 จำนวน 100 มิลลิลิตร ในขวดแก้วที่มีฝาปิดสนิท เขย่าบ่อยๆ ใน 6 ชั่วโมงแรก และตั้งทิ้งไว้อีก 18 ชั่วโมง จากนั้นกรองและนำสารละลายที่กรองได้มาจำนวน 20 มิลลิลิตร ใส่ในถ้วยปากกว้างที่ทราบน้ำหนักแน่นอน แล้วนำไประเหยบนอ่างอังไอน้ำจนแห้ง นำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส จนได้น้ำหนักคงที่ คำนวณหาค่าร้อยละของปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอลจากน้ำหนักที่ชั่งได้ในครั้งสุดท้าย

3.3.5 วิธีการหาปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ วิธีการเช่นเดียวกับการสกัดด้วยเอทานอลเข้มข้นร้อยละ 95 แต่เปลี่ยนใช้ตัวทำละลายเป็นน้ำที่ต้มด้วยคลอโรฟอร์ม

4. การรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล

การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การสังเกต การถ่ายภาพ การบันทึกผล การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการศึกษา

ผลการศึกษา

1. ข้อมูลทั่วไปของรากสลิติ

ตัวอย่างรากสลิติสดทั้งสิ้น 12 ตัวอย่าง แบ่งเป็นตัวอย่างที่เก็บจากธรรมชาติจำนวน 6 ตัวอย่างและจากสวนที่ปลูกจำนวน 6 ตัวอย่าง โดยตัวอย่างที่ 1, 2 และ 12 เป็นตัวอย่างเก็บจากธรรมชาติในจังหวัดขอนแก่น เป็นรากสลิติที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องโดยศาสตราจารย์ ดร.ชยันต์ พิเชียรสุนทรว่าเป็นพืชสลิติและเมื่อเปรียบเทียบลักษณะของพืชตัวอย่างกับตัวอย่างพรรณไม้แห่งของพืช *Telosma cordata* (Burm.f.) Merr. จาก

องค์การสวนพฤกษศาสตร์ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ประเทศไทยเลขที่ QBG No 111005⁽¹²⁾ พบว่าเถามีลักษณะกลมแข็งสีเขียว บริเวณยอดมีขน ใบมีเนื้อบางรูปหัวใจปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ เป็นใบเดี่ยว ออกเรียงตรงกันข้าม ส่วนดอกเป็นช่อ สีเหลืองปนเขียว ออกตรงข้อระหว่างใบ ลักษณะดอกมีกลีบเลี้ยง 5 กลีบโคนเชื่อมติดกัน กลีบดอกติดกันเป็นท่อ ปลายแยกเป็น 5 แฉก มีกลิ่นหอม ซึ่งลักษณะดังกล่าวถูกต้องตามคำอธิบายและตัวอย่างพรรณไม้แห้ง เลขที่ QBG No 111005⁽¹²⁾ อย่างไรก็ตามตัวอย่างพรรณไม้แห้ง มิได้ระบุถึงลักษณะรากของ สลิดไว้ จึงได้บันทึกว่ารากมีลักษณะกลม สีน้ำตาลเทา มีรอยย่นตามยาว เส้นผ่านศูนย์กลางมีหลายขนาด ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงใช้ตัวอย่างที่ 1, 2 และ 12 เป็นตัวอย่างที่แท้จริง (authentic) เพื่อใช้ในการอ้างอิงลักษณะรากของ ตัวอย่างจากแหล่งอื่น ๆ อีก 9 ตัวอย่าง

ตัวอย่างจากแหล่งอื่น 9 ตัวอย่าง แบ่งเป็นตัวอย่างที่ 4, 6 และ 7 เก็บจากธรรมชาติในจังหวัดนครราชสีมา ระยอง และกาญจนบุรีตามลำดับ ส่วนตัวอย่างที่ 3, 5, 8, 9, 10, 11 ได้มาจากสวนที่ปลูกสลิดขายในจังหวัด นครปฐม ขอนแก่น ร้อยเอ็ด อุตรธานี นครราชสีมาและศรีสะเกษตามลำดับ ทุกตัวอย่างไม่ได้ตรวจสอบความถูกต้อง ของพืชจากผู้เชี่ยวชาญด้านสมุนไพร แต่ทุกตัวอย่างได้ตรวจสอบลักษณะของเถา ใบและดอกว่ามีลักษณะตรงกับ ตัวอย่างพรรณไม้แห้งเลขที่ QBG No 111005⁽¹²⁾ และเปรียบเทียบลักษณะรากว่ามีลักษณะตรงกับรากของตัวอย่าง ที่ 1, 2 และ 12 ที่ในการวิจัยนี้จัดเป็นตัวอย่างที่แท้จริง ข้อมูลทั่วไปของรากสลิดสดทั้ง 12 ตัวอย่างดังตารางที่ 1

ลักษณะสัณฐานวิทยาของพืชสลิดสดทั้ง 12 ตัวอย่าง พบว่ามีลักษณะเหมือนกันคือ เถามีลักษณะกลมแข็ง สีเขียวเส้นผ่านศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 0.5 เซนติเมตร บริเวณยอดมีขน ใบมีเนื้อบางรูปหัวใจปลายใบแหลม ขอบใบ เรียบ ขนาดความกว้างจากตัวอย่างพบ 3-7 เซนติเมตร ยาว 6-10 เซนติเมตร ขนาดของใบจากสวนที่ปลูกจะมีขนาด ใหญ่กว่าจากแหล่งธรรมชาติ เป็นใบเดี่ยวออกเรียงตรงกันข้าม ดอกออกเป็นช่อ สีเหลืองปนเขียว ออกตรงข้อ ระหว่างใบ ลักษณะดอกมีกลีบเลี้ยง 5 กลีบโคนเชื่อมติดกัน กลีบดอกติดกันเป็นท่อยาว 0.6-1.2 เซนติเมตร ปลาย แยกเป็น 5 แฉก มีกลิ่นหอม เกสรตัวผู้มี 5 อัน เชื่อมกันเป็นรูปมงกุฏ อยู่ล้อมรอบ เกสรตัวเมียที่มี 5 อัน ขนาดของ ดอกจากสวนที่ปลูกมีขนาดใหญ่กว่าดอกจากแหล่งธรรมชาติ ส่วนรากมีลักษณะกลม เส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 0.1-1.8 เซนติเมตร รากสดที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 0.4 เซนติเมตรขึ้นไปเมื่อบีบจะนิ่ม ด้านนอกสุดสีน้ำตาลเทา มีรอยย่น ตามยาว เมื่อตัดตามขวางเห็นเป็น 3 ชั้น ชั้นนอกสุดมีสีน้ำตาลเทา ชั้นที่สองสีขาวนวลและมีความหนามากกว่าทุก ชั้น ลักษณะนิ่มชุ่มน้ำ ส่วนชั้นในสุดสีเหลืองเข้มลักษณะแข็ง เหนียว รากสดที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเล็กประมาณ 1-3 มิลลิเมตร เมื่อตัดขวางจะเห็นเพียง 2 ชั้นคือชั้นนอกสุดสีน้ำตาลเทารอยย่นไม่ลึกและชั้นในสุดสีเหลืองมีลักษณะ แข็ง เหนียว ตัวอย่างพืชสดดังภาพที่ 2

2. ลักษณะทางมหภาคของรากสลิดแห้ง

ลักษณะทางมหภาคของรากสลิดแห้ง รูปร่างทรงกระบอก มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 0.1-0.9 เซนติเมตร รากที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 0.3 เซนติเมตรขึ้นไป ด้านตัดขวางของรากเป็น 3 ชั้น ผิวด้านนอกสุดสี น้ำตาลปนเทา มีรอยย่นตามยาว ชั้นที่สองสีเหลืองอ่อน ส่วนชั้นในสุดสีเหลืองเข้ม ลักษณะแข็งและเหนียวอยู่ตรง กลางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 0.05-0.5 เซนติเมตร รากแห้งมีกลิ่นหอมอ่อน ๆ เหมือนกันทั้ง 12 ตัวอย่าง ตัวอย่างรากแห้งดังภาพที่ 3

3. ลักษณะทางจุลภาคของผงรากสลิติ

จากการตรวจสอบเซลล์พืชภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของผงรากสลิติพบเซลล์พืช 9 ชนิด ได้แก่ เซลล์ cork, parenchyma, fiber, compound starch grain, parenchyma containing starch grains, rosette aggregate crystals in parenchyma, xylem parenchyma, bordered Vessel และ crystal ที่มีลักษณะเหมือนกันทั้ง 12 ตัวอย่าง ดังภาพที่ 4

4. ผลการศึกษาเอกลักษณ์ทางเคมีของรากสลิติด้วยวิธีรังสีผงบาง (TLC)

ผลการศึกษาเอกลักษณ์ทางเคมีของรากสลิติทั้ง 12 ตัวอย่าง ด้วยวิธีรังสีผงบาง โดยใช้สารละลาย คลอโรฟอร์ม, อะซิโตนและกรดฟอร์มิก ในอัตราส่วน 75:16.5:8.5 เป็นวัฏภาคเคลื่อนที่ เมื่อตรวจสอบภายใต้แสง อัลตราไวโอเลต ที่ความยาวคลื่น 254 และ 366 นาโนเมตร และพ่นด้วยสารละลายแอนนิซัลดีไฮด์ในกรดกำมะถัน และอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส แล้วพบโครมาโทแกรมของรากสลิติทั้ง 12 ตัวอย่างดังภาพที่ 5ก-5ง ผลการ ตรวจสอบภายใต้แสงอัลตราไวโอเลต ที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร แสดงจุดดำที่บ่งชี้บนพื้นเรืองแสงสีเขียว 8 ตำแหน่ง ที่มีค่า R_f อยู่ในช่วง 5-7, 41-44, 46-47, 49-51, 58-60, 66-69, 75-81 และ 83-84 การตรวจสอบ ภายใต้แสงอัลตราไวโอเลต ที่ความยาวคลื่น 366 นาโนเมตร แสดงจุดเรืองแสงและจุดเรืองแสงสีเขียวบนพื้นดำรวม 8 ตำแหน่ง ที่มีค่า R_f อยู่ในช่วง 6-7, 11-13, 19-21, 50-51, 54-55, 59, 75-76 และ 83-84 และเมื่อตรวจสอบด้วย สารละลายแอนนิซัลดีไฮด์ในกรดกำมะถันและอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส แสดงจุดสีน้ำเงินเข้มและสีม่วงรวม 10 ตำแหน่ง มีค่า R_f อยู่ในช่วง 3-6, 27-30, 34-36, 40-41, 43-44, 47-49, 53-54, 74-77, 83-85 และ 91-93 เมื่อนำค่า R_f จากผลการตรวจสอบทั้ง 3 วิธีมาเปรียบเทียบกับกัน สามารถแยกออกได้ทั้งสิ้น 14 ตำแหน่ง ที่มีค่า R_f อยู่ในช่วง 3-7, 11-13, 19-21, 27-30, 34-36, 40-44, 43-47, 47-51, 53-55, 58-60, 66-69, 74-81, 83-85 และ 91-93 ดังตารางที่ 2

5. ผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ของรากสลิติ

ผลการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ของรากสลิติทั้ง 12 ตัวอย่าง พบปริมาณความชื้น (วิเคราะห์ ด้วยวิธี Loss on drying) มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 7.86 ± 0.59 โดยน้ำหนัก ปริมาณเถ้ารวมมีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 8.46 ± 0.85 โดยน้ำหนัก ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดมีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 1.97 ± 0.31 โดยน้ำหนัก ปริมาณสาร สกัดด้วยเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 95 มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 10.19 ± 1.11 โดยน้ำหนัก และปริมาณสารสกัด ด้วยน้ำ มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 22.18 ± 1.93 โดยน้ำหนัก รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตามตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย กำหนดเกณฑ์ของค่าปริมาณความชื้น ค่าปริมาณเถ้ารวม และค่า ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรดให้เป็นค่าที่ “ไม่มากกว่า” และกำหนดค่าปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ และสารสกัดด้วยเอ ทานอลให้เป็นค่าที่ “ไม่น้อยกว่า” ดังนั้นจึงนำค่าเฉลี่ยมาบวกหรือลบกับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน กำหนดเป็น คุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ของรากสลิติได้ดังนี้ ค่าปริมาณความชื้น ไม่มากกว่าร้อยละ 8.5 โดยน้ำหนัก ค่าปริมาณเถ้า รวม ไม่มากกว่าร้อยละ 9.3 โดยน้ำหนัก ค่าปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด ไม่มากกว่าร้อยละ 2.3 โดยน้ำหนัก ค่า ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 95 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 9.1 โดยน้ำหนัก และค่าปริมาณสารสกัด ด้วยน้ำ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20.2 โดยน้ำหนัก รายละเอียดดังตารางที่ 3

อภิปรายผล

สลิดผักพื้นบ้านที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Telosma cordata* (Burm.f.) Merr. มีลักษณะเป็นไม้เถาขึ้นได้ในทุกภาคของประเทศไทย เป็นพืชเศรษฐกิจที่ใช้ประโยชน์จากดอกเป็นส่วนใหญ่ในการทำเป็นอาหาร และในช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม สวนที่ปลูกสลิดจะมีการรื้อถอนต้นเพื่อปลูกต้นใหม่ ซึ่งรากสลิดสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องยาสมุนไพรไทยได้หลากหลาย ประกอบกับยังไม่มีข้อกำหนดมาตรฐานในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย การศึกษาคุณภาพของรากสลิดในครั้งนี้เป็นการศึกษาจากตัวอย่างทั้งหมด 12 ตัวอย่าง ประกอบด้วยรากสลิดที่แท้จริง (authentic) 3 ตัวอย่างเพื่อใช้เปรียบเทียบผลคือตัวอย่างที่ 1, 2 และ 12 ที่เก็บมาจากธรรมชาติห่างกันเป็นระยะเวลา 3 เดือน ได้ตรวจสอบความถูกต้องของพืชโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสมุนไพรและเปรียบเทียบกับตัวอย่างพรรณไม้แห้ง ส่วนอีก 9 ตัวอย่าง เป็นรากสลิดที่เก็บจากแหล่งธรรมชาติ 3 ตัวอย่าง และเป็นรากสลิดที่ได้มาจากสวนที่ปลูกจำนวน 6 ตัวอย่าง และตัวอย่างทั้งหมด 12 ตัวอย่าง มาจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือทั้งสิ้น 9 ตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 75 ของตัวอย่างทั้งหมด ที่เหลือได้ตัวอย่างจากภาคตะวันออก ภาคตะวันตก และภาคกลางอย่างละ 1 ตัวอย่าง ดังนั้นผลการศึกษานี้อาจจะบอกได้ถึงคุณภาพของรากสลิดที่ปลูกและขึ้นเองตามธรรมชาติในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย และการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ศึกษาถึงปัจจัยทางกายภาพที่ส่งผลต่อคุณภาพของรากสลิด เช่นสภาพภูมิอากาศ สภาพดิน ความสูงของพื้นที่ ปริมาณน้ำที่พืชได้รับ พันธุ์ และอายุของพืชตัวอย่างที่นำมาศึกษา ดังนั้นในการศึกษาต่อไปควรศึกษาถึงปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อคุณภาพของรากสลิดและควรศึกษาคุณภาพของรากสลิดจากภาคอื่นๆ ให้มากยิ่งขึ้นด้วย

สลิดเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ลักษณะรากเป็นระบบรากแขนง ชนระดับลึกลงไปจากผิวดินประมาณ 6 นิ้วพบรากแผ่กระจายขนานกับพื้นดินมีรากหลายขนาดปนกัน จากตัวอย่างที่ศึกษาเมื่อแห้งแล้วพบเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 0.1-0.9 เซนติเมตร และรากที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 0.3 เซนติเมตรขึ้นไปสามารถมองเห็นด้านตัดขวางของรากเป็น 3 ชั้นคือ ชั้นนอกสุดสีน้ำตาลปนเทา มีรอยย่นตามยาว ชั้นที่สองมีสีเหลืองอ่อนเมื่อเป็นรากสดชั้นนี้จะมีความหนามากที่สุดเมื่ออบแห้งแล้วพบว่าความหนาของชั้นนี้น้อยกว่าชั้นในสุดของรากและชั้นในสุดตรงกลางมีสีเหลืองเข้มลักษณะแข็งและเหนียวเหมือนกันทั้ง 12 ตัวอย่าง ลักษณะทางจุลภาคของผงรากสลิดพบเซลล์ 9 ชนิดคือ cork, parenchyma, fiber, compound starch grain, parenchyma containing starch grains, rosette aggregate crystals in parenchyma, xylem parenchyma, bordered Vessel และ crystal เหมือนกันทั้ง 12 ตัวอย่าง จากเซลล์ที่พบทั้ง 9 ชนิดเป็นเซลล์ในเนื้อเยื่อถาวรทั้งสิ้น แบ่งเป็นเซลล์ในเนื้อเยื่อถาวรเชิงเดี่ยวคือ cork, parenchyma, fiber ซึ่งเป็นเซลล์พื้นฐานที่พบได้ในรากแขนง เซลล์ในเนื้อเยื่อถาวรเชิงผสมคือ xylem parenchyma และbordered Vessel แสดงถึงกลุ่มเนื้อเยื่อท่อลำเลียงขนาดใหญ่ที่อยู่บริเวณราก นอกจากนี้พบผลผลิตที่ได้จากเมตาบอลิซึมของพืชคือ compound starch grain, parenchyma containing starch grains, rosette aggregate crystals in parenchyma และ crystal ซึ่งการพบเม็ดแป้ง เป็นการแสดงถึงการเก็บอาหารสะสมไว้มักพบในส่วนรากและ rosette aggregate crystals ซึ่งเป็น calcium oxalate ที่รวมกันเป็นกลุ่มเป็นรูปคล้ายดอกกุหลาบถือว่าเป็นเซลล์ที่เป็นเอกลักษณ์ของรากสลิด ในภาพรวมจากลักษณะเซลล์ที่พบสามารถยืนยันได้ว่าเป็นส่วนรากและมีเซลล์ที่เป็นเอกลักษณ์คือ rosette aggregate crystals ซึ่งสามารถนำไปเป็นข้อกำหนดเบื้องต้นในการตรวจสอบคุณภาพด้านเภสัชเวทและพฤกษศาสตร์ของรากสลิดได้ แต่ควรมีการศึกษาถึงเซลล์พืชที่ตัดตามยาวและตามขวางของรากเพื่อเป็นการยืนยันเพิ่มเติมในการศึกษาต่อไป

การตรวจสอบเอกลักษณ์ทางเคมีด้วยวิธีรังสีเลเซอร์ โดยใช้ฐานข้อมูลเคลื่อนที่คือสารละลายคลอโรฟอร์ม, อะซีโตนและกรดฟอร์มิก ในอัตราส่วน 75:16.5:8.5 เมื่อตรวจสอบภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 254 พบจุดสีดำนบนพื้นเรืองแสงสีเขียว แสดงถึงองค์ประกอบทางเคมีในรากสลิคอาจเป็นสารกลุ่มที่มีโครงสร้างเป็น aromatic ring, ketone, aldehyde, carboxylic acid หรือสารที่มีพันธะคู่⁽¹³⁾ เมื่อตรวจสอบภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 366 นาโนเมตร พบจุดเรืองแสงสีฟ้าบนพื้นดำแสดงว่าอาจเป็นสารกลุ่มคูมารินหรือสารกลุ่มฟลาโวนอยด์⁽¹³⁾ เพราะสารทั้ง 2 กลุ่มจะเรืองแสงสีฟ้าภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ตที่ความยาวคลื่น 366 นาโนเมตร และเมื่อตรวจสอบโดยการพ่นด้วยสารละลายแอนนิซัลดีไฮด์ในกรดกำมะถันและอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส พบว่าสารแยกเป็นสีน้ำเงินเข้มและสีม่วง แสดงว่าอาจมีสารกลุ่มเทอร์พีน เนื่องจากสารกลุ่มเทอร์พีนเมื่อทำปฏิกิริยากับสารละลายแอนนิซัลดีไฮด์ในกรดกำมะถันจะเห็นเป็นสีน้ำเงิน-สีม่วง⁽¹³⁾ จากการศึกษาชี้แจงถึงองค์ประกอบทางเคมีในรากสลิค 3 กลุ่มคือสารกลุ่มคูมาริน สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ และสารกลุ่มเทอร์พีน ซึ่งสารทั้ง 3 กลุ่มนี้เป็นสารพฤษเคมีที่เป็นประโยชน์ในทางยาจึงควรมีการศึกษาทั้งทางด้านคุณภาพและปริมาณของสารสำคัญในรากสลิคศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาและความเป็นพิษของรากสลิคต่อไป รวมทั้งการศึกษาเปรียบเทียบสารสำคัญระหว่างในรากกับในดอกสลิคตามที่ได้มีการศึกษาสารสำคัญในดอกแล้ว นอกจากนี้ในการศึกษาต่อไปควรมีการปรับระบบฐานข้อมูลเคลื่อนที่ โดยอาจใช้ฐานข้อมูลเคลื่อนที่ที่มีซับซ้อนขึ้น เพื่อให้สารกลุ่มที่มีซับซ้อนแยกออกมาได้เพิ่มอีก อันจะทำให้สามารถพบองค์ประกอบทางเคมีกลุ่มอื่นในรากสลิคเพิ่มเติมจากสารกลุ่มคูมาริน สารกลุ่มฟลาโวนอยด์ และสารกลุ่มเทอร์พีน ทำให้สามารถศึกษาองค์ประกอบทางเคมีที่มีในรากสลิคได้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

การตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ เป็นการตรวจสอบว่าเครื่องยาสมุนไพรนั้นมีคุณภาพดีเพียงใดและมีการปนเปื้อนมากน้อยเพียงใด การกำหนดค่าในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย (Thai Herbal Pharmacopoeia) จึงกำหนดเป็นค่าที่ไม่มากกว่าและค่าที่ไม่น้อยกว่าตามการบ่งบอกคุณภาพของการตรวจสอบแต่ละชนิดได้แก่ ค่าปริมาณความชื้น ระบุเป็น “ค่าที่ไม่มากกว่า” ด้วยค่าความชื้นที่สูงจะทำให้เกิดการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์หรือเชื้อราได้ง่ายกว่าค่าความชื้นต่ำ ค่าปริมาณเถ้าและปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด บ่งบอกถึงการปนเปื้อนจากการปลูก การเก็บเกี่ยวหรือการเก็บรักษาโดยอาจปนเปื้อนจาก ดิน หินทราย หรือสารตกค้างจากยาฆ่าแมลง เป็นต้น จึงระบุเป็น “ค่าที่ไม่มากกว่า” ส่วนค่าปริมาณสารสกัดในตัวทำละลายต่างๆ เป็นค่าชี้วัดถึงปริมาณสารสำคัญโดยรวม จึงระบุเป็น “ค่าที่ไม่น้อยกว่า” การศึกษานี้ได้นำค่าที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างทั้ง 12 ตัวอย่างมาเฉลี่ยและบวกหรือลบกับค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มากำหนดเป็นเกณฑ์ของคุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ จากเกณฑ์ที่กำหนดพบว่า มีบางตัวอย่างที่มีผลการวิเคราะห์ได้ค่าน้อยหรือมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดดังตารางที่ 4 และจากข้อมูลในตารางดังกล่าวพบว่าตัวอย่างที่ 1 และ 4 ค่าปริมาณเถ้ารวมและค่าปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดเล็กน้อย แสดงว่ารากสลิคในตัวอย่างดังกล่าวอาจมีการปนเปื้อนมากกว่าตัวอย่างอื่น ส่วนในตัวอย่างที่ 11 ค่าปริมาณความชื้น สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ค่าปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอลและปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงถึงคุณภาพของตัวอย่างที่ด้อยกว่าตัวอย่างอื่นๆ อย่างไรก็ตามสามารถใช้เกณฑ์ที่กำหนดเป็นข้อกำหนดเบื้องต้นในการตรวจสอบคุณภาพทางเคมีฟิสิกส์ของรากสลิคได้ แต่ควรเพิ่มจำนวนตัวอย่างและศึกษาในรากสลิคจากภาคอื่นๆ ให้มากยิ่งขึ้นในการศึกษาครั้งต่อไป

บทสรุป

รากสลิติคือรากของพืชที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Telosma cordata* (Burm.f.) Merr. มีลักษณะทางมหภาคเมื่อแห้งแล้วเป็นรูปร่างทรงกระบอก เมื่อตัดขวางรากพบว่ามี 3 ชั้น ด้านนอกสุดสีน้ำตาลปนเทา มีรอยนูนตามยาว ชั้นที่สองสีเหลืองอ่อน ชั้นในสุดตรงกลางสีเหลืองเข้ม แข็งและเหนียว มีกลิ่นหอมอ่อนๆ เมื่อนำมาบดเป็นผงแล้วตรวจสอบเซลล์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบเซลล์พืช 9 ชนิด ได้แก่ เซลล์ cork, parenchyma, fiber, compound starch grain, parenchyma containing starch grains, rosette aggregate crystals in parenchyma, xylem parenchyma, bordered Vessel และ crystal เมื่อตรวจสอบเอกลักษณ์ทางเคมีด้วยวิธีรังสีเอกซ์ฟลูออเรสเซนซ์ พบว่าโครมาโทแกรมของรากสลิติ แบ่งเป็น 14 ตำแหน่ง มีค่า R_f อยู่ในช่วง 3-7, 11-13, 19-21, 27-30, 34-36, 40-44, 43-47, 47-51, 53-55, 58-60, 66-69, 74-81, 83-85 และ 91-93 และคุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์คือปริมาณความชื้น ปริมาณเถ้ารวม ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด มีค่าไม่มากกว่าร้อยละ 8.5, 9.3, และ 2.3 โดยน้ำหนักตามลำดับ ส่วนปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 95 และสารสกัดด้วยน้ำ มีค่าไม่น้อยกว่าร้อยละ 9.1 และ 20.2 โดยน้ำหนักตามลำดับ สามารถนำไปเป็นข้อมูลเพื่อเป็นข้อกำหนดมาตรฐานของรากสลิติ และใช้ควบคุมคุณภาพเครื่องยารากสลิติให้มีคุณภาพดีก่อนนำไปใช้เป็นยาสมุนไพรไทยต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดร.ชยันต์ พิเชียรสุนทร ที่กรุณาช่วยตรวจสอบความถูกต้องของพืชสลิติตามหลักพฤกษศาสตร์ และขอขอบคุณผู้เก็บสมุนไพรและสวนปลูกสลิติทุกแห่งที่กรุณาให้เก็บและช่วยหารากสลิติให้การศึกษาสำเร็จไปได้ด้วยดี

ตาราง ภาพ และแผนภาพ

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไปของรากสลิแต่ละตัวอย่าง

ตัวอย่างที่	ที่มา	เดือนที่ได้ ตัวอย่าง	สถานที่ (จังหวัด)	การปลูก/ขึ้นเองตาม ธรรมชาติ
1*	ผู้เก็บสมุนไพร 1	มกราคม	ขอนแก่น	ขึ้นเองตามธรรมชาติ
2*	ผู้เก็บสมุนไพร 1	เมษายน	ขอนแก่น	ขึ้นเองตามธรรมชาติ
3	สวนปลูกสลิ 1	กรกฎาคม	นครปฐม	ปลูกในสวน
4	ผู้เก็บสมุนไพร 2	เมษายน	นครราชสีมา	ขึ้นเองตามธรรมชาติ
5	สวนปลูกสลิ 2	กรกฎาคม	ขอนแก่น	ปลูกในสวน
6	ผู้เก็บสมุนไพร 3	มิถุนายน	ระยอง	ขึ้นเองตามธรรมชาติ
7	ผู้เก็บสมุนไพร 4	กรกฎาคม	กาญจนบุรี	ขึ้นเองตามธรรมชาติ
8	สวนปลูกสลิ 3	มิถุนายน	ร้อยเอ็ด	ปลูกในสวน
9	สวนปลูกสลิ 4	กรกฎาคม	อุดรธานี	ปลูกในสวน
10	สวนปลูกสลิ 5	เมษายน	นครราชสีมา	ปลูกในสวน
11	สวนปลูกสลิ 6	สิงหาคม	ศรีสะเกษ	ปลูกในสวน
12*	ผู้เก็บสมุนไพร 1	กรกฎาคม	ขอนแก่น	ขึ้นเองตามธรรมชาติ

หมายเหตุ ตัวอย่างที่มี * คือตัวอย่างรากสลิที่แท้จริง และมาจากแหล่งเดียวกัน

ตารางที่ 2 แสดงค่า hR_f ของรากสลิด้วยวิธีรังเคลขมิวบาง

จุดที่	ค่า hR_f	ตรวจสอบด้วย		
		UV 254 (I)	UV 366 (II)	Anisaldehyde TS (III)
1	3-7	จุดทึบแสง	จุดเรืองแสงสีฟ้า	สีน้ำตาล
2	11-13	-	จุดเรืองแสงสีฟ้า	-
3	19-21	-	จุดเรืองแสงสีเขียวอ่อน	-
4	27-30	-	-	สีน้ำเงินเข้ม
5	34-36	-	-	สีน้ำเงินเข้ม
6	40-44	จุดทึบแสง	-	สีน้ำเงินเข้ม
7	43-47	จุดทึบแสง	-	สีน้ำเงินเข้ม
8	47-51	จุดทึบแสง	จุดเรืองแสงสีฟ้า	สีน้ำเงินเข้ม
9	53-55	-	จุดเรืองแสงสีฟ้า	สีน้ำเงินเข้ม
10	58-60	จุดทึบแสง	จุดเรืองแสงสีฟ้า	-
11	66-69	จุดทึบแสง	-	-
12	74-81	จุดทึบแสง	จุดเรืองแสงสีฟ้า	สีน้ำเงินเข้ม
13	83-85	จุดทึบแสง	จุดเรืองแสงสีเขียวอ่อน	สีม่วง
14	91-93	-	-	สีม่วง

หมายเหตุ อักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่แตกต่างกัน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

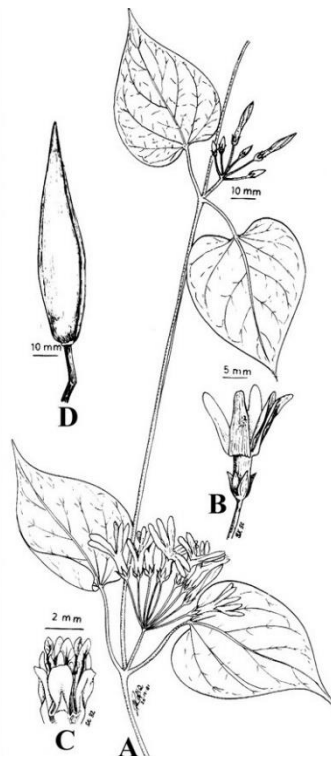
ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางฟิสิกส์-เคมีของรากสลิติ

ตัวอย่าง ที่	จังหวัดที่มา ของรากสลิติ	ค่าร้อยละ				
		ปริมาณ ความชื้น	ปริมาณเถ้า รวม (w/w)	ปริมาณเถ้าที่ไม่ ละลายในกรด (w/w)	ปริมาณสารสกัด ด้วยเอทานอล 95% (w/w)	ปริมาณสาร สกัดด้วยน้ำ
		(w/w)				(w/w)
1*	ขอนแก่น	8.44	9.39	2.35	12.11	24.98
2*	ขอนแก่น	8.36	9.12	2.10	9.52	20.75
3	นครปฐม	6.85	8.34	1.83	9.17	19.97
4	นครราชสีมา	7.79	9.39	2.40	10.68	22.83
5	ขอนแก่น	6.86	8.90	1.72	10.33	23.26
6	ระยอง	7.77	9.13	2.32	9.73	25.04
7	กาญจนบุรี	7.71	7.09	1.53	9.03	20.52
8	ร้อยเอ็ด	8.39	7.28	1.62	9.09	21.67
9	อุดรธานี	8.31	8.62	1.94	11.95	20.51
10	นครราชสีมา	7.95	8.37	1.93	10.78	22.31
11	ศรีสะเกษ	8.51	7.12	1.63	9.00	19.85
12*	ขอนแก่น	7.32	8.80	2.29	10.85	24.48
ค่าเฉลี่ย±SD		7.86±0.59	8.46±0.85	1.97±0.31	10.19±1.11	22.18±1.93
เกณฑ์ที่กำหนด		ไม่มากกว่า ร้อยละ 8.5	ไม่มากกว่า ร้อยละ 9.3	ไม่มากกว่า ร้อยละ 2.3	ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 9.1	ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 20.2

หมายเหตุ ตัวอย่างที่มี * คือตัวอย่างรากสลิติที่แท้จริง

ตารางที่ 4 แสดงค่าการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ที่ไม่เป็นไปตามค่าที่กำหนด

คุณสมบัติทาง ฟิสิกส์-เคมี	เกณฑ์ที่กำหนด % (w/w)	ค่าที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ กำหนด		เบี่ยงเบนจาก เกณฑ์ที่กำหนด (%)
		ตัวอย่างที่	ค่าที่วิเคราะห์ได้	
			% (w/w)	
ปริมาณความชื้น	ไม่มากกว่า 8.5	11	8.51	0.11
ปริมาณเถ้ารวม	ไม่มากกว่า 9.3	1 และ 4	9.39 และ 9.39	0.97 และ 0.97
ปริมาณเถ้าที่ไม่ละลายในกรด	ไม่มากกว่า 2.3	1 และ 4	2.35 และ 2.40	2.17 และ 4.35
ปริมาณสารสกัดด้วยเอทานอล	ไม่น้อยกว่า 9.1	7 และ 11	9.03 และ 9.00	0.76 และ 1.10
ปริมาณสารสกัดด้วยน้ำ	ไม่น้อยกว่า 20.2	3 และ 11	19.97 และ 19.85	0.15 และ 0.75



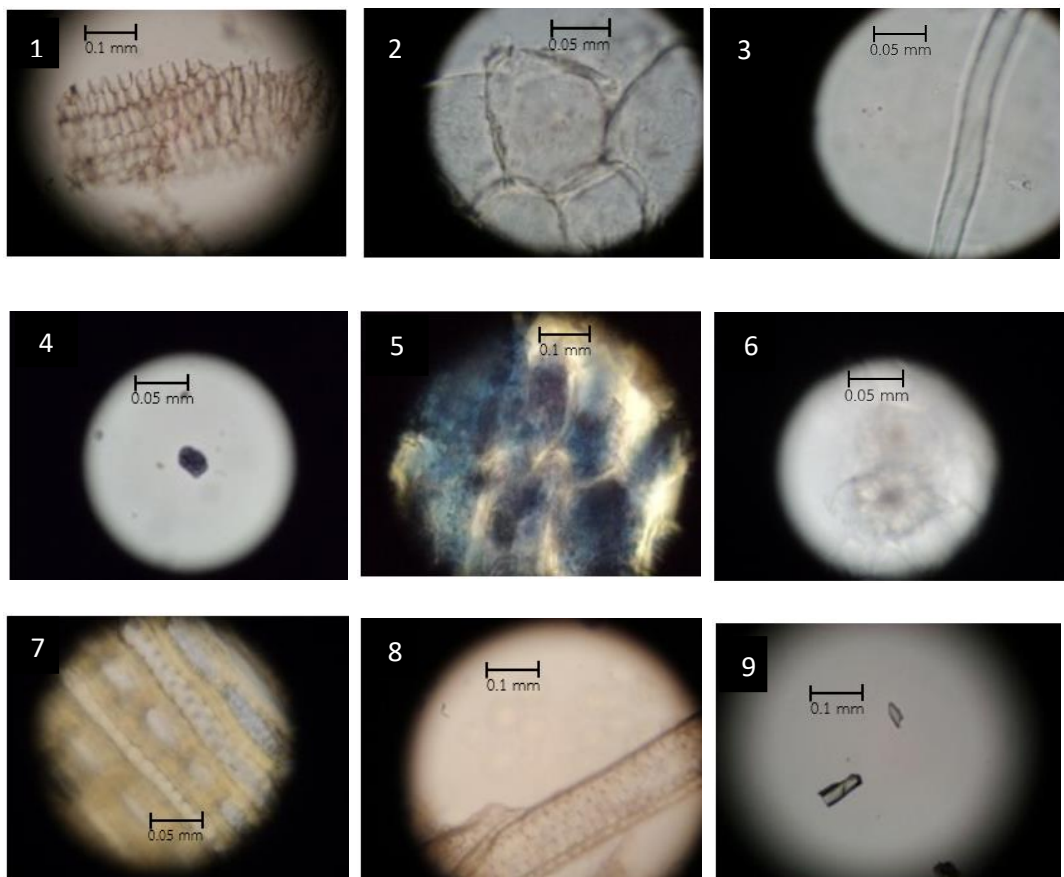
ภาพที่ 1 ภาพวาดโดย M. Rafiq แสดงส่วนประกอบต่างๆของสลิค ดังนี้ A) กิ่งที่ประกอบด้วยใบและดอก B) ดอก C) เส้นใยและกระบังรอบ D) ผล ⁽¹⁴⁾



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะพืชสลิคตัวอย่างที่ 1 (ตัวอย่างที่แท้จริง) เก็บจากแหล่งธรรมชาติจากจังหวัดขอนแก่น ดังนี้
1) ใบและดอก 2) รากสด

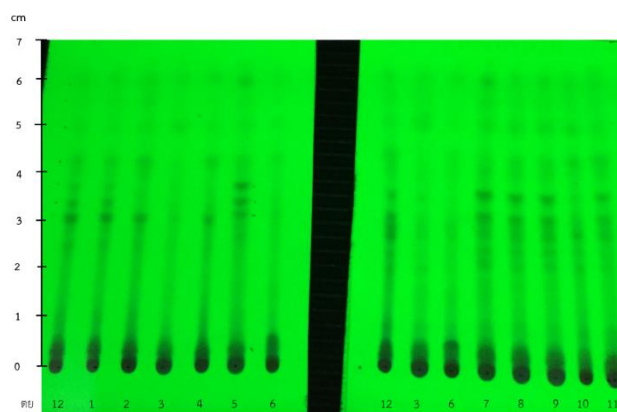


ภาพที่ 3 แสดงลักษณะทางมหภาคของรากสลิตแห้งตัวอย่างที่ 1 (ตัวอย่างที่แท้จริง) เก็บจากแหล่งธรรมชาติจาก จังหวัดขอนแก่น

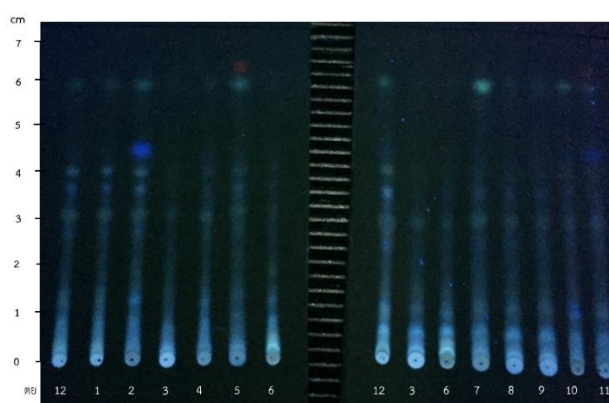


ภาพที่ 4 แสดงลักษณะเซลล์พืชที่พบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของผงรากสลิตทั้ง 12 ตัวอย่าง

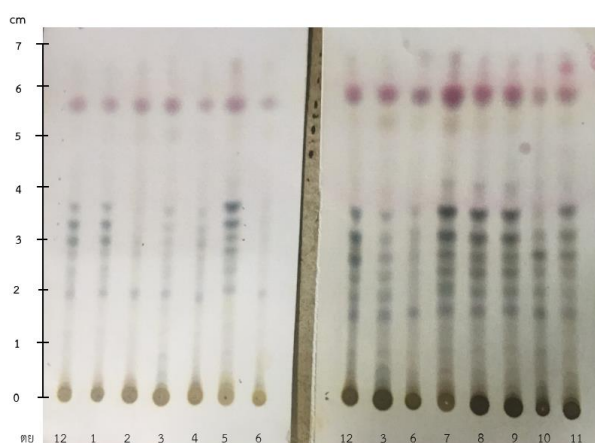
- | | | |
|--|---------------------------------------|---------|
| 1 Cork | 2 Parenchyma | 3 Fiber |
| 4 Compound starch grain | 5 Parenchyma containing starch grains | |
| 6 Rosette aggregate crystals in parenchyma | 7 Xylem parenchyma | |
| 8 Bordered vessel | 9 Crystal | |



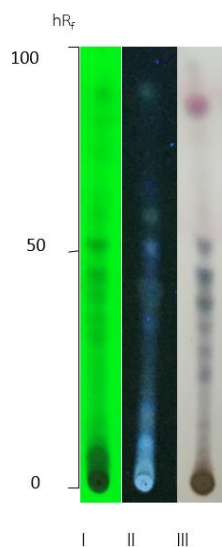
ภาพที่ 5ก แสดงโครมาโทแกรมของสารสกัดรากสลิคที่ตรวจสอบภายใต้แสง UV ความยาวคลื่น 254 nm



ภาพที่ 5ข แสดงโครมาโทแกรมของสารสกัดรากสลิคที่ตรวจสอบภายใต้แสง UV ความยาวคลื่น 366 nm



ภาพที่ 5ค แสดงโครมาโทแกรมของสารสกัดรากสลิคที่ตรวจสอบด้วยการพ่นด้วยสารละลายแอนนิซิลดีไฮด์ในกรดกำมะถัน แล้วอบที่ 110°C



ภาพที่ 5ง แสดงโครมาโทแกรมของสารสกัดรากสลิด เปรียบเทียบการตรวจสอบ 3 วิธี

หมายเหตุ I หมายถึง การตรวจสอบภายใต้แสงแสงอัลตราไวโอเล็ต ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร

II หมายถึง การตรวจสอบภายใต้แสงแสงอัลตราไวโอเล็ต ความยาวคลื่น 366 นาโนเมตร

III หมายถึง การตรวจสอบด้วยการพ่นด้วยสารละลายแอนนิซัลดีไฮด์ในกรดกำมะถัน แล้วอบที่อุณหภูมิ

110 องศาเซลเซียส

เอกสารอ้างอิง

1. เกศศิริพันธ์ แสงมณี และปริยานุช จุลกะ. (2553). อิทธิพลของระยะปลูกและเวลาเก็บเกี่ยวต่อผลผลิตและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของผักขจร. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. ปีที่ 41 (3/1,Suppl.), 137-140
2. Arai T, Hashimoto S, and Furukawa K. (1993). Volatile components of *Telosma cordata* Merrill flowers. *Flavour Fragr J.* 8(4), 221-223
3. นิจศิริ เรื่องรังษีและธวัชชัย มังคละคุปต์. (2547). หนังสือสมุนไพรไทย เล่ม 1 กรุงเทพฯ : พี เฮลท์ตี้.
4. วุฒิ วุฒิธรรมเวช. (2546). ย่อเภสัชกรรมไทยและสรรพคุณสมุนไพร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ศิลป์สยามบรรณกิจและการพิมพ์.
5. สถาบันภาษาไทย กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). ตำราแพทย์ศาสตร์สงเคราะห์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
6. บำเรอราชแพทย์ (ผู้รวบรวม). (2375). ตำรายาศิลาจารึกวัดพระเชตุพนวิมลมังคลาราม(วัดโพธิ์). พระนคร.
7. ชยันต์ พิเชียรสุนทร แม้นมาส ขวลิตและ วิเชียร จีรวงส์. (2558). คำอธิบายตำราพระโอสถพระนารายณ์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อมรินทร์.
8. T.K.Lim. (2013). *Edible Medicinal And Non-Medicinal Plants: Volume 7, Flowers.* New York : Springer Science & Business Media.
9. นันทวัน บุญยะประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญพร (บรรณาธิการ). (2539). สมุนไพรไม้พื้นบ้าน(4). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ประชาชน.
10. ชยันต์ พิเชียรสุนทร ศุภชัย ดิยวรรณันท์ และวิเชียร จีรวงส์. (2556). คู่มือเภสัชกรรมแผนไทยเล่ม 6 เภสัชกรรมไทย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์อมรินทร์.
11. Department of Medical Science, Ministry of Public Health. (2017). *THAI HERBAL PHARMACOPOEIA 2017.* Bangkok: The Agricultural Co-operative Federation of Thailand Ltd.
12. ฐานข้อมูลตัวอย่างพรรณไม้แห้ง องค์การสวนพฤกษศาสตร์ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2013). *Telosma cordata* (Burm. f.) Merr. สืบค้นเมื่อ 19 กันยายน 2564. จาก <http://www.qsbgs.org>
13. นพมาศ สุนทรเจริญนนท์ อุทัย โสธนะพันธุ์ และประไพ วงศ์สินมั่นคง. (2554). ทีแอลซี : วิธีอย่างง่ายในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องยาไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : คอนเซ็ปต์เมดิคัล.
14. Flora of Pakistan (1912) *Telosma cordata* (Burm.f.) Merr. cite September 19, 2021. from: <http://www.efloras.org>