



หน่วยกิตการศึกษาต่อเนื่องสำหรับ

ผู้ประกอบการวิชาชีพเภสัชกรรม

เรื่อง: อัญชัน (*Clitoria ternatea* L.)

จำนวน: หน่วยกิตการศึกษาต่อเนื่อง

รหัส: 1013-1-000-004-08-2567

วันที่รับรอง: 1 สิงหาคม 2567

วันที่หมดอายุ: 31 กรกฎาคม 2568

เรียบเรียงโดย: ผศ. ดร. ภญ.อรัญญา จุติวิบูลย์สุข

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

## บทคัดย่อ

อัญชัน (*Clitoria ternatea* Linn.) เป็นไม้ล้มลุกพุ่มเลื้อยที่อยู่ในวงศ์ Fabaceae เป็นหนึ่งในพืชสมุนไพรที่มีศักยภาพสูงในทางเศรษฐกิจ โดยกรมวิชาการเกษตรได้เห็นความสำคัญจึงมีการส่งเสริมและพัฒนาให้เป็นสินค้าเกษตรชีวภาพ ภายใต้กิจกรรมการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สมุนไพร ปี 2566 โดยสายพันธุ์อัญชันที่ทางกรมวิชาการเกษตรแนะนำให้กับเกษตรกรเพื่อนำไปปลูกเป็นพันธุ์ "เทพรัตน์ไพลิน 63" เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่มีระยะเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิตสั้น ให้ดอกที่มีขนาดใหญ่ และกลีบดอกมีสีน้ำเงินเข้ม เนื่องจากมีปริมาณสารแอนโทไซยานินรวมสูง จากรายงานวิจัยที่ทำการศึกษเกี่ยวกับองค์ประกอบทางเคมีในดอกอัญชัน แสดงให้เห็นว่าสารสีน้ำเงินที่พบในกลีบดอกอัญชันเป็นสารที่มีโครงสร้างจัดอยู่ในกลุ่มแอนโทไซยานิน โดยมีโครงสร้าง 2 รูปแบบคือ non-acylated delphinidin glucosides และ acylated delphinidin glucosides ซึ่งสารแอนโทไซยานินเหล่านี้เป็นสารที่สามารถเกิดการเปลี่ยนสีได้ตามค่าความเป็นกรด-ด่างที่เปลี่ยนไป เนื่องจากที่สภาวะความเป็นกรด-ด่างที่ต่างกันจะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างเคมีของสารแอนโทไซยานิน โดยการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงที่สามารถผันกลับได้ ทั้งนี้ความคงตัวของสารแอนโทไซยานินที่เป็นองค์ประกอบในกลีบดอกอัญชันขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง และชนิดของตัวทำละลาย ดังนั้นควรทำการเก็บสารสกัดดอกอัญชันในสภาวะที่เหมาะสมเพื่อให้ปริมาณสารแอนโทไซยานินรวมยังคงอยู่ในปริมาณสูงได้นาน สำหรับฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของสารสกัดจากดอกอัญชันมีรายงานวิจัยที่ทำการศึกษาไว้หลายด้าน เช่น ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระต้านเชื้อแบคทีเรีย ลดระดับน้ำตาลในเลือด ด้านการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด กระตุ้นการงอกของเส้นผมและเส้นขน ตลอดจนกระตุ้นการสร้างเม็ดสีเมลานิน ข้อมูลจากงานวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าดอกอัญชันมีศักยภาพมากพอที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการส่งเสริมสุขภาพได้ โดยอาจทำการพัฒนาต่อยอดมาใช้ประโยชน์ในด้านการสนับสนุนการดูแลสุขภาพของทุกเพศทุกวัย ทั้งในรูปแบบผลิตภัณฑ์อาหารเสริมหรือผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับบำรุงผิวหรือเส้นผม

## วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาบทความนี้แล้ว ผู้อ่านได้รับความรู้เกี่ยวกับลักษณะทางพฤกษศาสตร์ สารพฤกษเคมี ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา และประโยชน์ของอัญชันในด้านการสนับสนุนการดูแลสุขภาพ

**คำสำคัญ:** อัญชัน แอนโทไซยานิน อนุมูลอิสระ เมลานิน เส้นผม

## บทนำ

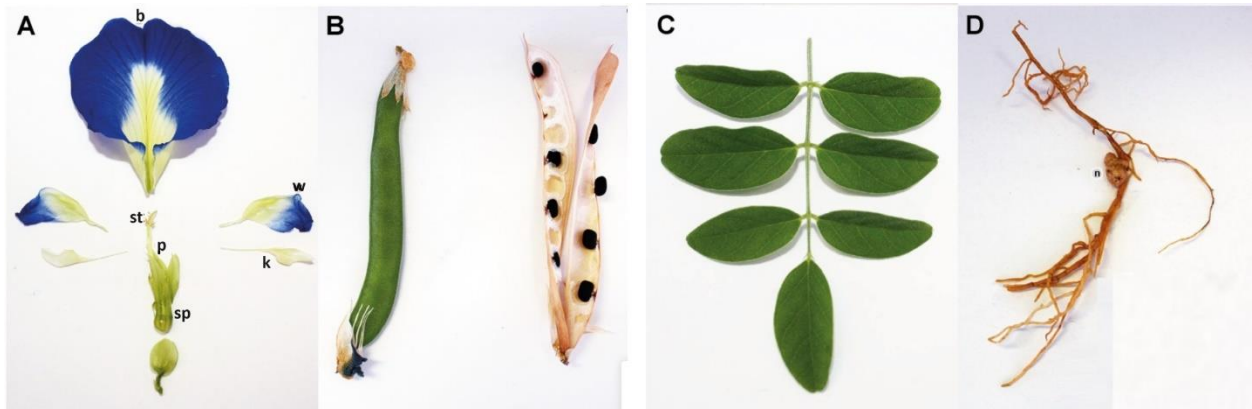
อัญชัน (butterfly pea) เป็นพืชล้มลุกพุ่มเลื้อยในวงศ์ Fabaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Clitoria ternatea* Linn. อัญชันเป็นพืชที่ได้รับการส่งเสริมและพัฒนาให้เป็นสินค้าเกษตรชีวภาพ จากกรมวิชาการเกษตรในกิจกรรมการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สมุนไพร ปี 2566 โดยอัญชันพันธุ์ “เทพรัตน์ไพลิน 63” เป็นพันธุ์ที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้เกษตรกรปลูก เนื่องจากอัญชันพันธุ์นี้เป็นพันธุ์ที่ให้ดอกขนาดใหญ่ กลีบดอกมีสีน้ำเงินเข้ม และมีปริมาณสารแอนโทไซยานินรวมสูง จากงานวิจัยต่าง ๆ ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบทางเคมีในดอกอัญชัน พบว่าสารสีน้ำเงินที่เป็นองค์ประกอบในกลีบดอกอัญชันเป็นสารในกลุ่มแอนโทไซยานิน ซึ่งสารแอนโทไซยานินนี้เป็นสารที่มีสีเปลี่ยนแปลงได้ตามค่าความเป็นกรด-ด่างที่เปลี่ยนไป ทั้งนี้เนื่องจากที่สภาวะความเป็นกรด-ด่างที่ต่างกันสารแอนโทไซยานินจะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างเคมี ซึ่งการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงที่สามารถผันกลับได้ โดยบทความนี้จะกล่าวถึงโครงสร้างเคมีของสารแอนโทไซยานินในดอกอัญชันเมื่ออยู่ในสภาวะความเป็นกรด-ด่างจาก pH 0.5-13 นอกจากนี้บทความยังกล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อความคงตัวของสารแอนโทไซยานินที่เป็นองค์ประกอบในดอกอัญชันเพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการกำหนดสภาวะที่เหมาะสมในการเก็บสารสกัดดอกอัญชัน และกล่าวถึงฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของสารสกัดจากดอกอัญชัน ซึ่งมีรายงานวิจัยที่ทำการศึกษาไว้หลากหลายด้าน เช่น ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ต้านเชื้อแบคทีเรีย ลดระดับน้ำตาลในเลือด ต้านการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด กระตุ้นการงอกของเส้นผมและเส้นขน กระตุ้นการสร้างเม็ดสีเมลานิน

## ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของอัญชัน

อัญชันมีชื่อสามัญว่า Butterfly Pea หรือ Blue Pea มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Clitoria ternatea* Linn. เป็นพืชที่ถูกจัดไว้ในวงศ์ Fabaceae ซึ่งเป็นวงศ์ถั่ว กลุ่มถั่วฝักเมล็ดกลม ชื่อเรียกอื่นๆ ของอัญชัน เช่น แดงชัน เอื้องชัน เอื้องจัน อัญชันมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์เป็นไม้ล้มลุกพุ่มเลื้อย ยาวประมาณ 4 – 5 เมตร ลำต้นมีเนื้อแข็ง แตกกิ่งก้านสาขาได้มาก ลำต้นอาจมีขนละเอียดปกคลุมหรือเกลี้ยงไม่มีขน ใบเป็นใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ชั้นเดียว การเรียงตัวของใบย่อยเป็นแบบเรียงสลับ มี 5 – 7 ใบย่อย ก้านใบยาว 3 – 7 เซนติเมตร แผ่นใบมีลักษณะบาง กว้าง 1 – 3 เซนติเมตร ยาว 2 – 5 เซนติเมตร ทรงใบรูปใบหอก ปลายใบแหลม โคนใบโค้งมน ขอบใบเรียบ ผิวใบด้านบนเกลี้ยง ด้านล่างมีขนละเอียดปกคลุม ดอกเป็นดอกเดี่ยวออกตามซอกใบ 1 – 2 ดอก ทรงรูปดอกถั่ว มี 5 กลีบ กลีบขนาดใหญ่ 1 กลีบ มีลักษณะย่นบาง ขอบมน ตรงกลางกลีบมีแถบสีเหลืองขาว กลีบข้างมี 2 กลีบ รูปไข่ กลีบแกมรูปขอบขนาน และกลีบล่างมี 2 กลีบ รูปรี กลีบดอกมีทั้งที่เป็นดอกชั้นเดียวหรือกลีบดอกซ้อน มีสีขาว ชมพู หรือน้ำเงิน กลีบเลี้ยงสีเขียวโคนติดกัน ปลายกลีบแยกเป็น 5 แฉก เกสรเพศผู้มี 10 อัน อยู่ติดกันแบบ 2 กลุ่ม (9 และ 1) ก้านเกสรเพศเมียเรียวยาว รังไข่รูปทรงกระบอก ยาวประมาณ 5 มิลลิเมตร ผลเป็นฝักคล้ายดาบ กว้าง 1 เซนติเมตร ยาว 6 – 13 เซนติเมตร ขอบและปลายฝักอาจเกลี้ยงหรือมีขนละเอียด ผลอ่อนมีสีเขียว เมื่อแก่มีสีน้ำตาลอ่อน แตกเป็น 2 ฝา เมล็ดรูปไต 5 – 10 เมล็ด เมื่อแก่มีสีน้ำตาลหรือเกือบดำ (รูปที่ 1)<sup>1,2</sup>

อัญชันเป็นพืชสมุนไพรที่กรมวิชาการเกษตรส่งเสริมและพัฒนาให้เป็นสินค้าเกษตรชีวภาพ ในกิจกรรมการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สมุนไพร ปี 2566 โดยพันธุ์ที่แนะนำให้เกษตรกรปลูก คือ “เทพรัตน์ไพลิน 63” (รูปที่ 2) ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีลักษณะดอก รูปประฆัง กลีบดอกสีน้ำเงินเข้ม (blue group N95 A) ขนาดดอกยาว 5.3 เซนติเมตร กว้าง 3.78 เซนติเมตร ความยาวก้านดอก 0.38 เซนติเมตร จำนวนกลีบดอกมี 5 กลีบ ซ้อน

เวียน กลีบดอกชั้นนอกรูปไข่กลับ ยาว 4.94 เซนติเมตร กว้าง 3.36 เซนติเมตร ผลเป็นฝักรูปขอบขนาน คล้ายแถบ ฝักสีน้ำตาลซีด ขนาดฝักยาว 9.78 เซนติเมตร กว้าง 1.10 เซนติเมตร เมล็ดรูปขอบขนาน ผิวเปลือกเมล็ดมีรอยเว้า สีน้ำตาลเกือบดำ เปลือกเมล็ดมีลาย จำนวนเมล็ดต่อฝัก 5 - 8 เมล็ด น้ำหนัก 100 เมล็ด เท่ากับ 7.0 กรัม ลักษณะเด่นของอัญชันพันธุ์เทพรัตน์ไพลิน 63 คือ สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรกได้เร็วกว่าพันธุ์ปลูกทั่วไป 6 วัน ผลผลิตดอกสดเฉลี่ยต่อไร่ 2,122 กิโลกรัม และมีปริมาณสารแอนโทไซยานินรวมสูงกว่าพันธุ์ปลูกทั่วไป 1.5 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักกลีบดอกสด 100 กรัม ทั้งนี้ไม่ควรปลูกในพื้นที่น้ำท่วมขัง ในกรณีปลูกเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์และรักษาคุณภาพเมล็ดพันธุ์ควรทำการปลูกห่างจากบริเวณที่มีการปลูกพันธุ์อื่น เพื่อให้ได้เมล็ดตรงตามพันธุ์<sup>3</sup>



รูปที่ 1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของอัญชัน<sup>4</sup> A. ดอก ประกอบด้วยเกสรเพศผู้ (st) เกสรเพศเมีย (p) กลีบเลี้ยง (sp) กลีบดอกขนาดใหญ่ 1 กลีบ (b) กลีบดอกข้าง 2 กลีบ (w) และกลีบดอกล่าง 2 กลีบ (k) B. ฝักอ่อน และฝักแก่ C. ใบ D. ราก

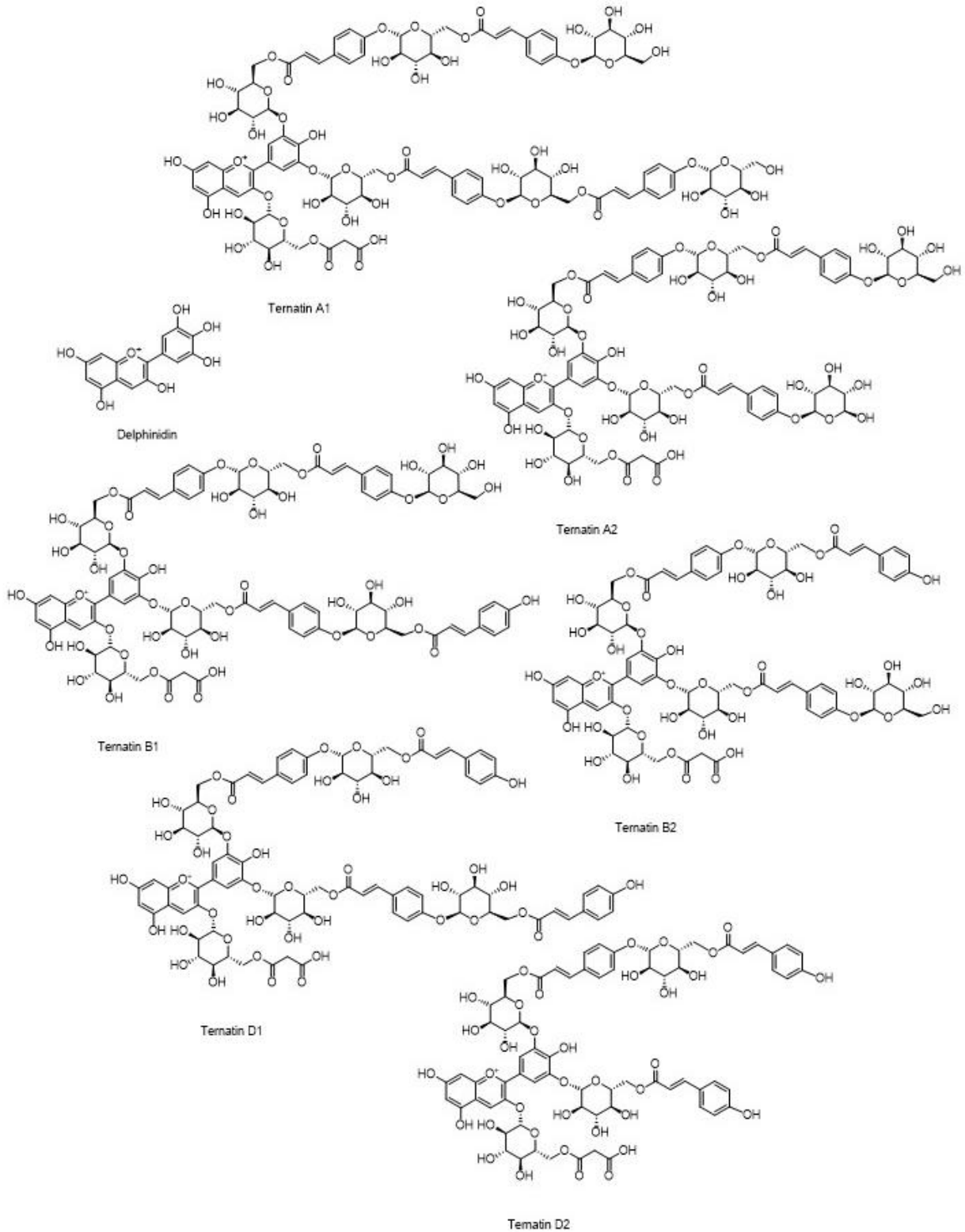


รูปที่ 2 อัญชันพันธุ์เทพรัตน์ไพลิน 63<sup>3</sup>

### สารพฤกษเคมีในดอกอัญชัน

สารสีน้ำเงินที่พบเป็นองค์ประกอบในกลีบดอกอัญชันเป็นสารในกลุ่มแอนโทไซยานิน มีโครงสร้างทั้งที่เป็น non-acylated delphinidin glucosides ได้แก่ delphinidin 3-O- $\beta$ -D-glucoside, 3'-methoxy-delphinidine-3-O- $\beta$ -

D-glucoside, delphinidin-3,5-diglucoside และ acylated delphinidin glucosides ที่มีชื่อว่า ternatins โดยพบว่ามี ternatins อยู่ 6 ชนิด เป็นสารหลักในกลีบดอกอัญชัน ได้แก่ ternatin A1, A2, B1, B2, D1 และ D2 (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 สารพฤษเคมีที่พบในดอกอัญชัน

นอกจากนี้ยังพบสารที่เป็นอนุพันธ์กลัยโคไซด์ของ flavonol หลายชนิด เช่น kaempferol, quercetin และ myricetin<sup>5,6</sup>

สารกลุ่มแอนโทไซยานินที่สกัดได้จากดอกอัญชันเมื่ออยู่ในสภาวะที่มีความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่ต่างกันจะเกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเคมีขึ้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่เกิดขึ้นนี้เป็นการเปลี่ยนที่ไม่ถาวรสามารถผันกลับได้ตามสภาวะความเป็นกรด-ด่างที่เปลี่ยนไป การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสารแอนโทไซยานินมีผลทำให้คุณสมบัติการดูดกลืนแสงของสารเปลี่ยนไปด้วย โดยพบว่าความยาวคลื่นที่สารให้ค่าการดูดกลืนแสงได้สูงสุด (maximum wavelength,  $\lambda_{\max}$ ) มีค่าเปลี่ยนไปและส่งผลให้สารมีสีที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 สีของสารสกัดดอกอัญชันที่อยู่ในสภาวะความเป็นกรด-ด่างต่าง ๆ<sup>7</sup>

ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	สีของสารสกัดดอกอัญชัน	ความยาวคลื่นที่ให้ค่าการดูดกลืนแสงสูงสุด ( $\lambda_{\max}$ )
0.5		548 นาโนเมตร
1		548 นาโนเมตร
2		548 นาโนเมตร
3		548 นาโนเมตร
4		531 (shoulder peak), 570 และ 622 นาโนเมตร
5		531 (shoulder peak), 576 และ 622 นาโนเมตร
6		531 (shoulder peak), 576 และ 622 นาโนเมตร
7		531 (shoulder peak), 576 และ 622 นาโนเมตร
8		531 (shoulder peak), 576 และ 622 นาโนเมตร
9		628 นาโนเมตร
10		628 นาโนเมตร
11		275-300 และ 560-620 นาโนเมตร (broader band)
12		275-300 และ 560-620 นาโนเมตร (broader band)
13		275-300 และ 560-620 นาโนเมตร (broader band)

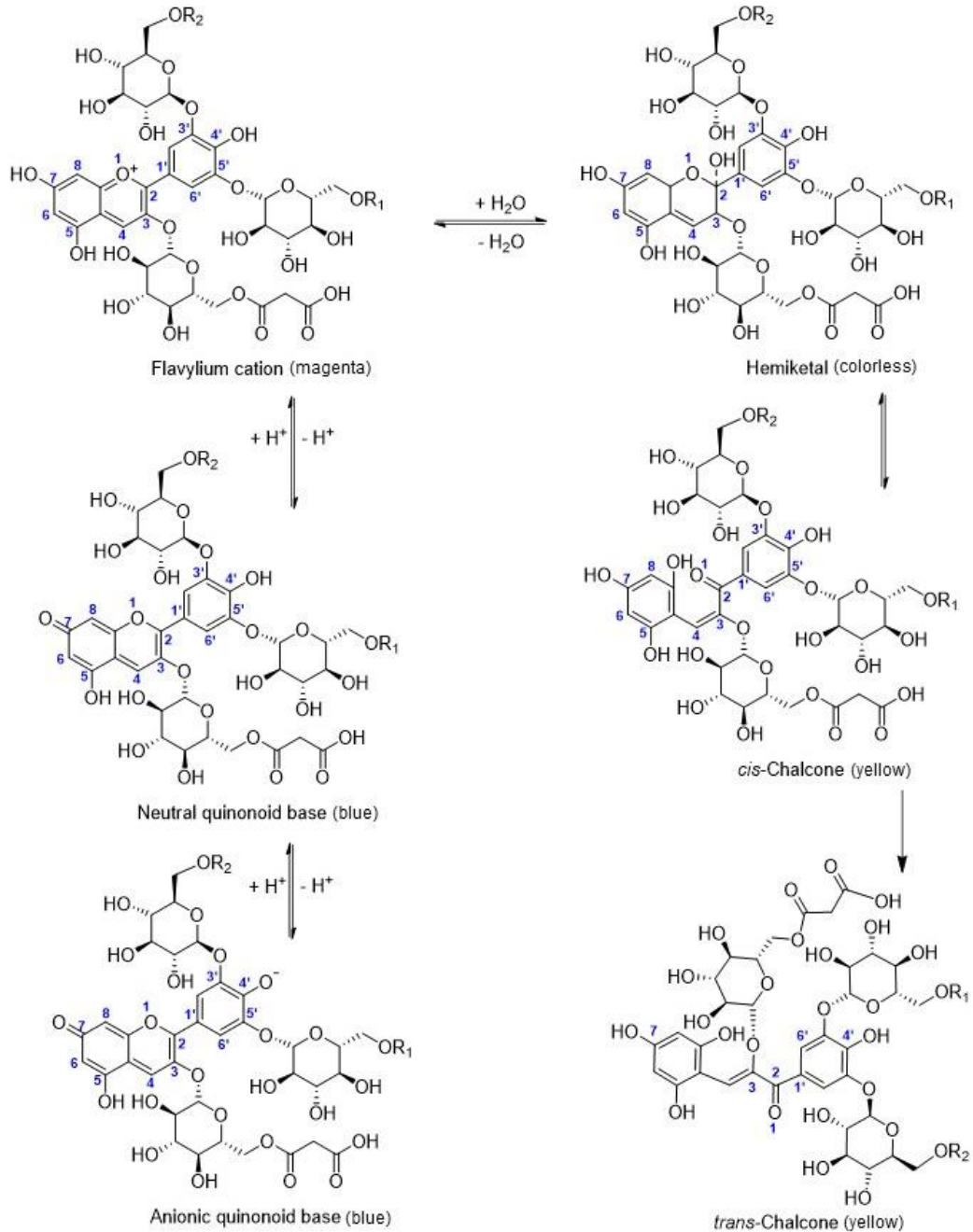
ในสภาวะที่มีความเป็นกรด (pH < 3) สารแอนโทไซยานินในดอกอัญชันจะมีโครงสร้างอยู่ในรูป flavylium cation ซึ่งมีประจุบวก โดยมีค่า  $\lambda_{\max}$  เท่ากับ 548 นาโนเมตร และมองเห็นเป็นสีม่วงแดง (magenta) เมื่ออยู่ในสภาวะที่มีค่า pH เพิ่มขึ้นจะเกิดการเปลี่ยนโครงสร้างไปได้สองรูปแบบ รูปแบบแรกเป็นการสูญเสียโปรตอนออกจากโครงสร้าง (deprotonation) โดยเกิดเมื่ออยู่ในสภาวะ pH 4 - 8 จะมีการสูญเสียโปรตอนออกจากโครงสร้าง 1 อะตอม ที่หมู่ไฮดรอกซิลตรงตำแหน่งคาร์บอน 7 (C7-OH) และได้เป็นโครงสร้างที่ไม่มีประจุอยู่ในรูป neutral quinonoid base มองเห็นเป็นสีน้ำเงิน (blue) โดยมีค่า  $\lambda_{\max}$  เท่ากับ 576 นาโนเมตร จากนั้นจะมีการสูญเสียโปรตอนออกจากโครงสร้างเพิ่มอีก 1 อะตอม ที่หมู่ไฮดรอกซิลตรงตำแหน่งคาร์บอน 4' (C4'-OH) ทำให้โครงสร้างมี

ประจุลบอยู่ในรูป anionic quinonoid base มองเห็นเป็นสีน้ำเงิน (blue) มีค่า  $\lambda_{\max}$  เท่ากับ 622 นาโนเมตร โดยพบว่าเมื่ออยู่ในสภาวะที่มีความเป็นด่างเพิ่มมากขึ้น (pH 9 - 10) โครงสร้างในรูป neutral quinonoid base ซึ่งเป็นโครงสร้างที่ไม่มีประจุจะมีจำนวนลดลงอย่างเห็นได้ชัด สำหรับรูปแบบที่สองซึ่งเกิดขึ้นในสภาวะที่มี pH 4 - 5 จะมีการเปลี่ยนโครงสร้างโดยเกิดปฏิกิริยาการเติมน้ำ (hydration) ให้แก่โครงสร้างที่คาร์บอนตำแหน่ง 2 (C2) ได้เป็นโครงสร้าง hemiketal ซึ่งเป็นโครงสร้างที่ไม่มีสี และเมื่ออยู่ในสภาวะต่าง (pH > 8) โครงสร้าง hemiketal จะเกิดการเปลี่ยนแปลงต่อเป็น chalcone ซึ่งมองเห็นเป็นสีเหลือง โดยเมื่อความเป็นด่างเพิ่มขึ้นจาก pH 8 ไปจนถึง pH 13 จะพบว่าสารมีค่าการดูดกลืนแสงมากขึ้นในช่วงความยาวคลื่น 380 - 400 นาโนเมตร เนื่องจากสารส่วนใหญ่มีการเปลี่ยนโครงสร้างไปเป็น chalcone นั้นเอง นอกจากนี้ยังพบว่าโครงสร้าง chalcone ที่เกิดขึ้นมีได้ 2 แบบ คือ *cis*-chalcone และ *trans*-chalcone ซึ่งเป็นไอโซเมอร์กัน โดยโครงสร้าง *cis*-chalcone เป็นโครงสร้างที่สามารถผันกลับได้เมื่อ pH มีค่าลดลง แต่เมื่อมีการเปลี่ยนโครงสร้างจากรูปแบบ *cis*- ไปเป็น *trans*-chalcone แล้ว พบว่าโครงสร้างจะไม่สามารถผันกลับได้อีก ดังนั้นเมื่ออยู่ในสภาวะที่มี pH สูงมากจนโครงสร้างถูกเปลี่ยนเป็น *trans*-chalcone ซึ่งมีสีเหลืองแล้ว การปรับ pH ให้เป็นกรดเพื่อให้สารเปลี่ยนโครงสร้างกลับมาเป็นสีน้ำเงินหรือสีม่วงแดงจะไม่สามารถทำได้อีกต่อไป<sup>7,8</sup> (รูปที่ 4)

#### ปัจจัยที่มีผลต่อความคงตัวของสารสกัดดอกอัญชัน

มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อความคงตัวของสารแอนโทไซยานินที่เป็นองค์ประกอบทางเคมีสำคัญในดอกอัญชัน ซึ่งข้อมูลจากงานวิจัยเหล่านี้สามารถนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการจัดเก็บสารสกัดดอกอัญชันให้มีความคงสภาพได้นาน ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ตัวทำละลาย

- อุณหภูมิเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อความคงตัวของสารแอนโทไซยานินในดอกอัญชัน เมื่อเก็บสารสกัดดอกอัญชันในสภาวะที่มีอุณหภูมิต่างกัน ได้แก่ ที่อุณหภูมิ 4, 25, 37 และ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลานานประมาณ 2 เดือน พบว่าสภาวะการเก็บที่อุณหภูมิต่ำ (4 องศาเซลเซียส) สารแอนโทไซยานินในสารสกัดดอกอัญชันมีความคงตัวดีกว่าที่อุณหภูมิสูง (50 องศาเซลเซียส)
- ความเป็นกรด-ด่างเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อความคงตัวของสารแอนโทไซยานินในดอกอัญชัน โดยพบว่าในสภาวะที่มีความเป็นกลาง (pH 7) เป็นสภาวะที่สารแอนโทไซยานินในดอกอัญชันมีความคงตัวดีที่สุด สำหรับในสภาวะที่มีความเป็นด่างสูง (pH > 8) เป็นสภาวะที่สารแอนโทไซยานินในดอกอัญชันเกิดการสลายตัวขึ้น จึงควรหลีกเลี่ยงการเก็บสารสกัดดอกอัญชันในสภาวะที่เป็นด่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ pH 9 - 13 สารแอนโทไซยานินจะเปลี่ยนไปอยู่ในรูปของ *cis*- และ *trans*-chalcones ซึ่ง *trans*-chalcones เป็นรูปแบบของโครงสร้างที่ไม่สามารถผันกลับได้อีกต่อไป<sup>7,8</sup>
- ตัวทำละลายที่ใช้เป็นอีกปัจจัยที่มีผลต่อความคงตัวของสารแอนโทไซยานินในดอกอัญชัน เมื่อใช้ตัวทำละลายที่มีความเป็นขั้วแตกต่างกัน ได้แก่ น้ำ เมทานอล เอทานอล และอะซีโตน พบว่าในช่วง 7 วันแรกของการศึกษา สารสกัดดอกอัญชันที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายจะมีความคงตัวมากที่สุด (ปริมาณสารแอนโทไซยานินเหลืออยู่มากกว่า 90%) รองลงมาเป็นเมทานอล เอทานอล และอะซีโตนเป็นตัวทำละลายที่ทำให้สารสกัดดอกอัญชันมีความคงตัวต่ำสุด (ปริมาณสารแอนโทไซยานินเหลืออยู่ประมาณ 80%) แสดงว่า



รูปที่ 4 โครงสร้างของสารแอนโทไซยานินในดอกอัญชันที่ pH ต่างๆ

ในช่วงแรกสารแอนโทไซยานินมีความคงตัวในตัวทำละลายที่มีความเป็นขี้สูง แต่เมื่อเวลาผ่านไป สารสกัดดอกอัญชันที่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลายเกิดการสลายตัวของสารสำคัญเร็วกว่าตัวทำละลายชนิดอื่น จึงทำให้สารสกัดดอกอัญชันมีความคงตัวต่ำสุด โดยมีค่าครึ่งชีวิต (half-life) อยู่ที่ 7.26 วัน และสารแอนโทไซยานินสลายตัวเกือบหมดภายใน 15 วัน เมื่อสารสกัดถูกเก็บในสภาวะที่สัมผัสกับอากาศ แต่ในสภาวะที่ไม่สัมผัสอากาศสารแอนโทไซยานินสลายตัวหมดในวันที่ 35 ของการศึกษา รองลงมาเป็น



เมทานอล (ค่าครึ่งชีวิตประมาณ 13 วัน) เอทานอล (ค่าครึ่งชีวิตประมาณ 14 วัน) และอะซีโตนเป็นตัวทำละลายที่ทำให้สารสกัดดอกอัญชันมีความคงตัวมากที่สุด (ค่าครึ่งชีวิตประมาณ 38-41 วัน) โดยพบว่าการเก็บในสภาวะที่สารสกัดสัมผัสกับอากาศไม่แตกต่างจากการเก็บในสภาวะที่ไม่สัมผัสอากาศสำหรับเมทานอล เอทานอล และอะซีโตน<sup>9</sup>

### ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของดอกอัญชัน

การศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของสารสกัดจากดอกอัญชัน พบว่าสารสกัดดอกอัญชันซึ่งมีองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญเป็นกลุ่มสารแอนโทไซยานินมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาหลายด้าน ดังนี้

- ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ สารสกัดน้ำของดอกอัญชันที่ความเข้มข้น 400 กรัม/มิลลิลิตร สามารถยับยั้งการลดลงของ glutathione ในเลือดที่ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดออกซิเดชัน ลดการเกิด membrane lipid peroxidation และลดการสร้าง protein carbonyl group ซึ่งบ่งบอกถึงความสามารถในการต้านการเกิดออกซิเดชันได้<sup>10</sup> สำหรับการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในชาดอกอัญชัน พบว่าชาดอกอัญชันมีฤทธิ์ต้านอนุมูล 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH)<sup>11</sup>
- ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย สารสกัดเอทานอลจากดอกอัญชันมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Bacillus subtilis* โดยมีค่าการยับยั้ง (clear zone) เท่ากับ 11 มิลลิเมตร<sup>12</sup>
- ฤทธิ์ต้านการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด การศึกษาฤทธิ์ต้านการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดกระต่ายในหลอดทดลองที่ถูกเหนี่ยวนำโดย collagen และ adenosine diphosphate โดยทำการทดสอบกับสาร ternatins พบว่า ternatin D1 ซึ่งเป็นสารแอนโทไซยานินในดอกอัญชันมีคุณสมบัติยับยั้งการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือดได้<sup>13</sup>
- ฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือด การให้สารสกัดเอทานอลจากดอกอัญชันขนาด 400 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ในหนูทดลองเป็นเวลา 3 สัปดาห์ พบว่ามีผลลดระดับน้ำตาลในเลือดของหนูทดลองได้ โดยมีกลไกการออกฤทธิ์กีดการทำงานของเอนไซม์  $\beta$ -galactosidase และ  $\alpha$ -glucosidase<sup>14</sup> นอกจากนี้สารสกัดน้ำจากดอกอัญชันที่ให้ขนาด 100 - 400 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ในหนูทดลองนาน 14 - 84 วัน มีผลลดระดับน้ำตาลในเลือด และลดระดับเอนไซม์ glucose-6-phosphatase ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยน glucose-6-phosphate เป็นน้ำตาล และยังเพิ่มระดับอินซูลิน<sup>15</sup>

### การใช้ประโยชน์ด้านเครื่องสำอางจากดอกอัญชัน

ดอกอัญชันมีศักยภาพในการนำไปพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์สำหรับป้องกันการหลุดร่วงของเส้นผมได้ โดยมีการศึกษาคุณสมบัติของสารสกัดเอทานอลจากดอกอัญชันในการแสดงฤทธิ์กระตุ้นการงอกของเส้นผมและเส้นขน พบว่าสารสกัดนี้มีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์  $5\alpha$ -reductase ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ทำหน้าที่ยับยั้งการเจริญของเส้นขน เมื่อทำการทดสอบด้วยการหาสารสกัดความเข้มข้นร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก ขนาด 100 ไมโครลิตร ลงบนผิวของหนูทดลองบริเวณที่ถูกโกนขนออก เป็นเวลา 28 วัน พบว่าบริเวณดังกล่าวมีจำนวนเซลล์รากผมเพิ่มขึ้นและมีการงอกของเส้นขนปรากฏขึ้นให้เห็น<sup>16</sup>



สารสกัดจากดอกอัญชันสามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ชะลอผมหงอกก่อนวัยได้ จากการศึกษาฤทธิ์กระตุ้นการสังเคราะห์เม็ดสีเมลานิน ด้วยวิธี tyrosinase activity assay พบว่าสารสกัดเมทานอลจากดอกอัญชันมีฤทธิ์กระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ tyrosinase ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างเม็ดสีเมลานิน นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดเมทานอลยังมีผลกระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์สร้างเม็ดสี (melanocyte) ได้อีกด้วย<sup>17</sup>

สารสกัดจากดอกอัญชันสามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางบำรุงผิวได้ โดยพบว่าสารสกัดน้ำและสารสกัดเอทานอลจากดอกอัญชันมีฤทธิ์ต้านอนุมูล DPPH และพบว่าสารสกัดน้ำมีฤทธิ์มากกว่าสารสกัดเอทานอล (ค่าความเข้มข้นที่ยับยั้งอนุมูลอิสระได้ 50%, IC<sub>50</sub> เท่ากับ 1 และ 4 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ) เมื่อนำสารสกัดน้ำดอกอัญชันไปเตรียมเป็นผลิตภัณฑ์เจลสำหรับทาครอบดวงตาและทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ พบว่าผลิตภัณฑ์ที่เตรียมมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ<sup>18</sup>

## สรุป

ดอกอัญชันมีองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญเป็นสารกลุ่มแอนโทไซยานินซึ่งเป็นสารที่มีสีน้ำเงิน โดยสารกลุ่มนี้สามารถเปลี่ยนโครงสร้างได้ตามค่าความเป็นกรด-ด่างที่แตกต่างกัน ส่งผลให้สารมีคุณสมบัติในการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นแตกต่างกัน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ ยกเว้นเมื่ออยู่ในสภาวะที่มีความเป็นด่างสูงมากจนโครงสร้างถูกเปลี่ยนไปเป็น *trans*-chalcones จะไม่สามารถผันกลับได้อีกต่อไป สารแอนโทไซยานินในดอกอัญชันนี้เป็นสารที่เกิดการสลายตัวได้หากเก็บไว้ในสภาวะที่ไม่เหมาะสม เนื่องจากมีหลายปัจจัยที่ส่งผลทำให้เกิดการสลายตัวของสารได้ ไม่ว่าจะเป็นความร้อน ความเป็นกรด-ด่าง และชนิดของตัวทำละลาย ซึ่งสารแอนโทไซยานินเป็นสารที่มีบทบาทสำคัญต่อการแสดงฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของดอกอัญชัน เช่น ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ต้านเชื้อแบคทีเรีย ลดระดับน้ำตาลในเลือด ต้านการเกาะกลุ่มของเกล็ดเลือด กระตุ้นการงอกของเส้นผมและเส้นขน กระตุ้นการสร้างเม็ดสีเมลานิน จากฤทธิ์ดังกล่าวเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าดอกอัญชันเป็นพืชสมุนไพรที่มีศักยภาพมากพอที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการส่งเสริมสุขภาพได้ โดยอาจเป็นการพัฒนาให้อยู่ในรูปของผลิตภัณฑ์อาหารเสริมหรือผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับบำรุงผิวหรือเส้นผม ซึ่งกรมวิชาการเกษตรได้เห็นความสำคัญจึงมีการส่งเสริมและพัฒนาให้เป็นสินค้าเกษตรชีวภาพ โดยแนะนำให้ปลูกพันธุ์ “เทพรัตน์ไพลิน 63”

## เอกสารอ้างอิง

1. พิชานันท์ สีก้าว. (2557). อัญชัน. จุลสารข้อมูลสมุนไพร 32(1): 10-17.
2. นันทวัน บุญยะประภัสร์. (2543). สมุนไพรไม้พุ่มบ้าน 5. กรุงเทพฯ: บริษัทประชาชน จำกัด.
3. เกสร แซ่มชื่น. (2566). คู่มือการผลิตอัญชันเพื่อเป็นแนวทางการรับรองแหล่งผลิต GAP พืชสมุนไพร. พิจิตร: อนันตชัยการพิมพ์.
4. Oguis, G. K., Gilding, E. K., Jackson, M. A., Craik, D. J. (2019). Butterfly pea (*Clitoria ternatea*), a cyclotide-bearing plant with applications in agriculture and medicine. *Frontiers in plant science*, 10, 645. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00645>.
5. Kazuma, K., Noda, N., & Suzuki, M. (2003). Flavonoid composition related to petal color in different lines of *Clitoria ternatea*. *Phytochemistry*, 64(6), 1133–1139.

6. Jeyaraj, E. J., Lim, Y. Y., & Choo, W. S. (2021). Extraction methods of butterfly pea (*Clitoria ternatea*) flower and biological activities of its phytochemicals. *Journal of food science and technology*, 58(6), 2054–2067.
7. Fu, X., Wu, Q., Wang, J., Chen, Y., Zhu, G., & Zhu, Z. (2021). Spectral characteristic, storage stability and antioxidant properties of anthocyanin extracts from flowers of butterfly pea (*Clitoria ternatea* L.). *Molecules*, 26(22), 7000. <https://doi.org/10.3390/molecules26227000>.
8. Abdullah, R., Lee, P.M., & Lee, K. (2010). Multiple color and pH stability of floral anthocyanin extract: *Clitoria ternatea*. *International Conference on Science and Social Research (CSSR 2010)*, 254-258.
9. Marpaung, A. M., Andarwulan, N., Hariyadi, P., & Nur Faridah, D. (2017). The colour degradation of anthocyanin-rich extract from butterfly pea (*Clitoria ternatea* L.) petal in various solvents at pH 7. *Natural product research*, 31(19), 2273–2280.
10. Phruksanan, W., Yibchok-anun, S., Adisakwattana, S. (2014). Protection of *Clitoria ternatea* flower petal extract against free radical-induced hemolysis and oxidative damage in canine erythrocytes. *Research in veterinary science*, 97, 357–363.
11. Lakshan, S. A. T., Jayanath, N. Y., Abeysekera, W. P. K. M., & Abeysekera, W. K. S. M. (2019). A commercial potential blue pea (*Clitoria ternatea* L.) flower extract incorporated beverage having functional properties. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2019(1), 2916914.
12. Mahmad, N., Taha, R. M., Othman, R., Abdullah, S., Anuar, N., Elias, H., & Rawi, N. (2018). Anthocyanin as potential source for antimicrobial activity in *Clitoria ternatea* L. and *Dioscorea alata* L. *Pigment & Resin Technology*, 47(6), 490-495.
13. Gupta, G. K., Chahal, J., & Bhatia, M. (2010). *Clitoria ternatea* (L.): Old and new aspects. *Journal of pharmacy research*, 3(11), 2610-2614.
14. Shirodkar, S.M., Multisona, R.R., Gramza-Michalowska, A. (2023). The Potential for the Implementation of Pea Flower (*Clitoria ternatea*) Health Properties in Food Matrix. *Applied sciences*. 13, 7141. <https://doi.org/10.3390/app13127141>.
15. Daisy, P., Rajathi, M. (2009). Hypoglycemic effects of *Clitoria ternatea* Linn. (Fabaceae) in alloxan-induced diabetes in rats. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 8(5), 393-398.
16. Kumar, N., Rungseevijitprapa, W., Narkkhong, NA., Suttajit, M., Chaiyasut, C. (2012). 5 $\alpha$ -reductase inhibition and hair growth promotion of some Thai plants traditionally used for hair treatment. *Journal of ethnopharmacology*, 139(3): 765-71.
17. กฤตติญารัตน์ สมวงศ์ และ ชุตินันท์ ประสิทธิ์ภูริปรีชา. ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน และฤทธิ์กระตุ้นการสังเคราะห์เม็ดสีเมลานิน ของสารสกัดสมุนไพรพื้นบ้านบางชนิด เพื่อใช้สำหรับผมงอกก่อนวัย. The 4th annual northeast pharmacy research conference of 2012, “pharmacy profession in harmony” คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 11 - 12 กุมภาพันธ์ 2555, 125-34.
18. Kamkaen, N., Wilkinson, JM. (2009). The antioxidant activity of *Clitoria ternatea* flower petal extracts and eye gel. *Phytotherapy research*, 23(11):1624-1625.