



ฤทธิ์ทางชีวภาพของพืชสกุล *Albizia* Biological Activities of *Albizia* spp.

นันทิยา จ้อยชะรัต¹ และ สุรศักดิ์ ลิ้มสุวรรณ^{1*}

บทคัดย่อ

พืชในสกุล *Albizia* (Leguminosae-Mimosoideae) หลายชนิด มีสรรพคุณทางยาพื้นบ้านและใช้ในการรักษาโรคที่หลากหลายทั้งในไทยและในต่างประเทศ ปัจจุบันพืชในสกุลนี้ได้รับความสนใจในการศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากเป็นแหล่งของสารทุติยภูมิที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพหลายชนิดซึ่งเป็นประโยชน์ในทางเภสัชกรรม และทางการแพทย์ เช่น ฤทธิ์เป็นพิษต่อเซลล์มะเร็ง (cytotoxicity against human cancer cell line) ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant activity) ฤทธิ์ต้านการอักเสบ (anti-inflammatory activity) ฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ (antimicrobial activity) และฤทธิ์ต้านปรสิต (antiparasitic activity) โดยส่วนใหญ่สารกลุ่มไตรเทอร์พีนซาโปนิน (triterpene saponins) สเปอ์มีนอัลคาลอยด์ (spermine alkaloids) และ ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) เป็นกลุ่มสารหลักซึ่งแสดงฤทธิ์ทางชีวภาพ ทั้งนี้สารในกลุ่มต่าง ๆ เหล่านี้บางชนิดมีศักยภาพที่จะนำไปพัฒนาเป็นยาชนิดใหม่เพื่อใช้ในทางเภสัชกรรมและทางการแพทย์ ในบทความนี้จะกล่าวถึงข้อมูลการศึกษาวิจัยฤทธิ์ทางชีวภาพที่น่าสนใจและสารประกอบทางเคมีที่เป็นตัวออกฤทธิ์ที่สำคัญของพืชในสกุล *Albizia*

¹ คณะการแพทย์แผนไทย และสถานวิจัยความเป็นเลิศด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่ สงขลา 90110

*Corresponding Author, E-mail: surasak.l@psu.ac.th

ABSTRACT

The genus *Albizia* belongs to the family Leguminosae-Mimosoideae. Several species of *Albizia* have been used in folk medicine both in Thailand and other countries for the treatment of many ailments. The plants in this genus are sources of secondary metabolites with biological activities, many of which are useful in pharmaceuticals and medicine. This genus possesses several pharmacological activity such as cytotoxicity against human cancer cell line, anti-inflammatory, antioxidant, antimicrobial, and antiparasitic activities. Triterpene saponins, spermine alkaloids, and flavonoids are the main active components of this genus. Some of these components have a potential to be developed into new drug. Therefore, this review will focus on the biological activities and active compounds from the genus *Albizia*.

คำสำคัญ: *Albizia* ไตรเทอร์พีนซาโปนิน สเปอรั่มีนอัลคาลอยด์ ฤทธิ์เป็นพิษต่อเซลล์มะเร็ง

Keywords: *Albizia*, Triterpene saponins, Spermine alkaloids, Cytotoxicity

บทนำ

พืชสกุล *Albizia* หรือ *Albizzia* จัดอยู่ในวงศ์ Leguminosae-Mimosoideae มีทั้งสิ้นประมาณ 150 ชนิดทั่วโลก กระจายอยู่ทั่วทั้งเอเชีย แอฟริกา ออสเตรเลีย และอเมริกา (Miyase et al., 2010) พืชในสกุลนี้ส่วนใหญ่เป็นไม้ต้นหรือไม้พุ่มอายุสั้น ใบเป็นใบประกอบ (compound leaves) แบบขนนกชั้นเดียว (pinnate) หรือขนนกสองชั้น (bipinnate) ดอกมีขนาดเล็กรวมกันเป็นช่อกลมหรือเป็นช่อลักษณะคล้ายนิ้วมือ (finger-shaped) เกสรตัวผู้ (stamen) มีจำนวนมาก และยาวมากกว่ากลีบดอก (petal) ผลเป็นฝักขนาดใหญ่ (Encyclopaedia Britannica, 2012; Singh, 2004)

พืชในสกุล *Albizia* หลายชนิดมีข้อมูลรายงานการใช้ประโยชน์ทางยาพื้นบ้านของประเทศต่าง ๆ ทั้งในแถบเอเชีย และแอฟริกา การแพทย์พื้นบ้านของไทยได้มีการนำส่วนต่าง ๆ ของพืชในสกุลนี้บางชนิด ได้แก่ *A. lebeck* (พฤษภ) *A. myriophylla* (ชะเอมไทย) และ *A. procera* (ทั้งถ่อน) มาใช้ในการ

รักษาโรคหลายชนิด โดย *A. lebeck* มีสรรพคุณดังนี้ ใบ เป็นยาเย็นช่วยดับพิษ และ เมล็ด ใช้รักษาโรคกลากเกลื้อน *A. myriophylla* มีสรรพคุณดังนี้ เนื้อไม้ รสหวาน แก้โรคในลำคอ แก้กลม แก้เลือดออกตามไรฟัน บำรุงธาตุและบำรุงกำลัง บำรุงกล้ามเนื้อให้เจริญ แก้ไอ ขับเสมหะ แก่น้ำลายเหนียว ราก รสหวาน มีสรรพคุณ แก้ไอ ขับเสมหะ แก้กี้บคอ บำรุงหัวใจ (เสงี่ยมพงษ์, 2508; สมาคมโรงเรียนแพทย์แผนโบราณ, 2507; Asano et al., 2005; Miyase et al., 2010) ดอก รสขมร้อน ช่วยย่อยอาหาร ทำเสมหะให้งวด แก้กี้บ และ โลหิต และ ผล ใช้ขับเสมหะ (Miyase et al., 2010) และ *A. procera* มีสรรพคุณดังนี้ เปลือกต้น ใช้ในการแก้หอบหืด ไอ แก้กี้บรูง และ ผล เป็นยาขับลม แก้กี้บร้อนอืดเพื่อ บำรุงธาตุ (อุทยานธรรมชาติวิทยาสิริรุกชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2555) เช่นเดียวกับในทางการแพทย์พื้นบ้านในต่างประเทศ ก็ได้มีการนำพืชต่าง ๆ ดังกล่าว มาใช้ประโยชน์ทางยาดังนี้ ในชนเผ่า Santals ของอินเดีย มีการใช้ *A. myriophylla* ในการรักษาวัณโรค หลอดลมอักเสบ และหอบหืด (Jain and

Tarafde, 1970) อีกทั้งยังมีรายงานการใช้เปลือกต้นและรากของพืชดังกล่าวให้ความหวานแทนอะซิโตน (Asano et al., 2005; Ito A, et al, 1994; Yoshikawa et al., 2002) โดยพบว่า *A. myriophylla* ให้ความหวานมากกว่าน้ำตาลซูโครสถึง 600 เท่า (Amornchat et al., 2006; Yoshikawa et al., 2002) ขนพื้นเมืองของทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และออสเตรเลีย ใช้ *A. lebeck* ในการรักษาเนื้องอกบริเวณช่องท้อง น้ำร้อนลวก ไอ โรคตา ไข้หวัดใหญ่ และโรคปอดต่าง ๆ และยังมีรายงานว่าสามารถใช้เป็นยาสมานแผล รักษาโรคบริเวณทรวงอก และเป็นยาบำรุงอีกด้วย นอกจากนี้ยังมีการใช้น้ำมันจากเมล็ดในการรักษาโรคเรื้อน และใช้เมล็ดบดผงในการรักษาอาการบวมของวัณโรคต่อมน้ำเหลืองบริเวณคอ (scrofulous swelling) (Gupta et al., 2005) การแพทย์อายุรเวทของอินเดียใช้ *A. lebeck* ในการรักษาต่อกระเจก หอบหืด โรคตา โรคเรื้อน ท้องเสีย อาการพิษต่าง ๆ ด้านการแพ้ ด้านอักเสบ และด้านการชัก (Babu et al., 2009; Resmi et al., 2006) และยังใช้ดอกรักษาอาการหลังน้ำอสุจิจอกมาเองอีกด้วย (Gupta et al., 2005) นอกจากนี้ยังมีรายงานการใช้ประโยชน์ทางยาของ *A. lebeck* ในชนพื้นเมืองต่าง ๆ ของอินเดีย ได้แก่ ชาวสิทธา (Siddha) ใช้เปลือกต้นและดอกของพืชดังกล่าวรักษาโรคข้ออักเสบ ชาวทิเบต ในรัฐหิมาจัลประเทศ (Himachal Pradesh) และรัฐแคชเมียร์ (Kashmir) ใช้ *A. lebeck* รักษาอาการอักเสบ ชาวทมิฬนาฑู (Tamilnadu) ใช้รักษาอาการกระตุกแตก (Babu et al., 2009) การแพทย์พื้นบ้านของอียิปต์ ใช้เปลือกต้นของ *A. procera* สำหรับหญิงตั้งครรภ์ และเพื่อบรรเทาอาการปวดท้อง (อุทยานธรรมชาติวิทยาสิริรุกชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2555)

นอกจากนี้ยังมีรายงานการใช้ประโยชน์ทางยาพื้นบ้านที่น่าสนใจของพืชชนิดอื่น ๆ ในสกุล *Albizia* ดังนี้ *A. anthelmintica* เป็นพืชพื้นเมืองที่มีการใช้อย่างกว้างขวางในปศุสัตว์ของแอฟริกาตะวันออก เพื่อรักษาการติดพยาธิในลำไส้สัตว์ (Githiori et al., 2003; Grade et al., 2008) การแพทย์พื้นบ้านของชูดาน ใช้เปลือกต้นของพืชดังกล่าวในการรักษาโรคพยาธิ โรคกระเพาะอาหารและโรคบิดมีตัว นอกจากนี้ยังพบรายงานการใช้ *A. anthelmintica* ในการรักษาโรคมาลาเรียอีกบ้างเล็กน้อย (Koko et al., 2000) ในอินเดียมีการใช้ประโยชน์จากเปลือกต้น ดอก ผลและเมล็ดของ *A. chinensis* ในการต้านอาการแพ้ ด้านเชื้อรา ด้านการอักเสบ ด้านจุลินทรีย์ บำรุงหัวใจ และลดไขมันและน้ำตาลในเลือด (Nagaraja Perumal et al., 2010) การแพทย์พื้นบ้านของคาเมรูนและยูกันดา ใช้เปลือกต้นและรากของ *A. coriaria* ในการรักษาซิฟิลิส โรคผิวหนัง ดีซ่าน โรคตา อาการไอและเจ็บคอ นอกจากนี้ยังมีสรรพคุณในการเพิ่มปริมาณน้ำนมในมารดาด้วย (Note et al., 2009) การแพทย์พื้นบ้านของเคนยา ใช้เปลือกต้นของ *A. gummifera* ในการรักษาโรคมมาลาเรีย (Rukungu et al., 2007) ส่วนการแพทย์พื้นบ้านของคาเมรูนนอกจากมีการใช้เปลือกต้นของ *A. gummifera* ในการรักษาโรคมมาลาเรียแล้วยังใช้ในการรักษาอาการโรคอีกด้วย (Mbosso et al., 2010) การแพทย์พื้นบ้านในเอเชีย ใช้ส่วนเปลือกต้นของ *A. julibrissin* (Silk tree) ต้มน้ำดื่มรักษาอาการนอนไม่หลับ ขับปัสสาวะ รักษาภาวะอ่อนแรง รักษาภาวะติดพยาธิตัวกลม คลายความกังวล (Hua et al., 2009; Kim et al., 2007; Won et al., 2006) การแพทย์พื้นบ้านจีน ใช้เปลือกต้นของ *A. julibrissin* รักษาอาการนอนไม่หลับ ฝันไปอด และอาการบาดเจ็บต่าง ๆ (Lau et al., 2007) ส่วนดอกใช้รักษาโรคผิวหนัง

กั๋งวล โรคซึมเศร้า และโรคนอนไม่หลับ (Kang et al., 2007) นอกจากนี้ในส่วนเปลือกต้นและส่วนดอกยังสามารถใช้ในการรักษาแผล รอยฟกช้ำ ฝี ริดสีดวง และรักษากระดูกหักได้อีกด้วย (Lau et al., 2007; Lv et al., 2011) และในเภสัชตำรับของจีน มีการบันทึกฤทธิ์ของ *A. julibrissin* ในการระงับประสาท และฤทธิ์ต้านการอักเสบซึ่งใช้ในการรักษาอาการบวมและการเจ็บของปอด รักษาแผลบริเวณผิวหนัง และช่วยสมานแผล (Liang et al., 2005; Zou et al., 2005) และยังพบว่า การแพทย์พื้นบ้านของเกาหลี มีการใช้เปลือกต้นของ *A. julibrissin* ซึ่งมีฤทธิ์บรรเทาปวด ต้านการอักเสบ และทำให้วังงซึม มาใช้ประโยชน์ในการรักษาอาการเครียด วิดกกั๋งวล บาดแผลฟกช้ำ ฝีหนอง รักษากระดูกหัก และรักษาการติดเชื้อปรสิตต่างๆ (Kim et al., 2004) การแพทย์พื้นบ้านของอินเดีย ใช้ *A. odoratissima* รักษาโรคผิวหนัง รูมาตอยด์ โรคไฟลามทุ่ง อาการไอ หลอดลมอักเสบ เบาหวาน อาการไหม้ต่างๆ (Kumar et al., 2011) โรคเรื้อน และรักษาแผล (Koteswara et al., 2009) การแพทย์พื้นบ้านของประเทศเคนยา ใช้ *A. schimperiana* รักษาโรคติดเชื้อแบคทีเรียและปรสิตต่าง ๆ รวมถึงใช้รักษาโรคปวดอักเสบและมาลาเรีย (Samoylenko et al., 2009) การแพทย์พื้นบ้านของชาวคาเมโรเนียน ใช้เปลือกต้นของ *A. zygia* ในการรักษาโรคมมาลาเรีย และโรคติดเชื้อปรสิตอื่น ๆ (Lenta et al., 2007) นอกจากการใช้ประโยชน์จากพืชสกุล *Albizia* ในทางยาแล้ว ยังมีการใช้ประโยชน์ในด้านอื่น ๆ เช่น ใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ ใช้ในการก่อสร้าง รวมทั้งยังมีรายงานการใช้เพื่อฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยพบว่า การปลูกพืชในสกุลนี้บางชนิด เช่น *A. lebeck* ในบริเวณที่ดินที่กำลังพัฒนาคุณภาพจากการทำเหมืองแร่ จะสามารถลดปริมาณ

ความเข้มข้นของโลหะหนักที่อยู่ในดินได้ (Lam and Ng, 2010)

พืชหลายชนิดในสกุล *Albizia* นอกจากมีข้อมูลการใช้ประโยชน์ทางยาพื้นบ้านที่น่าสนใจแล้ว ยังเป็นแหล่งของสารทุติยภูมิ คือ สารกลุ่มไตรเทอร์พีนซาโปนิน (triterpene saponins) สเปร์มีนอัลคาลอยด์ (spermine alkaloids) ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) ลิกแนนกลัยโคไซด์ (lignan glycosides) และ ฟีนอลิกกลัยโคไซด์ (phenolic glycosides) ที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพที่หลากหลาย สารกลุ่มดังกล่าวโดยเฉพาะอย่างยิ่งสารกลุ่มไตรเทอร์พีนซาโปนินยังมีประสิทธิภาพสูงในการเป็นพืชต่อเซลล์มะเร็งชนิดต่าง ๆ ได้ดีอีกด้วย ดังนั้นพืชในสกุลนี้จึงได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในการศึกษา ค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ ดังจะเห็นได้จากรายงานการวิจัยเกี่ยวกับพืชในสกุลนี้ทั้งในด้านขององค์ประกอบทางเคมี และฤทธิ์ทางชีวภาพที่ได้เผยแพร่อย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน โดยบทความนี้กล่าวถึงข้อมูลรายงานการวิจัยฤทธิ์ทางชีวภาพที่น่าสนใจ รวมถึงสารประกอบทางเคมีที่แสดงฤทธิ์นั้น ๆ ของพืชในสกุล *Albizia*

ฤทธิ์ทางชีวภาพของพืชสกุล *Albizia*

พืชสกุล *Albizia* นับเป็นพืชสกุลหนึ่งที่ได้รับ ความสนใจเป็นอย่างมากในการศึกษาค้นคว้าทางด้านฤทธิ์ทางชีวภาพ ดังจะเห็นได้จากข้อมูลรายงานการวิจัยของพืชหลายชนิดในสกุลนี้ ที่พบว่ามีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่น่าสนใจ ได้แก่ ฤทธิ์ความเป็นพืชต่อเซลล์มะเร็ง (cytotoxicity against human cancer cell line) ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant activity) ฤทธิ์ต้านการอักเสบ (anti-inflammatory activity) ฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ (antimicrobial activity) ฤทธิ์ต้านปรสิต (antiparasitic activity) ฤทธิ์ต่อระบบประสาทส่วนกลาง (CNS effect) ฤทธิ์ต้านเบาหวาน

(antidiabetic activity) และฤทธิ์ต้านโรคอ้วน (antiobesity effect) (ตารางที่ 1) นอกจากนี้ยังพบว่า สารประกอบทางเคมีบางชนิด (รูปที่ 1-4) ในกลุ่มไตรเทอร์ปีนซาโปนิน (triterpene saponins) สเตอรอยด์ (steroids) มีนอัลคาลอยด์ (spermine alkaloids) ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) ลิกแนนกลัยโคไซด์ (lignan glycosides) และ ฟีนอลิกกลัยโคไซด์ (phenolic glycosides) เป็นตัวออกฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่สำคัญของพืชสกุลนี้

ตารางที่ 1 ฤทธิ์ทางชีวภาพของพืชสกุล *Albizia*

ฤทธิ์ทางชีวภาพ	พืชสกุล <i>Albizia</i>	เอกสารอ้างอิง
ฤทธิ์เป็นพิษต่อเซลล์มะเร็ง (Cytotoxicity against human cancer cell lines)	<i>A. adianthifolia</i>	Haddad et al., 2004
	<i>A. chinensis</i>	Liu et al., 2009; Liu et al., 2010
	<i>A. coriaria</i>	Note et al., 2009
	<i>A. grandibracteata</i>	Krief et al., 2005
	<i>A. inundata</i>	Zhang et al., 2011
	<i>A. julibrissin</i>	Moon et al., 1985; Liang et al., 2005; Zou et al., 2005; Zheng et al., 2006; Hua et al., 2009; Hua et al., 2011
	<i>A. lebback</i>	Lam and Ng, 2011
	<i>A. procera</i>	Melek et al., 2007
ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant activity)	<i>A. subdimidiata</i>	Abdel-Kader et al., 2001
	<i>A. julibrissin</i>	Jung et al., 2004a; Jung et al., 2004b; Lau et al., 2007; Vaughn et al., 2007; Liu et al., 2010
ฤทธิ์ต้านการอักเสบ (Anti-inflammatory activity)	<i>A. lebbeck</i>	D'Souza et al., 2004; Resmi et al., 2006
	<i>A. chinensis</i>	Nagaraja Perumal et al., 2010
	<i>A. julibrissin</i>	Qiao et al., 2007
ฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ (Antimicrobial activity)	<i>A. lebbeck</i>	Pratibha et al., 2004; Babu et al., 2009; Saha and Ahmed, 2009; Yadav et al., 2010
	<i>A. amara</i>	Mar et al., 1991
	<i>A. anthelmintica</i>	Runyoro et al., 2006
	<i>A. gummifera</i>	Merz et al., 1986; Rukunga and Waterman, 1996; Unasho et al., 2009; Mbosso et al., 2010; Mmushi et al., 2010
	<i>A. julibrissin</i>	Yadav et al., 2010
	<i>A. lebback</i>	Sudharameshwari and Radhika, 2006
	<i>A. myriophylla</i>	Amornchat et al., 2006; Rukayadi et al., 2008; Joycharat et al., 2012
	<i>A. schimperiana</i>	Samoylenko et al., 2009

ตารางที่ 1 ฤทธิ์ทางชีวภาพของพืชสกุล *Albizia* (ต่อ)

ฤทธิ์ทางชีวภาพ	พืชสกุล <i>Albizia</i>	เอกสารอ้างอิง
ฤทธิ์ต้านปรสิต (Anti-parasitic activity)	<i>A. adenocephala</i>	Ovenden et al., 2002
	<i>A. coriaria</i>	Kigonde et al., 2009
	<i>A. anthelmintica</i> , <i>A. schimperiana</i> และ <i>A. lebbek</i>	Galal et al., 1991; Koko et al., 2000; El Garhy and Mahmoud, 2002; Gathuma et al., 2004; Grade et al., 2008; Eguale et al., 2011
	<i>A. gummifera</i>	Muregi et al., 2007; Rukunga et al., 2007
	<i>A. schimperiana</i>	Koteswara Rao et al., 2002; Nibret and Wink, 2011
	<i>A. zygia</i>	el-On et al., 1992; Lenta et al., 2007; Kigonde et al., 2009
	ฤทธิ์ในการกดประสาทส่วนกลาง (CNS depressant activity)	<i>A. inopinata</i>
ฤทธิ์คลายกังวล (Antianxiety activity)	<i>A. julibrissin</i>	Jung et al., 2005
ฤทธิ์ต้านซึมเศร้า (Antidepressant activity)	<i>A. julibrissin</i>	Kim et al., 2007
ฤทธิ์ต้านเบาหวาน (Antidiabetic activity)	<i>A. odoratissima</i>	Kumar et al., 2011
ฤทธิ์ต้านโรคอ้วน (Antiobesity effect)	<i>A. julibrissin</i>	Yahagi et al., 2012

ฤทธิ์เป็นพิษต่อเซลล์มะเร็ง (cytotoxicity against human cancer cell lines)

การศึกษาความเป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งชนิดต่าง ๆ ทั้งแบบ *in vitro* (หลอดทดลอง) และแบบ *in vivo* (สัตว์ทดลอง) ของพืชในสกุล *Albizia* นับว่าได้รับความสนใจอย่างยิ่ง ดังจะเห็นได้จากจำนวนรายการการวิจัยที่มีอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน โดยพบว่าพืชในสกุลนี้หลายชนิด ได้แก่ *A. julibrissin*, *A. subdimidiata*, *A. adianthifolia*, *A. grandibracteata*, *A. procera*, *A. chinensis*, *A. coriaria*, *A. lebbek* และ *A. inundata* แสดงฤทธิ์เป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งหลายชนิด จากข้อมูลรายงานวิจัยเมื่อปี พ.ศ. 2528 พบว่าสารโพลีแซคคาไรด์ (polysaccharides) บางชนิดจาก *A. julibrissin* แสดงความเป็นพิษต่อ

เซลล์มะเร็งในสัตว์ทดลองโดยเมื่อฉีดสารดังกล่าวเข้าไปในเส้นเลือดดำในขนาด 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อวัน ต่อเนื่องเป็นเวลา 10 วันในหนูทดลองที่ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดมะเร็งชนิด Sarcoma พบว่าสารโพลีแซคคาไรด์จาก *A. julibrissin* สามารถยับยั้งเซลล์มะเร็งในหนูทดลองได้ 73% (Moon et al., 1985) ต่อมาปี พ.ศ. 2540 มีรายงานการศึกษาในหลอดทดลองพบสารกลุ่มไตรเทอร์ปีนซาโปนิน ชื่อ Julibroside III (1) ซึ่งสกัดจากส่วนเปลือกต้นของ *A. julibrissin* ในการต้านเซลล์มะเร็งในช่องปาก (human mouth epidermal carcinoma; KB) ด้วยค่า IC₅₀ 1.9 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (Ikeda et al., 1997) ต่อมาปี พ.ศ. 2548 มีรายงานการศึกษาในหลอดทดลองของสารกลุ่มไตรเทอร์ปีนซาโปนิน ชื่อ

Julibroside J_{28} (2) ซึ่งสกัดจากส่วนเปลือกต้นของ *A. julibrissin* ในการต้านเซลล์มะเร็งต่อมลูกหมาก (human prostate cancer cell line; PC-3M-1E8) เซลล์มะเร็งตับ (human hepatic carcinoma cell line; Bel-7402) และ เซลล์มะเร็งปากมดลูก (human cervical cancer cell line; HeLa) พบว่าที่ความเข้มข้น 10 ไมโครโมลาร์ มีค่าการยับยั้งเซลล์มะเร็งชนิดต่าง ๆ ดังกล่าว 80.47 70.26 และ 58.53% ตามลำดับ (Liang et al., 2005) และในปีเดียวกันยังมีการรายงานการพบสารกลุ่มไตรเทอร์ปินซาโปนิน 2 ชนิด ชื่อ Julibroside J_8 (3) และ Julibroside J_{13} (4) ซึ่งสกัดจากส่วนเปลือกต้นของ *A. julibrissin* แสดงฤทธิ์ความเป็นพิษต่อเซลล์โดยยับยั้งเซลล์มะเร็ง Bel-7402 ที่ความเข้มข้น 100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (Zou et al., 2005) ต่อมาได้มีรายงานเพิ่มเติมเกี่ยวกับฤทธิ์ต้านมะเร็งของสารกลุ่มไตรเทอร์ปินซาโปนิน อีก 3 ชนิด ชื่อ Julibroside J_{29} (5), Julibroside J_{30} (6) และ Julibroside J_{31} (7) ซึ่งสกัดจากส่วนเปลือกต้นของ *A. julibrissin* เช่นกัน โดยพบว่าสารดังกล่าวที่ความเข้มข้น 10 ไมโครโมลาร์ แสดงฤทธิ์ต้านเซลล์มะเร็ง Bel-7402, PC-3M-1E8 และเซลล์มะเร็งเต้านม (human breast cancer cell lines; MDAMB-435) และมีค่าการยับยั้งเซลล์มะเร็งชนิดต่าง ๆ ดังกล่าวได้ 44-95% (Zheng et al., 2006) ต่อมาได้มีข้อมูลรายงานการศึกษาทอโคฟีโนลในการเป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งของสารประกอบทางเคมีบางชนิดในกลุ่มไตรเทอร์ปินซาโปนิน ได้แก่ Julibroside J_8 (3) และ Julibroside J_{12} (8) ซึ่งสกัดจากส่วนเปลือกต้นของ *A. julibrissin* โดยในปี พ.ศ. 2552 มีรายงานการศึกษากิจกรรมการยับยั้งการสร้างหลอดเลือดใหม่ (anti-angiogenic activity) ในเซลล์มะเร็งของสาร Julibroside J_8 (3) โดยมีการทดสอบการเจริญเติบโตของเซลล์เยื่อผนังหลอดเลือด

(human microvascular endothelial cells; HMEC-1) ด้วยวิธีการทดสอบปฏิกิริยาการเกิดสี (MTT assay) และทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการสร้างหลอดเลือดใหม่ของเซลล์มะเร็งในสัตว์ทดลองด้วยวิธี chicken chorioallantoic membrane (CAM) ผลการทดสอบพบว่าค่าความเข้มข้นของสารที่ยับยั้งการเจริญเติบโต (growth) การแพร่กระจาย (migration) และการสร้างหลอดเลือด (capillary tube formation) ในเซลล์มะเร็ง HMEC-1 ในหลอดทดลองเท่ากับ 0.5-4 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และสาร Julibroside J_8 (3) สามารถยับยั้งการสร้างเส้นเลือดใหม่ในไขไก่เมื่อทดสอบที่ความเข้มข้น 10-50 ไมโครกรัมต่อฟอง นอกจากนี้ยังพบว่าที่ความเข้มข้น 0.5-3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สามารถลดความหนาแน่นของเส้นเลือดภายในเซลล์มะเร็งในสัตว์ทดลองได้อีกด้วย (Hua et al., 2009) โดยรายงานดังกล่าวสอดคล้องกับรายงานวิจัยในปี พ.ศ. 2554 ซึ่งพบว่าสาร Julibroside J_8 (3) และ Julibroside J_{12} (8) มีฤทธิ์ยับยั้งกระบวนการเจริญเติบโต การแพร่กระจายและการสร้างหลอดเลือดในเซลล์ HMEC-1 ในหลอดทดลองที่ขนาดความเข้มข้น 0.5-4 และ 0.1-0.5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ และยับยั้งกระบวนการสร้างเส้นเลือดใหม่ในไขไก่ที่ขนาดความเข้มข้น 10-100 และ 5-50 ไมโครกรัมต่อฟอง ตามลำดับ (Hua et al., 2011)

นอกจาก *A. julibrissin* ซึ่งนับเป็นพืชในสกุล *Albizia* ที่มีข้อมูลรายงานวิจัยฤทธิ์เป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งมากที่สุดแล้วนั้น ยังพบว่ามีการศึกษาฤทธิ์เป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งในพืชชนิดอื่นๆ ซึ่งอยู่ในสกุล *Albizia* เช่นกัน โดยส่วนใหญ่สารที่ออกฤทธิ์เป็นกลุ่มไตรเทอร์ปินซาโปนิน ดังเช่นในปี พ.ศ. 2544 มีรายงานการพบสารกลุ่มไตรเทอร์ปินซาโปนิน ชื่อ Albiziatriside A (9) ซึ่งสกัดได้จากส่วนเปลือกต้น

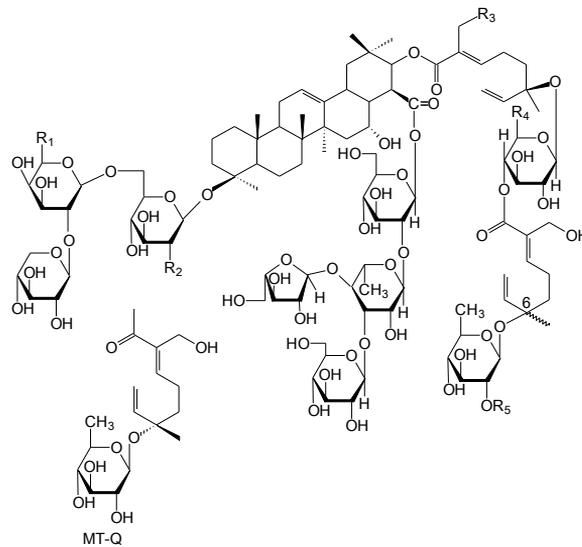
ของ *A. subdimidiata* แสดงฤทธิ์ต้านเซลล์มะเร็งรังไข่ (human ovarian cancer; A2780) ด้วยค่า IC_{50} 0.9 ไมโครกรัมต่อมิลลิตร (Abdel-Kader et al., 2001) ต่อมาปี พ.ศ. 2547 มีรายงานฤทธิ์เป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งเม็ดเลือดขาว (human leukemia T-cells; Jurkat cells) ของสารกลุ่มไตรเทอร์ปินซาโปนิน ชื่อ Adianthifolioside A (10), Adianthifolioside B (11) และ Adianthifolioside D (12) จากรากของ *A. adianthifolia* (Haddad et al., 2004) ต่อมาปี พ.ศ. 2548 มีรายงานสารกลุ่มไตรเทอร์ปินซาโปนิน 3 ชนิด ชื่อ Grandibracteoside A (13), Grandibracteoside B (14) และ Grandibracteoside C (15) ซึ่งสกัดจากส่วนใบของ *A. grandibracteata* มีฤทธิ์ยับยั้งเซลล์มะเร็ง KB และเซลล์มะเร็งเต้านมชนิด MCF-7 (Krief et al., 2005) ต่อมาในช่วงปี พ.ศ. 2550-2554 พบว่ามีรายงานฤทธิ์เป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งของสารกลุ่มไตรเทอร์ปินซาโปนินจากพืชสกุล *Albizia* อย่างต่อเนื่อง โดยพบว่าสาร 3-O-[β -D-xylopyranosyl-(1 \rightarrow 2) - α -L-arabinopyranosyl-(1 \rightarrow 6) -2-acetamido-deoxy- β -D-glucopyranosyl] echino cystic acid (16) ซึ่งสกัดจากส่วนเปลือกต้นของ *A. procera* มีฤทธิ์เป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งตับ (human hepatoma; HEPG2) ด้วยค่า IC_{50} เท่ากับ 9.13 ไมโครกรัมต่อมิลลิตร (Melek et al., 2007) สาร Albizosides A-E (17-21) ซึ่งสกัดจากส่วนเปลือกต้นของ *A. chinensis* แสดงฤทธิ์เป็นพิษต่อเซลล์มะเร็ง 5 ชนิด ได้แก่ Bel-7402, A2780, เซลล์มะเร็งลำไส้ (human colon cancer; HCT-8), เซลล์มะเร็งกระเพาะอาหาร (human gastric cancer; BGC-823) และเซลล์มะเร็งปอด (human lung epithelial cancer; A549) ด้วยค่า IC_{50} 0.01-7.7 ไมโครโมลาร์ (Liu et al., 2009; Liu et al., 2010) สาร

Coriarioside A (22) และ Gummiferaoside C (23) จากส่วนรากของ *A. coriaria* มีฤทธิ์ต้านเซลล์มะเร็งลำไส้ชนิด HCT 116 โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 4.2 และ 2.7 ไมโครโมลาร์ ตามลำดับ และต้านเซลล์มะเร็งลำไส้ชนิด HT-29 มีค่า IC_{50} เท่ากับ 6.7 และ 7.9 ไมโครโมลาร์ ตามลำดับ (Note et al., 2009) สารในกลุ่มไตรเทอร์ปินซาโปนิน 4 ชนิด ชื่อ 3-O-[R-L-arabinopyranosyl-(1 \rightarrow 6)] -2-acetamido-2-deoxy- β -D-glucopyranosyl oleanolic acid (24), 3-O-[R-L-arabinopyranosyl-(1 \rightarrow 6)] -2-acetamido-2-deoxy- β -D-glucopyranosyl echino cystic acid (25), 3-O-[R-L-arabinopyranosyl-(1 \rightarrow 2) -R-L-arabinopyranosyl-(1 \rightarrow 6)] - β -D-glucopyranosyl oleanolic acid (26) และ 3-O-[β -D-xylopyranosyl(1 \rightarrow 2) -R-L-arabinopyranosyl-(1 \rightarrow 6)]- β -D-glucopyranosyl oleanolic acid (27) จากส่วนเหนือดิน (aerial parts) ของ *A. inundata* แสดงฤทธิ์ความเป็นพิษต่อเซลล์โดยยับยั้งเซลล์มะเร็งที่สมองและคอ (human head and neck squamous cells; JMAR, MDA1986) และเซลล์มะเร็งของเซลล์สร้างเม็ดสี (melanoma cells; B16F10, SKMEL28) ที่ค่า IC_{50} ในช่วง 1.8-12.4 ไมโครโมลาร์ (Zhang et al., 2011) นอกจากนี้ยังมีรายงานสารกลุ่มโปรตีน ชื่อ Lebbeckalysin ซึ่งสกัดจากเมล็ด *A. lebbeck* มีฤทธิ์ยับยั้งเซลล์มะเร็ง MCF-7 และ HepG2 ด้วยค่า IC_{50} เท่ากับ 0.97 และ 1.37 ไมโครโมลาร์ ตามลำดับ (Lam and Ng, 2010)

การศึกษาด้านความเป็นพิษของพืชสกุล *Albizia* ยังมีไม่มากนัก ส่วนใหญ่มีรายงานความเป็นพิษจากเมล็ดและฝักของพืชสกุลนี้ในสัตว์ทดลองหรือบุคคลทั่วไป เมล็ดของ *A. adinocephala* และ *A. lebbeck* มีความเป็นพิษในระดับสูงในหนูทดลอง

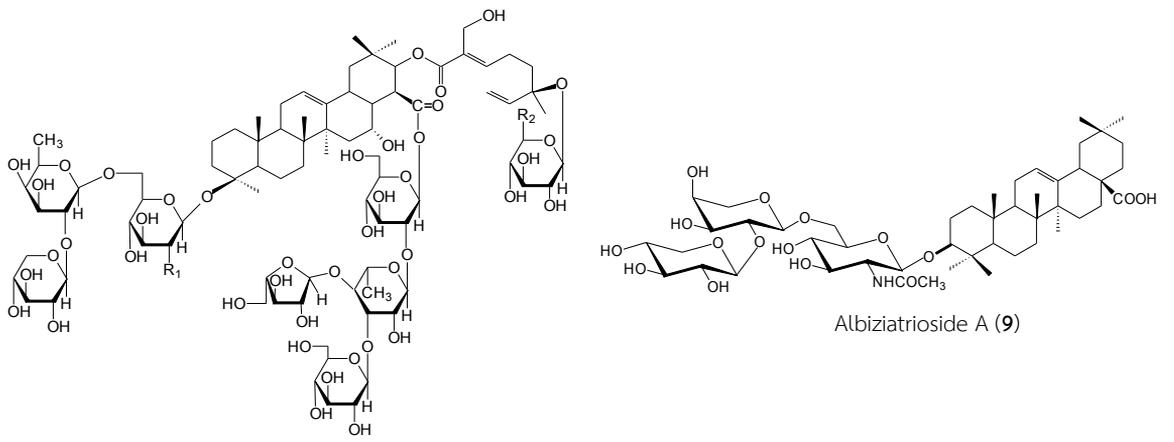
(Grant et al., 1995) หนูที่กินฝักของ *A. versicolor* มากกว่า 4.5 กรัมต่อน้ำหนักตัวจะตาย (Gummow and Erasmus, 1990) นอกจากนี้ฝักของ *A. versicolor* ยังเป็นพิษรุนแรงต่อระบบประสาทส่วนกลางของแกะ (Gummow et al., 1992) สารพิษที่พบในเมล็ดและฝักของพืชสกุลนี้ คือ 4-methoxypyridoxine ซึ่งเป็น vitamin B₆ antagonist เมื่อได้รับสารพิษนี้จะทำให้เกิดภาวะภูมิไวเกิน (hypersensitivity) และชัก (convulsion) (Botha and Penrith, 2008) สามารถรักษาโดยการให้ vitamin B₆ (Gummow et al., 1992) ฝักแห้งของ *tanganyicensis* มีรายงานความเป็นพิษในปศุสัตว์

โดยสัตว์ที่กินฝักของพืชชนิดนี้จะเกิดอาการคล้ายกับการได้รับสารพิษในกลุ่ม คลอรีเนตเตดไฮโดรคาร์บอน (chlorinated hydrocarbon) (Basson et al., 1970) เมล็ดของ *A. saman* มีส่วนประกอบของสารซาโปนินที่ระคายเคืองต่อระบบทางเดินอาหาร อาจทำให้เกิดอาการ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ภาวะอาหารและลำไส้อักเสบ ถ้าอาการรุนแรง พิษอาจทำลายเนื้อเยื่อถ้ามีการดูดซึม จะมีอาการกระวนกระวาย ปวดศีรษะ เป็นไข้ กระจายน้ำ ม่านตาขยาย หน้าแดง กล้ามเนื้ออ่อนแรงและทำงานไม่สัมพันธ์กัน อาจจะมีผลต่อระบบไหลเวียนโลหิต และทำให้ชักได้ (สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2555)

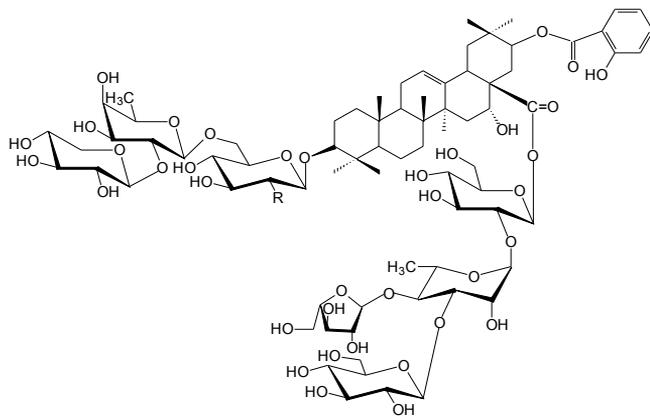


	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	C-6
Julibroside III (1)	CH ₃	NHCOCH ₃	H	CH ₃	H	S
Julibroside J ₂₈ (2)	CH ₃	NHCOCH ₃	H	CH ₃	H	R
Julibroside J ₈ (3)	CH ₃	OH	OCH ₃	CH ₃	H	S
Julibroside J ₁₃ (4)	CH ₃	NHCOCH ₃	OCH ₃	CH ₃	H	S
Julibroside J ₁₂ (8)	CH ₃	NHCOCH ₃	OCH ₃	CH ₃	H	R
Albiziaside A (17)	CH ₃	OH	OH	CH ₃	MT-Q	-
Albiziaside B (18)	CH ₃	O-glc	OH	CH ₃	MT-Q	-
Albiziaside C (19)	H	O-glc	OH	CH ₃	H	-
Albiziaside D (20)	CH ₃	O-glc	OH	CH ₃	H	-
Albiziaside E (21)	H	OH	OH	CH ₃	MT-Q	-

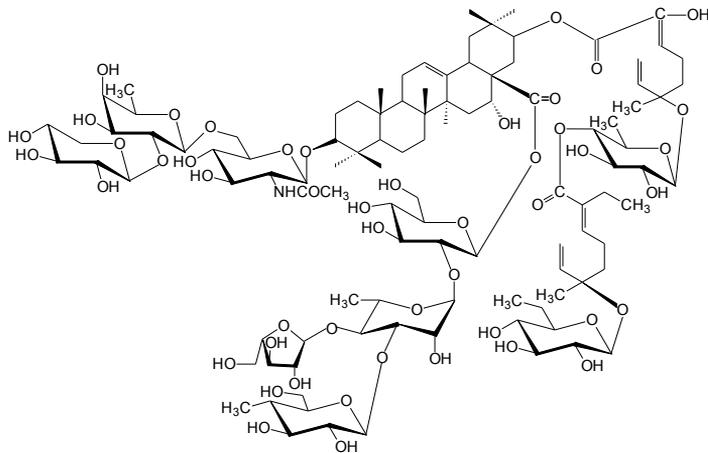
รูปที่ 1 โครงสร้างทางเคมีของสารสำคัญที่มีฤทธิ์เป็นพิษต่อเซลล์มะเร็ง



	R ₁	R ₂
Julibroside J ₂₉ (5)	NHCOCH ₃	CH ₃
Julibroside J ₃₀ (6)	NHCOCH ₃	H
Julibroside J ₃₁ (7)	O-glc	CH ₃

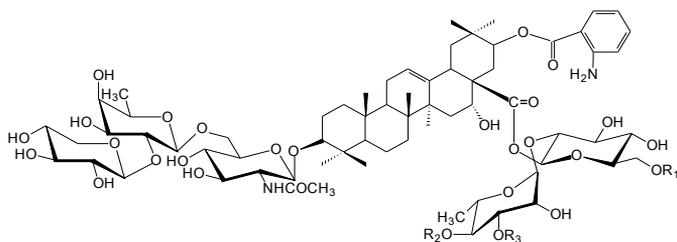


	R
Adianthifoliside A (10)	NHCOCH ₃
Adianthifoliside B (11)	Glc

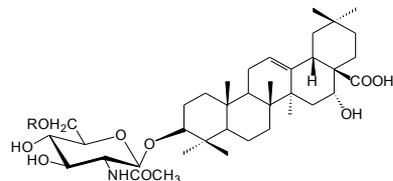


Adianthifoliside D (12)

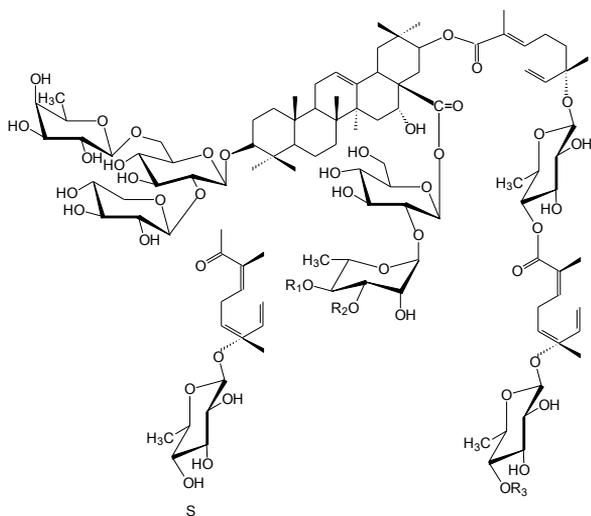
รูปที่ 1 โครงสร้างทางเคมีของสารสำคัญที่มีฤทธิ์เป็นพืชต่อเซลล์มะเร็ง (ต่อ)



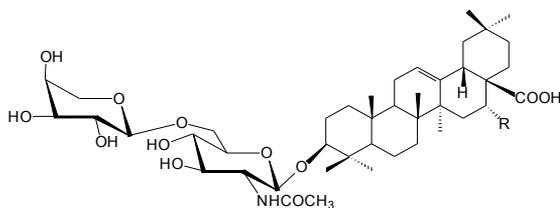
	R ₁	R ₂	R ₃
Grandibracteoside A (13)	H	H	O-Xyl
Grandibracteoside B (14)	O-glc	H	O-Xyl
Grandibracteoside C (15)	H	Glc	O-Araf



Echinocystic acid-3-O-glycoside
(R= β -D-Xylp-(1 \rightarrow 2)- α -L-Arap; 16)

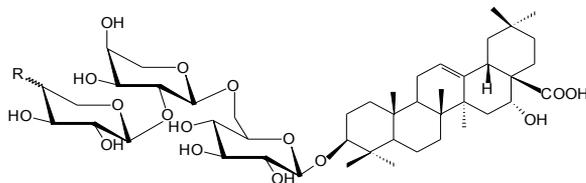


	R ₁	R ₂	R ₃
Coriarioside (22)	Araf	Glc	S
Gummiferaoside C (23)	Xyl	H	S



3-O-[R-L-arabinopyranosyl-(1 \rightarrow 6)]-2-acetamido-2-deoxy- β -D-glucopyranosyl oleanolic acid (24) (R=H)

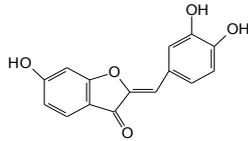
3-O-[R-L-arabinopyranosyl-(1 \rightarrow 6)]-2-acetamido-2-deoxy- β -D-glucopyranosyl echinocystic acid (25) (R=OH)



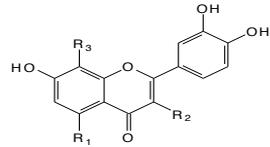
3-O-[R-L-arabinopyranosyl-(1 \rightarrow 2)-R-L-arabinopyranosyl-(1 \rightarrow 6)]- β -D-glucopyranosyl oleanolic acid (26) (R= α -OH)

3-O-[β -D-xylopyranosyl(1 \rightarrow 2)-R-L-arabinopyranosyl-(1 \rightarrow 6)]- β -D-glucopyranosyl oleanolic acid (27) (R= β -OH)

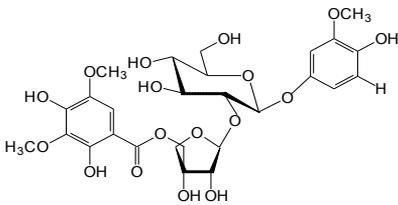
รูปที่ 1 โครงสร้างทางเคมีของสารสำคัญที่มีฤทธิ์เป็นพืชต่อเซลล์มะเร็ง (ต่อ)



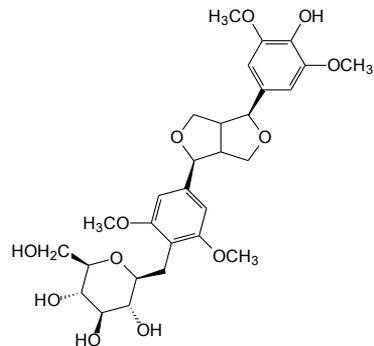
Sulfuretin (28)



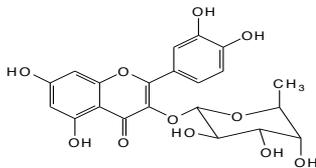
	R ₁	R ₂	R ₃
3',4',7-Trihydroxyflavone (29)	H	H	H
Luteolin (31)	OH	H	H
Isookanin (32)	H	OH	OH



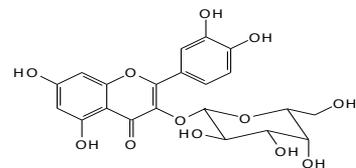
Albibrissinoid B (30)



Syringaresinol-4-O-β-D-glucopyranoside (33)



Quercitrin (34)



Hyperoside (35)

รูปที่ 2 โครงสร้างทางเคมีของสารสำคัญที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant activity)

พืชในสกุลนี้บางชนิด เช่น *A. julibrissin* และ *A. lebbeck* ได้รับความสนใจในการนำมาศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยพบว่าสารประกอบทางเคมีที่ออกฤทธิ์ในพืชดังกล่าวส่วนใหญ่เป็นสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ ซึ่งสารต้านอนุมูลอิสระจะเป็นประโยชน์ในการป้องกันการเกิดพยาธิสภาพของโรคและภาวะต่างๆ เช่น โรคทางระบบหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular

diseases) โรคมะเร็ง (cancer) โรคเบาหวาน (diabetes) โรคทางระบบภูมิคุ้มกัน (immune diseases) และภาวะชราภาพ (aging process) เป็นต้น จากข้อมูลรายงานวิจัยในปี พ.ศ. 2547 พบว่าสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ 2 ชนิด คือ Sulfuretin (28) และ 3',4',7-Trihydroxyflavone (29) ซึ่งแยกได้จากสารสกัดเอทิลอะซิเตตจากส่วนเปลือกต้นของ *A. julibrissin* มีฤทธิ์ในการกำจัดอนุมูล DPPH (1,1-

Diphenyl-2-picrylhydrazyl radicals), ONOO⁻ (Peroxynitrites) และ OH[•] (Hydroxyl radical) ได้อย่างมีนัยสำคัญ (Liu et al., 2010) และในปีเดียวกันมีรายงานการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารกลุ่มฟีนอลิกกลูโคไซด์ (Phenolic glucosides) ชื่อ Albibrissinosides B (30) จากส่วนเปลือกต้นของ *A. julibrissin* โดยพบว่าสารประกอบดังกล่าวมีฤทธิ์ในการกำจัดอนุมูล DPPH ด้วยค่า IC₅₀ 10.2 ไมโครโมลาร์ (Jung et al., 2004a) ต่อมาปี พ.ศ. 2548 มีรายงานเพิ่มเติมของสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ 3 ชนิด คือ Luteolin (31), Isookanin (32) และ Syringaresinol-4-O-β-D-glucopyranoside (33) จากสารสกัดเอทิลอะซิเตดจากส่วนเปลือกต้นของ *A. julibrissin* มีฤทธิ์ในการกำจัดอนุมูล DPPH (Jung et al., 2004b) และในปี พ.ศ. 2550 มีรายงานฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดเมทานอลจากส่วนใบของ *A. julibrissin* โดยพบว่าในสารสกัดดังกล่าวมีปริมาณ quercetin glycosides ทั้งหมด 2% ซึ่งประกอบด้วยสารหลัก 2 ชนิด คือ Quercitrin (34) และ Hyperoside (35) เมื่อนำสารประกอบดังกล่าวไปทดสอบค่าปริมาณการดูดจับอนุมูลออกซิเจน (oxygen radical absorbance capacity; ORAC) พบว่า Quercitrin (34) ออกฤทธิ์ได้ดีที่สุด (Lau et al., 2007) นอกจากนี้ยังมีรายงานพบว่าสารสกัดส่วนน้ำจากใบของ *A. julibrissin* ที่ประกอบด้วยปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมด 2.5 ไมโครโมลาร์ สามารถออกฤทธิ์ต้านการออกซิไดซ์ของไลโปโปรตีนชนิด LDL ซึ่งเป็นสาเหตุของภาวะผนังเส้นเลือดแดงแข็งตัว (atherosclerosis) ได้ (Vaughn et al., 2007) ในปี พ.ศ. 2547 มีรายงานการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของตำรับยาสมุนไพร Aller-7/NR-A2 ซึ่งใช้รักษาโรคภูมิแพ้จมูก (allergic rhinitis) โดย *A. lebbeck* เป็น

พืชสมุนไพรชนิดหนึ่งที่เป็นส่วนประกอบในตำรับดังกล่าว พบว่าตำรับยาสมุนไพร Aller-7/NR-A2 มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระหลายชนิด เช่น OH[•] (IC₅₀ 741.73 μg/ml), O₂^{-•} (Superoxide anion; IC₅₀ 24.65 μg/ml), NO (Nitric oxide; IC₅₀ 16.34 μg/ml) และ DPPH (IC₅₀ 5.62 μg/ml) (D'Souza et al., 2004) ต่อมาในปี พ.ศ. 2549 มีรายงานการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดส่วนน้ำของ *A. lebbeck* ในหนูทดลองที่ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดภาวะเครียด (oxidative stress) โดยในภาวะดังกล่าวพบว่าปริมาณ thiobarbituric acid reactive substances (TBARS), conjugated dienes (CD) และ reduced glutathione (GSH) เพิ่มขึ้น และเอนไซม์ต้านอนุมูลอิสระ ได้แก่ superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), glutathione peroxidase (GPX) และ glutathione S transferase (GST) มีการทำงานลดลงในหนูทดลองที่ถูกทำให้เป็นโรคเบาหวานด้วยสาร alloxan แต่เมื่อหนูทดลองดังกล่าวได้รับสารสกัดของ *A. lebbeck* พบว่าค่า TBARS, CD และ GSH จะมีปริมาณลดลงมาสู่ภาวะปกติ และจะทำให้การทำงานของเอนไซม์ต้านอนุมูลอิสระกลับสู่ภาวะปกติเช่นกัน (Resmi et al., 2006)

ฤทธิ์ต้านการอักเสบ (anti-inflammatory activity)

การศึกษาฤทธิ์ต้านการอักเสบของพืชในสกุล *Albizia* ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในสัตว์ทดลอง ดังเช่นในปี พ.ศ. 2542 มีรายงานการศึกษาฤทธิ์ต้านการอักเสบในหนูทดลองของสารสกัดปีโตรเลียมอีเทอร์และเอทานอลจากเปลือกต้นของ *A. lebbeck* พบว่าที่ขนาดของสารสกัด 400 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม สามารถยับยั้งการอักเสบที่เกิดจากการเหนี่ยวนำด้วยคาราจีแนนในหนูทดลองได้ 48.60%

และ 59.57% ตามลำดับ (Babu et al., 2009) ต่อมา ในปี พ.ศ. 2547 มีรายงานการศึกษาฤทธิ์ต้านการอักเสบในหนูทดลองของตำรับยารักษาโรคภูมิแพ้ทางจมูกของอินเดีย โดยพบว่า *A. lebeck* เป็นหนึ่งในสมุนไพรที่มีในตำรับดังกล่าว ผลการศึกษาพบว่าที่ขนาดยา 120 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม แสดงค่ายับยั้งการอักเสบเฉียบพลันจากการเหนี่ยวนำด้วยคาราจีแนนได้ 31.30% และพบว่าที่ขนาดยา 250 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ยาตำรับดังกล่าวมีฤทธิ์ยับยั้งอาการบวมบริเวณอุ้งเท้าของหนูทดลองได้ 62.55% (Pratibha et al., 2004) ต่อมา มีรายงานวิจัยที่สอดคล้องกันว่าสารสกัดจากเปลือกต้นของ *A. lebeck* มีฤทธิ์ลดอาการบวมของใบหูหนูทดลอง ที่ความเข้มข้น 400 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ได้ 36.68% และจากการทดสอบการเคลื่อนไหวซึ่งเหนี่ยวนำโดยกรดแอสซิติค พบว่าสารสกัดที่ความเข้มข้น 200 และ 400 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม แสดงฤทธิ์ยับยั้งการเคลื่อนไหวได้ 39.90% และ 52.40% ตามลำดับ (Saha and Ahmed, 2009) นอกจากนี้ ยังมีรายงานวิจัยพบว่าตำรับยาอายุรเวช ชื่อ Shirishavaleha ซึ่งเตรียมได้จากส่วนเปลือกต้นของ *A. lebeck* เมื่อทดสอบในสัตว์ทดลองโดยการให้ทางปาก ที่ขนาด 1.8 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม เป็นเวลา 5 วัน พบว่าหลังจาก 6 ชั่วโมง มีฤทธิ์ลดการอักเสบในหนูทดลองที่ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดอาการบวมของอุ้งเท้า โดยสารคาราจีแนนอย่างมีนัยสำคัญ (Yadav et al., 2010) นอกจากนี้ *A. lebeck* แล้ว พบว่ายังมีรายงานฤทธิ์ต้านการอักเสบในพืชอื่น ๆ ในสกุล *Albizia* ดังเช่น ในปี พ.ศ. 2550 มีรายงานการพบสารสกัดลิแกนไกลัยโคไซด์ (Lignan glycosides) ซึ่งแยกสกัดได้จากสารสกัดบิวทานอลจากส่วนเปลือกต้นของ *A. julibrissin* แสดงฤทธิ์ต้านการอักเสบในสัตว์ทดลองอย่างมี

นัยสำคัญ โดยขนาดที่ออกฤทธิ์อยู่ในช่วง 5-20 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม (Qiao et al., 2007) และในปี พ.ศ. 2553 มีรายงานการศึกษาศาสตร์คัดลอโรพอร์มจากส่วนเปลือกต้นของ *A. chinensis* พบว่าที่ขนาดของสารสกัด 200 และ 400 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมของสัตว์ทดลอง ทำให้ดัชนีการเกิดแผล (ulcer index) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้การศึกษาพยาธิสภาพระดับเนื้อเยื่อเซลล์ (histopathology) แสดงให้เห็นว่าที่ขนาดของสารสกัด 200 และ 400 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของผลการป้องกันการเกิดแผล (Nagaraja Perumal et al., 2010)

ฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ (antimicrobial activity)

พืชในสกุล *Albizia* หลายชนิด ได้แก่ *A. amara*, *A. gummifera*, *A. schimperiana*, *A. julibrissin*, *A. anthelmintica*, *A. lebeck* และ *A. myriophylla* แสดงฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ โดยพบว่าสารหลักที่เป็นตัวออกฤทธิ์เป็นสารกลุ่มสเปอร์มินอัลคาลอยด์ ดังเช่นในปี พ.ศ. 2535 มีรายงานสารกลุ่มสเปอร์มินอัลคาลอยด์ ชื่อ สาร X1 (ส่วนผสมของสาร Budmunchiamines A-C; **36-38**) ซึ่งสกัดจากส่วนเมล็ดของ *A. amara* มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ *Salmonella typhimurium* TM677 ได้ 99.9% ที่ความเข้มข้น 50 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (Mar et al., 1991) ต่อมาในปี พ.ศ. 2539 มีรายงานสารกลุ่มสเปอร์มินอัลคาลอยด์ ชื่อ Budmunchiamine G (**39**), Budmunchiamine K (**40**) และ 6'-Hydroxybudmunchiamine K (**41**) ซึ่งแยกจากสารสกัดไดคลอโรมีเทนจากส่วนเปลือกต้นของ *A. gummifera* รวมถึง Budmunchiamine A (**36**) 6'-Hydroxybudmunchiamine C (**42**) และ 5-Normethylbudmunchiamine K (**43**) จาก *A. schimperiana* มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก 2

ชนิด คือ *Staphylococcus aureus* และ *Bacillus subtilis* และแบคทีเรียแกรมลบ 2 ชนิด คือ *Escherichia coli* และ *Pseudomonas aeruginosa* โดยมีค่าความเข้มข้นต่ำสุดในการยับยั้งเชื้อ (minimum inhibitory concentration; MIC) อยู่ในช่วง 15-84 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (Rukunga and Waterman, 1996) ต่อมา มีรายงานวิจัยที่สอดคล้องกันพบว่าสารในกลุ่มสเปอรินีนอัลคาลอยด์ ชื่อ 5,14-Dimethylbudmunchiamine L1 (44) จาก *A. schimperiana* มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียทั้งแกรมบวกและแกรมลบ ได้แก่ *S. aureus* ที่ดื้อต่อยา methicillin (methicillin-resistant *S. aureus*; MRSA), *Mycobacterium intracellulare* และ *E. coli* ได้ในระดับที่ดี (Samoylenko et al., 2009) นอกจากนี้สารดังกล่าวยังมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราก่อโรคต่าง ๆ ได้แก่ เชื้อ *Cryptococcus neoformans* ที่ทำให้เกิดโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ และเชื้อ *Aspergillus fumigatus* ซึ่งก่อให้เกิดโรคแอสเพอร์โรเจเนซิส (Aspergillosis) (Samoylenko et al., 2009) ต่อมา มีรายงานสารสกัดต่าง ๆ จาก *A. gummifera* มีฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ ดังเช่นในปี พ.ศ. 2552 มีรายงานสารสกัดอะซิโตนจาก *A. gummifera* มีฤทธิ์ต้านเชื้อวัณโรค *M. smegmatis* ด้วยค่า MIC 0.13 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (Mmushi et al., 2009) ในขณะที่มีรายงานสารสกัดเมทานอลจากส่วนเมล็ดของของพืชดังกล่าวมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย *Streptococcus pneumonia* ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของปอดบวมและเยื่อหุ้มสมองอักเสบ (Poulakou et al., 2007) และ *S. pyogenes* ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนต้น (upper respiratory tract infection) (Portillo et al., 1999) โดยสารสกัดเมทานอลดังกล่าว

มีค่า MIC ในช่วง 500-1000 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดส่วนน้ำพบว่าไม่มีฤทธิ์ในการต้านเชื้อแบคทีเรียใด ๆ (Unasho et al., 2009) ต่อมา ในปี พ.ศ. 2553 มีรายงานการศึกษาสารสกัดด้วยเอทิลอะซิเตตจากส่วนเปลือกต้นของ *A. gummifera* พบว่ามีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียทั้งแกรมบวกและแกรมลบหลายชนิด ได้แก่ *S. aureus*, *S. faecalis*, *P. aeruginosa*, *Shigella dysenteriae* และ *S. flexneri* โดยมีค่า MIC ในช่วง 25-100 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (Mbosso et al., 2010) รวมถึงมีฤทธิ์ต้านเชื้อรา 2 ชนิด คือ *C. albicans* และ *C. krusei* โดยมีค่า MIC 12.5 และ 6.3 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ (Merz et al., 1986) โดยสารผสมของ Monoacylglycerol esters เป็นสารหลักที่ออกฤทธิ์ในสารสกัดดังกล่าวโดยมีค่า MIC ในช่วง 3.2-12.5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (Mbosso et al., 2010)

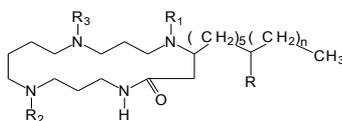
นอกจาก *A. gummifera* และ *A. schimperiana* แล้ว ยังมีข้อมูลรายงานวิจัยการศึกษาฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ของพืชในสกุล *Albizia* ชนิดอื่น ๆ อีกบ้างเล็กน้อย ดังเช่นในปี พ.ศ. 2544 มีรายงานสารสกัดคลอโรฟอร์มจากส่วนเมล็ดของ *A. julibrissin* มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียทั้งแกรมบวกและแกรมลบ ได้แก่ *M. leprae*, *S. aureus* และ *E. coli* รวมถึงมีฤทธิ์ต้านเชื้อรา *Rhizopus stolonifer*, *A. flavus* และ *A. niger* (Yadava et al., 2001) ในปี พ.ศ. 2549 มีรายงานสารสกัดเมทานอลจากส่วนเปลือกรากของ *A. anthelmintica* มีฤทธิ์ต้านเชื้อรา *Candida albicans* (Runyoro et al., 2006) และสารสกัดด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์จาก *A. lebback* มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียทั้งแกรมบวกและแกรมลบ (Sudharameshwari and Radhika, 2006) และในปีเดียวกันมีรายงานการศึกษาฤทธิ์ของน้ำยาบ้วนปาก

อะไมโนไมท์ (A. myriophylla) ต่อเชื้อแบคทีเรียกลุ่ม Mutans streptococci (MS) ในเด็กนักเรียนอายุ 6-12 ปีจำนวน 67 คน พบว่าการใช้น้ำยาบ้วนปากอะไมโนไมท์วันละ 2 ครั้งมีฤทธิ์ลดเชื้อ MS ในน้ำลายอย่างมีนัยสำคัญ (Amornchat et al., 2006) จากงานวิจัยตำรับยาแผนไทยที่ใช้รักษาโรคฟันผุ พบว่าสารสกัดจากตำรับยาที่มีส่วนประกอบของอะไมโนไมท์มีฤทธิ์ต้านเชื้อ Streptococcus mutans แบคทีเรียที่เป็นสาเหตุสำคัญของโรคฟันผุได้ดี โดยมีค่า MIC เท่ากับ 250 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ส่วนสารสกัดอะไมโนไมท์เพียงอย่างเดียวให้ค่า MIC เท่ากับ 3.9 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (Joycharat et al., 2012) ในปี พ.ศ. 2551 มีรายงานการศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อราในกลุ่ม Candida จำนวน 6 สปีชีส์ ดังนี้ C. albicans, C. glabrata, C. guilliermondii, C. krusei, C. parapsilosis และ C. tropicalis. ของสมุนไพรไทย 23 ชนิด พบว่าสารสกัดเมทานอลจากส่วนลำต้นของอะไมโนไมท์ มีฤทธิ์ต้านเชื้อ

ราทั้ง 6 สปีชีส์ โดยมีค่า MIC ในช่วง 100-500 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อราทุกชนิดดังกล่าวได้ 99.9% ภายในเวลา 2 ชั่วโมง (Rukayadi et al., 2008)

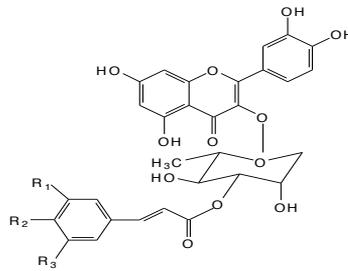
ฤทธิ์ต้านปรสิต (anti-parasitic activity)

การศึกษาฤทธิ์ต้านปรสิตของพืชสกุล Albizia ได้รับความสนใจเนื่องจากพืชในสกุลนี้มีข้อมูลการใช้ประโยชน์ทางยาพื้นบ้านในการรักษาโรคพยาธิ และรักษาโรคมาลาเรีย โดยในปี พ.ศ. 2545 มีรายงานการศึกษาว่าสารสกัดเมทานอลจากส่วนเปลือกต้นของ A. adenocephala มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ Plasmepepsin II ของเชื้อมาลาเรีย Plasmodium falciparum โดยพบว่าสารกลุ่มสเปอร์มินอัลคาลอยด์ 2 ชนิด ชื่อ Budmunchiamine L4 (45) และ Budmunchiamine L5 (46) ซึ่งแยกได้จากสารสกัดดังกล่าวมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ Plasmepepsin II ด้วยค่า

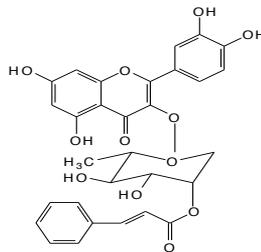


	R	R ₁	R ₂	R ₃	n
Budmunchiamine A (36)	H	CH ₃	CH ₃	CH ₃	4
Budmunchiamine B (37)	H	CH ₃	CH ₃	CH ₃	2
Budmunchiamine C (38)	H	CH ₃	CH ₃	CH ₃	6
Budmunchiamine G (39)	H	H	CH ₃	CH ₃	6
Budmunchiamine K (40)	H	CH ₃	CH ₃	CH ₃	8
6'-Hydroxybudmunchiamine K (41)	OH	CH ₃	CH ₃	CH ₃	8
6'-Hydroxybudmunchiamine C (42)	OH	CH ₃	CH ₃	CH ₃	6
5-Normethylbudmunchiamine K (43)	H	H	CH ₃	CH ₃	8
5,14-Dimethylbudmunchiamine L1 (44)	H	CH ₃	CH ₃	H	12
Budmunchiamine L4 (45)	H	H	H	H	6
Budmunchiamine L5 (46)	H	H	H	H	8
6'-Hydroxy-5-normethylbudmunchiamine K (47)	OH	H	CH ₃	CH ₃	8
9-Normethylbudmunchiamine K (48)	H	CH ₃	CH ₃	H	8

รูปที่ 3 โครงสร้างทางเคมีของสารสำคัญที่มีฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์และต้านปรสิต



	R ₁	R ₂	R ₃
3 ^{''} -(<i>E</i>)- <i>p</i> -Coumaroylquercitrin (49)	H	OH	H
3 ^{''} -(<i>E</i>)-Feruloylquercitrin (50)	OH	OH	H
3 ^{''} -(<i>E</i>)-Cinnamoylquercitrin (51)	H	H	H



2^{''}-(*E*)-Cinnamoylquercitrin (**52**)

รูปที่ 4 โครงสร้างทางเคมีของสารสำคัญที่มีฤทธิ์ต้านโรคอ้วน

IC₅₀ 14 ไมโครโมลาร์ และ 15 ไมโครโมลาร์ ตามลำดับ (Ovenden et al., 2002) ต่อมาในปี พ.ศ. 2550 มีรายงานการศึกษาว่าสารสกัดเมทานอลจากส่วนเปลือกต้นของ *A. zygia* มีฤทธิ์ต้านเชื้อโปรโตซัว (Anti-protozoa activity) 2 ชนิด คือ *P. falciparum* สายพันธุ์ที่ดื้อต่อ chloroquine (*P. falciparum* K1 chloroquine-resistant strain) (Gardner et al., 2002) และเชื้อ *Trypanosoma brucei rhodesiense* สาเหตุของการเกิดโรคเหงาหลับ (sleeping sickness) (Fevre et al., 2001) โดยมีค่า IC₅₀ เท่ากับ 1.0 และ 0.2 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ (Lenta et al., 2007) นอกจากนี้ยังพบรายงานสารสกัดส่วนน้ำจากเปลือกต้นของ *A. zygia* สามารถทำให้เชื้อ *Leishmania major* สาเหตุของโรคไลชมาเนีย (leishmaniasis) ตายไป 66.7% (El-On et

al., 1992; Kigundu et al., 2009) และในปีเดียวกัน ยังมีรายงานการศึกษาว่าสารสกัดเมทานอลของ *A. gummifera* หลังจากที้นำไปแยกส่วนพบว่าในชั้นของอัลคาลอยด์ประกอบด้วยสารกลุ่มสเปอร์มีนอัลคาลอยด์ ได้แก่ Budmunchiamine K (**47**), 6-Hydroxy-budmunchiamine K (**41**), 5-Normethylbudmunchiamine K (**43**), 6-Hydroxy-5-normethylbudmunchiamine K (**47**) และ 9-Normethylbudmunchiamine K (**48**) มีฤทธิ์ต้านเชื้อ *P. falciparum* สายพันธุ์ที่ไวต่อ chloroquine (NF54) และสายพันธุ์ที่ดื้อต่อ chloroquine (ENT) ซึ่งมีค่า IC₅₀ เท่ากับ 0.16 และ 0.99 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ โดยพบว่า Budmunchiamine K (**40**) ออกฤทธิ์ดีที่สุดด้วยค่า IC₅₀ 0.09 และ 0.73 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ต่อเชื้อ NF54 และ ENT30

ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า การให้สาร Budmunchiamine K (40) ปริมาณ 20 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมในหนูทดลองวันละ 1 ครั้ง จะสามารถลดจำนวนเชื้อมาลาเรียในเลือดได้ 72.9% (Rukungu et al., 2007) นอกจากนี้ยังมีรายงานวิจัยพบว่า การ combination ระหว่าง chloroquine กับ สารสกัดเมทานอลจากส่วนเปลือกต้นของ *A. gummifera* จะส่งผลให้เกิดปฏิกิริยาเสริมฤทธิ์ (Synergistic interaction) และทำให้จำนวนเชื้อมาลาเรียที่ติดต่อยา chloroquine ในเลือดของหนูทดลองลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (Muregi et al., 2007) ต่อมาในปี พ.ศ. 2552 มีรายงานว่า สารสกัดเมทานอลจากส่วนเปลือกต้นของ *A. coriaria* มีฤทธิ์ต้านเชื้อ *P. falciparum* สายพันธุ์ที่ไวต่อ chloroquine ด้วยค่า IC_{50} 37.83 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ขณะที่สารสกัดน้ำจากส่วนเปลือกต้น *A. coriaria* มีฤทธิ์ต้านเชื้อ *P. falciparum* สายพันธุ์ที่ไวต่อ chloroquine ด้วยค่า IC_{50} 71.17 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ *L. major* ได้ 66.7% (Kigonda et al., 2009) และนอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษาสารสกัดจาก *A. schimperiana* มีฤทธิ์ต้านเชื้อ *P. falciparum* สายพันธุ์ที่ไวต่อ chloroquine และสายพันธุ์ที่ไวต่อ chloroquine ด้วยค่า IC_{50} เท่ากับ 120-270 นาโนกรัมต่อมิลลิลิตร (Koteswara et al., 2002) ในปี พ.ศ. 2554 พบว่าสารสกัดโคคลอโรมีเทนจาก *A. schimperiana* มีฤทธิ์ต้านเชื้อ *T. b. brucei* ด้วยค่า IC_{50} 7.2 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (Nibret and Wink, 2011) นอกจากนี้ฤทธิ์ต้านโปรโตซัวแล้ว พืชในสกุล *Albizia* บางชนิด ได้แก่ *A. anthelmintica*, *A. schimperiana* และ *A. lebbek* ยังแสดงฤทธิ์ต้านพยาธิ (anthelmintic activity) อีกด้วย ดังเช่น สารสกัดส่วนน้ำของเปลือกต้น *A. anthelmintica* มีฤทธิ์

ต้านพยาธิกลุ่ม Gastrointestinal helminthosis ได้แก่ *Haemonchus* spp., *Trichostrongylus* spp., *Oesophagostomum* spp., *Monezia* spp., *Fasciola gigantica* และ *Hymenolepis diminuta* โดยพบว่าสารสกัดดังกล่าวที่ขนาด 9-150 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ไม่มีความเป็นพิษต่อสัตว์ทดลอง และสามารถลดจำนวนไข่พยาธิในอุจจาระ (fecal egg count reduction) สัตว์ทดลองได้ 68-100% (Egualle et al., 2011; El Garhy and Mahmoud, 2002; Galal et al., 1991; Gathuma et al., 2004; Koko et al., 2000) ทั้งนี้สอดคล้องกับรายงานวิจัยในปี พ.ศ. 2551 ซึ่งพบว่าจากสารสกัดจากส่วนเปลือกต้นของ *A. anthelmintica* มีประสิทธิภาพในการถ่ายพยาธิในระบบทางเดินอาหารในแกะพื้นเมืองพันธุ์ผสมของประเทศยูกันดา (Uganda) โดยแกะกลุ่มที่มีประสิทธิภาพการรักษาดี คือ กลุ่มที่ได้รับผงยา *A. anthelmintica* ขนาด 0.8 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม และขนาดยาดังกล่าวยังมีค่าใกล้เคียงกับขนาดยาที่หมอพื้นบ้านใช้ในการรักษาโรคพยาธิในแกะโตเต็มวัยซึ่งใช้ปริมาณยา 0.9 กรัม (Grade et al., 2008)

ฤทธิ์ทางชีวภาพอื่น ๆ

นอกจากฤทธิ์ทางชีวภาพข้างต้นแล้ว ยังมีรายงานฤทธิ์ทางชีวภาพอื่น ๆ ของพืชในสกุล *Abizia* อีกบ้างเล็กน้อย ได้แก่ ฤทธิ์ต่อระบบประสาทส่วนกลาง (CNS effect) ฤทธิ์ต้านเบาหวาน (antidiabetic activity) และฤทธิ์ต้านโรคอ้วน (antiobesity effect) โดยในปี พ.ศ. 2548 มีรายงานฤทธิ์ในการกดประสาทส่วนกลาง (CNS depressant activity) ของสารสกัดอัลคาลอยด์จากส่วนใบของ *A. inopinata* ในสัตว์ทดลอง โดยเมื่อนำสารสกัดดังกล่าวฉีดเข้าทางช่องท้องหนูในปริมาณ 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม พบว่ามีฤทธิ์ในการลดพฤติกรรม

ตอบสนองของหนูทดลอง (locomotor activity) สามารถเหนี่ยวนำให้เกิดอาการหงุดหงิด สามารถลดการตายของหนูทดลองที่รับพิษจากยาแอมเฟตามีน (amphetamine) รวมถึงสามารถลดพฤติกรรมหลีกเลี่ยงที่มีภาวะวิตกกังวล (conditioned avoidant response behavior) ได้อย่างมีนัยสำคัญ (Assis et al., 2001) นอกจากนี้ยังมีรายงานฤทธิ์ที่เกี่ยวข้องกับการต้านอาการทางจิตเวช เช่น ฤทธิ์คลายกังวล (Antianxiety activity) และฤทธิ์ต้านซึมเศร้า (antidepressant activity) ของพืชในสกุล *Albizia* โดยพบว่าสารสกัดส่วนน้ำจากเปลือกต้นของ *A. julibrissin* มีฤทธิ์คลายกังวลโดยคาดว่าฤทธิ์ดังกล่าวเกิดจากสารสกัดไปมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับของสารเซโรโทนิน (serotonin) ในสมอง (Jung et al., 2005) นอกจากนี้ในปี พ.ศ. 2550 ยังมีรายงานฤทธิ์ต้านซึมเศร้าของสาร MCAJ ซึ่งเป็นสารสกัดไดคลอโรมีเทนจากเปลือกต้นของ *A. julibrissin* โดยพบว่าหนูทดลองที่ได้รับการป้อนสาร MCAJ ที่ขนาด 200 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม จะมีค่าเวลาการหยุดการเคลื่อนไหวลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับหนูในกลุ่มควบคุม และหนูที่ได้รับยามาตรฐาน imipramine ที่ขนาด 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม (Kim et al., 2007) ในปี พ.ศ. 2554 มีรายงานการศึกษาฤทธิ์ต้านเบาหวาน (antidiabetic activity) ในสัตว์ทดลองของสารสกัดเอทานอลจากส่วนเปลือกต้นของ *A. odoratissima* ซึ่งสารสกัดดังกล่าวสามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดได้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังสามารถลดระดับค่าปัจจัยต่าง ๆ ในเลือดที่สัมพันธ์กับโรคเบาหวาน ได้แก่ คอเลสเตอรอล (serum cholesterol) ไตรกลีเซอไรด์ (triglycerides) เอนไซม์ glutamic-oxaloacetic transaminase (SGOT) เอนไซม์ glutamic-pyruvic transaminase

(SGPT) เอนไซม์ alkaline phosphatase (AP) และค่าปริมาณโปรตีนทั้งหมด (total proteins) ในหนูทดลองที่เหนี่ยวนำให้เกิดเบาหวานโดยสาร alloxan ได้อย่างมีนัยสำคัญ (Kumar et al., 2011) ในปี พ.ศ. 2555 มีรายงานการศึกษาฤทธิ์ต้านโรคอ้วน (antiobesity effect) ของ *A. julibrissin* โดยพบว่าสารสกัดเอทานอลจากส่วนดอกของพืชดังกล่าวสามารถยับยั้งการสร้างไขมัน (adipogenesis) ในเซลล์ 3T3-L1 preadipocytes รวมถึงสามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ glycerol-3-phosphate dehydrogenase (GPDH) ซึ่งจากสารสกัดหยาบดังกล่าวสามารถแยกสกัดสารกลุ่ม flavonol acylglycosides 4 ชนิด ชื่อ 3^{''}-(E)-p-Coumaroylquercitrin (49), 3^{''}-(E)-Feruloylquercitrin (50), 3^{''}-(E)-Cinnamoylquercitrin (51) และ 2^{''}-(E)-Cinnamoylquercitrin (52) โดยสารเหล่านี้สามารถยับยั้งการสร้างไขมันในเซลล์ 3T3-L1 preadipocytes โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาร 3^{''}-(E)-Feruloylquercitrin (50) แสดงฤทธิ์ได้ดีมากในการยับยั้งการสะสมไขมัน (triglyceride accumulation) สารดังกล่าวยังแสดงฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ GPDH และยับยั้งการนำกลูโคสเข้าเซลล์ 3T3-L1 adipocytes ได้อีกด้วย (Yahagi et al., 2012)

บทสรุป

พืชในสกุล *Albizia* หลายชนิดจัดเป็นพืชสมุนไพรที่มีข้อมูลรายงานการวิจัยอย่างกว้างขวาง โดยพืชในสกุลนี้เป็นแหล่งของสารออกฤทธิ์ที่น่าสนใจทางด้านเภสัชวิทยา เช่น ฤทธิ์เป็นพืชต่อเซลล์มะเร็ง ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ต้านการอักเสบ ฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ ฤทธิ์ต้านปรสิติ ฤทธิ์ต่อระบบประสาทส่วนกลาง ฤทธิ์ต้านเบาหวาน และฤทธิ์ต้านโรคอ้วน โดยพบว่าสารกลุ่มไตรเทอร์ปีนซาโปนิน สเปอรินอัล

คาลอยด์ และฟลาโวนอยด์ มีส่วนสัมพันธ์อย่างมากต่อการแสดงฤทธิ์ทางชีวภาพต่าง ๆ ของพืชสกุลนี้ ซึ่งสารกลุ่มไตรเทอร์ปีนซาโปนินมักออกฤทธิ์เป็นพิษต่อเซลล์มะเร็ง สารกลุ่มสเปอร์มินอัลคาลอยด์มักออกฤทธิ์ในการต้านจุลินทรีย์ และต้านปรสิต ในขณะที่สารกลุ่มฟลาโวนอยด์มักออกฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ แสดงให้เห็นว่าพืชในสกุล *Albizia* เป็นสมุนไพรที่มีศักยภาพที่จะนำมาศึกษาและพัฒนาเพื่อการนำสารสำคัญที่มีประสิทธิภาพไปใช้ประโยชน์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

สมาคมโรงเรียนแพทย์แผนโบราณ สำนักวัดพระเชตุพนฯ พระนคร. (2507). ประมวลสรรพคุณยาไทย (ภาคสอง). กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์อภัยพิทยา. หน้า 3.

สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2555). ก้ามปู. แหล่งข้อมูล: http://www.medplant.mahidol.ac.th/tpex/toxic_plant.asp?gr=G8&pl=0061&id=1. ค้นเมื่อวันที่ 24 ตุลาคม 2555.

เสียมพงษ์ บุญรอด. (2508). ไม้เทศเมืองไทย. กรุงเทพฯ. เกษมบรรณกิจ. หน้า 187.

อุทยานธรรมชาติวิทยาสิริรุกชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2555). ชะเอมไทย, แหล่งข้อมูล: http://www.pharmacy.mahidol.ac.th/siri/index.php?page=search_detail&medicinal_id=114. ค้นเมื่อวันที่ 8 มีนาคม 2555.

Abdel-Kader, M., Hoch, J., Berger, J.M., Evans, R., Miller, J.S., Wisse, J.H., Mamber, S.W., Dalton, J.M. and Kingston, D.G. (2001). Two bioactive saponins from *Albizia subdimidiata* from the Suriname rainforest. J Nat Prod. 64: 536-539.

Amornchat, C., Kraivaphan, P., Dhanabhumji, C., Tandhachoon, K., Trirattana, T. and Choonhareongdej, S. (2006). Effect of Chalem Thai mouthwash on salivary levels of mutans streptococci and total IgA. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 37: 528-531.

Asano, N., Yamauchi, T., Kagamifuchi, K., Shimizu, N., Takahashi, S., Takatsuka, H., Ikeda, K., Kizu, H., Chuakul, W., Kettawan, A. and Okamoto, T. (2005). Iminosugar-producing Thai medicinal plants. J Nat Prod. 68: 1238-1242.

Assis, T.S., Almeida, R.N., Barbosa-Filho, J.M. and Medeiros, I.A. (2001). CNS pharmacological effects of the total alkaloidal fraction from *Albizia inopinata* leaves. Fitoterapia 72: 124-130.

Babu, N.P., Pandikumar, P. and Ignacimuthu, S. (2009). Anti-inflammatory activity of *Albizia lebbek* Benth., an ethnomedicinal plant, in acute and chronic animal models of inflammation. J Ethnopharmacol. 125: 356-360.

Basson, P.A., Adelaar, T.F., Naude, T.W. and Minne, J.A. (1970). *Albizia* poisoning: report of the first outbreak and some experimental work in South Africa. J S Afr Vet Med Assoc. 41: 117-130.

Botha, C.J. and Penrith, M.L. (2008). Poisonous plants of veterinary and human importance in southern Africa. J Ethnopharmacol. 199: 549-588.

D'Souza, P., Amit, A., Saxena, V.S., Bagchi, D., Bagchi, M. and Stohs, S.J. (2004). Antioxidant properties of Aller-7, a novel polyherbal formulation for allergic rhinitis. Drugs Exp Clin Res. 30: 99-109.

Egualde, T., Tadesse, D. and Giday, M. (2011). In vitro anthelmintic activity of crude extracts of five medicinal plants against egg-hatching and larval development of *Haemonchus contortus*. J Ethnopharmacol. 137: 108-113.

el-On, J., Halevy, S., Grunwald, M.H. and Weinrauch, L. (1992). Topical treatment of old world cutaneous leishmaniasis caused by

- Leishmania major*: a double-blind control study. *J Am Acad Dermatol.* 27: 227-231.
- El Garhy, M.F. and Mahmoud, L.H. (2002). Anthelmintic efficacy of traditional herbs on *Ascaris lumbricoides*. *J Egypt Soc Parasitol.* 32: 893-900.
- Encyclopaedia Britannica. *Albizia*. แหล่งข้อมูล: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/13054/Albizia>. ค้นเมื่อวันที่ 8 มีนาคม 2555.
- Fevre, E.M., Coleman, P.G., Odiit, M., Magona, J.W., Welburn, S.C. and Woolhouse, M.E. (2001). The origins of a new *Trypanosoma brucei rhodesiense* sleeping sickness outbreak in eastern Uganda. *Lancet.* 358: 625-628.
- Galal, M., Bashir, A.K., Salih, A.M. and Adam, S.E. (1991). Activity of water extracts of *Albizzia anthelmintica* and *A. lebbek* barks against experimental *Hymenolepis diminuta* infection in rats. *J Ethnopharmacol.* 31: 333-337.
- Gardner, M.J., Hall, N., Fung, E., White, O., Berriman, M., Hyman, R.W., Carlton, J.M., Pain, A., Nelson, K.E., Bowman, S., Paulsen, I.T., James, K., Eisen, J.A., Rutherford, K., Salzberg, S.L., Craig, A., Kyes, S., Chan, M.S., Nene, V., Shallom, S.J., Suh, B., Peterson, J., Angiuoli, S., Pertea, M., Allen, J., Selengut, J., Haft, D., Mather, M.W., Vaidya, A.B., Martin, D.M., Fairlamb, A.H., Fraunholz, M.J., Roos, D.S., Ralph, S.A., McFadden, G.I., Cummings, L.M., Subramanian, G.M., Mungall, C., Venter, J.C., Carucci, D.J., Hoffman, S.L., Newbold, C., Davis, R.W., Fraser, C.M. and Barrell, B. (2002). Genome sequence of the human malaria parasite *Plasmodium falciparum*. *Nature* 419: 498-511.
- Gathuma, J.M., Mbaria, J.M., Wanyama, J., Kaburia, H.F., Mpoke, L. and Mwangi, J.N. (2004). Efficacy of *Myrsine africana*, *Albizia anthelmintica* and *Hilderbrandtia sepalosa* herbal remedies against mixed natural sheep helminthosis in Samburu district, Kenya. *J Ethnopharmacol.* 91: 7-12.
- Githiori, J.B., Hoglund, J., Waller, P.J. and Baker, R.L. (2003). The anthelmintic efficacy of the plant, *Albizia anthelmintica*, against the nematode parasites *Haemonchus contortus* of sheep and *Heligmosomoides polygyrus* of mice. *Vet Parasitol.* 116: 23-34.
- Grade, J.T., Arble, B.L., Weladji, R.B. and Van Damme, P. (2008). Anthelmintic efficacy and dose determination of *Albizia anthelmintica* against gastrointestinal nematodes in naturally infected Ugandan sheep. *Vet Parasitol.* 157: 267-274.
- Grant, G., More, L.J., Mckenzie, N.H., Dorward, P.M., Buchan, W.C., Telek, L. and Pusztai, A. (1995). Nutritional and hemagglutination properties of several tropical seeds. *J Agric Sci.* 124: 437-445.
- Gummow, B. and Erasmus, G.L. (1990). Pyridoxine (a vitamin B6) and its derivative pyridoxal as treatment for *Albizia versicolor* poisoning in guinea-pigs. *Onderstepoort J Vet Res.* 57: 109-114.
- Gummow, B., Bastianello, S.S., Labuschagne, L. and Erasmus, G.L. (1992). Experimental *Albizia versicolor* poisoning in sheep and its successful treatment with pyridoxine hydrochloride. *Onderstepoort J Vet Res.* 59: 111-118.
- Gupta, R.S., Chaudhary, R., Yadav, R.K., Verma, S.K. and Dobhal, M.P. (2005). Effect of Saponins of *Albizia lebbek* (L.) Benth bark on the reproductive system of male albino rats. *J Ethnopharmacol.* 96: 31-36.

- Haddad, M., Laurens, V. and Lacaille-Dubois, M.A. (2004). Induction of apoptosis in a leukemia cell line by triterpene saponins from *Albizia adianthifolia*. *Bioorg Med Chem.* 12: 4725-4734.
- Hua, H., Feng, L., Zhang, X.P., Zhang, L.F. and Jin, J. (2009). Anti-angiogenic activity of julibroside J8, a natural product isolated from *Albizia julibrissin*. *Phytomedicine* 16: 703-711.
- Hua, H., Zhang, X.P., Li, D., Zou, J. and Lv, Z.W. (2011). Pharmacodynamics of julibroside J(8) and J(12) in inhibiting angiogenesis. *Asian Biomed* 5: 755-763.
- Ikeda, T., Fujiwara, S., Araki, K., Kinjo, J., Nohara, T. and Miyoski, T. (1997). Cytotoxic glycosides from *Albizia julibrissin*. *J Nat Prod.* 60: 102-107.
- Ito, A., Kasai, R., Duc, N.M., Ohtani, K., Nham, N.T. and Yamasaki, K. (1994). Alkaloid from bark of *Albizia myriophylla*. *Chem Pharm Bull.* 42: 1966-1967.
- Jain, S.K. and Tarafder, C.R. (1970). Medicinal Plant-Lore of Santals - (a Revival of Bodding, Po S Work). *Economic Botany* 24: 241-&.
- Joycharat, N., Limsuwan, S., Subhadhirasakul, S., Voravuthikunchai, S.P., Pratumwan, S., Madahin, I., Nuankaew, W. and Promsawat, A. (2012). Anti-*Streptococcus mutans* efficacy of Thai herbal formula used as a remedy for dental caries. *Pharm Biol.* 50: 941-947.
- Jung, J.W., Cho, J.H., Ahn, N.Y., Oh, H.R., Kim, S.Y., Jang, C.G. and Ryu, J.H. (2005). Effect of chronic *Albizia julibrissin* treatment on 5-hydroxytryptamine1A receptors in rat brain. *Pharmacol Biochem Behav.* 81: 205-210.
- Jung, M.J., Kang, S.S., Jung, Y.J. and Choi, J.S. (2004a). Phenolic glycosides from the stem bark of *Albizia julibrissin*. *Chem Pharm Bull. (Tokyo)* 52: 1501-1503.
- Jung, M.J., Kang, S.S., Jung, H.A., Kim, G.J. and Choi, J.S. (2004b). Isolation of flavonoids and a cerebroside from the stem bark of *Albizia julibrissin*. *Arch Pharm Res.* 27: 593-599.
- Jung, M.J., Chung, H.Y., Kang, S.S., Choi, J.H., Bae, K.S. and Choi, J.S. (2003). Antioxidant activity from the stem bark of *Albizia julibrissin*. *Arch Pharm Res.* 26: 458-462.
- Kang, J., Huo, C.H., Li, Z. and Li, Z.P. (2007). New ceramides from the flower of *Albizia julibrissin*. *Chin Chem Lett.* 18: 181-184.
- Kigonde, E.V.M., Rukunga, G.M., Keriko, J.M., Tonui, W.K., Gathirwa, J.W., Kirira, P.G., Irungu, B., Ingonga, J.M. and Ndiege, I.O. (2009). Anti-parasitic activity and cytotoxicity of selected medicinal plants from Kenya. *J Ethnopharmacol.* 123: 504-509.
- Kim, J.J., Lee, B.E., Jung, D.S., Kim, S-W., Ko, S-Y., Baek, D-H., Chang, S-H. and Choi, Y. (2004). Immunoregulatory effects of extracts from the stem bark of *Albizia julibrissin* Durazz. *Int J Oral Biol.* 29: 137-144.
- Kim, J.H., Kim, S.Y., Lee, S.Y. and Jang, C.G. (2007). Antidepressant-like effects of *Albizia julibrissin* in mice: involvement of the 5-HT1A receptor system. *Pharmacol Biochem Behav.* 87: 41-47.
- Koko, W.S., Galal, M. and Khalid, H.S. (2000). Fasciolicidal efficacy of *Albizia anthelmintica* and *Balanites aegyptiaca* compared with albendazole. *J Ethnopharmacol* 71: 247-252.
- Koteswara Rao, Y., Vijaya Bhaskar Reddy, M., Venkata Rao, C., Gunasekar, D., Blond, A., Caux, C. and Bodo, B. (2002). Two new 5-deoxyflavones from *Albizia odoratissima*. *Chem Pharm Bull (Tokyo).* 50: 1271-1272.

- Krief, S., Thoison, O., Sevenet, T., Wrangham, R.W. and Lavaud, C. (2005). Triterpenoid saponin anthranilates from *Albizia grandibracteata* leaves ingested by primates in Uganda. *J Nat Prod.* 68: 897-903.
- Kumar, D., Kumar, S., Kohli, S., Arya, R. and Gupta, J. (2011). Antidiabetic activity of methanolic bark extract of *Albizia odoratissima* Benth. in alloxan induced diabetic albino mice. *Asian Pac J Trop Med.* 4: 900-903.
- Lam, S.K. and Ng, T.B. (2011). First report of an anti-tumor, anti-fungal, anti-yeast and anti-bacterial hemolysin from *Albizia lebeck* seeds. *Phytomedicine* 18: 601-608.
- Lau, C.S., Carrier, D.J., Beitle, R.R., Bransby, D.I., Howard, L.R., Lay, J.O., Jr., Liyanage, R. and Clausen, E.C. (2007). Identification and quantification of glycoside flavonoids in the energy crop *Albizia julibrissin*. *Bioresour Technol.* 98: 429-435.
- Lenta, B.N., Vonthron-Senecheau, C., Soh, R.F., Tantangmo, F., Ngouela, S., Kaiser, M., Tsamo, E., Anton, R. and Weniger, B. (2007). In vitro antiprotozoal activities and cytotoxicity of some selected Cameroonian medicinal plants. *J Ethnopharmacol.* 111: 8-12.
- Liang, H., Tong, W.Y., Zhao, Y.Y., Cui, J.R. and Tu, G.Z. (2005). An antitumor compound julibroside J(28) from *Albizia julibrissin*. *Bioorg Med Chem Lett.* 15: 4493-4495.
- Liu, R., Ma, S.G., Liu, Y.X., Yu, S.S., Chen, X.G. and Zhang, J.J. (2010). Albizosides D and E, two new cytotoxic triterpene saponins from *Albizia chinensis*. *Carbohydr Res.* 345: 1877-1881.
- Liu, R., Ma, S., Yu, S., Pei, Y., Zhang, S., Chen, X. and Zhang, J. (2009). Cytotoxic oleanane triterpene saponins from *Albizia chinensis*. *J Nat Prod.* 72: 632-639.
- Lv, J.S., Zhang, L.N., Song, Y.Z., Wang, X.F. and Chu, X.Z. (2011). Biological activity exhibited by secondary metabolites of the *Albizia julibrissin* Durazz. pod. *Int Biodeterior Biodegradation.* 65: 258-264.
- Mar, W., Tan, G.T., Cordell, G.A., Pezzuto, J.M., Jurcic, K., Offermann, F., Redl, K., Steinke, B. and Wagner, H. (1991). Biological activity of novel macrocyclic alkaloids (budmunchiamines) from *Albizia amara* detected on the basis of interaction with DNA. *J Nat Prod.* 54: 1531-1542.
- Mbosso, E.J.T., Ngouela, S., Nguedia, J.C.A., Beng, V.P., Rohmer, M. and Tsamo, E. (2010). In vitro antimicrobial activity of extracts and compounds of some selected medicinal plants from Cameroon. *J Ethnopharmacol.* 128: 476-481.
- Melek, F.R., Miyase, T., Ghaly, N.S. and Nabil, M. (2007). Triterpenoid saponins with N-acetyl sugar from the bark of *Albizia procera*. *Phytochemistry* 68: 1261-1266.
- Merz, W.G., Karp, J.E., Schron, D. and Saral, R. (1986). Increased incidence of fungemia caused by *Candida krusei*. *J Clin Microbiol.* 24: 581-584.
- Miyase, T., Melek, F.R., Ghaly, N.S., Warashina, T., El-Kady, M. and Nabil, M. (2010). Echinocystic acid 3,16-O-bisglycosides from *Albizia procera*. *Phytochemistry* 71: 1375-1380.
- Mmushi, T.J., Masoko, P., Mdee, L.K., Mokgotho, M.P., Mampuru, L.J. and Howard, R.L. (2010). Antimycobacterial evaluation of fifteen medicinal plants in South Africa. *Afr J Tradit Complement Altern Med.* 7: 34-39.
- Moon, C., Park, K., Lee, S. and Yoon, Y. (1985). Antitumor activities of several

- phytopolysaccharides. Arch Pharm Res. 8: 42-44.
- Muregi, F.W., Ishih, A., Miyase, T., Suzuki, T., Kino, H., Amano, T., Mkoji, G.M. and Terada, M. (2007). Antimalarial activity of methanolic extracts from plants used in Kenyan ethnomedicine and their interactions with chloroquine (CQ) against a CQ-tolerant rodent parasite, in mice. J Ethnopharmacol. 111: 190-195.
- Nagaraja Perumal, G., Bhavani Shankar, R., Malini, S., Soumya, V., Janardhanan, S., Palanivel V. and Senthil Kumar, K. L. (2010). Anti-inflammatory and ulcer protective activities of chloroform extract of *Albizia chinensis* bark and its phytochemical studies. Der Pharmacia Sinica. 1: 95-103.
- Nibret, E. and Wink, M. (2011). Trypanocidal and cytotoxic effects of 30 Ethiopian medicinal plants. Zeitschrift Fur Naturforschung Section C-a Journal of Biosciences 66: 541-546.
- Note, O.P., Mitaine-Offer, A.C., Miyamoto, T., Paululat, T., Mirjolet, J.F., Duchamp, O., Pegnyemb, D.E. and Lacaille-Dubois, M.A. (2009). Cytotoxic acacic acid glycosides from the roots of *Albizia coriaria*. J Nat Prod. 72: 1725-1730.
- Ovenden, S.P.B., Cao, S.G., Leong, C., Flotow, H., Gupta, M.P., Buss, A.D. and Butler, M.S. (2002). Spermine alkaloids from *Albizia adinocephala* with activity against *Plasmodium falciparum* plasmepsin II. Phytochemistry 60: 175-177.
- Portillo, A., Lantero, M., Gastanares, M.J., Ruiz-Larrea, F. and Torres, C. (1999). Macrolide resistance phenotypes and mechanisms of resistance in *Streptococcus pyogenes* in La Rioja, Spain. Int J Antimicrob Agents. 13: 137-140.
- Poulakou, G., Katsarolis, I., Matthaiopoulou, I., Tsiodras, S., Kanavaki, S., Hatzaki, D., Roilides, E., Sofianou, D., Kavaliotis, I., Kansouzidou, A., Kafetzis, D.A., Paraskakis, I., Foustoukou, M., Daikos, G.L., Syriopoulou, V., Pangalis, A., Leveidiotou, S. and Giamarellou, H. (2007). Nationwide surveillance of *Streptococcus pneumoniae* in Greece: patterns of resistance and serotype epidemiology. Int J Antimicrob Agents. 30: 87-92.
- Pratibha, N., Saxena, V.S., Amit, A., D'Souza, P., Bagchi, M. and Bagchi, D. (2004). Anti-inflammatory activities of Aller-7, a novel polyherbal formulation for allergic rhinitis. Int J Tissue React. 26: 43-51.
- Qiao, S.Y., Yu, D.H., Guo, J.F. and Zhao, Y.M. (2007). Studies on bioassay-guided anti-inflammatory fraction in bark of *Albizia julibrissin* combined determination with LC-MS-MS. Zhongguo Zhong Yao Za Zhi 32: 2021-2025.
- Resmi, C.R., Venukumar, M.R. and Latha, M.S. (2006). Antioxidant activity of *Albizia lebbek* (Linn.) Benth. in alloxan diabetic rats. Indian J Physiol Pharmacol. 50: 297-302.
- Rukayadi, Y., Shim, J.S. and Hwang, J.K. (2008). Screening of Thai medicinal plants for anticandidal activity. Mycoses. 51: 308-312.
- Rukunga, G.M. and Waterman, P.G. (1996). New macrocyclic spermine (budmunchiamine) alkaloids from *Albizia gummifera*: with some observations on the structure-activity relationships of the budmunchiamines. J Nat Prod. 59: 850-853.
- Rukunga, G.M., Muregi, F.W., Tolo, F.M., Omar, S.A., Mwitari, P., Muthaura, C.N., Omlin, F., Lwande, W., Hassanali, A., Githure, J., Iraqi, F.W., Mungai, G.M., Kraus, W. and Kofi-

- Tsekpo, W.M. (2007). The antiplasmodial activity of spermine alkaloids isolated from *Albizia gummifera*. *Fitoterapia* 78: 455-459.
- Runyoro, D.K., Matee, M.I., Ngassapa, O.D., Joseph, C.C. and Mbwambo, Z.H. (2006). Screening of Tanzanian medicinal plants for anti-*Candida* activity. *BMC Complement Altern Med.* 6:11.
- Saha, A. and Ahmed, M. (2009). The analgesic and anti-inflammatory activities of the extract of *Albizia lebbeck* in animal model. *Pak J Pharm Sci.* 22: 74-77.
- Samoylenko, V., Jacob, M.R., Khan, S.I., Zhao, J., Tekwani, B.L., Midiwo, J.O., Walker, L.A. and Muhammad, I. (2009). Antimicrobial, antiparasitic and cytotoxic spermine alkaloids from *Albizia schimperiana*. *Nat Prod Commun.* 4: 791-796.
- Singh, G. (2004). *Plant Systematics: An Integrated Approach*. Science Publishers. pp. 445.
- Sudharameshwari, K. and Radhika, J. (2006). Antibacterial screening of *Aegle marmelos*, *Lawsonia inermis* and *Albizia libbeck*. *Afr J Tradit Complement Altern Med.* 4: 199-204.
- Unasho, A., Geyid, A., Melaku, A., Debela, A., Mekasha, A., Girma, S., Kebede, T., Fantaw, S., Asaminew, N. and Mamo, K. (2009). Investigation of antibacterial activities of *Albizia gummifera* and *Ferula communis* on *Streptococcus pneumoniae* and *Streptococcus pyogenes*. *Ethiop Med J.* 47: 25-32.
- Vaughn, K., McClain, C., Carrier, D.J., Wallace, S., King, J., Nagarajan, S. and Clausen, E. (2007). Effect of *Albizia julibrissin* water extracts on low-density lipoprotein oxidization. *J Agric Food Chem.* 55: 4704-4709.
- Won, H.J., Han, C.H., Kim, Y.H., Kwon, H.J., Kim, B.W., Choi, J.S. and Kim, K.H. (2006). Induction of apoptosis in human acute leukemia Jurkat T cells by *Albizia julibrissin* extract is mediated via mitochondria-dependent caspase-3 activation. *J Ethnopharmacol.* 106: 383-389.
- Yadav, S.S., Galib, Ravishankar, B., Prajapati, P.K., Ashok, B.K. and Varun, B. (2010). Anti-inflammatory activity of Shirishavaleha: An Ayurvedic compound formulation. *Int J Ayurveda Res.* 1: 205-207.
- Yadava, R.N. and Reddy, V.M.S. (2001). A biologically active flavonol glycoside of seeds of *Albizia julibrissin* Durazz. *J Institut Chemists.* 73: 195-199.
- Yahagi, T., Daikonya, A. and Kitanaka, S. (2012). Flavonol acylglycosides from flower of *Albizia julibrissin* and their inhibitory effects on lipid accumulation in 3T3-L1 cells. *Chemical & Pharmaceutical Bulletin* 60: 129-136.
- Yoshikawa, M., Morikawa, T., Nakano, K., Pongpiriyadacha, Y., Murakami, T. and Matsuda, H. (2002). Characterization of new sweet triterpene saponins from *Albizia myriophylla*. *J Nat Prod.* 65: 1638-1642.
- Zhang, H.P., Samadi, A.K., Rao, K.V., Cohen, M.S. and Timmermann, B.N. (2011). Cytotoxic oleanane-type saponins from *Albizia inundata*. *J Nat Prod.* 74: 477-482.
- Zheng, L., Zheng, J., Zhao, Y.Y., Wang, B., Wu, L.J. and Liang, H. (2006). Three anti-tumor saponins from *Albizia julibrissin*. *Bioorg Med Chem Lett.* 16: 2765-2768.
- Zou, K., Tong, W.Y., Liang, H., Cui, J.R., Tu, G.Z., Zhao, Y.Y. and Zhang, R.Y. (2005). Diastereoisomeric saponins from *Albizia julibrissin*. *Carbohydr Res.* 340: 1329-1334.

