


## กระชายเหลือง : ราชาแห่งสมุนไพรร ที่ขึ้นชื่อว่าโสมไทย

### Fingerroot: The King of herbs in the name of Thai ginseng

 ดร.ซาฟียะห์ สะอะ (Dr. Safiah Saah)

ฝ่ายโภชนาการและสุขภาพ (Department of Nutrition and Health)

สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร (Institute of Food Research and Product Development)

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (Kasetsart University)

จากการเปลี่ยนแปลงของบริบททางสังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ วิถีชีวิต ฯลฯ ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง โดยองค์การอนามัยโลกคาดการณ์ว่า ในปี พ.ศ. 2593 ประชากรโลกกว่าครึ่งหนึ่งจะป่วยด้วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรังอย่างน้อย 1 โรค ยิ่งไปกว่านั้นจากโครงสร้างประชากรของประเทศไทยที่กำลังเปลี่ยนแปลงไปสู่สังคมผู้สูงอายุ (ageing society) ส่งผลให้เกิดภาระค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพของประเทศที่เพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้หากจะรับมือกับสถานการณ์ดังกล่าวด้วยแนวทางของการแพทย์แผนปัจจุบันอาจส่งผลกระทบต่อความมั่นคงทางการเงินและการคลังในระบบสุขภาพของประเทศจากการที่ประเทศต้องพึ่งพาการนำเข้ายาและวัตถุดิบในการผลิตยาจากต่างประเทศเป็นมูลค่ามหาศาล ดังนั้นการส่งเสริมการใช้สมุนไพรรไทยเพื่อการรักษาโรคและสร้างเสริมสุขภาพร่วมกับการใช้ยาและแนวการรักษาของการแพทย์แผนปัจจุบันเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยเสริมสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีให้กับประชาชน ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพในภาพรวม อีกทั้งปัจจุบันกระทรวงสาธารณสุขมีความประสงค์จะมี

แผนพัฒนาผลิตและแปรรูปสมุนไพรรไทยให้เป็นยา เครื่องสำอาง และอาหารเสริมสุขภาพ เพื่อผลักดันสู่ตลาดโลกในยุทธศาสตร์พัฒนาไทยเป็นศูนย์กลางสุขภาพของเอเชีย ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความยั่งยืนทางเศรษฐกิจของประเทศได้อีกทางหนึ่ง ความเชื่อและการใช้สมุนไพรรนั้นมีมาตั้งแต่สมัยโบราณความรู้เกี่ยวกับสมุนไพรรมีในตำราแพทย์ตั้งแต่สมัยกรีก อินเดีย จีน และโดยเฉพาะอย่างยิ่งการแพทย์ไทย ในปัจจุบันยาต่าง ๆ ที่ใช้กันอยู่มีจำนวนไม่น้อยที่ได้มาจากสมุนไพรรโดยตรง เช่น ยาแอสไพริน สำหรับบรรเทาปวด ลดการอักเสบและลดไข้ มาจากเปลือกไม้ของพืชชนิดหนึ่ง มอร์ฟีนสำหรับบรรเทาปวดมาจากต้นฝิ่น ยาควินินรักษาโรคมาลาเรีย ได้มาจากการสกัดเปลือกไม้ cinchona ยา digitalis fab fragment สำหรับรักษาโรคหัวใจล้มเหลวได้มาจากต้น foxglove เป็นต้น (นิรนาม, ม.ป.ป.) ในขณะที่กระชายเหลืองเป็นหนึ่งในสมุนไพรรไทยที่คนไทยรู้จักมาเป็นเวลานานและปัจจุบันกำลังได้รับความนิยมอย่างสูงในการนำมารับประทานเป็นอาหารต้านโรค เนื่องจากประกอบด้วยสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่สำคัญ

มากมาย เช่น กรดฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ แอนโทไซยานิน แคลโรทีนอยด์ แซนโทน เทอร์พีนอยด์ เป็นต้น (Voravuthikunchai *et al.*, 2005)

### กระชายเหลือง สูดยอดสมุนไพร

ก่อนอื่นมาทำความรู้จักกระชายกัน กระชายนั้นมี 3 ประเภท คือ กระชายดำ กระชายแดง และกระชายเหลือง ซึ่งในบทความนี้จะกล่าวถึงกระชายเหลือง กระชายเหลืองเป็นพืชล้มลุกที่มีถิ่นกำเนิดในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และเอเชียใต้ เป็นพืชสมุนไพรในวงศ์ Zingiberaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Boesenbergia rotunda* (L.) Mansf. ชื่อสามัญ เช่น fingerroot, Chinese ginger, Chinese key และ Lesser ginger เป็นต้น และมีชื่อท้องถิ่นมากมาย ได้แก่ กะแอน ละแอน (ภาคเหนือ) ชิงทราย (มหาสารคาม) ว่านพระอาทิตย์ (กรุงเทพฯ) จีปู ชีฟู (ฉาน-แม่อ๋องซอน) เป๊าะซอเร็าะเป๊าะสี (กะเหรี่ยง-แม่อ๋องซอน) กระชายเหลืองเป็นพืชสมุนไพรที่คนไทยรู้จักและปลูกตามบ้านเรือนทั่วไป โดยส่วนเหง้าและรากที่อยู่ใต้ดินของกระชายเหลืองมีการนำไปใช้ประโยชน์หลากหลายเช่น ใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารดับกลิ่นคาวในอาหารโดยเหง้าและรากที่นำมาใช้นั้นมีรสชาติเผ็ดร้อนขม ซึ่งแพทย์แผนโบราณของไทยนิยมมาใช้ทั้งในการรักษาโรคและการบำรุงร่างกาย (Mongkolsuk and Dean, 1964; Trakoontivakorn *et al.*, 2001)

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของกระชายเหลือง

**ลำต้น** กระชายเหลืองเป็นพืชไม่มีลำต้นที่อยู่เหนือดิน แต่มีลำต้นอยู่ใต้ดินเรียกว่า เหง้าที่รวมกลุ่มกันเป็นกระจุก โดยเหง้ากระชายจะแตกรากออกไปอีก

รากกระชายเรียกอีกอย่างว่า นมกระชาย ซึ่งมีลักษณะเรียวยาวอวบน้ำ ตรงกลางจะพองกว่าส่วนหัวและท้ายเพราะเป็นส่วนที่เก็บสะสมสารอาหารไว้ เปลือกสีเหลืองอมน้ำตาล เนื้อในสีเหลือง มีรสเผ็ดร้อน ขม มีกลิ่นหอม นิยมนำมาแปรรูปเป็นเครื่องเทศในการประกอบอาหาร

**ใบ** เป็นใบเดี่ยว มีลักษณะเป็นกาบหุ้มซ้อนกัน ด้านล่างสุดที่หุ้มซ้อน ๆ กันไว้เป็นสีแดง ใบยาวเรียวยาว มีร่องกลางใบ มีเส้นที่เชื่อมระหว่างร่องกลางใบไปที่ขอบใบหลายเส้น ผิวใบและขอบใบเรียบ ปลายใบแหลม

**ดอก** เป็นช่อ ออกระหว่างกาบที่อยู่ด้านในสุด กลีบดอกสีขาวหรือสีชมพูอ่อนแยกออกเป็น 3 กลีบ มีกลีบใหญ่ 1 กลีบ และอีก 2 กลีบขนาดเท่ากัน โคนดอกติดกันเป็นหลอด กลีบที่ใหญ่สุดจะมีสีแดงจุด ๆ แต้มกระจายไปทั่วกลีบ มีเกสรตัวผู้ 5 อัน แต่เป็นเกสรที่สมบูรณ์แค่ 1 อันเท่านั้น มีเกสรตัวเมีย 1 อัน (นิรนาม, 2560)



รูปที่ 1 ลักษณะโครงสร้างของกระชายเหลือง

ที่มา: <https://www.nanagarden.com/tag/%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%>

## สารสำคัญที่ออกฤทธิ์

ในเหง้าของกระชายเหลืองเป็นพืชที่ประกอบด้วยกลุ่มของน้ำมันหอมระเหย เช่น 1,8-cineol, camphor, d-borneol, methyl cinnamate d-pinene, zingi-berene, zingiberone, curcumin และ zedoarin และสารประกอบฟีนอลิกซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารประเภทฟลาโวนอยด์และอนุพันธ์ เช่น กลุ่มฟลาวาโนน ได้แก่ pinostrobin, pinocembrin และ alpinetin กลุ่มฟลาโวน ได้แก่ 5, 7-dimethoxyflavone และ 3', 4', 5, 7-tetramethoxyflavone กลุ่มไดไฮโดรชัลโคน boesenbergin A และกลุ่มชัลโคน ได้แก่ 2', 4', 6'-trihydroxy chalcone และ cardamonin (Mongkolsuk and Dean, 1964; Trakoontivakorn *et al.*, 2001) ดังแสดงในตารางที่ 1 นอกจากนี้ยังอุดมไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการประกอบด้วยวิตามินและแร่ธาตุต่าง ๆ มากมาย เช่น วิตามินเอ วิตามินซี วิตามินบี 1 วิตามินบี 3 วิตามินบี 6 วิตามินบี 12 รวมทั้งแคลเซียม และธาตุเหล็ก

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของสารสำคัญในกระชายเหลือง

Compound groups	Chemical constituents	References
Flavanones	pinostrbin	Mongkolsuk and Dean, 1964
	pinocembrin	Mahidol <i>et al.</i> , 1984
	alpinetin	Jaipetchet <i>et al.</i> , 1983
	5,7-dimethoxyflavanone	Tuchinda <i>et al.</i> , 2002
	sakuranetin	
Flavones	5,7-dimethoxyflavone 3', 4', 5, 7-tetramethoxyflavone	Jaipetch <i>et al.</i> , 1983
Chalcones	2', 6'-dihydroxy-4'-methoxychalcone	Jaipetch <i>et al.</i> , 1983
	2'-hydroxy-4',6'-trimethoxychalcone	Mahidol <i>et al.</i> , 1984
	flavokawain C	Wang <i>et al.</i> , 1977
	cardamonin	Trakoontivakorn <i>et al.</i> , 2001
	pinocembrin chalcone	Tuntiwachwuttikul <i>et al.</i> , 1984
	panduratin A	Pancharoen <i>et al.</i> , 1989
	panduratin B	
	(-)-hydroxypanduratin A	
	(-)-panduratin C	
	(-)-isopanduratin A1	
	(-)-isopanduratin A2	
	(-)-nicolaioidesin B	
	boesenbergin A	
	boesenbergin B	
	rubranine	
Monoterpenes	geranial	Panji <i>et al.</i> , 1993
	neral	
Diterpene	pimaric acid	Tuntiwachwuttikul <i>et al.</i> , 1984
	boesenboxide	Tuntiwachwuttikul <i>et al.</i> , 1984
	crotopoxide	Pancharoen <i>et al.</i> , 1989
	(+)-zeylenol	
Pyrone	dihydro-5,6-dehydrokawain	Tuchinda <i>et al.</i> , 2002

ที่มา: ธนศักดิ์ (2552)

### สรรพคุณมากมายของกระชายเหลือง

กระชายเหลืองมีสรรพคุณทางยามากมายจนได้รับขนานนามจากวงการแพทย์แผนไทยว่าเป็น “โสมไทย” เพราะเป็นพืชสมุนไพรของไทยที่มีสรรพคุณคล้ายกับ “โสมเกาหลี” และยังมีรูปร่างลักษณะคล้ายคลึงกับโสมด้วย สรรพคุณโดดเด่นที่เหมือนกันคือการบำรุงกำลังและเสริมสมรรถภาพทางเพศ อีกทั้งยังมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน ในตำรายาไทยใช้เหง้าและรากของกระชายเหลืองในการแก้ปวดมวนในท้อง แก้ท้องอืดเฟ้อ แก้ลมจุกเสียด แก้โรคกระเพาะ รักษาแผลในปาก แก้ตกขาว กลาก กลื่น ใช้เมื่อมีอาการปวดข้อเข่า ใช้เป็นยาอายุวัฒนะ บำรุงกำลัง และใช้บำบัดโรคกามตายด้าน (Heim *et al.*, 2002) สำหรับฤทธิ์ด้านเภสัชวิทยาของกระชายเหลืองได้มีการศึกษามากมาย เช่น น้ำมันหอมระเหยมีฤทธิ์ขับลมและบรรเทาอาการหดตัวของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกล้ามเนื้อของระบบทางเดินอาหารฤทธิ์ด้านการอักเสบ โดยสาร 5, 7-dimethoxyflavone, panduratin A และ hydroxypanduratin A จากกระชายเหลืองสามารถลดการอักเสบในหนูแรทได้ (Tewtrakul *et al.*, 2009) ฤทธิ์ด้านเชื้อแบคทีเรียโดยสาร pinostrobin และ panduratin A มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *Escherichia coli* (Voravuthikunchai *et al.*, 2005) ที่เป็นสาเหตุของการแน่นจุกเสียด ฤทธิ์ด้านการก่อกลายพันธุ์โดยสาร pinocembrin chalone, pinocembrin, cardamonin และ pinostrobin (Trakoontivakorn *et al.*, 2001) ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (Shindo *et al.*, 2006) ด้านการเกิดแผลในกระเพาะอาหาร ฤทธิ์เสริมสมรรถภาพทางเพศหรือโรคอีดี้ (erectile

dysfunctional หรือ ED) ช่วยปรับสมดุลของฮอร์โมนต่าง ๆ ในร่างกายทั้งหญิงและชาย บำรุงไต ป้องกันไทรอยด์เป็นพิษ ช่วยบำรุงสมอง ช่วยให้เลือดไหลเวียนไปเลี้ยงสมองส่วนกลางได้ดี ช่วยบำรุงหัวใจ ระบบกล้ามเนื้อหัวใจแข็งแรงและที่สำคัญคือ ช่วยบำรุงเส้นเอ็นและกระดูกให้แข็งแรง ช่วยทำให้กระดูกไม่เปราะบาง ป้องกันกระดูกพรุนจากการรายงานของ Trakoontivakorn *et al.* (2001) ที่ศึกษาสมบัติในการต้านสารก่อการกลายพันธุ์ของสารสำคัญในกลุ่มฟลาโวนอยด์ 6 ชนิด ที่แยกจากกระชายเหลือง ได้แก่ pinocembrin chalone, cardamonin, pinocembrin, pinostrobin, 4-hydroxypanduratin A และ panduratin A เมื่อทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเกิดสารก่อกลายพันธุ์ (mutagenic heterocyclic amines) พบว่า สารในกลุ่มฟลาโวนอยด์ดังกล่าวมีสมบัติในการยับยั้งการเกิดสารก่อการกลายพันธุ์ได้ดีมาก

การศึกษาของ U-pathai and Sudwan (2013) ได้ทดสอบความเป็นพิษของน้ำกระชายเหลืองคั้นด้วยวิธีไมโครนิวเคลียสในหนูขาวเพศผู้ พบว่า น้ำกระชายเหลืองคั้นไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อการสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดงด้วยเทคนิคการประเมินไมโครนิวเคลียส โดยไม่พบไมโครนิวเคลียสใน polychromatic erythrocytes (PCE) และไม่มี ความแตกต่างกันของไมโครนิวเคลียสในเซลล์เม็ดเลือดแดง

Rosmelia *et al.* (2016) ได้ศึกษาความเป็นพิษของ pinostrobin จากเหง้ากระชายเหลืองต่อเซลล์ (hela cells) พบว่า pinostrobin จากเหง้ากระชายเหลืองไม่เป็นพิษต่อ hela cells ที่ความเข้มข้น 5-50 µg/ml แต่พบเป็นพิษต่อเซลล์

เมื่อความเข้มข้นเพิ่มขึ้น 75-250 µg/ml โดยมีค่า IC<sub>50</sub> เท่ากับ 250 µg/ml

จากงานวิจัยระหว่างมหาวิทยาลัยมหิดล และมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์พบว่า สารสกัดจาก กระชายเหลืองและสาร pinostrobin มีฤทธิ์ต้านการ เจริญ ของแบคทีเรีย *Helicobacter pylori* ซึ่ง ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับว่าเป็นสาเหตุของโรคกระเพาะ อาหาร นอกจากนี้เมื่อใช้สารสกัดจากรากกระชาย เหลืองรักษาอาการแผลในกระเพาะอาหารของ สัตว์ทดลองพบว่า สารสกัดดังกล่าวนอกจากจะฆ่า เชื้อโรคได้แล้วยังมีฤทธิ์ลดการอักเสบของแผลทำให้ แผลหายเร็วขึ้น นอกจากนี้พบว่าสารดังกล่าวยังมี ฤทธิ์ต้านการเจริญเติบโตของเชื้อราที่เป็นสาเหตุของ โรคกลาก 3 ชนิด คือ *Trichophyton mentagrophytes*, *Microsporum gymseum* และ *Epidermophyton floccosum* และต้านการเจริญของเชื้อ *Candida albican* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคตกขาว (สุรชาติพ, 2548)

งานวิจัยจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่โดย สายจิตรและคณะ (2549) ได้ศึกษาพบว่า สารสกัด ฟลาโวนอยด์จากกระชายเหลือง คือ pinostrobin และ pinocembrin และอนุพันธ์ฟลาโวนอยด์อีก 3 ชนิดคือ 5-methoxyflavone, 2-methoxyflavone และ β-naphthoxyflavone สามารถช่วยต้านการ เสื่อมสลายของกระดูกอ่อนในหลอดทดลองได้

### การนำกระชายเหลืองใช้ในการประกอบอาหาร

ในการรับประทานกระชายเหลืองนั้นคนไทย นิยมนำรากกระชายเหลืองมาเป็นเครื่องเทศในการ ประกอบอาหารหลากหลายอาทิเช่น ผัดเผ็ด ผัดฉ่า แกงเผ็ด แกงป่า และอื่น ๆ อีกมากมาย รวมทั้งยัง

นำมาใช้เป็นส่วนผสมของเครื่องแกง ไม่ว่าจะเป็น น้ำยาขมนจีน แกงส้ม และใช้เพื่อบดกลิ่นคาวของ เนื้อและปลา นอกจากนี้ยังสามารถนำมาปั่นทำเป็น น้ำกระชายซึ่งเป็นเครื่องดื่มสมุนไพรที่มีประโยชน์สูง ได้อีกด้วยโดยนิยมนำมาคั้นน้ำแยกกากผสมน้ำผึ้ง หรือน้ำมะนาว หรือใบโหระพา เพื่อเพิ่มรสชาติและ กลิ่นให้ทานง่ายขึ้น และเสริมฤทธิ์กันจึงควรเติมน้ำ กระชายเป็นประจำทุกวันอย่างต่อเนื่อง จะช่วยฟื้นฟู สุขภาพเหมาะสำหรับผู้ป่วย ผู้สูงอายุ และผู้ที่ต้องการ ดูแลสุขภาพทั้งเด็กและผู้ใหญ่

### คุณค่าทางโภชนาการของกระชายเหลือง

ตารางที่ 2 คุณค่าทางอาหารของกระชายเหลืองส่วนที่ บริโภคได้ 100 กรัม

คุณค่าทางอาหาร	ปริมาณ
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	49.00
โปรตีน (กรัม)	1.30
ไขมัน (กรัม)	0.80
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	9.20
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	80.00
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	72.00
เหล็ก (มิลลิกรัม)	2.30
วิตามินบี 1 (มิลลิกรัม)	0.07
วิตามินบี 2 (มิลลิกรัม)	0.30
ไนอาซิน (มิลลิกรัม)	3.50
วิตามินซี (มิลลิกรัม)	2.00

ที่มา: กองโภชนาการ (2535)

### บทสรุป

เมื่อรู้อย่างนี้แทนที่จะดูแลสุขภาพ ตัวเองด้วยการบริโภคสมุนไพร ควรหันมาบริโภคสด ยอดราชาสมุนไพรที่ขึ้นชื่อว่า “โสมไทย” หรือ กระชายเหลือง ซึ่งมีสรรพคุณมากมายในการต้านโรค บำรุงร่างกาย ไม่แพ้กับโสมเกาหลีหรือโสมชาติไหน ที่สำคัญมีราคาไม่แพงอย่างโสมนอก และสามารถหา

ได้ง่ายในประเทศไทย เหมาะกับกลุ่มคนหลากหลาย  
ทุกเพศทุกวัย ทุกชนชั้น ไม่จำกัดฐานะ อีกทั้งเป็น  
การส่งเสริมการใช้สมุนไพรไทยเพื่อการรักษาโรค  
และสร้างเสริมสุขภาพซึ่งเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะ

ช่วยเสริมสร้างคุณภาพชีวิตที่ดี และเป็นการช่วยลด  
ภาระค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพของประเทศที่เพิ่มสูงขึ้น  
ได้อีกด้วย

**คำสำคัญ :** กระชายเหลือง ราชากแห่งสมุนไพร โสมไทย สารสำคัญ

**Keywords :** *Boesenbergia rotunda*, fingerroot king of herbs, Thai ginseng, active ingredient

#### เอกสารอ้างอิง

- กองโภชนาการ. 2535. คุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. นนทบุรี. หน้า 97.
- ธนศักดิ์ แซ่เลี้ยว. 2552. ผลของการทำแห้งต่อสารประกอบฟีนอลิกและความสามารถต้านออกซิเดชันของกระชายเหลือง (*Boesenbergia pandurata* (Roxb.) Schltr). วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นรินนาม, ม.ป.ป. สมุนไพร. ศูนย์พิษวิทยารามาธิบดี คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล.  
<https://med.mahidol.ac.th/poisoncenter/th/pois-cov/Herbal> [6 สิงหาคม 2562]
- นรินนาม, 2560. กระชาย สรรพคุณและประโยชน์ของกระชายเหลือง 49 ข้อ.  
<https://medthai.com/%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%8A%E0%B8%B2%E0%B8%A2/>  
[6 สิงหาคม 2562]
- สายจิต แฉะปัดถา. 2549. ผลของสารสกัดฟลาโวนอยด์จากกระชายและสารอนุพันธ์ฟลาโวนอยด์ต่อการป้องกันการสลายกระดูกอ่อนในหลอดทดลอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุรชาติ ภูมิประวิติ. 2548. กระชายชะลอความแก่และบำรุงกำลัง. นิตยสารหมอชาวบ้าน. 247(305): 29-34.
- Heim KE, Tagliaferro AR and Bobilya DJ. 2002. Flavonoid antioxidant: chemistry, metabolism and structure-activity relationships. J Nutr Biochem. 13(10): 572-584.
- Mongkolsuk S and Dean FM. 1964. Pinostrobin and alpinetin from *Kaempferia pandurata*. J. Chem. Soc. 4654-4655.
- Rosmelia R, Suryaningsih BE, Anshory H and Wirohadidjojo YW. 2016. The cytotoxic effect of pinostrobin fingerroot (*Boesenbergia pandurata*) on the culture of hela cells. JKRI. 7(4): 137-142.
- Shindo K, Kato M, Kinoshita A, Kobayashi A and Koike Y. 2006. Analysis of antioxidant activities contained in the *Boesenbergia pandurata* Schult. rhizome. Biosci Biotechnol Biochem. 70(9): 2281-2284.
- Tewtrakul S, Subhadhirasakul S, Karalai C, Ponglimanont C and Cheenpracha S. 2009. Anti-inflammatory effects of compounds from *Kaempferia parviflora* and *Boesenbergia pandurata*. Food Chem. 115(2): 534-538.
- Trakoontivakorn G, Nakahara K, Shinmoto H, Takenaka M, Kameyama MO, Ono H, Yoshida M, Nagata T and Tsushida T. 2001. Structural analysis of a novel antimutagenic compound, 4-hydroxypanduratin A, and the antimutagenic activity of flavonoids in a Thai spice, fingerroot (*Boesenbergia pandurata* Schult.) against mutagenic heterocyclic amines. J. Agric. Food Chem. 49(6): 3046-3050.
- U-pathi J and Sudwan P. 2013. Toxicity study of *Boesenbergia rotunda* (L.) Mansf. juice by using micronucleus test in male wistar rat. Thai J. Genet. S(1): 187-191.
- Voravuthikunchai S, Phongpaichit S and Subhadhirasakul S. 2005. Evaluation of antibacterial activities of medicinal plants widely used among AIDS patients in Thailand. Pharm. Biol. 43(8): 701-706.