จินเซโนไซด์
เสริมแกร่ง สร้างสุขภาพ

นฤรัชน์ ชัยแจ้ง, มนัสวีร์ เหลืองสุขฤกษ์
นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ
กองผลิตภัณฑ์อาหารและวัสดุสัมผัสอาหาร

นโยบาย “ไทยแลนด์ 4.0” เป็นนโยบายของรัฐบาลปัจจุบันที่ต้องการให้ประเทศไทยเปลี่ยนจากเศรษฐกิจแบบเดิมไปสู่เศรษฐกิจแบบใหม่ที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม โดย 1 ใน 10 อุตสาหกรรมเป้าหมายที่มีศักยภาพและเป็นปัจจัยในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ (New - growth engine) ของประเทศไทย คืออุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร (Food for the future) ซึ่งจะมุ่งเน้นการเพิ่มมูลค่าอาหารแปรรูป ทำให้เกิดกลุ่มอุตสาหกรรมวิจัย และผลิตโภชนาการเพื่อสุขภาพ เช่น การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่มีการเติมสารอาหาร (Fortified Foods) (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2560) หรืออาหารฟังก์ชัน (Functional food) โดยอาจนำวัตถุดิบที่มีคุณค่าสูงมาเติมลงในผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มคุณประโยชน์ให้กับผลิตภัณฑ์

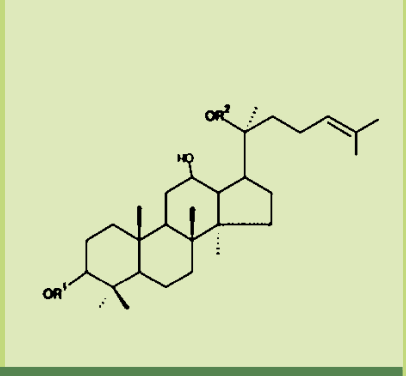
โสมจัดเป็นวัตถุดิบธรรมชาติที่มีสรรพคุณด้านการบำรุงสุขภาพ รักษาความสมดุลของร่างกาย และเพิ่มระบบไหลเวียนโลหิต โดยสมบัติดังกล่าวเป็นที่ยอมรับมาอย่างช้านาน และเป็นที่นิยมในกลุ่มผู้บริโภคที่รักสุขภาพทั้งในเอเชียและอเมริกา ผู้ผลิตตั้งแต่ระดับชุมชน SMEs จนถึงระดับอุตสาหกรรมจึงนิยมนำโสมมาใช้เพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์

ดังจะเห็นได้จากผลิตภัณฑ์มากมายในท้องตลาดที่มีการเติมโสมหรือสารสกัดจากโสม เช่น เครื่องดื่ม รังนกผสมโสม ซุปไก่สกัดผสมโสม เครื่องดื่มชูกำลังผสมโสม กาแฟผสมโสม เครื่องดื่มสมุนไพรและชาผสมโสม เป็นต้น ซึ่งโสมที่นำมาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์นั้นมีหลายชนิด โดยแต่ละชนิดก็มีสมบัติต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของสารออกฤทธิ์ที่มีอยู่ในโสมแต่ละสายพันธุ์ โดยเฉพาะสารออกฤทธิ์สำคัญที่มีชื่อว่า จินเซโนไซด์ (ginsenoside)

ปัจจุบันโสมที่เป็นที่รู้จักมีหลายสายพันธุ์ เช่น โสมเกาหลี (Panax ginseng) หรือโสมเอเชีย (Asian ginseng) โสมอเมริกา (P. quinquefolius) โสมญี่ปุ่น (P. japonicus) โสมจีน (P. notoginseng) โสมเนปาลหรือโสมหิมาลายา (P. pseudo-ginseng) โสมเวียดนาม (P. vietnamensis) และโสมไซบีเรีย (Eleutherococcus senticosus) เป็นต้น (Smith, 2016) โสมเป็นสมุนไพรที่มีประวัติการใช้มาอย่างยาวนาน โดยทั่วไปทางแพทย์แผนจีนจะนำโสมมาใช้ในสรรพคุณด้านการรักษาความสมดุลของร่างกาย ฟื้นฟูพลังชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับผู้สูงอายุและผู้ที่อ่อนแอจากความเจ็บป่วย ทำให้มีสุขภาพดีขึ้น มีข้อบ่งใช้หลากหลายและจัดว่า มีความปลอดภัย มีงานวิจัยมากมายที่มีการนำโสมมาใช้รักษาความผิดปกติของร่างกาย เช่น เสริมสร้างภูมิคุ้มกัน และลดการอักเสบ ช่วยปกป้องตับ เสริมการทำงานของระบบประสาท ป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือด โรคมะเร็ง โรคเบาหวาน ลดความเมื่อยล้า ภาวะในวัยหมดประจำเดือน การหย่อนสมรรถภาพทางเพศ และลดความเครียด เป็นต้น

Ginsenoside:	R_1	R_2
Ra$_1$	-glc^{2}-^{1}glc	-glc^{6}-^{1}(α-L-)ara(p)^{4}-^{1}xyl(p)
Ra$_2$	-glc^{2}-^{1}glc	-glc^{6}-^{1}(α-L-)ara(f)^{2}-^{1}xyl(p)
Ra$_3$	-glc^{2}-^{1}glc	-glc^{6}-^{1}glc^{3}-^{1}xyl(p)
Rb$_1$	-glc^{2}-^{1}glc	-glc^{6}-^{1}glc
Rb$_2$	-glc^{2}-^{1}glc	-glc^{6}-^{1}(α-L-)ara(p)
Rb$_3$	-glc^{2}-^{1}glc	-glc^{6}-^{1}xyl(p)
Rc	-glc^{2}-^{1}glc	-glc^{6}-^{1}(α-L-ara(f))
Rd	-glc^{2}-^{1}glc	-glc
Mal-Rb$_1$	-glc^{2}-^{1}glc^{6}-Mal	-glc^{6}-^{1}glc
Mal-Rb$_2$	-glc^{2}-^{1}glc^{6}-Mal	-glc^{6}-^{1}(α-L-ara(p))
Mal-Rc	-glc^{2}-^{1}glc^{6}-Mal	-glc^{6}-^{1}(α-L-ara(f))
Mal-Rd	-glc^{2}-^{1}glc^{6}-Mal	-glc
Q-R$_1$	-glc^{2}-^{1}glc^{6}-Ac	-glc^{6}-^{1}glc
Rs$_1$	-glc^{2}-^{1}glc^{6}-Ac	-glc^{6}-^{1}(α-L-ara(p))
Rs$_2$	-glc^{2}-^{1}glc^{6}-Ac	-glc^{6}-^{1}(α-L-ara(f))

Ginsenoside	R_1	R_2
Rg$_3$	-glc^{2}-^{1}glc	H
PS-RC$_1$	-glc^{2}-^{1}glc^{6}-Ac	-glc
Gy-IX	-glc	-glc^{6}-^{1}(α-L-ara(f))
Gy-XVII	-glc	-glc^{6}-^{1}glc
F$_2$	-glc	-glc
CS-Ia	-glc^{6}-^{1}xyl(p)	H
CS-III	-glc^{6}-^{1}xyl(p) (-^{1}glc)	H
CS-VI	-glc^{6}-^{1}xyl(p) (-^{1}glc)	-glc^{6}-^{1}glc
Noto-F$_A$	-glc^{2}-^{1}glc^{2}-xyl(p)	-glc^{6}-^{1}glc
Noto-Fc	-glc^{2}-^{1}glc^{2}-^{1}glc	-glc^{6}-^{1}xyl(p)
Noto-R$_4$	-glc^{2}-^{1}glc	-glc^{6}-^{1}glc^{6}-^{1}xyl(p)
Q-I	-glc^{2}-^{1}glc^{6}-butenoyl-2	-glc
Q-II	-glc^{2}-^{1}glc^{6}-octenoyl-2	-glc^{6}-^{1}glc
Q-III	-glc^{2}-^{1}glc (acetyl)	-glc
Q-V	-glc^{2}-^{1}glc	-glc^{6}-^{1}glc^{4}-^{1}α-D-glc



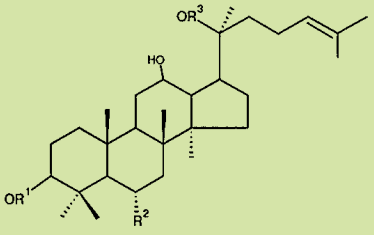
รูปที่ 1 โครงสร้างของจินเซโนไซด์กลุ่ม protopanaxadiol (PPD)

จากการวิเคราะห์โสมพบว่า โสมประกอบด้วยสารประกอบหลายชนิด อาทิ กรดอินทรีย์ วิตามิน เช่น วิตามินเอ วิตามินบีหนึ่ง วิตามินบีสอง วิตามินบีสิบสอง วิตามินซี และกรดโฟลิก น้ำตาล เช่น กลูโคส ฟรุกโทส แร่ธาตุ เช่น โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม ซีลีเนียม โซเดียม และวานาเดียม เป็นต้น รวมถึงสารประกอบเชิงซ้อน เช่น สเตอรอล โอลิโกเปปไทด์ โอลิโกแซคคาไรด์ พอลิแซคคาไรด์ พอลิอะเซทิลีน กรดอะมิโนมากกว่า 21 ชนิด และซาโปนิน (saponin) ซึ่งถือเป็นสารประกอบหลักที่ประโยชน์ต่อสุขภาพ (Mackova, 2014; So และคณะ, 2018)

ซาโปนินของโสมแตกต่างจากซาโปนินชนิดอื่น ๆ ตรงที่เป็นไตรเทอพีนซาโปนิน (triterpene saponin) ที่เรียกว่า จินเซโนไซด์ ซึ่งพบเฉพาะในโสมสกุล Panax เท่านั้น ซาโปนินของโสมมีพิษต่ำ มีฤทธิ์ทำให้เม็ดเลือดแดงแตก (hemolysis) น้อยโครงสร้างหลักของจินเซโนไซด์เป็นสเตอรอยด์ (steroid) ที่ประกอบด้วยคาร์บอน 17 อะตอม จัดเรียงตัวเป็นวง 4 วง และความแตกต่างของชนิด ตำแหน่ง จำนวนของโมเลกุลของน้ำตาลที่มาสร้างพันธะไกลโคซิดิก (glycosidic bond) ที่ตำแหน่ง C-3 และ C-6 มีผลให้จินเซโนไซด์แต่ละชนิดออกฤทธิ์แตกต่างกันซึ่งชนิดและปริมาณของจินเซโนไซด์จะแตกต่างกันขึ้นกับสปีชีส์ อายุ ส่วนของพืช ช่วงเวลาที่เก็บเกี่ยว กรรมวิธีการผลิต และวิธีการสกัด เป็นต้น (เพ็ญพรรณ, 2555)

ปัจจุบันสามารถจำแนกจินเซโนไซด์ในโสมได้มากกว่า 150 ชนิด โดยจะแบ่งตามลักษณะโครงสร้างออกเป็น 2 กลุ่มหลัก คือ 20(S)-protopanaxadiol (PPD) เช่น Rb1 Rb2 Rb3 Rg3 Rh2 Rc Rd Rs1 (รูปที่ 1) และ 20 (S)-protopanaxatriol (PPT) เช่น Rg1 Rg2 Rh1 Re Rf (รูปที่ 2) โดยทั้ง 2 กลุ่มต่างกันที่หมู่คาร์บอกซิลที่มาเกาะตำแหน่ง C-6 ของ PPT (Mackova, 2014; So และคณะ, 2018)

Ginsenoside	R_1	R_2	R_3
Re	H	O-glc^{2}-^{1}(α-L-rhm)	-glc
Rf	H	O-glc^{2}-^{1}glc	H
20-glc-Rf	H	O-glc^{2}-^{1}glc	-glc
Rg$_1$	H	O-glc	-glc
Rg$_2$ = CS-I	H	O-glc^{2}-^{1}(α-L-rhm)-	H
Rh$_1$	H	O-glc	H
PS-Rs$_1$	H	O-glc^{2}-^{1}(α-L-rhm) (6' Ac)	-glc
F$_1$	H	OH	-glc
F$_3$	H	OH	-glc^{6}-^{1}(α-L-ara(p))
CS-L$_8$	H	OH	-glc^{6}-^{1}(α-L-ara(f))
Noto-R$_1$	H	O-glc^{2}-^{1}xyl(p)	-glc
Noto-R$_2$	H	O-glc^{2}-^{1}xyl(p)	H
Noto-R$_3$	H	O-glc	-glc^{6}-^{1}glc
Noto-R$_6$	H	O-glc	-glc^{6}-^{1}(α-D-glc)
VG-R$_4$	-glc^{2}-^{1}glc	OH	-glc



รูปที่ 2 โครงสร้างของจินเซโนไซด์กลุ่ม protopanaxatriol (PPT) : ที่มา : Mackova, 2014

จากรายงานการพบสารจินเซโนไซด์ สามารถจำแนกจินเซโนไซด์ที่เป็นองค์ประกอบหลักในโสมได้ 6 ชนิด คือ Rb1 Rb2 Rc Rd Re และ Rg1 ซึ่งคิดเป็นปริมาณร้อยละ 70-90 ของปริมาณจินเซโนไซด์ทั้งหมดในโสม ในขณะที่จินเซโนไซด์ที่พบปริมาณเพียงเล็กน้อย ได้แก่ Rg2 Rg3 Rg5 Rf และ Rh1 (Mohanan และคณะ, 2018) ทั้งนี้มีการนำจินเซโนไซด์เหล่านี้มาศึกษาผลด้านการออกฤทธิ์ต่อร่างกาย ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตาราง

การออกฤทธิ์ต่อร่างกาย	ชนิดของจินเซโนไซด์										
	Rb1	Rb2	Rc	Re	Rd	Rg1	Rg2	Rg3	Rg5	Rf	Rh1
เสริมการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง (CNS)[1), 2), 3), 4)]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	
ช่วยป้องกันและรักษาโรคหลอดเลือดหัวใจ[1), 3)]	✓			✓	✓	✓		✓		✓	
ช่วยป้องกันและรักษาโรคเบาหวาน[2), 3)]	✓	✓				✓					
ช่วยป้องกันและรักษาโรคมะเร็ง[2), 3)]	✓					✓		✓	✓		✓
เสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกันและลดการอักเสบ[1), 2)]	✓	✓		✓	✓	✓		✓			✓
เพิ่มการไหลเวียนของเลือด[5)]			✓	✓		✓	✓				
ลดความเมื่อยล้า และช่วยในการนอนหลับ[5)]						✓					
เสริมการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ[5)]	✓			✓		✓		✓			

หมายเหตุ 1) Kim และคณะ (2017) 2) Mackova (2014) 3) Mohanan และคณะ (2018) 4) Smith และคณะ (2016) 5) So และคณะ (2018)

ถึงแม้โสมจะมีคุณประโยชน์และสรรพคุณทางยามากมาย แต่ควรบริโภคในปริมาณที่เหมาะสม โดยมีปริมาณที่แนะนำในการบริโภคอย่างปลอดภัย คือ โสม 2.7-4.5 กรัมต่อวัน หรือโสมสกัดไม่เกิน 80 มิลลิกรัมต่อวัน และรับประทานต่อเนื่องเป็นเวลาน้อยกว่า 12 สัปดาห์ (So และคณะ, 2018) ซึ่งควรบริโภคตามคำแนะนำของแพทย์

กองผลิตภัณฑ์อาหารและวัสดุสัมผัสอาหาร กรมวิทยาศาสตร์บริการ เป็นหน่วยงานหลักที่มีบทบาทในการศึกษา ค้นคว้า วิจัย และพัฒนางานด้านวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการด้านอาหารและเครื่องดื่ม ตลอดจนการประยุกต์หลักวิชาการและเทคโนโลยี มาใช้เพื่อเสริมความแกร่งให้กับภาคชุมชนและอุตสาหกรรมของประเทศ โดยเฉพาะการพัฒนาวิธีทดสอบที่เกี่ยวข้องกับด้านคุณภาพอาหารและความปลอดภัยของผู้บริโภค และในอนาคตจะเปิดให้บริการทดสอบสารฟังก์ชั่นในอาหาร เช่น สารจินเซโนไซด์ รวมทั้งสารสำคัญอื่น ๆ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการรองรับการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรมของผู้บริโภคที่สนใจทางด้านสุขภาพ และเพื่อรองรับการระบุปริมาณของสารฟังก์ชันในการกล่าวอ้างการเติมสารหรือมีสารที่มีคุณสมบัติดังกล่าวจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของภาคเอกชน เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ให้มีความปลอดภัย มีประโยชน์ต่อสุขภาพ และเพื่อสนับสนุนการมีคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้บริโภคต่อไป

เอกสารอ้างอิง

เพ็ญพรรณ เวชวิทยาขลัง. ฤทธิ์ต้านการอักเสบของโสม. *วารสารไทยไภษัชยนิพนธ์* [ออนไลน์]. มหาวิทยาลัยศิลปากร. มกราคม-ธันวาคม 2555, ปีที่ 7, ฉบับที่ 1, 1-16. อ้างถึงวันที่ 8 มิถุนายน 2561]. เข้าถึงจาก: http://www.prachanath.su.ac.th/tbps/tbps2012_1/tbps2012_1_41-55.pdf

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. *10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย กลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคต*. [ออนไลน์]. [อ้างถึงวันที่ 19 มิถุนายน 2561]. เข้าถึงจาก : http://www.oie.go.th/sites/default/files/attachments/publications/newengineofgrowth.pdf

KIM, J.H., Y.S. YI., M.Y. KIM., and J.Y. CHO. Role of ginsenosides, the main active components of Panax ginseng, in inflammatory responses and diseases. *Journal of Ginseng Research* 2017. 41, 435-443. MACKOVA, A. Ginseng as Panacea: its Chemical Composition and Physiological Influence. *International E – Publication*. 2014. [online]. [viewed 15 June 2018]. Avialable from : www.isca.co.in/BIO_SCI/research/Ginseng%20as%20Panacea.pdf

MOHANAN, P., S. SUBRAMANIYAM., R. MATHIYALAGAN., and D.C. YANG. Molecular signaling of ginsenosides Rb1 Rg1 and Rg3 and their mode of actions**.** *Journal of Ginseng Research*. 2018. 42. 123-132**.**

SMITH, I., E.M. WILLAMSON, S. PUTNAM., J. FARRIMOND**.**, and B.J. WHALLEY. Effects and mechanisms of ginseng and ginsenosides on cognition. *Nutrition Reviews*. 2016. 72(5). 319–333**.**

SO, S-H., J.W. LEE, Y-S. KIM., S. H. HYUN., and C-K. HAN. Red Ginseng Monograph. *Journal of Ginseng Research, In press***.** [online]. 26 May 2018. [viewed 10 June 2018]. Avialable from : https://www.ginsengres.org/ article/S1226-8453(17)30345-7/pdf