

## ประโยชน์ต่อสุขภาพของฟักข้าว

อรรณูญา ศรีบุศราคม

สำนักงานข้อมูลสมุนไพร

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ฟักข้าว (*Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng.) เป็นพืชพื้นเมืองที่พบได้ในหลายประเทศของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ไทย เวียดนาม ลาว เขมร มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ นอกจากนี้ยังพบในจีนและอินเดีย มีชื่อเรียกอื่น ๆ ได้แก่ ขี้กาเครือ ฟักข้าว พุคู้เตาะ Gac, Baby jackfruit, Cochinchin gourd, Spiny bitter gourd, Spring bitter cucumber อยู่ในวงศ์ CUCURBITACEAE ซึ่งเป็นวงศ์เดียวกับแตง ฟัก ฟักเขียว ผลของฟักข้าวมีรูปร่างและสีที่แปลกสะดุดตา มี 2 ลักษณะ คือ ผลทรงกลมยาวประมาณ 4-6 ซม. และผลทรงรียาวประมาณ 6-10 ซม. (1) มีหนามเล็ก ๆ รอบผล ผลสุกมีสีแดงหรือสีแดงอมส้ม ภายในผลประกอบไปด้วยส่วนเนื้อผล ซึ่งมีสีเหลืองส้ม และส่วนเยื่อหุ้มเมล็ดซึ่งมีสีแดงห่อหุ้มเมล็ดอยู่ (2)

ฟักข้าวเป็นผักพื้นบ้านที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ในผลฟักข้าว 100 ก. ให้พลังงาน 31 กิโลแคลอรี ประกอบด้วยโปรตีน 0.9 ก. ไขมัน 0.1 ก. คาร์โบไฮเดรต 6.6 ก. โยอาหาร 0.8 ก. แคลเซียม 50 มก. ฟอสฟอรัส 9 มก. เหล็ก 0.4 มก. วิตามินบี-1 0.11 มก. วิตามินบี-2 0.14 มก. วิตามินซี 178 มก. ไนอะซิน 0.6 มก. (3) ยอดอ่อน ใบอ่อน และผลอ่อนของฟักข้าวสามารถนำไปประกอบอาหารรับประทานได้ เยื่อหุ้มเมล็ดของผลสุกซึ่งมีสีแดง นำมาใช้เป็นส่วนผสมของอาหารทั้งคาวและหวาน เพื่อแต่งสีของอาหาร หรือนำมาทำเป็นน้ำเครื่องดื่ม สรรพคุณในตำรายาไทย ใช้ใบดับพิษทุกชนิด เช่น พิษไข้หวัดและพิษอักเสบต่าง ๆ แก้ไข้ ถอนพิษ เมล็ดใช้บำรุงปอด แก้ไอ แก้หูด ฝี ฝีมะม่วง แก้วัณโรค รักษาโรคผิวหนังทวาร รากใช้ถอนพิษทั้งปวง แก้พิษ แก้ไข้ ดับพิษร้อน แก้ผม่วรง ฆ่าเหา (4)

ผลฟักข้าวอุดมไปด้วยสารพฤกษเคมีที่สำคัญหลายชนิดซึ่งมีประโยชน์ต่อสุขภาพ โดยเฉพาะในส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ดและเมล็ด สารกลุ่มแคโรทีนอยด์สำคัญที่พบ ได้แก่ ไลโคปีน (lycopene) และ บีตา-แคโรทีน ( $\beta$ -carotene) ฟักข้าวมีปริมาณของไลโคปีนและบีตา-แคโรทีนสูง เมื่อเทียบกับผักและผลไม้ชนิดอื่น ๆ เช่น แครอท มะเขือเทศ พริก ฟักทอง ฝรั่ง มะละกอ แตงโม (5) ในเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวมีปริมาณของไลโคปีนสูงกว่าที่พบในมะเขือเทศมากกว่า 76 เท่า (6) และมีบีตา-แคโรทีนสูงกว่าแครอท 8 เท่า (5) นอกจากนี้ยังพบสารฟลาโวนอยด์ ได้แก่ apigenin, luteolin, myricetin, quercetin, rutin (7) สารประกอบฟีนอลิก ได้แก่ gallic acid, *p*-hydroxybenzoic acid, ferulic acid, chlorogenic acid, caffeic acid, *p*-coumaric acid (7) กรดไขมัน ได้แก่ oleic acid, palmitic acid, linoleic acid, stearic acid (6) สารซาโปนิน (8-11) และวิตามินอี (12) ในเมล็ดฟักข้าวประกอบด้วยโปรตีนและเปปไทด์หลายกลุ่ม เช่น trypsin inhibitor ได้แก่ *Momordica cochinchinensis* trypsin inhibitor (MCoTI)-I, MCoTI-II, MCoTI-III (8, 13-15), ribosome-inactivating protein ได้แก่ cochinin B (16), chymotrypsin inhibitor ได้แก่ MCoCI (17, 18) และเปปไทด์ ได้แก่ MCoCC-1, MCoCC-2 (19), MCo-3 - MCo-6 (20)

สำหรับข้อมูลรายงานการศึกษาวิจัยทางคลินิก ซึ่งศึกษาในเด็กก่อนวัยเรียนที่มีฮีโมโกลบิน (hemoglobin) ต่ำ โดยให้รับประทานข้าวผสมเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ซึ่งมีปริมาณบีตา-แคโรทีน 3.5 มก./หน่วยบริโภค เปรียบเทียบกับกลุ่มให้รับประทานข้าวผสมผงบีตา-แคโรทีนสังเคราะห์ 5.0 มก. และกลุ่มควบคุมที่ได้รับประทานข้าวเพียงอย่างเดียว เป็นเวลา 30 วัน พบว่าฟักข้าวมีผลเพิ่มระดับของบีตา-แคโรทีน และเรตินอล (retinol) ในเลือด ดังนั้นการเสริมฟักข้าวในอาหารจะเป็นประโยชน์สำหรับเด็กที่มีภาวะขาดวิตามินเอได้ (21)

เมื่อให้อาสาสมัครเพศหญิง อายุ 45-61 ปี ทาครีมลดเลือนริ้วรอยซึ่งมีส่วนผสมของสารสกัด 80% เอทานอลจากเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว 5% ทัวไบโชนา วันละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 56 วัน พบว่ามีผลทำให้ความชุ่มชื้นของผิวเพิ่มขึ้น ผิวขาวขึ้น ริ้วรอยและความหยابกร้านลดลง และไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวของผู้ใช้ (22) และในอาสาสมัคร อายุ 30-60 ปี ซึ่งให้ทาครีมผสมน้ำมันเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวในอนุภาคไขมันระดับนาโน และครีมผสมน้ำมันเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ปริมาณ 0.2 ก. ที่บริเวณแขน วันละสองครั้ง (เช้า-เย็น) เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าครีมทั้ง 2 ตำรับ สามารถลดริ้วรอยของผิวได้ เมื่อเทียบกับก่อนใช้ครีม และไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิว โดยครีมผสมน้ำมันเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวในอนุภาคนาโน จะมีประสิทธิภาพดีกว่าครีมผสมน้ำมันเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว (23)

รายงานวิจัยฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา พบว่าสารสกัดจากส่วนต่าง ๆ ของผลฟักข้าว ได้แก่ เปลือกผล, เนื้อผล, เยื่อหุ้มเมล็ด, เมล็ด และสารสำคัญที่พบในสารสกัด เช่น สารฟีนอลิก, สารฟลาโวนอยด์ และแคโรทีนอยด์ มีฤทธิ์เด่นในการต้านอนุมูลอิสระ (7, 8, 18, 22-31) สารสกัดจากฟักข้าวมีฤทธิ์ยับยั้งเซลล์มะเร็งได้หลายชนิด ได้แก่ มะเร็งเต้านม (32-36), มะเร็งผิวหนัง (8, 19, 35, 37, 38), มะเร็งปอด (11, 16, 39), มะเร็งหลอดอาหาร (40), มะเร็งลำไส้ (41), มะเร็งกระเพาะอาหาร (42), มะเร็งปากมดลูก และมะเร็งไต (16) นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย (26, 43-45), ต้านการอักเสบ (28, 46-48), รักษาแผลในกระเพาะอาหาร (49, 50), ลดระดับน้ำตาลในเลือด (51), ปกป้องระบบสืบพันธุ์เพศชาย (52), ลดความดันโลหิต (30), ปกป้องไต (10), รักษาแผล (50) และยับยั้งเอนไซม์ tyrosinase (22)

สำหรับการทดสอบความเป็นพิษ เมื่อป้อนหนูเม้าส์ด้วยสารสกัดปิโตรเลียมอีเทอร์ สารสกัดเอทานอล และสารสกัดน้ำจากผลฟักข้าว ขนาด 2 ก./กก. พบว่าไม่มีผลต่อพฤติกรรมของหนู และไม่ทำให้หนูตาย (53) การป้อนสารสกัด 10% เอทานอลจากเมล็ดฟักข้าว ขนาด 0.5, 1.0 และ 2.0 ก./กก. ไม่ก่อให้เกิดพิษเฉียบพลันในหนูแรท ไม่ทำให้หนูตายหรือเกิดความผิดปกติ ไม่มีผลต่อน้ำหนักตัวและอวัยวะของหนู และเมื่อป้อนสารสกัดเดียวกันนี้ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่าไม่ทำให้เกิดพิษต่อหนูเช่นกัน โดยปริมาณของสารสกัดที่มากที่สุดซึ่งได้รับทุกวันแล้วไม่ทำให้เกิดความเป็นพิษหรือผลไม่พึงประสงค์ (adverse effects) ใด ๆ ต่อร่างกาย (no-observed-adverse-effect level; NOAEL) เท่ากับ 2.0 ก./กก./วัน (50) เมื่อฉีดสารซาโปนินจากเมล็ดฟักข้าวเข้าทางหลอดเลือดดำและทางช่องท้อง และให้ทางปากของหนูเม้าส์ มีค่า LD<sub>50</sub> เท่ากับ 32.35, 37.34 และ 958.2 มก./กก. ตามลำดับ (54) ค่า LD<sub>50</sub> เมื่อฉีดสาร cochinchinin จากเมล็ด เข้าทางช่องท้องของหนูเม้าส์ (54) หรือฉีดโปรตีนที่สกัดจากเมล็ดเข้าทางใต้ผิวหนังของหนูเม้าส์เพศเมียและเพศผู้ (55) มีค่าเท่ากับ 16 (54), 70.7 และ 93.3 มก./กก. (55) ตามลำดับ ในหนูเม้าส์เพศผู้ที่ได้รับสารสกัดน้ำจากเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าว ขนาด 1.0 ก./กก. เป็นเวลา 35 วัน พบว่าไม่เป็นพิษต่ออวัยวะต่างๆ ในระบบสืบพันธุ์ของหนู

(56) และไม่พบความเป็นพิษ เมื่อป้อนหรือฉีดสารสกัด 50% เอทานอลจากใบเข้าทางใต้ผิวหนังของหนูเม้าส์ ขนาด 10 ก./กก. (57)

นับได้ว่าผักข่าเป็นพืชที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพอีกชนิดหนึ่ง มีคุณค่าทางโภชนาการสูงและอุดมไปด้วยสารพฤกษเคมีหลายชนิด มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่น่าสนใจ เช่น ฤทธิ์ต้านมะเร็ง ต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งจะสามารถนำมาพัฒนาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ในทางยา เสริมอาหาร หรือเครื่องสำอางได้

### เอกสารอ้างอิง

1. ผักข่า อาหารต้านมะเร็ง. [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 6 มีนาคม 2563]. เข้าถึงจาก: <https://www.doctor.or.th/article/detail/1060>.
2. Aoki H, Kieu NTM, Kuze N, Tomisaka K, Chuyen NV. Carotenoid pigments in Gac fruit (*Momordica cochinchinensis* Spreng). *Biosci Biotechnol Biochem*. 2002;66(11):2479-82.
3. กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การพิเคราะห์อาหารผ่านศึก, 2544:132 หน้า.
4. นันทวัน บุญยะประภัศร อรณัฐ โชคชัยเจริญพร, บรรณาธิการ. สมุนไพรไม้พุ่มบ้าน เล่ม 3. กรุงเทพฯ: บริษัทประชาชน จำกัด, 2543:823 หน้า.
5. Kha TC, Nguyen MH, Roach PD, Parks SE, Stathopoulos C. Gac fruit: nutrient and phytochemical composition, and options for processing. *Food Rev Int*. 2013;29:92-106.
6. Ishida BK, Turner C, Chapman MH, McKeon TA. Fatty acid and carotenoid composition of Gac (*Momordica cochinchinensis* Spreng.) fruit. *J Agri Food Chem*. 2004;52:274-9.
7. Kubola J, Siriamornpun S. Phytochemicals and antioxidant activity of different fruit fractions (peel, pulp, aril and seed) of Thai gac (*Momordica cochinchinensis* Spreng.). *Food Chem*. 2011;127:1138-45.
8. Le AV, Huynh TT, Parks SE, Nguyen MH, Roach PD. Bioactive composition, antioxidant activity, and anticancer potential of freeze-dried extracts from defatted Gac (*Momordica cochinchinensis* Spreng.) seeds. *Medicines*. 2018;5,104; doi:10.3390/medicines5030104.
9. Iwamoto M, Okabe H, Yamauchi T, Tanaka M, Rokutani Y, Hara S, et al. Studies on the constituents of *Momordica cochinchinensis* Spreng. I. Isolation and characterization of the seed saponins, *Momordica* saponins I and II. *Chem Pharm Bull*. 1985;33(2):464-78.
10. Jung K, Lee D, Yu JS, Namgung H, Kang KS, Kim KH. Protective effect and mechanism of action of saponins isolated from the seeds of gac (*Momordica cochinchinensis* Spreng.) against cisplatin induced damage in LLC-PK1 kidney cells. *Bioorg Med Chem Lett*. 2016;26:1466-70.
11. Yu JS, Roh HS, Lee S, Jung K, Baek KH, Kim KH. Antiproliferative effect of *Momordica cochinchinensis* seeds on human lung cancer cells and isolation of the major constituents. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 2017;27:329-33.
12. Vuong LT, King JC. A method of preserving and testing the acceptability of gac fruit oil, a good source of  $\beta$ -carotene and essential fatty acids. *Food Nutri Bull*. 2003;24:224-30.

13. Hernandez J-F, Gagnon J, Chiche L, Nguyen TM, Andrieu J-P, Heitz A, et al. Squash trypsin inhibitors from *Momordica cochinchinensis* exhibit an atypical macrocyclic structure. *Biochem.* 2000;39:5722-30.
14. Heitz A, Hernandez J-F, Gagnon J, Hong TT, Pham TTC, Nguyen TM, et al. Solution structure of the squash trypsin inhibitor MCoTI-II. A new family for cyclic knottins. *Biochem.* 2001;40:7973-83.
15. Le AV, Parks SE, Nguyen MH, Roach PD. Optimised extraction of trypsin inhibitors from defatted Gac (*Momordica cochinchinensis* Spreng.) seeds for production of a trypsin inhibitor-enriched freeze dried powder. *Separations.* 2019;6,8; doi:10.3390/separations 6010008
16. Chuethong J, Oda K, Sakurai H, Saiki I, Leelamanit W. Cochinin B, a novel ribosome-inactivating protein from the seeds of *Momordica cochinchinensis*. *Biol Pharm Bull.* 2007;30(3):428-32.
17. Tsoi AY, Wong RC, Ng TB, Fong WP. First report on a potato I family chymotrypsin inhibitor from the seeds of a Cucurbitaceous plant, *Momordica cochinchinensis*. *Biol Chem.* 2004;385(2):185-9.
18. Tsoi AY, Ng TB, Fong WP. Antioxidative effect of a chymotrypsin inhibitor from *Momordica cochinchinensis* (Cucurbitaceae) seeds in a primary rat hepatocyte culture. *J Pept Sci.* 2005;11:665-8.
19. Chan LY, Wang CK, Major JM, Greenwood KP, Lewis RJ, Craik DJ, et al. Isolation and characterization of peptides from *Momordica cochinchinensis* seeds. *J Nat Prod.* 2009; 72:1453-8.
20. Chan LY, He W, Tan N, Zeng G, Craik DJ, Daly NL. A new family of cystine knot peptides from the seeds of *Momordica cochinchinensis*. *Peptides.* 2013;39:29-35.
21. Vuong LT, Dueker SR, Murphy SP. Plasma  $\beta$ -carotene and retinol concentrations in children increase after a 30-d supplementation with the fruit *Momordica cochinchinensis* (gac). *Am J Clin Nutr.* 2002;75:872-9.
22. Leevutinun P, Krisadaphong P, Petsom A. Clinical evaluation of Gac extract (*Momordica cochinchinensis*) in an antiwrinkle cream formulation. *J Cosmet Sci.* 2015;66:1-13.
23. ณัฐฉิณี นันทาลิต. การพัฒนาเครื่องสำอางลดเลือนริ้วรอยจากน้ำมันของเยื่อหุ้มเมล็ดผักข้าวในอนุภาคไขมันระดับนาโน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2554.
24. Bharathi LK, Singh HS, Shivashankar S, Ganeshamurthy AN, Sureshkumar P. Assay of nutritional composition and antioxidant activity of three dioecious *Momordica* species of South East Asia. *Proc Natl Acad Sci India Sec B.* 2014;84:31-6.
25. Chuyen HV, Roach PD, Golding JB, Parks SE, Nguyen MH. Optimisation of extraction conditions for recovering carotenoids and antioxidant capacity from Gac peel using response surface methodology. *Int J Food Sci Technol.* 2017;52:972-80.
26. Tinrat S, Akkarachaneeyakorn S, Singhapol C. Evaluation of antioxidant and antimicrobial activities of *Momordica cochinchinensis* Spreng. (Gac fruit) ethanolic extract. *Int J Pharm Sci Res.* 2014;5(8):3163-9.
27. Klungsupya P, Tiatragoon W, Muangman T, Eiamwat J, Laovithayanggoon S, Thongdo-A J, et al. Investigation on phytochemical, antioxidant and cytotoxic properties of *Momordica cochinchinensis* (gac) fruit extracted by supercritical fluid carbon dioxide (SCF-CO<sub>2</sub>) method. *Thai J Pharm Sci.* 2013;38(Suppl.):29-32.

28. Fang QM, Zhang H, Cao Y, Wang C. Anti-inflammatory and free radical scavenging activities of ethanol extracts of three seeds used as “Bolengguazi”. *J Ethnopharmacol.* 2007;114:61-5.
29. Phan-Thi H, Wache Y. Isomerization and increase in the antioxidant properties of lycopene from *Momordica cochinchinensis* (gac) by moderate heat treatment with UV-Vis spectra as a marker. *Food Chem.* 2014;156:58-63.
30. Jan-on G, Kukongviriyapan U, Pakdeechote P, Kukongviriyapan V, Kongsaktrakoon B, Boonla O. Alleviation of hypertension and oxidative stress by *Momordica cochinchinensis* aril extract in rats with nitric oxide deficiency. *Srinagarind Med J.* 2015;30(3):229-35.
31. ปิยนุสรณ์ น้อยดั่ง ญัฐพร ตะเกาทอง เกศรินทร์ มาลีศรีรังสี. การใช้ผงเยื่อพักข้าวแห้งเป็นสารกันเหี่ยวในผลิตภัณฑ์มายองเนส. *วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม.* 2558;10(1):9-18.
32. Meng LY, Liu HR, Shen Y, Yu YQ, Tao X. *Cochinchina momordica* seed extract induces G2/M arrest and apoptosis in human breast cancer MDA-MB-231 cells by modulating the PI3K/Akt pathway. *Asian Pacific J Cancer Prev.* 2012;13:3483-8.
33. Zheng L, Zhang Y, Liu Y, Yang XO, Zhan Y. *Momordica cochinchinensis* Spreng. seed extract suppresses breast cancer growth by inducing cell cycle arrest and apoptosis. *Mol Med Rep.* 2015;12(4):6300-10.
34. Zheng L, Zhang YM, Zhan YZ, Liu CX. *Momordica cochinchinensis* seed extracts suppress migration and invasion of human breast cancer ZR-75-30 cells via down-regulating MMP-2 and MMP-9. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2014;15:1105-10.
35. Wimalasiri D, Piva T, Huynh T. Diversity in nutrition and bioactivity of *Momordica cochinchinensis*. *Int J Adv Sci Eng Inf Technol.* 2016;6:378-80.
36. Petchsak P, Sripanidkulchai B. *Momordica cochinchinensis* aril extract induced apoptosis in human MCF-7 breast cancer cells. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2015;16:5507-13.
37. Zhao LM, Han LN, Ren FZ, Chen SH, Liu LH, Wang MX, et al. An ester extract of *Cochinchina momordica* seeds induces differentiation of melanoma B16 F1 cells via MAPKs signaling. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2012;13:3795-802.
38. Zhao LM, Sun GG, Han LN, Liu LH, Ren FZ, Li L, et al. *p*-hydroxycinnamaldehyde induces B16-F1 melanoma cell differentiation via the RhoA-MAPK signaling pathway. *Cell Physiol Biochem.* 2016;38:2247-60.
39. Shen Y, Meng L, Sun H, Zhu Y, Liu H. *Cochinchina momordica* seed suppresses proliferation and metastasis in human lung cancer cells by regulating multiple molecular targets. *Am J Chin Med.* 2015;43:149-66.
40. Ma M, Zhao LM, Yang XX, Shan Y, Cui W, Chen L, et al. *p*-hydroxycinnamaldehyde induces the differentiation of oesophageal carcinoma cells via the cAMP-RhoA-MAPK signalling pathway. *Sci Rep.* 2016;6:31315, doi:10.1038/srep31315

41. Tien PG, Kayama F, Konishi F, Tamemoto H, Kasano K, Hung NT, et al. Inhibition of tumor growth and angiogenesis by water extract of Gac fruit (*Momordica cochinchinensis* Spreng.). *Int J Oncol.* 2005;26(4):881-9.
42. Liu HR, Meng LY, Lin ZY, Shen Y, Yu YQ, Zhu YZ. *Cochinchina momordica* seed extract induces apoptosis and cell cycle arrest in human gastric cancer cells via PARP and p53 signal pathway. *Nutr Cancer.* 2012;64(7):1070-7.
43. Innun A. Antimicrobial activity of Gac fruit (*Momordica cochinchinensis*). *Proceeding-Science and Engineering.* 4<sup>th</sup> International Science, Social-Science, Engineering and Energy Conference (I-SEEC 2012), Petchburi, 11-14 December 2012, 2013:1-6.
44. Nguyen TP, Nguyen NH, Thai TTN. Study on the isolation, chemical structure elucidation and biological activities of saponins from roots of *Momordica cochinchinensis* Spreng. *Tap Chi Duoc Hoc.* 2005;45(12):14-6, 28.
45. Alkhafaji Q, Mohammed I, Saadedin S, Al-Awadei S, Abedulhussein T, AL-Jussani G. Antimicrobial activity of *Momordica cochinchinensis* seeds and seeds aril extract. *JJEES.* 2019;10(4):252-5.
46. Sukboon P, Tuntipopipat S, Praengam K. Ethanol extract of aril and pulp from *Momordica cochinchinensis* fruit exhibits antiinflammatory effect in LPS-induced macrophage RAW264.7 cells. *Thai J Toxicol.* 2019;34(1):71-90.
47. Hong CH, Hur SK, Oh O-J, Kim SS, Nam KA, Lee SK. Evaluation of natural products on inhibition of inducible cyclooxygenase (COX-2) and nitric oxide synthase (iNOS) in cultured mouse macrophage cells. *J Ethnopharmacol.* 2002;83:153-9.
48. Jung K, Chin YW, Yoon K, Chae HS, Kim CY, Yoo H, et al. Anti-inflammatory properties of a triterpenoidal glycoside from *Momordica cochinchinensis* in LPS-stimulated macrophages. *Immunopharmacol Immunotoxicol.* 2013;35(1):8-14.
49. Kang JM, Kim N, Kim B, Kim JH, Lee BY, Park JH, et al. Enhancement of gastric ulcer healing and angiogenesis by *Cochinchina momordica* seed extract in rats. *J Korean Med Sci.* 2010;25:875-81.
50. Jung K, Chin YW, Chung YH, Park YH, Yoo H, Min DS, et al. Anti-gastritis and wound healing effects of *Momordicae Semen* extract and its active component. *Immunopharmacol Immunotoxicol.* 2013;35(1):126-32.
51. Apiboon P, Senggunprai L, Prajaney P, Kongyingyoes B, Pannangpetch P. Effect of aril extract of *Momordica cochinchinensis* Spreng. on glucose and fat metabolism in high fat and high fructose diet induced insulin resistant rats. *Thai J Pharmacol.* 2017;39(1):38-47.
52. Sukhorum W, Sampannang A, Sripanidkulchai B, Iamsaard S. *Momordica cochinchinensis* (L.) Spreng. aril extract prevents adverse reproductive parameters of male rats induced with valproic acid. *Int J Morphol.* 2016;34:870-7.
53. Agrawal MR, Aher AN, Pal SC, Derle DV. Anti-inflammatory activity of *Momordica cochinchinensis* and *Momordica balsamina* fruit extracts. *IJGHC.* 2018;7(4):446-55.

54. Xu XR, Luo CH, Cao B, Xu RC, Wang F, Wei XC, et al. A potential anti-tumor herb bred in a tropical fruit: insight into the chemical components and pharmacological effects of *Momordicae Semen*. *Molecules*. 2019;24:3949; doi:10.3390/molecules 24213949.
55. Prapaitrakul S, Thongpraditchote S, Wongkrajang Y, Pongpan A, Leelamanit W. Biochemical properties and toxicity of proteins from *Momordica* species cultivated in Thailand. The fifth joint seminar natural medicines: NRCT-JSPS. 15-17 Nov 2000, Bangkok, 2000:152.
56. อภินกรรจ์ สัมปญ์นัง สุภัจฉรี อรัญ จาตุรนต์ บุรวัดน์ วรณิศา สุโขรัมย์ สิทธิชัย เอี่ยมสะอาด. ผลปลอดพิษต่อระบบสืบพันธุ์ของสารสกัดจากเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวในหนูไมซ์เพศผู้. *ศรีนครินทร์เวชสาร*. 2560; 32(1):52-7.
57. มงคล โมกชะสมิต กมล สวัสดิ์มงคล ประยุทธ์ สาตราวาหะ. การศึกษาพิษของสมุนไพรไทย. *วารสารของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์*. 2514;13(1):36-66.