

## คุณค่าของลำไย...ไม่ใช่แค่ความหวาน

อรัญญา ศรีบุศราคม  
สำนักงานข้อมูลสมุนไพร  
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

เมื่อพูดถึงผลไม้ในประเทศไทยแล้ว นับเป็นโชคดีของเราที่มีผลไม้ต่างๆ ผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนออกผลผลิตมาให้รับประทานกันได้ตลอดทั้งปี และในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงกันยายนก็จะเป็นฤดูกาลของ “ลำไย” ผลไม้รสหวาน หอม อร่อยที่ใครๆ ชื่นชอบ

ลำไยเป็นไม้ผลที่นับว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ มีมูลค่าการส่งออกสูงปีละหลายพันล้านบาท นอกจากรับประทานผลสดหรือนำมาปรุงเป็นขนมหวาน เช่น ข้าวเหนียวเปียกลำไย ยังสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อเพิ่มมูลค่าได้ด้วย เช่น ลำไยกระป๋อง ลำไยแช่แข็ง ลำไยอบแห้ง น้ำลำไย และไวน์ลำไย สำหรับคุณค่าทางโภชนาการ พบว่าในเนื้อผลของลำไยประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เส้นใย แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก วิตามินเอ วิตามินบี วิตามินบีสอง ไนอาซิน วิตามินซี (1) กรดอะมิโน (2) และน้ำตาลซึ่งทำให้ลำไยมีรสหวาน ได้แก่ กลูโคส ซูโครส และฟรุคโตส (3)

ประโยชน์ทางยาของลำไยตามสรรพคุณแผนโบราณของไทย ใช้**เมล็ด**แก้บาดแผลมีเลือดออก ห้ามเลือด แก้ปวด สมานแผล แก้แผลมีหนอง และแก้กลากเกลื้อน **ใบ**แก้ไข้หวัด แก้ไข้มาลาเรีย แก้ฝีหัวขาด แก้ริดสีดวงทวาร **ดอก**แก้โรคเกี่ยวกับหนองทั้งหลาย (4) **ราก**ใช้แก้เสมหะและลม ถ่ายโลหิตออกทางทวารหนัก (5) **แก้ระดูขาวมากผิดปกติ ขับพยาธิเส้นด้าย** (4) **เปลือกต้น**แก้เสมหะ ขับลมในลำไส้ แก้จุกเสียด สมานแผล แก้ น้ำลายเหนียว (5)

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของลำไย จะพบว่าฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระนับเป็นคุณสมบัติเด่นของลำไย สารสกัดจากส่วนต่างๆ ของลำไย ได้แก่ ใบ (6, 7) ดอก (8, 9) เนื้อผล (10-12) เปลือกผล (13-21) ลำต้น (7) กิ่ง (22) และเมล็ด (21, 23-34) มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้ โดยเฉพาะสารสกัดจากเมล็ดซึ่งจะมีฤทธิ์ดีกว่าสารสกัดจากส่วนอื่นๆ สารสำคัญเป็นสารในกลุ่มโพลีฟีนอล ได้แก่ gallic acid (21-24, 33, 30), ellagic acid (21, 22, 24, 33, 30), corilagin (21, 24, 33), 4-O-methylgallic acid (10), epicatechin (13, 22) และสารโพลีแซคคาไรด์ (10, 12, 31, 35-36)

ฤทธิ์ในการต้านมะเร็งเป็นอีกฤทธิ์หนึ่งของลำไยที่มีผู้สนใจศึกษา โดยพบว่าสารสกัดแยกส่วน (fraction) จากเมล็ดแห้งหรือเนื้อลำไยแห้ง มีฤทธิ์เหนี่ยวนำให้เกิดการตายแบบ apoptosis ของเซลล์มะเร็งลำไส้ใหญ่ชนิด RKO-2, DLD-1, HT-15, SW-48 และ HCG (37, 38) และมีฤทธิ์ยับยั้งการสร้างหลอดเลือดใหม่ (39) ยับยั้งการเจริญเติบโต (39) และยับยั้งการลุกลามของเซลล์มะเร็งไปยังเซลล์ข้างเคียง (40) เมื่อทดสอบกับเซลล์มะเร็งลำไส้ใหญ่ชนิด SW480 นอกจากนี้ยังมีผลยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ metalloproteinases-2 และ -9 ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการบุกรุกและการแพร่กระจายของมะเร็ง (37-40)

การทดลองในหนูที่เหนียวนำไปเป็นมะเร็งลำไส้ด้วยสาร dimethylhydrazine พบว่าสารสกัดแยกส่วนจากเนื้อลำไยและเมล็ด มีฤทธิ์ป้องกันการเกิดมะเร็งลำไส้ใหญ่ได้ (37, 38)

สารโพลีแซคคาไรด์จากเมล็ด มีฤทธิ์ยับยั้งการแบ่งตัวของเซลล์มะเร็งปอดชนิด A549 และต้านเนื้องอกในหนูที่ถูกเหนียวทำให้เกิดเนื้องอก (41) ส่วนสารโพลีแซคคาไรด์จากเนื้อผล มีฤทธิ์ยับยั้งการแบ่งตัวของเซลล์มะเร็งรังไข่ชนิด SKOV3 และ HO8910 (42) และเซลล์มะเร็งหลังโพรงจมูกชนิด HONE1 (43) และยังมีฤทธิ์ต้านเนื้องอกในหนูที่ถูกเหนียวทำให้เกิดเนื้องอก (18) สารโพลีฟีนอลในเมล็ดสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งลำไส้ใหญ่ชนิด Colo 320DM, SW480 และ HT-29 (44) สารสำคัญจากเปลือกผลได้แก่ gallic acid, ellagic acid และ corilagin สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งกระเพาะอาหารชนิด SGC-7901 และเซลล์มะเร็งปอดชนิด A-549 ได้ แต่ไม่มีผลต่อเซลล์มะเร็งตับชนิด HepG2 (14)

ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ของสารสกัดจากลำไยซึ่งมีการบอกกล่าวสรรพคุณในการบรรเทาอาการปวดลดการอักเสบของข้อเข่า เส้นเอ็น และกล้ามเนื้อ ออกวางจำหน่าย ซึ่งผลงานวิจัยพบว่า สารสกัดจากดอก (8, 45) เมล็ด (37, 38, 45) กิ่ง (22) เนื้อผล (45) และเปลือกผล (20) มีฤทธิ์ต้านการอักเสบได้ทั้งในเซลล์เพาะเลี้ยงและสัตว์ทดลอง สารสกัดจากเมล็ดมีฤทธิ์ยับยั้งสารกระตุ้นการอักเสบ IL-1 $\beta$  ซึ่งทำให้เกิดการเสื่อมสลายของเซลล์กระดูกข้อเข่า แสดงว่าสารสกัดจากเมล็ดลำไยมีฤทธิ์ต้านการเสื่อมสลายของเซลล์กระดูกอ่อน ซึ่งจะเป็นแนวทางในการที่จะนำมาพัฒนาใช้ในการรักษาโรคข้อเสื่อมได้ (37, 38) สารสกัดจากดอก และสารที่แยกได้จากดอก (สาร proanthocyanidin A2 และ acetylgeraniin A) (46) สารสกัดจากเมล็ดลำไย และสารที่แยกได้จากเมล็ด (สาร gallic acid, corilagin และ ellagic acid) (47) มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ xanthine oxidase (46, 47) ลดระดับของกรดยูริกในเซลล์ตับ (clone-9 cells) (47) และลดระดับของกรดยูริกในเลือดของหนูที่ถูกเหนียวทำให้เกิดภาวะกรดยูริกในเลือดสูง (46, 47) ซึ่งจะเป็นการสนับสนุนผลของการใช้ลำไยในการรักษาโรคเก๊าท์ นอกจากนี้สารสกัดน้ำจากผลยังมีฤทธิ์กระตุ้นการสร้างกระดูกซึ่งอาจช่วยป้องกันภาวะกระดูกพรุนได้ (48)

นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้ว ลำไยยังมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาอื่นๆ ที่น่าสนใจ ได้แก่ ฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย (7, 34, 49-52) เชื้อรา (51) และเชื้อยีสต์ (50, 51) ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส (12, 22, 24, 26, 53) ฤทธิ์เพิ่มความจำ (54-57) ต้านการเป็นพิษต่อตับ (58) ลดความวิตกกังวล (59) ปกป้องเซลล์ประสาท (9) ปกป้องสมอง (60) ต้านการก่อกลายพันธุ์ (61) ต้านความเหนียวล้า (62) ต้านเชื้อไวรัสตับอักเสบบี (63) และปรับระบบภูมิคุ้มกัน (12, 42, 43)

จึงจะเห็นได้ว่าลำไย เป็นผลไม้ที่นอกเหนือจากคุณค่าในด้านเศรษฐกิจและอาหารแล้ว ยังมีคุณประโยชน์ในทางยาด้วย จากคุณสมบัติเด่นในการต้านอนุมูลอิสระ ลำไยจึงมีศักยภาพที่จะนำไปพัฒนาเป็นสารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติ และประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เครื่องสำอาง และยาได้ โดยเฉพาะสารสกัดจากเมล็ดและเปลือกลำไยที่พบว่ามีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาและสารสำคัญหลายชนิดที่น่าสนใจ ซึ่งควรจะนำมาศึกษาเพิ่มเติมโดยเฉพาะการศึกษาในคน เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อสุขภาพ และเป็นการเพิ่มมูลค่าของวัสดุที่เหลือทิ้งจากการบริโภคอีกด้วย

สามารถอ่านรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ จุลสารข้อมูลสมุนไพร ปี 2555 ฉบับที่ 30(1)

## เอกสารอ้างอิง

1. กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การทหารผ่านศึก, 2535:หน้า 41.
2. Wang HQ, Ke LJ, Xiang LW, Gao GZ, Rao PF, Zhou JW. Analysis of amino acids in arillus longan during heating process. *Amino Acids & Biotic Resources* 2009;31(2):14-6.
3. Li JR, Miao SX, Jiang YM. Changes in quality attributes of longan juice during storage in relation to effects of thermal processing. *J Food Qual* 2009;32:48-57.
4. ไชโย ชัยชาญทิพยุทธ และคณะ. สมุนไพร อันดับที่ 02. กรุงเทพฯ: บริษัทสารมวลชนจำกัด, 2527:236 หน้า.
5. เซาว์ กสิพันธุ์. ตำราเภสัชศึกษา. กรุงเทพฯ: สมาคมแพทย์เภสัชกรรมไทยโบราณ. 2522:408 หน้า.
6. Jino J, Baramée A, Liawruangrath S, Meepowpan P. Isolation and bioactivities of longan (*Euphoria longana* Lam.) leaves. 34<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand, Bangkok, Dec 31-Nov 2, 2008.
7. Ripa FA, Haque M, Bulbul IJ. *In vitro* antibacterial, cytotoxic and antioxidant activities of plant *Nephelium longan*. *Pak J Biolo Sci* 2010;13(1):22-7.
8. Ho SC, Hwang LS, Shen YJ, Lin CC. Suppressive effect of a proanthocyanidin-rich extract from longan (*Dimocarpus longan* Lour.) flowers on nitric oxide production in LPS-stimulated macrophage cells. *J Agric Food Chem* 2007;55:10664-70.
9. Lin AMY, Wu LY, Hung KC, Huang HJ, Lei YP, Lu WC, et al. Neuroprotective effects of longan (*Dimocarpus longan* Lour.) flower water extract on MPP<sup>+</sup>-induced neurotoxicity in rat brain. *J Agric Food Chem* 2012;60:9188-94.
10. Li X, Long S, Xie Y, Wei W. Extraction of polysaccharides from *Euphoria longan* (Lour.) Steud and *Litchi chinensis* Sonn and their effects on scavenging oxygen radical. *Guangxi Yike Daxue Xuebao* 2004;21(3):342-4.
11. Dai Y, Gao CM, Tian QL, Yin Y. Effect of extracts of some medicinal plants on superoxide dismutase activity in mice. *Planta Med* 1987;53(3):309-10.
12. Zhong K, Wang Q, He Y, He X. Evaluation of radicals scavenging, immunity-modulatory and antitumor activities of longan polysaccharides with ultrasonic extraction on in S180 tumor mice models. *Int J Biol Macromolec* 2010;47:356-60.
13. Sun J, Shi J, Jiang Y, et al. Identification of two polyphenolic compounds with antioxidant activities in longan pericarp tissues. *J Agric Food Chem* 2007;55(14):5864-8.

14. Prasad KN, Hao J, Shi J, et al. Antioxidant and anticancer activities of high pressure-assisted extract of longan (*Dimocarpus longan* Lour.) fruit pericarp. *Innov Food Sci Emerg Tech* 2009;10:413-9.
15. Prasad KN, Yang B, Shi J, Yua C, Zhao M, Xue S, et al. Enhanced antioxidant and antityrosinase activities of longan fruit pericarp by ultra-high-pressure-assisted extraction. *J Pharm Biomed Anal* 2010;51:471-7.
16. Jiang G, Jiang Y, Yang B, Yu C, Tsao R, Zhang H, et al. Structural characteristics and antioxidant activities of oligosaccharides from longan fruit pericarp. *J Agric Food Chem* 2009;57:9293-8
17. Yang B, Zhao M, Shi J, Yang N, Jiang Y. Effect of ultrasonic treatment on the recovery and DPPH radical scavenging activity of polysaccharides from longan fruit pericarp. *Food Chem* 2008;106:685-90.
18. Yang B, Zhao M, Prasad KN, Jiang G, Jiang Y. Effect of methylation on the structure and radical scavenging activity of polysaccharides from longan (*Dimocarpus longan* Lour.) fruit pericarp. *Food Chem* 2010;118:364-8.
19. Pan Y, Wang K, Huang S, et al. Antioxidant activity of microwave-assisted extract of longan (*Dimocarpus longan* Lour.) peel. *Food Chem* 2007;106(3):1264-70.
20. Huang GJ, Wang BS, Lin WC, Huang SS, Lee CY, Yen MT, et al. Antioxidant and anti-inflammatory properties of longan (*Dimocarpus longan* Lour.) pericarp. *Evid Based Complement Alternat Med* [Internet]. 2012 [cited 2017 August 10] Available from: <https://www.hindawi.com/journals/ecam/2012/709483/>.
21. Rerk-am U, Runglert K, Eiamwat J, Kongsombat B, Sematong T, Tangsatirapakdee S, et al. Anti-oxidant activities and polyphenolic compounds of longan (*Dimocarpus longan* Lour) peel and seed extracts. *TJPS* 2016;40(suppl):120-2.
22. Wang BS, Tang CH, Chiu CK, Huang MH. Inhibitory effects of water extract from longan twigs on mutation and nitric oxide production. *Food Chem* 2012;135:440-5.
23. Sudjaroen Y, Hull WE, Erben G, Wurtele G, Changbumrung S, Ulrich CM, et al. Isolation and characterization of ellagitannins as the major polyphenolic components of longan (*Dimocarpus longan* Lour) seeds. *Phytochemistry* 2012;77:226-37.

24. Rangkadilok N, Sitthimonchai S, Worasuttayangkurn L, et al. Evaluation of free radical scavenging and antityrosinase activities of standardized longan fruit extract. *Food Chem Toxicol* 2007;45(2):328-36.
25. Guo C, Yang J, Jingyu W, et al. Antioxidant activities of peel, pulp and seed fractions of common fruits as determined by FRAP assay. *Nutr Res* 2003;23(12):1719-26.
26. Sangsrichan S, Pawirat A. Antioxidant properties, tyrosinase inhibition, and major components of fresh and roasted longan seed extracts by using high performance liquid chromatography. 35<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand, Chonburi, 15-17 October 2009.
27. Khaomek P, Boottayotee K. Antioxidant activity of Thai fruits and nourishing cream product from rambutan peel. 37<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand, Bangkok, 10-12 October 2011.
28. Li X, Wu N, Li F, Huang Y, Long S. Anti-oxidation effects of longan seeds ethyl acetate fraction. *Shizhen Guoyi Guoyao* 2008;19(8):1969-71.
29. Sai-Ut S, Rawdkuen S, Jongjareonrak A. Antioxidant activities and properties of gelatin-based film incorporated with longan seed extract. 37<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand, Bangkok, 10-12 October 2011.
30. Panyathap A, Chewonarin T, Taneyhill K, Vinitketkumnuen U. Antioxidant and anti-matrix metalloproteinases activities of dried longan (*Euphoria longana*) seed extract. *ScienceAsia* 2013;39:12-8.
31. Jiang G, Wen L, Chen F, Wu F, Lin S, Yang B, et al. Structural characteristics and antioxidant activities of polysaccharides from longan seed. *Carbohydr Polym* 2013;92: 758-64.
32. Chen GL, Chen SG, Chen F, et al. Nutraceutical potential and antioxidant benefits of selected fruit seeds subjected to an *in vitro* digestion. *J Funct Foods* 2016;20:317-31.
33. Zheng G, Xu L, Wu P, Xie H, Jiang Y, Chen F, et al. Polyphenols from longan seeds and their radical-scavenging activity. *Food Chem* 2009;116:433-6.
34. Huang X. Total flavonoid contents, antibacterial activities and antioxidant activities of four extracts from *Dimocarpus longan* seeds. *Shipin Kexue* 2011;32(11):43-7.
35. Yang B, Zhao M, Shi J, Yang N, Jiang Y. Effect of ultrasonic treatment on the recovery and DPPH radical scavenging activity of polysaccharides from longan fruit pericarp. *Food Chem* 2008;106:685-90.

36. Yang B, Zhao M, Prasad KN, Jiang G, Jiang Y. Effect of methylation on the structure and radical scavenging activity of polysaccharides from longan (*Dimocarpus longan* Lour.) fruit pericarp. *Food Chem* 2010;118:364-8.
37. อุษณีย์ วินิกเขตค่านวณ และคณะ. การพัฒนาสารสกัดมาตรฐานที่มีฤทธิ์ต้านมะเร็งจากลำไยแห้ง. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.), 2008.
38. Vinitketkumnuen U, Ongchai S, Kongtawelert P, et al. Medicinal value of dried longan (*Euphoria longana*) extracts: anti-tumor and chondroprotective activities. International Conference "Thai Fruits-Functional Fruits" Thaifex-World of Food Asia, Bangkok, 1-2 July 2010:58-9.
39. Panyathep A, Chewonarin T, Taneyhill K, Surh YJ, Vinitketkumnuen U. Effects of dried longan seed (*Euphoria longana* Lam.) extract on VEGF secretion and expression in colon cancer cells and angiogenesis in human umbilical vein endothelial cells. *J Funct Foods* 2013;5:1088-96.
40. Panyathep A, Chewonarin T, Taneyhill K, Vinitketkumnuen U, Surh YJ. Inhibitory effects of dried longan (*Euphoria longana* Lam.) seed extract on invasion and matrix metalloproteinases of colon cancer cells. *J Agric Food Chem* 2013; 61:3631-41.
41. Wang H, Zhang X, Li Y, et al. Antitumor activity of a polysaccharide from longan seed on lung cancer cell line A549 *in vitro* and *in vivo*. *Tumor Biol* 2014; 35:7259-66.
42. Meng FY, Ning YL, Qi J, et al. Structure and antitumor and immunomodulatory activities of a water-soluble polysaccharide from *Dimocarpus longan* pulp. *Int J Mol Sci* 2014;15: 5140-62.
43. Jiang J, Meng FY, He Z. Sulfated modification of longan polysaccharide and its immunomodulatory and antitumor activity *in vitro*. *Int J Biol Macromol* 2014;67:323-9.
44. Chung YC, Lin CC, Chou CC, Hsu CP. The effect of longan seed polyphenols on colorectal carcinoma cells. *Eur J Clin Invest* 2010;40(8):713-21.
45. Kunworarath N, Rangkadilok N, Suriyo T, Thiantanawat A, Satayavivad J. Longan (*Dimocarpus longan* Lour.) inhibits lipopolysaccharide-stimulated nitric oxide production in macrophages by suppressing NF- $\kappa$ B and AP-1 signaling pathways. *J Ethnopharmacol* 2016;179:156-61.

46. Sheu SY, Fu YT, Huang WD, et al. Evaluation of xanthine oxidase inhibitory potential and in vivo hypouricemic activity of *Dimocarpus longan* lour. Extracts. Pharmacogn Mag [Internet]. 2016 [cited 2017 July 31] Available from: <http://www.phcog.com>.
47. Hou CW, Lee YC, Hung HF, Fu HW, Jeng KC. Longan seed extract reduces hyperuricemia via modulating urate transporters and suppressing xanthine oxidase activity. Am J Chin Med 2012;40:979-91.
48. Park S, Kim JH, Son Y, Goh SH, Oh S. Longan (*Dimocarpus longan* lour.) fruit extract stimulates osteoblast differentiation via Erk1/2-dependent RUNX2 activation. J Microbiol Biotechnol 2016;26(6):1063-6.
49. Kraipinit Y, Chaisawadi S. Preliminary of antimicrobial activities on longan and rambutan seeds. 35th Congress on Science and Technology of Thailand, Chonburi, 15-17 October 2009.
50. Thongmuang P, Sudjaroen Y, Owen R. Antimicrobial activities of longan (*Euphoria longan* L.) skin and seeds. Planta Med 2010;76:P463.
51. Rangkadilok N, Tongchusak S, Boonhok R, et al. *In vitro* antifungal activities of longan (*Dimocarpus longan* Lour.) seed extract. Fitoterapia 2012;83:545-53.
52. Tseng HC, Wu WT, Huang HS, Wu MC. Antimicrobial activities of various fractions of longan (*Dimocarpus longan* Lour. Fen Ke) seed extract. Int J Food Sci Nutr 2014; 65(5): 589-93.
53. Yang B, Zhao M, Jiang Y. Optimization of tyrosinase inhibition activity of ultrasonic-extracted polysaccharides from longan fruit pericarp. Food Chem 2008;110:294-300.
54. Park SJ, Park DH, Kim DH, et al. The memory-enhancing effects of *Euphoria longan* fruit extract in mice. J Ethnopharmacol 2010;128:160-5.
55. Losuwannarak N, Pasadhika C, Tantisira M, Tantisira B. Effects of longan seed extract on scopolamine-induced learning and memory deficit in mice. Thai J Pharm Sci 2009;33:31-8.
56. Park SG. Composition for increasing memory and preventing and treating dementia containing *Euphoria longana*, *Zizyphus jujuba* Miller, *Polygalae radix*, *Poria cocos* and ginkgo leaf. Patent: Repub Korean Kongkae Taeho Kongbo, 2004.
57. Kazuhiro H, Rie N, Takako Y. Chinese medicines for the improvement of Alzheimer-type memory disorders. Patent: Jpn Kokai Tokkyo Koho, 2007:6 pp.

58. Kim YS, Park KH. Effects of traditional drugs on CCl<sub>4</sub>-induced cytotoxicity in primary cultured rat hepatocytes. *Korean J Pharmacog* 1994;25(4):388-94.
59. Okuyama E, Ebihara H, Takeuchi H, Yamazaki M. Adenosine, the anxiolytic-like principle of the arillus of *Euphoria longana*. *Planta Med* 1999;65(2):115-9.
60. Chen J, Sun X, Wang Y, Zhou L. Effect of polysaccharides of the *Euphoria longan* (Lour.) Steud on inflammatory response induced by focal cerebral ischemia/ reperfusion injury in rats. *Food Agric Immunol* 2010;21(3):219-25.
61. Minakata H, Komura H, Tamura SY, Ohfuné Y, Nakanishi K, Kada T. Antimutagenic unusual amino acids from plants. *Experientia* 1985;41(12):1622-3.
62. Zheng SQ, Jiang F, Gao HY, Zheng JG. Preliminary observations on the antifatigue effects of longan (*Dimocarpus longan* Lour.) seed polysaccharides. *Phytother Res* 2010;24:622-4.
63. Apriyanto DR, Aoki C, Hartati S, et al. Anti-hepatitis c virus activity of a crude extract from longan (*Dimocarpus longan* Lour.) leaves. *Jpn J Infect Dis* 2016; 69:213-20.