

การเปลี่ยนแปลงของหน้าที่การทำงานของอวัยวะนั้น ๆ ด้วย แต่ถ้าไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิวิทยาของเนื้อเยื่อไม่ได้หมายความว่าหน้าที่การทำงานของอวัยวะนั้น ๆ ไม่เปลี่ยนแปลงไป⁴⁷

การทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์ โดยวัดระดับ MDA ในซีรัมของหนูขาว พบว่าระดับของ MDA ในกลุ่ม satellite เพศผู้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม เนื่องจาก MDA เป็นผลผลิตของปฏิกิริยา oxidation ของ lipid membrane ที่มีอยู่ในเยื่อหุ้มเซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ทุกเซลล์จากอนุมูลอิสระ ซึ่งปฏิกิริยา lipid peroxidation นี้เกิดขึ้นตลอดเวลาที่ภาวะปกติในระดับหนึ่งซึ่งร่างกายสามารถจัดการได้ แต่ถ้าได้รับสารที่เป็นพิษต่อเซลล์ปฏิกิริยานี้ก็จะเกิดมากขึ้นทำให้ได้ผลผลิตเป็น MDA เพิ่มขึ้น ผลการวิจัยนี้ น้ำสกัดใบรางจืดไม่ทำให้ระดับ MDA แตกต่างจากกลุ่มควบคุม แสดงว่าน้ำสกัดใบรางจืดไม่ทำให้ lipid membrane เสียหายจึงไม่เป็นพิษต่อเซลล์ผ่านกลไกการเกิดปฏิกิริยา lipid peroxidation

ส่วนในกลุ่ม satellite ระดับ MDA ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม เช่นเดียวกับสกลรัตน์และคณะ⁴⁸ ที่ใช้สารสกัดใบรางจืดในการลดพิษพาราควอตและพาราไรออน โดยสามารถลดเปอร์เซ็นต์การตายและลดระดับ MDA ในหนูกลุ่มที่ได้รับพิษพาราควอตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

มีพืช ผัก และสมุนไพรบางชนิดอาจจะก่อให้เกิดอนุมูลอิสระได้ดังการศึกษาของ Rakba และคณะ⁴⁹ ศึกษาผลของสาร imine ซึ่งเป็น alkaloid ที่สกัดได้จากส่วนหัวของพืช *Arisarum vulgare* ต่อ hepatocyte primary cultures และ liver epithelial cell line ของหนูขาว พบว่าสาร imine เป็นพิษต่อดับและดีเอ็นเอ และเหนี่ยวนำให้เกิดอนุมูลอิสระโดยมีการเพิ่มขึ้นของ MDA และนำไปสู่การตายของเซลล์ในกระบวนการ necrosis และ/หรือ apoptosis และผักบางชนิดอาจจะก่อให้เกิด oxidative DNA damage แต่ไม่เหนี่ยวนำให้เกิดอนุมูลอิสระโดยไม่มีผลต่อระดับ MDA เลย ดังการวิจัยของ Sorensen และคณะ⁵⁰ ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าพืช ผัก สมุนไพรบางชนิดอาจจะก่อให้เกิดพิษต่อเซลล์หรืออาจจะลดความเป็นพิษต่อเซลล์ก็ได้ การได้รับน้ำสกัดใบรางจืดเป็นระยะเวลา 28 วันระดับ MDA ไม่แตกต่างไปจากกลุ่มควบคุม แสดงว่าน้ำสกัดใบรางจืดอาจไม่ก่อให้เกิดพิษต่อเซลล์

ในการทดสอบความเป็นพิษโดยการเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในแบคทีเรีย นั้น ไม่พบฤทธิ์การก่อกลายพันธุ์เกิดขึ้นเมื่อทดสอบด้วยน้ำสกัดใบรางจืดในระดับความเข้มข้น 2.5, 5, 10 และ 20 มิลลิกรัมต่อมิลลิตร

จากรายงานการศึกษาทางเคมีและคุณสมบัติทางเภสัชวิทยาของรางจืด พบว่าสารเคมีที่พบส่วนใหญ่เป็นกลุ่ม flavonoids ได้แก่ apigenin, cosmosiin, delphinidin^{13,14} เป็นต้น ซึ่งมีรายงานของสารต่าง ๆ เหล่านี้เกี่ยวกับการทดสอบเอนไซม์ เช่น สาร apigenin ซึ่งเป็น flavonoid ในธรรมชาติที่พบในใบและลำต้นของพืช รวมทั้งพบในผลไม้และผักหลายชนิด ได้ถูกนำมาทดสอบในรูปแบบต่าง ๆ รวมทั้งการทดสอบเอนไซม์ในแบคทีเรีย *S. typhimurium* พบว่า apigenin สามารถยับยั้งการ กลายพันธุ์ในแบคทีเรียเมื่อถูก

เหนี่ยวนำด้วยสารก่อกลายพันธุ์ benzo[a]pyrene และ 2-aminoanthracene ได้⁵¹ ส่วน delphinidin มีรายงานว่าไม่ก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ในแบคทีเรีย *S. typhimurium* สายพันธุ์ TA98, TA100, TA1535, TA1537 และ TA1538 ในสถานะที่มีและไม่มีสารกระตุ้นด้วยเอนไซม์ในการทดสอบเอมส์⁵² เช่นเดียวกับรางจืดที่ไม่ก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ในแบคทีเรีย *S. typhimurium* สายพันธุ์ TA98 และ TA100 ในสถานะที่มีและไม่มีเอนไซม์ใน S9 mix ในการทดสอบเอมส์

ได้มีผู้ทำการทดสอบการกลายพันธุ์โดยวิธีทดสอบเอมส์ในพืช ผักหลายชนิดรวมทั้ง วรณิและ อนุช⁵³ ศึกษาฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์และฤทธิ์ด้านการกลายพันธุ์ของผัก 5 ชนิดคือ กระเทียม สะเดา กระหล่ำปลี มะระ และผักกาดขาว พบว่าส่วนสกัดเมธานอลของสะเดามีฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ในแบคทีเรียซัลโมเนลลา รัชฟีมิวเรียม สายพันธุ์ TA98 สูงสุด ส่วน Patrinelli และคณะ⁵⁴ ศึกษาฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ของน้ำองุ่นขาว พบว่าน้ำองุ่นก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ในแบคทีเรียซัลโมเนลลา รัชฟีมิวเรียม สายพันธุ์ TA97, TA98, TA100, TA104 และ TA1530 โดยสายพันธุ์ TA104 มีความไวต่อน้ำองุ่นมากที่สุด ส่วน Chen และ Chung⁵⁵ ทดสอบฤทธิ์ก่อการกลายพันธุ์และฤทธิ์ด้านการกลายพันธุ์ของสาร tannic acid และสารประกอบอื่น ๆ ในแบคทีเรียซัลโมเนลลา รัชฟีมิวเรียม สายพันธุ์ TA98 และ TA100 พบว่าไม่มีสารประกอบ tannic acid ตัวใดมีฤทธิ์ก่อการกลายเลย และตัว tannic acid เท่านั้นที่มีฤทธิ์ยับยั้งการกลายพันธุ์เฉพาะในแบคทีเรียสายพันธุ์ TA98 ที่มีเอนไซม์ S9 mix เท่านั้น ส่วนน้ำสกัดใบรางจืดความเข้มข้น 2.5, 5, 10 และ 20 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ไม่ก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ในยีนของแบคทีเรีย *S. typhimurium* ทั้งสายพันธุ์ TA98 และ TA100

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สรุปได้ว่า น้ำสกัดใบรางจืดในขนาด 10 g/kg ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมโดยทั่วไปและไม่ก่อให้เกิดการตายในหนูขาว รวมทั้งไม่มีผลต่อน้ำหนักตัว แต่น้ำสกัดใบรางจืดในขนาด 500 mg/kg อาจมีผลต่อดับและโตของหนูขาวหากบริโภคเป็นเวลานาน และอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยาและเคมีคลินิกได้

น้ำสกัดใบรางจืดไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิวิทยาของเนื้อเยื่อของอวัยวะภายในของหนูขาวทั้ง 2 เพศ และไม่ก่อให้เกิดพิษต่อเซลล์เนื่องจากไม่เหนี่ยวนำให้เกิดอนุมูลอิสระและมีแนวโน้มว่าอาจมีฤทธิ์ช่วยลดความเป็นพิษต่อเซลล์มากกว่าก่อให้เกิดพิษ นอกจากนี้ น้ำสกัดใบรางจืดในความเข้มข้น 2.5, 5, 10 และ 20 mg/mL ไม่สามารถเหนี่ยวนำให้เกิดการผ่าเหล่า (mutation) ของยีนแบคทีเรีย *Salmonella typhimurium* สายพันธุ์ TA 98 และ TA 100 ในการทดสอบเอมส์

จากผลของการวิจัยนี้พบว่าน้ำสกัดใบรางจืดมีความเป็นพิษเพียงเล็กน้อยต่อหนูขาว แต่การจะสรุปถึงความเป็นพิษในคนนั้นต้องมีการศึกษาให้ละเอียดขึ้นต่อไป ดังนั้นผลของการวิจัยนี้จึงเป็นข้อมูลเบื้องต้นให้กับผู้บริโภคทราบว่า การดื่มชารางจืดไม่เป็นพิษ แต่การดื่มในระยะเวลานานอาจมีพิษต่อ

ดับและไต่ อย่างไรก็ตามงานวิจัยครั้งนี้ยังไม่ได้ศึกษาฤทธิ์ของน้ำสกัดใบรางจืดแบบเรื้อรัง ซึ่งหากได้มีการศึกษาเพิ่มขึ้นอาจได้ข้อมูลที่น่าสนใจมากกว่านี้



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บรรณานุกรม

- ¹ ชะลอ อุทกกาชนัน. ยาสมุนไพรกับโรคในประเทศเขตร้อน และวิธีการบำบัดรักษา. กรุงเทพฯ: แพร์พิทยาอินเตอร์เนชันแนล 2519: 244-52.
- ² เสี่ยม พงษ์บุญรอด. ไม้เทศเมืองไทย สรรพคุณยาเทศและยาไทย. 2508: 40-1.
- ³ วุฒิ วุฒิธรรมเวช. สารานุกรมสมุนไพรไทย. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ 2540: 390.
- ⁴ วิทย์ เทียงบุญธรรม. พจนานุกรมสมุนไพรไทย. พิมพ์ครั้งที่ 4, 2539: 676-7.
- ⁵ พนิกา ไชยธรรมสาร. รางจืด. จุลสารข้อมูลสมุนไพร 2542; 16(1): 4-7.
- ⁶ องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักนายกรัฐมนตรี. สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์. เล่ม 2. พิมพ์ ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โอ เอส พริ้นติ้ง เฮาส์, 2541.
- ⁷ เต็ม สมิตินันท์. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ: ฟีนีพับลิชชิง 2523: 379.
- ⁸ NRM facts. Queensland Government Nature Resource and Mines. 2001. "Thunbergia Blue trumpet vine Thunbergia species." [on line]. Available at http://www.nrm.qld.gov.au/resourcenet/fact_sheets/pdf/pest/PP23.pdf (2 January 2002).
- ⁹ บุญบรรณ ณ.สงขลา. สมุนไพรไทย. เล่มที่ 1. กรุงเทพฯ: นิเวศรรคการพิมพ์ 2520: 30-2.
- ¹⁰ สมุนไพรสวนสิริรัชชาติ. รางจืด. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ป, 2535: 201.
- ¹¹ สมพร ภูติยานันต์. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการแพทย์แผนไทย ว่าด้วยสมุนไพรกับการแพทย์แผนไทย. กรุงเทพฯ: องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2542: 158, 276, 291.
- ¹² Sunyapridakul L. pharmacologic neuromuscular blocking effect of Rung Jert (Thunbergia laurifolia Linn.). Abst. 4th Asian Symp Med Plants Species Bangkok Thailand September 15-19, 1980: 132.
- ¹³ Wasuwat S. A List of Thai Medicinal Plants. Research Report, A. S. R. C. T., No. 1 Research Project 17: 22.
- ¹⁴ Purina, Gupta PC. Coloring matters from flower of Thunbergia laurifolia. J Indian Chem Soc 1978; 55: 622.
- ¹⁵ วีระยุทธ จิตผิงงาม. การศึกษาสารประกอบใบรางจืด. วิทยานิพนธ์วิจัยวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การสอนเคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2522.

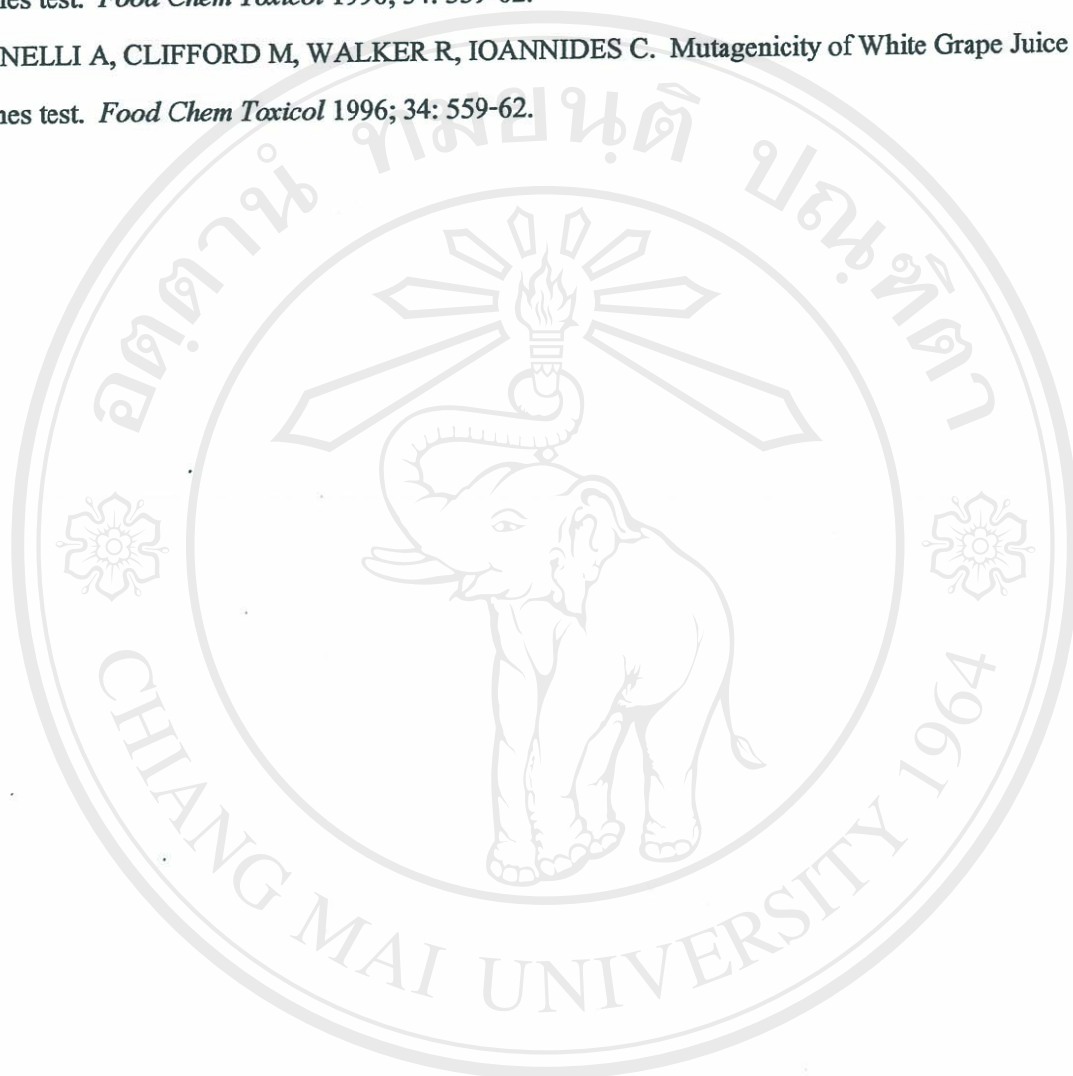
- ¹⁶ ขวัญสิริ ไกรรัตน์เจริญ, นารีนารด ศรีชัยตัน และ ปรียานุช รอดทอง. การศึกษาองค์ประกอบสำคัญในใบรางจืด. รายงานปัญหาพิเศษทางเภสัชวิทยา ภาควิชาเภสัชเวท คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2542.
- ¹⁷ สุพร จารุมณี และคณะ. รายงานการวิจัยเรื่อง การพัฒนายาทาภายนอกสำหรับด้านการอักเสบจากเถา รางจืด ตอนที่ 1. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2541: 1-4.
- ¹⁸ ศิริวรรณ ศิลปสุวรรณ. การศึกษาผลของสมุนไพรบางชนิดต่อการเจริญของแบคทีเรียบางสายพันธุ์ในตระกูล Enterobacteriaceae. วิทยานิพนธ์การวิจัยวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (การสอนชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2522.
- ¹⁹ Kongyingyoes B, Plentong C, Ekalaksananan T, et al. Antiviral activity of Thai Medicinal Herbs on Herpes Simplex Virus. 16th Conference on Science and Technology of Thailand 25-27 October 1990.
- ²⁰ พานี เตชะเสน และ ชัชวดี ทองทาบ. การทดลองใช้รางจืดแก้พิษยามาแมลง. เชียงใหม่เวชสาร 2523; 19(2): 105-14.
- ²¹ ชัชวดี ทองทาบ, วีระวรรณ เรืองยุทธิกานต์ และ พานี เตชะเสน. การศึกษาฤทธิ์ข้างเคียงของรางจืดขณะใช้ด้านพิษยามาแมลง. ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2522.
- ²² บุษบง จำเริญดารารัศมี. ผลของน้ำสกัดใบรางจืดต่ออุณหภูมิของร่างกาย. บทคัดย่อการประชุมวิชาการเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาภาคเหนือ, คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2521.
- ²³ วีระ พงศ์วิวัฒน์, ช่าง สมบุญตานนท์. รายงานเรื่องการแก้พิษสตรีกินน้ำตาลฝัดด้วยรางจืด. Special Project คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล 2520-2521.
- ²⁴ ชัชวดี ทองทาบ, วีระวรรณ เรืองยุทธิกานต์ และ พานี เตชะเสน. การศึกษาฤทธิ์ข้างเคียงของรางจืดขณะใช้ด้านพิษยามาแมลง. ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2522.
- ²⁵ Chanawirat A. the protective effect of *Thunbergia laurifolia* extract on ethanol-induced hepatotoxicity in mice. M.S. thesis Mahidol University 2000.
- ²⁶ สุริยงค์ ปิ่นเครือ. ผลของใบสมุนไพรรางจืด (*Thunbergia laurifolia* linn.) ต่อระดับปริมาณน้ำตาลในเลือด. รายงานปัญหาพิเศษ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล 2535: 80-101.
- ²⁷ Stokes WS, Marafante E. Introduction and Summary of the 13th Meeting of the Scientific Group on Methodologies for Safety Evaluation of Chemicals (SGOMSEC): Alternative Testing Methodologies. Environ Health Perspect 1998; 106 (suppl2): 405-12.

- ²⁸ Medicinal Plant Research Institute Department of Medical Sciences Ministry of Public Health Thailand., July 2000. "Our News. Thai Natural Products For The World Thailand and Thai Natural Heritage." [online]. Available <http://www.khaolaor.com/news9.htm> (3 January 2002).
- ²⁹ Malone MH, Robichaud RC. A Hippocratic Screen for pure or crude drug materials. *Lloydia* 1962; 25: 320-32.
- ³⁰ Loomis TA. Toxicology Testing Methods. In: Loomis TA, editor. *Essentials of Toxicology*. 3rd ed. Philadelphia: Lea&Febiger; 1978. p. 195-237.
- ³¹ SANTOS MT, VALLES J, AZNAR J, VILCHES J. Determination of plasma malondialdehyde-like material and clinical application in stroke patients. *J Clin Pathol* 1980; 33: 973-6.
- ³² ยุพา แก้วหกล้า. การหาค่า MDA โดยใช้ค่า Extinction Coefficient เทียบกับการใช้ Standard. ภาคนิพนธ์ วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคนิคการแพทย์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2541.
- ³³ Chen H, Feng R, Guo Y, Sun L, Zhou Y, Jiang J. Toxicity studies of *Rhizoma Polygonati Odorati*. *J Ethnopharmacol* 2001; 74: 221-4.
- ³⁴ Perez-Guerrero C, Herrera MD, Ortis R, De Sotomayor MA, Fernandez MA. A pharmacological study of *Cecropia obtusifolia* Bertol aqueous extract. *J Ethnopharmacol* 2001; 76: 279-84.
- ³⁵ Kumar SKC, Muller K. Medicinal plants from Nepal; II. Evaluation as inhibitors of lipid peroxidation in biological membranes. *J Ethnopharmacol* 1999; 64: 135-9.
- ³⁶ Fischbach FT. White blood cell count. In: Fischbach FT, editor. *A Manual of Laboratory and Diagnostic Tests*. 4th ed. Philadelphia: J.B. Lippincott Company; 1992. p. 27-30.
- ³⁷ Sacher RA, McPherson RA, Campos JM. Peripheral blood: White cell. In: *Widman's Clinical Interpretation of Laboratory Test*. 11th ed. Philadelphia: F.A. Davis Company; 1991. p. 84-5.
- ³⁸ Lafayette RA, Perrone RD, Levey AS. Laboratory Evaluation of Renal Function. In: Schrier RW, editor. *Disease of the Kidney and Urinary tract*. (vol.1) 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. p. 333-62.
- ³⁹ Davern TJ, Scharschmidt BF. Biochemical liver test. In: Foldvan M, Scharschmidt BF, Sleisenger MH, editors. *Sleisenger & Fordtran's Gastrointestinal and Liver Diseases*. 6th ed. Philadelphia: W.B. Saunders company; 1998. p. 1112-21.
- ⁴⁰ Karam JH. Hypoglycemic Disorders. In: Greenspan FS, Gardner DG, editors. *Basic & Clinical Endocrinology*. 6th ed. New York: McGraw-Hill; 2001. p. 699-714.

- ⁴¹ วสันต์ สุเมธกุล, ประทีป วาทีสารกกิจ. ก๊าซเลือดแดงและการประยุกต์ใช้ทางเวชกรรม. ใน: พูนเกษม เจริญพันธ์, สุมาลี เกียรติบุญศรี, บรรณาธิการ. การดูแลรักษาโรคระบบหายใจในผู้ใหญ่. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษรสมัย; 2535. หน้า 97-112.
- ⁴² Schnermann JB, Sayegh SI. Renal Regulation of Acid-Base Balance. In: Kidney Physiology. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998. p. 141-66.
- ⁴³ Sharp PE, La Regina MC. The Laboratory RAT. Washinmton D.C.: CRC Press, 1998.
- ⁴⁴ Gennari FG. Hypo-hypermnatrimia: disorders of water balance. In: Davison AM, Cameron JS, Grunfeld JP, et al, editors. Oxford textbook of Clinical Nephrology. (vol.1) 2nd ed. Oxford: Oxford University press; 1998. p. 175-200.
- ⁴⁵ Tanner RL. Hypo-hyperkalaemia. In: Davison AM, Cameron JS, Grunfeld JP, et al, editors. Oxford textbook of Clinical Nephrology. (vol.1) 2nd ed. Oxford: Oxford University press; 1998. p. 201-224.
- ⁴⁶ Fischbach FT. Chloride. In: A Manual of Laboratory and Diagnostic Tests. 4th ed. Philadelphia: J.B. Lippincott Company; 1992. p. 276-7.
- ⁴⁷ Cotran RS, Kumar V, Robbin SL, Schoen FJ. Cellular Injury and Cellular Death. In: Pathologic Basic of Disease. 5th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1994. p. 1-34.
- ⁴⁸ สกฤตต์ อนุชาวรรณ และคณะ. พืชจากสารปราบศัตรูพืช. มข.วิจัย. ปีที่ 2 ฉบับที่ 3 กันยายน-ธันวาคม 2543.
- ⁴⁹ Rakba N, Melhaoui A, Rissel M, Morel I, Loyer P, Lescoat G, Imiine, a pyrrolidine alkaloid, isolated from *Arisarum vulgare* can induced-apoptosis and/or necrosis in rat hepatocyte cultures. *Toxicon* 2000;38: 1398-402.
- ⁵⁰ Sorensen M, Jensen BR, Poulsen HE, et al. Effects of Brussels extract on oxidative DNA damage and metabolising enzymes in rat liver. *Food Chem Toxicol* 2001; 39: 533-40.
- ⁵¹ SUMMARY OF DATA FOR CHEMICAL SELECTION. "Apigenin 520-36-5." [on line]. Available http://ntp-server.niehs.nih.gov/htdocs/Chem_Background/ExSumPdf/Apigenin.pdf. (29 August 2002).
- ⁵² IPCS INCHEM. "Anthocyanins (WHO Food Additives Series 17)." [on line]. Available <http://incchem.org/documents/jecfa/jecmono/v17je05.htm> (29 August 2002).
- ⁵³ วรณิ โรจนโพธิ์, อนงค์ เทพสุวรรณ.ฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์และฤทธิ์ด้านการกลายพันธุ์ของผักบางชนิด.วารสารกรมการแพทย์ 2523; 17(7): 461-9.

⁵⁴ PATRINELLI A, CLIFFORD M, WALKER R, IOANNIDES C. Mutagenicity of White Grape Juice in the Ames test. *Food Chem Toxicol* 1996; 34: 559-62.

⁵⁵ PATRINELLI A, CLIFFORD M, WALKER R, IOANNIDES C. Mutagenicity of White Grape Juice in the Ames test. *Food Chem Toxicol* 1996; 34: 559-62.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ผลงานเผยแพร่

- วิวรรณ วิสุทธิพงศ์พันธ์, วีระวรรณ เรืองยุทธการณ, อำไพ ปั่นทอง, อุษณีย์ วินิจเขต
คำนวน, นิรัช เลิศประเสริฐสุข, ไชยยัง รุจนเวท.. การทดสอบความเป็นพิษของน้ำ
สกัดใบรางจืดในหนูขาว. การประชุมวิชาการครั้งที่ 18 สมาคมพิษวิทยาแห่งประเทศไทย
ไทย 6-8 ธันวาคม 2544 โรงแรมเชียงใหม่ฮิลล์ เชียงใหม่ หน้า P28.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved