

- เมื่อเปรียบเทียบฤทธิ์ลดความโลหิตของสารสกัดสมุนไพรเดี่ยว และสารสกัดแยกส่วนในตัวทำละลายต่างๆ ของสมุนไพรชนิดนั้นๆ พบว่าสารสกัดแยกส่วนในตัวทำละลายแต่ละชนิดให้ฤทธิ์เสริมกัน ตัวอย่างเช่น สารสกัดโพลีให้ฤทธิ์ลดความดันโลหิตเท่ากับ $39.83 \pm 3.92\%$ ในขณะที่สารสกัดแยกส่วนในน้ำ บิวทานอล และเอธิลอะซิเตทให้ฤทธิ์ลดความโลหิตเท่ากับ 10.83 ± 0.87 , 17.67 ± 3.16 และ $12.67 \pm 1.83\%$ ตามลำดับ จึงทำการคัดเลือกสารสกัดสมุนไพรเดี่ยวจากโพลีที่ขนาด 10 mg/kg เพื่อพัฒนาเป็นตำรับยาสมุนไพรแผนปัจจุบันรูปแบบแคปซูล

- ตำรับยาสมุนไพรแผนปัจจุบันรูปแบบแคปซูลสำหรับลดความดันโลหิตจากสารสกัดโพลีได้เตรียมขึ้นโดยการบรรจุแคปซูลด้วยสารสกัดที่ผ่านการเตรียมให้อยู่ในรูปแกรนูล ตำรับแคปซูลที่เตรียมขึ้นมีค่าการผันแปรของน้ำหนักและการแตกตัวอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ไม่มีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ตามข้อกำหนดของเภสัชตำรับ อย่างไรก็ตาม ผลจากการทดสอบความคงตัวของตำรับแคปซูลแสดงให้เห็นถึงการสลายตัวของสารสกัดเมื่อเวลาผ่านไป จึงควรจะมีการพัฒนาตำรับต่อไปเพื่อให้ได้ตำรับยาที่มีความคงตัวมากขึ้น

13. เอกสารอ้างอิง

1. อรัญญา มโนสร้อย และคณะ (2542). รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยการจัดทำพจนานุกรมโรคและสมุนไพรล้านนาไทยและไทย-ล้านนา, ได้รับทุนสนับสนุนจากสถาบันการแพทย์แผนไทย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข งบประมาณปี 2540
2. จีระเดช มโนสร้อย และคณะ (2546). รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัย การรวบรวมเลือกสรรและปริวรรตคัมภีร์ ตำราแพทย์แผนไทยล้านนาและตำรายาสมุนไพรล้านนา ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดิน โดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. จีระเดช มโนสร้อย และคณะ (2547). รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัย การรวบรวมเลือกสรรและปริวรรตคัมภีร์ตำราแพทย์แผนไทยล้านนาและตำรายาสมุนไพรล้านนา ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดิน โดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4. จีระเดช มโนสร้อย และคณะ (2548). รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัย การรวบรวมเลือกสรรและปริวรรตคัมภีร์ตำราแพทย์แผนไทยล้านนาและตำรายาสมุนไพรล้านนา ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดิน โดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
5. จีระเดช มโนสร้อย, อรัญญา มโนสร้อย และอุดม รุ่งเรืองศรี. พจนานุกรมสมุนไพรล้านนา. เชียงใหม่, 2549, 463 หน้า
6. Manosroi, J., Injan, D. and Manosroi A., Preparation of the Lanna medical plant textbooks database for the research and development of drugs, cosmetics

and food supplements, The 32nd Congress on Science and Technology of Thailand (STT 2006), “Science and Technology for self-sufficient economy”, October 10-12, 2006, Queen Sirikit National Convention Center (QSNCC), Bangkok, Thailand. / Academic Day 2006 ครั้งที่ 2 “วิถีวิจัย ตามรอยพระยุคลบาท”, December 8-10, 2006, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand.

7. Manosroi, J., Kayan, C. and Manosroi, A. Anti-cancer drug development from Lanna medicinal plant recipe database (LMPD) of PCRNC, The Eighth National Seminar on Pharmaceutical Biotechnology “Practical Seminar : Entrapment of Aromatic Volatile Oil in Nanoparticles for Cosmetics and Preparation of Aromatic Volatile Oil from Thai Medicinal Plants for Massage Oil in SPA Business”, August 13-15, 2008, โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่ และ การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วทท.) ครั้งที่ 33 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อโลกยั่งยืน”, ในระหว่างวันที่ 18– 20 ตุลาคม 2550 ณ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
8. อรัญญา มโนสร้อย, สุพรรณิ แก้วทิพย์, เดือนวิไล คำออน และ จีรเดช มโนสร้อย. การคัดเลือกตำรายาสมุนไพรใช้ดูแลสุขภาพและความงามจากฐานข้อมูลคัมภีร์ตำรายาสมุนไพรล้านนา, The Eighth National Seminar on Pharmaceutical Biotechnology “Practical Seminar : Entrapment of Aromatic Volatile Oil in Nanoparticles for Cosmetics and Preparation of Aromatic Volatile Oil from Thai Medicinal Plants for Massage Oil in SPA Business”, August 13-15, 2008, โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่/ การประชุมวิชาการประจำปี การแพทย์แผนไทย การแพทย์พื้นบ้าน การแพทย์ทางเลือก ในงานมหกรรมสมุนไพรแห่งชาติครั้งที่ 5 ระหว่างวันที่ 3-5 กันยายน 2551 ณ ห้องประชุมพินิกส์ 1-6 ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็ค เมืองทองธานี
9. จีรเดช มโนสร้อย, เดือนวิไล คำออน, สุธิดา สุมณศิริ และ อรัญญา มโนสร้อย. การคัดเลือกตำราเสริมอาหารจากฐานข้อมูลคัมภีร์ตำรายาสมุนไพรล้านนา, The Eighth National Seminar on Pharmaceutical Biotechnology “Practical Seminar : Entrapment of Aromatic Volatile Oil in Nanoparticles for Cosmetics and Preparation of Aromatic Volatile Oil from Thai Medicinal Plants for Massage Oil in SPA Business”, August 13-15, 2008, โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่ / การประชุมวิชาการประจำปี การแพทย์แผนไทย การแพทย์พื้นบ้าน การแพทย์ทางเลือก ในงานมหกรรมสมุนไพรแห่งชาติครั้งที่ 5 ระหว่างวันที่ 3-5 กันยายน 2551 ณ ห้องประชุมพินิกส์ 1-6 ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็ค เมืองทองธานี

10. จีรเดช มโนสร้อย, จักรพงษ์ กิ่งยอด, สุพรรณิ แก้วทิพย์ และ อรัญญา มโนสร้อย. การจัดทำฐานข้อมูลตำรายาสมุนไพรล้านนา (ตำรับ-โรคสมุนไพร), The Eighth National Seminar on Pharmaceutical Biotechnology “Practical Seminar : Entrapment of Aromatic Volatile Oil in Nanoparticles for Cosmetics and Preparation of Aromatic Volatile Oil from Thai Medicinal Plants for Massage Oil in SPA Business”, August 13-15, 2008, โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่ / การประชุมวิชาการประจำปี การแพทย์แผนไทย การแพทย์พื้นบ้าน การแพทย์ทางเลือก ในงานมหกรรมสมุนไพรแห่งชาติครั้งที่ 5 ระหว่างวันที่ 3-5 กันยายน 2551 ณ ห้องประชุมพินิกส์ 1-6 ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็ค เมืองทองธานี
11. จีรเดช มโนสร้อย, ชาญณรงค์ ทองคำ, มนตรี วิริยา, อาทิตย์ หอมไกล และ อรัญญา มโนสร้อย. การคัดเลือกตำรับยาบำรุงกำลังที่พบในฐานข้อมูลตำรับยาสมุนไพรล้านนา, The Eighth National Seminar on Pharmaceutical Biotechnology “Practical Seminar : Entrapment of Aromatic Volatile Oil in Nanoparticles for Cosmetics and Preparation of Aromatic Volatile Oil from Thai Medicinal Plants for Massage Oil in SPA Business”, August 13-15, 2008, โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่. / การประชุมวิชาการประจำปี การแพทย์แผนไทย การแพทย์พื้นบ้าน การแพทย์ทางเลือก ในงานมหกรรมสมุนไพรแห่งชาติครั้งที่ 5 ระหว่างวันที่ 3-5 กันยายน 2551 ณ ห้องประชุมพินิกส์ 1-6 ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็ค เมืองทองธานี
12. Manosroi, J., Kayan, C. and Manosroi, A. Anti-cancer drug development from Lanna medicinal plant recipe database (LMPD) of PCRNC, The Eighth National Seminar on Pharmaceutical Biotechnology “Practical Seminar : Entrapment of Aromatic Volatile Oil in Nanoparticles for Cosmetics and Preparation of Aromatic Volatile Oil from Thai Medicinal Plants for Massage Oil in SPA Business”, August 13-15, 2008, โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่ และ การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วทท.) ครั้งที่ 33 “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อโลกยั่งยืน”, ในระหว่างวันที่ 18- 20 ตุลาคม 2550 ณ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
13. จีรเดช มโนสร้อย และคณะ (2551). รายงานฉบับสมบูรณ์แผนงานวิจัยการวิจัยและพัฒนายาแผนปัจจุบัน/ยาสมุนไพรแผนปัจจุบันและผลิตภัณฑ์เสริมอาหารจากคัมภีร์ตำรายาแพทย์แผนไทยล้านนาและตำรายาสมุนไพรล้านนา ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดินโดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
14. ปรียา อาตมียะนันท์. อุตสาหกรรมยาแคปซูล. ภาควิชาเภสัชอุตสาหกรรม คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2531.

15. Manosroi, A., Manosroi, J. and Rungruangsi, U. Preparation of Lanna-Thai and Thai-Lanna diseases and medicinal herbs dictionary. The Seminar in Thai Traditional Medicine, June 27-29, 2000, Ministry of Public Health / The Second National Seminar on Pharmaceutical Biotechnology : Natural Products for Thai Traditional Medicine, June 21-23 , 2000, Holiday Garden Hotel, Chiang Mai, Thailand.
16. Jiradej Manosroi, Aranya Manosroi and Udom Rungruangsi. A Lanna Diseases Dictionary, Institute for Thai Traditional Medicines, Ministry of Health, Bangkok, Thailand, 2001.
17. Manosroi, J., Manosroi, A., Arnon, S., Kruathai, P. and Rungruangsi, A. Translation of Lanna medicinal plant recipes for research and development of modern pharmaceuticals. The 30th Congress on Science and Technology of Thailand 2004. October 19-21, 2004, Impact Exhibition and Convention Center, Muang Thong Thani, Bangkok, Thailand.
18. Manosroi, J., Manosroi, A., and Rungruangsi, U. Translation of Lanna medicinal plant recipes for research and development of modern pharmaceuticals and the understanding of the Lanna Thai cultures and histories. The 9th International Conference on Thai Studies, April 3-6, 2005, Northern Illinois University, USA.
19. Manosroi, J., Manosroi, A., and Rungruangsi, U. Screening and translation of Lanna medicinal plant recipes for research and development of modern pharmaceuticals and the understanding of the Lanna Thai cultures/histories. The Academic Days, Chiang Mai University's Research Way, December 8-10, 2005, Chiang Mai University, Thailand. / The 31th Congress on Science and Technology of Thailand 2005. October 18-20, 2005, Technopolis, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima, Thailand.
20. Manosroi, J., Manosroi, A., Arnon, S., Injan, D., Sukjai, T., Kaewthip, S., Kruathia, P. and Rungruangsi, U. Selection of Lanna medicinal plant recipes/plants from the translated medical plant textbooks for the research and development of modern pharmaceuticals, The 31th Congress on Science and Technology of Thailand 2005. October 18-20, 2005, Technopolis, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima, Thailand.

21. Manosroi, J., Manosroi, A. and Rungruangsri, U. (2006). Translation of Lanna medicinal plant recipes for research development of modern pharmaceuticals and the understandings of the Lanna Thai cultures/histories. *Chiang Mai University Journal*, 2006, Sep-Dec, 5(3):437-441.
22. Manosroi, J. Kayan, J. and Manosroi, A. Collection/copy and preparation of Lanna medicinal plant recipe textbook database (LMPD) of PCRNC, The 3rd Global Summit on Medicinal and Aromatic Plants (Gosmap-3), November 21-24, 2007, Chiang Mai, Thailand.
23. Manosroi, A., Rungruangsri, U., Injan, D. and Manosroi, J. Health and beauty recipes from Lanna medicinal plant textbook database, The 3rd Global Summit on Medicinal and Aromatic Plants (Gosmap-3), November 21-24, 2007, Chiang Mai, Thailand.
24. <http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/hypertension/express.pdf> [cited 2009, Apr 2]
25. <http://www.symptomsofhypertension.net/> [cited 2009, Apr 2]
26. <http://neurology.health-cares.net/tension-headache-symptoms.php> [cited 2009, Apr 2]
27. http://www.healthline.com/adamcontent/bipolar-disorder?utm_medium=google&utm_source=z_stress-anxiety&utm_campaign=adam&utm_term=symptoms%20of%20stress [cited 2009, Apr 2]
28. <http://www.endocrineweb.com/diabetes/hyperglycemia.html> [cited 2009, Apr 2]
29. OECD GUIDELINE FOR THE TESTING OF CHEMICALS, Adopted by the Council on 27th July 1995, Repeated Dose 28-day Oral Toxicity Study in Rodents
30. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, guideline 425, OECD, Adopt March 2006)
31. Ruben D., Buñag, M.A., M.D., and Jason Butterfield, B.S. Tail-Cuff Blood Pressure Measurement without External Preheating in Awake Rats. *Journal of the American Heart Association*. 1982; 4:898-903.

32. John H. Krege, Jeffrey B. Hodgins, John R. Hagaman, Oliver Smithies. A Noninvasive Computerized Tail-Cuff System for Measuring Blood Pressure in Mice. <http://hyper.ahajournals.org/cgi/content/full/25/5/1111>
33. www.hospital.tu.ac.th/doc/new/ความดันโลหิตสูง.doc [cited 2009, July 28]
34. <http://www.pha.nu.ac.th/practice/dis1/articles/WHO.doc> [cited 2009, July 29]
35. http://www.pharmanet.co.th/articles.php?action=1&article_no=62 [cited 2009, July 29]
36. http://dpc3.ddc.moph.go.th/in_tranet/ncd/hypertension.htm#list1 [cited 2009, July 30]
37. http://www.herbalone.net/index.php?option=com_content&task=view&id=540&Itemid=41 [cite 2009, Aug 1]
38. http://www.vibhavadi.com/web/health_detail.php?id=87 [cited 2009, Aug 2]
39. <http://www.dpc1.in.th/disease/images/stories/events/h%20t%20news.doc> [cited 2009, Aug 2]
40. http://www.siamhealth.net/public_html/Disease/heart_disease/Hypertension/DRUG.htm [cited 2009, Aug 5]
41. Surawud Yingsukpisarnan. (2005) Angiotensin converting enzyme inhibiting activity and antihypertensive effect of Thai medicinal plants. Faculty of Graduate Studies. Mahidol University.
42. Miquel R., Gisbert R., Serna E., Perez-Vizcaino F., Anselmi E., Noguera M. A., Ivorra M. D., D'Ocon M. P. Acute and Chronic Captopril, but Not Prazosin or Nifedipine, Normalize Alterations in Adrenergic Intracellular Ca^{2+} Handling Observed in the Mesenteric Arterial Tree of Spontaneously Hypertensive Rats. JPET. 2005; 313: 359–367.
43. Wang H.W., Gallinat S., Li H., Sumners C., Raizada M.K., Katovich M.J. Elevated blood pressure in normotensive rats produced by 'knockdown' of the angiotensin type 2 receptor. Exp Physiol. 2004; 89: 313-322.
44. Ghayur M.N., Gilani A.H. Ginger Lowers Blood Pressure Through Blockade of Voltage-Dependent Calcium Channels. J Cardiovasc Pharmacol. 2005; 45 (1): 74-80.
45. Joseph B., Raj R.J. An overview: Pharmacognostic properties of *Phyllanthus amarus* Linn. International Journal of Pharmacology. 2011; 7 (1): 40-45

46. Duarte C., Verli H., Araújo-Júnior J.X., Medeiros I.A., Barreiro E.J., Fraga C. New optimized piperamide analogues with potent in vivo hypotensive properties. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2004; 23: 363-369.
47. Lawal B.A.S., Aderibigbe A.O., Essiet G.A., Essien A.D. Hypotensive and antihypertensive effects of *Aframomum melegueta* seeds in humans. *International Journal of Pharmacology*. 2007; 3 (4): 311-318.
48. Tirapelli C.R., Ambrosio S.R., Oliveira A.M., Tostes R.C. Hypotensive action of naturally occurring diterpenes: A therapeutic promise for the treatment of hypertension. *Fitoterapia*. 2010; 81: 690-702.
49. Wang L.W., Kang J.J., Chen I.J., Teng C.M., Lin C.N. Antihypertensive and Vasorelaxing Activities of Synthetic Xanthone Derivatives. *Bioorganic&Medicinal Chemistry*. 2002; 10: 567-572.
50. The United States Pharmacopeia, Thirty-Fourth Revision, and The National Formulary, Twenty-Ninth Edition, 2011. Distintegration and dissolution of dietary supplements. 1, 871-873.
51. Microbial limit tests. <http://www.ffcr.or.jp/zaidan/FFCRHOME.nsf/B26.pdf>. Accessed on 12/01/2011.
52. Duarte J., Pérez-Palencia R., Vargas F., Ocete M.A., Pérez-Vizcaino F., Zarzuelo A., Tamargo J. Antihypertensive effects of the flavonoid quercetin in spontaneously hypertensive rats. *Br J Pharmacol*. 2001; 133 (1): 117-124.
53. Cai R.L., Li M., Xie S.H., Song Y., Zou Z.M., Zhu C.Y., Qi Y. Antihypertensive effect of total flavone extracts from *Puerariae Radix*. *Ethnopharmacol*. 2011; 133 (1): 177-183.

ภาคผนวก

โครงการวิจัยที่ 1

การรวบรวม เลือกสรร ปรับปรุรตและจัดทำ
ฐานข้อมูลตำรับยาสมุนไพรไทย/ล้านนารักษา
โรคความดันโลหิตสูง MANOSROI II

ภาคผนวกที่ 1

การคัดเลือกตำรายาสมุนไพรรักษาโรคความดันโลหิตสูงจำนวน

30 ตำรับจาก 100 ตำรับที่ได้จากฐานข้อมูล

ตำรายาสมุนไพรของประเทศไทย MANOSROI II

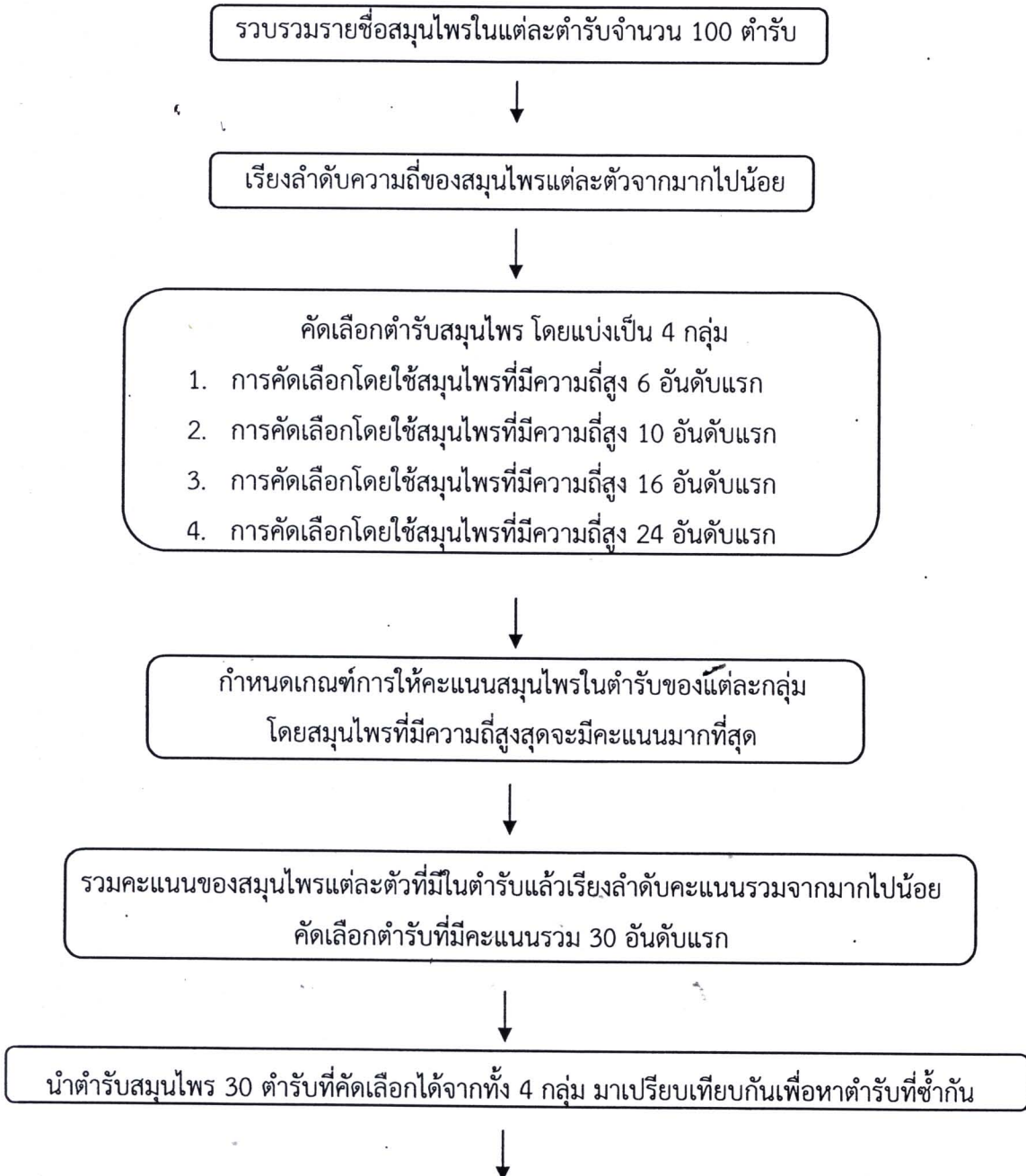
ภาคผนวกที่ 1

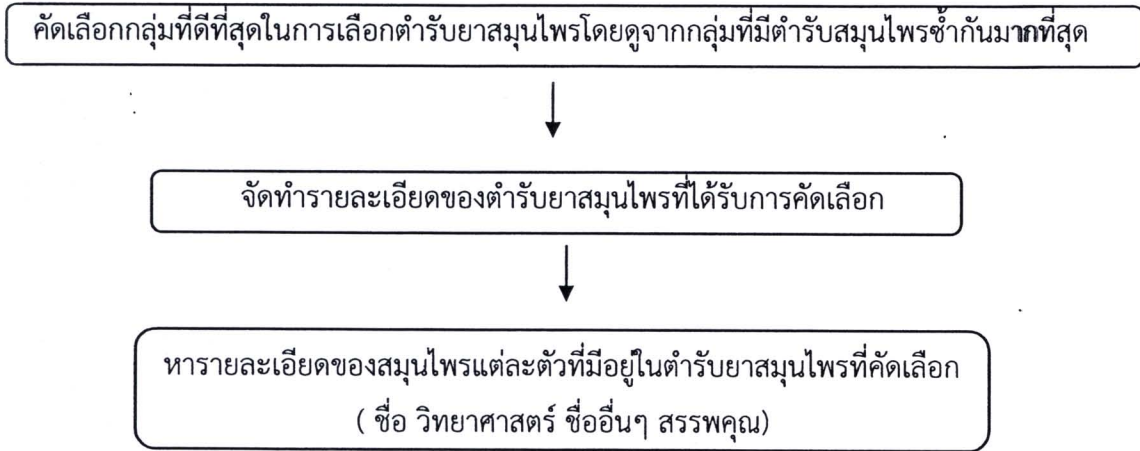
การคัดเลือกตำรับยาสมุนไพรรักษาโรคความดันโลหิตสูงจำนวน 30 ตำรับจาก 100 ตำรับที่ได้จาก
ฐานข้อมูลตำรายาสมุนไพรของประเทศไทย MANOSROI II

วัตถุประสงค์

เพื่อคัดเลือกตำรับยาสมุนไพรที่มีฤทธิ์รักษาโรคความดันโลหิตสูงจากฐานข้อมูลตำรายาสมุนไพรของ
ประเทศไทย MANOSROI II ที่มีความสำคัญ 30 อันดับแรกจากตำรับที่มีทั้งหมด 100 ตำรับ

วิธีการทดลอง





เกณฑ์การให้คะแนน

- เกณฑ์การให้คะแนนหลัก แบ่งเป็น 4 กลุ่มจากการเลือกสมุนไพรตัวสุดท้ายที่มีความถี่ซ้ำกัน ดังนี้
 - กลุ่มที่ 1 กำหนดคะแนนโดยใช้สมุนไพรที่มีความถี่สูง 6 อันดับแรก
 - กลุ่มที่ 2 กำหนดคะแนนโดยใช้สมุนไพรที่มีความถี่สูง 10 อันดับแรก
 - กลุ่มที่ 3 กำหนดคะแนนโดยใช้สมุนไพรที่มีความถี่สูง 16 อันดับแรก
 - กลุ่มที่ 4 กำหนดคะแนนโดยใช้สมุนไพรที่มีความถี่สูง 24 อันดับแรก
- คะแนนสมุนไพรจะเรียงลำดับจากความถี่ โดยสมุนไพรในลำดับสุดท้ายของแต่ละเกณฑ์ได้ 1 คะแนน และสมุนไพรที่มีความถี่สูงกว่าจะมีลำดับคะแนนเพิ่มขึ้นเป็น 2, 3 และ 4 ตามลำดับ

ผลการทดลอง

ได้นำรายชื่อสมุนไพรในตำรายาสมุนไพรไทย/ล้านนาที่ใช้รักษาโรคความดันโลหิตสูงทั้งหมด 100 ตำรับ มาจัดเรียงความถี่จากมากไปน้อย พบว่ามีสมุนไพรทั้งหมด 271 ชนิด สมุนไพรที่มีความถี่สูงสุดคือ ดีปลี ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 17 ตำรับ รายละเอียดได้แสดงไว้ใน ตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ความถี่ของสมุนไพรที่พบในแต่ละตำรับ

ลำดับที่	สมุนไพร	ที่มา(ตำรับที่)	ความถี่
1	ดีปลี	TH-CT-B-0002-0067(244), TH-CT-B-0002-0067(373), TH-CT-B - 0002-0067(469), TH-CT-B - 0002-0067(499), TH-CT-B -0009-0224(37), TH-CT-B -0015-0077(27), TH-CT-B -0015-0077(297), TH-CT-B - 0015-0077(302), TH-CT-B - 0002-0067(272), TH-CT-B - 0002-0067(375), TH-CT-B -0002-0067(501), TH-CT-B -0002-0067(625), TH-CT-B -0018-0081(95), TH-CT-B -0039-0235(560), TH-CT-B -0039-0235(561), TH-CT-B -0039-0235(569), TH-ST-B - 0003-0248(60)	17

ตารางที่ 1.1 ความถี่ของสมุนไพรที่พบในแต่ละตำรับ (ต่อ)

ลำดับที่	สมุนไพร	ที่มา(ตำรับที่)	ความถี่
2	ขิง	ชม.018-048(1051), ลป.048-237(220), ลพ.001-060(823), TH-CT-B-0001-0026(651), TH-CT-B-0009-0224(34), TH-CT-B-0015-0077(27), TH-CT-B-0027-0092(56), TH-CT-B-0002-0067(272), TH-CT-B-0002-0067(375), TH-CT-B-0002-0067(625), TH-CT-B-0018-0081(95), TH-CT-B-0039-0235(560), TH-CT-B-0039-0235 (561), TH-CT-B-0039-0235(569), TH-ST-B-0003-0248(60), TH-CT-B-0002-0067(244)	16
3	จันทน์แดง	ลพ.004-063(443), พร.013-013(41), TH-CT-B-0015-0077(298), TH-CT-B-0018-0081(200), TH-CT-B-0020-0086(296), TH-CT-B-0002-0067(272), TH-CT-B-0002-0067(375), TH-CT-B-0018-0081 (95), TH-CT-B-0027-0092(156), TH-CT-B-0039-0235(557), TH-CT-B-0039-0235(558)	11
4	พริกไทย	TH-CT-B-0002-0067(375), TH-CT-B-0002-0067(469), TH-CT-B-0039-0235(569), TH-CT-B-0002-0067(373), TH-CT-B-0002-0067 (501), TH-CT-B-0002-0067(244), TH-CT-B-0002-0067(625), TH-CT-B-0039-0235(561), ชม.018-048(1051), ชม.018-048(695), นน.014-180(6)	11
5	สะค้าน	TH-CT-B-0002-0067(272), TH-CT-B-0002-0067(375), TH-CT-B-0018-0081(95), TH-CT-B-0001-0026(651), TH-CT-B-0002-0067 (499), TH-ST-B-0003-0248(60), TH-CT-B-0020-0086(296), TH-CT-B-0015-0077(297), TH-CT-B-0015-0077 (298), ลป.048-237 (170)	10
6	หญ้าแห้วหมู	TH-CT-B-0002-0067 (272), TH-CT-B-0018-0081 (95), TH-CT-B-0002-0067 (469), TH-CT-B-0002-0067 (373), TH-CT-B-0002-0067 (501), TH-CT-B-0002-0067 (499), TH-CT-B-0039-0235 (560), TH-CT-B-0015-0077 (302), ชม.018-048 (695), นน.014-180 (6)	10
7	จันทน์ขาว	ลพ.004-063 (443), พร.013-013 (41), TH-CT-B-0015-0077 (298), TH-CT-B-0018-0081 (200), TH-CT-B-0020-0086 (296), TH-CT-B-0002-0067 (272), TH-CT-B-0002-0067 (375), TH-CT-B-0018-0081 (95), TH-CT-B-0027-0092 (156)	9

ตารางที่ 1.1 ความถี่ของสมุนไพรที่พบในแต่ละตำรับ (ต่อ)

ลำดับที่	สมุนไพร	ที่มา(ตำรับที่)	ความถี่
8	ว่านน้ำ	TH-CT-B -0002-0067 (469), TH-CT-B -0039-0235 (569), TH-CT-B-0001-0026 (651), TH-CT-B-0002-0067 (373), TH-CT-B -0002-0067 (501), TH-CT-B -0002-0067 (499), TH-CT-B -0027-0092 (56), นน.003-054 (680), ชม.069-262 (57)	9
9	กระเทียม	TH-CT-B - 0002-0067 (469),TH-CT-B - 0002-0067 (728),TH-CT-B - 0015-0077 (302),TH-CT-B - 0027-0092 (56),TH-CT-B - 0002-0067 (375),TH-CT-B -0039-0235 (569), ลป.048-237 (220)	7
10	มะกอก	พร.013-013 (41), นน.003-054 (680), พร.013-013 (111), พร.016-243 (53), ชม.011-030 (309), ชม.011-030 (370), ชม.018-048 (626)	7
11	ข้า	TH-CT-B -0015-0077 (307), TH-CT-B -0027-0092 (56), TH-CT-B -0027-0092 (273), TH-CT-B -0002-0067 (501), TH-ST-B -0003-0248 (60), ลพ.001-060 (823)	6
12	เจตมูลเพลิงขาว	TH-CT-B-0015-0077 (297), TH-CT-B-0002-0067 (272), TH-CT-B - 0002-0067 (375), TH-CT-B -0002-0067 (625), TH-CT-B -0018-0081 (95), TH-CT-B-0001-0026 (651)	6
13	ชะพลู	TH-CT-B-0001-0026 (651), TH-CT-B -0015-0077 (297), TH-CT-B -0015-0077 (298), TH-CT-B -0020-0086 (296), TH-CT-B-0002-0067 (272), TH-CT-B -0002-0067 (375)	6
14	พริกไทยล่อน	TH-CT-B -0015-0077 (297), TH-CT-B -0015-0077 (302), TH-CT-B -0015-0077 (27), TH-CT-B -0027-0092 (56), TH-CT-B -0009-0224 (38), TH-CT-B -0019-0082 (197)	6
15	หญ้าแฝกหอม	TH-CT-B - 0002-0067 (272), TH-CT-B - 0002-0067 (469), TH-CT-B-0001-0026 (651), TH-CT-B-0002-0067 (373), TH-CT-B - 0039-0235 (558)	6
16	อ้อยแดง	ชม.018-048 (1051), นน.003-054 (680), พร.013-013 (111), พร.016-243 (53), นน.003-054 (679), TH-CT-B -0002-0067 (457)	6

ตารางที่ 1.1 ความถี่ของสมุนไพรที่พบในแต่ละตำรับ (ต่อ)

ลำดับที่	สมุนไพร	ที่มา(ตำรับที่)	ความถี่
17	โกฐสอ	TH-CT-B-0002-0067 (244), TH-CT-B -0002-0067 (499), TH-CT-B - 0015-0077 (295), TH-CT-B-0002-0067 (272), TH-CT-B -0018-0081 (95)	5
18	เจตมูลเพลิงแดง	ขม.018-048 (38), ขม.018-048 (695), ลป.038-227 (192), นน.014-180 (6), TH-NE-B -0007-0078 (33)	5
19	บัวหลวง	TH-CT-B -0018-0081 (95), TH-CT-B-0001-0026 (651), TH-CT-B - 0039-0235 (560), TH-CT-B -0027-0092 (156), TH-CT-B -0039-0235 (557)	5
20	มะขามป้อม	TH-CT-B-0002-0067 (272), TH-CT-B-0001-0026 (651), TH-CT-B - 0002-0067 (728), ขม.010-029 (466)	5
21	มะนาว	TH-CT-B -0020-0086 (296), TH-CT-B-0015-0077 (298), TH-CT-B - 0027-0092 (56), TH-CT-B -0027-0092 (156), นน.019-189 (56)	5
22	ย่านาง	TH-CT-B -0020-0086 (296), TH-CT-B -0027-0092 (156), TH-CT-B -0018-0081 (200), พร.017-244 (16), TH-CT-B -0039-0235 (559)	5
23	สมอไทย	TH-CT-B-0002-0067 (272), TH-CT-B -0002-0067 (375), TH-CT-B-0001-0026 (651), TH-CT-B -0027-0092 (56), TH-CT-B -0002-0067 (728)	5
24	สมุลแว้ง	TH-CT-B-0002-0067 (272), TH-CT-B -0002-0067 (375), TH-CT-B - 0018-0081 (95), TH-CT-B-0002-0067 (244), TH-CT-B -0015-0077 (297)	5
25	กานพลู	TH-CT-B-0009-0224 (34),TH-CT-B-0015-0077 (27),TH-CT-B- 0002-0067 (272),TH-CT-B -0002-0067 (375)	4
26	ขี้เหล็ก	TH-ST-B-0001-0052 (496),TH-CT-B -0018-0081 (200),TH-CT-B- 0002-0067 (272),TH-CT-B-0015-0077 (127)	4
27	เทียนดำ	ลพ.001-060 (1238), TH-CT-B-0002-0067 (244), TH-CT-B -0002-0067 (728), TH-CT-B-0002-0067 (272)	4
28	บอระเพ็ด	ลป.038-227 (192), นน.014-180 (6), TH-CT-B -0018-0081 (200), TH-CT-B -0027-0092 (552)	4
29	บุนนาค	TH-CT-B-0001-0026 (651), TH-CT-B -0018-0081 (200), TH-CT-B - 0018-0081 (95), TH-CT-B -0039-0235 (558)	4
30	เปราะหอม	TH-CT-B-0001-0026 (651), TH-CT-B-0002-0067 (373), TH-CT-B - 0002-0067 (469), TH-CT-B -0015-0077 (295)	4

ตารางที่ 1.1 ความถี่ของสมุนไพรที่พบในแต่ละตำรับ (ต่อ)

ลำดับที่	สมุนไพร	ที่มา(ตำรับที่)	ความถี่
31	มหาหิงคุ์	สป.048-237 (170), TH-CT-B -0002-0067 (728), TH-CT-B-0015-0077 (27), TH-CT-B -0018-0081 (81)	4
32	ราชพฤกษ์	ชม.011-030 (370), สป.048-237 (170), สป.048-237 (220), TH-CT-B-0002-0067 (272)	4
33	สารภี	TH-CT-B -0018-0081 (200), TH-CT-B-0002-0067 (272), TH-CT-B - 0018-0081 (95), TH-CT-B -0039-0235 (558)	4
34	หัสคุณ	ชม.018-048 (38), สป.038-227 (192), สป.048-237 (170), TH-CT-B -0002-0067 (624)	4
35	กระวาน	TH-CT-B-0015-0077 (27), TH-CT-B-0002-0067 (272), TH-CT-B - 0002-0067 (375)	3
36	กฤษณา	TH-CT-B-0001-0026 (651),TH-CT-B-0002-0067 (272),TH-CT-B - 0027-0092 (156)	3
37	เกลือ	TH-CT-B-0015-0077 (307), TH-CT-B-0027-0092 (273), TH-CT-B - 0027-0092 (56)	3
38	โกฐเขมา	TH-CT-B-0002-0067 (244), TH-CT-B-0002-0067 (272), TH-CT-B - 0039-0235 (561)	3
39	โกฐหัวบัว	TH-CT-B -0015-0077 (295), TH-CT-B- 0002-0067 (272), TH-CT-B -0039-0235 (569)	3
40	ขมิ้นอ้อย	TH-CT-B-0015-0077 (298), TH-CT-B-0020-0086 (296), TH-CT-B- 0039-0235 (561)	3
41	ข้าวเจ้า	ชม.018-048 (1051), นน.014-180 (6), TH-CT-B-0015-0077 (191)	3
42	คนที่σό	ชม.018-048 (695),TH-CT-B-0002-0067 (375), TH-CT-B -0019-0082 (197)	3
43	คล้า	สป.011-088 (190), พย.006-078 (204), TH-CT-B-0039-0235 (559)	3
44	คูน	ชม.011-030 (370), ชม.018-048 (626), สป.011-088 (190)	3
45	ชะเอมเทศ	TH-CT-B-0002-0067 (244),TH-CT-B - 0015-0077 (295),TH-CT-B - 0039-0235 (558)	3
46	ตะไคร้	TH-CT-B - 0027-0092 (552),TH-ST-B-0001-0052 (50),TH-ST-B-0001-0052 (511)	3
47	เทียนขาว	TH-CT-B-0002-0067 (244),TH-CT-B - 0002-0067 (728),TH-CT-B- 0002-0067 (272)	3
48	เทียนข้าวเปลือก	TH-CT-B-0002-0067 (244),TH-CT-B-0002-0067 (728),TH-CT-B- 0002-0067 (272)	3

ตารางที่ 1.1 ความถี่ของสมุนไพรที่พบในแต่ละตำรับ (ต่อ)

ลำดับที่	สมุนไพร	ที่มา(ตำรับที่)	ความถี่
49	เทียนแดง	TH-CT-B-0002-0067 (244),TH-CT-B -0002-0067 (728),TH-CT-B- 0002-0067 (272)	3
50	เทียนตาตั๊กแตน	TH-CT-B-0002-0067 (244),TH-CT-B -0002-0067 (728),TH-CT-B- 0002-0067 (272)	3
51	น้ำผึ้ง	TH-CT-B-0015-0077 (77),TH-CT-B-0009-0224 (16),TH-CT-B -0009-0224 (37)	3
52	บัวเผื่อน	TH-CT-B -0039-0235 (557),TH-CT-B-0039-0235 (558),TH-CT-B - 0039-0235 (560)	3
53	ผักชี	TH-CT-B-0001-0026 (651), TH-CT-B-0002-0067 (499), TH-CT-B - 0018-0081 (95)	3
54	พิกุล	TH-CT-B -0018-0081 (200), TH-CT-B-0002-0067 (272), TH-CT-B - 0018-0081 (95)	3
55	ไพล	นน.003-054 (680), TH-CT-B- 0009-0224 (34), TH-CT-B - 0027-0092 (56)	3
56	ฟัก	ชม.011-030 (370), นน.019-189 (56), TH-CT-B-0015-0077 (191)	3
57	มะกรูด	TH-CT-B-0002-0067 (336), TH-CT-B -0018-0081 (81), TH-CT-B - 0027-0092 (56)	3
58	มะเดื่อป่อง	ชม.011-030 (309), ชม.011-030 (370), ชม.018-048 (626)	3
59	มะเดื่ออุทุมพร	ชม.011-030 (309), ชม.011-030 (370), TH-CT-B - 0039-0235 (559)	3
60	มะตูม	TH-CT-B-0001-0026 (651), TH-CT-B- 0002-0067 (272), TH-CT-B - 0018-0081 (95)	3
61	มะรุม	ชม.018-048 (695), ลป.038-227 (192), ลพ.001-060 (823)	3
62	สมอพิเภก	TH-CT-B - 0002-0067 (728), TH-CT-B - 0002-0067 (375)	2
63	หญ้าคา	พร.013-013 (41), พร.013-013 (111), พร.016-243 (53)	2
64	อ้อยช้าง	พร.013-013 (111), พร.016-243 (53), นน.019-189 (56)	2
65	กระชาย	TH-CT-B - 0009-0224 (33), TH-CT-B - 0027-0092 (56)	2
66	กระดอม	TH-CT-B - 0018-0081 (200),TH-CT-B - 0027-0092 (552)	2
67	กระทุงลาย	ชม.011-030 (309),ลป.038-227 (16)	2
68	กล้วยติบเทศ	พร.017-244 (20),TH-CT-B -0002-0067 (457)	2
69	กะเม็ง	ชม.011-030 (370),ลพ.001-060 (823)	2
70	ก้างปลาเคี้ยว	TH-CT-B -0015-0077 (298),TH-CT-B - 0020-0086 (296)	2
71	ก้างปลาแดง	TH-CT-B -0015-0077 (298),TH-CT-B - 0020-0086 (296)	2

ตารางที่ 1.1 ความถี่ของสมุนไพรที่พบในแต่ละตำรับ (ต่อ)

ลำดับที่	สมุนไพร	ที่มา(ตำรับที่)	ความถี่
72	กุ่ม	ชม.011-030 (309), ชม.018-048 (695)	2
73	โกฐพุงปลา	TH-CT-B-0002-0067 (244),TH-CT-B - 0002-0067 (499)	2
74	ชิงแขง	ชม.069-262 (57), นน.014-180 (6)	2
75	คนทา	TH-CT-B -0015-0077 (298),TH-CT-B - 0018-0081 (200)	2
76	ควินิน	TH-CT-B - 0027-0092 (552),TH-ST-B-0001-0052 (48)	2
77	ค้อนกลอง	ลป.038-227 (16), ลป.038-227 (192)	2
78	เครือข้าวเย็น	พร.013-013 (111),พร.016-243 (53)	2
79	เถียงพำดำ	ชม.011-030 (309), นน.014-180 (6)	2
80	ชะเอม	TH-CT-B- 0002-0067 (272),TH-CT-B - 0039-0235 (560)	2
81	ดองดึง	ชม.018-048 (695),TH-CT-B - 0002-0067 (728)	2
82	ทันขอ	ชม.011-030 (309),ลป.038-227 (16)	2
83	เห้ายายม่อม	TH-CT-B - 0018-0081 (200),TH-CT-B - 0039-0235 (559)	2
84	บวบขม	TH-CT-B-0002-0067 (336), TH-CT-B -0018-0081 (81)	2
85	ปีบ	TH-CT-B-0019-0082 (197), ลป.048-237 (220)	2
86	เปล้าทองแตก	ชม.018-048 (38), ชม.069-262 (57)	2
87	เปล้าใหญ่	ชม.018-048 (38), ลป.048-237 (220)	2
88	ผีเสื้อ	ลป.048-237 (170), ลป.048-237 (220)	2
89	ไผ่บง	พร.016-243 (53), พร.013-013 (111)	2
90	พั่นงูน้อย	ชม.018-048 (38), นน.003-054 (679)	2
91	พั่นงูใหญ่	ชม.018-048 (38), นน.003-054 (679)	2
92	พุงดอ	ลพ.004-063(443), TH-CT-B - 0027-0092 (156)	2
93	พุทรา	ชม.018-048 (1051), พร.017-244 (21)	2
94	มะเขือขื่น	TH-CT-B - 0020-0086 (296), TH-CT-B -0015-0077 (298)	2
95	มะโว้	ชม.018-048 (1051), ลพ.004-063(443)	2
96	โมกมัน	TH-CT-B - 0018-0081 (95), TH-CT-B - 0002-0067 (499)	2
97	ยอ	TH-CT-B-0019-0082 (197), TH-CT-B -0002-0067 (457)	2
98	ว่านเปราะ	TH-CT-B - 0002-0067 (499), TH-CT-B - 0002-0067 (501)	2
99	สมอเทศ	TH-CT-B-0001-0026 (651), TH-CT-B - 0002-0067 (375)	2
100	สัตตบุษย์	TH-CT-B - 0039-0235 (557), TH-CT-B - 0039-0235 (560)	2

ตารางที่ 1.1 ความถี่ของสมุนไพรที่พบในแต่ละตำรับ (ต่อ)

ลำดับที่	สมุนไพร	ที่มา(ตำรับที่)	ความถี่
101	สารส้ม	TH-CT-B-0015-0077 (185), TH-CT-B - 0002-0067 (625)	2
102	หญ้าขมิผอย	ชม.011-030 (309), TH-CT-B - 0018-0081 (95)	2
103	หญ้าคำร้อย	พร.013-013 (111), พร.016-243 (53)	2
104	หญ้าไซ	ลป.048-237 (220), TH-CT-B - 0027-0092 (356)	2
105	หญ้าปากควาย	TH-CT-B-0002-0067 (336), TH-CT-B -0018-0081 (81)	2
106	หญ้าสองปล้อง	พร.013-013 (111), พร.016-243 (53)	2
107	หอมแดง	TH-CT-B-0019-0082 (197), TH-CT-B - 0015-0077 (126)	2
108	อบเชยเทศ	TH-CT-B - 0015-0077 (295), TH-CT-B -0015-0077 (297)	2
109	กกลังกา	TH-CT-B - 0018-0081 (95)	1
110	กระท่อม	TH-ST-B-0001-0052 (423)	1
111	กระทงหมาบ้า	ชม.018-048 (461)	1
112	กระลำพัก	TH-CT-B - 0027-0092 (156)	1
113	กระสา	ชม.011-030 (309)	1
114	กล้วยหอม	TH-CT-B -0002-0067 (457)	1
115	กลัองเขาเขียว	ชม.069-262 (326)	1
116	กะทือ	TH-CT-B - 0027-0092 (56)	1
117	กะลำพัก	TH-CT-B- 0002-0067 (272)	1
118	กัญชา	TH-CT-B - 0019-0082 (197)	1
119	กันเกรา	TH-CT-B - 0002-0067 (375)	1
120	กาฝากต้นคอม	พย.006-078 (204)	1
121	เกสรบัวหลวง	TH-CT-B - 0018-0081 (200)	1
122	เกี้ยวคำ	ชม.069-262 (147)	1
123	แกแล	TH-CT-B - 0027-0092 (356)	1
124	โกฐกระดูก	TH-CT-B-0002-0067 (244)	1
125	โกฐจุฬาลำพา	TH-CT-B- 0002-0067 (272)	1
126	โกฐเชียง	TH-CT-B- 0002-0067 (272)	1
127	ไก่อ	TH-CT-B-0015-0077 (189)	1
128	ขนุน	TH-CT-B - 0018-0081 (200)	1

ตารางที่ 1.1 ความถี่ของสมุนไพรที่พบในแต่ละตำรับ (ต่อ)

ลำดับที่	สมุนไพร	ที่มา(ตำรับที่)	ความถี่
129	ขมิ้นเครือ	TH-CT-B- 0002-0067 (272)	1
130	ข้าตาแดง	ลป.048-237 (220)	1
131	ข้าวตอก	นน.003-054 (679)	1
132	ขี้เหล็กเผือก	พร.017-244 (16)	1
133	ไขขาว	TH-CT-B-0009-0224 (16)	1
134	คาง	ชม.069-262 (61)	1
135	คาเซียงซี่	ลป.011-088 (190)	1
136	คื่นช่าย	TH-CT-B-0015-0077 (187)	1
137	เครือไล่ช้าง	พร.016-243 (53)	1
138	งา	TH-CT-B-0009-0224 (16)	1
139	เงาะ	TH-CT-B-0002-0067 (244)	1
140	จันทน์ชะมด	TH-CT-B - 0018-0081 (200)	1
141	จันทน์เทศ	TH-CT-B - 0018-0081 (200)	1
142	จันทน์หอม	TH-CT-B-0001-0026 (651)	1
143	เจตมูลเพลิงขาว	ชม.018-048 (38)	1
144	เฉียงพรัมอญ	ชม.011-030 (370)	1
145	ชะลูด	TH-CT-B- 0002-0067 (272)	1
146	ชะเอมไทย	TH-CT-B - 0015-0077 (295)	1
147	ข้าข่า	ลป.048-237 (220)	1
148	ข้างแป้น	TH-CT-B - 0039-0235 (561)	1
149	ข้าลิง	ชม.069-262 (147)	1
150	ข้าหลอด	ลป.038-227 (192)	1
151	ชิงซี่	TH-CT-B - 0018-0081 (200)	1
152	ชุมเห็ดเทศ	ชม.018-048 (626)	1
153	สีอิ้ว	TH-CT-B-0009-0224 (16)	1
154	ดอกเก็กฮวย	TH-CT-B-0009-0224 (22)	1
155	ดอกคำจัน	TH-CT-B - 0027-0092 (156)	1
156	ดอกคำเทศ	TH-CT-B - 0027-0092 (156)	1

ตารางที่ 1.1 ความถี่ของสมุนไพรที่พบในแต่ละตำรับ (ต่อ)

ลำดับที่	สมุนไพร	ที่มา(ตำรับที่)	ความถี่
157	ดอกคำไทย	TH-CT-B - 0027-0092 (156)	1
158	ดอกสายน้ำผึ้ง	TH-CT-B-0009-0224 (22)	1
159	ดินสอแก้ว	พร.013-013 (41)	1
160	ต้นเขยตาย	ลป.048-237 (220)	1
161	ด้อยตั้ง	นน.019-189 (56)	1
162	ตะคร้ำ	ชม.011-030 (309)	1
163	ตะลุ่มนก	TH-CT-B - 0039-0235 (559)	1
164	ตำล	พร.017-244 (21)	1
165	ด้ว	ชม.011-030 (309)	1
166	ดินกอง	ลป.008-046 (53)	1
167	ดินเปิด	TH-CT-B - 0002-0067 (375)	1
168	ตุ้มกาขาว	ชม.018-048 (461)	1
169	เต่ากา	TH-NE-B - 0007-0078 (33)	1
170	ถั่วเขียว	TH-CT-B-0009-0224 (21)	1
171	ถั่วพู	ชม.018-048 (461)	1
172	ถั่วกระ	TH-CT-B - 0039-0235 (558)	1
173	เถาคัน	TH-CT-B - 0027-0092 (356)	1
174	เถาฟักข้าว	TH-CT-B - 0027-0092 (156)	1
175	เถาวัลย์นาง	TH-CT-B -0015-0077 (298)	1
176	เถาวัลย์เปรียง	TH-CT-B- 0002-0067 (272)	1
177	ทองบ้าน	ลป.038-227 (192)	1
178	นาคสว	พร.013-013 (41)	1
179	นางแย้ม	ลป.048-237 (170)	1
180	น้ำมันราชสีห์	TH-NE-B - 0007-0078 (33)	1
181	น้ำส้ม	TH-CT-B-0009-0224 (16)	1
182	นิลคง	พร.013-013 (41)	1
183	เนระพูสีเทศ	ชม.069-262 (326)	1
184	เน่าใน	ชม.069-262 (61)	1

ตารางที่ 1.1 ความถี่ของสมุนไพรที่พบในแต่ละตำรับ (ต่อ)

ลำดับที่	สมุนไพร	ที่มา(ตำรับที่)	ความถี่
185	บัวขาว	TH-CT-B - 0039-0235 (557)	1
186	บัวตึง	TH-ST-B-0001-0052 (683_2)	1
187	บัวตุม	TH-ST-B-0001-0052 (683_2)	1
188	บัวบก	TH-CT-B - 0009-0224 (38)	1
189	เบงจาย	ลป.048-237 (170)	1
190	ประคำดีควาย	ชม.018-048 (461)	1
191	ประดู่	TH-CT-B- 0002-0067 (272)	1
192	ปลาไหลเผือก	TH-CT-B - 0002-0067 (624)	1
193	เปล่าน้อย	ชม.018-048 (38)	1
194	แปกขี้ชัน	ลพ.001-060 (1238)	1
195	ผักคราด	ลพ.001-060 (823)	1
196	ผักเสี้ยนผี	TH-CT-B - 0015-0077 (127)	1
197	ผักหวาน	ชม.069-262 (147)	1
198	ไผ่ป่า	TH-CT-B - 0027-0092 (356)	1
199	ฝอยลม	ลพ.001-060 (1238)	1
200	ฝาง	TH-CT-B - 0027-0092 (356)	1
201	ฝางเสน	TH-CT-B - 0027-0092 (156)	1
202	ฝ้าย	นน.003-054 (679)	1
203	ผืน	TH-CT-B -0018-0081 (81)	1
204	ผุงครอบ	พร.013-013 (41)	1
205	พญามือเหล็ก	TH-CT-B - 0018-0081 (200)	1
206	พญารากขาว	TH-CT-B - 0039-0235 (561)	1
207	พริก	ชม.018-048 (1051)	1
208	พลวง	TH-CT-B -0002-0067 (457)	1
209	พังกี	นน.014-180 (6)	1
210	พิมเสน	TH-CT-B - 0015-0077 (295)	1
211	พิลังกาสา	ชม.011-030 (309)	1
212	ไฟสง	TH-NE-B - 0007-0078 (33)	1
213	มดยอบ	TH-CT-B - 0002-0067 (625)	1

ตารางที่ 1.1 ความถี่ของสมุนไพรที่พบในแต่ละตำรับ (ต่อ)

ลำดับที่	สมุนไพร	ที่มา(ตำรับที่)	ความถี่
214	มะกล่ำ	ชม.018-048 (695)	1
215	มะเกลือ	TH-CT-B- 0002-0067 (272)	1
216	มะขามแขก	TH-CT-B - 0027-0092 (552)	1
217	มะค่าไก่	TH-CT-B - 0018-0081 (200)	1
218	มะจั่ว	พร.017-244 (19)	1
219	มะดูก	ชม.018-048 (461)	1
220	มะเดื่อชุมพร	TH-CT-B - 0018-0081 (200)	1
221	มะม่วง	TH-ST-B-0001-0052 (683-1)	1
222	มะยม	TH-CT-B - 0015-0077 (125)	1
223	มะละกอตัวผู้	TH-CT-B-0015-0077 (185)	1
224	มะลิ	TH-CT-B - 0018-0081 (200)	1
225	มะแว้ง	TH-CT-B -0015-0077 (298)	1
226	มะแว้งเครือ	TH-CT-B -0015-0077 (298)	1
227	มะแว้งต้น	TH-CT-B -0015-0077 (298)	1
228	มะหวด	ลป.048-237 (220)	1
229	มัดกา	TH-CT-B -0027-0092 (273)	1
230	มันไก่	ลป.038-227 (192)	1
231	แมงลัก	TH-CT-B - 0015-0077 (127)	1
232	ไม้สัก	พร.017-244 (20)	1
234	ยอป่า	TH-ST-B - 0001-0052 (746)	1
235	ยาดำ	TH-CT-B- 0015-0077 (27)	1
236	ยี่โถปิ้ง	ชม.069-262 (326)	1
237	ระงับพิษ	TH-CT-B- 0002-0067 (272)	1
238	ระย่อม	TH-CT-B-0015-0077 (184)	1
239	ล้านผีพ่าย	ชม.069-262 (147)	1
240	ลิ้นทะเล	TH-CT-B - 0015-0077 (295)	1
241	ลิ้นมังกร	TH-CT-B-0015-0077 (186)	1
242	ว่านร้อนทอง	ชม.018-048 (38)	1
243	สน	TH-CT-B- 0002-0067 (272)	1

ตารางที่ 1.1 ความถี่ของสมุนไพรที่พบในแต่ละตำรับ (ต่อ)

ลำดับที่	สมุนไพร	ที่มา(ตำรับที่)	ความถี่
244	สับงาด	นน.014-180 (6)	1
245	ส้มกบ	ลป.038-227 (192)	1
246	ส้มแก้ว	ชม.018-048 (626)	1
247	ส้มซ่า	TH-CT-B - 0027-0092 (56)	1
248	สลอด	ชม.018-048 (38)	1
249	สะเดา	TH-CT-B - 0002-0067 (375)	1
250	สะเดาดิน	TH-CT-B - 0027-0092 (552)	1
251	สะบ้า	ลป.048-237 (170)	1
252	สาบเสือ	TH-CT-B-0015-0077 (190)	1
253	สาหร่ายทะเล	TH-CT-B-0009-0224 (21)	1
254	สีหูด	TH-CT-B - 0039-0235 (559)	1
255	เสลา	ชม.011-030 (309)	1
256	ไส้ช้าง	พร.013-013 (111)	1
257	หญ้าตีนกา	นน.003-054 (680)	1
258	หญ้ารางม้า	พร.013-013 (41)	1
259	หญ้าลังกา	ลป.048-237 (220)	1
260	หนาด	ลป.048-237 (220)	1
261	หม้อข้าวหม้อแกงลิง	TH-ST-B-0001-0052 (49)	1
262	หัวหอม	ลป.048-237 (170)	1
263	หางไหลแดง	TH-CT-B - 0002-0067 (624)	1
264	เหงือกปลาหมอ	TH-CT-B - 0015-0077 (302)	1
265	เห็ดหนูดำ	TH-CT-B-0009-0224 (17)	1
266	เหมือดคน	พร.013-013 (41)	1
267	อบเชยญวน	TH-CT-B - 0015-0077 (295)	1
268	อบเชยไทย	TH-CT-B - 0015-0077 (295)	1
269	อินทนิลน้ำ	TH-CT-B-0015-0077 (213)	1
270	เอ็น	TH-CT-B - 0002-0067 (499)	1
271	แอปเปิ้ล	TH-CT-B-0015-0077 (77)	1

ตารางที่ 1.2 ตัวอย่างลำดับความสำคัญของสมุนไพรและเกณฑ์การให้คะแนนทั้ง 4 กลุ่ม

ลำดับที่	สมุนไพร	ที่มา(ตำรับที่)	ความถี่	คะแนน (24)	คะแนน (16)	คะแนน (10)	คะแนน (6)
1	ตีปัส	TH-CT-B-0002-0067 (244),TH-CT-B-0002-0067 (373),TH-CT-B - 0002-0067 (469),TH-CT-B - 0002-0067 (499),TH-CT-B -0009-0224 (37),TH-CT-B- 0015-0077 (27),TH-CT-B -0015-0077 (297),TH-CT-B - 0015-0077 (302),TH-CT-B-0002-0067 (272),TH-CT-B - 0002-0067 (375),TH-CT-B - 0002-0067 (501),TH-CT-B - 0002-0067 (625),TH-CT-B - 0018-0081 (95),TH-CT-B - 0039-0235 (560),TH-CT-B - 0039-0235 (561),TH-CT-B -0039-0235 (569),TH-ST-B - 0003-0248 (60)	17	8	7	6	4
2	ชิง	ชม.018-048 (1051), สป.048-237 (220), ลพ.001-060 (823),TH-CT-B-0001-0026 (651),TH-CT-B- 0009-0224 (34),TH-CT-B- 0015-0077 (27),TH-CT-B -0027-0092 (56),TH-CT-B- 0002-0067 (272),TH-CT-B - 0002-0067 (375),TH-CT-B - 0002-0067 (625), TH-CT-B - 0018-0081 (95),TH-CT-B - 0039-0235 (560),TH-CT-B - 0039-0235 (561),TH-CT-B -0039-0235 (569),TH-ST-B - 0003-0248 (60),TH-CT-B-0002-0067 (244)	16	7	6	5	3
3	จันทน์แดง	ลพ.004-063 (443),พร.013-013 (41),TH-CT-B -0015-0077 (298),TH-CT-B -0018-0081 (200),TH-CT-B - 0020-0086 (296),TH-CT-B- 0002-0067 (272),TH-CT-B - 0002-0067 (375),TH-CT-B - 0018-0081 (95),TH-CT-B - 0027-0092 (156),TH-CT-B - 0039-0235 (557),TH-CT-B - 0039-0235 (558)	11	6	5	4	2

ตารางที่ 1.2 ตัวอย่างลำดับความถี่ของสมุญไพรและเกณฑ์การให้คะแนนทั้ง 4 กลุ่ม (ต่อ)

ลำดับที่	สมุญไพร	ที่มา(ดำรับที่)	ความถี่	คะแนน (24)	คะแนน (16)	คะแนน (10)	คะแนน (6)
4	พริกไทย	TH-CT-B - 0002-0067 (375), TH-CT-B - 0002-0067 (469), TH-CT-B -0039-0235- (569), TH-CT-B-0002-0067 (373), TH-CT-B - 0002-0067 (501), TH-CT-B-0002- 0067 (244), TH-CT-B - 0002-0067 (625), TH-CT-B - 00- 235 (561), ชม.018- 048 (1051), ชม.018-048 (695), นน.014-180 (6)	11	6	5	4	2
5	สะค้าน	TH-CT-B- 0002-0067 (272), TH-CT-B - 0002-0067 (375), TH-CT-B - 0018-0081 (95), TH-CT-B-0001-0026 (651), TH-CT-B - 0002-0067 (499), TH-ST-B - 0003- 0248 (60), TH-CT-B - 0020-0086 (296), TH-CT-B -0015-0077 (297), TH-CT-B - 0015-0077 (298), ลป.048-237 (170)	10	5	4	3	1
6	หญ้าแห้วหมู	TH-CT-B- 0002-0067 (272), TH-CT-B - 0018-0081 (95), TH-CT-B - 0002-0067 (469), TH-CT-B-0002-0067 (373), TH-CT-B - 0002-0067 (501), TH-CT-B - 0002- 0067 (499), TH-CT-B - 0039-0235 (560), TH-CT-B - 0015-0077 (302), ชม.018- 048 (695), นน.014-180 (6)	10	5	4	3	
7	จันทน์ขาว	ลพ.004-063 (443),พร.013-013 (41),TH-CT-B -0015-0077 (298),TH-CT-B-0018- 0081 (200),TH-CT-B-0020-0086 (296),TH-CT-B- 0002-0067 (272),TH-CT-B- 0002-0067 (375),TH-CT-B -0018-0081 (95),TH-CT-B - 0027-0092 (156)	9	4	3	2	
8	ว่านน้ำ	TH-CT-B - 0002-0067 (469), TH-CT-B -0039-0235 (569), TH-CT-B-0001-0026 (651), TH-CT-B-0002-0067 (373), TH-CT-B - 0002-0067 (501), TH-CT-B-0002- 0067 (499), TH-CT-B-0027-0092 (56), นน.003-054 (680), ชม.069-262 (57)	9	4	3	2	
9	กระเทียม	TH-CT-B - 0002-0067 (469),TH-CT-B-0002-0067 (728),TH-CT-B - 0015-0077 (302),TH-CT-B-0027-0092 (56),TH-CT-B-0002-0067 (375),TH-CT-B-0039-0235 (569), ลป.048-237 (220)	7	3	2	1	

ตารางที่ 1.2 ตัวอย่างลำดับความถี่ของสมุญไพรและเกณฑ์การให้คะแนนทั้ง 4 กลุ่ม (ต่อ)

ลำดับที่	สมุญไพร	ที่มา(คำรับที่)	ความถี่	คะแนน (24)	คะแนน (16)	คะแนน (10)	คะแนน (6)
10	มะกอก	พร.013-013 (41), นน.003-054 (680), พร.013-013 (111), พร.016-243 (53), ชม.011-030 (309), ชม.011-030 (370), ชม.018-048 (626)	7	3	2	1	
11	ช่า	TH-CT-B - 0015-0077 (307),TH-CT-B-0027-0092 (56),TH-CT-B -0027-0092 (273),TH-CT-B-0002-0067 (501),TH-ST-B-0003-0248 (60),สพ.001-060 (823)	6	2	1		
12	เจตมูลเพลิงขาว	TH-CT-B -0015-0077 (297),TH-CT-B- 0002-0067 (272),TH-CT-B - 0002-0067 (375),TH-CT-B-0002-0067 (625),TH-CT-B-0018-0081 (95),TH-CT-B-0001-0026 (651)	6	2	1		
13	ชะพลู	TH-CT-B-0001-0026 (651),TH-CT-B-0015-0077 (297),TH-CT-B-0015-0077 (298),TH-CT-B-0020-0086 (296),TH-CT-B-0002-0067 (272),TH-CT-B-0002-0067 (375)	6	2	1		
14	พริกไทยล่อน	TH-CT-B -0015-0077 (297), TH-CT-B-0015-0077 (302), TH-CT-B- 0015-0077 (27), TH-CT-B-0027-0092 (56), TH-CT-B-0009-0224 (38), TH-CT-B-0019-0082 (197)	6	2	1		
15	หญ้าแฝกหอม	TH-CT-B- 0002-0067 (272), TH-CT-B-0002-0067 (469), TH-CT-B-0001-0026 (651), TH-CT-B-0002-0067 (373), TH-CT-B-0039-0235 (558)	6	2	1		
16	อ้อยแดง	ชม.018-048 (1051), นน.003-054 (680), พร.013-013 (111),พร.016-243 (53), นน.003-054 (679), TH-CT-B-0002-0067 (457)	6	2	1		
17	โกฐสอ	TH-CT-B-0002-0067 (244),TH-CT-B -0002-0067 (499),TH-CT-B - 0015-0077 (295),TH-CT-B-0002-0067 (272),TH-CT-B - 0018-0081 (95)	5	1			

ตารางที่ 1.2 ตัวอย่างลำดับความถี่ของสุมไพรและเกณฑ์การให้คะแนนทั้ง 4 กลุ่ม (ต่อ)

ลำดับที่	สุมไพร	ที่มา(ดำรับที่)	ความถี่	คะแนน (24)	คะแนน (16)	คะแนน (10)	คะแนน (6)
18	เจตมูลเพลิงแดง	ชม.018-048 (38),ชม.018-048 (695),สป.038-227 (192),นน.014-180 (6),TH-NE-B-0007-0078 (33)	5	1			
19	บัวหลวง	TH-CT-B - 0018-0081 (95), TH-CT-B-0001-0026 (651), TH-CT-B - 0039-0235 (560), TH-CT-B-0027-0092 (156), TH-CT-B-0039-0235 (557)	5	1			
20	มะขามป้อม	TH-CT-B- 0002-0067 (272), TH-CT-B-0001-0026 (651), TH-CT-B - 0002-0067 (728), ชม.010-029 (466)	5	1			
21	มะนาว	TH-CT-B - 0020-0086 (296), TH-CT-B -0015-0077 (298), TH-CT-B - 0027-0092 (56), TH-CT-B-0027-0092 (156), นน.019-189 (56)	5	1			
22	ย่านาง	TH-CT-B - 0020-0086 (296), TH-CT-B-0027-0092 (156), TH-CT-B -0018-0081 (200), พร.017-244 (16), TH-CT-B - 0039-0235 (559)	5	1			
23	สมอไทย	TH-CT-B-0002-0067 (272), TH-CT-B-0002-0067 (375), TH-CT-B-0001-0026 (651), TH-CT-B-0027-0092 (56), TH-CT-B-0002-0067 (728)	5	1			
24	สมุลแว้ง	TH-CT-B-0002-0067 (272), TH-CT-B-0002-0067 (375), TH-CT-B - 0018-0081 (95), TH-CT-B-0002-0067 (244), TH-CT-B-0015-0077 (297)	5	1			



เมื่อรวมคะแนนสนุไพรที่พบในแต่ละตำรับตามคะแนนสนุไพรแต่ละตัวที่กำหนดไว้ แล้วนำมาเรียงลำดับคะแนนรวมจากมากไปน้อย แล้วจึงคัดเลือกตำรับ
สนุไพรที่มีคะแนนรวมสูง 30 ตำรับแรก ผลการคัดเลือกตำรับสนุไพรแสดงไว้ใน ตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 การคัดเลือกตำรับที่มีคะแนนรวม 30 อันดับแรก กำหนดคะแนนโดยใช้กลุ่มสนุไพรที่มีความสูง 24 ตัว 16 ตัว 10 ตัว และ 6 ตัว ตามลำดับ

ลำดับ	สนุไพร 24 ตัว		สนุไพร 16 ตัว		สนุไพร 10 ตัว		สนุไพร 6 ตัว	
	คะแนน*	ที่มา(ตำรับที่)	คะแนน*	ที่มา(ตำรับที่)	คะแนน*	ที่มา(ตำรับที่)	คะแนน*	ที่มา(ตำรับที่)
1	45	TH-CT-B-0002-0067 (272)	34	TH-CT-B - 0002-0067 (375)	25	TH-CT-B - 0002-0067 (375)	12	TH-CT-B - 0002-0067 (375)
2	45	TH-CT-B - 0002-0067 (375)	32	TH-CT-B- 0002-0067 (272)	23	TH-CT-B- 0002-0067 (272)	11	TH-CT-B- 0002-0067 (272)
3	40	TH-CT-B - 0018-0081 (95)	30	TH-CT-B - 0018-0081 (95)	23	TH-CT-B - 0018-0081 (95)	11	TH-CT-B - 0018-0081 (95)
4	28	TH-CT-B - 0002-0067 (469)	23	TH-CT-B -0039-0235 (569)	18	TH-CT-B -0039-0235 (569)	9	TH-CT-B-0002-0067 (244)
5	28	TH-CT-B -0039-0235 (569)	22	TH-CT-B - 0002-0067 (469)	16	TH-CT-B - 0002-0067 (469)	9	TH-CT-B - 0002-0067 (625)
6	25	TH-CT-B-0001-0026 (651)	20	TH-CT-B-0002-0067 (373)	15	TH-CT-B-0002-0067 (244)	9	TH-CT-B - 0039-0235 (561)
7	25	TH-CT-B-0002-0067 (373)	20	TH-CT-B - 0002-0067 (501)	15	TH-CT-B-0002-0067 (373)	9	TH-CT-B -0039-0235 (569)
8	25	TH-CT-B - 0002-0067 (501)	18	TH-CT-B - 0002-0067 (625)	15	TH-CT-B - 0002-0067 (501)	8	TH-CT-B - 0039-0235 (560)
9	23	TH-CT-B-0002-0067 (244)	18	TH-CT-B-0002-0067 (244)	15	TH-CT-B - 0002-0067 (625)	8	TH-ST-B - 0003-0248 (60)
10	23	TH-CT-B - 0002-0067 (499)	18	TH-CT-B - 0002-0067 (499)	15	TH-CT-B - 0039-0235 (561)	7	สป.048-237 (220)
11	23	TH-CT-B - 0002-0067 (625)	18	TH-CT-B - 0039-0235 (561)	14	TH-CT-B - 0002-0067 (499)	7	TH-CT-B-0002-0067 (373)
12	22	TH-ST-B - 0003-0248 (60)	17	TH-ST-B - 0003-0248 (60)	14	TH-CT-B - 0039-0235 (560)	7	TH-CT-B - 0002-0067 (469)
13	21	TH-CT-B - 0039-0235 (560)	16	TH-CT-B - 0039-0235 (560)	14	TH-ST-B - 0003-0248 (60)	7	TH-CT-B- 0015-0077 (27)
14	21	TH-CT-B - 0039-0235 (561)	15	TH-CT-B-0001-0026 (651)	12	สป.048-237 (220)	7	TH-CT-B - 0002-0067 (501)
15	19	TH-CT-B - 0020-0086 (296)	14	สป.048-237 (220)	11	TH-CT-B- 0015-0077 (27)	6	TH-CT-B - 0002-0067 (499)
16	18	สป.048-237 (220)	14	TH-CT-B - 0015-0077 (27)	10	TH-CT-B-0001-0026 (651)	5	ชม.018-048 (1051)

ตารางที่ 1.3 การคัดเลือกตำรวจที่มีคะแนนรวม 30 อันดับแรก กำหนดคะแนนโดยใช้กลุ่มสมุนไพรมีความถี่สูง 24 ตัว 16 ตัว และ 6 ตัว ตามลำดับ (ต่อ)

ลำดับ	สมุนไพรร 24 ตัว			สมุนไพรร 16 ตัว			สมุนไพรร 10 ตัว			สมุนไพรร 6 ตัว	
	คะแนน*	ที่มา(ตำรับที่)	คะแนน*	ที่มา(ตำรับที่)	คะแนน*	ที่มา(ตำรับที่)	คะแนน*	ที่มา(ตำรับที่)	คะแนน*	ที่มา(ตำรับที่)	คะแนน*
17	18	TH-CT-B - 0015-0077 (297)	13	TH-CT-B - 0015-0077 (302)	10	TH-CT-B - 0015-0077 (302)	5	TH-CT-B - 0015-0077 (302)	5	TH-CT-B - 0015-0077 (297)	
18	18	TH-CT-B - 0015-0077 (298)	13	TH-CT-B - 0015-0077 (297)	9	ชม.018-048 (1051)	5	ชม.018-048 (1051)	5	TH-CT-B - 0015-0077 (302)	
19	18	TH-CT-B - 0015-0077 (302)	13	TH-CT-B - 0015-0077 (298)	9	TH-CT-B - 0015-0077 (297)	4	TH-CT-B - 0015-0077 (297)	4	นน.019-189 (56)	
20	17	TH-CT-B - 0015-0077 (27)	12	TH-CT-B - 0020-0086 (296)	9	TH-CT-B - 0015-0077 (298)	4	TH-CT-B - 0015-0077 (298)	4	TH-CT-B-0001-0026 (651)	
21	15	ชม.018-048 (1051)	10	ชม.018-048 (1051)	9	ชม.018-048 (1051)	4	TH-CT-B - 0020-0086 (296)	4	TH-CT-B - 0009-0224 (37)	
22	13	พร.013-013 (41)	9	พร.013-013 (41)	7	พร.013-013 (41)	3	ชม.018-048 (695)	3	ชม.018-048 (695)	
23	13	TH-CT-B - 0027-0092 (56)	9	ชม.018-048 (695)	7	ชม.018-048 (695)	3	พร.013-013 (41)	3	ลพ.001-060 (823)	
24	13	TH-CT-B - 0027-0092 (156)	8	นน.014-180 (6)	7	นน.014-180 (6)	3	นน.014-180 (6)	3	นน.014-180 (6)	
25	12	ชม.018-048 (695)	8	ลพ.004-063 (443)	6	ลพ.004-063 (443)	3	ลพ.004-063 (443)	3	TH-CT-B- 0009-0224 (34)	
26	12	นน.014-180 (6)	8	TH-CT-B - 0018-0081 (200)	6	TH-CT-B - 0018-0081 (200)	3	นน.019-189 (56)	3	TH-CT-B - 0015-0077 (298)	
27	11	TH-CT-B - 0018-0081 (200)	7	TH-CT-B - 0027-0092 (156)	6	TH-CT-B - 0027-0092 (156)	3	TH-CT-B - 0009-0224 (37)	3	TH-CT-B - 0020-0086 (296)	
28	10	ลพ.004-063 (443)	7	ลพ.001-060 (823)	6	ลพ.001-060 (823)	2	TH-CT-B - 0018-0081 (200)	2	พร.013-013 (41)	
29	9	ลพ.001-060 (823)	7	TH-CT-B - 0009-0224 (37)	6	TH-CT-B - 0009-0224 (37)	2	TH-CT-B - 0027-0092 (156)	2	TH-CT-B - 0018-0081 (200)	
30	9	TH-CT-B - 0009-0224 (37)	7	TH-CT-B - 0027-0092 (56)	5	TH-CT-B - 0027-0092 (56)	2	ลพ.001-060 (823)	2	TH-CT-B - 0027-0092 (156)	

หมายเหตุ : * ผลรวมคะแนนของสมุนไพรมีความถี่สูงที่กำหนดในตารางที่ 1.2

จากตารางข้างต้น พบว่ากลุ่มที่ใช้สมุนไพรที่มีความถี่สูง 24 อันดับแรก จะมีคะแนนรวมของตำรับลำดับที่ 30 และ 31 เท่ากันคือเท่ากับ 9 จึงมีการคัดเลือกตำรับสมุนไพรลำดับที่ 30 โดยอาศัยความถี่ของสมุนไพรแต่ละตัวที่อยู่ในแต่ละตำรับแล้วจึงคัดเลือกตำรับยาที่มีสมุนไพรความถี่สูงสุด จะพบว่าตำรับ TH-CT-B-0009-0224 (37) มีตีปลี ความถี่เท่ากับ 17 ซึ่งเป็นความถี่ของสมุนไพรสูงสุดเมื่อเทียบกับสมุนไพรในตำรับอื่นๆ ดังนั้นจึงคัดเลือกตำรับนี้เป็นลำดับที่ 30 ส่วนกลุ่มที่ใช้สมุนไพรที่มีความถี่สูง 6 อันดับแรก จะมีคะแนนรวมของตำรับตั้งแต่ลำดับที่ 28-33 เท่ากันคือเท่ากับ 2 จึงมีการคัดเลือกตำรับสมุนไพรลำดับที่ 28-30 โดยอาศัยความถี่ของสมุนไพรแต่ละตัวที่อยู่ในแต่ละตำรับแล้วจึงคัดเลือกตำรับยา 3 ตำรับที่มีสมุนไพรความถี่สูงสุด จากผลดังกล่าวทำให้การคัดเลือกขั้นแรกจะมี 6 ตำรับซึ่งมีความถี่สมุนไพรซ้ำกัน คือ จันทน์แดง ที่ความถี่สูงสุดเท่ากับ 11 จึงทำให้ยังคัดเลือกตำรับไม่ได้ จากนั้นจึงพิจารณาสมุนไพรตัวถัดไปที่มีความถี่รองลงมาจากจันทน์แดงในแต่ละตำรับ พบว่าตำรับ ลพ.004-063 (443), พร.013-013 (41), TH-CT-B-0018-0081 (200) และ TH-CT-B-0027-0092 (156) จะมีจันทน์ขาวความถี่เท่ากับ 9 ซึ่งมีความถี่เท่ากัน จึงพิจารณาสมุนไพรตัวต่อไป โดยตำรับ พร.013-013 (41) จะมีมะกอกความถี่เท่ากับ 7 ส่วนตำรับ TH-CT-B-0018-0081 (200) และ TH-CT-B-0027-0092 (156) มีย่านางและบัวหลวง ตามลำดับ ซึ่งสมุนไพรทั้ง 2 ชนิดมีความถี่เท่ากันคือเท่ากับ 5 ในขณะที่ตำรับ ลพ.004-063 (443) มีสมุนไพรตัวถัดไปที่มีความถี่รองลงมาคือพุดอง ซึ่งมีความถี่เท่ากับ 2 ดังนั้นจึงคัดเลือกตำรับ พร.013-013 (41) เป็นลำดับที่ 28 และตำรับ TH-CT-B-0018-0081 (200) และ TH-CT-B-027-0092 (156) เป็นลำดับที่ 29 และ 30 ตามลำดับ

ในขั้นต่อมาจะนำตำรับที่คัดเลือกได้จากทั้ง 4 กลุ่ม (กลุ่มละ 30 ตำรับ) มาเปรียบเทียบเพื่อหาจำนวนตำรับที่พบซ้ำกัน แล้วคัดเลือกกลุ่มที่จะนำมาใช้เป็นเกณฑ์การคัดเลือกตำรับเพียงกลุ่มเดียว โดยคัดเลือกจากกลุ่มที่มีตำรับที่พบซ้ำกันมากที่สุด ทำให้สามารถคัดเลือกตำรับที่น่าสนใจได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

จากตารางที่ 1.4 จำนวนตำรับที่พบซ้ำกัน 4 จะมีค่าที่เท่ากันทั้ง 3 กลุ่มคือ 96.67% ในกลุ่มที่คัดเลือกจากสมุนไพรที่มีความถี่ 6, 10 และ 24 อันดับแรก จึงพิจารณาในลำดับต่อไปคือ จำนวนตำรับที่พบซ้ำกัน 3 จะพบว่ากลุ่มสมุนไพรที่มีความถี่สูง 10 และ 24 อันดับแรกจะมีจำนวนตำรับที่พบซ้ำกันมากที่สุดคือ 3.33% แต่เนื่องจากคะแนนรวมแต่ละตำรับเมื่อใช้สมุนไพรจำนวนมากในการให้คะแนน จะทำให้คะแนนที่ได้แต่ละตำรับมีความละเอียดมากขึ้น สามารถเห็นความแตกต่างของคะแนนแต่ละตำรับได้ง่าย ดังนั้นจึงเลือกกลุ่มที่กำหนดคะแนนโดยใช้สมุนไพรที่มีความถี่สูง 24 อันดับแรกสำหรับการคัดเลือกตำรับยา

เมื่อได้เกณฑ์ในการคัดเลือกแล้ว สามารถคัดเลือกตำรับสมุนไพรได้ 30 ตำรับ ดังแสดงไว้ในตารางที่

ตารางที่ 1.4 สรุปการคัดเลือกตำรับสมุนไพร

ความถี่ของสมุนไพรที่คัดเลือกมา	จำนวนตำรับที่พบซ้ำกัน			
	1	2	3	4
คัดเลือกที่ 6 อันดับแรก	3.33%	0%	0%	96.67%
คัดเลือกที่ 10 อันดับแรก	0%	0%	3.33%	96.67%
คัดเลือกที่ 16 อันดับแรก	3.33%	0%	3.33%	93.33%
คัดเลือกที่ 24 อันดับแรก	0%	0%	3.33%	96.67%

แหล่งที่มาของเอกสาร/ คำรับ	คำรับที่	อาการที่พบ	สมุนไพรที่ใช้รักษา	วิธีการเตรียม	รูปแบบการเตรียม	วิธีใช้	หมายเหตุ
TH-CT-B- 0002-0067	0272	ปวดศีรษะ	ราชพฤกษ์ หญ้าแห้วหมู เทียนขาว เทียนดำ เทียนแดง เทียน ตาคักแต่น เทียนข้าวเปลือก ขี้เหล็ก กานพลู จันทน์ขาว จันทน์ แดง ขะเอม มะเกลือ พิกุล กฤษณา ประดู่ โกฐสอ กระวาน โกฐหัวบัว โกฐจุฬาลำพา โกฐเขมา หญ้าแฝกหอม สมุลแว้ง ระงับพิษ สารภี สน โกฐเชียง สมอไทย สมอ พิเภก มะขามป้อม ขมิ้นเครือ ชะลูด เถาวัลย์เปรียง มะตูม กะลำ พัก เจตมูลเพลิง ขะพลู่ สะค้าน ติปสี ชิง	นำสมุนไพรทั้งหมดมา บดแล้วทำเป็นแท่งไว้	ยาแท่ง	รับประทาน	
TH-CT-B - 0002-0067	0375	วิงเวียนศีรษะ	กระเทียม กานพลู จันทน์ขาว จันทน์แดง คนทีสอ สมอพิเภก ต้นเป็ด สะเดา กระวาน สมุลแว้ง สมอไทย สมอเทศ เจตมูลเพลิง ชะพลู่ สะค้าน ติปสี ชิง กันกรา พริกไทย	นำสมุนไพรทั้งหมดมา บด ละลายน้ำผึ้ง	ยาบด	รับประทาน	

ตารางที่ 1.5 ตารางรายละเอียดของตำรับยาสมุนไพรที่ได้รับการคัดเลือก (ต่อ)

แหล่งที่มาของเอกสาร/ ตำรับ	ตำรับที่	อาการที่พบ	สมุนไพรที่ใช้รักษา	วิธีการเตรียม	รูปแบบการเตรียม	วิธีใช้	หมายเหตุ
TH-CT-B - 0018-0081	0095	ปวดศีรษะ	เจตมูลเพลิง ดิบลิ เหง้าเห้วหนู ผักชี สะค้าน บุนนาค จันทน์ขาว จันทน์แดง เหง้าขัดมอย พิกุล โมกมัน โกฐสอ สมุลแว้ง บัวหลวง สารภี กกลังกา มะตูม ขิง	นำสมุนไพรทั้งหมดมา ต้ม 3 เอา 1	ยาต้ม	รับประทาน	
TH-CT-B - 0002-0067	0469	ปวดศีรษะ	กระเทียม พริกไทย ดิบลิ เหง้า เหง้าหนู ว่านน้ำ เปราะหอม เหง้า แผลหอม	ไม่ระบุ	ไม่ระบุ	ไม่ระบุ	
TH-CT-B -0039-0235	0569	วิงเวียน ศีรษะ ใจสั่น	กระเทียม ว่านน้ำ โกฐหัวบัว พริกไทย ขิง ดิบลิ	สมุนไพรทั้งหมดใช้ ปริมาณเท่ากัน นำมา ตากแห้งแล้วบดเป็นผง น้ำร้อนเป็นน้ำกระสาย	ยาผง	รับประทาน	
TH-CT-B-0001-0026	0651	ปวดศีรษะ วิงเวียนศีรษะ	เจตมูลเพลิง ผักชี ว่านน้ำ สะค้าน บุนนาค เปราะหอม มะขามป้อม กฤษณา เหง้าแผลหอม บัวหลวง สมอไทย สมอเทศ จันทน์หอม ชะพลู มะตูม ขิง	สมุนไพรแต่ละชนิด เท่ากัน ต้ม 3 เอา 1 รับประทาน	ยาต้ม	รับประทาน	

ตารางที่ 1.5 ตารางรายละเอียดของตำรับยาสมุนไพรที่ได้รับการคัดเลือก (ต่อ)

แหล่งที่มาของเอกสาร/ ตำรับ	ตำรับที่	อาการที่พบ	สมุนไพรที่ใช้รักษา	วิธีการเตรียม	รูปแบบการเตรียม	วิธีใช้	หมายเหตุ
TH-CT-B-0002-0067	0373	วิงเวียนศีรษะ	พริกไทย ตีปัสี หญ้าแห้วหมู ว่านน้ำ เปราะหอม หญ้าแฝกหอม	สมุนไพรทั้งหมดใช้ปริมาณเท่ากัน ใส่รากกระเทียม เท้ายกทั้งหลาย ทำเป็นจุนละลายน้ำร้อนรับประทาน	ยาบดรับประทาน	รับประทาน	
TH-CT-B-0002-0067	0501	ปวดศีรษะ	ข้า พริกไทย ตีปัสี ว่านน้ำ ว่านเปราะ หญ้าแห้วหมู	นำสมุนไพรทั้งหมดมาตากแห้ง แล้วตำผง น้ำร้อนเป็นน้ำกระสาย	ยาผง	รับประทาน	
TH-CT-B-0002-0067	0244	วิงเวียนศีรษะ	เทียนขาว เทียนดำ เทียนแดง เทียนตาคักแตน เทียนข้าวเปลือก โกฐสอ โกฐเขมา โกฐกระดูก โกฐพุงปลา สมุสแว้ง ขะเอมเทศ เงาะพริกไทย ขิง ตีปัสี	สมุนไพรทั้งหมดใช้ปริมาณเท่ากัน ทำผงละลายน้ำส้มซ่า รับประทาน	ยาผง	รับประทาน	
TH-CT-B-0002-0067	0499	วิงเวียนศีรษะ	ตีปัสี หญ้าแห้วหมู ผักชี ว่านน้ำ สะค้าน โมกมัน โกฐสอ โกฐพุงปลา ว่านเปราะ เอ็น	ตำสมุนไพรเป็นผง น้ำผึ้งเป็นน้ำกระสาย	ยาผง	รับประทาน	
TH-CT-B-0002-0067	0625	ปวดศีรษะ อาเจียน	เจตมูลเพลิง พริกไทย ตีปัสี สารส้ม ขิง มดยอบ	ตำสมุนไพรแล้วห่อผ้าแช่สุรา 3 ทะนาน นำทองมาผูกคอหม้อ 1 บาท ผิงข้าวเปลือก 3 วัน	ยาตำ	รับประทาน	
TH-ST-B-0003-0248	0060	วิงเวียน ศีรษะ หนักมีด ตาลาย	ข้า ขิง ตีปัสี สะค้าน	นำสมุนไพรทั้งหมดมาบด	ยาบด	รับประทาน	

ตารางที่ 1.5 ตารางรายละเอียดของตำรับยาสมุนไพรที่ได้รับการคัดเลือก (ต่อ)

แหล่งที่มาของเอกสาร/ ตำรับ	ตำรับที่	อาการที่พบ	สมุนไพรที่ใช้รักษา	วิธีการเตรียม	รูปแบบการเตรียม	วิธีใช้	หมายเหตุ
TH-CT-B - 0039-0235	0560	ปวดศีรษะ	ขิง คีปาลี หญ้าแห้วหมู ขะเอม บัวหลวง สัตตบุษย์ บัวเผื่อน	ใช้สมุนไพรปริมาณเท่ากัน ตำลงละลายน้ำ ช้าวข้าว	ยาผง	รับประทาน	
TH-CT-B - 0039-0235	0561	ปวดศีรษะ	ขมิ้นน้อย โกงฐเขมา ช้างแป้น พญารากขาว พริกไทย ขิง คีปาลี	ใช้สมุนไพรปริมาณเท่ากัน ตำลงละลายน้ำ ช้าวข้าว	ยาผง	รับประทาน	
TH-CT-B - 0020-0086	0296	วิงเวียนศีรษะ หน้ามืด ตาลาย	ย่านาง ขมิ้นน้อย สะค้าน สะพลู ก้างปลาเครือ จันทน์ ก้นแดง มะเขือขื่น ก้างปลาแดง มะนาว มะแว้ง	นำสมุนไพรทั้งหมดมาต้ม	ยาต้ม	รับประทาน	
สป.048-237	0220	ปวดศีรษะ วิงเวียนศีรษะ	กระเทียม ปิบ ราชพฤกษ์ ขิง ฝั่เลื้อ เปล้าใหญ่ พริก หนาด หญ้าไซ ข่าตาแดง ต้นเขยตาย มะหวด ข่าห้า หญ้าลิงกา	นำสมุนไพรมาตากแดดเป็นผง	ยาผง	รับประทานกับน้ำอุ่น น้ำร้อนสุรา หรือน้ำผึ้ง	
TH-CT-B -0015-0077	0297	วิงเวียนศีรษะ	เจตมูลเพลิง คีปาลี สะค้าน สะพลู สมุลแว้ง พริกไทยอ่อน อบเชยเทศ	นำสมุนไพรมาตากแดดให้แห้ง บดเป็นผง ผสมกับน้ำผึ้ง ปั้นเป็นลูกกลอน ขนาดเท่าเม็ดพุทรา	ยาลูกกลอน	รับประทาน	
TH-CT-B -0015-0077	0298	ปวดศีรษะ วิงเวียนศีรษะ หน้ามืด ตาลาย ทุ้อ	ขมิ้นน้อย คนทา สะค้าน สะพลู ก้างปลาเครือ จันทน์ขาว จันทน์แดง มะเขือขื่น ก้างปลาแดง มะนาว มะแว้งเครือ มะแว้งต้น เถาวัลย์นาง	นำสมุนไพรมาใส่หม้อดิน ต้มกับน้ำพอสมควร	ยาต้ม	รับประทาน	

ตารางที่ 1.5 ตารางรายละเอียดของตำรายาสมุนไพรที่ได้รับการคัดเลือก (ต่อ)

แหล่งที่มาของเอกสาร/ ตำรับ	ดำรับที่	อาการที่พบ	สมุนไพรที่ใช้รักษา	วิธีการเตรียม	รูปแบบการเตรียม	วิธีใช้	หมายเหตุ
TH-CT-B - 0015-0077	0302	หน้ามืดตาลาย	กระเทียม ดีปลี ญี่เห่าหัว หมู เหงือกปลาหมอ พริกไทยล่อน	ตำสมุนไพรรบเป็นผง ผสม กับน้ำผึ้งแท้ปั้นเป็น ลูกกลอน	ยาลูกกลอน	รับประทาน	
TH-CT-B - 0015-0077	0027	วิงเวียนศีรษะ หน้ามืดตาลาย	ขิง ดีปลี มหาหิงค์ กานพลู ยาดำ กระวาน พริกไทย ล่อน	นำสมุนไพรรบทั้งหมตตาก แดดให้แห้ง ตำเป็นผง ผสมกับน้ำผึ้งแท้กักได้ น้ำ ขิงก็ได้ ปั้นเป็นลูกกลอน ขนาดเท่าเมล็ดพุทรา	ยาลูกกลอน	รับประทาน	
ชม.018-048	1051	วิงเวียนศีรษะ	ขิง อ้อยแดง พริกไทย พุทรา ข้าวเจ้า มะแว้	นำสมุนไพรรบทั้งหมตมา ตำ	ยาดำ	รับประทาน	
TH-CT-B - 0027-0092	0056	วิงเวียนศีรษะ	กระชาย กระเทียม ข่า ขิง ไพล ว่านน้ำ เกลิอ มะนาว ส้มซ่า มะกรูด กะทือ สมอ ไทย พริกไทยล่อน	นำสมุนไพรรบทั้งหมตมา ตำแล้วปั้นเป็นลูกกลอน	ยาลูกกลอน	รับประทาน	
TH-CT-B - 0027-0092	0156	ปวดศีรษะ เลือด กำเดาไหล	เถาผักข้าว พุดดอ จันทน์ ขาว จันทน์แดง มะนาว กฤษณา บัวหลวง ฝรั่งเสน ดอกคำจิ้น ดอกคำไทย กระลำพัก ย่านาง ดอกคำ เทศ	ยาทั้งหมดนี้ใช้ปริมาณ เท่ากัน ตำเป็นผงเอาน้ำ ครึ่งเป็นกระสาย บดทำ เป็นแท่งไว้ฝนด้วยน้ำ ข้าวข้าว	ยาฝน	รับประทาน	

ตารางที่ 1.5 ตารางรายละเอียดของตำรับยาสมุนไพรที่ได้รับการคัดเลือก (ต่อ)

แหล่งที่มาของเอกสาร/ ตำรับ	ตำรับที่	อาการที่พบ	สมุนไพรที่ใช้รักษา	วิธีการเตรียม	รูปแบบการเตรียม	วิธีใช้	หมายเหตุ
ขม.018-048	0695	วิงเวียนศีรษะ	เจตมูลเพลิงแดง พริกไทย หญ้าแห้วหมู กุ่ม ดอกดัง คนทีสอ มะรุม มะกั่ว	นำเปลือกกุ่ม เปลือก มะรุม มาตำคั้นเอาน้ำ แล้วใส่สมุนไพรที่ใช้ตำ ผสมลงไปผสมกัน ตาก แดด 3 ครั้ง จากนั้นเอา เปลือกไม้มะกั่วมาตำ คั้นเอาน้ำผสมให้เข้ากัน ตากแดด 3 ครั้ง ปั่นเป็น ลูกกลอน	ยาลูกกลอน	รับประทาน	
นน.014-180	0006	วิงเวียนศีรษะ	เจตมูลเพลิงแดง พริกไทย หญ้าแห้วหมู ขิงแคง เถียงพราดำ บอระเพ็ด พังคิ ข้าวเจ้า สับแคง	ตำสมุนไพรให้เป็นผง ข้าวเจ้าเป็นน้ำกระสาย	ยาตำ	รับประทาน	
TH-CT-B - 0018-0081	0200	ปวดศีรษะ วิงเวียน ศีรษะ	ย่านาง คนทา บอระเพ็ด ขี้เหล็ก จันทน์ขาว จันทน์ แดง จันทน์ชะมด จันทน์เทศ เท้ายายม่อม ขุนุน กระดอม มะลิ พิกุล บุนนาคสารภี เกสรบัว หลวง มะค่าไก่ พญามือ เหล็ก มะเดื่อชุมพร ชิงชี	นำสมุนไพรทั้งหมดมา ต้ม	ยาต้ม	รับประทาน	

ตารางที่ 1.5 ตารางรายละเอียดของตำรายาสมุนไพรที่ได้รับการคัดเลือก (ต่อ)

แหล่งที่มาของเอกสาร/ ตำรับ	ตำรับที่	อาการที่พบ	สมุนไพรที่ใช้รักษา	วิธีการเตรียม	รูปแบบการเตรียม	วิธีใช้	หมายเหตุ
สพ.004-063	0443	วิงเวียนศีรษะ	พุดอง จันทน์ขาว จันทน์แดง มะโง	นำสมุนไพรมาฝนใส่น้ำแช่ข้าวเจ้า	ยาฝน	รับประทาน, ประพรมศีรษะ	
สพ.001-060	0823	วิงเวียนศีรษะ	ข้า ขิง กะเม็ง ผักคราด มะรุม	ตำสมุนไพรแล้วคั้นเอาน้ำเอาตะไคร้มาทบทับแก้ไข้	ยาแช่	รับประทาน	
TH-CT-B -0009-0224	0037	วิงเวียนศีรษะ หน้มีดตาลา	ติปลี่ น้ำผึ้ง มะนาว	นำดีปลี่มาบดแล้วผสมน้ำผึ้ง น้ำมะนาว ละลายน้ำอุ่น 1 ถ้วยกาแฟ	ยาบด	รับประทาน	
นน.003-054	0680	วิงเวียนศีรษะ	มะกอก ใพล อ้อยแดง ว่านน้า หญ้าตีนกา	ตำสมุนไพรใส่น้ำแช่ข้าวเจ้า	ยาดำ	รับประทาน	

หมายเหตุ

คำสำคัญที่ใช้สืบค้นมีดังนี้

- ปวดศีรษะ
- ตาพร่ามัว
- เลือดกำเดาไหลโดยไม่ทราบสาเหตุ
- คลื่นไส้
- วิงเวียนศีรษะ
- ใจสั่น
- หูอื้อ

อภิปรายผลการทดลอง

ในการคัดเลือกตำรับเพื่อความถูกต้องและแม่นยำ จะแบ่งเกณฑ์การให้คะแนนออกเป็น 4 กลุ่ม โดยการกำหนดคะแนนจะใช้สมุนไพรที่มีความถี่สูง 6, 10, 16 และ 24 ลำดับแรก การเลือกจำนวนสมุนไพรที่ใช้กำหนดคะแนนแต่ละกลุ่ม จะได้มาจากการเลือกสมุนไพรตัวสุดท้ายที่มีความถี่ซ้ำกัน สำหรับเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกตำรับพบว่า ยิ่งชนิดสมุนไพรที่ใช้กำหนดคะแนนมีจำนวนมาก ทำให้คะแนนตำรับที่ได้มีความละเอียดแตกต่างกันมากยิ่งขึ้น แต่อาจมีบางเกณฑ์คะแนนที่ไม่สามารถเลือกตำรับ 30 อันดับแรกได้ จึงแก้ไขโดยการเปรียบเทียบความถี่ของสมุนไพรแต่ละตัวที่อยู่ในตำรับที่มีคะแนนซ้ำกันแล้วจึงคัดเลือกตำรับยาที่มีสมุนไพรความถี่สูงสุด จากผลสรุปเกณฑ์ที่จะนำมาใช้คัดเลือกตำรับ เกณฑ์คะแนนที่ใช้สมุนไพร 10 และ 24 ตัว จะให้ผลที่เหมือนกัน แต่คะแนนของแต่ละตำรับที่ใช้เกณฑ์คะแนนสมุนไพร 24 ตัวจะมีความละเอียดที่ดีทำให้คัดเลือกตำรับได้ง่ายกว่า ดังนั้นจึงใช้กลุ่มที่กำหนดคะแนนโดยใช้สมุนไพรที่มีความถี่สูง 24 อันดับแรกและซ้ำกันในระหว่างกลุ่มมากกว่ามาเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกตำรับยาสมุนไพร

สรุปผลการทดลอง

จากการคัดเลือกตำรับยาสมุนไพรรักษาโรคความดันโลหิตสูงจากฐานข้อมูลตำรายาสมุนไพร Manosroi II ซึ่งเก็บรวบรวมตำรายาจากภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ของประเทศไทยจากตำรับยารักษาโรคความดันโลหิตสูงที่สืบค้นได้จำนวน 100 ตำรับ ประกอบไปด้วยสมุนไพรทั้งหมด 271 ชนิด เมื่อใช้เกณฑ์การให้คะแนนออก 4 กลุ่ม ตามความถี่สมุนไพรที่พบสูงสุด 6, 10, 16 และ 24 ลำดับแรก โดยกำหนดคะแนนของสมุนไพรแต่ละตัวจากความถี่ที่พบในตำรับยา พบว่าเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการคัดเลือกตำรับยาจะใช้กลุ่มที่กำหนดคะแนนโดยใช้สมุนไพรที่มีความถี่สูง 24 อันดับแรก ตำรับที่คัดมาได้นี้จะนำมาเพิ่มรายละเอียดของข้อมูลเพื่อใช้ค้นหาและจัดเตรียมสมุนไพรสำหรับงานวิจัยขั้นต่อไป

ภาคผนวกที่ 2

รายละเอียดผลการเตรียมสารสกัดจากตำรับสมุนไพรที่คัดเลือก
และการทดสอบการละลายของสารสกัด

ภาคผนวกที่ 2

รายละเอียดผลการเตรียมสารสกัดจากตำรับสมุนไพรที่คัดเลือกและ การทดสอบการละลายของสารสกัด

วัตถุประสงค์

เพื่อเตรียมสารสกัดหยาบจากตำรับยารักษาโรคความดันโลหิตสูงที่คัดเลือกจำนวน 30 ตำรับ
และทดสอบหาค่าการละลาย

ตอนที่ 1 การเตรียมสารสกัดจากตำรับยารักษาความดันโลหิตสูง

วัสดุ/อุปกรณ์/สารเคมี

1. เครื่องบด (ไฮแพลน แอสโซซิเอทส์, ประเทศไทย)
2. Hot air oven (Memmert, Germany)
3. เครื่องชั่งหยาบ (Sartorius MCl Ac210S, Sartorius Co.,Ltd.,Göttingen, Germany)
4. เครื่อง centrifuge (Universal 32 R, Hettich Zentrifugen, Germany)
5. เครื่อง freeze drye (Alpha 1-2 LD Model Christ, Germany)
6. เครื่อง rotary evaporator (R-124 Buchi, Switzerland)
7. Beaker (Pyrex, Asbash, Germany)
8. กระดาษกรอง No.1 (Whatman[®], England)
9. น้ำกลั่น

วิธีการทดลอง

ชั่งสมุนไพรที่เป็นส่วนประกอบในแต่ละตำรับมา 40 g (อย่างละเท่าๆกัน)



เติมน้ำกลั่น 800 ml



ต้มให้เดือดเป็นเวลา 2 ชั่วโมง



นำมาปั่นเหวี่ยงที่ 7,000 g เพื่อแยกตะกอน



นำส่วนสารละลายที่ได้มากรองผ่านกระดาษกรองเบอร์ 1



ระเหยน้ำออกด้วยเครื่อง rotary evaporator จนเหลือปริมาตร 30 ml



ตอนที่ 2 การศึกษาการละลายของสารสกัดจากตำรับยารักษาความดันโลหิตสูง

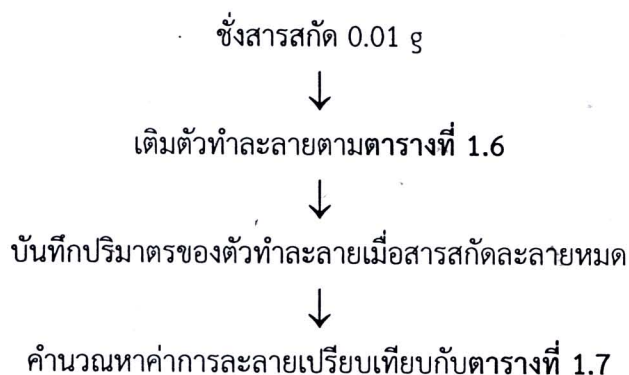
วัสดุ / อุปกรณ์/ เครื่องมือ

1. หลอดทดลอง (Pyrex, Asbash, Germany)
2. ไมโครปิเปต (BIO-RAD, Milan, Italy)
3. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง (Sartorius CP224S, Göttingen, Germany)

สารเคมี

1. สารสกัดสมุนไพรจากตำรับที่คัดเลือก
2. น้ำร้อน
3. น้ำเย็น
4. Ethanol (องค์การสุรา, กรุงเทพฯ, ประเทศไทย)
5. Methanol (Merck, Darmstadt, Germany)
6. Propylene glycol, PG (Union Science, Bangkok, Thailand)
7. Glycerin (Union Science, Bangkok, Thailand)
8. Mineral oil (Union Science, Bangkok, Thailand)

วิธีการทดลอง



ตารางที่ 2.1 ปริมาตรตัวทำละลายที่เติมลงในตัวอย่างสารสกัดสมุนไพร

ครั้งที่	ปริมาตร ตัวทำละลาย	ครั้งที่	ปริมาตร ตัวทำละลาย	ครั้งที่	ปริมาตร ตัวทำละลาย
1.	10 µl	6.	1 ml	11.	1 ml
2.	90 µl	7.	1 ml	12.	1 ml
3.	200 µl	8.	1 ml	13.	1 ml
4.	700µl	9.	1 ml	14.	1 ml
5.	1 ml	10.	1 ml	15.	1 ml

ตารางที่ 2.2 คำจำกัดความของค่าการละลาย

การละลาย	ปริมาตรตัวทำละลายที่ใช้ในการละลาย 1 ส่วน (µl)
Very soluble	<1
Freely soluble	1-10
Soluble	10-30
Sparingly soluble	30-100
Slightly soluble	100-1,000
Very Slightly soluble	1,000-10,000
Practically insoluble / insoluble	>10,000

*อ้างอิง http://wwwapp1.fda.moph.go.th/drug/zone_gmp/gmp_book/f04.asp

หมายเหตุ: ประเมินโดยใช้ปริมาตรตัวทำละลายต่อ 1 หน่วยน้ำหนักตัวถูกละลาย เช่น ตัวถูกละลายที่มีค่าการละลายแบบ very soluble จำนวน 1 g สามารถละลายได้ในตัวทำละลายน้อยกว่า 1 ml

ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง

ตอนที่ 1

จากตำรับที่คัดเลือกมาจำนวน 30 ตำรับ พบว่าตำรับ พร.013-013 (41) ซึ่งเป็นตำรับลำดับที่ 22 สามารถหาสมุนไพรที่เป็นส่วนประกอบในตำรับได้เพียง 40% เนื่องจากสมุนไพรส่วนใหญ่ในตำรับเป็นสมุนไพรหายาก จึงเลือกตำรับที่อยู่ในลำดับที่ 31 ตามเกณฑ์การคัดเลือกด้วยความถี่สมุนไพรสูงสุด 24 อันดับแรกคือตำรับ นน.003-054 (680) มาใช้แทน ผลการเตรียมสารสกัดและการศึกษาการละลายของสารสกัดจากตำรับยาสมุนไพรรักษาความดันโลหิตสูงที่คัดเลือกมาจำนวน 30 ตำรับ พบว่าจะมีเปอร์เซ็นต์ผลสัมฤทธิ์ (percentage yield) อยู่ในช่วง 8.46-32.20% ตำรับที่มีเปอร์เซ็นต์

ผลสัมฤทธิ์ต่ำสุดคือตำรับรหัส HT-028 ส่วนตำรับที่มีเปอร์เซ็นต์ผลสัมฤทธิ์สูงสุดคือตำรับรหัส HT-011 สารสกัดที่เตรียมได้ส่วนใหญ่มีกลิ่นเหมือนเครื่องเทศเนื่องจากองค์ประกอบสมุนไพรส่วนใหญ่จะเป็นดีป्ली พริกไทย ขิง กระเทียม มีสีน้ำตาลอ่อนถึงน้ำตาลเข้ม

ตอนที่ 2

เมื่อทดสอบค่าการละลายของสารสกัดหยาบของ 30 ตำรับลดความดันโลหิตที่คัดเลือกในตัวทำละลาย 7 ชนิดคือ น้ำร้อน น้ำเย็น Ethanol, Methanol, Glycerin, Propylene glycol และ Mineral oil พบว่าสารสกัดส่วนใหญ่สามารถละลายได้ในน้ำ แต่ไม่ละลายในตัวทำละลายอื่น ยกเว้นตำรับ HT004, HT007, HT011, HT020, HT021 และ HT029 ซึ่งไม่ละลายในตัวทำละลายชนิดใดเลย แต่สามารถแขวนลอยได้ในน้ำ ผลการทดสอบค่าการละลายได้แสดงไว้ใน ตารางที่ 1.8

สรุปผลการทดลอง

จากตารางที่ 1.8 พบว่าสารสกัดที่เตรียมจากตำรับยาสมุนไพรรักษาโรคความดันโลหิตสูงจะมีเปอร์เซ็นต์ผลสัมฤทธิ์ (percentage yield) อยู่ในช่วง 8-32% ตำรับที่มีเปอร์เซ็นต์ผลสัมฤทธิ์สูงสุดคือตำรับรหัส HT-011 โดยมีค่าเท่ากับ 32.20% สารสกัดที่เตรียมได้มีกลิ่นเหมือนเครื่องเทศ และสามารถละลายได้ในน้ำ สารสกัดเหล่านี้จะนำไปทดสอบในสัตว์ทดลองในขั้นตอนต่อไป



ผลการทดลอง

ตารางที่ 2.3 รายละเอียดสารสกัดจากตำรับยารักษาโรคความดันโลหิตสูงที่คัดเลือกมา 30 ตำรับ

ตำรับที่	สมุนไพรในตำรับ	สมุนไพรที่ใช้สกัด	น้ำหนักสารสกัด	เปอร์เซ็นต์ผลสัมฤทธิ์	สีของสารสกัด	กลิ่นของสารสกัด	คำการละลาย
HT001 TH-CT-B- 0002-0067 (272)	ราชพฤกษ์ หนุ่ยแห้ง หนุ่ยเทียนขาว เทียนดำ เทียนแดง เทียนตักแดง เทียนข้าวเปลือก ข้าวเปลือก ขี้เหล็ก กานพลู จันทน์ขาว จันทน์ขาว จันทน์แดง ขะเอม มะเกลือ พิกุล กฤษณา ประดู่ โกฐสอ กระวาน โกฐหัวบัว โกฐจุฬา ลำพา โกฐเขมา หนุ่ย แฝกหอม สมุลแว้ง ระงับพิษ สารภี สน โกฐเชียง สมอไทย สมอพิเภก มะขามป้อม ขมิ้นเครือ เถาวัลย์เปรียง มะตูม กะลำพัก เจตมูลเพลิง ขะพลุด ตีบลิ้ง จิง (85%)	ราชพฤกษ์ หนุ่ยแห้ง หนุ่ยเทียนขาว เทียนดำ เทียนแดง เทียนตักแดง เทียนข้าวเปลือก ขี้เหล็ก กานพลู จันทน์ขาว จันทน์แดง ขะเอม พิกุล กฤษณา โกฐสอ โกฐหัวบัว โกฐจุฬา ลำพา โกฐเขมา หนุ่ย แฝกหอม สมุลแว้ง สารภี โกฐเชียง สมอไทย สมอพิเภก มะขามป้อม ขมิ้นเครือ เถาวัลย์เปรียง มะตูม กะลำพัก เจตมูลเพลิง ขะพลุด ตีบลิ้ง จิง (85%)	6.85 กรัม	17.12 %	สีน้ำตาล	กลิ่นสมุนไพร	Slightly sol: หนุ่ยร้อน Very slightly sol: หนุ่ยเย็น Practically insol: ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil

ตารางที่ 2.3 รายละเอียดสารสกัดจากตำรายารักษาโรคความดันโลหิตสูงที่คัดเลือกมา 30 ตำรับ (ต่อ)

ตำรับที่	สมุนไพรในตำรับ	สมุนไพรที่ใช้สกัด	น้ำหนักสารสกัด	เปอร์เซ็นต์ผลสัมฤทธิ์	สีของสารสกัด	กลิ่นของสารสกัด	ค่าการละลาย
HT005 TH-CT-B- 0039-0235 (569)	กระเทียม ว่านน้ำ โกงฐหัวบัว พริกไทย จิง ดิบลิ	กระเทียม ว่านน้ำ โกงฐหัวบัว พริกไทย จิง ดิบลิ (100%)	11.15 กรัม	27.87 %	น้ำตาล	กลิ่นเครื่องเทศ	Sparingly sol: น้ำร้อน Slightly sol: น้ำเย็น Practically insol: ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil
HT006 TH-CT-B- 0001-0026 (651)	เจตมูลเพลิง ผักชี ว่านน้ำ สะค้าน บุนนาค เปราะหอม มะขามป้อม กฤษณา หญ้า แฝกหอม บัวหลวง สมอไทย สมอเทศ จันทน์หอม ชะพลู มะตูม จิง	เจตมูลเพลิง ผักชี ว่านน้ำ สะค้าน บุนนาค เปราะหอม มะขามป้อม กฤษณา หญ้า แฝกหอม บัวหลวง สมอไทย ชะพลู มะตูม จิง (87.5%)	8.79 กรัม	21.98 %	น้ำตาล	กลิ่นเครื่องเทศ	Slightly sol: น้ำร้อน Practically insol: น้ำเย็น, ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil
HT007 TH-CT-B- 0002-0067 (373)	พริกไทย ดิบลิ หญ้าแห้วหมู ว่านน้ำ เปราะหอม หญ้า แฝกหอม	พริกไทย ดิบลิ หญ้าแห้วหมู ว่านน้ำ เปราะหอม หญ้า แฝกหอม (100%)	8.57 กรัม	21.43 %	น้ำตาล	กลิ่นเครื่องเทศ	Practically insol: น้ำ, ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil
HT008 TH-CT-B- 0002-0067 (501)	ข้า พริกไทย ดิบลิ ว่านน้ำ ว่านเปราะ หญ้าแห้วหมู	ข้า พริกไทย ดิบลิ ว่านน้ำ ว่านเปราะ หญ้าแห้วหมู (100%)	6.43 กรัม	16.08 %	น้ำตาล	กลิ่นเครื่องเทศ	Slightly sol: น้ำร้อน Sparingly sol: น้ำเย็น Practically insol: ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil

ตารางที่ 2.3 รายละเอียดสารสกัดจากตำรับยารักษาโรคความดันโลหิตสูงที่คัดเลือกมา 30 ตำรับ (ต่อ)

ตำรับที่	สมุนไพรในตำรับ	สมุนไพรที่ใช้สกัด	น้ำหนักสารสกัด	เปอร์เซ็นต์ผลสัมฤทธิ์	สีของสารสกัด	กลิ่นของสารสกัด	ค่าการละลาย
HT009 TH-CT-B- 0002-0067 (244)	เทียนขาว เทียนดำ เทียนแดง เทียนตักแตน เทียนข้าวเปลือก โกฐสอ โกฐเขมา โกฐกระดุก โกฐพุงปลา สมุลแว้ง ชะเอมเทศ เงาะ พริกไทย จิง คีปี้ลี	เทียนขาว เทียนดำ เทียนแดง เทียนตักแตน เทียนข้าวเปลือก โกฐสอ โกฐเขมา โกฐกระดุก โกฐพุงปลา สมุลแว้ง พริกไทย จิง คีปี้ลี (86.67%)	6.12 กรัม	15.29 %	น้ำตาลอ่อน	กลิ่นเครื่องเทศ	Slightly sol: น้ำ Practically insol: ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil
HT010 TH-CT-B - 0002-0067 (499)	คีปี้ลี หญ้าแห้วหมู ผักชี ว่าน น้ำ สะค้าน โกฐสอ โกฐพุงปลา โกฐพุงปลา ว่านเปราะ เอ็น	คีปี้ลี หญ้าแห้วหมู ผักชี ว่าน น้ำ สะค้าน โกฐสอ โกฐพุงปลา ว่านเปราะ (80 %)	9.16 กรัม	22.90%	น้ำตาล	กลิ่นเครื่องเทศ	Slightly sol: น้ำ Practically insol: ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil
HT011 TH-CT-B - 0002-0067 (625)	เจตมูลเพลิง พริกไทย คีปี้ลี สารส้ม จิง มดยอบ	เจตมูลเพลิง พริกไทย คีปี้ลี สารส้ม จิง (83.33%)	12.88 กรัม	32.20 %	ครีม	กลิ่นเครื่องเทศ	Slightly sol: น้ำร้อน Very slightly sol: น้ำเย็น Practically insol: ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil
HT012 TH-ST-B - 0003-0248 (60)	ข้า จิง คีปี้ลี สะค้าน	ข้า จิง คีปี้ลี สะค้าน (100%)	6.53 กรัม	16.32 %	น้ำตาล	กลิ่นเครื่องเทศ	Practically insol: น้ำ ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil

ตารางที่ 2.3 รายละเอียดสารสกัดจากตำรายารักษาโรคความดันโลหิตสูงที่คัดเลือกมา 30 ตำรับ (ต่อ)

ตำรับที่	สมุนไพรในตำรับ	สมุนไพรที่ใช้สกัด	น้ำหนักสารสกัด	เปอร์เซ็นต์ผลสัมฤทธิ์	สีของสารสกัด	กลิ่นของสารสกัด	ค่าการละลาย
HT013 TH-CT-B- 0039-0235 (560)	ขิง ดิบลิ หยาแห้วหมู ชะเอม บัวหลวง สัตตบุษย์ บัวเผื่อน	ขิง ดิบลิ หยาแห้วหมู ชะเอม บัวหลวง สัตตบุษย์ (85.71%)	9.77 กรัม	24.42 %	สีน้ำตาล	กลิ่นเครื่องเทศ	Slightly sol: น้ำ Practically insol: ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil
HT014 TH-CT-B- 0039-0235 (561)	ขมิ้นอ้อย โกฐเขมา ข้างแป้น พญารากขาว พริกไทย ขิง ดิบลิ	ขมิ้นอ้อย โกฐเขมา พริกไทย ขิง ดิบลิ (71.43 %)	10.33 กรัม	25.82 %	สีน้ำตาลแดง	กลิ่นเครื่องเทศ	Slightly sol: น้ำร้อน Very slightly sol: น้ำเย็น Practically insol: ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil
HT015 TH-CT-B- 0020-0086 (296)	ย่านาง ขมิ้นอ้อย สะค้าน ชะพลู ก้างปลาเครือ จันทน์ ขาว จันทน์แดง มะเขือขึ้น ก้างปลาแดง มะนาว มะแว้ง	ย่านาง ขมิ้นอ้อย สะค้าน ชะพลู ก้างปลาเครือ จันทน์แดง มะนาว มะแว้ง (72.73 %)	3.87 กรัม	9.68 %	สีน้ำตาลแดง	กลิ่นเครื่องเทศ	Slightly sol: น้ำ Practically insol: ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil
HT016 สป.048-237 (220)	กระเทียม ปิบ ราชพฤกษ์ ขิง ผีเสื้อ เปล้าใหญ่ พริก หนาด หญ้าไซ ข่าตาแดง ต้น เขยตาย มะหวด ข่าข้า หญ้า ลิงกา	กระเทียม ปิบ ราชพฤกษ์ ขิง ผีเสื้อ เปล้าใหญ่ พริก หนาด หญ้าไซ ข่าตาแดง (71.43 %)	8.22 กรัม	20.54 %	น้ำตาล	กลิ่นเครื่องเทศ	Slightly sol: น้ำร้อน Practically insol: น้ำเย็น, ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil

ตารางที่ 2.3 รายละเอียดสารสกัดจากตำรายารักษาโรคความดันโลหิตสูงที่คัดเลือกมา 30 ตำรับ (ต่อ)

ตำรับที่	สมุนไพรในตำรับ	สมุนไพรที่ใช้สกัด	น้ำหนักสารสกัด	เปอร์เซ็นต์ผลสัมฤทธิ์	สีของสารสกัด	กลิ่นของสารสกัด	ค่าการละลาย
HT017 TH-CT-B- 0015-0077 (297)	เจตมูลเพลิง ตีปลี สะค้าน ชะพลู สมุลแว้ง พริกไทย ล่อน อบเชยเทศ	เจตมูลเพลิง ตีปลี สะค้าน ชะพลู สมุลแว้ง พริกไทยล่อน อบเชยเทศ (100 %)	4.61 กรัม	11.53 %	น้ำตาลแดง	กลิ่นเครื่องเทศ	Slightly sol: น้ำร้อน Very slightly sol: น้ำเย็น Practically insol: ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil
HT018 TH-CT-B- 0015-0077 (298)	ขมิ้นอ้อย คนทา สะค้าน ชะพลู ก้างปลาเครือ จันทน์ ขาว จันทน์แดง มะนาว มะแว้งเครือ มะแว้งต้น (76.92 %)	ขมิ้นอ้อย คนทา สะค้าน ชะพลู ก้างปลาเครือ จันทน์ ขาว จันทน์แดง มะนาว มะแว้งเครือ มะแว้งต้น (76.92 %)	4.27 กรัม	10.67 %	น้ำตาลแดง	กลิ่นเครื่องเทศ	Slightly sol: น้ำร้อน Very slightly sol: น้ำเย็น Practically insol: ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil
HT019 TH-CT-B- 0015-0077 (302)	กระเทียม ตีปลี หญ้าแห้ว หมู เหงือกปลาหมอ พริกไทยล่อน	กระเทียม ตีปลี หญ้าแห้วหมู เหงือกปลาหมอ พริกไทยล่อน (100 %)	10.12 กรัม	25.29 %	น้ำตาล	กลิ่นเครื่องเทศ	Slightly sol: น้ำ Practically insol: ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil
HT020 TH-CT-B- 0015-0077 (27)	ขิง ตีปลี มหาหิงคุ์ กานพลู ยาค้า กระวาน พริกไทย ล่อน	ขิง ตีปลี มหาหิงคุ์ กานพลู ยา คำ กระวาน พริกไทยล่อน (100 %)	10.02 กรัม	25.04 %	น้ำตาลอม เหลือง	กลิ่นเครื่องเทศ	Practically insol: น้ำ, ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil
HT021 ขม.018-048 (1051)	ขิง อ้อยแดง พริกไทย พุทรา ข้าวเจ้า มะพร้าว	ขิง อ้อยแดง พริกไทย ข้าวเจ้า (66.67 %)	9.19 กรัม	22.97 %	น้ำตาลอ่อน	กลิ่นเครื่องเทศ	Practically insol: น้ำ, ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil

ตารางที่ 2.3 รายละเอียดสารสกัดจากตำรายารักษาโรคความดันโลหิตสูงที่คัดเลือกมา 30 ตำรับ (ต่อ)

ตำรับที่	สมุนไพรในตำรับ	สมุนไพรที่ใช้สกัด	น้ำหนักสารสกัด	เปอร์เซ็นต์ผลสัมฤทธิ์	สีของสารสกัด	กลิ่นของสารสกัด	ค่าการละลาย
HT022 พร.013-013 (41)	ดินสอแก้ว มะกอก นิลแดง จันทน์ขาว จันทน์แดง หญ้า คา ผงครอบ นาคสวय เหมือดคน หญ้ารางม้า	มะกอก จันทน์ขาว จันทน์แดง หญ้าคา (40%)					
HT023 TH-CT-B - 0027-0092 (56)	กระชาย กระเทียม ข่า ขิง ไพล ว่านน้ำ เกลือ มะนาว ส้มซ่า มะกรูด กะทือ สมอ ไทย พริกไทยล่อน	กระชาย กระเทียม ข่า ขิง ไพล ว่านน้ำ เกลือ มะนาว มะกรูด สมอไทย พริกไทย ล่อน (84.62%)	11.65 กรัม	29.12 %	น้ำตาลเข้ม	กลิ่นเครื่องเทศ	Slightly sol: น้ำร้อน Very slightly sol: น้ำเย็น Practically insol: ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil
HT024 TH-CT-B - 0027-0092 (156)	เถาผักข้าว พุดอง จันทน์ ขาว จันทน์แดง มะนาว กฤษณา บัวหลวง ผ่างเสน ดอกคำจิ้น ดอกคำไทย กระลำพัก ย่านาง ดอกคำ เทศ	พุดอง จันทน์ขาว จันทน์แดง มะนาว กฤษณา บัวหลวง ดอกคำไทย กระลำพัก ย่านาง ดอกคำเทศ(76.92%)	4.76 กรัม	11.89 %	สีน้ำตาลแดง	กลิ่นเครื่องเทศ	Very slightly sol: น้ำ Practically insol: ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil
HT025 ชม.018-048 (695)	เจตมูลเพลิงแดง พริกไทย หญ้าแห้วหมู กุ่ม ดอกดัง คนทีสอ มะรุม มะกล่ำ	เจตมูลเพลิงแดง พริกไทย หญ้าแห้วหมู กุ่ม ดอกดัง คนที สอ มะรุม (87.5 %)	8.90 กรัม	22.26 %	สีน้ำตาลเข้ม เกือบดำ	กลิ่นเครื่องเทศ	Slightly sol: น้ำร้อน Practically insol: น้ำเย็น, ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil

ตารางที่ 2.3 รายละเอียดสารสกัดจากตำรับยารักษาโรคความดันโลหิตสูงที่คัดเลือกมา 30 ตำรับ (ต่อ)

ตำรับที่	สมุนไพรในตำรับ	สมุนไพรที่ใช้สกัด	น้ำหนักสารสกัด	เปอร์เซ็นต์ผลสัมฤทธิ์	สีของสารสกัด	กลิ่นของสารสกัด	ค่าการละลาย
HT026 นน.014-180 (6)	เจตมูลเพลิงแดง พริกไทย หญ้าแห้วหมู ขิงแดง เถียงพราดำ บอระเพ็ด พังคิ ข้าวเจ้า สับูแดง	เจตมูลเพลิงแดง พริกไทย หญ้าแห้วหมู ขิงแดง บอระเพ็ด พังคิ ข้าวเจ้า สับู แดง (88.87%)	7.47 กรัม	18.67 %	น้ำตาล	กลิ่นเครื่องเทศ	Slightly sol: น้ำร้อน Very slightly sol: น้ำเย็น Practically insol: ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil
HT027 TH-CT-B - 0018-0081 (200)	ย่านาง คนทา บอระเพ็ด ขี้เหล็ก จันทน์ขาว จันทน์แดง จันทน์ชะมด จันทน์เทศ เห้ายายม่อม ขนุน กระดอม มะลิ พิกุล บุนนาคสารภี เกสร บัวหลวง มะค่าไก่ พญามือ เหล็ก มะเดื่อชุมพร ขิงขี้	ย่านาง คนทา บอระเพ็ด ขี้เหล็ก จันทน์ขาว จันทน์แดง จันทน์เทศ เห้ายายม่อม ขนุน กระดอม มะลิ พิกุล บุนนาค สารภี เกสรบัวหลวง มะเดื่อ ชุมพร ขิงขี้ (75%)	5.44 กรัม	13.59 %	น้ำตาลแดง	กลิ่นฉุนเฉพาะตัว	Slightly Sol: น้ำร้อน Very slightly Sol: น้ำเย็น Practically insol: ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil
HT028 สพ.004-063 (443)	พุดตอ จันทน์ขาว จันทน์แดง มะไ่ว	พุดตอ จันทน์ขาว จันทน์แดง (75%)	3.38 กรัม	8.46 %	เหลืองส้ม	กลิ่นหอมสมุนไพร อ่อนๆ	Very slightly sol: น้ำ, PG Practically insol: ethanol, methanol, glycerin, mineral oil
HT029 สพ.001-060 (823)	ข่า ขิง กะเม็ง ผักคราด มะรุม	ข่า ขิง กะเม็ง มะรุม (80 %)	6.37 กรัม	15.67 %	น้ำตาลเข้มเกือบ ดำ	กลิ่นเครื่องเทศ	Practically insol: น้ำ ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil

ตารางที่ 2.3 รายละเอียดสารสกัดจากตำรายารักษาโรคความดันโลหิตสูงที่คัดเลือกมา 30 ตำรับ (ต่อ)

ตำรับที่	สมุนไพรในตำรับ	สมุนไพรที่ใช้สกัด	น้ำหนักสารสกัด	เปอร์เซ็นต์ผลสัมฤทธิ์	สีของสารสกัด	กลิ่นของสารสกัด	ค่าการละลาย
HT030 TH-CT-B- 0009-0224 (37)	ดิบลิ้น น้ำผึ้ง มะนาว	ดิบลิ้น น้ำผึ้ง มะนาว (100 %)	11.19 กรัม	27.97 %	น้ำตาลเข้ม มีลักษณะเหนียว	กลิ่นน้ำผึ้ง	Slightly sol: น้ำ Practically insol: ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil
HT031 นน.003-054 (680)	มะกอก ไพล อ้อยแดง ว่านน้ำ หญ้าตีนกา	มะกอก ไพล อ้อยแดง ว่านน้ำ หญ้าตีนกา (100 %)	8.29 กรัม	20.72 %	น้ำตาลอ่อน	กลิ่นสมุนไพรอ่อนๆ	Very slightly sol: น้ำ Practically insol: ethanol, methanol, PG, glycerin, mineral oil

หมายเหตุ: ตัวเลขในวงเล็บหมายถึงเปอร์เซ็นต์ของสมุนไพรที่สามารถรวบรวมใช้สกัดได้จากจำนวนทั้งหมดที่ระบุในตำรับ

โครงการวิจัยที่ 2

การคัดกรองฤทธิ์ลดความดันโลหิตสูงของ
ตำรับยาสมุนไพรจากฐานข้อมูลตำรับยา
สมุนไพรไทย/ล้านนา MANOSROI II

ภาคผนวกที่ 3

การทดสอบฤทธิ์ลดความดันโลหิตของสารสกัดตำรับสมุนไพรรักษาโรคความดันโลหิตสูงจากฐานข้อมูลตำรายาสมุนไพรของประเทศไทย MANOSROI II

ภาคผนวกที่ 3

การทดสอบฤทธิ์ลดความดันโลหิตของสารสกัดตำรับสมุนไพรรักษาโรคความดันโลหิตสูงจาก

ฐานข้อมูลตำรายาสมุนไพรของประเทศไทย MANOSROI II

วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบฤทธิ์ลดความดันโลหิตของสารสกัดตำรับสมุนไพรรักษาโรคความดันโลหิตสูงจากฐานข้อมูลตำรายาสมุนไพรของประเทศไทย MANOSROI II ในหนูสลบที่เหนียวทำให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูงด้วย N (G)-nitro-L- arginine methyl ester (L-NAME)

วัสดุ/อุปกรณ์/สารเคมี

1. หนูพันธุ์ Sprague-Dawley เพศผู้
2. เครื่อง Polygraph (Stoelting Co., Illinois, USA)
3. ชุดผ่าตัดหนู (GISS Marketing Co., LTD, ประเทศไทย)
4. ชุดทดสอบฤทธิ์ลดความดันโลหิตในหนู (Stoelting Co., Illinois, USA)
5. ยานำสลบ (Pentobarbital sodium หรือ Thiopental sodium) (Abbott, Illinois, USA)
6. สารเหนียวทำให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูง (L-NAME) (Cayman Chemical, Colorado, USA)
7. สารสกัดตำรับสมุนไพรรักษาโรคความดันโลหิตสูง 30 ตำรับ
8. ยามาตรฐาน Prazosin hydrochloride (Pfizer, New York, USA)
9. เข็มฉีดยาและหลอดฉีดยา (Nipro, Florida, USA)

วิธีการทดลอง

1. สลบหนูด้วยการฉีด pentobarbital sodium หรือ thiopental sodium เข้าทางช่องท้อง
2. เตรียมหนูโดยการสอดท่อช่วยหายใจเข้าทางหลอดลม
3. สอดท่อขนาดเล็กเข้าในหลอดเลือด jugular vein เพื่อใช้ทดสอบค่าความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจโดยวัดจากท่อพลาสติก
4. สอดท่อพลาสติกเข้ากับหลอดเลือด carotid artery ที่เชื่อมกับ pressure transducer และแสดงผลผ่านเครื่อง polygraph
5. เมื่อความดันของหนูคงที่ จึงเหนียวนำหนูให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูงด้วยการฉีด L-NAME ขนาด 3 mg/kg แล้วเปรียบเทียบผลค่าความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจก่อนและหลังให้สารสกัดหรือยามาตรฐาน ขนาดของสารสกัดแต่ละตำรับและยามาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบแสดงไว้ในตารางที่ 3.1

6. คำนวณและแสดงค่าความดันโลหิต (BP) เป็นค่า mean arterial blood pressure (MABP) จากสูตร $MABP = Pd + 1/3(Ps - Pd)$ mmHg

เมื่อ Pd = diastolic blood pressure

Ps = systolic blood pressure

ส่วนค่าอัตราการเต้นของหัวใจ (heart rate, HR) แสดงเป็นจำนวนครั้ง/นาที

ตารางที่ 3.1 ขนาดของสารสกัดแต่ละตำรับที่ใช้ในการทดสอบฤทธิ์ลดความดันโลหิต

ตำรับ	ขนาดของสารสกัดที่ให้หนูทดลอง (mg/kg)
HT001 TH-CT-B-0002-0067 (272)	7.1
HT002 TH-CT-B - 0002-0067 (375)	8.4
HT003 TH-CT-B - 0018-0081 (95)	7.0
HT004 TH-CT-B - 0002-0067 (469)	8.9
HT005 TH-CT-B -0039-0235 (569)	11.5
HT006 TH-CT-B-0001-0026 (651)	9.2
HT007 TH-CT-B-0002-0067 (373)	8.9
HT008 TH-CT-B - 0002-0067 (501)	6.7
HT009 TH-CT-B-0002-0067 (244)	6.4
HT010 TH-CT-B - 0002-0067 (499)	9.5
HT011 TH-CT-B - 0002-0067 (625)	13.4
HT012 TH-ST-B - 0003-0248 (60)	6.8
HT013 TH-CT-B - 0039-0235 (560)	10.2
HT014 TH-CT-B - 0039-0235 (561)	10.8
HT015 TH-CT-B - 0020-0086 (296)	4.0
HT016 สป.048-237 (220)	8.6
HT017 TH-CT-B -0015-0077 (297)	4.8
HT018 TH-CT-B -0015-0077 (298)	4.4

ตารางที่ 3.1 ขนาดของสารสกัดแต่ละตำรับที่ใช้ในการทดสอบฤทธิ์ลดความดันโลหิต (ต่อ)

ตำรับ	ขนาดของสารสกัดที่ให้หนูทดลอง (mg/kg)
HT019 TH-CT-B - 0015-0077 (302)	10.5
HT020 TH-CT-B- 0015-0077 (27)	10.4
HT021 ชม.018-048 (1051)	9.6
HT023 TH-CT-B - 0027-0092 (56)	12.1
HT024 TH-CT-B - 0027-0092 (156)	5.0
HT025 ชม.018-048 (695)	9.3
HT026 นน.014-180 (6)	7.8
HT027 TH-CT-B - 0018-0081 (200)	5.7
HT028 ลพ.004-063 (443)	3.5
HT029 ลพ.001-060 (823)	6.5
HT030 TH-CT-B -0009-0224 (37)	11.7
HT031 นน.003-054 (680)	8.6
ยามาตรฐาน Prazosin hydrochloride	2.0

หมายเหตุ: ขนาดการให้สารสกัดแต่ละตำรับคำนวณจาก %yield ของสารสกัดแต่ละตำรับ

ตัวอย่างเช่น จากตำรับ HT001 มีค่า %yield = 17.12

เมื่อใช้สมุนไพร 100 g จะได้สารสกัด 17.12 g

ดังนั้นหากรับประทานสมุนไพรในปริมาณเท่ากับ 1 ลูกกลอน (~ 1 g) จะเท่ากับได้รับสารสกัดทั้งหมด
= 17.12×0.01 หรือ 0.171 g

น้ำหนักตัวเฉลี่ยของคนเท่ากับ 60 kg ดังนั้นขนาดสารสกัดที่ได้รับในคนจะเท่ากับ $0.171/60$
= 2.85×10^{-3} g/kg หรือ 2.85 mg/kg

เนื่องจากความทนของหนูมีค่าเป็น 25 เท่าในคน ดังนั้นขนาดสารสกัดที่จะใช้จะเท่ากับ
 $0.285 \times 25 = 7.125$ mg/kg

แต่ในการทดลองนี้ให้สารสกัดทางหลอดเลือดดำ และขนาดที่คำนวณได้เป็นขนาดที่ให้โดยการรับประทานซึ่งมีค่าชีวประสิทธิผลเป็น 10% ของการให้ทางหลอดเลือดดำ ดังนั้นขนาดยาที่ใช้จริงในสัตว์ทดลองของตำรับ HT001 จะมีค่าเท่ากับ $71.25 \times 0.1 = 7.12 \text{ mg/kg}$

ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง

การศึกษาฤทธิ์ลดความดันโลหิตของสารสกัดตำรับสมุนไพรรักษาโรคความดันโลหิตสูงที่คัดเลือกจากฐานข้อมูลตำรายาสมุนไพรของประเทศไทย Manosroi II ในหนูสลับที่เหนี่ยวนำให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูงด้วย N (G)-nitro-L-arginine methyl ester (L-NAME) จำนวน 30 ตำรับพบว่าสารสกัด 12 ตำรับได้แก่ ตำรับ HT001, HT004, HT005, HT008, HT009, HT016, HT020, HT023, HT025, HT027, HT029 และ HT031 มีฤทธิ์ลดความดันโลหิตดังแสดงในตารางที่ 3.2-3.3 โดย 5 ตำรับที่ให้ฤทธิ์ลดความดันโลหิตสูงสุดคือ HT001, HT016, HT023, HT029 และ HT031 สามารถลดความดันโลหิตได้มากกว่ายามาตรฐาน Prazosin hydrochloride อย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 3.2 ผลการศึกษาฤทธิ์ลดความดันโลหิตในหนูที่เหนี่ยวนำให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูง โดยศึกษาผลลดความดันโลหิตแต่ละตำรับศึกษาจำนวน 6 ครั้ง (N=6)

ตำรับ HT	ความดันโลหิต ก่อนให้สารสกัด	ความดันโลหิต หลังให้สารสกัด	อัตราการเต้นของหัวใจ ก่อนให้สารสกัด	อัตราการเต้นของหัวใจ หลังให้สารสกัด
HT001	122.83±4.01	94.17±4.87	226.67±5.58	266.67±13.33
HT004	139.83±7.64	124.50±7.90	267.50±20.23	251.33±16.76
HT005	135.83±8.06	117.50±7.31	265.00±11.18	252.50±15.10
HT008	141.33±2.36	123.17±2.83	253.33±22.12	235.00±19.79
HT009	134.67±4.22	123.33±4.56	278.33±24.82	258.33±20.40
HT016	134.17±5.56	97.00±3.34	280.00±8.56	256.67±7.15
HT020	133.83±2.50	114.50±4.10	298.33±9.46	292.50±13.89
HT023	137.67±4.66	104.00±3.37	290.00±3.42	290.83±6.64
HT025	137.67±3.33	122.33±4.59	255.00±17.65	231.67±17.40
HT027	147.17±3.41	127.17±5.24	265.00±8.06	266.67±7.15
HT029	143.00±2.52	119.50±1.45	292.50±12.37	296.67±8.03
HT031	123.50±3.55	99.67±3.46	255.00±15.86	228.33±14.00

ตารางที่ 3.3 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของค่าความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจของหนูทดลองหลังได้รับสารสกัด และระยะเวลาในการออกฤทธิ์ของสารสกัดแต่ละตำรับเทียบกับยามาตรฐาน

ตำรับ	ค่าความดันโลหิตที่เปลี่ยนแปลง(%)	ค่าอัตราการเต้นของหัวใจที่เปลี่ยนแปลง (%)	ระยะเวลาการออกฤทธิ์(วินาที)
HT001*	23.33±2.94	1.57±3.32	749.17±138.28
HT004	9.17±1.72	10.17±1.19	203.00±87.94
HT005	13.50±1.89	6.00±1.84	384.17±185.42
HT008	13.33±1.33	7.00±1.29	332.50±129.87
HT009	8.33±1.02	6.50±1.71	147.00±80.33
HT016*	27.17±3.17	8.17±1.58	335.00±136.91
HT020	14.50±2.42	7.50±1.18	64.67±23.87
HT023*	24.00±1.75	6.00±1.24	509.27±207.91
HT025	8.00±1.53	9.00±0.93	83.33±55.61
HT027	13.66±2.16	5.67±0.76	131.67±94.00

ตารางที่ 3.3 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของค่าความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจของหนูทดลองหลังได้รับสารสกัด และระยะเวลาในการออกฤทธิ์ของสารสกัดแต่ละตำรับเทียบกับยามาตรฐาน (ต่อ)

ตำรับ	ค่าความดันโลหิตที่เปลี่ยนแปลง(%)	ค่าอัตราการเต้นของหัวใจที่เปลี่ยนแปลง (%)	ระยะเวลาการออกฤทธิ์(วินาที)
HT029*	16.50±0.99	6.33±0.76	50.17±14.30
HT031*	19.33±1.78	10.00±2.80	250.83±101.89
ยามาตรฐาน Prazosin hydrochloride	11.25±1.72	3.10±5.05	>1 ชั่วโมง

หมายเหตุ: * = มีค่าแตกต่างจาก ยามาตรฐาน Prazosin hydrochloride อย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.05$

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดสอบฤทธิ์ลดความดันโลหิตของสารสกัดสมุนไพรรักษาโรคความดันโลหิตสูง จากฐานข้อมูลตำรายาสมุนไพรของประเทศไทย Manosroi II ที่คัดเลือกมาจำนวน 30 ตำรับ พบว่า ตำรับสมุนไพรจำนวน 12 ตำรับมีฤทธิ์ลดความดันโลหิต โดยสามารถทำให้ค่าความดันโลหิตของหนูทดลองที่ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูงด้วย L-NAME ลดลงได้ระหว่าง 8.00 ± 1.53 ถึง $27.17 \pm 3.17\%$ และมีผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเปลี่ยนแปลงระหว่าง 1.57 ± 3.32 ถึง $10.17 \pm 1.19\%$ เนื่องจาก reflex ของร่างกาย ที่จะกระตุ้นการบีบตัวของหัวใจให้บีบตัวเร็วขึ้น เพื่อเพิ่มความดันโลหิตให้มีค่าเพิ่มขึ้นเป็นปกติ โดยตำรับที่ให้ฤทธิ์สูงสุดคือตำรับ HT016 ซึ่งสามารถลดความดันโลหิตของหนูทดลองลงได้ $27.17 \pm 3.17\%$ และทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลงเท่ากับ $8.17 \pm 1.58\%$ สำหรับยามาตรฐาน prazosin hydrochloride ในขนาด 2 mg/kg สามารถลดความดันโลหิตได้ 11% และทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลง 3% เป็นเวลานานกว่า 1 ชั่วโมง ระยะเวลาในการออกฤทธิ์ของสารสกัดอยู่ในช่วง 64.67 ± 23.87 ถึง 749.17 ± 138.28 วินาที ซึ่งถือว่ามีความเหมาะสมในการออกฤทธิ์สั้นเนื่องจากสัตว์ทดลองแต่ละตัวตอบสนองต่อสารที่ทดสอบแตกต่างกัน และสารสกัดตำรับสมุนไพร ประกอบด้วยสารหลายชนิด ซึ่งสารเหล่านี้ มีทั้งฤทธิ์ลดและเพิ่มความดันโลหิต จากผลการทดสอบที่ได้ จึงทำการคัดเลือกตำรับสมุนไพร 5 ตำรับที่มีฤทธิ์ลดความดันโลหิตสูงสุดคือ HT001 (ลดความดันโลหิตลงได้ $23.33 \pm 2.94\%$ เป็นระยะเวลาเฉลี่ย 12.49 นาที), HT016 (ลดความดันโลหิตลงได้ $27.17 \pm 3.17\%$ เป็นระยะเวลาเฉลี่ย 5.58 นาที), HT023 (ลดความดันโลหิตลงได้ $24.00 \pm 1.75\%$ เป็นระยะเวลาเฉลี่ย 8.49 นาที), HT029 (ลดความดันโลหิตลงได้ $16.50 \pm 0.99\%$ เป็นระยะเวลาเฉลี่ย 0.84 นาที) และ HT031 (ลดความดันโลหิตลงได้ $19.33 \pm 1.78\%$ เป็นระยะเวลาเฉลี่ย 4.18 นาที) เพื่อการศึกษาในขั้นตอนต่อไป

ภาคผนวกที่ 4

การทดสอบองค์ประกอบทางพฤกษเคมีของสารสกัดตำรับ
สมุนไพรรักษาโรคความดันโลหิตสูงที่คัดเลือก

ภาคผนวกที่ 4

การทดสอบองค์ประกอบทางพฤกษเคมีของสารสกัดตำรับสมุนไพร รักษาโรคความดันโลหิตสูงที่คัดเลือก

วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบพฤกษเคมี (phytochemistry) ของสารสกัดที่เตรียมได้จากตำรับยาสมุนไพร รักษาโรคความดันโลหิตสูงที่คัดเลือกมา 5 ตำรับจากผลการทดสอบฤทธิ์ลดความดันโลหิตในหนูทดลอง

สารสกัดที่คัดเลือกมา

1. HT001 : TH-CT-B-0002-0067 (272)
2. HT016 : ลป 237-220
3. HT023 : TH-CT-B - 0027-0092 (56)
4. HT029 : ลพ.001-060 (823)
5. HT031 : นน.003-054 (680)

วิธีการทดลอง

1. การทดสอบหา Anthraquinone

วัสดุ/อุปกรณ์/สารเคมี

1. Hydrogenperoxide (Scharlau, Barcelona, Spain)
2. Potassium hydroxide (Merck, Darmstadt, Germany)
3. Methanol (Lab Scan, Bangkok, Thailand)
4. หลอดทดลอง (Pyrex, Asbash, Germany)

วิธีการทดสอบ

ชั่งสารสกัดตัวอย่างที่ต้องการทดสอบ 0.05 g



นำไปต้มกับ 2 ml ของ 0.5 N KOH



เติม 0.5 ml ของ H₂O₂ (dilute)



ต้มประมาณ 30 นาที



เติม 100 µl ของ acetic acid



นำสารละลายที่ได้มาสกัดด้วย 1 ml ของ benzene



นำชั้นของ benzene มาเติม 1 ml ของ 25% NH_4OH

ผลบวกของปฏิกิริยาจะทำให้เกิดสีชมพูถึงแดงดังรูปที่ 4.1



ชั้น NH_4OH เปลี่ยนสีเป็นสีชมพู

รูปที่ 4.1 ตัวอย่างผลการทดสอบหา Anthraquinone ซึ่งผลบวกจะทำให้ชั้น 25% NH_4OH เปลี่ยนสีเป็นสีชมพู

2. การทดสอบหา Glycoside

วัสดุ/อุปกรณ์/สารเคมี

1. TLC plate silica gel60 (Merck, Darmstadt, Germany)
2. Butanol (Lab scan, Bangkok, Thailand)
3. Acetic acid (Lab scan, Bangkok, Thailand)
4. Diethylether (Lab scan, Bangkok, Thailand)
5. Sulfuric acid (Merck, Darmstadt, Germany)
6. TLC tank (Kimble Chase-Kontes Glass, NJ, USA)



วิธีการทดสอบ

ชั่งสารสกัดตัวอย่างที่ต้องการทดสอบ 0.05 g



สกัดด้วยน้ำกลั่น และอุ่นใน water bath เป็นเวลา 10 min



นำสารสกัดที่ได้ไปปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่อง Centrifuge



แยกสารละลายส่วนใสออกมา



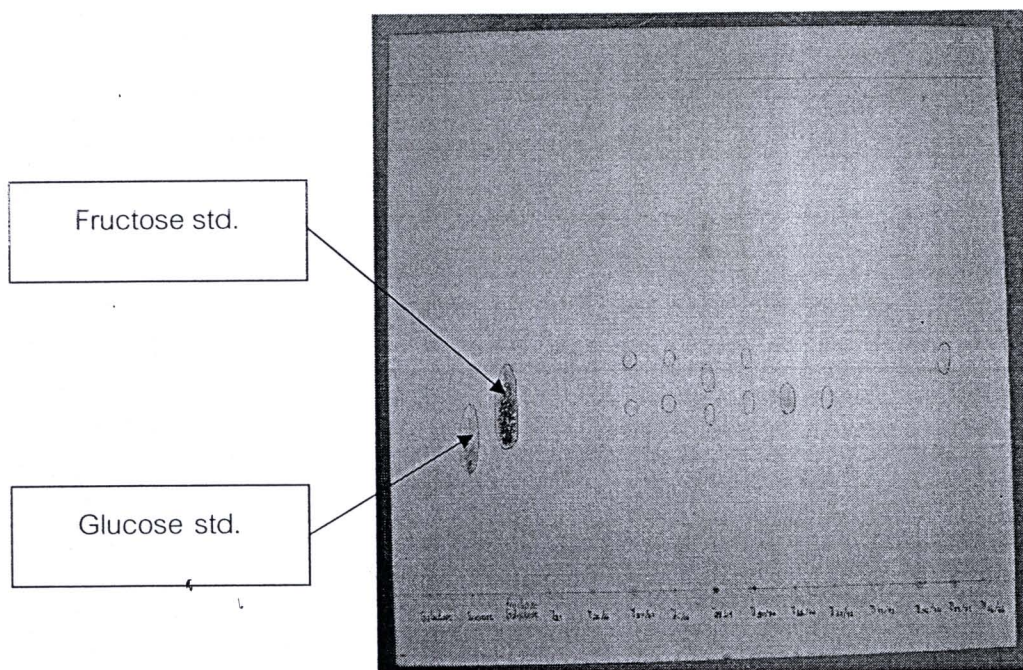
นำตัวอย่างทั้งหมดมา Spot ลงในแผ่น TLC ปริมาณ 10 μl สังเกตผลการทดลองรูปที่ 4.2

Condition ของ TLC:

Stationary phase: Silica gel 60

Mobile phase: Butanol : Acetic acid : diethyl ether : water (9:6:1:3)

Detection: Spraying with 10% H_2SO_4 และ heat



รูปที่ 4.2 ตัวอย่างผลการทดสอบหา Glycoside ในสารสกัดเทียบกับสารมาตรฐาน

3. การทดสอบหา Xanthone

วัสดุ/อุปกรณ์/สารเคมี

1. Potassium hydroxide (Merck, Darmstadt, Germany)
2. Methanol (Lab scan, Bangkok, Thailand)
3. หลอดทดลอง (Pyrex, Asbash, Germany)

วิธีการทดสอบ

ชั่งสารสกัดตัวอย่างที่ต้องการทดสอบ 0.05 g



เติม 2 ml ของ methanol และอุ่นใน water bath เป็นเวลา 10 min



นำสารสกัดที่ได้ไปปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่อง Centrifuge



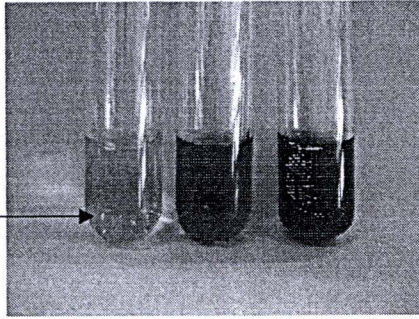
แยกสารละลายใสออกมา



เติม 100 μ l ของ 5% KOH

ผลบวกจะปรากฏตะกอนสีเหลือง ดังรูปที่ 4.3

ตะกอนสีเหลือง



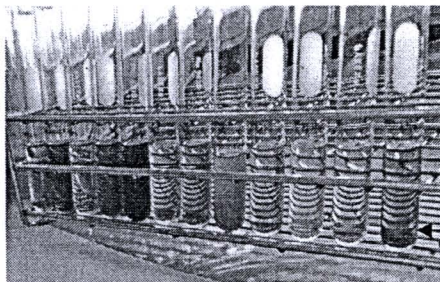
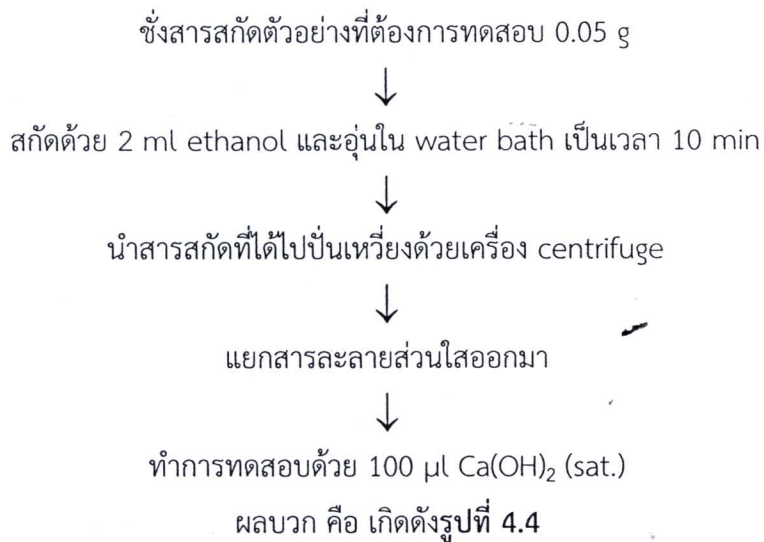
รูปที่ 4.3 ตัวอย่างผลการทดสอบหา Xanthone ในสารสกัด

4. การทดสอบหา Tannin

วัสดุ/อุปกรณ์/สารเคมี

1. Calcium hydroxide (Merck, Darmstadt, Germany)
2. Ethanol (Lab scan, Bangkok, Thailand)
3. Methanol (Lab scan, Bangkok, Thailand)
4. หลอดทดสอบ (Pyrex, Asbash, Germany)
5. เครื่อง Centrifuge (Hettich Zentrifugen Universal 32R, Kirchkengern, Germany)

วิธีการทดสอบ



ตะกอนสีเหลืองเทาน้ำเงิน

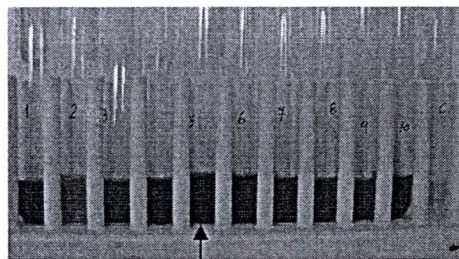
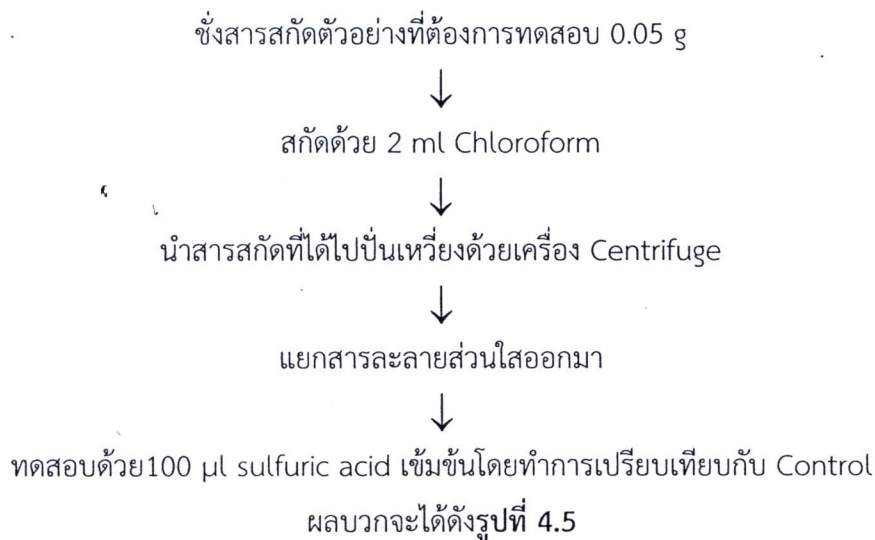
รูปที่ 4.4 ตัวอย่างผลการทดสอบหา Tannin ในสารสกัด

5. การทดสอบหา Carotenoid

วัสดุ/อุปกรณ์/สารเคมี

1. Sulfuric acid (Lab scan, Bangkok, Thailand)
2. Methanol (Lab scan, Bangkok, Thailand)
3. หลอดทดลอง (Pyrex, Asbash, Germany)
4. เครื่อง centrifuge (Hettich Zentrifugen Universal 32R, Kirchkengern, Germany)

วิธีการทดสอบ



สารละลายสีน้ำเงินหรือสีเขียวอมน้ำเงิน

รูปที่ 4.5 ตัวอย่างผลการทดสอบหา Carotenoid ในสารสกัด

6. การทดสอบหา Flavone

วัสดุ/อุปกรณ์/สารเคมี

1. Hydrochloric acid (Merck, Darmstadt, Germany)
2. Methanol (Lab scan, Bangkok, Thailand)
3. Magnesium ribbon (LABCHEM, NSW, Australia)

4. หลอดทดลอง (Pyrex, Asbash, Germany)
5. เครื่อง Centrifuge (Hettich Zentrifugen Universal 32R, Kirchkegnern, Germany)

วิธีการทดสอบ

ชั่งสารสกัดตัวอย่างที่ต้องการทดสอบ 0.05 g



สกัดด้วย 2 ml methanol และอุ่นใน water bath เป็นเวลา 10 min



นำสารสกัดที่ได้ไปปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่อง Centrifuge



แยกสารละลายส่วนใสออกมา



ใส่หลอด Magnesium ลงไปในสารละลาย

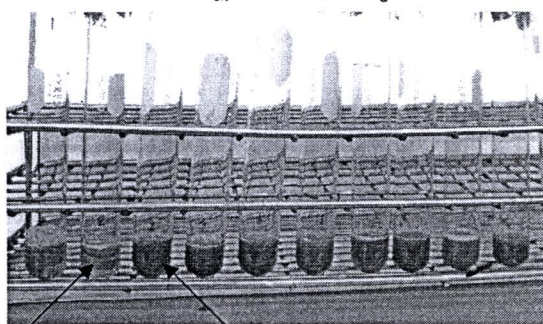
เติม 100 μ l HCl (conc.)



ปฏิกิริยาที่เป็น Positive จะเป็นดังนี้คือ

Flavanone จะปรากฏเป็นสีแดงเข้มไปจนถึงสีแดงอมม่วง

Flavanonol จะปรากฏเป็นสีแดง ดังรูปที่ 4.6



Flavone จะปรากฏเป็นเหลือง

Flavonol จะปรากฏเป็นสีแดงไปจนถึงสีแดงเข้ม

รูปที่ 4.6 ตัวอย่างผลการทดสอบหา Flavone ในสารสกัด

7. การทดสอบหา Alkaloid

วัสดุ/อุปกรณ์/สารเคมี

1. Dragendorff's reagent
 - 1.1 Bismuth nitrate (UNIVAR, NSW, Australia)

1.2 Nitric acid (Sigma-Aldrich, MO, USA)

1.3 Potassium iodide (UNIVAR, NSW, Australia)

2. Hydrochloric acid (Merck, Darmstadt, Germany)

3. Methanol (Lab scan, Bangkok, Thailand)

4. หลอดทดลอง (Pyrex, Asbash, Germany)

6. เครื่อง Centrifuge (Hettich Zentrifugen Universal 32R, Kirchkengern, Germany)

วิธีการทดสอบ

ชั่งสารสกัดตัวอย่างที่ต้องการทดสอบ 0.05 g



สกัดด้วย 2 ml HCl (2 N) และอุ่นใน water bath เป็นเวลา 10 min



นำสารสกัดที่ได้ไปปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่อง centrifuge



แยกสารละลายส่วนใสออกมา



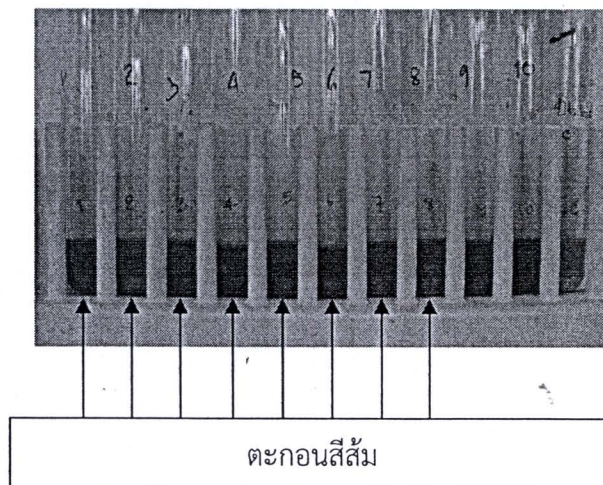
ทดสอบด้วย 100 μ l Dragendorff's reagent

ผลบวกจะเกิดตะกอนสีส้ม ดังรูปที่ 4.7

วิธีการเตรียม Dragendorff's reagent

1. ละลาย Bismuth nitrate 8 g ใน nitric acid, 30% W/V 12 ml

2. ละลาย Potassium iodide 27.2 g ในน้ำกลั่น 50 ml เทสารละลาย Potassium iodide ลงในสารละลาย Bismuth nitrate แล้วเติมน้ำจนครบปริมาตร 100 ml



รูปที่ 4.7 ตัวอย่างผลการทดสอบหา alkaloid ในสารสกัด

8. การทดสอบหา Triterpenes/Steroid

วัสดุ/อุปกรณ์/สารเคมี

1. Sulfuric acid (Merck, Darmstadt, Germany)
2. Chloroform (Lab scan, Bangkok, Thailand)
3. Acetic anhydride
4. หลอดทดลอง (Pyrex, Asbash, Germany)
5. เครื่อง Centrifuge (Hettich Zentrifugen Universal 32R, Kirchkengern, Germany)

วิธีการทดสอบ

ชั่งสารสกัดตัวอย่างที่ต้องการทดสอบ 0.05 g



สกัดด้วย 2 ml CHCl_3 และอุ่นใน water bath เป็นเวลา 10 min



นำสารสกัดที่ได้ไปปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่อง centrifuge

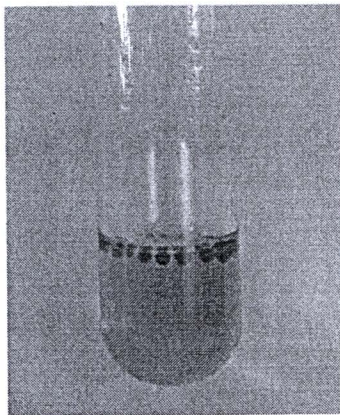


แยกสารละลายส่วนใสออกมา



ทดสอบด้วย 100 μl acetic anhydride

ผลบวกจะเกิดวงแหวนสีน้ำตาล ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 ตัวอย่างผลการทดสอบหา triterpenes/steroid ในสารสกัด

จากตารางที่ 4.1 พบว่าสารสกัดจากตำรายารักษาโรคความดันที่คัดเลือกมาจะให้ผลบวกกับการทดสอบสารจำพวก alkaloid, xanthone และสารจำพวก glycoside มีน้ำตาลประเภท fructose และ sucrose

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบองค์ประกอบทางพฤกษเคมีของสารสกัดตำรายารักษาโรคความดันโลหิตสูง 5 ตัวอย่าง ที่คัดเลือกมา

ลำดับ ที่	สารสกัด	ผลการทดสอบพฤกษเคมี									
		Triterpen e	Alkaloid	Anthraquinon e	Glycoside			Flavonoid	Carotenoi d	Tannin	Xanthon e
					F	G	S				
1.	HT 001	-	-	-	++	-	++	-	-	-	++
2.	HT 016	-	++	-	++	-	++	-	-	-	-
3.	HT 023	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+
4.	HT 029	-	++	-	+	-	+	-	-	-	-
5.	HT 031	-	+	-	+++ +	-	++	-	-	-	++

หมายเหตุ: ให้คะแนนจากน้อยไปมาก เป็น +1 ถึง +5

F = fructose, G = glucose และ S = sucrose

สรุปผลการทดลอง

การทดสอบพิษเฉียบพลันของสารสกัดจากตำรับยารักษาโรคความดันที่คัดเลือกมาจำนวน 5 ตัวอย่าง พบว่าให้ผลบวกกับการทดสอบสารจำพวก glycoside, alkaloid และ xanthone ไม่ให้ผลบวกกับสารจำพวก tannin, triterpene, flavonoid, carotenoid และ anthraquinone โดยพบ glycoside ที่มีน้ำตาลชนิด fructose และ sucrose ในสารสกัดทั้ง 5 ตำรับ และพบ glycoside ที่มีน้ำตาลชนิด fructose ในตำรับ HT031 มากกว่าตำรับอื่นๆ สำหรับ alkaloid พบในสารสกัดตำรับ HT016, HT029 และ HT031 และ xanthone พบในตำรับ HT001, HT023 และ HT031 โดยพบเป็นปริมาณเล็กน้อย ผลที่ได้มีความสอดคล้องกับรายงานการวิจัยที่มีผู้ศึกษามาแล้วถึงฤทธิ์ของสารประกอบในกลุ่ม glycoside, alkaloid และ xanthone หลายชนิดซึ่งมีฤทธิ์ลดความดันโลหิต ตัวอย่างเช่น acteoside glycoside และ procyanidin glycoside จาก *Syringa vulgaris* และ *Rhamnus lycioides* มีรายงานว่ามียูทิต้าน Angiotensin converting enzyme (ACE) ซึ่งเกี่ยวข้องกับกำเริบภาวะความดันโลหิตสูง reserpine เป็น alkaloid ที่พบใน *Rauwolfia serpentina* และ *Moringa oleifera* สมุนไพรที่เป็นองค์ประกอบหลักในตำรับยาสมุนไพรรักษาโรคความดันโลหิตสูง นอกจากนี้สารประกอบในกลุ่ม xanthone หลายชนิดยังมีรายงานว่าสามารถลดความดันโลหิตได้จากการขยายหลอดเลือดผ่าน calcium channel และ beta adrenergic blocking pathway

โครงการวิจัยที่ 3

การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ยาสมุนไพร
แผนปัจจุบัน/ยาแผนปัจจุบันที่ใช้รักษาโรค
ความดันโลหิตสูงจากฐานข้อมูลตำรับยา
สมุนไพรไทย/ล้านนา MANOSROI II

ภาคผนวกที่ 5

การคัดเลือกสมุนไพรเดี่ยวเพื่อศึกษาฤทธิ์ลดความดันโลหิต

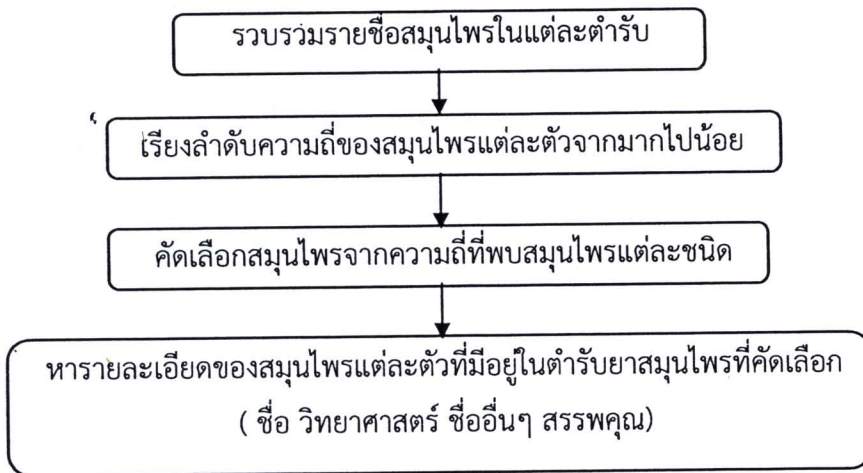
ภาคผนวกที่ 5

การคัดเลือกสมุนไพรเดี่ยวเพื่อศึกษาฤทธิ์ลดความดันโลหิต

วัตถุประสงค์

เพื่อคัดเลือกสมุนไพรเดี่ยวจากตำรับยาสมุนไพรรักษาโรคความดันโลหิตสูงที่ให้ฤทธิ์ลดความดันโลหิตสูงสุด 5 ตำรับแรกสำหรับการศึกษาในขั้นตอนต่อไป

วิธีการทดลอง



ผลการทดลอง

จากการนำรายชื่อสมุนไพรในตำรายาสมุนไพรที่ให้ฤทธิ์ลดความดันโลหิตสูงสุด 5 อันดับ มาจัดเรียงความถี่จากมากไปน้อย พบว่ามีสมุนไพรทั้งหมด 67 ชนิด สมุนไพรที่มีความถี่สูงสุดคือ ขิง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4 รายละเอียดได้แสดงไว้ใน ตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ความถี่ของสมุนไพรที่พบในตำรับยาสมุนไพรที่ให้ฤทธิ์ลดความดันโลหิตสูงสุด 5 อันดับ

ลำดับที่	สมุนไพร	ที่มา(ตำรับที่)	ความถี่
1	ขิง	HT001, HT016, HT023, HT029	4
2	ข่า	HT016, HT023, HT029	3
3	ไพล	HT023, HT031	2
4	ว่านน้ำ	HT001, HT016	2
5	ราชพฤกษ์	HT023, HT031	2
6	สมอไทย	HT001, HT023	2
7	กระเทียม	HT016, HT023	2
8	หญ้าแห้วหมู	HT001	1

ตารางที่ 5.1 ความถี่ของสมุนไพรที่พบในตำรับยาสมุนไพรที่ให้ฤทธิ์ลดความดันโลหิตสูงสุด 5 อันดับ (ต่อ)

ลำดับที่	สมุนไพร	ที่มา(ตำรับที่)	ความถี่
9	เทียนขาว	HT001	1
10	เทียนดำ	HT001	1
11	เทียนแดง	HT001	1
12	เทียนดาดักแตน	HT001	1
13	เทียนข้าวเปลือก	HT001	1
14	ขี้เหล็ก	HT001	1
15	กานพลู	HT001	1
16	จันทน์ขาว	HT001	1
17	จันทน์แดง	HT001	1
18	ชะเอม	HT001	1
19	มะเกลือ	HT001	1
20	พิทูล	HT001	1
21	กฤษณา	HT001	1
22	ประดู่	HT001	1
23	โกฐสอ	HT001	1
24	กระวาน	HT001	1
25	โกฐหัวบัว	HT001	1
26	โกฐจุฬาลำพา	HT001	1
27	โกฐเขมา	HT001	1
28	หญ้าแฝกหอม	HT001	1
29	สมุลแว้ง	HT001	1
30	ระงับพิษ	HT001	1
31	สารภี	HT001	1
32	สน	HT001	1
33	โกฐเชียง	HT001	1
34	สมอพิเภก	HT001	1
35	มะขามป้อม	HT001	1
36	ขมิ้นเครือ	HT001	1
37	ชะลูด	HT001	1

ตารางที่ 5.1 ความถี่ของสมุนไพรที่พบในตำรับยาสมุนไพรที่ให้ฤทธิ์ลดความดันโลหิตสูงสุด 5 อันดับ (ต่อ)

ลำดับที่	สมุนไพร	ที่มา(ตำรับที่)	ความถี่
38	เถาว์ล้วยเปรียง	HT001	1
39	มะตูม	HT001	1
40	กะล่ำพัก	HT001	1
41	เจตมูลเพลิง	HT001	1
42	ชะพลู	HT001	1
43	สะค้าน	HT001	1
44	ดีปลี	HT001	1
45	ปีบ	HT016	1
46	ผีเสื้อ	HT016	1
47	เปล้าใหญ่	HT016	1
48	พริก	HT016	1
49	หนาด	HT016	1
50	หญ้าไซ	HT016	1
51	ต้นเขยตาย	HT016	1
52	มะหาด	HT016	1
53	ข้าข่า	HT016	1
54	หญ้าลังกา	HT016	1
55	กระชาย	HT023	1
56	เกลือ	HT023	1
57	มะนาว	HT023	1
58	ส้มซ่า	HT023	1
59	มะกรูด	HT023	1
60	กะทือ	HT023	1
61	พริกไทยล่อน	HT023	1
62	กะเม็ง	HT029	1
63	ผักคราด	HT029	1
64	มะรุม	HT029	1
65	มะกอก	HT031	1
66	อ้อยแดง	HT031	1
67	หญ้าตีนกา	HT031	1

จากตารางที่ 5.1 ทำการคัดเลือกสมุนไพรที่มีค่าความถี่มากกว่า 1 ได้สมุนไพรเดี่ยวทั้งหมด 7 ชนิดคือ ขิง, ข่า, ไพล, ราชพฤกษ์, ว่านน้ำ, สมอไทย และกระเทียม แต่เนื่องจากต้องการได้สารสกัดสมุนไพรเดี่ยว 10 ชนิด สำหรับเตรียมสารสกัดจากสมุนไพรเดี่ยวเพื่อทดสอบฤทธิ์ลดความดันโลหิต จึงทำการคัดเลือกสมุนไพรเดี่ยวเพิ่มเติมอีก 3 ชนิดด้วยวิธีการเดียวกันแต่ทำการคัดเลือกจาก 6 ตำรับสมุนไพรที่ให้ฤทธิ์ลดความดันโลหิตสูงสุดแทน จะได้สมุนไพรเดี่ยวที่มีค่าความถี่มากกว่า 1 ทั้งหมด 10 ชนิด ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5.2 สมุนไพรที่คัดเลือกแล้วทั้ง 10 ชนิดได้นำมาเตรียมสารสกัดด้วยวิธีการเดียวกันกับการเตรียมสารสกัดจากตำรับสมุนไพร ค่าเปอร์เซ็นต์ผลสัมฤทธิ์ของสารสกัดสมุนไพรเดี่ยวได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.2 ความถี่ของสมุนไพรที่พบในตำรับยาสมุนไพรที่ให้ฤทธิ์ลดความดันโลหิตสูงสุด 6 อันดับ

ลำดับที่	สมุนไพร	ที่มา(ตำรับที่)	ความถี่
1	ขิง	HT001, HT005, HT016, HT023, HT029	5
2	กระเทียม	HT005, HT016, HT023	3
3	ข่า	HT016, HT023, HT029	3
4	โกฐหัวบัว	HT001, HT005	2
5	ดีปลี	HT001, HT005	2
6	พริกไทย	HT005, HT023	2
7	ไพล	HT023, HT031	2
8	ราชพฤกษ์	HT023, HT031	2
9	ว่านน้ำ	HT001, HT016	2
10	สมอไทย	HT001, HT023	2
11	หญ้าแห้วหมู	HT001	1
12	เทียนขาว	HT001	1
13	เทียนดำ	HT001	1
14	เทียนแดง	HT001	1
15	เทียนตาตั๊กแตน	HT001	1
16	เทียนข้าวเปลือก	HT001	1
17	ขี้เหล็ก	HT001	1
18	กานพลู	HT001	1
19	จันทร์ขาว	HT001	1
20	จันทร์แดง	HT001	1
21	ชะเอม	HT001	1

ตารางที่ 5.2 ความถี่ของสมุนไพรที่พบในตำรับยาสมุนไพรที่ให้ฤทธิ์ลดความดันโลหิตสูงสุด 6 อันดับ
(ต่อ)

ลำดับที่	สมุนไพร	ที่มา(ตำรับที่)	ความถี่
22	มะเกลือ	HT001	1
23	พิกุล	HT001	1
24	กฤษณา	HT001	1
25	ประดู่	HT001	1
26	โกฐสอ	HT001	1
27	กระวาน	HT001	1
28	โกฐจุฬาลำพา	HT001	1
28	โกฐเขมา	HT001	1
30	หญ้าแฝกหอม	HT001	1
31	สมุลแว้ง	HT001	1
32	ระงับพิษ	HT001	1
33	สารภี	HT001	1
34	สน	HT001	1
35	โกฐเชียง	HT001	1
36	สมอพิเภก	HT001	1
37	มะขามป้อม	HT001	1
38	ขมิ้นเครือ	HT001	1
39	ชะลูด	HT001	1
40	เถาวัลย์เปรียง	HT001	1
41	มะตูม	HT001	1
42	กะลำพัก	HT001	1
43	เจตมูลเพลิง	HT001	1
44	ชะพลู	HT001	1
45	สะค้าน	HT001	1
46	بيب	HT016	1
47	ฝี่เสื่อ	HT016	1
48	เปล้าใหญ่	HT016	1
49	พริก	HT016	1
50	หนาด	HT016	1

ตารางที่ 5.2 ความถี่ของสมุนไพรที่พบในตำรับยาสมุนไพรที่ให้ฤทธิ์ลดความดันโลหิตสูงสุด 6 อันดับ (ต่อ)

ลำดับที่	สมุนไพร	ที่มา(ตำรับที่)	ความถี่
51	หญ้าไซ	HT016	1
52	ต้นเขยตาย	HT016	1
53	มะหาด	HT016	1
54	ข้าป่า	HT016	1
55	หญ้าลังกา	HT016	1
56	กระชาย	HT023	1
57	เกลือ	HT023	1
58	มะนาว	HT023	1
59	ส้มซ่า	HT023	1
60	มะกรูด	HT023	1
61	กะทือ	HT023	1
62	กะเม็ง	HT029	1
63	ผักคราด	HT029	1
64	มะรุม	HT029	1
65	มะกอก	HT031	1
66	อ้อยแดง	HT031	1
67	หญ้าตีนกา	HT031	1

ตารางที่ 5.3 ค่าเปอร์เซ็นต์ผลสัมฤทธิ์ (%) ของสารสกัดสมุนไพรเดี่ยว 10 ชนิดที่คัดเลือก

ลำดับที่	สมุนไพร	เปอร์เซ็นต์ผลสัมฤทธิ์ (%)
1	ขิง	26.94
2	กระเทียม	65.17
3	ข้า	21.35
4	โกฐหัวบัว	40.05
5	ดีปลี	16.25
6	พริกไทย	8.01
7	ไพล	29.19
8	ราชพฤกษ์	7.29
9	ว่านน้ำ	18.35
10	สมอไทย	17.68

สรุปผลการทดลอง

จากการคัดเลือกสมุนไพรเดี่ยวจากตำรับยาสมุนไพรรักษาโรคความดันโลหิตสูงที่ให้ฤทธิ์ลดความดันโลหิตสูงสุด 6 ตำรับแรก โดยดูจากความถี่ที่พบในตำรับยา ได้สมุนไพรเดี่ยวทั้งหมด 10 ชนิด คือ ขิง กระเทียม ข่า โสมหัวบัว ดีปลี พริกไทย ไพล ราชพฤกษ์ ว่านน้ำ และสมอไทย เมื่อนำมาเตรียมเป็นสารสกัด พบว่ามีค่าเปอร์เซ็นต์ผลสัมฤทธิ์ของสารสกัดอยู่ในช่วง 7.29-65.17% สำหรับสารสกัดที่ได้จะนำไปทดสอบฤทธิ์ลดความดันโลหิตในสัตว์ทดลองในขั้นตอนต่อไป

ภาคผนวกที่ 6

การทดสอบการละลายและองค์ประกอบทางพิษเคมีของสาร
สกัดสมุนไพรเดี่ยวที่คัดเลือก

ภาคผนวกที่ 6

การทดสอบการละลายและองค์ประกอบทางพฤกษเคมีของสารสกัดสมุนไพรเดี่ยวที่คัดเลือก

วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบการละลายและองค์ประกอบพฤกษเคมี (phytochemistry) ของสารสกัดสมุนไพรเดี่ยว 10 ชนิดที่คัดเลือกจากตำรับยารักษาโรคความดันโลหิตสูงที่ให้ผลการทดสอบฤทธิ์ลดความดันโลหิตในหนูทดลอง

วัสดุ/อุปกรณ์/สารเคมีและวิธีการทดลอง

เป็นไปตามที่ระบุไว้ในภาคผนวกที่ 2 ตอนที่ 2 และภาคผนวกที่ 4 ตามลำดับ

ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง

จากการทดสอบการละลายพบว่าสารสกัดสมุนไพรทั้ง 10 ชนิด ส่วนใหญ่จะละลายได้ดีในน้ำ โดยน้ำอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส จะเป็นตัวทำละลายที่ดีกว่า (very soluble) น้ำที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และพบว่าสารสกัดที่ทดสอบทั้ง 10 ตัวอย่างไม่สามารถละลายได้ในตัวทำละลายชนิดอื่นที่ทำการทดสอบ (Methanol, Ethanol, Glycerin, Propylene glycol และ Liquid paraffin) เนื่องจากสารสกัดที่คัดเลือกมาทั้งหมดนั้นสกัดจากน้ำ ดังแสดงในตารางที่ 6.1

เมื่อทดสอบองค์ประกอบทางพฤกษเคมี พบว่าสารสกัดแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติทางพฤกษเคมีที่แตกต่างกันไปดังแสดงในตารางที่ 6.2 โดยสารสกัดส่วนใหญ่จะพบ Triterpene, Alkaloid, Flavone และ Tannin ในการหา Glycoside พบน้ำตาลซูโครสในบางตัวอย่าง แต่ไม่พบน้ำตาลกลูโคสและฟรุคโตสเลย ส่วน Anthraquinone, Carotenoid และ Xanthone จะพบในบางตัวอย่างเท่านั้น ซึ่ง Anthraquinone พบในราชพฤกษ์ Carotenoid พบได้เล็กน้อยในพริกไทย ดีปลี และขิง ส่วน Xanthone พบมากในสมอไทย และมีเล็กน้อยในโกฐหัวบัว

ตารางที่ 6.1 การละลายของสารสกัดสมุนไพรเดี่ยวทั้ง 10 ชนิด ในตัวทำละลายต่างๆ

ลำดับที่	ตัวอย่าง	ปริมาณตัวทำละลายที่ใช้						
		น้ำ (25°C)	น้ำ (80°C)	Ethanol	Methanol	Propylene glycol	Glycerin	Liquid paraffin
1.	วุ้นน้ำสกัด คำการละลาย	>100 ml Practically insoluble	>100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble
2.	สมอไทยสกัด คำการละลาย	100 µl Freely soluble	100 µl Freely soluble	> 100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble
3.	กระเทียมสกัด คำการละลาย	100 µl Freely soluble	10 µl Very soluble	> 100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble
4.	พริกไทยสกัด คำการละลาย	100 µl Freely soluble	100 µl Freely soluble	> 100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble
5.	ราชพฤกษ์สกัด คำการละลาย	100 µl Freely soluble	100 µl Freely soluble	> 100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble
6.	ขิงสกัด คำการละลาย	100 µl Freely Soluble	100 µl Freely soluble	> 100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble	> 100 ml Practically insoluble

ตารางที่ 6.1 การละลายของสารสกัดสมุนไพรเพียง 10 ชนิด ในตัวทำละลายต่างๆ (ต่อ)

ลำดับที่	ตัวอย่าง	ปริมาณตัวทำละลายที่ใช้						
		น้ำ (25°C)	น้ำ (80°C)	Ethanol	Methanol	Propylene glycol	Glycerin	Liquid paraffin
7.	ข้าสกัด คำการละลาย	100 µl Freely soluble	100 µl Freely soluble	>100 ml Practically insoluble	>100 ml Practically insoluble	>100 ml Practically insoluble	>100 ml Practically insoluble	>100 ml Practically insoluble
8.	โกฐหัวบัวสกัด คำการละลาย	100 µl Freely soluble	10 µl Very soluble	>100 ml Practically insoluble	>100 ml Practically insoluble	>100 ml Practically insoluble	>100 ml Practically insoluble	>100 ml Practically insoluble
9.	ตีปลีสกัด คำการละลาย	>100 ml Practically insoluble	>100 ml Practically insoluble	>100 ml Practically insoluble	>100 ml Practically insoluble	>100 ml Practically insoluble	>100 ml Practically insoluble	>100 ml Practically insoluble
10.	โพลสกัด คำการละลาย	>100 ml Practically insoluble	>100 ml Practically insoluble	>100 ml Practically insoluble	>100 ml Practically insoluble	>100 ml Practically insoluble	>100 ml Practically insoluble	>100 ml Practically insoluble

ตารางที่ 6.2 องค์ประกอบทางพฤกษเคมีของสมุนไพรเดี่ยว 10 ชนิดที่คัดเลือก

ลำดับที่	สารสกัด	ผลการทดสอบพฤกษเคมี												
		triterpene	Alkaloid	Anthraquinone	Glycoside			Flavone	Flavonol	Flavanone	Flavanol	Tannin	Carotenoid	Xanthone
					F	G	S							
1.	สมอไทย	-	++	-	-	-	++	+++	-	-	-	++	-	+++
2.	ไพล	-	+	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-
3.	พริกไทย	++	+	-	-	-	-	++	-	-	-	-	+	-
4.	โกฐหัวบัว	-	+++	-	-	-	+++	++	-	-	-	+	-	+
5.	ติบลิ	+	+	-	-	-	+	++	-	-	-	+	-	-
6.	ชำ	+	-	-	-	-	+	-	++	-	-	+	-	-
7.	ว่านน้ำ	-	++	-	-	-	-	++	-	-	++	-	-	-
8.	ชิง	++	+++	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-
9.	ราชพฤกษ์	+++	-	++	-	-	-	-	-	+++	-	+++	-	++
10.	กระเทียม	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

สรุปผลการทดลอง

จากตารางที่ 6.1 และ 6.2 สารสกัดสมุนไพรที่คัดเลือกมาทั้ง 10 ชนิดส่วนใหญ่สามารถละลายได้ในน้ำ แต่ไม่ละลายหรือละลายได้น้อยในตัวทำละลายชนิดอื่น สำหรับองค์ประกอบทางพิษเคมีพบว่าสารสกัดส่วนใหญ่มีองค์ประกอบของ Triterpene, Alkaloid, Flavone และ Tannin นอกจากนี้ยังพบ Glycoside, Anthraquinone, Carotenoid และ Xanthone ในบางตัวอย่าง สารสกัดที่ได้จะนำไปทดสอบฤทธิ์ลดความดันโลหิตในสัตว์ทดลองต่อไป

ภาคผนวกที่ 7

การทดสอบฤทธิ์ลดความดันโลหิตของสารสกัดสมุนไพรเดี่ยวที่
คัดเลือก

ภาคผนวกที่ 7

การทดสอบฤทธิ์ลดความดันโลหิตของสารสกัดสมุนไพรเดี่ยวที่คัดเลือก

วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบฤทธิ์ลดความดันโลหิตของสารสกัดสมุนไพรเดี่ยวที่คัดเลือกจากตำรับยาสมุนไพรที่ให้ฤทธิ์ลดความดันโลหิตในหนูทดลอง

วัสดุ/อุปกรณ์/สารเคมีและวิธีการทดลอง

เป็นไปตามที่ระบุไว้ในภาคผนวกที่ 3



ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง

การศึกษาฤทธิ์ลดความดันโลหิตของสารสกัดสมุนไพรเดี่ยว 10 ชนิดที่คัดเลือกจากตำรับยาสมุนไพรที่ให้ฤทธิ์ลดความดันโลหิตในหนูทดลองที่ขนาด 10 mg/kg ในหนูสลบที่เหนียวทำให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูงด้วย L-NAME พบว่าสารสกัดทั้ง 10 ชนิดมีฤทธิ์ลดความดันโลหิตดังแสดงในตารางที่ 7.1-7.2

ตารางที่ 7.1 ผลการศึกษาฤทธิ์ลดความดันโลหิตในหนูที่เหนียวทำให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูงของสารสกัดสมุนไพรเดี่ยวที่คัดเลือก โดยศึกษาจำนวน 6 ครั้ง (N=6) ต่อหนึ่งตัวอย่าง

สมุนไพร	ความดันโลหิต ก่อนให้สารสกัด	ความดันโลหิต หลังให้สารสกัด	อัตราการเต้นของหัวใจ ก่อนให้สารสกัด	อัตราการเต้นของหัวใจ หลังให้สารสกัด
ขิง	113.33±7.99	89.50±8.98	230.00±30.49	230.83±19.60
ข่า	130.17±20.69	106.17±14.72	261.67±43.20	266.67±48.44
กระเทียม	127.67±17.29	86.17±13.32	271.67±25.62	256.67±15.05
ไพล	125.00±3.03	76.83±9.83	175.83±19.60	195.00±32.09
ราชพฤกษ์	118.50±5.79	106.50±7.66	240.83±11.14	223.33±24.22
ว่านน้ำ	114.00±7.77	102.50±9.39	265.83±48.93	257.50±57.42
สมอไทย	113.83±8.75	93.00±15.85	260.00±46.04	260.83±68.44
โกศหัวบัว	112.33±13.71	94.67±11.04	268.33±31.88	256.67±33.27
ดีปลี	107.50±8.12	88.83±6.31	293.33±10.33	276.67±28.75
พริกไทย	121.00±14.66	101.00±13.65	304.17±28.36	297.50±17.25

ตารางที่ 7.2 เปรูเซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของค่าความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจของหนูทดลองหลังได้รับสารสกัด และระยะเวลาในการออกฤทธิ์ของสารสกัดแต่ละตำรับเทียบกับยามาตรฐาน

ตำรับ	ค่าความดันโลหิตที่ลดลง (%)	ค่าอัตราการเต้นของหัวใจที่เปลี่ยนแปลง (%)	ระยะเวลาการออกฤทธิ์(วินาที)
ชิง*	21.00±2.56	(+)8.33±1.17	490.00±118.66
ข้า	17.67±3.38	(+)9.50±2.74	287.50±114.46
กระเทียม*	35.83±3.79	(-)8.00±1.03	362.50±117.37
ไพล*	39.83±3.92	(+)11.50±4.33	180.00±88.99
ราชพฤกษ์	10.17±1.28	(-)9.17±2.99	25.83±4.36
ว่านน้ำ	10.00±1.06	(-)8.50±0.92	24.17±3.75
สมอไทย	16.17±2.94	(+)7.83±2.12	220.83±119.95
โกศหัวบัว	13.33±1.77	(-)4.17±2.06	84.17±55.35
ติปลี	17.17±1.35	(-)8.83±3.04	316.67±96.63
พริกไทย	16.33±1.52	(-)7.83±1.70	183.33±90.36

หมายเหตุ: * = มีค่าแตกต่างจาก ยามาตรฐาน Prazosin hydrochloride อย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.05$

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดสอบฤทธิ์ลดความดันโลหิตของสารสกัดสมุนไพรเดี่ยวที่คัดเลือกมาจำนวน 10 ชนิดในหนูสลบที่เหนียวทำให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูงด้วย L-NAME โดยให้สารสกัดในขนาด 10 mg/kg พบว่าสมุนไพรทั้ง 10 ชนิดมีฤทธิ์ลดความดันโลหิต โดยสามารถทำให้ค่าความดันโลหิตของหนูทดลองลดลงได้ระหว่าง 10.00±1.06 ถึง 39.83±3.92% และมีผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเปลี่ยนแปลงระหว่าง 4.17±2.06 ถึง 11.50±4.33% ระยะเวลาในการออกฤทธิ์ของสารสกัดอยู่ในช่วง 24.17±3.75 ถึง 490.00±118.66 วินาที สมุนไพรที่ให้ฤทธิ์ลดความดันโลหิตสูงสุดคือ ไพล รองลงมาคือ กระเทียม และชิง ตามลำดับ โดยสามารถลดความดันโลหิตได้มากกว่ายามาตรฐาน prazosin hydrochloride เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด พบว่าไพลและกระเทียมให้ฤทธิ์ลดความดันโลหิตมากกว่าชิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการทดสอบฤทธิ์ลดความดันโลหิตของสารสกัดจากตำรับสมุนไพรพบว่าสารสกัดสมุนไพรเดี่ยวจากไพล และกระเทียมสามารถลดความดันโลหิตได้มากกว่าสารสกัดจากตำรับสมุนไพร จากผลที่ได้จึงคัดเลือกสารสกัดจากไพล กระเทียม และชิงเพื่อทำการศึกษาในขั้นตอนต่อไป

ภาคผนวกที่ 8

การสกัดแยกส่วนสมุนไพรเดี่ยวที่คัดเลือก

ภาคผนวกที่ 8

การสกัดแยกส่วนสมุนไพรเดี่ยวที่คัดเลือก

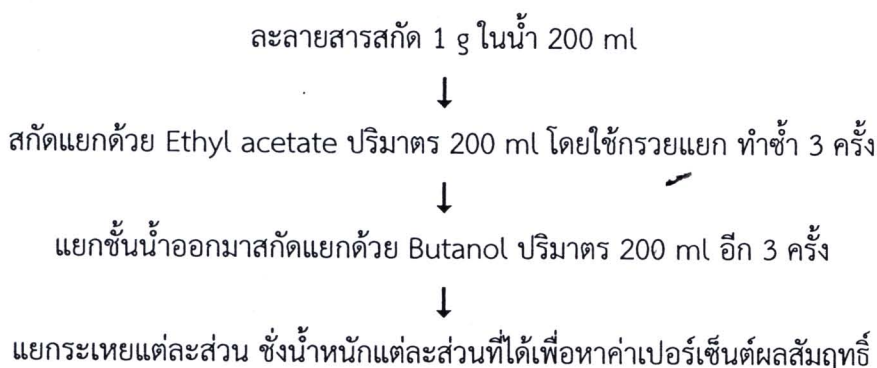
วัตถุประสงค์

เพื่อสกัดแยกส่วนสารสกัดจากสมุนไพรเดี่ยว 3 ชนิดที่คัดเลือกคือ ไพล กระเทียม และขิง เพื่อทดสอบฤทธิ์ลดความดันโลหิตของสารสกัดแต่ละส่วน

วัสดุ/อุปกรณ์/สารเคมี

1. กรวยแยก (Pyrex, Asbash, Germany)
2. เครื่อง rotary evaporator (R-124 Buchi, Switzerland)
3. ซ้อนตักสาร
4. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง (Sartorius CP 224S, Sartorius Co.,Ltd., Göttingen, Germany)
5. น้ำกลั่น
6. Butanol (Lab scan, Bangkok, Thailand)
7. Ethyl acetate (Lab scan, Bangkok, Thailand)
8. Methanol (Lab scan, Bangkok, Thailand)

วิธีการทดลอง



ผลการทดลอง

จากการสกัดแยกส่วนสารสกัดจากสมุนไพรเดี่ยว 3 ชนิดคือ ไพล กระเทียม และขิง ด้วยตัวทำละลายทั้งหมด 3 ชนิดคือ น้ำ บิวทานอล (Butanol) และเอทิลอะซิเตท (Ethyl acetate) พบว่าสารสกัดส่วนใหญ่ถูกแยกออกมาในชั้นน้ำ รองลงมาคือชั้น Butanol และ ethyl acetate ตามลำดับ เนื่องจากการสกัดแยกส่วนจากสารสกัดสมุนไพรเดี่ยวที่ได้จากการสกัดด้วยน้ำ สำหรับ % recovery ที่ได้อยู่ในช่วง 68.49-74.91%

ตารางที่ 8.1 เปอร์เซ็นต์ผลสัมฤทธิ์ของสารสกัดแต่ละ fraction จากการสกัดแยกส่วนสมุนไพรเดี่ยวที่คัดเลือก

สมุนไพร	Fraction	เปอร์เซ็นต์ผลสัมฤทธิ์ (%)
โพล	น้ำ (F1)	43.20
	Butanol (F2)	21.12
	Ethyl acetate (F3)	10.59
กระเทียม	น้ำ (F4)	62.55
	Butanol (F5)	3.275
	Ethyl acetate (F6)	2.67
ขิง	น้ำ (F7)	62.31
	Butanol (F8)	6.49
	Ethyl acetate (F9)	4.18

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองพบว่าเมื่อสกัดแยกส่วนสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด สารสกัดส่วนใหญ่ถูกแยกออกมาในชั้นน้ำ สำหรับสารสกัดแต่ละส่วนที่ได้จะนำไปทดสอบฤทธิ์ลดความดันโลหิตในขั้นตอนต่อไป

ภาคผนวกที่ 9

การทดสอบฤทธิ์ลดความดันโลหิตของสารสกัดแยกส่วนสมุนไพร
เดี่ยวที่คัดเลือก

ภาคผนวกที่ 9

การทดสอบฤทธิ์ลดความดันโลหิตของสารสกัดแยกส่วนสมุนไพรเดี่ยวที่คัดเลือก

วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบฤทธิ์ลดความดันโลหิตของสารสกัดแยกส่วนจากสมุนไพรเดี่ยวที่คัดเลือก 3 ชนิด คือ ไพล กระเทียม และขิง

วัสดุ/อุปกรณ์/สารเคมีและวิธีการทดลอง

เป็นไปตามที่ระบุไว้ในภาคผนวกที่ 3

สำหรับขนาดการให้สารสกัดคำนวณจากเปอร์เซ็นต์ผลสัมฤทธิ์ของสารสกัดในตัวทำละลายแต่ละส่วนเทียบกับขนาดการให้สารสกัดสมุนไพรเดี่ยว (10 mg/kg) ดังนี้

$$\text{ขนาดการให้สารสกัด (mg/kg)} = \frac{\text{เปอร์เซ็นต์ผลสัมฤทธิ์ของสารสกัดแยกส่วน}}{10} \times 100$$

โดยทำการทดสอบในขนาดที่คำนวณได้และขนาดสองเท่าของขนาดที่คำนวณได้

ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง

การศึกษาฤทธิ์ลดความดันโลหิตของสารสกัดแยกส่วนจากสมุนไพรเดี่ยวที่คัดเลือก 3 ชนิดคือ ไพล กระเทียม และขิง ในหนูสลบที่เหนี่ยวนำให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูงด้วย L-NAME พบว่าสารสกัดแยกส่วนในตัวทำละลายทั้ง 3 ชนิดมีฤทธิ์ลดความดันโลหิต โดยสารสกัดแยกส่วนที่ให้ฤทธิ์ลดความดันโลหิตสูงสุดคือ สารสกัดขิงที่สกัดแยกส่วนด้วยบิวทานอล เมื่อให้ในขนาด 1.3 mg/kg โดยสามารถลดความดันโลหิตได้เท่ากับ $28.17 \pm 2.33\%$ ดังแสดงในตารางที่ 9.1 การเพิ่มขนาดการให้สารสกัดสามารถเพิ่มฤทธิ์ลดความดันโลหิตของสารสกัดไพล และขิงในชั้นน้ำ และบิวทานอล แต่ไม่มีผลเพิ่มฤทธิ์ลดความดันโลหิตของสารสกัดแยกส่วนกระเทียม เมื่อพิจารณาจากผลการทดสอบฤทธิ์ลดความดันโลหิตของสารสกัดแยกส่วนเมื่อให้ในขนาดที่คำนวณจากเปอร์เซ็นต์ผลสัมฤทธิ์ของสารสกัดในตัวทำละลายแต่ละส่วนเทียบกับขนาดการให้สารสกัดสมุนไพรเดี่ยวดังสมการที่ระบุในวิธีการทดลอง พบว่าสารสกัดแยกส่วนแต่ละส่วนให้ฤทธิ์เสริมกันในการลดความดันโลหิตในหนูทดลอง ตัวอย่างเช่น สารสกัดแยกส่วนจากไพลด้วยน้ำ บิวทานอล และเอธิลอะซิเตทเมื่อให้ในขนาด 4.23, 2.11 และ 1.06 mg/kg สามารถลดความดันโลหิตลงได้ 10.83 ± 0.87 , 17.67 ± 3.16 และ 12.67 ± 1.83 ในขณะที่สารสกัดไพลที่ขนาด 10 mg/kg ซึ่งมีองค์ประกอบที่ละลายในน้ำ บิวทานอล และเอธิลอะซิเตทเท่ากับสารสกัดแยกส่วนดังกล่าวสามารถลดความดันโลหิตลงได้ถึง $39.83 \pm 3.92\%$ จากองค์ประกอบพฤษเคมีที่พบในสารสกัดไพลคือ alkaloid และ flavones ซึ่งเป็นสารกลุ่มใหญ่ บางชนิดละลายได้ดีในน้ำ และบางชนิดละลายได้ดีในตัวทำละลายกลุ่มแอลกอฮอล์ และอีเธอร์ จึงคาดว่าสารสกัดแยกส่วนจะมี

องค์ประกอบที่คล้ายคลึงกับในสมุนไพรวัวเดี่ยว และเนื่องจากสารในกลุ่ม alkaloid และ flavones หลายชนิดมีรายงานว่าสามารถให้ฤทธิ์ลดความดันโลหิตได้เช่น การศึกษาของ Cai และคณะซึ่งแสดงฤทธิ์ลดความดันโลหิตของ total flavones extract จาก Puerariae Radix ในหนูทดลอง และการรายงานฤทธิ์ต้านเอนไซม์ ACE จากสารในกลุ่ม alkaloid เช่น acteoside จึงสามารถนำมาอธิบายการเสริมฤทธิ์กันระหว่างสารสกัดแยกส่วนในตัวทำละลายแต่ละชนิด ดังจะเห็นจากฤทธิ์ลดความดันโลหิตของสมุนไพรวัวเดี่ยวซึ่งจะมากกว่าฤทธิ์ลดความดันโลหิตของสารสกัดแยกส่วน

ตารางที่ 9.1 ผลการศึกษาฤทธิ์ลดความดันโลหิตในหนูที่เหนี่ยวนำให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูงของสารสกัดแยกส่วนจากไพล กระเทียม และขิง

สารสกัด	ขนาดการให้ (mg/kg)	ความดันโลหิต ก่อนให้สารสกัด	ความดันโลหิต หลังให้สารสกัด	ค่าความดันโลหิต ที่ลดลง (%)	อัตราการเต้นของ หัวใจก่อนให้สาร สกัด	อัตราการเต้นของ หัวใจหลังให้สาร สกัด	ค่าอัตราการเต้น ของหัวใจที่ เปลี่ยนแปลง (%)	ระยะเวลา การออกฤทธิ์ (วินาที)
F1	4.23	113.17±3.19	101.00±2.19	10.83±0.87	295.83±18.86	295.00±30.82	(-)4.67±0.82	22.76±3.33
	8.46	121.67±12.29	88.00±11.04	25.16±2.94	306.67±53.91	293.33±59.22	(-)4.33±1.99	145.00±49.40
F2	2.11	110.50±13.08	86.17±8.47	17.67±3.16	253.33±45.02	255.00±47.64	(+)5.83±1.38	80.00±26.46
	4.22	114.50±23.18	95.00±23.57	21.67±1.41	315.00±45.93	311.67±42.62	(-)4.00±1.00	112.50±46.76
F3	1.06	120.17±10.53	105.00±4.82	12.67±1.83	323.33±26.58	318.33±27.87	(-)1.50±0.67	31.67±6.54
	2.12	126.17±7.30	110.17±8.33	12.50±1.18	355.00±32.09	351.67±31.25	(-)1.00±0.63	40.00±5.00
F4	6.26	118.67±15.87	86.67±12.72	27.17±1.83	309.17±19.85	297.50±25.45	(-)7.00±1.30	232.50±74.87
	12.52	115.33±4.68	94.50±8.71	18.17±2.43	352.50±23.18	337.50±33.73	(-)3.67±1.80	170.00±57.14
F5	0.33	114.33±16.34	98.50±10.37	13.83±2.34	305.00±40.37	300.83±34.41	(-)3.33±0.56	132.50±48.13
	0.66	119.00±12.16	102.83±10.83	13.33±2.16	295.83±23.32	295.00±28.81	(-)2.83±1.01	195.00±102.40
F6	0.27	110.00±15.18	87.33±10.78	20.33±1.69	321.67±40.70	323.33±39.83	(+)0.50±0.50	107.50±62.74
	0.54	133.83±7.17	111.83±6.97	16.50±1.52	299.17±46.73	300.00±45.72	(+)4.00±1.73	40.00±3.16
F7	6.32	118.00±13.25	105.00±13.37	12.33±1.38	343.33±84.06	347.50±75.75	(+)2.17±2.17	108.33±86.43
	12.46	127.17±9.15	97.33±6.50	23.50±1.18	250.00±12.65	257.50±16.05	(+)6.50±1.18	125.00±65.00

ตารางที่ 9.1 ผลการศึกษาฤทธิ์ลดความดันโลหิตในหนูที่เหนี่ยวนำให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูงของสารสกัดแยกส่วนจากไพล กระเทียม และขิง (ต่อ)

สารสกัด	ขนาดการให้ (mg/kg)	ความดันโลหิต ก่อนให้สารสกัด	ความดันโลหิต หลังให้สารสกัด	ค่าความดันโลหิต ที่ลดลง (%)	อัตราการเต้นของ หัวใจก่อนให้สาร สกัด	อัตราการเต้นของ หัวใจหลังให้สาร สกัด	ค่าอัตราการเต้น ของหัวใจที่ เปลี่ยนแปลง (%)	ระยะเวลา การออกฤทธิ์ (วินาที)
F8	0.65	118.50±9.05	97.17±9.83	18.00±1.63	285.00±30.17	287.50±33.73	(+)4.67±0.84	127.50±44.12
	1.30	114.50±8.19	82.17±8.16	28.17±2.33	268.33±41.67	256.67±36.69	(-)4.83±1.78	220.00±74.66
F9	0.42	118.00±6.45	99.83±8.03	15.67±1.11	300.00±24.69	308.33±24.22	(+)3.00±1.03	36.67±5.87
	0.84	111.17±5.78	104.17±5.38	6.17±3.49	245.00±25.88	241.67±27.87	(-)3.33±2.58	31.67±14.72

หมายเหตุ: F1 = สารสกัดแยกส่วนด้วยน้ำจากไพล; F2 = สารสกัดแยกส่วนด้วยบิวทานอลจากไพล; F3 = สารสกัดแยกส่วนด้วยเอธิลอะซิเตทจากไพล;

F4 = สารสกัดแยกส่วนด้วยน้ำจากกระเทียม; F5 = สารสกัดแยกส่วนด้วยบิวทานอลจากกระเทียม; F6 = สารสกัดแยกส่วนด้วยเอธิลอะซิเตทจากกระเทียม;

F7 = สารสกัดแยกส่วนด้วยน้ำจากขิง; F8 = สารสกัดแยกส่วนด้วยบิวทานอลจากขิง; F9 = สารสกัดแยกส่วนด้วยเอธิลอะซิเตทจากขิง

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดสอบฤทธิ์ลดความดันโลหิตของสารสกัดแยกส่วนจากสมุนไพรเดี่ยวที่คัดเลือก 3 ชนิดคือ ไพล กระเทียม และขิง ในหนูสลบที่เหนียวทำให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูงด้วย L-NAME พบว่าสารสกัดทั้งหมดที่ทำการทดสอบมีฤทธิ์ลดความดันโลหิต โดยสามารถทำให้ค่าความดันโลหิตของหนูทดลองลดลงได้ระหว่าง 6.17 ± 3.49 ถึง $28.17 \pm 2.33\%$ และมีผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเปลี่ยนแปลงระหว่าง 0.50 ± 0.50 ถึง $6.50 \pm 1.18\%$ ระยะเวลาในการออกฤทธิ์ของสารสกัดอยู่ในช่วง 22.76 ± 3.33 ถึง 232.50 ± 74.87 วินาที สารสกัดที่ให้ฤทธิ์ลดความดันโลหิตสูงสุดคือ สารสกัดขิงที่สกัดแยกส่วนด้วยบิวทานอลในขนาด 1.3 mg/kg ซึ่งให้ฤทธิ์ลดความดันโลหิตได้เท่ากับ $28.17 \pm 2.33\%$ อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบฤทธิ์ลดความโลหิตของสารสกัดสมุนไพรเดี่ยว และสารสกัดแยกส่วนในตัวทำละลายต่างๆ ของสมุนไพรชนิดนั้นๆ พบว่าสารสกัดแยกส่วนในตัวทำละลายแต่ละชนิดให้ฤทธิ์เสริมกัน จึงทำการคัดเลือกสารสกัดสมุนไพรเดี่ยวจากไพลที่ขนาด 10 mg/kg เพื่อพัฒนาเป็นตำรับยาสมุนไพรแผนปัจจุบันรูปแบบแคปซูลในขั้นตอนต่อไป

ภาคผนวกที่ 10

การพัฒนาตำรับยาสมุนไพรแผนปัจจุบันในรูปแบบแคปซูลจากสาร
สกัดไพล

ภาคผนวกที่ 10

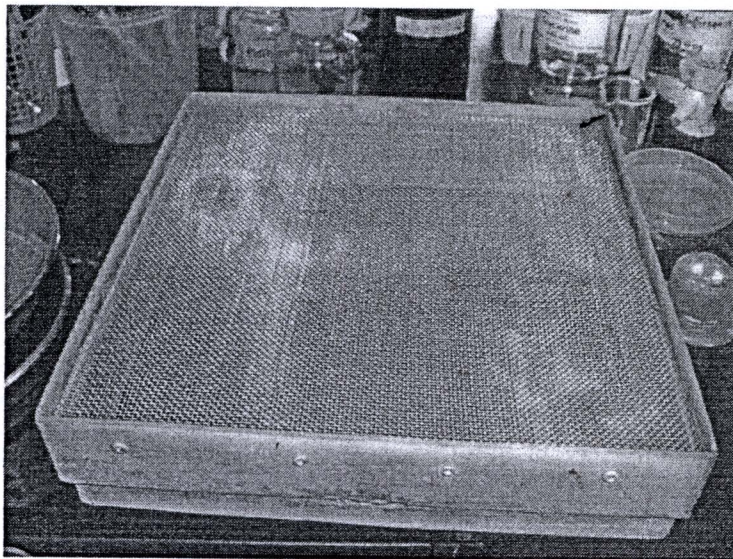
การพัฒนาตำรับยาสมุนไพรแผนปัจจุบันในรูปแบบแคปซูลจากสารสกัดโพล

วัตถุประสงค์

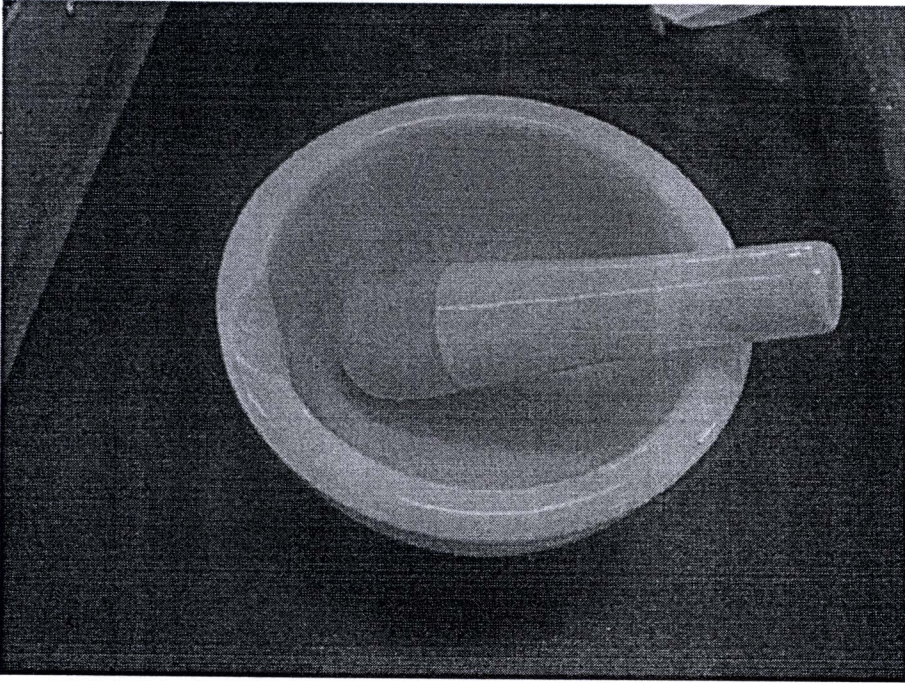
เพื่อเตรียมแคปซูลที่ได้มาตรฐานจากสารสกัดโพล

วัสดุ/อุปกรณ์/สารเคมี

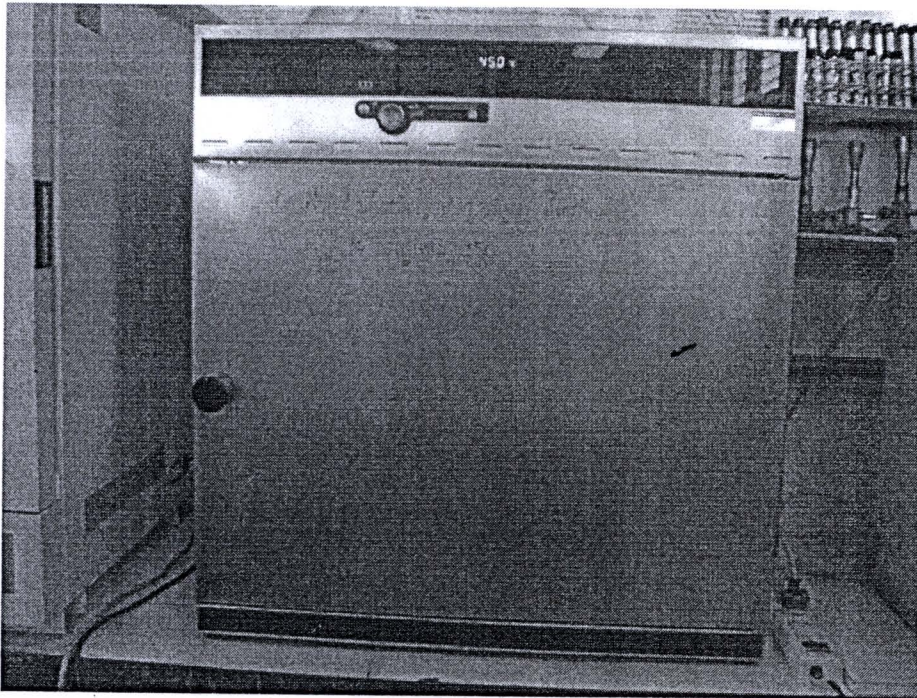
1. น้ำกรอง
2. Gelatin (Sigma, St. Louis, MO, USA)
3. Corn starch (Friendship Corn Starch Co., Ltd., Bangkok, Thailand)
4. Micropipette (Bio-Rad, Italy)
5. สารสกัดโพล
6. โกร่ง และลูกโกร่ง
7. แร้งเบอร์ 12 (Endecotts, England)
8. เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง (Sartorius, Germany)
9. ตู้อบ 45°C (Mettler, Germany)
10. เครื่องบรรจุแคปซูล (Union Chemical and Surgical, Bangkok, Thailand)
11. แคปซูลเบอร์ 1



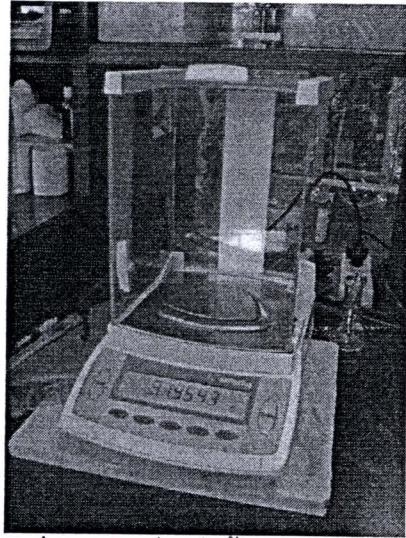
รูปที่ 10.1 แร้งเบอร์ 12



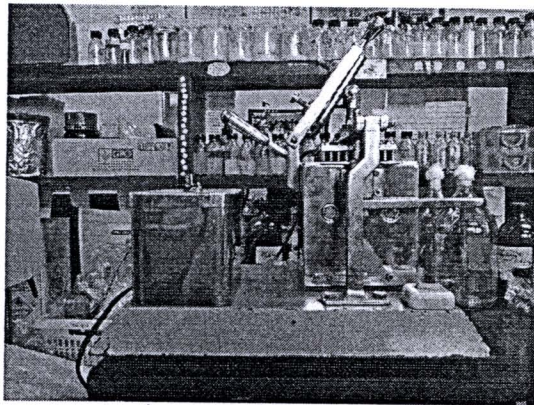
รูปที่ 10.2 โกร่ง และลูกโกร่ง



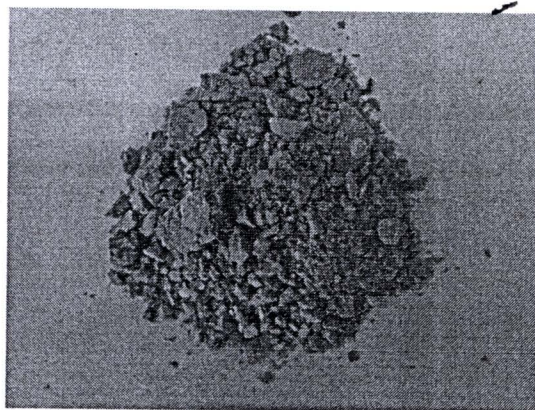
รูปที่ 10.3 ตู้อบ



รูปที่ 10.4 เครื่องชั่งน้ำหนักสัปดาห์



รูปที่ 10.5 เครื่องบรรจุแคปซูล



รูปที่ 10.6 สารสกัดไฟ

วิธีการทดลอง

ตารางที่ 10.1: สูตรตำรับแกรนูลสำหรับบรรจุแคปซูลจำนวน 35 แคปซูล

Ingredient	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2
Extract*	8.4 g	8.4 g
Corn starch	2.1 g	2.1 g
Gelatin solution	-	Conc. 10% 2.5 ml (0.25 g)
Water	3 ml	-
Total	10.5 g	10.75 g

* ปริมาณสารสกัดต่อหนึ่งแคปซูลเท่ากับ 240 mg คำนวณจากขนาดการให้ในหนูทดลองที่ 10 mg/kg โดยการฉีดเข้าทางหลอดเลือดดำ

เนื่องจาก oral bioavailability มีค่าประมาณ 10% ของการให้โดยการฉีด

ดังนั้นขนาดการให้โดยการกินจะเท่ากับ $10 \times 10 = 100 \text{ mg/kg}$

แต่เนื่องจากความทนของหนูจะมากกว่าคน 25 เท่า

ดังนั้นขนาดการให้ในคนจะเท่ากับ $100/25 = 4 \text{ mg/kg}$

จึงคำนวณขนาดการให้ต่อหนึ่งครั้งจากน้ำหนักเฉลี่ยของคน (60 kg) ได้เท่ากับ $4 \times 60 = 240 \text{ mg}$

ซึ่งส่วนประกอบต่างๆ ตามสูตรแกรนูล



ผสมส่วนประกอบต่างๆ ลงในโกร่ง ผสมจนกระทั่งเป็นเนื้อเดียวกันเป็นยาพื้น

จากนั้นจึงผสมสารสกัดลงในยาพื้น ด้วยวิธี Geometric dilution



เมื่อผสมจนเข้ากันดีแล้ว จึงค่อยๆ เติมสารยึดเกาะที่เตรียมเป็นสารละลายแล้วหรือน้ำ

จากนั้นบดไปเรื่อย ๆ จนได้ลักษณะเป็น mass



นำเนื้อยาเปียกมาผ่านแรงเปือกเบอร์ 12 ให้ได้ลักษณะเป็นตัวหนอน



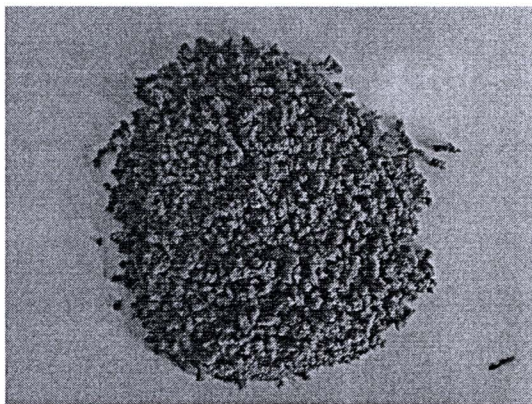
นำไปเข้าตู้อบ อุณหภูมิ 45 – 50 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จนกว่าจะแห้ง



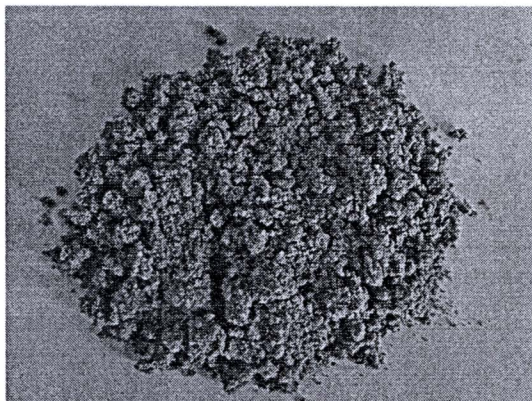
นำผงแกรนูลน้ำหนัก 300 มก. มาบรรจุลงในแคปซูลโดยเครื่องบรรจุแคปซูล

ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง

สารสกัดโพลที่ได้จะมีลักษณะเป็นผงละเอียด ซึ่งในขั้นแรกได้ทดลองบรรจุลงในแคปซูลเปล่า ผลปรากฏว่าผงของสารสกัดโพลไม่สามารถบรรจุลงในแคปซูลได้อย่างสะดวก อาจเป็นผลมาจากความฟูของผงยาที่นำมาบรรจุ ดังนั้นจึงได้ทำการปรับสูตรโดยผลิตเป็นแกรนูลโดยนำสารสกัดโพลซึ่งเป็นพืชหลักในตำบารักษาโรคความดัน และให้ฤทธิ์ลดความดันในหนูทดลองได้ดีมาพัฒนาการเตรียมแกรนูลเพื่อบรรจุอยู่ในรูปแบบแคปซูล ซึ่งการผลิตแกรนูลสมุนไพรนี้จะใช้วิธีการผลิตแบบแกรนูลเปียกก่อนนำไปบรรจุแคปซูล โดยในการทดลองนี้แต่ละสูตรตำรับใช้ปริมาณสารต่างๆ คิดต่อ 35 แคปซูล เพื่อนำไปใช้ทดสอบ weight variation ซึ่งทั้ง 2 สูตรนี้ใช้สารสกัดปริมาณ 7 g และใช้สารเพิ่มปริมาณเป็น corn starch เนื่องจากสารเพิ่มปริมาณนี้จะสามารถดูดซับน้ำเข้าหาตัวทำให้เมื่อผสมอยู่ในแกรนูลจะทำให้ตัว corn starch เกิดการพองตัวและทำให้เกิดการแตกตัวของแกรนูลได้ง่ายขึ้น ทั้ง 2 สูตรนี้จะใช้ corn starch ปริมาณ 3.5 g ส่วนสารยึดเกาะจะใช้สาร 2 ชนิดคือ สูตรที่ 1 จะใช้น้ำเป็นตัวยึดเกาะ ซึ่งเมื่อทำการผสมจนได้ wet mass จะมีลักษณะที่ค่อนข้างเหนียวเล็กน้อย ทำให้เมื่อกดผ่านแรงจะกดได้ค่อนข้างยาก แต่จะได้ตัวแกรนูลที่มีรูปทรงที่ดี ในขณะที่สูตรที่ 2 จะใช้ gelatin 10% เป็นสารยึดเกาะ ซึ่งเมื่อทำการผสมจนได้ wet mass จะมีลักษณะที่ค่อนข้างร่วนเนื่องจากการใช้สารยึดเกาะนี้จะใช้ปริมาณไม่มากก็สามารถทำให้เกิด wet mass ที่พอเหมาะได้ ทำให้เมื่อกดผ่านแรงจะกดได้ค่อนข้างสะดวก แต่จะได้ตัวแกรนูลที่มีขนาดเล็กกว่าสูตรที่ 1



รูปที่ 10.7 ลักษณะแกรนูลสารสกัดโพลสูตรที่ 1



รูปที่ 10.8 ลักษณะแกรนูลสารสกัดโพลสูตรที่ 2



รูปที่ 10.9 แคปซูลตำรับยาสมุนไพรรักษาโรคความดันจากสารสกัดไพล

สรุปผลการทดลอง

สูตรตำรับแคปซูลจะมี 2 สูตร คือสูตรที่ 1 จะใช้สารยิดเกาะเป็นน้ำ จะให้ลักษณะแกรนูลที่แข็งเป็นรูปทรงที่ดี และสูตรที่ 2 จะใช้สารยิดเกาะเป็นสารละลาย gelatin 10% จะให้ลักษณะแกรนูลที่ค่อนข้างเล็กและเป็นผงมากกว่า ซึ่งทั้ง 2 สูตรดังกล่าวเมื่อคิดเป็นปริมาณต่อ 1 แคปซูลจะให้ปริมาณสารสกัดเท่ากับ 200 มก.

ภาคผนวกที่ 11

การควบคุมคุณภาพตำรับยาสมุนไพรแผนปัจจุบันในรูปแบบแคปซูล
จากสารสกัดไหล

ภาคผนวกที่ 11

การควบคุมคุณภาพตำรับยาสมุนไพรแผนปัจจุบันในรูปแบบแคปซูลจากสารสกัดไหล

วัตถุประสงค์

เพื่อควบคุมคุณภาพตำรับแคปซูลที่เตรียมจากสารสกัดไหล

วัสดุ/อุปกรณ์/สารเคมี

1. เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง (Sartorius, Germany)
2. แคปซูลตำรับยาสมุนไพรรักษาโรคความดันจากสารสกัดไหล
3. เครื่องวัดการแตกตัว (Pharma Test PTZ1, Hainburg, Germany)
4. เครื่องวัด pH (AZ pH/mV/Temp. meter, China)
5. Sodium acetate trihydrate (Merck, Darmstadt, Germany)
6. Glacial acetic acid (RCI Labscan, Bangkok, Thailand)
7. น้ำกลั่น
8. HPLC (Thermo Separation[®], Waltham, MA, USA)
9. Cellulose acetate filter 0.45 μ m (Sartorius, Germany)
10. EMB Ager, Levine (HiMedia, India)
11. Soyabean Casein Digest Medium (HiMedia, India)
12. Petri dish (Pyrex, Germany)
13. หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave, ALP Co., LTD, Japan)
14. ตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 37°C (Incubator, EYELA SLI 600-ND, Japan)
15. แท่งแก้วรูปตัว L
16. Microcentrifuge tubes 1.5 ml (Eppendorf, Hamburg, Germany)
17. เต้าอบไมโครเวฟ กำลังไฟฟ้า 1,000 วัตต์ (Samsung M1933N, Korea)

วิธีการทดลอง

- การทดสอบความดันแปรของน้ำหนัทยา เป็นการควบคุมน้ำหนัทยาแต่ละแคปซูลให้คงที่สม่ำเสมอหรืออยู่ในขอบเขตที่กำหนด เพื่อควบคุมปริมาณสมุนไพรที่จะได้รับ โดยสำหรับยาแคปซูลจากสมุนไพรกำหนดให้น้ำหนัทยาแต่ละเม็ดใน 20 เม็ด มีค่าแตกต่างจากน้ำหนักเฉลี่ยหรือน้ำหนักที่แจ้งไว้ได้ไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์

ชั่งน้ำหนักแกรนูลที่ถูกบรรจุลงในแคปซูลแต่ละเม็ดจำนวน 20 เม็ด



หาค่าเฉลี่ยน้ำหนักแกรนูลที่บรรจุในแคปซูล และคำนวณเปอร์เซ็นต์การผันแปรของน้ำหนักยา

- การหาปริมาณสารสกัดในตำรับแคปซูลจากสารสกัดโพลีเทียบกับปริมาณที่บรรจุ เพื่อควบคุมความสม่ำเสมอของปริมาณสารสกัดในแต่ละแคปซูล

ชั่งสารสกัดปริมาณ 240 mg ละลายในน้ำปริมาตร 5 ml

↓
เตรียมตัวอย่างแคปซูลโดยละลายแกรนูลจาก 1 แคปซูลในน้ำ 5 ml

กรองตัวอย่างผ่าน cellulose acetate filter ขนาด 0.45 μ m

↓
วิเคราะห์ตัวอย่างด้วย HPLC แล้วคำนวณปริมาณสารสกัดโพลีในแคปซูลเทียบกับปริมาณที่บรรจุ

HPLC condition

Column: C18

Mobile phase: 80% Methanol

Flow rate: 1 ml/min

Injection volume: 20 μ l

Wavelength: 254 nm

- การทดสอบการแตกตัวของแคปซูล เนื่องจากสารสำคัญในตำรับยาจะต้องมีการแตกตัวหรือกระจายตัวเป็นผงเล็กๆ ก่อน จึงจะถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย ดังนั้นตำรับยาที่แตกตัวได้เร็ว ย่อมมีโอกาสละลายตัว และส่งผลในการรักษาได้เร็วกว่าตำรับยาที่แตกตัวได้ช้า สำหรับตำรับยาแผนโบราณที่ไม่ใช่ยาเม็ดเคลือบกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์กำหนดให้แตกตัวหมดภายใน 30 นาที

การเตรียม 0.05 M acetate buffer

ชั่ง sodium acetate trihydrate ปริมาณ 2.99g ละลายในน้ำกลั่น 900 ml

↓
เติม glacial acetic acid ปริมาตร 1.66ml คนผสมให้เข้ากัน

↓
ปรับ pH อยู่ในช่วงระหว่าง 4.50 ± 0.05 แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 1000 ml

การทดสอบการแตกตัวของแคปซูล

เติมแคปซูลจำนวน 6 เม็ด ลงในตะกร้าเครื่องวัดการแตกตัว นำฝาปิดลงในช่องใส่แคปซูลแต่ละช่อง

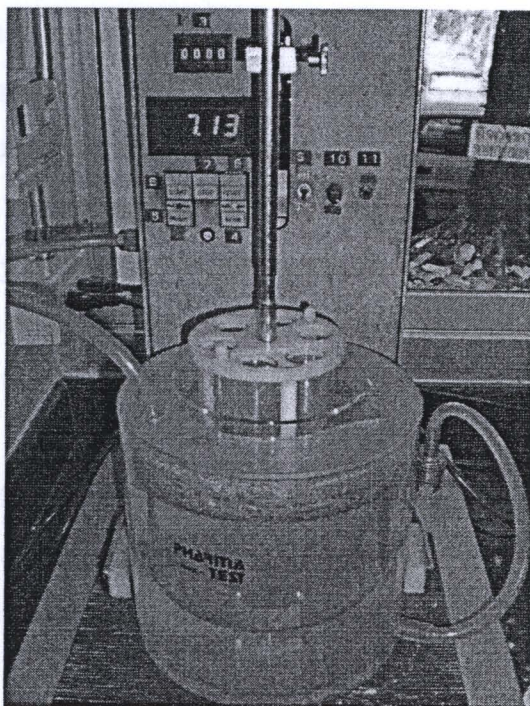
↓
เติม 0.05 M acetate buffer ลงในบีกเกอร์ขนาด 800ml และนำไปใส่ในเครื่องวัดการแตกตัว ปรับอุณหภูมิ

จน acetate buffer มีอุณหภูมิระหว่าง 37 ± 2 °C

↓
นำตะกร้าที่บรรจุแคปซูลสวมเข้าไปในเครื่องวัดการแตกตัว แล้วเริ่มทำการเปิดเครื่อง

จับเวลาเพื่อดูผลการแตกตัวของแคปซูล

หมายเหตุ: ที่เวลา 30 นาที เมื่อยกตะกร้าออกจาก acetate buffer ปรากฏว่าแคปซูลทุกเม็ดแตกตัวหมด หรือเหลือเฉพาะเศษแคปซูลอยู่บนตะแกรง จะถือว่าผ่านการทดสอบ



รูปที่ 11.1 เครื่องวัดการแตกตัว

- การตรวจปริมาณปนเปื้อนจุลินทรีย์ เพื่อควบคุมปริมาณจุลินทรีย์ในยารับประทานที่ประกอบด้วยสมุนไพร โดยกำหนดตามเกณฑ์ตำรับเยอรมันคือ ในตัวอย่าง 1 กรัมหรือ 1 มิลลิลิตร จะต้องมีความเข้มข้นที่เรียกว่าเจริญในอากาศได้ไม่เกิน 500,000 โคโลนี มี *Escherichia coli* ไม่เกิน 50 และต้องปราศจากเชื้อ *Salmonella*

การเตรียมอาหารวุ้น (Agar medium) สำหรับทดสอบเชื้อ

ในการทดสอบนี้จะใช้อาหาร 2 ชนิด คือ Eosin Methylene Blue (EMB) Agar สำหรับทดสอบหาเชื้อ *E. coli* และ *Salmonella* spp. และ Soyabean Casein Digest Medium สำหรับทดสอบหาแบคทีเรียที่เจริญในอากาศ การเตรียมอาหารแต่ละชนิดมีขั้นตอนดังนี้

- EMB Agar ชั่งผง EMB Agar ปริมาณ 37.46 g แล้วเติมน้ำกลั่นเพื่อปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร
- Soyabean Casein Digest Medium ชั่งผง Soyabean Casein Digest Medium ปริมาณ 30 g และผงวุ้นปริมาณ 15 g แล้วเติมน้ำกลั่นเพื่อปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร
- อุ่นอาหารที่ได้ในไมโครเวฟเพื่อให้ผงวุ้นละลาย แล้วนำไปฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งฆ่าเชื้อที่ 121°C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 30 นาที
- เทอาหารลงใน petri dish ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว วางไว้จนอาหารแข็งตัว แล้วคว่ำจานเพื่อกันไอน้ำ

หยาตลงบนอาหาร

หมายเหตุ : ก่อนเท EMB Agar ต้องแน่ใจว่าสี methylene blue ในอาหารกระจายเข้ากันได้ดี

การทดสอบการปนเปื้อนของเชื้อด้วยวิธี Spread-plate technique

- เตรียมสารละลายตัวอย่างสารสกัดโพลีและแกรนูลจากสารสกัดที่บรรจุในแคปซูลในน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วให้มีความเข้มข้นสารสกัดเท่ากับ 100 mg/ml
- Spread สารละลายตัวอย่าง 0.1 ml ให้ตัวอย่างกระจายทั่ว plate ด้วยแท่งแก้วรูปตัว L สำหรับ plate ควบคุม เป็น plate ที่ไม่ได้เติมตัวอย่างลงไป
- บ่ม plate ที่อุณหภูมิ 37°C เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง โดยวาง plate คว่ำลง
- นับจำนวน colony ที่ขึ้นบน plate คำนวณปริมาณเชื้อต่อตัวอย่าง 1 g จากปริมาณตัวอย่างที่ spread บน plate 10 mg มีจำนวนเชื้อเท่ากับ X colony
 ดังนั้น ในตัวอย่าง 1,000 mg จะมีจำนวนเชื้อเท่ากับ $\frac{1,000X}{10} = 100X$ colony

- การทดสอบความคงตัวของตำรับแคปซูล เพื่อตรวจสอบคุณภาพของตำรับแคปซูลจากสารสกัดโพลีเมื่อเก็บไว้เป็นระยะเวลา 3 เดือนเทียบกับเมื่อเริ่มต้น

เตรียมแคปซูลจากสารสกัดโพลี แบ่งเก็บแคปซูลที่เตรียมได้ที่ 4°C, 30°C และ 45°C

ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างที่เวลาเริ่มต้น และหลังจากเก็บไว้เป็นเวลา 1, 2 และ 3 เดือนโดยชั่งสารสกัดปริมาณ

240 mg ละลายในน้ำปริมาตร 5 ml

เตรียมตัวอย่างแคปซูลโดยละลายแกรนูลจาก 1 แคปซูลในน้ำ 5 ml

กรองตัวอย่างผ่าน cellulose acetate filter ขนาด 0.45 µm

วิเคราะห์ตัวอย่างด้วย HPLC แล้วคำนวณปริมาณสารสกัดโพลีในแคปซูลเทียบกับปริมาณที่บรรจุ

ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง

- ความผันแปรของน้ำหนัก: จากการทดสอบพบว่าแคปซูลที่บรรจุสารสกัดโพลีที่เตรียมให้อยู่ในรูปแกรนูลจากสูตรตำรับแกรนูลทั้ง 2 วิธี มีค่าการผันแปรของน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดคือ ไม่มีเม็ดใดในทั้งหมด 20 เม็ดที่มีน้ำหนักการบรรจุเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ยเกิน 20% ดังแสดงในตารางที่ 11.1-11.2 อย่างไรก็ตามเนื่องจากตำรับแกรนูลสูตรที่ 2 ให้แกรนูลที่มีขนาดเล็กกว่าสูตรที่ 1 ซึ่งมีผลทำให้มีความสม่ำเสมอของปริมาณการบรรจุมากกว่า จึงทำให้มีค่าความผันแปรของน้ำหนักน้อยกว่าแคปซูลที่ได้จากการบรรจุแกรนูลสูตรที่ 1

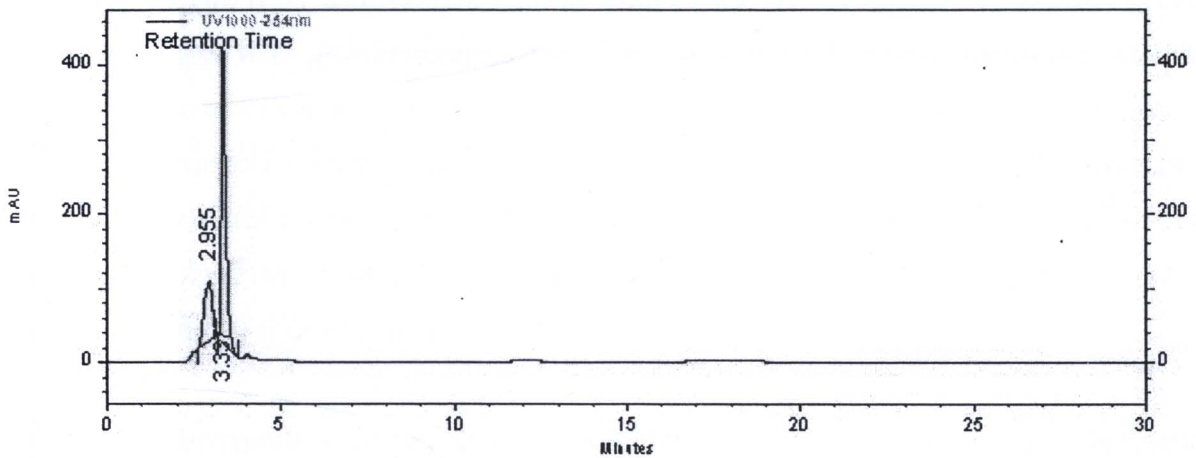
ตารางที่ 11.1 ผลการทดสอบการผันแปรของน้ำหนักการบรรจุสารสกัดในแต่ละแคปซูลเมื่อเตรียมแกรนูลตามสูตรตำรับที่ 1

แคปซูล	น้ำหนักการบรรจุ (g)	เปอร์เซ็นต์เบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ย
1	0.2958	0.03
2	0.2912	1.52
3	0.2907	1.69
4	0.2448	17.21
5	0.2973	0.54
6	0.2737	7.44
7	0.2709	8.39
8	0.3435	16.16
9	0.2707	8.45
10	0.3208	8.49
11	0.2872	2.87
12	0.3148	6.46
13	0.2999	1.42
14	0.3011	1.83
15	0.3213	8.66
16	0.2514	14.98
17	0.3088	4.43
18	0.3011	1.83
19	0.3225	9.06
20	0.3065	3.65
	ค่าเฉลี่ย = 0.2957	

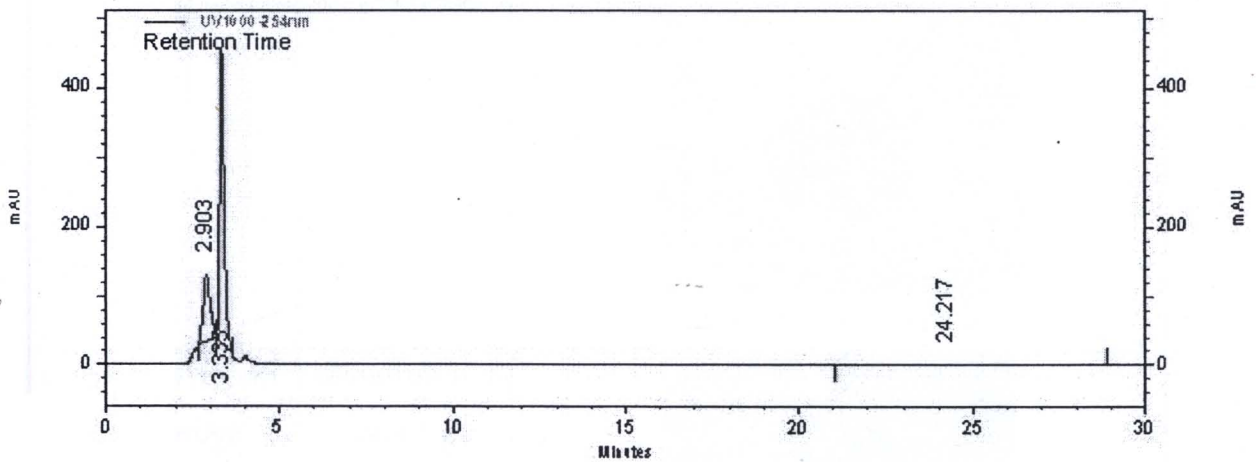
ตารางที่ 11.2 ผลการทดสอบการผันแปรของน้ำหนักการบรรจุสารสกัดในแต่ละแคปซูลเมื่อเตรียมแกรนูลตามสูตรตำรับที่ 2

แคปซูล	น้ำหนักการบรรจุ (g)	เปอร์เซ็นต์เบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ย
1	0.3232	4.32
2	0.3020	2.52
3	0.3052	1.48
4	0.2996	3.29
5	0.3295	6.36
6	0.3103	0.16
7	0.3106	0.26
8	0.3152	1.74
9	0.2876	7.17
10	0.3288	6.13
11	0.2884	6.91
12	0.2970	6.46
13	0.3061	1.09
14	0.3385	9.26
15	0.3032	2.13
16	0.3153	1.78
17	0.3033	2.09
18	0.3109	0.35
19	0.2949	4.81
20	0.3272	5.62
ค่าเฉลี่ย	0.3098	

- การหาปริมาณสารสกัดในตำรับแคปซูลจากสารสกัดโพลีเทียบกับปริมาณที่บรรจุ: จากการวิเคราะห์หาปริมาณสารสกัดในตำรับแคปซูลที่ได้จากการบรรจุแกรนูลทั้ง 2 สูตร พบว่าแคปซูลที่ได้จากการบรรจุแกรนูลสูตรที่ 2 ให้ค่าปริมาณสารสกัดที่พบในตำรับแคปซูลใกล้เคียงกับปริมาณที่บรรจุมากกว่าแคปซูลที่ได้จากการบรรจุแกรนูลสูตรที่ 1 โดยปริมาณสารสกัดที่วิเคราะห์ได้จากแคปซูลที่ได้จากการบรรจุแกรนูลสูตรที่ 1 และ 2 มีค่าเท่ากับ 89.81 ± 5.39 และ $105.87 \pm 4.59\%$ ของปริมาณที่บรรจุ ตามลำดับ จึงคัดเลือกตำรับแคปซูลที่เตรียมจากแกรนูลสูตรที่ 2 เพื่อทำการทดสอบในหัวข้อต่อไป



รูปที่ 11.2 HPLC chromatogram สารสกัดไพล



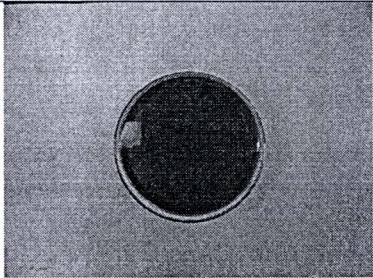
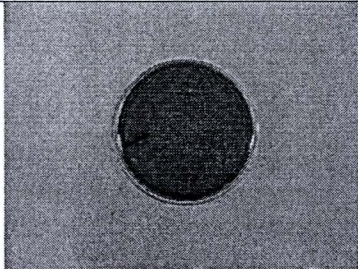
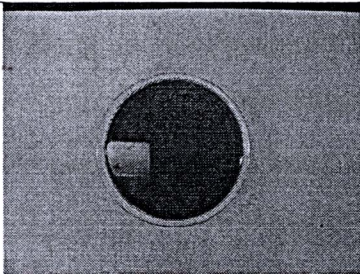
รูปที่ 11.3 HPLC chromatogram แคปซูลสารสกัดไพลที่บรรจุแกรนูลสูตรที่ 2

• การทดสอบการแตกตัวของแคปซูล: เกณฑ์ที่ใช้ทดสอบอ้างอิงมาจาก การทดสอบการแตกตัวของ แคปซูลเปลือกแข็งของ USP 34 NF 29 ปี 2011 ในการทดสอบนี้แคปซูลละลายใน acetate buffer ซึ่ง จำลองสภาพในกระเพาะอาหาร เมื่อทำการทดสอบพบว่าแคปซูลทั้งหมด 6 แคปซูล แตกตัวหมดภายใน 5 นาที โดยตัวเปลือกแคปซูลละลายแตกออกอย่างรวดเร็วและต่อมาสารที่บรรจุในแคปซูลซึ่งเป็นแกรนูลที่มี ขนาดเล็กเกิดการแตกตัวจนหมด ทำให้แคปซูลดังกล่าวผ่านเกณฑ์การทดสอบการแตกตัว

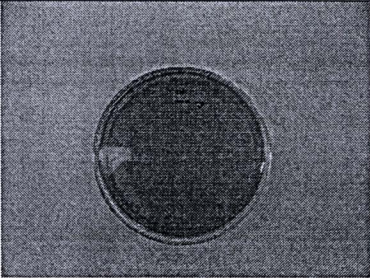
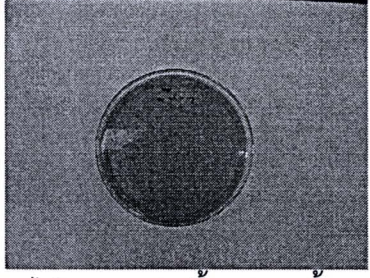
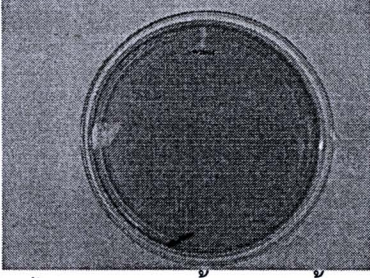
• การทดสอบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์: EMB Agar เป็นอาหารที่ใช้สำหรับทดสอบเชื้อ *E. coli*, *Salmonella* spp. และ *Pseudomonas* spp. โดยหากตัวอย่างมีการปนเปื้อนของ *E. coli* จะเกิดเป็น

colony ที่มีสีม่วงเข้มถึงดำตรงกลาง และมีความมันวาวแบบโลหะ จากการเกิดปฏิกิริยาการหมักน้ำตาล lactose ซึ่งมีอยู่ในอาหาร และหากเกิด colony ไม่มีสีขึ้น แสดงว่าตัวอย่างมีการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* spp. หรือ *Pseudomonas* spp. ซึ่งอาจแยกออกจากกันได้โดยดูลักษณะของ colony เนื่องจาก colony ของ *Pseudomonas* spp. จะมีรูปร่างที่ไม่แน่นอน สำหรับ Soyabean Casein Digest Medium เป็นอาหารทั่วไปสำหรับการเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย สามารถใช้ในการแยกเชื้อ fastidious และ non-fastidious ได้ จึงนิยมใช้ในการหา total viable aerobic count ผลการทดสอบพบว่า ไม่มีการปนเปื้อนของเชื้อทั้ง 3 ชนิดในตัวอย่างสารสกัดจากไพลที่ขนาด 1 g และตัวอย่างแกรนูลที่บรรจุลงในแคปซูลที่มีปริมาณสารสกัดเท่ากับ 1 g ดังแสดงไว้ในตารางที่ 11.3-11.4

ตารางที่ 11.3 ผลการทดสอบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ชนิด *E. coli* และ *Salmonella* spp. ในตัวอย่างสารสกัดไพลและตัวอย่างแกรนูลจากสารสกัดที่บรรจุลงในแคปซูลด้วย EMB Agar

ตัวอย่าง	ความเข้มข้นที่ทดสอบ (mg/ml)	ผลที่ได้
สารสกัดไพล	1 g	 ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อ
แกรนูลจากสารสกัดที่บรรจุลงในแคปซูล	เทียบเท่ากับสารสกัด 1 g	 ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อ
Negative control	-	 ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อ

ตารางที่ 11.4 ผลการทดสอบปริมาณแบคทีเรียที่เจริญในอากาศในตัวอย่างสารสกัดไพลและตัวอย่างแกรนูลจากสารสกัดที่บรรจุลงในแคปซูลด้วย Soyabean Casein Digest Medium

ตัวอย่าง	ความเข้มข้นที่ทดสอบ (mg/ml)	ผลที่ได้
สารสกัดไพล	1 g	 ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อ
แกรนูลจากสารสกัดที่บรรจุลงในแคปซูล	เทียบเท่ากับสารสกัด 1 g	 ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อ
Negative control	-	 ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อ

- การทดสอบความคงตัวของตำรับแคปซูลจากสารสกัดไพล: จากการทดสอบความคงตัวของตำรับแคปซูลเมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ เป็นระยะเวลา 3 เดือนเทียบกับเมื่อเริ่มต้น พบว่าปริมาณสารสกัดที่คงเหลือเมื่อเก็บไว้ที่ 4°, 30° และ 45°C ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในทุกระยะเวลาที่ทำการทดสอบ อย่างไรก็ตามแคปซูลที่เก็บไว้ที่ 45°C แสดงการเปราะแตกของเปลือกแคปซูล ปริมาณสารสกัดไพลในแคปซูลที่เหลืออยู่เทียบกับปริมาณที่บรรจุที่เวลาต่างๆ แสดงไว้ในตารางที่ 11.5

ตารางที่ 11.5 ปริมาณสารสกัดโพลีในแคปซูลที่เหลืออยู่เทียบกับปริมาณที่บรรจุที่เวลาต่างๆ เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4°, 30° และ 45°C

ระยะเวลาที่เก็บ (เดือน)	อุณหภูมิที่เก็บ (°C)	ปริมาณสารสกัดในแคปซูลที่เหลืออยู่เทียบกับ ปริมาณที่บรรจุ (%)
1	4	83.33±11.87
	30	91.25±6.92
	45	87.12±8.44
2	4	69.40±2.92
	30	72.73±10.88
	45	70.45±2.87
3	4	69.06±2.28
	30	70.14±4.39
	45	69.94±2.55

สรุปผลการทดสอบ

จากการทดสอบคุณภาพของตำรับยาสมุนไพรแผนปัจจุบันในรูปแบบแคปซูลจากสารสกัดโพลีพัฒนาขึ้น พบว่าแคปซูลที่บรรจุสารสกัดโพลีที่เตรียมให้อยู่ในรูปแกรนูลจากสูตรตำรับแกรนูลทั้ง 2 วิธี มีค่าการผันแปรของน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด แคปซูลที่ได้จากการบรรจุแกรนูลสูตรที่ 2 ให้ค่าปริมาณสารสกัดที่พบในตำรับแคปซูลใกล้เคียงกับปริมาณที่บรรจุมากกว่าแคปซูลที่ได้จากการบรรจุแกรนูลสูตรที่ 1 และมีความสม่ำเสมอของน้ำหนักในการบรรจุมากกว่า จึงทำการคัดเลือกแคปซูลที่ได้จากการบรรจุแกรนูลสูตรที่ 2 เพื่อศึกษาต่อถึงคุณสมบัติการแตกตัว การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ และความคงตัวของตำรับแคปซูลจากสารสกัดโพลี ผลที่ได้พบว่าตำรับแคปซูลที่พัฒนาขึ้นผ่านเกณฑ์การทดสอบการแตกตัว ไม่มีการปนเปื้อนของเชื้อตามข้อกำหนดของยาสมุนไพร อย่างไรก็ตาม ผลจากการทดสอบความคงตัวของตำรับแคปซูลแสดงให้เห็นถึงการสลายตัวของสารสกัดเมื่อเวลาผ่านไป จึงควรมีการพัฒนาตำรับต่อไปเพื่อให้ได้ตำรับยาสมุนไพรแผนปัจจุบันสำหรับรักษาความดันโลหิตสูงจากโพลีที่มีความคงตัวมากขึ้น



