

## เอกสารอ้างอิง

- ขุนยธาพิทักษ์. ตำราแพทย์แผนโบราณ วิชาหมอนวด-โยคะศาสตร์และตำราเภสัชกรรม.  
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์บรรณศิลป์, 2516, 142-152.
- ขุนโลทิศบรรณลักษณ์. คัมภีร์แพทย์ไทยแผนโบราณ เล่ม 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อุตสาหกรรม  
การพิมพ์, 2504, 156.
- \_\_\_\_\_. คัมภีร์แพทย์ไทยแผนโบราณ เล่ม 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อุตสาหกรรมการพิมพ์,  
2504, 25-27, 131, 212.
- โครงการสมุนไพรเพื่อการพึ่งตนเอง. สมุนไพรบำบัด จุลสารอันดับที่ 7. กรุงเทพฯ:  
เอดสันเพรส โปรดักส์จำกัด, 2528, 16.
- \_\_\_\_\_. สมุนไพรชาวบ้าน. รวมความรู้จากข่าวสารสมุนไพร ตั้งแต่ปี 2523-2525.  
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มูลนิธิโกมลคีมทอง, 2530, 64-65, 127-129.
- จรัญ จันทลักขณา. รีเกรชันเส้นตรง. สถิติ วิธีวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย,  
พิมพ์ครั้งที่ 5, กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช, 2527, หน้า 71-89.
- จันทร์ขาว. ของดีจากพืชสมุนไพร-ว่านยา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ซีวิน, 2526, 131.
- จันทพงษ์ วะสี และประเสริฐ ทองเจริญ. คู่มือไวรัสวิทยา. กรุงเทพฯ: คณะแพทยศาสตร์  
ศิริราชพยาบาล, 2521, 53-59.
- ชันทดี ไชยวสุ, ทวีผล เดชาดิวงศ์ ฅ อยู่ธยา, เครือวัลย์ พลจันทร์, ปราณี ชาลิตธำรง  
และสุทธิโชค จงตระกูลศิริ. การศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดจากใบเสลดพังพอนและ  
ใบพญายอดต่อ Herpes simplex virus type 2 ในหลอดทดลอง. การประชุม  
วิชาการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ครั้งที่ 3, กรุงเทพฯ: กรมวิทยาศาสตร์การ  
แพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2533, หน้า 50.
- เชษฐา. สมุนไพรในชีวิตประจำวัน. กรุงเทพฯ: พี.เอล.การพิมพ์, 2525,  
53, 82-86.
- เดิมศรี ชำนิจารกิจ. ความถดถอยและสหสัมพันธ์ (regression & correlation).  
สถิติประยุกต์ทางการแพทย์, พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ: ภาควิชาเวชศาสตร์  
ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525, หน้า 274-298.

- ศรัทธาแผนโบราณ. พิมพ์ที่สำนักงานสถาปนากิจศพระครูสมุห์จอน ฌ เมรุวัดจักรวรรดิ  
ราชาธิวาส. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ศรีหงส์, 2478, หน้า 99.
- เทพวิมลโมลี, พระ. ศรัทธากลับบ้าน. คณะกรรมการชมรมส่งเสริมงานอนุรักษ์  
ธรรมชาติสิ่งแวดล้อมและสมุนไพร. บรรณาธิการ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหามกุฏ  
ราชวิทยาลัย, 2524, หน้า 1, 85, 140, 242.
- นวลจิรา อนุสรณิศาร. เภสัชกรรมเทคโนโลยีของยาน้ำกระจายตัวและยาแก้มัแข็ง.  
พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ: กราฟิคอาร์ต, 2527, หน้า 49.
- นันทวัน บุณยะประภัศร และคณะ. ก้าวไปกับสมุนไพร เล่ม 1. กรุงเทพฯ: ธรรมกมลการ  
พิมพ์, 2530, 67-77, 119-124, 143-149, 153-158.  
\_\_\_\_\_. ก้าวไปกับสมุนไพร เล่ม 2. กรุงเทพฯ: ธรรมกมลการพิมพ์, 2530,  
118-119, 200-201.
- บัญญัติ สุขศรีงาม. เครื่องเทศที่ใช้เป็นสมุนไพร เล่ม 2. กรุงเทพฯ: อมรการพิมพ์,  
2527, 32-37.
- บุญเกิด คงยิ่งยศ, แจ่มใส เทียนทอง, ทิพย์ เอกลักษณ์นันท์ และสนธยา ลิ้มเสถียรโสภา.  
ฤทธิ์ต้านไวรัสเฮอร์ปีส์ซิมเพลกซ์ของสมุนไพรไทย. การประชุมวิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 16, 2533.
- บุษบรรณ ฌ สงขลา. สมุนไพรไทย ตอนที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พื้นที่ทับลิขซึ่ง,  
2525, หน้า 10-13, 17, 68-70, 81.
- บุญชู ธรรมทัศนานนท์. สมุนไพร. กรุงเทพฯ: อนงค์ศิลป์การพิมพ์, 2524, 140-143
- ประเสริฐ ทองเจริญ. อะซัยคโลเวียร์ ยารักษาโรคติดเชื้อเฮอร์ปีส์ไวรัส.  
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษรสมัย, 2528, 76.  
\_\_\_\_\_. Herpes simplex virus. ไวรัสวิทยาฉบับพื้นฐาน.  
บรรณาธิการ-พิไลพรรณ พุฒวิณะ, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แม็ค, 2534,  
หน้า 125-130, 156-163, 188-193.
- ประเมศร์ ชัยประสิทธิ์กุล. โบลีโอไวรัส ไวรัสก่อโรคประสาท. ใน : พิไลพันธ์  
พุฒวิณะ, บรรณาธิการ. ไวรัสวิทยาฉบับพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แม็ค,  
2534, 117-121.

พยอม ตันติวัฒน์. เครื่องเทศ. ม.ป.ท., 2528, 23-26.

พระยาพิชฎประสาทเวช. เวชศึกษาแพทยศาสตร์สังเขป เล่ม 1,2,3. กรุงเทพฯ: สมาคมโรงเรียนแพทย์แผนโบราณ วัดพระเชตุพนวิมลมังคลารามราชวรมหาวิหาร, 2452, 36.

พินดา กาญจนกี และ Shinsaku Natori, แกแล. วารสารของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (ปีที่ 8 ฉบับที่ 3) ม.ป.ท., กรกฎาคม 2509, 96-106.

เพชรวิทย์ เหมือนวงศ์ญาติ. ตำราสมุนไพรวิทยาศาสตร์. เมดิคัล มีเดีย, 2529, หน้า 8, 97.

พิลาพันธ์ พุฒินันท์. เฮอร์บิลีวาริส. ใน: จันทพงษ์ วะสี, บรรณาธิการ. วารสารวิทยาการแพทย์. กรุงเทพฯ: อักษรสมัย, 2530, หน้า 119-142.

ไพโรจน์ อุ่นสมบัติ. โพลีโอ. ใน : ไพโรจน์ อุ่นสมบัติ, ประพันธ์ เชิดชูงาม; บรรณาธิการ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สหประชาพาณิชย์, 2531, 516-528.

พร้อมจิต ศรีสัมพันธ์, รุ่งระวี เต็มศิริถักกุล, วงศ์สถิต ฉั่วกุล และ อาทร์ ژیาพิบูลย์. สมุนไพรและยาที่ควรรู้. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อาร์ดีพี, 2532, หน้า 119, 124-125, 173-179, 184-185.

มงคล โมกษะสมิต, กมล สวัสดิ์มงคล และ ประยุทธ์ สาตราวาหะ. การศึกษาพิษของสมุนไพรไทย. ม.ป.ท., 2513.

ยียาน. ยาชาวบ้านเคล็ดชาวเมือง. กรุงเทพฯ: เอเชียการพิมพ์, 2520, 12.

รายงานบทความ การสัมมนา ยาพื้นบ้านล้านนาไทย. เชียงใหม่: สมาคมสงเคราะห์ครอบครัวเชียงใหม่ ในความอุปถัมภ์ของสภาสังคมสงเคราะห์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์, 2522, 105.

ลีนา ผู้พัฒนาพงศ์. สมุนไพรไทย ตอนที่ 5. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พันธ์พิบูลย์ชัย จำกัด, 2530, 542-543.

วิจัยทางการแพทย์, กอง. สมุนไพรพื้นบ้าน ตอนที่ 1. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท., 2526, หน้า 34.

วงศ์สถิตย์ ฉั่วกุล. เอกสารประกอบการบรรยายเรื่องสมุนไพรที่ใช้ในงานสาธารณสุขมูลฐาน. ใน การฝึกอบรมหลักสูตรเภสัชกร. สำนักอนามัย กทม., 2533, 1-10.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. ตำรายาจารึกวัดราชโอรสและพระโอสถพระนารายณ์.

โครงการเผยแพร่เอกลักษณ์ของไทย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี, 2515, 17-41.

\_\_\_\_\_. ตำรายาจารึกวัดราชโอรสและพระโอสถพระนารายณ์. โครงการเผยแพร่เอกลักษณ์ของไทย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี, 2523, 17.

สมาคมพ่อค้ายา. ตำราหลักวิชาแพทย์แผนโบราณสาขาเภสัชกรรม. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดคุณทีนอักษรกิจ, 2520, หน้า 41, 130, 189.

สมาคมโรงเรียนแพทย์แผนโบราณ. ประมวลสรรพคุณยาไทย (ภาคสนาม) ว่าด้วยพฤกษชาติ วัตถุธาตุและสัตว์วัตถุานาชนิด. พระนคร: สำนักวัดพระเชตุพนวิมลมังคลาราม, 2516, 145-146.

\_\_\_\_\_. ตำราประมวลหลักเภสัช. กรุงเทพฯ: วัดพระเชตุพนวิมลมังคลารามราชวรมหาวิหาร, 2524, หน้า 26, 69, 102.

สมาคมเภสัชและอายุรเวชโบราณแห่งประเทศไทย. นิตยสารเภสัช-อายุรเวช. ม.ป.ท., 4 (1), 2510, หน้า ง.

สมศักดิ์ พันธุ์วัฒนา. โรคไขสันหลังอักเสบ. ไวรัสวิทยาทั่วไป. โครงการตำราศิริราช คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, 2521, หน้า 151-153.

\_\_\_\_\_. โรคที่เกิดจากไวรัส Herpes simplex. ไวรัสวิทยาทั่วไป ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ: โครงการตำราศิริราช, 2521, หน้า 150.

เสงี่ยม พงษ์บุรود. ไม้เทศเมืองไทย สรรพคุณของยาเทศและยาไทย. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดการพิมพ์ไชยวัฒน์, 2522, หน้า 49, 93; 194, 292-293.

เสริมศิริ วินิจฉัยกุล. สารต้านเชื้อไวรัสจากธรรมชาติ. ยาและผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ. พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2534, หน้า 314-316.

สาลี ใจดี, รพีพล ภักวาท, สุนทรี วิทยานารถไพศาล และชัยโย ชัยชาญทิพย์ยุทธ.

การใช้สมุนไพรมะม่วง เล่ม 1. เป็นรายงานการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นสำหรับงานวิจัย  
ของโครงการพัฒนาเทคนิคการทําสุมุนไพรมะม่วง, กรุงเทพฯ: มูลนิธิโกมลคีมทอง,  
2522, หน้า 65-69.

สำนักงานคณะกรรมการสาธารณสุขมูลฐาน. สมุนไพรมะม่วงในงานสาธารณสุขมูลฐานสำหรับ  
บุคลากรสาธารณสุข. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหาร  
ผ่านศึก, 2530, หน้า 66-67, 74-75, 90-95, 105, 154.

หน่วยข้อมูลสมุนไพรมะม่วง คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. สมุนไพรมะม่วง.  
ม.ป.ท., 2532, หน้า 184-201.

หน่วยงานศึกษาวิจัยคัมภีร์โบราณ. ตำรายาสุมุนไพรมะม่วง. โครงการร่วมระหว่าง  
พิพิธภัณฑ์ชาติพันธุ์วิทยาแห่งชาติไอซากาและศูนย์วิจัยสังคมศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2522, หน้า 12, 15.

อาจินต์ บัณฑิตพงศ์. เมืองไทย 16 คำ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เจริญกิจ, 2517, 152.

Abou-Karam M., Shier W.T. A simplified plaque reduction assay for  
antiviral agents from plants, demonstration of frequent  
occurrence of antiviral activity in higher plants, Journal  
of Natural Products. Mar-Apr, 5(2), n.p., 1990, p.340-344.

Anjaneyalu V., Prasad K.H., Rao G.S. Triterpenoids of the leaves  
of Mangifera indica. Indian J. Pharm Sci. 44(3), n.p., 1982,  
58-59.

\_\_\_\_\_. Triterpenoids of the root-bark of Mangifera indica.  
Indian J. Pharm Sci. 44 (4), n.p., 1982, 85-87.

Anon. Natl Cancer Inst. Central Files: 1976.

\_\_\_\_\_. Mangoes for Herpes. HerbalGram, 21, 1989, p.10.

\_\_\_\_\_. Mangoes for Herpes. Acta Pharmacologica Sinica, Jan 10  
(1), 1989, p.85-90.

- Backer C.A. and Bakhuizen van de Brink R.C. Jr. Flora of Java  
(vol. 2). Groningen Netherland: 1965, p. 583.
- Bailey J.A. and Mansfield J.W. Phytoalexins, Blackie Glasgow, 1982.
- Balboa S.I. Egypt J. Pharm. Sci. 18, n.p., 1977, 1.
- Balows A., Hausler W.J. and Lennette E.H. Laboratory Diagnosis of Infectious Disease : principle and practice, Vol.2, New York: Springer-Verlag, 1988, p.50-51, 81-82.
- Banerjee A. and Nigam S.S. J. Res. Indian Med. Yoga Homeopathy.  
13 (2), n.p., 1978, 63.
- \_\_\_\_\_. Sci Catt. 44, n.p., 1978, 503.
- \_\_\_\_\_. Indian J. Med Res. 68, n.p., 1978, 864.
- Barros D.S.G. J. Pharm. Pharmacol. 22, n.p., 1970, 116.
- BASF. Technical Leaflet of Luviskol<sup>R</sup> : polyvinyl pyrrolidone for cosmetic and technical application, 894 June, 1985, 13 pp.
- Becker T.M., Stone K.M., Cates W. Jr. Epidemiology of genital herpes infections in the United States : the current situation. J. Reprod. Med. 31, n.p., 1986, p.359-364
- Belkin M. J. Natl. Cancer Inst. 13, n.p., 1952, 139.
- Benjamin T.V. Q.J. Crude Drug Res. 19 (2), n.p., 1981, 93.
- Benoist R. Flore Generale L'Indo-Chine Tome(Vol. 4). Mass on et Cie, Editeurs 120 Boulevard Saint-Germain (VI<sup>e</sup>), Paris, France: 1935, p. 687.
- Beswick T.S.L. The origin and the use of word herpes. Medical History. 2nd ed. 1962, p. 214.
- Bhakuni O.S. Indian J. Exp. Biol. 7, n.p., 1969, 250.

- Bhattarakosol P., Yoosook C. and Cross A. Intratypic variation of herpes simplex virus type 2 isolates detected by monoclonal antibodies against viral glycoproteins. Archives of Virology(115). Sprinker-Verlag, 1990, p. 89-100.
- Bohlmann F. and Rao N. Chem. Ber. 106, n.p., 1973, 841.
- Boiteau P. C.R. Acad. Sci. 228 (13), n.p., 1949, 1165.
- Broughton W.J. and Guat T. Sci Hort. 10, Amsterdam: 1979, 73.
- Burkill I.H. A Dictionary of the Economic Products of the Malay Peninsula(vol. 1-2). London: Crown Agents for the Colonies, 1935.
- Chang I.M. and Woo W.S. Arch Pharm Res. 3(2), n.p., 1980, 75.
- Chattoraj A.N. and Tiwari S.C. Natl. Acad. Sci. India Proc. Sect. B. 35 (4), n.p., 1965, 351.
- Cherdchu C. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 8(2), n.p., 1977, 249.
- Chin S.F. Coll. Agric. Natl. Sun. Yat Sen Univ. n.p., 1944, 56 pp.
- Cho K.H. Ibid. 13 (1), n.p., 1981, 49.
- Chopra R.N., Nayar S.L. and Chopra I.C. Glossary of Indian Medicinal Plants. India: the Catholic Press, 1956.
- Chopra R.N., Chopra I.C. and Varma B.S. Supplement to Glossary of Indian Medicinal Plant. India: the Catholic Press, 1974.
- Chuakul W. M.S. Thesis. Faculty of Pharmacy, Mahidol Univ., 1986, 113 pp.

- Collins P. and Bauer D.J. The activity in vitro against herpes virus of 9-(2-Hydroxy ethoxy methyl) guanine (acyclo-guanosine), a new antiviral agent. J. Antimicrob. Chemother., 5, 1979, 413-436.
- Corey L., Spear P.G. Infections with herpes simplex virus. New Eng. J. Med. 314, 1986, p.686-691.
- Dabral P.K. and Sharma R.K. Probe. 22 (2), n.p., 1983, 120.
- Dampawan P. Studies of the Chemical Constituent of Clinacanthus nutans (Acanthaceae) and Zingiber cassumunar Roxb. (Zingiberaceae). Master's Thesis. Faculty of Science, Mahidol University, 1976, 157 pp.
- Dassanayake M.D. A Revised Handbook to the Flora of Ceylon(vol.4). Rotterdam: A.A. Balkema, 1984, p. 500.
- Davis B.D., Dulbecco R., Eisen H.N. and Ginsberg H.S. Microbiology, 4<sup>th</sup> ed., Maryland : Harper & Row, Publisher, 1990, p.769.
- Dekker S., Ellis M.N. and McLaren C. Virus resistance in clinical practice. J. Antimicrob. Chemother. 12 Suppl B ,1983, 137-152.
- De Miranda P., Good S.S. and Krasny H.C. Metabolic fate of radioactive acyclovir in humans. Amer. J. Med. 73, 1982, 215-220.
- Dhar M.L. Indian J. Exp. Biol. 6, n.p., 1968, 232.
- Dhawan B.N. Indian J. Exp. Biol. 15, n.p., 1977, 208.
- Dixit R.S. Labdev. 3, n.p., 1965, 273.
- Dulbecco R. and Ginsberg H.S. Herpesvirus. Virology. 2nd ed.: Philadelphia, 1988, p. 161-168.



- Elion G.B. Mechanism of action and selectivity of acyclovir.  
Amer. J. Med. 73, n.p., 1982, 7-13.
- Epstein M.A. Observations on the fine structure of mature herpes simplex virus and on the composition of its nucleoid.  
J. Exp. Med. 115, 1962, p.1-12.
- Evans A.S. Epidemiology of Herpes simplex virus-1 and 2. Viral infections of human : epidemiology and control. New York and London: Plenum Medical Book Company, 1976, p.253-271.
- Field H.J. A perspective on resistance of acyclovir in herpes simplex virus. J. Antimicrob. Chemother. 12 Suppl B, n.p., 1983, 129-135.
- Fitzpatrick R. Antibiot. Chemother. 4, n.p., 1954, 528.
- Fukuchi K., Sakagami H., Ikeda M., Kawazoe Y., Oh-Hara T., Konno K., Ichikawa S., Hata N., Kondo Hand Nonoyama M. Inhibition of Herpes simplex virus infection by pine cone antitumor substances. Anticancer Res, Mar-Apr; 9 (2), n.p., 1989 a, p 313-317.
- Fukuchi K., Sakagami H., Okuda T., Hatano T., Tanuma S., Kitajima K., Inoue Y., Inoue S., Ichikawa S. and Nonoyama M. Inhibition of Herpes simplex virus infection by tannins and related compounds, Antiviral Res. Jun-Jul; 11(5-6), n.p., 1989 b, p 285-297.
- Furlong D., Swift H. and Roizman B. Arrangement of herpesvirus deoxyribonucleic acid in the core. J. Virol. 10th ed. 1972, p. 1071-1074.

- Fuzellier M.C. Ann. Pharm. Fr. 40(4), n.p., 1981, 357.
- Ghanekar R.R.V. and Ayyar P.R. J. Indian Inst. Sci. 10A (2), n.p., 1927, 20.
- Ginsberg H.S. and Dulbecco R. Herpes simplex virus. Virology. 3rd ed. Philadelphia: Harper & Row press, 1980, p.1063-1068.
- Glaser R. and Gotlieb-stematsky G. Human herpes virus infections. New York: Marcel Dekker Inc., 1982.
- Goohwani J.L. and Gupta J.B. Proc. Indian Pharmacol. Soc. India: 1980.
- Goto M. Takeda Kenkyusho Nempo. 16, n.p., 1957, 21.
- Gruter W. Experimentelle und Klinische Untersuchungen über den sogenannten herpes corneae. Bericht der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft. 1920, 42, p.162.
- Gupta S.R., Seshadri T.R. and Sood G.R. Chemical components of Cudrania javanensis. bark and wood. Indian J. Chem. 13 (8), n.p., 1975, 868-9.
- Gupta S.S. Indian J. Physiol. Pharmacol. 6P, n.p., 1962, 258.  
 \_\_\_\_\_ . Indian J. Physiol. Pharmacol. 16, n.p., 1972, 263.
- Harper S.H. Ibid. 34, n.p., 1947, 104.
- Heal R.E. Lloydia. 13, n.p., 1950, 89.
- Huhtanen C.N. J. Food Prot. 43 (3), n.p., 1980, 195.
- Jayavasu C., Dechatiwongse T., Ayudhaya N., Polachantara K., Chavalittumrong P. and Jongtrakulsiri S. The Virucidal Activity of Herb Extract to HSV-2 : An In Vitro study. Virus Information Exchange Newsletter(vol 8, No. 1), 1991, p. 26.

- Jilani G. J. Econ. Entomol. 76 (1), n.p., 1983, 154.
- Jiratchriyakul W., Tiengda C., Wiwat C., Picha P. and Frahm A.W.  
Chemical Composition, pharmacological property  
antineoplastic and antimicrobial actions of the  
Cucurbitaceous plants. Mahidol Univ. Annual Research  
Abstract(vol.16). n.p., 1989, 267.
- Johnson R.T. Herpes simplex virus. Viral infection of the nervous  
system. New York: Raven Press, 1982, p.132-133.
- Jong-Suk O.H., Cherrick H.M. and Park N. Effect of snuff extract on  
the replication and synthesis of viral DNA and proteins in  
cells infected with Herpes simplex virus. J. Oral  
Maxillofac Surg. 48, n.p., 1990, p 373-379.
- Josey W.E. Summary of informal discussion of part I of genital  
herpesvirus. Cancer Res(vol.33). 1973, p.1464
- Kaito T. Ovo Yakuri. 7 (6), n.p., 1973, 833.
- Kal K.H. Dtsch. Med. Wochenschr. 68 (20), n.p., 1942, 502.
- Kane C.J., Menna J.H. and Yeh Y.C. Methyl gallate, methyl-3,4,5-  
trihydroxybenzoate is a potent and highly specific  
inhibitor of Herpes simplex virus in vitro. I. Purification  
and characterization of methyl gallate from Sapium sebiferum.  
Biosci Rep. Feb 8 (1), 1988, p 85-94.
- Kaufman R.H., Gardner H.L., Rawls W.E., Dixon R.E. and Young R.L.  
Clinical features of herpes genitalis. Cancer Res(vol.33).  
1973, p.1446-1451.
- Kittisiripornkul S. The Anti-inflammatory action and Toxicological studies of Clinacanthus nutans. Master's Thesis.  
Faculty of Science, Mahidol University, n.p., 1984, 135.

- Knapp J.E. and Schiff P.L. Isolation and identification of constituents from Cudrania javanensis. J. Pharm. Sci. 60 (11), n.p., 1971, 1729-30.
- Leboeuf M. J. Nat. Prod. 44 (1), n.p., 1981, 53.
- Lin Y. Chin. J. Microbiol. 5 (1), n.p., 1972, 76.
- Luo S.Q. and Chin H.F. Chung Ts' Ao Yao. 11 (6), n.p., 1980, 244.
- Lycke E. and Norrby E. Herpes simplex virus(HSV) infections. Textbook of Medicinal Virology. London: Butterworths, 1983, p.308-314.
- Mackenzie J.S., Bucens M.R. and Stanley N.F. Herpesvirus infections of man. Viral Disease in South-East Asia and the Western Pacific. Australia: Academic Press, 1982, p.675-678.
- Martindale W. Martindale the Extra Pharmacopoeia, 27<sup>th</sup> Ed., London: The Pharmaceutical Press, 1977.
- Matsui A.D.S. Int. Z. Klin. Pharmacol. Ther. Toxikol. 5, n.p., 1971, 65.
- Matthes H.W.D. Phytochemistry. 19, n.p., 1980, 2643.
- McKendrick G.D.W. An introduction to herpes infection. London: Gower Medical Publishing for the Wellcome Foundation., 1983.
- Meguenni S., Bandoui D., Lahlou Y., el Kolli J. and Bouguermouh A. Optimal detection of Herpes simplex virus in clinical specimens preserved in transport media. Arch. Inst. Pasteur. Alger., 57, 1989, p.39-48.
- Melnick J.L. Taxonomy and nomenclature of virus. Prog. Med. Virol(vol.28). 1982, p.208-221.

- Misra M.B. J. Indian Med. Assoc. 52, n.p., 1969, 535.
- Mokkhasmit M. J. Med. Assoc. Thailand. 54 (7), n.p., 1971, 490.
- Mukerjea T.D. and Goving R. J. Sci. Ind. Res. 17c, n.p., 1958, 9.
- Nahmias A.J., Dannenbarger J., Wickliffe C. and Muther J. Clinical aspects of infection with herpes virus-1 and-2. The human herpesvirus: An interdisciplinary perspective. Edited by Nahmias A.J., Dowdle W.R. and Schinazi R.F., New York: Elsevier, 1980, p.3-9.
- Nahmias A.J. and Roizman B. Medical progress: Infection with herpes simplex virus-1 and-2. New. Eng. J. Med(vol.289). 1973, p.667-674, 719-725, 781-789.
- Nigam C., Nigam M.C. and Dhingra D.R. Characterization of the monoterpenic constituents of the essential oil from the leaves of Mangifera indica. Perfumery Essent. Oil Record. 53, n.p., 1962, 302-5.
- Oliveros-Belardo L. Philipp. J. Sci. 106, n.p., 1977, 37.
- Osman A.M., Younes M.G. and Sheta A.F. Chemical examination of local plants. III Constituents of the volatile oils of the leaves, fruit-skins and seeds of Egyptian Mangifera indica. Egypt. J. Chem. 15 (3), n.p., 1972, 247-253.
- Osol A., and Hoover T.E. Remington's Pharmaceutical Sciences (RPS), 15<sup>th</sup> Ed., Pennsylvania : Mack Publishing Co., 1975, p.899.
- Patterson A. and Jones B.R. The management of ocular herpes. Transactions of the Ophthalmological Societies of the United Kingdom(vol.87). 1967, p.59.
- Poizot A. and Dumez D. C.R. Hebd. Seances Acad. Sci. Ser. D. 286 (10), n.p., 1978, 789.

- Pringle J.J. Herpes In: Fowler J.K. (ed). A dictionary of practical medicine. London: 1980, p.344.
- Puapatanakul A. J. Pharm. Assoc. Thailand. 34 (2), n.p., 1980,91.
- Quisumbing E. Medicinal Plants of the Philippines. Manila Bureau of printing, n.p., 1951.
- Rai C. and Muthana M.S. J. Indian Inst. Sci. 36, n.p., 1954, 177.
- Ramaswamy A.S. J. Res. Indian Med. 4 (2), n.p., 1970, 160.
- Rao R.V.K. Indian J. Pharm. Sci. 40, n.p., 1978, 170.
- Rastogi B.P. and Dhar M.L. Indian J. Chem. 1 (6), n.p., 1963, 244.
- Rawls W.E. Herpes simplex virus. Virology. Edited by Field B.N. New York: Raven Press, 1985, p.527-561.
- Ray P.G. and Majumdar S.K. Econ. Bot. 30, n.p., 1976, 317.
- Reed J.L. and Muench H. A simple method of estimating fifty percent endpoints. Am. J. Hyg., 27, 1938, p.493-497.
- Robinson T.W.E. and Heath R.B. Infection of Herpes simplex virus. Virus diseases and the skin. Edinburg: Churchill Livingstone, 1983, p.53-74.
- Roizman B., Carmichael L.E. and Deinhardt F. Herpesviridae definition, provisional nomenclature and taxonomy. Intervirology(vol.16). n.p., 1981, p.201-217.
- Rosen H. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 125 (1), n.p., 1976, 279.
- Ross S.A. Fitoterapia. 51, n.p., 1980, 201.
- Roy R.G. Indian J. Med. Res. 64 (10), n.p., 1976, 1451.
- Saha J.C. Indian J. Med. Res. 49, n.p., 1961, 130.
- Sawada T. Shovakugaku Zasshi. 25 (1), n.p., 1971, 11.

- Schaeffer H.J., Beauchamp L. and De Miranda P. 9-(2-hydroxy ethoxyl-methyl) guanine activity against viruses of the herpes group. Nature. 272, n.p., 1978, 383-583.
- \_\_\_\_\_. Acyclovir chemistry and spectrum of activity. Amer. J. Med. 73, n.p., 1982, 4-6.
- Shanker T.N.B. and Murthy V.S. J. Food Sci. Technol. 15 (4), n.p., 1978, 152.
- \_\_\_\_\_. Indian J. Exp. Biol. 17(2), n.p., 1979, 1363.
- \_\_\_\_\_. Indian J. Exp. Biol. n.p., 1979, 17(2), 1363.
- Singh B. and Rastogi R.P. Phytochemistry. 8(5), n.p., 1969, 917.
- Smith I.W., Peutherer J.F. and Mac Callam F.O. The incidence of Herpesvirus hominis antibody in the population. J. Hyg(vol.65). 1967, p.395-408.
- Suksamrarn A. J. Nat. Prod. 49(1), n.p., 1985, 179.
- Tanasomwang W. The screening of anti-inflammatory action of Clinacanthus nutans (Burm. f.) Lindau ; A critical evaluation of carrageenan-induced hind paw edema model. Master's Thesis, Faculty of Pharmacy, Mahidol University, 1986.
- Tantitivanich S. and Tharavanij S. Prevalence of genital herpesvirus in Thai women. Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth. 1980, p.126-130.
- Tattersfield F. and Potter C. Ann. Appl. Biol.27, n.p., 1940, 262.

- Thamlikitkul V. J. Med. Assoc. Thai. 72(11), n.p., 1989, 613.
- Thongtarb C. and Tejasen P. Thai J. Pharm. Sci. 2, n.p., 1977, 1057.
- Thorne H.V. and Clarke G.F. Inactivation of measles and Herpes simplex virus by trypan blue. J. Gen. Virol., 64, Great Britain, 1983, p. 1365-1368.
- Timbury M.c. Herpesvirus diseases. Medical virology. 9th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1991, p.95-100.
- Ventura M.M. and Lima I.H. Phyton (Buenos Aires). 17, n.p., 1961, 39.
- Vidal J.B. Inoculabilite' des pustules d'ecythyma. Annales de Dermatologic et de Syphilographic. Paris: 1873, p.350.
- Vohora S.B. Planta Med. 28(1), n.p., 1975, 97.
- Wang K.R. Chin. Med. J. 95(7), n.p., 1982, 527.
- Wagner H. Planta Med. 40(1),n.p., 1980, 77.
- Wellcome Co. Ltd. Zovirax-Acyclovir for the treatment of genital herpes and other mucocutaneous Herpes simplex infections, n.p., 1983, p.8-25.
- Wildy P. Herpesvirus. Intervirology(vol.25). 1986, p.117-140.
- Wildy P., Russel W.C. and Honess R.w. The morphology of herpesvirus. Virology(vol 12). 1960, p.204-222.
- Yamamoto N., Furukawa H., Ito Y., Yoshida S., Maeno K., Nishiyama Y. Anti-herpesvirus activity of citrussinine-I. A new acridone alkaloid, and related compounds. Antiviral Res. Aug; 12(1), n.p.,1989, p.21-36.



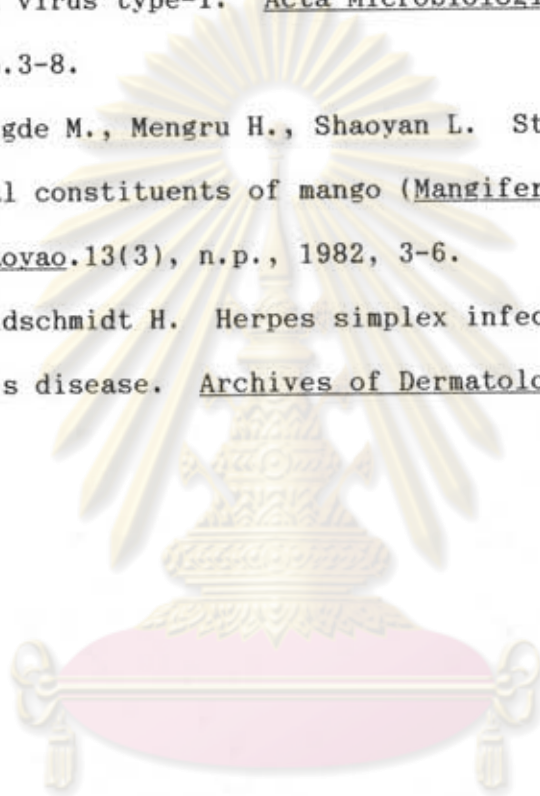
Yegnanarayana R. Indian J. Med. Res. 64, n.p., 1976, 601.

Zgorniak-Nowosiel'ska I., Zawilinska B.; Manolova N., Serkedjieva J.

A study on the antiviral action of a polyphenolic complex isolated from the medicinal plant Geranium sanguineum L. : VIII Inhibitory effect on the reproduction of Herpes simplex virus type-1. Acta Microbiologica. 24, Bulgaria: 1989, p.3-8.

Zhongyi L., Hongde M., Mengru H., Shaoyan L. Studies on the chemical constituents of mango (Mangifera indica.) leaf. Zhongcaoyao.13(3), n.p., 1982, 3-6.

Zumi A. and Goldschmidt H. Herpes simplex infection complicating Darier's disease. Archives of Dermatology. 1970, p.650.



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก

### 1. Vero Cells Growth Medium (M199-GM)

1xM199 with Earle's salt with L-glutamine

without  $\text{NaHCO}_3$  (Gibco, New York, U.S.A.) 430 ml

Fetal bovine serum (heat-inactivated; Gibco) 50 ml

200 mM L-glutamine (Gibco) 10 ml

1M HEPES (N-2-hydroxyethyl-piperazine-N'-2-ethane  
sulfonic acid : Flow laboratory, U.K.) 10 ml

Penicillin G (Dumex, Bangkok, Thailand) 100 units/ml

Streptomycin (Dumex) 100 ug/ml

Fungizone (E.R. Squibb & Sons, U.S.A.) 1 ug/ml

ปรับ pH 7.4 ด้วย 10%  $\text{NaHCO}_3$  เตรียมานสภาวะปราศจากเชื้อ

### 2. Vero Cells Maintenance Medium (M199-MM)

1xM199 with Earle's salt with L-glutamine

without  $\text{NaHCO}_3$  (Gibco) 470 ml

Fetal bovine serum (heat-inactivated; Gibco) 10 ml

200 mM L-glutamine (Gibco) 10 ml

1M HEPES (Flow Laboratory) 10 ml

Penicillin G (Dumex) 100 units/ml

Streptomycin (Dumex) 100 ug/ml

Fungizone (E.R. Squibb & Sons) 1 ug/ml

ปรับ pH 7.4 ด้วย 10%  $\text{NaCHO}_3$  เตรียมานสภาวะปราศจากเชื้อ

3. Phosphate Buffered Saline Solution (PBS), pH 7.5

NaCl (Merck, Germany)	8.00 g.
KCl (Merck)	0.20 g.
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> (Merck)	0.20 g.
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> (Merck)	1.15 g.
Deionized distilled water to	1,000 ml
นํ้าสารละลายที่เตรียมมาด้วยผ่านการฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งอັดไอล (autoclave)	

ที่ความดัน 15 ปอนด์/ตร.นิ้ว เป็นเวลา 30 นาที

4. Trypsin-Versene Mixture

1% Trypsin ใน PBS (Gibco)	10 ml
Versene 1:500 ใน PBS (Merck)	10 ml
PBS	80 ml

เตรียมในสภาวะปราศจากเชื้อ

5. Plaque Overlay Medium

สารละลาย ก. (2xM199-GM)

10xM199 with Earle's salts with L-glutamine without NaHCO <sub>3</sub> (Gibco)	100 ml
Heat-inactivated fetal bovine serum (Gibco)	100 ml
Penicillin G (Dumex)	200 units/ml
Streptomycin (Dumex)	200 ug/ml
1M HEPES (Flow laboratory)	10 ml
1M NaHCO <sub>3</sub> (Merck)	15 ml
Deionized distilled water	275 ml
เตรียมในสภาวะปราศจากเชื้อ	

**สารละลาย ข.**

Gum tragacanth (Kimpton Bros, U.K.)	10 g.
Deionized distilled water	500 ml

นำสารละลายที่เตรียมได้ไปผ่านการฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งอ autoclave ที่ความดัน 15 ปอนด์ ต่อ ตร.นิ้ว เป็นเวลา 30 นาที

เมื่อใช้งานให้นำสารละลาย ก. และ ข. มาผสมกันด้วยอัตราส่วน 1:1

**6. 1% Crystal violet in 10% Formalin**

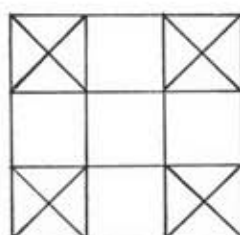
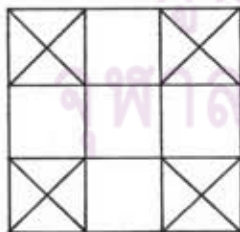
Crystal violet (Merck)	1 g
10% Formalin to	100 ml

นำไปกรองด้วยกระดาษกรอง (Whatman paper, U.K.) เบอร์ 1

**7. Freezing medium**

DMSO (dimethylsulfoxide)	2 ml
Fetal bovine serum (heat-inactivated; Gibco)	2 ml
M199-GM (จากภาคผนวกข้อ 1) to	20 ml

สารละลายที่เตรียมขึ้นควราใช้งานทันที หรือเก็บแช่เย็นน้ำแข็งจนกว่าใช้งาน

**8. การนับจำนวนเซลล์โดยใช้ haemocytometer**

haemocytometer จะมีแชมเบอร์ (chamber) บน และล่าง

อย่างละ 9 ช่อง แต่ละช่องมี ความยาว 1 มม. ความกว้าง 1 มม. และความหนา 0.1 มม. รวมเป็นปริมาตร  $1 \times 1 \times 0.1$

$= 0.1$  ลบ.ซม. หรือ  $10^{-4}$  ลบ.ซม. การนับให้นับแชมเบอร์

ละ 4 ช่อง แล้วหาค่าเฉลี่ยของ 4 ช่อง ควรนับทั้งแชมเบอร์

บนและล่าง นำค่าเฉลี่ย 4 ช่องของแชมเบอร์ทั้งบนและล่างมา

เฉลี่ยอีกครั้ง (ค่าเฉลี่ย 4 ช่องของแชมเบอร์บนและล่างควรมี

ค่าต่างกันไม่เกิน  $\pm 10\%$ ) ค่าเฉลี่ยที่ได้คือ ปริมาณเซลล์/ช่อง

หรือปริมาณเซลล์  $\times 10^4$  /ลบ.ซม.

9. การคำนวณค่า 50% cytotoxic dose (CD<sub>50</sub>) โดยวิธีของ Reed-Muench

50% cytotoxic dose (CD<sub>50</sub>) ของสมุนไพรคือ ความเข้มข้นของสมุนไพรที่ทำให้เซลล์เพาะเลี้ยงตายลงครึ่งหนึ่ง คำนวณหาค่า CD<sub>50</sub> ได้โดยวิธีของ Reed-Muench (Reed and Muench, 1938) เมื่อนำผลที่บันทึกจากการทดลองมารวมลงในตารางจะสามารถคำนวณค่าสะสม (accumulated values) ได้ดังตัวอย่าง



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 แสดงผลการทดลองและการเตรียมข้อมูลเพื่อการคำนวณหาค่า CD<sub>50</sub>

"สารสกัดด้วยน้ำของใบبابก"

ความเข้มข้นของสมุนไพร		จำนวนหลุม ที่เซลล์ตาย (a)	จำนวนหลุม ที่รอดชีวิต (b)	ค่าสะสม (accumulated values)				
ไมโครกรัม/มล.	dilution			จำนวนหลุม ที่เซลล์ตาย (c)	จำนวนหลุม ที่เซลล์รอด (d)	การตาย		
					อัตรา (e)	เปอร์เซ็นต์ (f)		
1,000	10	4	0	4	0	4/4	100	
500	10 <sup>-0.3</sup>	0	4	0	4	0/4	0	
250	10 <sup>-0.6</sup>	0	4	0	8	0/8	0	
125	10 <sup>-0.9</sup>	0	4	0	12	0/12	0	
62.5	10 <sup>-1.2</sup>	0	4	0	16	0/16	0	
31.25	10 <sup>-1.5</sup>	0	4	0	20	0/20	0	
15.625	10 <sup>-1.8</sup>	0	4	0	24	0/24	0	

หมายเหตุ : column

(a) คือจำนวนหลุมที่เซลล์ตาย

(b) คือจำนวนหลุมที่เซลล์รอดชีวิต

(c) คือค่าสะสมของจำนวนหลุมที่  
เซลล์ตาย คัดจากส่วนท้ายสุด  
ของ column (a)

(d) คือค่าสะสมของจำนวนหลุมที่  
เซลล์รอดชีวิต คัดจากส่วนบน  
สุดของ column (b) บวก  
เพิ่มค่าสะสมขึ้นเรื่อย ๆ ตาม  
ลูกศร

(e) คืออัตราการตายสะสมของเซลล์  
เพาะเลี้ยง คัดจาก column (c)  
หารด้วย column (c)+(d)

(f) คือเปอร์เซ็นต์ของการตายสะสม

จากตารางที่ 13 สารสกัดด้วยน้ำของใบบัวบกที่ความเข้มข้น 1,000 ไมโครกรัม/มล. มีอัตราการตายสะสมของเซลล์เพาะเลี้ยงสูงกว่า 50% และมีความเข้มข้น 500 ไมโครกรัม/มล. มีอัตราการตายสะสมของเซลล์ต่ำกว่า 50% ดังนั้นค่า  $CD_{50}$  จะอยู่ระหว่างความเข้มข้น 1,000-500 ไมโครกรัม/มล. การคำนวณตามวิธีของ Reed-Muench ใช้ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 : คำนวณค่า proportionate distance

$$= \frac{(\% \text{ การตายสะสมของเซลล์ที่มากกว่า } 50\%) - 50\%}{(\% \text{ การตายสะสมของเซลล์ที่มากกว่า } 50\%) - (\% \text{ การตายสะสมของเซลล์ที่น้อยกว่า } 50\%)}$$

$$= \frac{100\% - 50\%}{100\% - 0\%} = 0.5$$

ขั้นตอนที่ 2 : ปรับค่า proportionate distance

ด้วยการคูณกับ dilution factor ถ้าการทดลองใช้

two-fold dilution dilution factor = -0.3 (log 2)

five-fold dilution dilution factor = -0.7 (log 5)

ten-fold dilution dilution factor = -1 (log 10)

$$\begin{aligned} \text{correct proportionate distance} &= \text{proportionate distance} \times \text{dilution factor} \\ &= 0.5 \times (-0.3) \\ &= -0.15 \end{aligned}$$

ขั้นตอนที่ 3 : คำนวณ  $CD_{50}$  จากค่า negative logarithmic  $CD_{50}$  โดย

$$\begin{aligned} &= \text{negative log} \left[ \frac{\text{dilution เซลล์ตายสะสมสูงกว่า } 50\%}{\text{dilution เซลล์ตายสะสมต่ำกว่า } 50\%} \right] + \text{correct proportionate distance} \\ &= -0 + (-0.15) \\ &= -0.15 \end{aligned}$$

ดังนั้นใบบัวบกที่สกัดด้วยน้ำมีค่า  $CD_{50}$  อยู่ที่ dilution  $10^{-0.15}$

หรือ dilution 1:1.41

หรือ เท่ากับ 709 ไมโครกรัม/มล.

## 10. การคำนวณค่า 50% inhibitory dose (ID<sub>50</sub>)

คำนวณค่า 50% inhibitory dose (ID<sub>50</sub>) โดยอาศัยเทคนิคทางสถิติ เพื่อ ดูความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่บอกปริมาณ 2 ตัว คือ ความเข้มข้นของสารสกัดสมุนไพร หรือ ACV กับจำนวน plaque ค่าสถิติที่จะบอกถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าตัวแปรสองชุด ซึ่งเป็นตัวแปรไม่มีอิสระด้วยกันทั้งคู่ ก็คือ สัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์ (correlation coefficient, r) โดยทั่วไปมักจะกำหนดให้ตัวแปรตัวหนึ่งเป็นตัวแปรอิสระ (independent variable) และให้เป็นแกน X ส่วนตัวแปรอีกตัวนั้นจะเปลี่ยนแปลงไปตามค่า X เรียกตัวแปรนี้ว่าตัวแปรไม่มีอิสระ (dependent variable) และให้เป็นแกน Y หรือ กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ตัวแปร X มีอิทธิพลต่อค่าตัวแปร Y (เจริญ จันทลักษณ์, 2527) จากการทดลอง ตัวแปร X คือ ค่าความเข้มข้นของสารสกัดสมุนไพร หรือ ACV ตัวแปร Y คือ จำนวน plaque

วิธีที่ง่ายที่ควรทำขึ้นต้นเพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่าง X และ Y คือนำค่าตัวแปร ทั้ง 2 มาเขียนกราฟเพื่อสร้างเส้นกราฟที่แสดงค่าสหสัมพันธ์ (scattergram) ตูก่อน เพื่อเป็นแนวทางว่าความสัมพันธ์ระหว่าง X และ Y นั้นจะเป็นชนิดใด เมื่อสังเกตลักษณะของความสัมพันธ์จากแผนภาพแล้ว ก็คงต้องหาคำอธิบายให้เป็นตัวเลขออกมาว่ามีความสัมพันธ์ มากน้อยเพียงใด (quantitative description) โดยใช้เทคนิคทางสถิติมาคำนวณ โดยสถิติที่ใช้วิเคราะห์คือ regression analysis (เต็มศรี ชำนิจารกิจ, 2525)

### 10.1 ความถดถอยเชิงเส้นตรง (linear regression)

เส้นที่ลากจาก scattergram นั้น ควรจะเป็นเส้นที่ได้จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ด้วยจึงจะเป็นเส้นถดถอยที่สมบูรณ์ วิธีการคำนวณเพื่อวิเคราะห์ผลเรียกว่า least square method หลักการคือเส้นที่ได้จากการใช้วิธีการของ least square นั้นจะเป็นเส้นที่อยู่ตรงตำแหน่งที่ผลรวมของระยะทางจากจุดต่าง ๆ มายังเส้นตรง ซึ่งยกกำลังสองแล้วมีค่าน้อยที่สุด

สมการของเส้นถดถอยเชิงเส้นตรง คือ  $Y = a + bX$

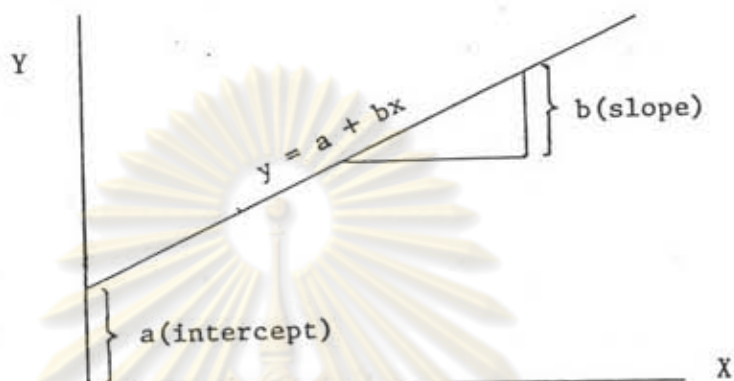
โดยกำหนดให้ a เป็นระยะทางระหว่างแกน X กับจุดที่เส้นถดถอยตัดกับแกน Y เรียกว่า intercept

คำนวณจากสมการ  $a = \bar{Y} - b\bar{X}$  เมื่อ  $\bar{Y} = Y/n$ ,  $\bar{X} = X/n$



- b เป็นความลาด (slope) หรือค่าที่ Y จะมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อ X เปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย

$$\text{คำนวณจากสมการ } b = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n\sum X^2 - (\sum X)^2}$$



ภาพที่ 16 กราฟแสดงระยะตัดกันของ Y (intercept = a) และความลาดของเส้นถดถอย (slope = b)

### 10.2 ความถดถอยชนิดไม่เป็นเส้นตรง (non-linear regression)

ความสัมพันธ์ชนิด sigmoid curve ใช้มากในทางเภสัชวิทยา โดยให้ขนาดของยาเป็นแกนนอน (X) ส่วนมากใช้ค่า log และให้ % ของปฏิกิริยาของสัตว์ทดลองอยู่ที่แกนตั้ง (Y)

$$\text{สมการ } Y = a + b \ln X$$

ผลที่ได้จะเป็นเส้นตรงแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่าง Y และ X เรียกการเปลี่ยนแปลงค่านี้ว่า logit transformation การตัดสินใจว่าตัวแปร X และ Y มีความสัมพันธ์กันแบบ linear หรือ non-linear regression ต้องวัดค่าสัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์ (coefficient of correlation) ซึ่งจะบอกถึงระดับ (degree) ของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ชุดนั้นได้ว่ามีมากน้อยเท่าใด ค่าสัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์ เขียนเป็น r มีค่าอยู่ระหว่าง +1.0 และ -1.0 ขึ้นอยู่กับระดับมากน้อยของความสัมพันธ์ ถ้า r=0 แสดงว่าไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ชุดนั้นเลย และถ้าค่า r เข้าใกล้ +1.0 หรือ -1.0 มากแสดงว่าตัวแปร 2 ชุดมีความสัมพันธ์มาก การคำนวณหาค่า r จากสูตร

$$r = \frac{\sum (X-\bar{X})(Y-\bar{Y})}{\sqrt{\sum (X-\bar{X})^2 \sum (Y-\bar{Y})^2}}$$

ถ้า  $r$  ได้เป็นบวก slope จะมีค่าเป็นบวก ถ้า  $r$  เป็นลบ slope จะมีค่าเป็นลบ (เดิมศรี ชำนิจารกิจ, 2525)

เมื่อนำผลการทดลองมาพิจารณาตัวแปร  $X$  (ความเข้มข้นของสุมุนาพร หรือ ACV) และ  $Y$  (จำนวน plaque) ว่าควรมีความสัมพันธ์แบบ linear regression หรือ log regression โดยการนำใบหาค่า  $r$  ดังตัวอย่างการคำนวณตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ตัวอย่างค่าสัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์ ( $r$ ) โดยที่ใช้สมการแบบ linear และ log regression

ชนิดของสุมุนาพร	การทดลอง ครั้งที่	ค่าสัมประสิทธิ์ของสหสัมพันธ์ ( $r$ )	
		log regression $Y = a + b \ln X$	linear regression $Y = a + bX$
ใบบัวบกสกัดด้วยน้ำ	1	-0.9839	-0.8975
	2	-0.9887	-0.9224
ใบบัวบกสกัดด้วยแอลกอฮอล์	1	-0.9863	-0.9769
	2	-0.9859	-0.9880

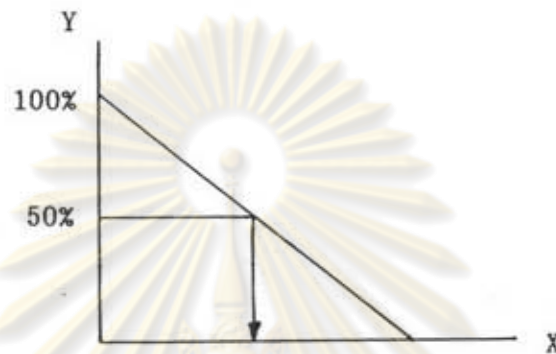
จากตัวอย่างการคำนวณค่า  $r$  เพียงบางส่วนของสารสกัดสุมุนาพร พบว่าค่า  $r$  เป็นลบ แสดงว่าเส้นกราฟมีความชันเป็นลบ และค่า  $r$  ที่คำนวณได้จากข้อมูลของสารสกัดสุมุนาพรทุกตัว และ ACV พบว่า ค่า  $r$  จากสมการของ log regression  $Y = a + b \ln X$  จะให้ค่าใกล้เคียง -1 มากกว่าค่า  $r$  จากสมการของ linear regression  $Y = a + bX$  ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารสกัดสุมุนาพรและ ACV กับจำนวน plaque ของงานวิจัยนี้มีความสัมพันธ์แบบ log regression

การคำนวณ 50% inhibitory dose (ID<sub>50</sub>) คำนวณโดยใช้ log curve

จากการประเมินค่า จากสมการ  $Y = a + b \ln X$

Y คือ จำนวน plaque

X คือ ความเข้มข้นของสารสกัดสมุนไพรหรือ ACV



อาจใช้วิธีการสร้างกราฟแล้วหาความเข้มข้นของสารสกัดสมุนไพรที่ยับยั้งการเกิด plaque ได้ 50% หรืออาจคำนวณโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้สมการดังกล่าวก็จะทำได้ง่ายขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ประวัติผู้เขียน

นางสาว ชุตินันท์ กันตสุข เกิดวันที่ 11 พฤษภาคม 2506 ที่กรุงเทพฯ  
สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีเกาส์ศาสตร์บัณฑิต จากมหาวิทยาลัยมหิดล ในปีการศึกษา 2530  
และ เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรเกาส์ศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาจุลชีววิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
เมื่อ พ.ศ.2532



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย