

## รายการอ้างอิง

1. ลัดดาวัลย์ บุญรัตน์กรกิจ. 2535. สมุนไพรน่าใช้เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แทนทอง  
ปรินต์ติ้งเซอร์วิส.
2. Department of Pharmaceutical Botany. 1981. Some thai Medicinal plant and their uses.  
Bangkok, Faculty of Pharmaceutical sciences Mahidol University. p. 23.
3. Ogiso, A., Kitazawa, E., Kurabayashi, M., Sato, A., Takahashi, S., Nogushi, S., Kuwano, H.,  
Habayashi, S., and Mishima, H. 1978. Isolation and structure of Anti-Peptic Ulcer  
Diterpene from Thai medicinal Plant. Chem. Pharm. Bull. 25(10): 3117–3123.
4. Kobayashi, S., Ishiboshi, C., Mortita, A., Masuda, H., and Ogiso, A. 1982. Anti-Ulcer  
Activities of (E,Z,E)-7-hydroxymethyl-3,11,15-trimethyl-2,6,10,14-hexadecatetraen-1-ol  
(CS-684), a new acyclic diterpene alcohol from Thai Medicinal Plant, on experimental  
acute gastric and duodenal ulcers. Pharmacometrics 24(4): 559–607.
5. Oda, T., Ushiyama, S., Matsuda, K., and Tigima, Y. 1988. Effect of an anti-ulcer drug,  
Plaunotol, and its metabolites on NAD<sup>+</sup> dependent 15-hydroxy prostaglandin  
dehydrogenase from Gastric Mucosa. Life Sciences 43: 1647-1652.
6. วิณา วิรัจฉริยากุล, อ้อมบุญ ถิ่นรัตน์, เอมอร โสมนพันธุ์ และนพมาศ สรรพคุณ. 2533. ยาจาก  
สมุนไพร. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยมหิดล.
7. สุพจน์ อัสวพันธุ์ธนกุล และคณะ. 2528. เปล้าน้อย...สมุนไพรไทย เพื่อประโยชน์ของใคร ?  
ข่าวสารสมุนไพร. กรุงเทพมหานคร: โครงการหนังสือเกษตรชุมชน, หน้า 31-40.
8. ชมรมสมุนไพรไทย. 2539. สมุนไพรไทยอายุวัฒนะ. กรุงเทพมหานคร: จัดพิมพ์โดยรถไฟ  
หนังสือ, หน้า 151.

9. วันดี กฤษณพันธุ์. 2537. สมุนไพรรำรุ้. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน้า 257.
10. ชนะ พรหมเดช. 2538. ในอนุสรณ์พระราชทานเพลิงศพ ศ.ดร. เต็ม สมิตินันท์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ช่อนนทรี, หน้า 307.
11. ณรงค์ เฟ็งปรีชา. 2530 “เปลาโนทอล” หรือ “เคลแนค” ยาพิเศษสกัดจากสมุนไพรมะลิ้นน้อย วนสาร 45:180-109.
12. Takeuchi, T., Shiratori, K., Watanabe, S., Chang, JH., Moriyoshi, Y., and Shimizu, K. 1991. Secretin as a potential mediator of antiulcer actions of mucosal protective agents. J Clin Gastroenterol 13 Suppl 1: 83-87.
13. Watanabe, S.I., Chey, W.Y., Lee, K.Y., and Chang, T.M. 1986. Release of secretin by licorice extract in dogs. Pancreas 1(5): 449-454.
14. Shiratori, K., Watanabe, S., Takeuchi, T., and Shimizu, K. 1990. Plaunotol inhibits postprandial gastrin release by its unique secretin-releasing action in humans. Dig. Dis. Sci. 35(9): 1140-1145.
15. Chang, JH., Watanabe, S., Shiratori, K., Moriyoshi, Y., and Takeuchi, T. 1989. Plaunotol stimulates endogenous secretin release and exocrine pancreatic secretion in rats. Digestion. 44(3): 142-147.
16. ศิริมา พรสุวัฒน์กุล. 2531. การศึกษาฤทธิ์ของสมุนไพรมะลิ้นน้อยในการยับยั้งและรักษาโรคแผลในกระเพาะอาหาร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
17. Morimoto, H., and Murai, F. 1989. The effect of gelling agents on plaunotol accumulation in callus cultures of *Croton sublyratus* Kurz. Plant Cell Report 8: 210-213.

18. อพัชชา วงศ์เจริญสถิตย์. 2537. การวิเคราะห์หาปริมาณเปลาโนทอลในใบและเนื้อเยื่อ  
เพาะเลี้ยงของเปล้าน้อย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ  
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
19. นลิน นิลอุบล, ไพเราะ ปิ่นพานิชกร, ขจีนาฏ โพธิเวชกุล และ วีระเดช สุขเอียด. 2537.  
ปริมาณและคุณภาพของสาร”เปลาโนทอล”ในใบเปล้าน้อยจากแหล่งต่างๆ. รายงานการวิจัย  
สถาบันเทคโนโลยีชีวภาพและวิศวกรรมพันธุศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
20. Grahame, D.G., and Aronson, J.K. Drug Distribution. 1987. Oxford Textbook of Clinical  
Pharmacology and Drug Therapy. Oxford University Press.
21. Smith, R.V., and Steward, J.T. 1981. A Textbook of Biopharmaceutical Analysis.  
Philadelphia: Lea & Febiger.
22. ปรีชา พงษ์กมา. 2522. ตำราแพทย์แผนโบราณ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์อำนวยการ  
หน้า 143.
23. สมาคมพ่อค้ายา. 2524. ตำราหลักแพทย์แผนโบราณ สาขาเภสัชกรรม. กรุงเทพมหานคร: ห้าง  
หุ้นส่วนจำกัดคุณทินกรอักษรกิจ, หน้า 107.
24. พัฒน์ สัจจังก์. 2524. ตำราไทย-จีน ยากลางบ้าน ยาสมุนไพร. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์  
แพร่พิทยา, หน้า 400.
25. หมอเสงี่ยม พงษ์บุญรอด. 2534. ไม้เทศเมืองไทยและยาไทย. กรุงเทพมหานคร:  
กรมวิทยาศาสตร์, หน้า 370-371.
26. ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์, คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. พฤษภาคม 2530.  
ชื่อสมุนไพรและประโยชน์. กรุงเทพมหานคร, หน้า 51-56.

27. ชะลอ อุตกษาขันธ์. 2524. หลักการให้ยาสมุนไพรรักษาโรคต่าง ๆ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แพร์พิทยา, หน้า 92.
28. พงศดาจารย์ วิพุธโยคะ รัตนรังสี. 2534. เพชรน้ำหนึ่ง. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, หน้า 338.
29. เทพนม เมืองแมน, ภวณีย์ หวังธรรมรงค์วงศ์, อรสา สุดเชียรกุล, อภิญญา แสงเพชรส่อง, ร่มไทร กล้าสุนทร. 2523. คู่มือสมุนไพรกลุ่มอาการ. กรุงเทพมหานคร: คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, หน้า 102, 138.
30. ประเสริฐ พรหมณี, รท. ไต้ก ศรีถัมภ์, รอท. ชิดชัย สวัสดิพิฒ, พจอ. ปริญญา อุทิศชานนท์, นุชน้อย อุทิศชานนท์ และ แฉล้ม กัลลิตพันธุ์. 2531. ตำราเภสัชกรรมไทยแผนโบราณ. กรุงเทพมหานคร: สมาคมแพทย์แผนโบราณวัดมหาธาตุ, หน้า 16-20.
31. Mishima, H., Ogiso, A., Kobayashi., " Diterpene alcohol from Croton-plants. 1977. Japan Kokai. 77(70-010): 46-50.
32. "เปล้าน้อยพืชสมุนไพรเพื่อประโยชน์ของใคร". 22(2532). ข่าวสมุนไพร. 31-40.
33. "เปล้าน้อย". 3(1) มกราคม 2528. ข่าวสารเภสัชพาณิชย์. หน้า 4.
34. "เปล้าน้อย". 6(3) เมษายน 2522. จุลสารโครงการศูนย์ข้อมูลสมุนไพร. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, หน้า 1-6.
35. Ushiyama, S., Matsuda, K., Asai, F., and Yamashiki, M. 1987. Stimulation of Prostaglandin Production by (2E,6Z10E)-7-hydroxymethyl-3,11,15-trimethyl-2,6,10,14-hexadecatetraen-1-ol(plaunotol), A new Antiulcer Drug, in vitro and in vitro. Biochemical Pharmacology 36(3): 369-375.

36. “เป็ล้าน้อย” 6(4) ธันวาคม 2528. เทคโนโลยี. กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและพลังงาน.  
หน้า 1.
37. Okabe, S., Tabata, K., and Kunimi H. 1982. Effect of (2E,6Z,10E)-7-hydroxymethyl-3,11,15-trimethyl-2,6,10,14-hexadecatetraen-1-ol (CS-684) on Aspirin Ulcers in rats and dogs. Pharmacometrics 23(5): 758-880.
38. นันทวัน บุญยะประภัสร์. 2532. เป็ล้าน้อย. จุลสารโครงการศูนย์ข้อมูลสมุนไพร มหาวิทยาลัยมหิดล. 6(3): 1-6.
39. ลีนา ผู้พัฒนาพงศ์. 2530. เป็ล้าน้อย. วนสาร 45: 181 และ ธีวชชัย วงศ์ประเสริฐ. 2530. สมุนไพรตอนที่ 5. กรุงเทพมหานคร: หจก. ชูติมาการพิมพ์.
40. สายสนม กิตติขจร. มิถุนายน 2526. ตำราสรรพคุณสมุนไพรยาไทยแผนโบราณ, พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร: สยามเกตซ์, หน้า 24.
41. Matsunaga, E., Domethong, C., Boriboon, M., and Smitinand, T. 1990. Characteristics of the growth and development of Plau-Noi trees (*Croton sublyratus* Kurz.) grafted on to the root stock of Plau-Yai (*C. oblongifolius* Roxb.). Japan. J. Trop. Agr. 34(4): 284-288.
42. Shibata, W., Murai, F., Siriphol, M., Matsunaga, E., and Morimoto, H. 1996. Micropropagation of *Croton sublyratus* Kurz. a tropical tree of medicinal importance. Plant Cell Rep. 16: 147-152.
43. Kitazawa, E., Ogiso, A., Takahashi, S., Sata, A., Kurabayashi, M., Kuwano, H., Hata, T., and Tamura C. 1979. Plaunotol A and B, New Anti-Ulcer Diterpene lactone from *Croton sublyratus*. Tetrahedron Letters. 13: 1117-1120.

44. Kitazawa, E., Sato, A., Takahashi, S., Kuwano, H., and Ogiso, A. 1980. Novel diterpene lactones with Anti-Peptic Ulcer Activity from *Croton sublyratus*. Chem. Pharm. Bull. 28(1): 227-234.
45. Takahashi, S., Kurabayashi, M., Kitazawa, E., Harayama, H., and Ogiso, A. 1983. Plaunolide a furanoid diterpene from *Croton sublyratus*. Phytochem. 22: 302-303.
46. Kitazawa, E., and Ogiso, A. 1981. Two diterpene alcohol from *Croton sublyratus*. Phytochem. 20: 287-289.
47. Kitazawa, E., Kurabayashi, M., Kazaya, S., Oda., and Ogiso, A. 1982. New ester of a diterpene alcohol from *Croton sublyratus*. Ann. Rep. Sankyo. Res. Lab. 34: 39-41.
48. Department of Medicinal Information. Sankyo Co. Ltd. 1993. Mucosal protective antiulcer drug : Kelnac capsules Kelnac Fine granules. Tokyo, Sankyo Co., Ltd.
49. Kitaoka, M., Nagashima, H., and Kamimura, S. 1989. Sankyo Kenkyusho Nempo. 41 : 169 cited in Tansakul, P., and De-Eknamkul, W. 1998. Geranylgeraniol-18-hydroxylase : The last enzyme on the plaunotol biosynthesis synthetic pathway in *Croton sublyratus*. Phytochem. 47: 1241-1246.
50. วนาสาร ขาวสอาด. 2542. การเกิดโรคใบจุดของเปล้าน้อย (*Croton sublyratus* Kurz.) โดย *Glomerella cingulata* และผลกระทบต่อปริมาณสารเปลาโนทอลในใบ. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
51. ถนอมศรี วงศ์รัตนสถิตย์. มกราคม 2530. “สารประกอบเทอร์ปีนอยด์”, เภสัชวินิจฉัย เล่ม 3. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, หน้า 119-166.

52. กฤษณเวช ทรงธนศักดิ์. 2536. การนำกลับสารเปลาโนทอลด้วยวิธีทางโครมาโทกราฟีและการวิเคราะห์สูตรโครงสร้างของสารประกอบชนิดอื่นจากของเหลือทิ้งที่ได้จากการสกัด.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
53. Haruyama, H., Hata, T., Ogiso, A., Tamura, C., and Kitazawa, E. 1983. Structure of plaunolide a new furanoid diterpene from *Croton sublyratus*,  $C_{20}H_{34}O_2$ ”, Acta Crystallogr. Sect. C. 2: 255-257.
54. Ogiso, A., Kitazawa, E., Mikuriya, I., and Promdej, C. 1981. Original plant of a Thai Crude Drug, Plau-noi. Shoyukukaku Zasshi. 35: 287-290.
55. Sununta Cajesanun. Instruction manual process development for the production of anti-peptic ulcer drug from medicinal plant. Bangkok : IBGE CU. 1991.
56. Montgomery, R., Dryer, R.L., Conway, T.W. and Spector, A.A. 1977. Biochemistry, A Case Oriented approach. 3<sup>rd</sup> ed. New York, C.V. Mosby Company.
57. Lim, C.K. Simple preparation for high-performance liquid chromatography in clinical laboratory. 1988. Trends Anal Chem. 7: 340-345.
58. Brown, M.E. 1977. An analytical approach to quantitation of known drugs in human biological sample by HPLC. J. Chromatogr. Sci. 15: 365-371.
59. Mcdowall, R.D. Sample preparation for biomedical analysis. 1989. J. Chromatogr. 492: 3-58.
60. Szepesi, G. 1990. HPLC in Pharmaceutical Analysis. Vol I, General Consideration. Florida, : CRC Press.

61. Lada, B.N. 1971. Protein Binding. Fundamental of Drug Metabolism and Drug Distribution. Baltimore, William-Wilkin.
62. Henry, R.J. 1964. The preparation of protein-free filtrates in clinical chemistry. Principle and Technics. New York, Hoeber Medical Division.
63. Peter, J.P., and Van Slyke, D.D. 1982. Quantitative clinical chemistry, Vol II method. Bultimore, Waver Press.
64. Burk, J.T. and Thenot, J.P. 1985. Determination of antiepileptic drugs J. Chrmatogr. 340: 199 – 241.
65. Rouan, M.C. 1985. Antibiotic monitering in body fluid. J. Chromatogr. 340: 361–400.
66. Parkhurst, G.W. 1984. HPLC-UV determination of primaquin and its metabolites in human plasma and urine. J. Pharm. Sci. 73: 1329-1331.
67. Lankelma, J., and Poppe, H. 1978. Determination of methotrexate in plasma by on-column concentration and ion-exchange chromatography. J. Chromatogr. 149: 541-549.
68. Chen, M.L., and Chiou, W.L. 1981. Sensitivity and rapid high-performance liquid chromatography method for the simultaneous determination of Methotrexate and its metabolites in plasma saliva and urine. J. Chromatogr. 226: 125–134.
69. Lawson, G.T. 1981. Rapid and simple method for measurement of methotrexate and 7-Hydroxymethotrexate in serum by high performance liquid chromatography. J. Chromatogr. 223: 225–231.
70. Eksberg, S., and Ehrsson, H. 1985. Determination of Anthraquinone Glycosides in Plasma by High-Performance Liquid Chromatography. J. Pharm. Biomed. Anal. 2: 297–303.



71. Granne, G.R., and Sennello, L.T. 1982. A very precise high-performance liquid chromatographic procedure for determination of cefmenoxime, a new cephalosporin antibiotic, in plasma. J. Chromatogr. 229: 149–157.
72. Albani, F., Riva, R., and Baruzzi, A. 1982. Simple and rapid determination of propranolol in human plasma by liquid chromatography with fluorescence detection. J. Chromatogr. 228: 362–365.
73. Lo, M., and Riegelman, S. 1980. Determination of propranolol and its major metabolites in plasma and urine by high performance liquid chromatography without solvent extraction. J. Chromatogr. 183: 213–220.
74. Leon, A. 1980. Improve HPLC assay for monitoring phnylbutazone and its two majors oxidized metabolites in plasma. J. Chem. Acta. 105: 377–382.
75. Thurman, E.M., and Mills, M.S. 1998. Solid-Phase Extraction Principles and Practic. 3<sup>rd</sup> ed. New York, John Wiley & Sons.Inc.
76. Phenomenex. 1999. SPE Reference Manual & Users Guide. Sittiporn Associates Co. Ltd.
77. Fritz, J.S. 1999. Analytical Solid-Phase Extraction. New York, John Wiley & Sons.Inc.
78. Huber, L. 1999. Validation and Qualification in Analytical Laboratories. 2<sup>nd</sup> ed. Illinois, Interpharm Press. Inc. P. 127-131.
79. AOAC Peer Verified methods Program. Nov 1993. Manual on policies and procedures. Arlington, VA.
80. Guidelines on method validation to be performed in support of analytical methods for agrochemical formulations (improved version of document CIPAC 3807).



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ก

## ค่าทางสถิติ

ค่าทางสถิติที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่

1. ค่าเฉลี่ย (mean,  $\bar{X}$ )

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

เมื่อ  $X_i$  เป็นค่าของข้อมูล  
 $n$  เป็นจำนวนข้อมูล

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation , SD)

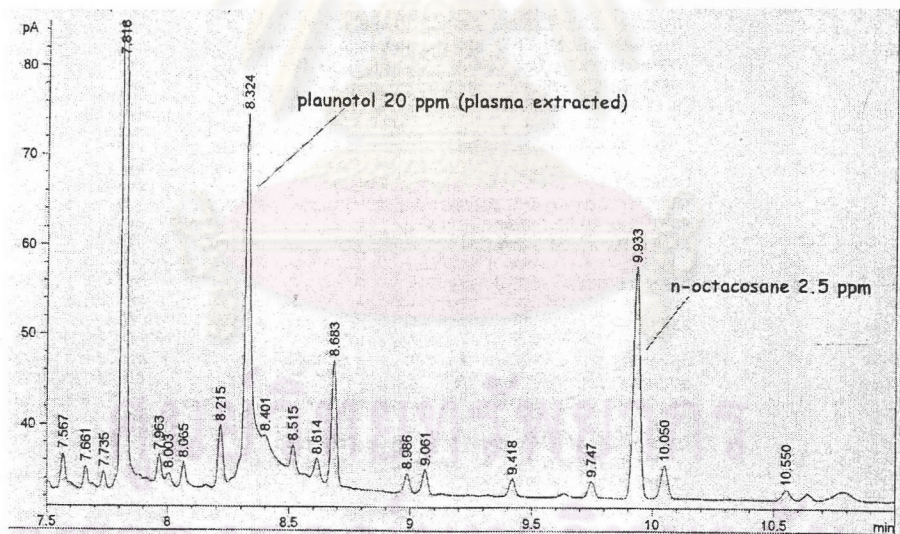
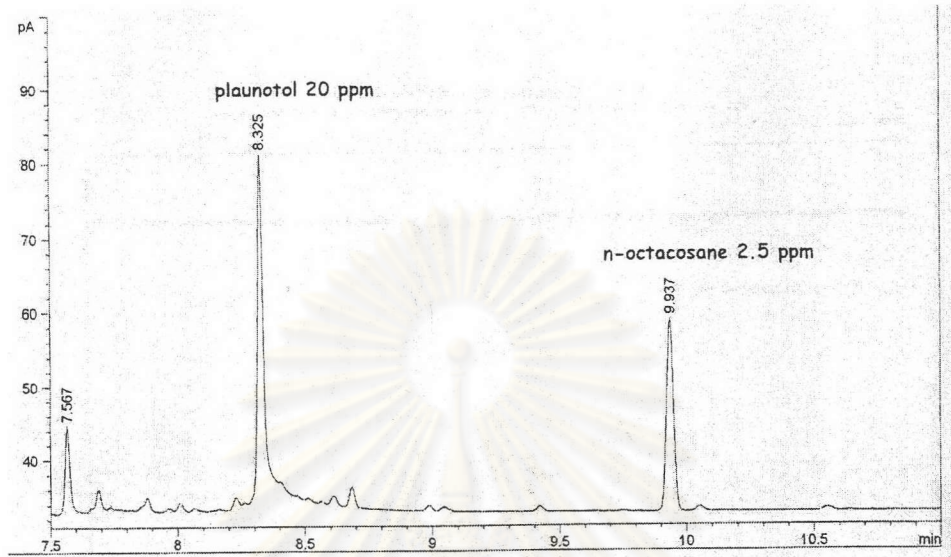
$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (relative standard deviation, % RSD)

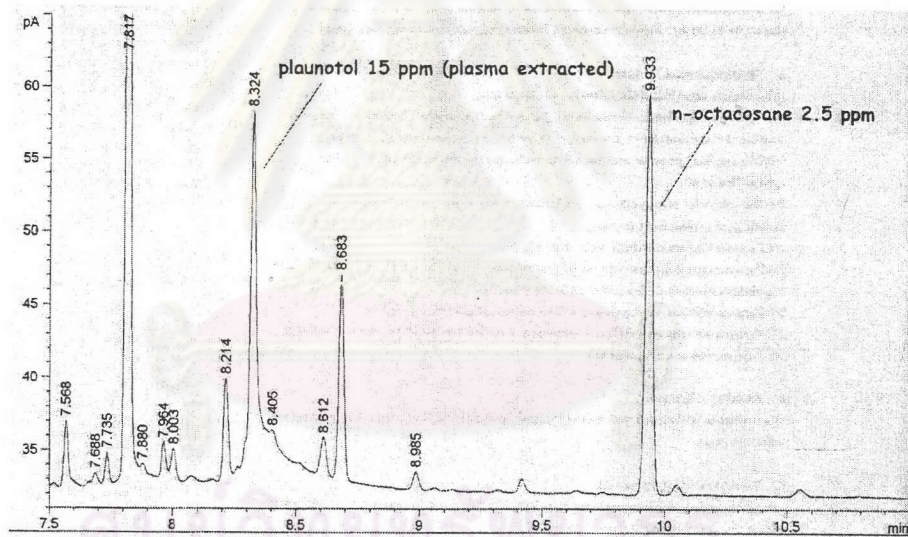
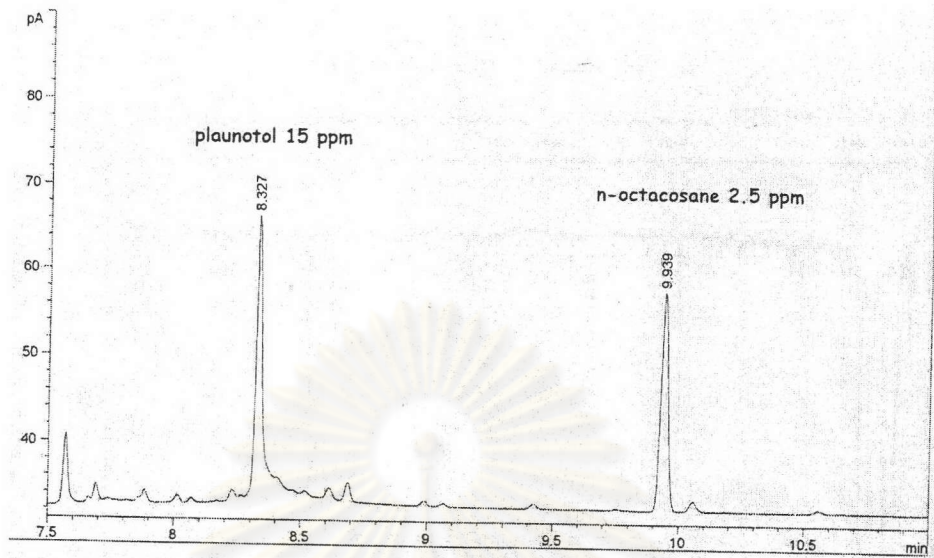
$$\% RSD = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100$$

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

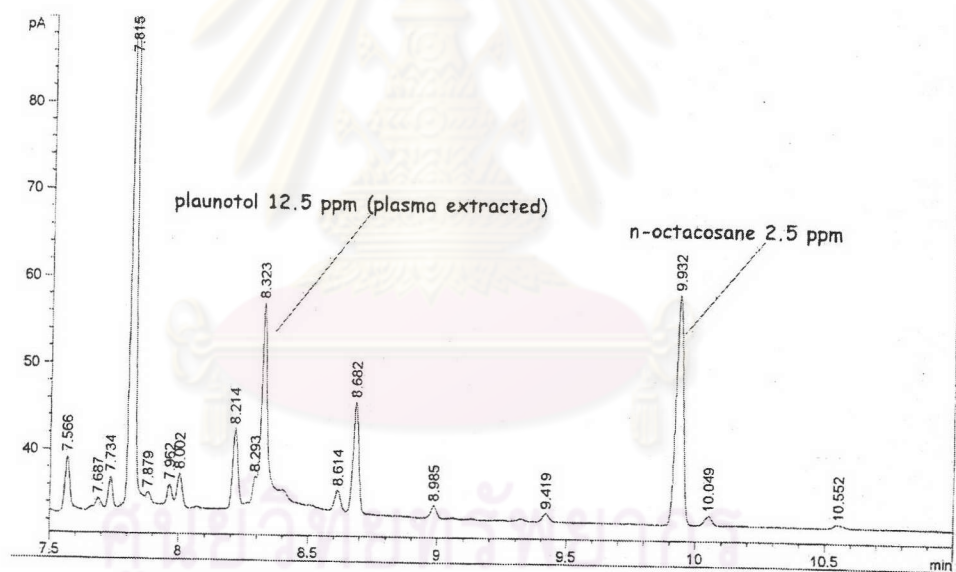
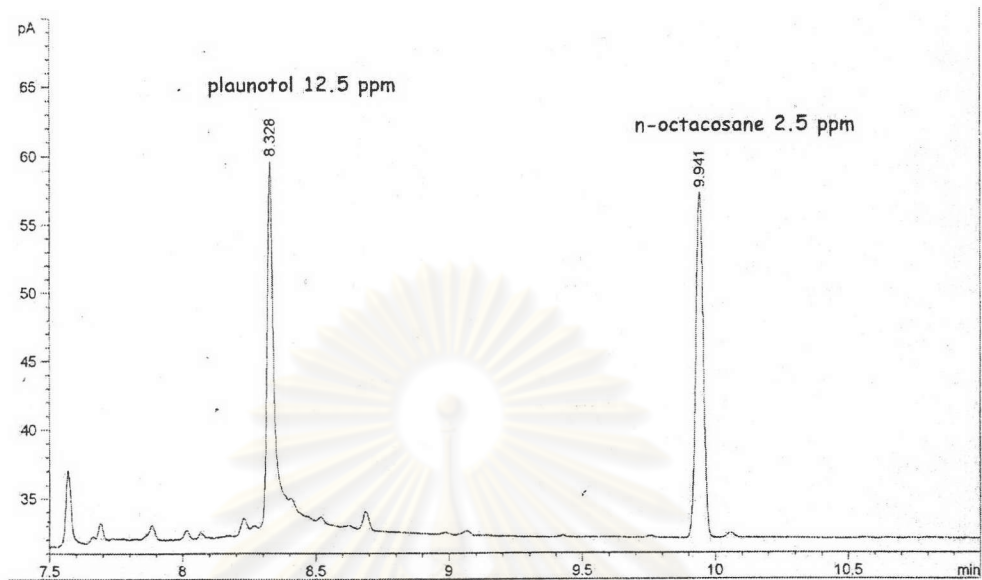
## ภาคผนวก ข



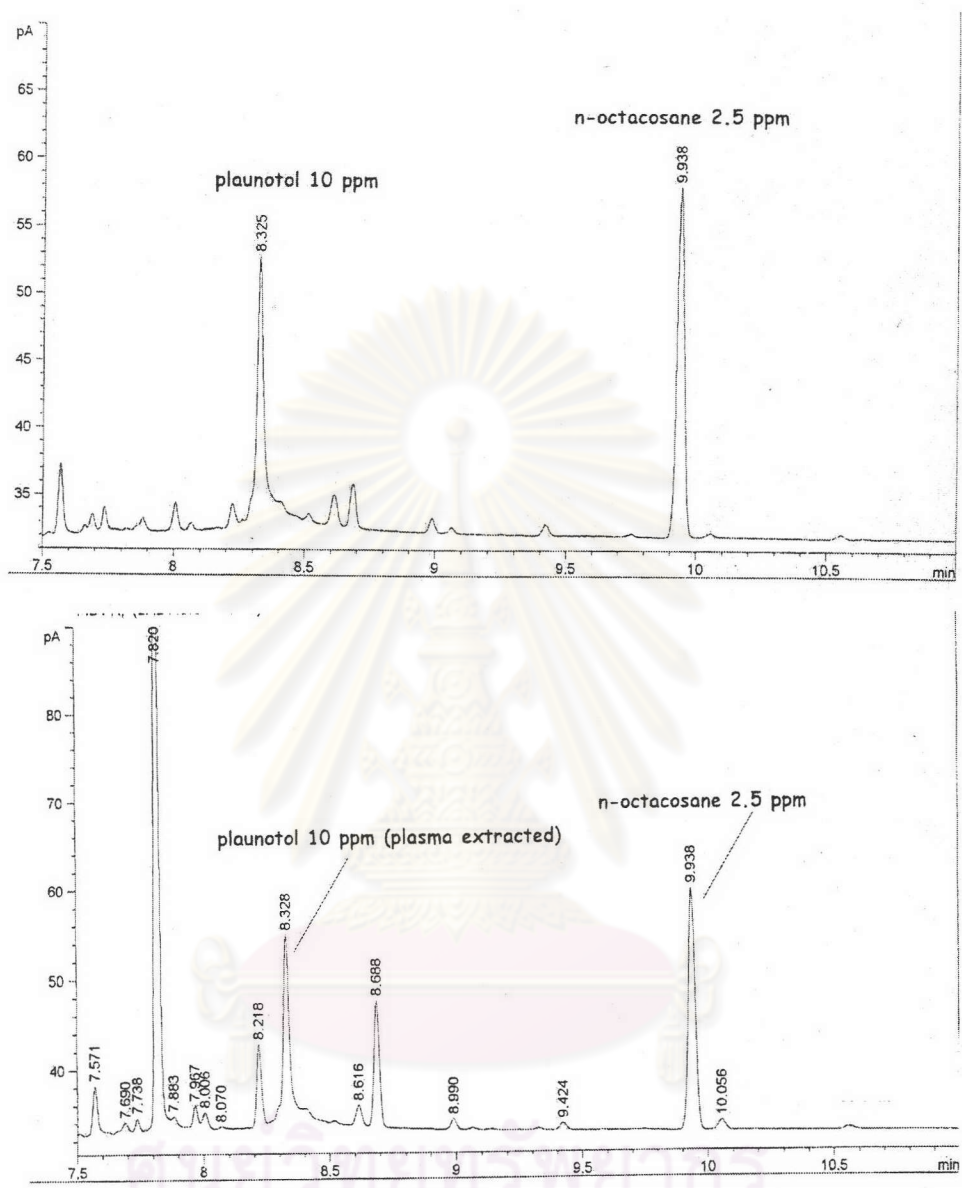
รูปที่ ข.1 เปรียบเทียบโครมาโทแกรมของสารละลายมาตรฐานเปลาโนทอลที่ความเข้มข้น 20.0 ppm ในเฮกเซน (บน) และโครมาโทแกรมของสารละลายเปลาโนทอลที่เติมลงในพลาสมาซึ่งผ่านการสกัดตามวิธีที่พัฒนาขึ้น (ล่าง) โดยมีนอร์มอลออกตาโคเซน ความเข้มข้น 2.5 ppm เป็นอินเทอร์นอลสแตนดาร์ด



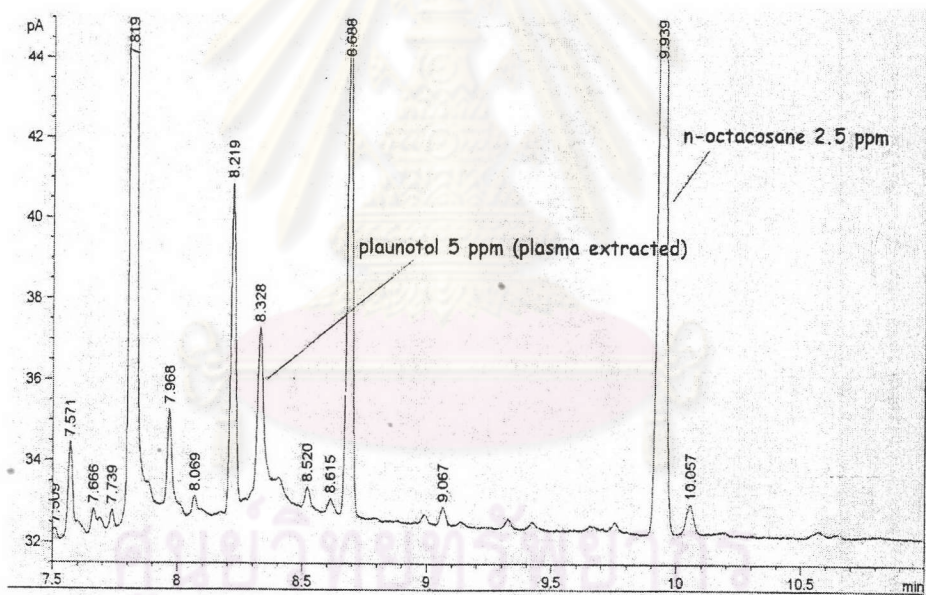
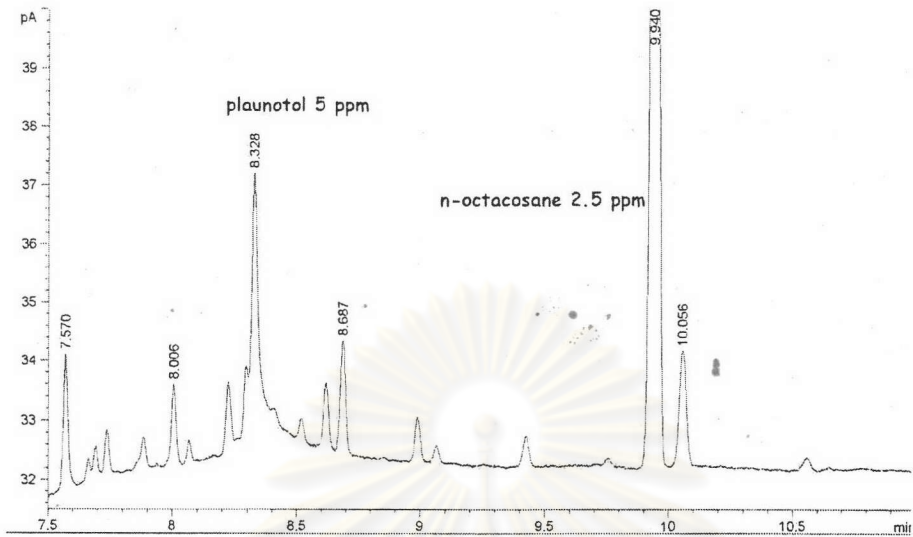
รูปที่ ข.2 เปรียบเทียบโครมาโทแกรมของสารละลายมาตรฐานเปลาโนทอลที่ความเข้มข้น 15.0 ppm ในเฮกเซน (บน) และโครมาโทแกรมของสารละลายเปลาโนทอลที่เดิมลงในพลาสมาซึ่งผ่านการสกัดตามวิธีที่พัฒนาขึ้น (ล่าง) โดยมินอร์มอลออกตาโคเซน ความเข้มข้น 2.5 ppm เป็นอินเทอร์นอลสแตนดาร์ด



รูปที่ ข.3 เปรียบเทียบโครมาโทแกรมของสารละลายมาตรฐานเปลาโนทอลที่มีความเข้มข้น 12.5 ppm ในเฮกเซน (บน) และโครมาโทแกรมของสารละลายเปลาโนทอลที่เติมลงในพลาสมาซึ่งผ่านการสกัดตามวิธีที่พัฒนาขึ้น (ล่าง) โดยมีนอร์มอลออกตาโคเซน ความเข้มข้น 2.5 ppm เป็นอินเทอร์นอลสแตนดาร์ด



รูปที่ ข.4 เปรียบเทียบโครมาโทแกรมของสารละลายมาตรฐานเปลาโนทอลที่ความเข้มข้น 10.0 ppm ในเฮกเซน (บน) และโครมาโทแกรมของสารละลายเปลาโนทอลที่เติมลงในพลาสมาซึ่งผ่านการสกัดตามวิธีที่พัฒนาขึ้น (ล่าง) โดยมีนอร์มอลออกตาโคเซน ความเข้มข้น 2.5 ppm เป็นอินเทอร์นอลสแตนดาร์ด



รูปที่ ข.5 เปรียบเทียบโครมาโทแกรมของสารละลายมาตรฐานเปลาโนทอลที่ความเข้มข้น 5.0 ppm ในเฮกเซน (บน) และโครมาโทแกรมของสารละลายเปลาโนทอลที่เติมลงในพลาสมาซึ่งผ่านการสกัดตามวิธีที่พัฒนาขึ้น (ล่าง) โดยมินอร์มอลออกตาโคเซน ความเข้มข้น 2.5 ppm เป็นอินเทอร์นอลสแตนดาร์ด



## ภาคผนวก ก

ตารางที่ ก.1 ค่าอัตราส่วนสัญญาณของเปลาโนทอลต่อสัญญาณรบกวน (S/N) เพื่อหาขีดจำกัดของการวัดได้ (LOD) ของสารละลายมาตรฐานเปลาโนทอลความเข้มข้น 2.0 ppm ในเฮกเซน

ครั้งที่	พื้นที่ใต้พีคของ เปลาโนทอล	พื้นที่ใต้พีคของ นอร์มอลออกตาโคเซน	อัตราส่วน พื้นที่ใต้พีค	S/N	mean $\pm$ SD	% RSD
1	1.04	64.43	0.016	2.9	3.1 $\pm$ 0.11	3.7
2	0.95	64.49	0.015	3.2		
3	0.91	64.65	0.014	3.1		
4	0.98	65.33	0.015	3.0		
5	1.17	65.68	0.018	3.1		

ตารางที่ ก.2 ค่าอัตราส่วนสัญญาณของเปลาโนทอลต่อสัญญาณรบกวน (S/N) เพื่อหาขีดจำกัดของการวัดได้ (LOD) ของสารละลายเปลาโนทอลความเข้มข้น 2.0 ppm ที่เติมลงในพลาสติก

ครั้งที่	พื้นที่ใต้พีคของ เปลาโนทอล	พื้นที่ใต้พีคของ นอร์มอลออกตาโคเซน	อัตราส่วน พื้นที่ใต้พีค	S/N	mean $\pm$ SD	% RSD
1	0.58	32.52	0.018	2.7	3.3 $\pm$ 0.4	1.4
2	0.95	64.71	0.015	3.6		
3	1.31	99.53	0.013	2.9		
4	1.36	100.01	0.013	3.4		
5	1.71	100.89	0.016	3.7		

ตารางที่ ค.3 ค่าอัตราส่วนสัญญาณของเปลาโนทอลต่อสัญญาณรบกวน (S/N) เพื่อหาขีดจำกัดของการหาปริมาณ (LOQ) ของสารละลายมาตรฐานเปลาโนทอลความเข้มข้น 3.0 ppm ในเฮกเซน

ครั้งที่	พื้นที่ใต้พีคของ เปลาโนทอล	พื้นที่ใต้พีคของ นอร์มอลออกตาโคเซน	อัตราส่วน พื้นที่ใต้พีค	S/N	mean $\pm$ SD	% RSD
1	3.59	50.67	0.071	10.2	9.7 $\pm$ 0.4	4.1
2	3.43	50.64	0.068	9.9		
3	3.56	50.97	0.069	9.1		
4	3.56	51.30	0.069	9.7		
5	3.53	51.47	0.069	9.8		

ตารางที่ ค.4 ค่าอัตราส่วนสัญญาณของเปลาโนทอลต่อสัญญาณรบกวน (S/N) เพื่อหาขีดจำกัดของการหาปริมาณ (LOQ) ของสารละลายเปลาโนทอลความเข้มข้น 3.0 ppm ที่เติมลงในพลาสติก

ครั้งที่	พื้นที่ใต้พีคของ เปลาโนทอล	พื้นที่ใต้พีคของ นอร์มอลออกตาโคเซน	อัตราส่วน พื้นที่ใต้พีค	S/N	mean $\pm$ SD	% RSD
1	3.96	51.07	0.078	10.9	10.2 $\pm$ 0.5	5.3
2	2.86	52.59	0.054	10.0		
3	2.50	49.88	0.050	10.2		
4	-	51.30	-	-		
5	2.83	50.22	0.056	9.6		

หมายเหตุ (-) หมายถึง ตรวจไม่พบสาร

ตารางที่ ค.5 พื้นที่ใต้พีกของสารละลายเปลาโนทอลทั้ง 5 ความเข้มข้นและพื้นที่ใต้พีกของนอร์มอลออกตาโคเซนความเข้มข้น 2.5 ppm ในเมทริกซ์ที่เป็นพลาสติกเพื่อหาความสัมพันธ์ที่เป็นเส้นตรง

ความเข้มข้น (ppm)	ครั้งที่	พื้นที่ใต้พีก		รีเทนชันไทม์		ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนพื้นที่ใต้พีก
		เปลาโนทอล	เปลาโนทอล	นอร์มอลออกตาโคเซน	นอร์มอลออกตาโคเซน	
20.0	1	84.8	8.326	53.0	9.931	1.63
	2	79.3	8.325	48.6	9.930	
	3	82.8	8.326	50.0	9.932	
15.0	1	58.6	8.326	53.2	9.933	1.13
	2	62.2	8.327	52.9	9.933	
	3	59.8	8.325	53.1	9.934	
12.5	1	41.6	8.327	52.6	9.931	0.83
	2	47.2	8.327	52.1	9.932	
	3	41.4	8.325	52.4	9.931	
10.0	1	33.2	8.326	51.9	9.933	0.66
	2	34.2	8.324	52.1	9.933	
	3	34.5	8.327	52.4	9.933	
5.0	1	6.7	8.328	49.5	9.934	0.14
	2	6.9	8.326	49.9	9.933	
	3	7.0	8.324	50.3	9.933	

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.6 พื้นที่ได้ฟีกของสารละลายมาตรฐานเปลาโนทอลทั้ง 5 ความเข้มข้นและพื้นที่ได้ฟีกของนอร์มอลออกตาโคเซนความเข้มข้น 2.5 ppm ในเฮกเซนเพื่อหาความสัมพันธ์ที่เป็นเส้นตรงของการทดลองในวันที่ 1

ความเข้มข้น (ppm)	ครั้งที่	พื้นที่ได้ฟีกเปลาโนทอล	รีเทนชันไทม์เปลาโนทอล	พื้นที่ได้ฟีกนอร์มอลออกตาโคเซน	รีเทนชันไทม์นอร์มอลออกตาโคเซน	ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนพื้นที่ได้ฟีก
20.0	1	80.58	8.325	49.56	9.933	1.62
	2	80.45	8.325	49.74	9.932	
	3	80.36	8.325	49.68	9.935	
15.0	1	61.15	8.326	49.86	9.934	1.23
	2	61.54	8.326	50.12	9.936	
	3	61.34	8.322	49.95	9.934	
12.5	1	42.56	8.324	49.64	9.931	0.85
	2	42.32	8.324	50.52	9.936	
	3	42.76	8.323	50.37	9.939	
10.0	1	32.05	8.329	50.79	9.932	0.63
	2	31.74	8.324	50.84	9.935	
	3	31.88	8.329	50.78	9.937	
5.0	1	7.75	8.329	49.78	9.940	0.15
	2	7.68	8.326	49.85	9.937	
	3	7.72	8.326	50.06	9.938	

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.7 พื้นที่ใต้พื้กของสารละลายมาตรฐานปลาโนทอลทั้ง 5 ความเข้มข้นและพื้นที่ใต้พื้กของนอร์มอลออกตาโคเซนความเข้มข้น 2.5 ppm ในเฮกเซนเพื่อหาความสัมพันธ์ที่เป็นเส้นตรงของการทดลองในวันที่ 2

ความเข้มข้น (ppm)	ครั้งที่	พื้นที่ใต้พื้ก ปลาโนทอล	รีเทนชันไทม์ ปลาโนทอล	พื้นที่ใต้พื้ก นอร์มอลออกตาโคเซน	รีเทนชันไทม์ นอร์มอลออกตาโคเซน	ค่าเฉลี่ยอัตราส่วน พื้นที่ใต้พื้ก
20.0	1	79.54	8.326	49.09	9.930	1.66
	2	82.64	8.325	49.54	9.933	
	3	80.57	8.324	48.65	9.932	
15.0	1	62.65	8.323	51.06	9.931	1.22
	2	61.55	8.322	50.22	9.931	
	3	60.58	8.323	49.75	9.936	
12.5	1	43.57	8.330	49.64	9.935	0.86
	2	42.12	8.326	50.12	9.931	
	3	44.57	8.328	49.78	9.932	
10.0	1	32.46	8.325	51.41	9.940	0.63
	2	31.57	8.326	51.88	9.941	
	3	32.48	8.326	49.98	9.940	
5.0	1	8.09	8.327	48.75	9.933	0.15
	2	7.67	8.329	49.23	9.933	
	3	7.65	8.329	50.06	9.935	

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.8 พื้นที่ได้ฟีกของสารละลายมาตรฐานเปลาโนทอลทั้ง 5 ความเข้มข้นและพื้นที่ได้ฟีกของนอร์มอลออกตาโคเซนความเข้มข้น 2.5 ppm ในเฮกเซนเพื่อหาความสัมพันธ์ที่เป็นเส้นตรงของการทดลองในวันที่ 3

ความเข้มข้น (ppm)	ครั้งที่	พื้นที่ได้ฟีกเปลาโนทอล	รีเทนชันไทม์เปลาโนทอล	พื้นที่ได้ฟีกนอร์มอลออกตาโคเซน	รีเทนชันไทม์นอร์มอลออกตาโคเซน	ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนพื้นที่ได้ฟีก
20.0	1	83.65	8.322	53.15	9.935	1.56
	2	82.56	8.321	52.94	9.936	
	3	82.71	8.326	52.85	9.935	
15.0	1	63.54	8.325	52.56	9.936	1.19
	2	62.84	8.325	52.69	9.935	
	3	63.21	8.324	52.77	9.935	
12.5	1	44.22	8.323	51.98	9.939	0.84
	2	43.96	8.324	52.12	9.939	
	3	44.02	8.325	52.22	9.941	
10.0	1	33.42	8.325	52.02	9.937	0.63
	2	32.85	8.323	52.87	9.934	
	3	32.86	8.323	52.14	9.938	
5.0	1	8.74	8.324	52.06	9.940	0.17
	2	8.64	8.322	51.95	9.932	
	3	8.56	8.325	52.16	9.936	

ศูนย์วิจัยทอพอยีกร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.9 พื้นที่ใต้พื้กของสารละลายมาตรฐานปลาโนทอลทั้ง 5 ความเข้มข้นและพื้นที่ใต้พื้กของนอร์มอลออกตาโคเซนความเข้มข้น 2.5 ppm ในเฮกเซนเพื่อหาความสัมพันธ์ที่เป็นเส้นตรงของการทดลองในวันที่ 4

ความเข้มข้น (ppm)	ครั้งที่	พื้นที่ใต้พื้ก ปลาโนทอล	รีเทนชันไทม์ ปลาโนทอล	พื้นที่ใต้พื้ก นอร์มอลออกตาโคเซน	รีเทนชันไทม์ นอร์มอลออกตาโคเซน	ค่าเฉลี่ยอัตราส่วน พื้นที่ใต้พื้ก
20.0	1	80.24	8.324	48.78	9.940	1.63
	2	82.31	8.323	51.56	9.938	
	3	81.55	8.324	49.12	9.939	
15.0	1	60.31	8.322	50.42	9.935	1.21
	2	61.65	8.321	50.95	9.936	
	3	60.54	8.322	50.47	9.933	
12.5	1	41.13	8.323	50.58	9.935	0.83
	2	41.85	8.323	50.02	9.934	
	3	41.74	8.323	49.76	9.934	
10.0	1	33.67	8.322	52.49	9.932	0.63
	2	32.95	8.323	51.98	9.937	
	3	33.15	8.323	52.02	9.935	
5.0	1	6.78	8.326	48.55	9.936	0.14
	2	7.01	8.322	48.56	9.936	
	3	6.85	8.324	48.32	9.936	

ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางน้ำ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ก.10 พื้นที่ใต้พีกของสารละลายมาตรฐานเปลาโนทอลทั้ง 5 ความเข้มข้นและพื้นที่ใต้พีกของนอร์มอลออกตาโคเซนความเข้มข้น 2.5 ppm ในเฮกเซนเพื่อหาความสัมพันธ์ที่เป็นเส้นตรงของการทดลองในวันที่ 5

ความเข้มข้น (ppm)	ครั้งที่	พื้นที่ใต้พีกเปลาโนทอล	รีเทนชันไทม์เปลาโนทอล	พื้นที่ใต้พีกนอร์มอลออกตาโคเซน	รีเทนชันไทม์นอร์มอลออกตาโคเซน	ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนพื้นที่ใต้พีก
20.0	1	78.65	8.323	50.26	9.935	1.57
	2	79.55	8.322	50.78	9.936	
	3	79.77	8.321	50.03	9.932	
15.0	1	58.55	8.321	51.23	9.935	1.17
	2	58.78	8.321	49.53	9.936	
	3	59.66	8.323	50.23	9.934	
12.5	1	40.15	8.324	49.86	9.935	0.84
	2	43.56	8.326	51.23	9.936	
	3	42.49	8.321	50.12	9.936	
10.0	1	30.12	8.329	49.12	9.937	0.68
	2	29.26	8.330	49.56	9.937	
	3	30.81	8.330	50.23	9.935	
5.0	1	6.97	8.321	51.26	9.935	0.14
	2	7.32	8.333	51.84	9.935	
	3	7.78	8.330	50.56	9.933	

ศูนย์วิจัยทางพิษวิทยา  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ ค.11 พื้นที่ได้ฟีกของสารละลายเปลาโนทอลทั้ง 5 ความเข้มข้นที่ผ่านการสกัดออกจากพลาสติกตามวิธีที่พัฒนาขึ้นและพื้นที่ได้ฟีกของนอร์มอลออกตาโคเซนความเข้มข้น 2.5 ppm ของการทดลองวันที่ 1 เพื่อหาค่าความเที่ยงของวิธีวิเคราะห์ใน 1 วัน

ความเข้มข้น (ppm)	ครั้งที่	พื้นที่ได้ฟีกเปลาโนทอล	รีเทนชันไทม์เปลาโนทอล	พื้นที่ได้ฟีกนอร์มอลออกตาโคเซน	รีเทนชันไทม์นอร์มอลออกตาโคเซน
20.0	1	81.46	8.326	55.99	9.934
	2	85.87	8.325	56.74	9.934
	3	84.21	8.325	50.99	9.939
	4	82.46	8.327	50.75	9.936
	5	84.08	8.327	51.30	9.935
15.0	1	51.17	8.325	53.53	9.940
	2	51.87	8.325	53.46	9.940
	3	53.17	8.326	53.80	9.936
	4	53.68	8.325	53.86	9.939
	5	54.90	8.328	54.64	9.938
12.5	1	43.72	8.324	53.50	9.935
	2	42.75	8.321	52.22	9.935
	3	46.16	8.321	57.33	9.937
	4	46.34	8.322	56.09	9.934
	5	41.90	8.324	52.80	9.940
10.0	1	34.41	8.325	53.50	9.937
	2	35.12	8.324	55.75	9.937
	3	34.12	8.326	55.81	9.936
	4	33.29	8.326	56.30	9.935
	5	30.02	8.329	51.55	9.939

ตารางที่ ค.11 (ต่อ) พื้นที่ได้ฟีกของสารละลายเปลาโนทอลทั้ง 5 ความเข้มข้นที่ผ่านการสกัดออกจาก  
 พลาสมาตามวิธีที่พัฒนาขึ้นและพื้นที่ได้ฟีกของนอร์มอลออกตาโคเซนความเข้มข้น 2.5  
 ppm ของการทดลองวันที่ 1 เพื่อหาค่าความเที่ยงของวิธีวิเคราะห์ใน 1 วัน

ความเข้มข้น (ppm)	ครั้งที่	พื้นที่ได้ฟีก เปลาโนทอล	รีเทนชันไทม์ เปลาโนทอล	พื้นที่ได้ฟีก นอร์มอลออกตาโคเซน	รีเทนชันไทม์ นอร์มอลออกตาโคเซน
5.0	1	7.97	8.325	48.03	9.935
	2	8.91	8.324	47.90	9.936
	3	7.92	8.323	49.10	9.935
	4	8.01	8.327	49.23	9.934
	5	7.97	8.324	49.74	9.933

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.12 พื้นที่ได้พื้กของสารละลายเปลาโนทอลทั้ง 5 ความเข้มข้นที่ผ่านการสกัดออกจากพลาสมาตาม  
วิธีที่พัฒนาขึ้นและพื้นที่ได้พื้กของนอร์มอลออกตาโคเซนความเข้มข้น 2.5 ppm เพื่อหาค่า  
ความเที่ยงของวิธีวิเคราะห์ระหว่างวัน

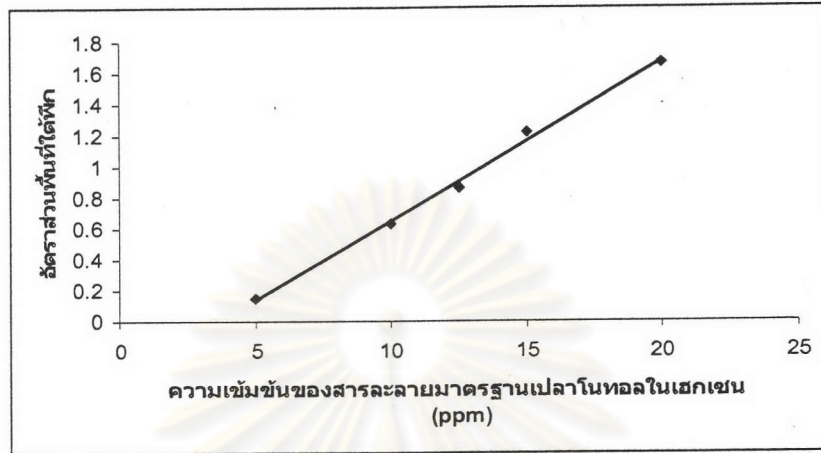
ความเข้มข้น (ppm)	วันที่	พื้นที่ได้พื้ก เปลาโนทอล	รีเทนชันไทม์ เปลาโนทอล	พื้นที่ได้พื้ก นอร์มอลออกตาโคเซน	รีเทนชันไทม์ นอร์มอลออกตาโคเซน	
20.0	2	73.30	8.325	53.20	9.940	
		74.42	8.327	49.48	9.938	
	3	76.27	8.325	56.61	9.931	
		76.54	8.325	56.34	9.931	
	4	71.52	8.322	56.89	9.932	
		73.54	8.326	57.41	9.932	
	5	71.34	8.330	58.27	9.935	
		71.45	8.327	57.84	9.939	
	15.0	2	57.81	8.326	52.96	9.941
			58.15	8.326	53.17	9.939
3		53.86	8.325	52.84	9.936	
		54.32	8.327	52.95	9.933	
4		53.51	8.330	53.18	9.933	
		53.10	8.329	53.64	9.934	
5		54.41	8.321	53.94	9.933	
		52.95	8.323	52.36	9.937	
12.5		2	47.16	8.331	53.25	9.936
			45.47	8.330	52.40	9.939
	3	47.97	8.324	53.05	9.936	
		47.86	8.330	52.91	9.933	
	4	47.02	8.331	53.21	9.933	
		47.33	8.329	53.32	9.932	
	5	43.53	8.326	53.09	9.936	
		43.73	8.324	53.11	9.936	

ตารางที่ ค.12 (ต่อ) พื้นที่ได้ฟีกของสารละลายเปลาโนทอลความเข้มข้นต่าง ๆ ที่เติมลงในพลาสติกและพื้นที่ได้ฟีกของนอร์มอลออกตาโคเซนความเข้มข้น 2.5 ppm เพื่อหาค่าความเที่ยงของวิธีวิเคราะห์ระหว่างวัน

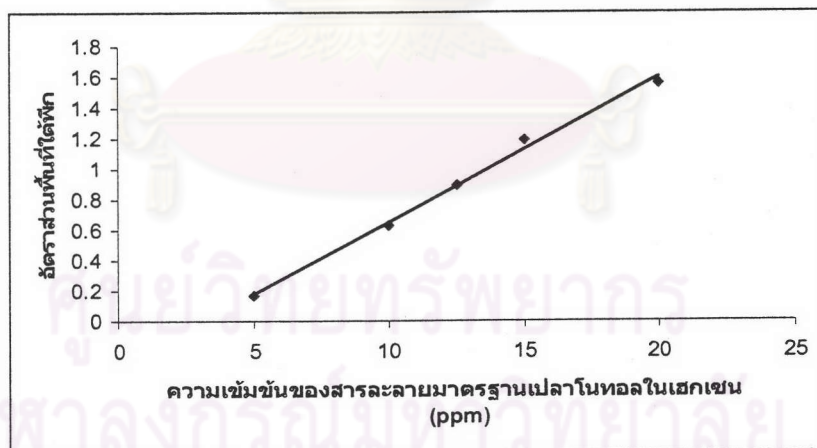
ความเข้มข้น (ppm)	วันที่	พื้นที่ได้ฟีก เปลาโนทอล	รีเทนชันไทม์ เปลาโนทอล	พื้นที่ได้ฟีก นอร์มอลออกตาโคเซน	รีเทนชันไทม์ นอร์มอลออกตาโคเซน	
10.0	2	34.74	8.329	52.18	9.940	
		31.71	8.329	51.46	9.940	
	3	31.73	8.330	51.91	9.936	
		31.54	8.328	51.78	9.936	
	4	31.81	8.325	52.01	9.939	
		31.68	8.323	50.93	9.940	
	5	31.98	8.322	51.64	9.935	
		31.87	8.326	51.78	9.935	
	5.0	2	6.33	8.331	49.50	9.935
			6.34	8.329	49.34	9.937
3		7.03	8.327	49.87	9.934	
		7.12	8.329	50.06	9.934	
4		7.40	8.326	49.92	9.935	
		7.54	8.326	50.20	9.937	
5		7.68	8.324	50.24	9.937	
		7.21	8.324	49.83	9.937	

หมายเหตุ ข้อมูลของการทดลองในวันที่ 1 แสดงในตารางที่ ค.11

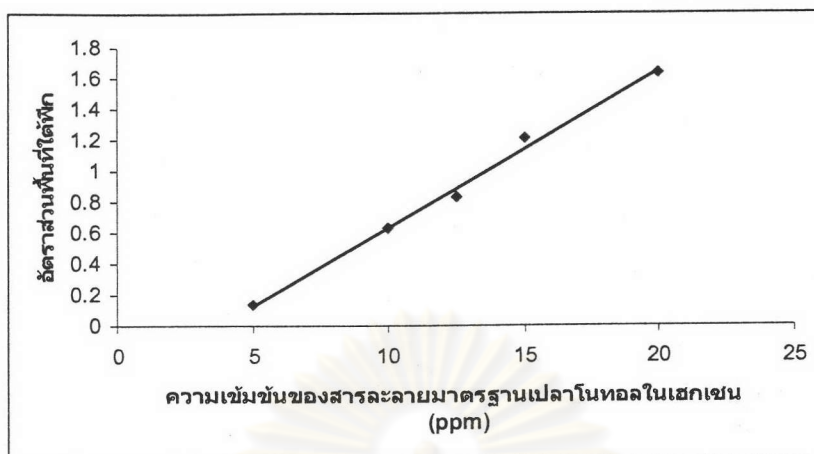
## ภาคผนวก ง



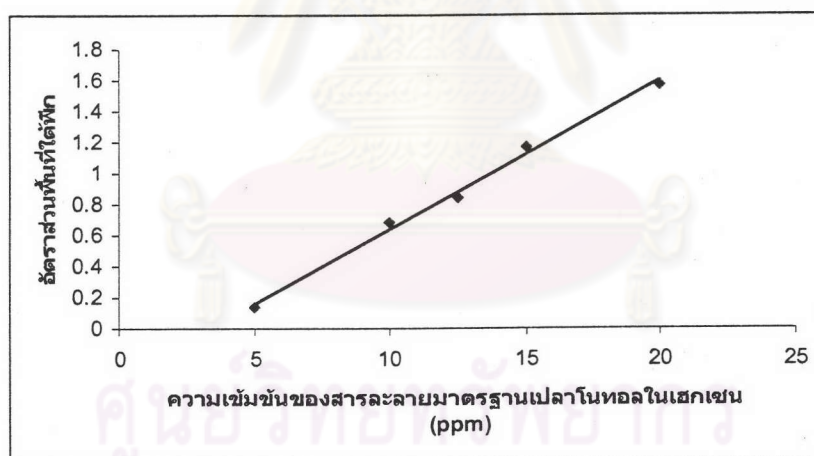
รูปที่ ง.1 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนพื้นที่ใต้พีคเปลาโนทอลต่อออร์มอลออกตาโคเซน 2.5 ppm ในเมทริกซ์ที่เป็นเฮกเซนของการทดลองวันที่ 2 สมการของเส้นตรงคือ  $y = 0.1021x - 0.3681$  ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ ( $R^2$ ) เท่ากับ 0.9954



รูปที่ ง.2 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนพื้นที่ใต้พีคเปลาโนทอลต่อออร์มอลออกตาโคเซน 2.5 ppm ในเมทริกซ์ที่เป็นเฮกเซนของการทดลองวันที่ 3 สมการของเส้นตรงคือ  $y = 0.0954x - 0.3102$  ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ ( $R^2$ ) เท่ากับ 0.9924



รูปที่ ง.3 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนพื้นที่ใต้พีคเปลาโนทอลต้นออร์มอลออกตาโคเซน 2.5 ppm ในเมทริกซ์ที่เป็นเฮกเซนของการทดลองวันที่ 4 สมการของเส้นตรงคือ  $y = 0.1009x - 0.3708$  ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ ( $R^2$ ) เท่ากับ 0.9935



รูปที่ ง.4 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนพื้นที่ใต้พีคเปลาโนทอลต้นออร์มอลออกตาโคเซน 2.5 ppm ในเมทริกซ์ที่เป็นเฮกเซนของการทดลองวันที่ 5 สมการของเส้นตรงคือ  $y = 0.956x - 0.3706$  ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ ( $R^2$ ) เท่ากับ 0.9945

### ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายกิจดิสศักดิ์ ยศอินทร์ เกิดวันที่ 9 ธันวาคม พ.ศ. 2521 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี จากภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2543 สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2547



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย