

เอกสารอ้างอิง

1. Yuan, R. and Lin, Y. (2000) Traditional Chinese medicine: an approach to scientific proof and clinical validation. *Pharmacology & Therapeutics* 86(2): 191-198.
2. Miller, G.M. and Stripp, R. (2007) A study of western pharmaceuticals contained with samples of Chinese herbal/ patent medicines collected from New York City's Chinatown. *Legal Medicine* 9: 258-264.
3. มนต์ชัย ศิริบำรุงวงศ์ (2551) ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อสุขภาพและสมุนไพร ใช้อย่างไรจึงเกิดประโยชน์ www.doctor.or.th/node/7141 เข้าถึงข้อมูลวันที่ 7 กันยายน 2553.
4. Ernst, E. (2002) Adulteration of Chinese herbal medicines with synthetic drugs: a systematic review. *Journal of Internal Medicine* 252: 107-113.
5. Jung, J., Clausen, M. and Weinmann, W. (2006) Anorectic sibutramine detected in a Chinese herbal drug for weight loss. *Forensic Science International* 161: 221-222.
6. Yuk, S. (2010) Combating illegal foods and drugs containing unauthorized substances. www.tulli.fi/en/secc/material/2ndJune2010/02.06.10_OpeningPlenary_04_Yuk.pdf accessed on September 10, 2010.
7. Putiyanan, S. and Winijkul, D., (2008) Screening for undeclared synthetic drugs in traditional Thai medicines for healthy life style. *Chiang Mai University Journal of Natural Science* 7(1): 47-58.
8. นิทรา เนื่องจำนงค์, นิภา สุวรรณกิจ และวรุ พรหมพิทยารัตน์ (2551) การตรวจวิเคราะห์การปนปลอมยาแผนปัจจุบันในยาสมุนไพรและผลิตภัณฑ์เสริมอาหารโดยใช้เทคนิคโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงต่อกับการวิเคราะห์ชนิดมวลโมเลกุลของสาร *วารสารเภสัชศาสตร์อีสาน* 4(2): 93-103.
9. อย. เผยผลตรวจผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร 6 รายการ สุดอันตราย ลักลอบใส่ยาควบคุมพิเศษ “ไซบูทรามิน” (2553) <http://elib.fda.moph.go.th/library/default.asp?page2=detail&ngid=18&page=2> เข้าถึงข้อมูลวันที่ 17 กันยายน 2553.
10. ศุภลักษณ์ พริ้งเพระ, อมรพรรณ อุ่นชัย, ฤชญา บุราณ และบรรลือ สังข์ทอง (2546) การปนปลอมยาแผนปัจจุบันในยาแผนโบราณ www.dmsc.moph.go.th/webroot/khonkaen/Education/ya/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%9B%E0%B8%99%E0%B8%9B%E0%B8%A5%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%A2%E0%B8%B2%E0%B9%81%E0%B8%9C%E0%B8%99%E0%B8%9B%E0%B8%B1%E0%B8%88%E0%B8%88%E0%B8%B8%E0%B8%9A%E0%B8%B1%E0%B8%99%E0%B9%83%E0%B8%99%E0%B8%A2%E0%B8%B2%E0%B9%81%E0%B8%9C%E0%B8%99%E0%B9%82%E0%B8%9A%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%93-46.doc เข้าถึงข้อมูลวันที่ 17 กันยายน 2553.
11. Kanan, S., Abu-Yousef, I.A., Gunasekar, C., Abdo, N. and Narasimhan, S. (2009) Detection and quantification of synthetic drugs in herbal slimming formula. *European Journal of Scientific Research* 34 (3): 348-357.
12. Jung J., Clausen M. and Weinmann, W. (2006) Anorectic sibutramine detected in a Chinese herbal drug for weight loss. *Forensic Science International* 161: 221-222.

13. Hung, T.T.N., Dinh, C.P. and Duc, C.H., (2001) Combination of thin layer chromatography with personal computer for determination of some derivatives of artemisinin. *Proceeding in Pharma Indochina II*, 20-23 October, Hanoi-Vietnam, pp. 61-64.
14. Phattanawasin, P., Sriphong, L. and Sotanaphun, U. (2009) Validated TLC-image analysis method for simultaneous quantification of curcuminoids in *Curcuma longa*. *Chromatographia* 69 (3): 397-400.
15. Mustoe, S. P. and McCrossen S. D. (2001) A comparison between slit densitometry and videodensitometry for quantitation in thin layer chromatography. *Chromatographia Supplement* 53: 474-477.
16. Johnsson, R., Traff, G., Sunden, M., and Ellervik, U. (2007) Evaluation of quantitative thin layer chromatography using staining reagents. *Journal of Chromatography A* 1164: 298-305.
17. Ansari, M. J., Ahmad, S., Kohli, K., Ali, J. and Khar, R. K. (2005) Stability-indicating HPTLC determination of curcumin in bulk drug and pharmaceutical formulations. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 39: 132-138.

ภาคผนวก

ก. out put จากโครงการวิจัย: ตีพิมพ์ในวารสาร Forensic Science International (5-year impact factor 2.263)

G Model
FSI-6695; No. of Pages 5

ARTICLE IN PRESS

Forensic Science International xxx (2011) xxx–xxx

Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Forensic Science International

journal homepage: www.elsevier.com/locate/forensi



Quantitative determination of sibutramine in adulterated herbal slimming formulations by TLC-image analysis method

Panadda Phattanawasin ^{a,*}, Uthai Sotanaphun ^a, Tasamaporn Sukwattanasinit ^a, Jariya Akkarawarathorn ^b, Sarunyaporn Kitchaiya ^b

^a Faculty of Pharmacy, Silpakorn University, Nakhon Pathom, Thailand

^b Regional Medical Sciences Center 3 (Chonburi), Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health, Chonburi, Thailand

ARTICLE INFO

Article history:

Received 14 September 2011
Received in revised form 13 November 2011
Accepted 12 December 2011
Available online xxx

Keywords:

Sibutramine
Herbal slimming formulations
TLC-image analysis
TLC-densitometry

ABSTRACT

A simple thin layer chromatographic (TLC)-image analysis method was developed for rapid determination and quantitation of sibutramine hydrochloride (SH) adulterated in herbal slimming products. Chromatographic separation of SH was achieved on a silica gel 60 F₂₅₄ TLC plate, using toluene-*n*-hexane-diethylamine (9:1:0.3, v/v/v) as the mobile phase and Dragendorff reagent as spot detection. Image analysis of the scanned TLC plate was performed to quantify the amount of SH. The polynomial regression on data for the calibration plots showed good linear relationship in the concentration range of 1–6 µg/spot. The limits of detection and quantitation were 190 and 634 ng/spot, respectively. The method gave satisfactory specificity, precision, accuracy, robustness and was applied for determination of SH in herbal formulations. The contents of SH in adulterated samples determined by the TLC-image analysis and TLC-densitometry were also compared.

© 2011 Elsevier Ireland Ltd. All rights reserved.

1. Introduction

Overweight and obesity have been recognized as one of the serious worldwide problems leading to the search for a number of weight-loss medicines and especially the use of alternative treatments based on herbal formulations. The demand for slimming formulations and dietary supplements originated from purely natural substances is prominently increasing due to the belief that these natural products have been regarded as being harmless and do not cause harmful side effects as synthetic chemical drugs [1,2].

From the increasing popularity all over the world, the market share of herbal slimming products has been highly competitive. As a result, some manufacturers committed illegal adulterations of synthetic anorexics in order to improve the efficacy of their products for weight loss. Sibutramine hydrochloride (SH) has been one of the most commonly adulterated anorexic drugs found in herbal slimming formulations [3–6]. In many countries including Thailand, SH was withdrawn from the market due to an associated risk of serious cardiovascular events such as nonfatal heart attack

and nonfatal stroke [7]. Without adequate quality control, those taking herbal slimming formulations with the presence of undeclared sibutramine may be suffered from several unpredictable implications ranging from headache, vertigo, numbness to serious cardiovascular effects, depending on the amount of drug consumed [8,9]. In order to protect consumer risks, a simple, rapid and low-cost method for screening and quantitative analysis of the adulterated sibutramine in numerous brands of herbal slimming products available in the market is of importance for local authorities related to public health control and surveillance.

Several methods including HPLC [5,8,10], LC-MS/MS [11,12], capillary electrophoresis [13] and infrared spectroscopy [14] for identification and quantitative determination of SH in pharmaceutical formulations and herbal products have been reported. Even though the major advantages of these methods have been claimed for their being highly sensitive and specific, the analytical instruments are quite costly and expertise is usually required. Unlike those, the use of simple and inexpensive TLC method can overcome these drawbacks and being more accessible to many local authorities and small laboratories. Furthermore, based on a combination with simple computer technology and image analysis software, TLC-image analysis method has been developed and applied for quantitative assay with good accuracy and precision [15].

Therefore, the aim of this study was to develop an economic, accurate, reproducible and convenient TLC-image analysis method for rapid determination and quantitative analysis of illegal

* Corresponding author at: Department of Pharmaceutical Chemistry, Faculty of Pharmacy, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000, Thailand.
Tel.: +66 89 787 6710; fax: +66 34 255 801.
E-mail addresses: ypanadda@su.ac.th, p.phattanawasin@yahoo.com (P. Phattanawasin).

adulterant, sibutramine, in herbal slimming formulations. The proposed method was validated in compliance with ICH guidelines and compared with the TLC-densitometry.

2. Materials and methods

2.1. Standards and samples

Standard sibutramine hydrochloride (SH), phentermine, fenfuramine and methamphetamine (purity > 99%) were obtained from Regional Medical Sciences Center 3, Chonburi, Thailand. Twenty products of herbal slimming formulations were purchased from local vendors, drugstores and via Internet. All reagents and chemicals were analytical grade.

2.2. Preparation of standard and sample solution

A working standard solution of SH (0.5 mg mL^{-1}) was prepared from a stock solution (5.0 mg mL^{-1}) in methanol. For preparation of sample solutions, S1–S20, the weighed content of one single dose (one cachet or one capsule) of each herbal formulation was placed in an Erlenmeyer flask and sonicated with 20 mL MeOH for 15 min. S10 and S19 solutions were further diluted twofold since they were highly adulterated with SH. All sample solutions were used for TLC assay.

2.3. Chromatographic conditions

TLC analysis was performed on TLC silica gel 60 F_{254} plastic plates ($20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ with $250 \mu\text{m}$ thickness, Merck, Germany). A standard or sample solution was applied as a 5 mm band onto a TLC plate using a TLC sampler Nanomat 4 (Camag, Switzerland) and a 2 μL capillary tube (Camag, Switzerland). The distance between each band was 1.0 cm. The plate was developed to a distance of 7.0 cm in a TLC chamber previously saturated with toluene-*n*-hexane-diethylamine (9:1:0.3, v/v/v) for 30 min.

2.4. TLC-image analysis method

For the determination of SH by TLC-image analysis method, the developed TLC plate under the chromatographic condition as above was air-dried at room temperature, then, dipped into Dragendorff reagent for 6 s using Immersion Device 3 (Camag, Switzerland). After 5 min, the plate was dipped again in the reagent for another 6 s to enhance the color and dried for 10 min before scanning by a digital scanner (Hewlett Packard SCAN Jet 3500C) at a resolution of 200 dpi. The color image of the plate was saved as a joint photographic experts group (JPEG) file. The JPEG image was resized and cropped according to the plate dimension at $20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ and saved at a resolution of 40 pixels cm^{-1} for image analysis of SH content by Sorbfil TLC Videodensitometer software (Sorb polymer, Russia).

The image file was opened with the software. Equal width of each track line was set and the evaluation of the chosen track to measure peak area was performed by Process Track command using for each line method option at the values of width and height at 3 and 30, respectively, and noise filtering at 7. The software evaluated a SH band in each track on a TLC image on the assumption that the size and the intensity of a band (in relation to the plate background intensity) depended on the quantity of a substance in the band. A chromatogram was constructed on the deviation of track intensity from background intensity. R_f and peak area of SH were determined.

2.5. TLC-densitometric method

For TLC-densitometric analysis, the air-dried TLC plate developed under the chromatographic condition as above was scanned by using a Camag TLC scanner II with Camag CATS 3.1 software in the absorbance mode at 225 nm. The slit dimension was 5 mm $\times$ 6 mm and the scanning speed was 4 mm/s.

2.6. Method validation

The specificity of the TLC methods was determined by comparing an R_f value of SH in a sample with that of standard SH and in relation to interferences from other components in herbal formulations. A TLC analysis of SH and synthetic compounds, e.g., phentermine, fenfuramine, and methamphetamine, was performed. The peak purity of SH was also determined by TLC-densitometry. The spectra at three different regions of the sibutramine peak, i.e., peak start (S), peak apex (M) and peak end (E) were compared.

For calibration curve, different aliquots (2–12 μL) of standard solutions at 0.5 mg mL^{-1} were applied on TLC plates using the Nanomat 4 with a 2 μL capillary tube to give the concentrations of 1, 2, 3, 4, 5 and 6 $\mu\text{g/spot}$ of SH. The plate was subjected to the TLC-image analysis and TLC-densitometric methods as described above. The calibration curve was constructed between peak area and drug concentration in $\mu\text{g/spot}$ and the calibration data were subjected to least-squares regression analysis.

In order to determine limit of detection (LOD) and limit of quantitation (LOQ), the linear regression data constructed from the lower concentration range (1, 2 and

3 $\mu\text{g/spot}$) was used [16]. The LOD and LOQ were determined from the formulae 3 SD/S and 10 SD/S where SD was the standard deviation (SD) of the intercept and S corresponded to the mean value of the slope.

The repeatability (intra-day precision) and the intermediate precision were performed by determining the amount of standard SH at three different concentration levels (2, 3 and 4 $\mu\text{g/spot}$) in triplicate. The intermediate precision was determined on two consecutive days. The relative standard deviation (RSD) values for repeatability and intermediate precision were calculated.

Robustness of the TLC methods was studied by introducing small changes in the mobile phase compositions, e.g., toluene-*n*-hexane-diethylamine (9:1:0.3, v/v/v), (9:1:0.9:0.3, v/v/v), (8.9:1.1:0.3, v/v/v) and by varying the time from spotting to chromatography and from chromatography to scanning or image capturing for 15 min. A concentration of 3.0 $\mu\text{g/spot}$ was employed. Each variation was performed in triplicate. The RSD values of the peak areas were calculated for all variations.

The accuracy was performed in term of recovery studies using a standard addition method. A sample spiked with known amount of standard SH to give the additional concentrations of 1, 2 and 3 $\mu\text{g/spot}$ was analyzed by the proposed methods. The experiment was conducted in triplicate. A mean percent recovery was calculated.

2.7. Analysis of SH in herbal slimming samples

A 6 μL of each sample solution was spotted on TLC plates and analyzed by the methods described above. The amount of adulterated SH in the samples was analyzed by the TLC-image analysis and TLC-densitometry. Each sample was analyzed in triplicate. The results obtained were expressed as mean of SH content (mg per one single dose).

2.8. Statistical analysis

The mean values of SH contents in one single dose assayed by the TLC-image analysis and TLC-densitometric methods were tested by paired *t*-test at 95% confidence level.

3. Results and discussion

3.1. Method optimization and method validation

The chromatographic condition for determination of adulterated SH in herbal products was attempted on the most common used silica gel 60 F_{254} TLC plates. Among various mobile phases, the solvent system consisting of toluene-*n*-hexane-diethylamine (9:1:0.3, v/v/v) gave a narrow band of SH at an R_f value of 0.46 ± 0.02 but weakly detected under UV at 254 nm. The intensity of spot detection was enhanced by dipping the plate in Dragendorff reagent. The orange-colored band corresponding to SH was clearly observed and well separated from other components in the samples. The specificity of the TLC method was ensured by comparing an R_f value of SH in the samples with that of standard SH. A TLC analysis of SH compared with synthetic compounds, e.g., phentermine, fenfuramine, and methamphetamine was also performed. The data showed that, the tertiary amine SH produced the strongest positive orange color whereas the other synthetic compounds, belonging to a group of primary and secondary amines, were weakly or not detectable with Dragendorff reagent and none of the compounds were detected at the same R_f value as SH (Fig. 1).

Furthermore, no other interferences in the samples were observed at the R_f value of SH. There were no any orange-colored bands corresponding to the R_f value of SH found in the non-adulterated samples, suggesting that other compounds found in the herbal samples did not interfere with the identification (Fig. 2). Peak purity of SH in each adulterated sample was also assessed from TLC-densitometry by comparing spectra at the start (S), apex (M) and the end (E) of the peak obtained from the band, i.e., $r(S, M) > 0.999$ and $r(M, E) > 0.999$.

The digital images of scanned TLC plates were analyzed by Sorbfil TLC Videodensitometer (Fig. 3). The calibration curves between peak area and concentration were obtained from TLC-image analysis and TLC-densitometric method. The polynomial regression data showed good linear relationship over the concentration range of 1–6 $\mu\text{g/spot}$ from both methods



Fig. 1. A TLC of SH (track 1) and synthetic compounds, phenamine (track 2), fenfuramine (track 3) and methamphetamine (track 4) at 10 µg/spot.

($R^2 > 0.9990$) (Fig. 4). The LOD and LOQ values obtained from TLC image analysis and TLC densitometry were at 190 and 634 ng/spot and at 103 and 344 ng/spot, respectively.

The precisions of both TLC methods were found to be satisfactory as the RSD values determined by repeatability and intermediate precision studies were all less than 2% as shown in Table 1. The TLC-image analysis and TLC-densitometric methods showed RSDs of peak areas calculated from robustness studies for all variations were less than 1.90% and 1.61%, respectively (Table 2).

The accuracy of the methods was determined from the recovery studies by spiking a sample with three different concentrations of standard SH. Mean recoveries obtained from TLC-image analysis and TLC-densitometric methods ranged from 96.86 to 106.57% and from 95.95 to 106.92%, respectively (Table 3).

3.2. Analysis of herbal slimming formulations

The TLC-image analysis and TLC-densitometric methods were applied for detection and quantification of SH in twenty herbal slimming formulations which were claimed to contain only natural ingredients obtained from a variety of herbs, for example, aloe vera, garcinia cambogia, lotus root, konjac and cinnamon. Six formulations, S2, S6, S7, S9, S10, S19, from twenty products were shown to be adulterated with SH. The presence of SH peak was clearly observed in the TLC chromatograms of the adulterated samples (Fig. 2). The contents of adulterated SH were shown in Table 4. A paired *t*-test suggested that there were no significant

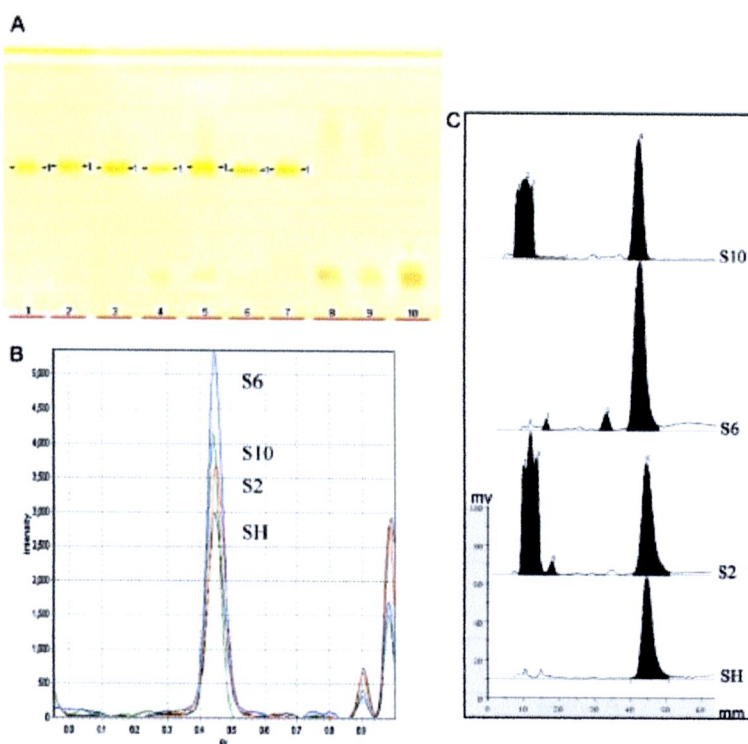


Fig. 2. (A) TLC image of standard SH (track 1), adulterated slimming formulations (tracks 2–7: S2, S6, S7, S9, S10 and S19) and SH-free samples (tracks 8–10: S14, S15 and S16). (B) TLC chromatogram of standard SH, slimming coffee (S2), slimming gel (S6) and slimming capsule (S10) obtained from TLC-image analysis and (C) from TLC-densitometry.

Please cite this article in press as: P. Phattanawasin, et al., Quantitative determination of sibutramine in adulterated herbal slimming formulations by TLC-image analysis method, Forensic Sci. Int. (2012), doi:10.1016/j.forsciint.2011.12.004

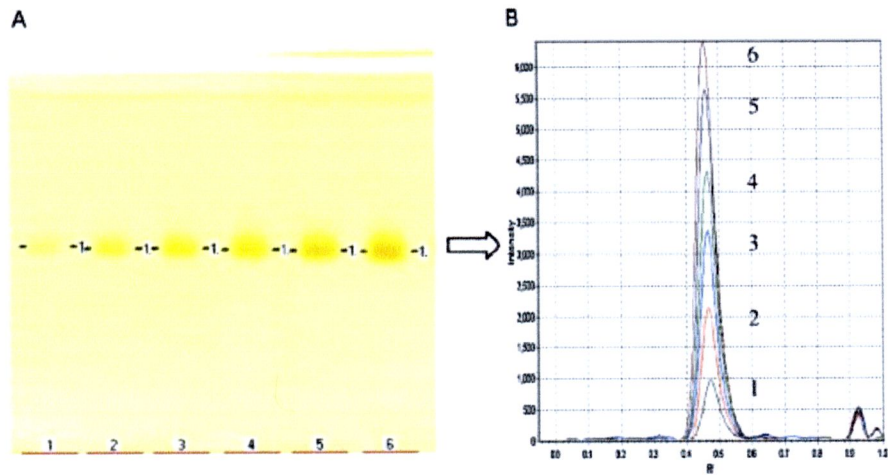


Fig. 3. TLC chromatogram obtained by Sorbfil TLC Videodensitometer software. (Tracks 1–6: standard SH at 1–6 µg/spot, respectively.)

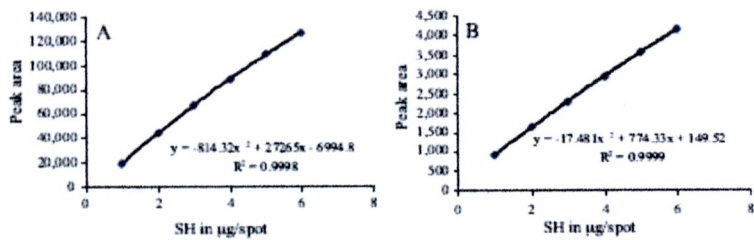


Fig. 4. Calibration graphs between peak area and concentration from (A) TLC-image analysis and (B) TLC-densitometric methods (n = 6).

Table 1
Intraday and interday precision study.

SH concentration (ng/spot)	TLC-image analysis		TLC-densitometry	
	Intraday precision ^a	Interday precision ^a	Intraday precision ^a	Interday precision ^a
2000	1.59	1.75	1.28	1.05
3000	1.08	1.19	0.51	0.50
4000	1.82	1.26	1.51	1.04

^a Relative standard deviation (% RSD, n = 3).

Table 2
Robustness study.

Parameter	TLC-image analysis	TLC-densitometry
	RSD	RSD
Mobile phase composition		
Toluene-n-hexane-diethylamine (9:1:0.3, v/v/v)	1.54	1.23
Toluene-n-hexane-diethylamine (9:1:0.9:0.3, v/v/v)	1.13	0.23
Toluene-n-hexane-diethylamine (8.9:1.1:0.3, v/v/v)	0.14	0.44
Time from spotting to chromatography (+15 min)	1.75	1.16
Time from chromatography to image capturing or densitometric scanning (+15 min)	1.90	1.61

Table 3
Recovery study.

SH amount added (ng/spot)	TLC-image analysis		TLC-densitometry	
	Recovery (%)	Average recovery (%)	Recovery (%)	Average recovery (%)
1000	106.57 ± 1.99	101.05 ± 4.54	106.92 ± 1.73	100.34 ± 5.16
2000	96.86 ± 1.78		95.95 ± 1.13	
3000	99.71 ± 0.88		98.14 ± 1.02	

Please cite this article in press as: P. Phattanawasin, et al., Quantitative determination of sibutramine in adulterated herbal slimming formulations by TLC-image analysis method, Forensic Sci. Int. (2012), doi:10.1016/j.forsciint.2011.12.004



Table 4
The mean content of SH (mg/unit) in the herbal slimming products analyzed by TLC-image analysis and TLC-densitometry.

Samples (characteristics)	TLC-image analysis		TLC-densitometry	
	Amount (mg/unit)	% RSD	Amount(mg/unit)	% RSD
S1 (dietary supplement (cachet))	N.D.	–	N.D.	–
S2 (slimming coffee)	11.85	3.03	12.27	2.65
S3 (slimming coffee)	N.D.	–	N.D.	–
S4 (slimming coffee)	N.D.	–	N.D.	–
S5 (slimming capsule)	N.D.	–	N.D.	–
S6 (slimming gel)	16.64	1.09	17.07	2.18
S7 (slimming coffee plus green tea)	6.75	0.68	6.82	3.05
S8 (dietary capsule)	N.D.	–	N.D.	–
S9 (slimming coffee)	16.36	1.49	16.36	0.28
S10 (slimming capsule)	19.98	0.87	20.63	1.13
S11 (slimming coffee plus ginseng)	N.D.	–	N.D.	–
S12 (slimming coffee)	N.D.	–	N.D.	–
S13 (slimming coffee)	N.D.	–	N.D.	–
S14 (slimming coffee)	N.D.	–	N.D.	–
S15 (slimming coffee)	N.D.	–	N.D.	–
S16 (dietary capsule)	N.D.	–	N.D.	–
S17 (slimming coffee)	N.D.	–	N.D.	–
S18 (slimming coffee)	N.D.	–	N.D.	–
S19 (slimming capsule)	23.57	1.18	24.16	0.52
S20 (slimming drink)	N.D.	–	N.D.	–

N.D., not detected.

differences ($P > 0.05$) between the contents of SH determined by TLC-image analysis and TLC-densitometry, suggesting that the proposed TLC-image analysis method can be used as an alternative to TLC-densitometry for quantification of SH in the complex matrix samples.

4. Conclusions

This is the first report of the validated TLC-image analysis method using a common computer technology for detection and quantitation of sibutramine as an illicit additive in so-called purely natural slimming preparations. Statistical analysis indicated that the amount of SH content determined by the TLC-image analysis and TLC-densitometric methods was comparable and varied from 6 to 24 mg per one single dosage. For those being unaware of taking the adulterated herbal products, serious cardiovascular effects may be developed depending on the amount of drug consumed and overused. The proposed TLC-image analysis method could therefore be useful and affordable to local authorities and small laboratories due to its simplicity, low operating cost and uses of inexpensive and general instruments to conduct surveillance programs for rapid detection and content determination of undeclared SH to ensure the safety of herbal slimming products.

Acknowledgements

The authors are thankful to Faculty of Pharmacy, Silpakorn University for financial support of the project and Dr. Salakchit Chutipongvivate, Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health for kindly providing the standard compounds.

References

- [1] R. Yuan, L. Yuan, Traditional Chinese medicine: an approach to scientific proof and clinical validation, *Pharmacol. Ther.* 86 (2000) 191–198.
- [2] G.M. Miller, R. Stripp, A study of western pharmaceuticals contained with samples of Chinese herbal/patent medicines collected from New York City's Chinatown, *Leg. Med.* 9 (2007) 258–264.
- [3] L.M. Carvalho, M. Martini, A.P.L. Moreira, A.P. Lima, C. Correia, T. Falcao, S.C. Garcia, A.V. Bairos, P.C. Nascimento, D. Bohrer, Presence of synthetic pharmaceuticals as adulterants in slimming phytotherapeutic formulations and their analytical determination, *Forensic Sci. Int.* 204 (2011) 6–12.
- [4] K. Lai, Y. Liu, M. Tseng, Y. Lin, J. Lin, Isolation and identification of a sibutramine analogue in a healthy food for weight loss, *J. Food Drug Anal.* 15 (2007) 20–24.
- [5] S. Kanan, I.A. Abu-Yousef, C. Gunasekar, N. Abdo, S. Narasimhan, Detection and quantification of synthetic drugs in herbal slimming formula, *Eur. J. Sci. Res.* 34 (2009) 348–357.
- [6] D. Muller, W. Weinmann, M. Hermanns-Clausen, Chinese slimming capsules containing sibutramine over the Internet – a case series, *Dtsch. Arztebl. Int.* 106 (2009) 218–222.
- [7] W.P.T. James, I.D. Caterson, W. Coutinho, N. Finer, L.F.V. Gaal, A.P. Maggioni, C. Torp-Pedersen, A.M. Sharma, G.M. Shepherd, R.A. Rode, C.L. Renz, Effect of sibutramine on cardiovascular outcomes in overweight and obese subjects, *N. Engl. J. Med.* 363 (2010) 905–917.
- [8] J. Jung, M. Hermanns-Clausen, W. Weinmann, Anorectic sibutramine detected in a Chinese herbal drug for weight loss, *Forensic Sci. Int.* 161 (2006) 221–222.
- [9] Y.P. Yuen, C.K. Lai, W.T. Poon, S.W. Ng, A.Y.W. Chan, T.W.L. Mak, Adulteration of over-the-counter slimming products with pharmaceutical analogues – an emerging threat, *Hong Kong Med. J.* 13 (2007) 216–220.
- [10] T. Radhakrishna, C.L. Narayana, R.D. Sreenivas, K. Vyas, G.P. Reddy, LC method for the determination of assay and purity of sibutramine hydrochloride and its enantiomers by chiral chromatography, *J. Pharm. Biomed. Anal.* 22 (2000) 627–639.
- [11] M.J. Bogusz, H. Hassan, E. Al-Enazi, Z. Ibrahim, M. Al-Tuail, Application of LC-ESI-MS/MS for detection of synthetic adulterants in herbal remedies, *J. Pharm. Biomed. Anal.* 41 (2006) 554–564.
- [12] L. Ding, X. Hao, X. Huang, S. Zhang, Simultaneous determination of sibutramine and its *N*-desmethyl metabolites in human plasma by liquid chromatography–electrospray ionization–mass spectrometry: method and clinical applications, *Anal. Chim. Acta* 492 (2003) 241–248.
- [13] L.M. Carvalho, M. Martini, A.P. Moreira, S.C. Garcia, P.C. Nascimento, D. Bohrer, Determination of synthetic pharmaceuticals in phytotherapeutics by capillary zone electrophoresis with contactless conductivity detection (CZE-C4D), *Microchem. J.* 96 (2010) 114–119.
- [14] L. Feng, S. Li, J. Le, G. Chen, Y. Cao, Y. Qi, Y. Chai, Y. Wu, A new method for testing synthetic drugs adulterated in herbal medicines based on infrared spectroscopy, *Anal. Chim. Acta* 589 (2007) 200–207.
- [15] M. Prosek, I. Vovk, Basic principles of optical quantification in TLC, in: J. Sherma, B. Fried (Eds.), *Handbook of Thin-Layer Chromatography*, Marcel Dekker, New York, 2003, pp. 277–306.
- [16] M.J. Ansari, S. Ahmad, K. Kohli, J. Ali, R.K. Khar, Stability-indicating HPLC determination of curcumin in bulk drug and pharmaceutical formulations, *J. Pharm. Biomed. Anal.* 39 (2005) 132–138.

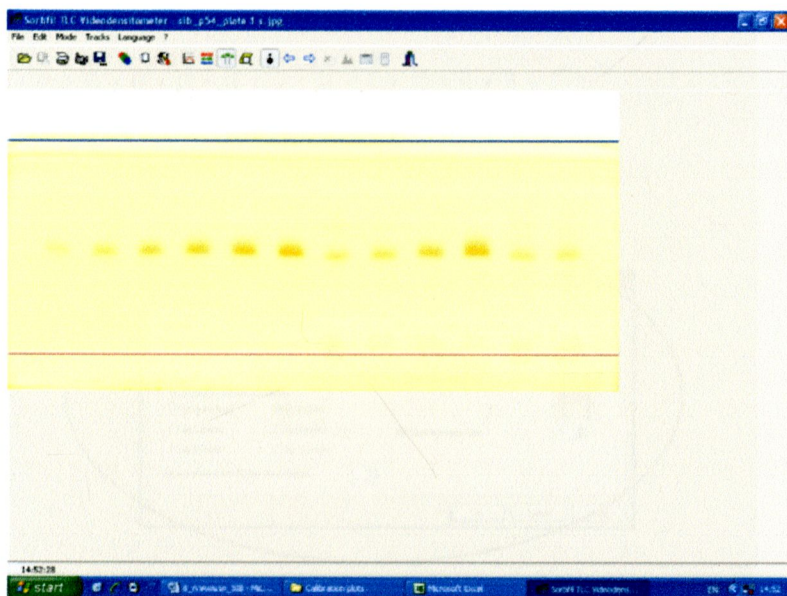
Please cite this article in press as: P. Phattanawasin, et al., Quantitative determination of sibutramine in adulterated herbal slimming formulations by TLC-image analysis method, *Forensic Sci. Int.* (2012), doi:10.1016/j.forsciint.2011.12.004

ข. ภาคผนวก I พารามิเตอร์สำหรับการสแกนแผ่น TLC ด้วยเครื่องเดินสปีโตมิเตอร์ CAMAG TLC scanner II with CAMAG CATS 3.1 software

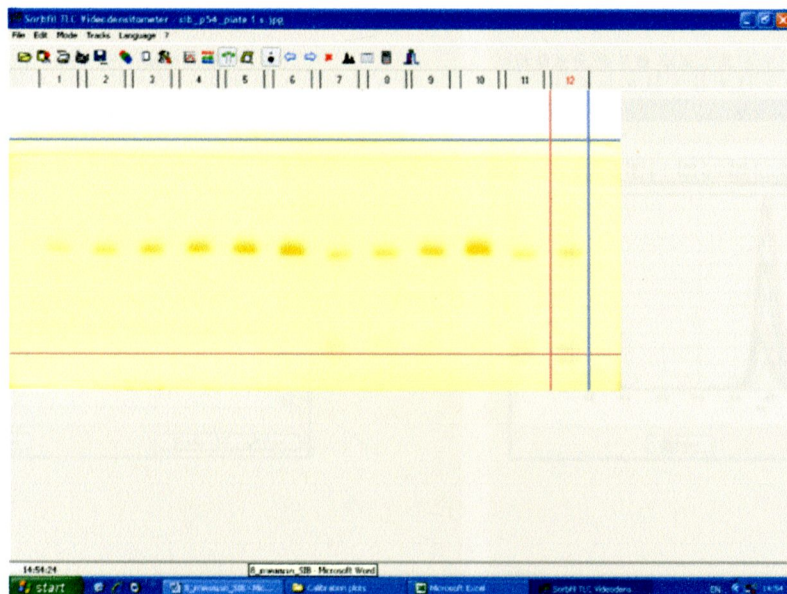
Start position X	ใส่ค่าที่เหมาะสมเพื่อเริ่มการสแกนในแกน X โดยต้องเป็นตำแหน่งที่ไม่มีจุดของสาร
Start position Y	7 mm
Y-postion for 0 adjustment	7 mm
Application of Y	12.0 mm
End of track	82.0 mm
Distance between tracks	15.0 mm
Number of tracks	ใส่จำนวน track ที่ต้องการวิเคราะห์
Position of solvent front	82 mm
Scanning speed	4
Lamp	deuterium
Wavelength	225 nm
Sensitivity	automatic
Span	20
Sens/span optimization	no
Offset	30%
Absorbance/fluorescence	absorbance
Reflectance/transmittance	reflectance
0 adjustment for each track	no
Monochromator bandwidth	10
Slit width	6
Slit length	5
Optics	macro

ข. ภาคผนวก II ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลภาพด้วยโปรแกรม Sorbfil TLC Videodensitometer

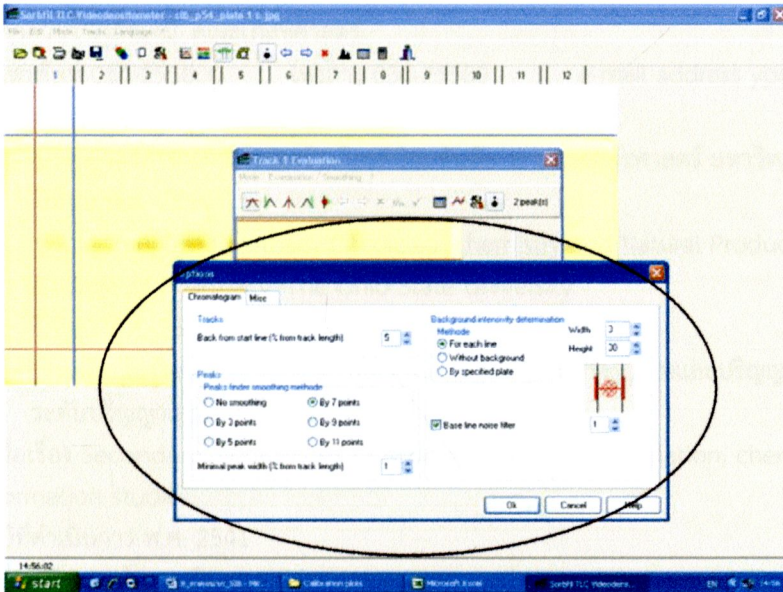
ก. เปิดโปรแกรม Sorbfil TLC Videodensitometer และเปิดไฟล์ภาพที่ต้องการวิเคราะห์ให้แสดงบนหน้าจอ



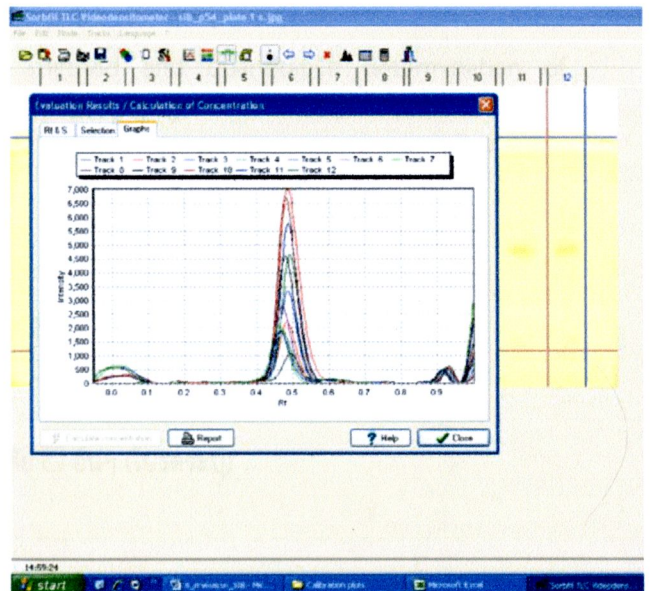
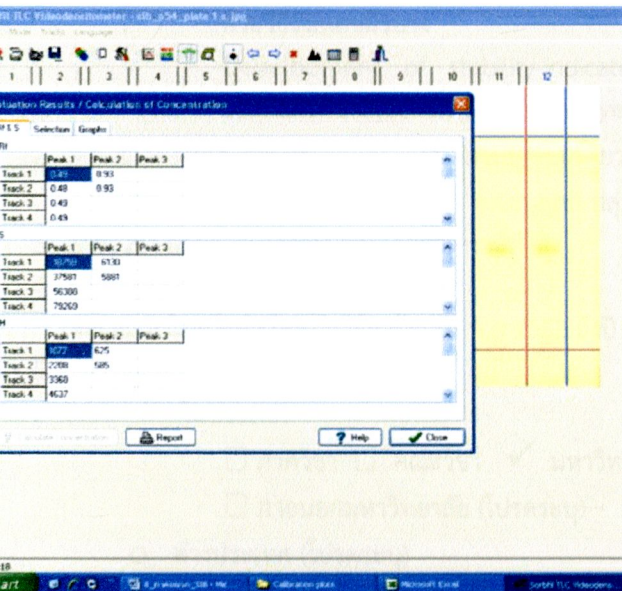
ข. ให้กำหนดเส้นเริ่ม (เส้นสีแดงแนวนอน) และเส้นฟรอนท์ (เส้นสีน้ำเงินแนวนอน) และกำหนดแถวที่ต้องการทำการประเมินผลโดยการเลือกโหมด Arrange track เพื่อระบุจำนวนแถวและขนาดความกว้างของแต่ละแถวให้เท่ากัน เส้นแสดงขอบแถวแต่ละแถวจะปรากฏขึ้นดังรูป



ค. เริ่มทำการประเมินผลจากแถวที่ 1 โดยกดเลือกคำสั่ง Process track จากเมนู Tracks เมื่อกดเลือกคำสั่งดังกล่าว หน้าจอจะแสดงหน้าต่างแสดงค่าผลการประเมินแถว โดยกำหนดค่าพารามิเตอร์ใน Options ดังที่วงไว้ในรูป (for each line method โดยตั้งค่า width และ height ที่ 3 และ 30 ตามลำดับ และค่า noise filtering ที่ 7)



ง. คลิก OK และ Next เพื่อทำการประเมินผลในแถวต่อ ๆ ไปจนหมด หน้าต่างแสดงผล ได้แก่ ค่า Rf พื้นที่ (S) และความสูง (H) ของพิกในแต่ละแถวจะปรากฏขึ้น นำค่าพื้นที่ที่ได้ไปใช้ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณต่อไป หรือให้แสดงผลในรูปกราฟ



หมายเหตุ สามารถอ่านรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับโปรแกรมได้ที่เว็บไซต์ www.sorbfil.com

รายงานการวิจัยเรื่อง การพัฒนาวิธีวิเคราะห์ในการบ่งชี้ความคงสภาพและวิธีวิเคราะห์หาปริมาณของเซฟไตรอะโซนในยาฉีดด้วยวิธีรังสีเลเซอร์ ปนัดดา พัฒนาศิน อุทัย โสณะพันธ์ ลาวลีย์ ศรีพงษ์ อินทรา กาญจนไพบูลย์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม พ.ศ. 2553

- ✓ ในรูปของบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ (โปรดระบุชื่อเรื่อง / ชื่อเจ้าของผลงาน / ชื่อสิ่งพิมพ์
ชื่อสำนักพิมพ์ / ปีที่พิมพ์ / เลขหน้า)

○ ในประเทศ

✓ ต่างประเทศ Panadda Phattanawasin, Uthai Sotanaphun, Lawan Sriphong, and Intira Kanchanapaibool. (2011) Stability-indicating TLC-image analysis method for Quantification of Ceftriaxone Sodium in Pharmaceutical Dosage Forms. Journal of Planar Chromatography 24 (1): 30-34.

Panadda Phattanawasin, Uthai Sotanaphun, Lawan Sriphong, Intira Kanchanaphibool and Nussara Piyapolrungsroj (2011) A Comparison of Image Analysis Software for Quantitative TLC of Ceftriaxone Sodium. SUSTJ 5(1): 7-13.

เรื่องที่ 2

1. ชื่อเรื่อง การตรวจวัดปริมาณของสารกลุ่มเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชันด้วยวิธีรังสีเลเซอร์โดยใช้เทคนิคเชิงภาพ
Quantitative determination of curcuminoids in *Curcuma longa* Linn by thin layer chromatography using Imaging technique

2. ลักษณะโครงการ / ผลงาน ○ ส่วนบุคคล/เดี่ยว หรือ
✓ คณะบุคคล/กลุ่ม □ เป็นหัวหน้า ✓ เป็นผู้ร่วม

3. สาขาวิชา กลุ่มวิชาเภสัชเคมีและเภสัชวิเคราะห์

4. จำนวนงบประมาณ 400,000 บาท

ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย ตั้งแต่ปี พ.ศ 2546 ถึงปี พ.ศ 2548

5. ชื่อแหล่งทุน / แหล่งสนับสนุน

✓ ในประเทศ

□ ภาครัฐ □ คณะวิชา ✓ มหาวิทยาลัย □ อื่นๆ (โปรดระบุ)

□ ภายนอกมหาวิทยาลัย (โปรดระบุ)

○ ต่างประเทศ (โปรดระบุ)

6. การเผยแพร่ผลงานวิจัย/ผลงานสร้างสรรค์ดังกล่าว

○ ยังไม่ได้เผยแพร่

✓ เผยแพร่แล้ว

รายงานการวิจัยเรื่อง การตรวจวัดปริมาณของสารกลุ่มเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชันด้วยวิธีรังสีเลเซอร์โดยใช้เทคนิคเชิงภาพ ลาวลีย์ ศรีพงษ์ ปนัดดา พัฒนาศิน อุทัย โสณะพันธ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม พ.ศ. 2546

- ✓ ในรูปของบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ (โปรดระบุชื่อเรื่อง / ชื่อเจ้าของผลงาน / ชื่อสิ่งพิมพ์
ชื่อสำนักพิมพ์ / ปีที่พิมพ์ / เลขหน้า)

○ ในประเทศ

✓ ต่างประเทศ Uthai Sotanaphun, Panadda Phattanawasin and Lawan Sriphong (2009) Application of Scion image software to the simultaneous determination of curcuminoids in turmeric (*Curcuma longa*). Phytochemical analysis 20(1): 19-23

Panadda Phattanawasin, Lawan Sriphong, and Uthai Sotanaphun (2009) Validated TLC Image Analysis Method for Simultaneous Quantification of Curcuminoids in *Curcuma longa*. Chromatographia 69 (3): 397-400

- ✓ ชื่อการประชุมวิชาการฯ หรือแสดงผลงานต่อสาธารณชน (โปรดระบุ ชื่อเรื่อง /

ชื่อผู้นำเสนอ / สถานที่จัด / วัน เดือน ปีที่นำเสนอ)

✓ ในประเทศ ปณัตตา พัฒนาศิน (2550) โครงการสัมมนาเรื่องความก้าวหน้าทางเภสัชเคมี 2: การ

พัฒนาวิธีวิเคราะห์เภสัชภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร 23-24 ก.ค.

✓ ต่างประเทศ Lawan Sriphong, Panadda Phattanawasin, Uthai Sotanaphun (2006) A

convenient TLC method for the quality control of turmeric. *Planta Medica* 72(11): 1056-1056; September

Lawan Sriphong, Panadda Yaipakdee, Uthai Sotanaphun (2005) Curcuminoid fingerprint

of *Curcuma longa* Linn. XVII International Botanical Congress, Austria Center Vienna, Vienna, Austria, 17-23 July

เรื่องที่ 3

1. ชื่อเรื่อง การจำแนกและหาโครงสร้างทางเคมีของสารออกฤทธิ์ต้านวัชพืชจากรา *Aspergillus fischeri* TISTR 3272

Isolation and structure elucidation of herbicidal compounds from *Aspergillus fischeri* TISTR 3272.

2. ลักษณะโครงการ / ผลงาน ☐ ส่วนบุคคล/เดี่ยว หรือ ☒ คณะบุคคล/กลุ่ม ☒ เป็นหัวหน้า ☐ เป็นผู้ร่วม

3. สาขาวิชา กลุ่มวิชาเภสัชเคมีและเภสัชวิเคราะห์

4. จำนวนงบประมาณ 150,000 บาท

ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย ตั้งแต่ปี พ.ศ 2548 ถึงปี พ.ศ 2550

5. ชื่อแหล่งทุน / แหล่งสนับสนุน

✓ ในประเทศ

☐ ภาควิชา ☐ คณะวิชา ☒ มหาวิทยาลัย ☐ อื่นๆ (โปรดระบุ)

☐ ภายนอกมหาวิทยาลัย (โปรดระบุ)

☐ ต่างประเทศ (โปรดระบุ)

6. การเผยแพร่ผลงานวิจัย/ผลงานสร้างสรรค์ดังกล่าว

☐ ยังไม่ได้เผยแพร่

✓ เผยแพร่แล้ว

รายงานการวิจัยเรื่อง การจำแนกและหาโครงสร้างทางเคมีของสารออกฤทธิ์ต้านวัชพืชจากรา *Aspergillus fischeri* TISTR 3272 ปณัตตา พัฒนาศิน คณาภรณ์ พจนาคม มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม พ.ศ. 2551

✓ ในรูปของบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ (โปรดระบุชื่อเรื่อง / ชื่อเจ้าของผลงาน / ชื่อสิ่งพิมพ์
ชื่อสำนักพิมพ์ / ปีที่พิมพ์ / เลขหน้า)

☐ ในประเทศ

✓ ต่างประเทศ Panadda Phattanawasin, Kanawan Pojchanokom, Uthai Sotanaphun,

Nusara Piyapolrungronj, Siriporn Zungsontiporn (2007) Weed growth inhibitors from *Aspergillus fischeri* TISTR 3272. *Natural Product Research* 21(14): 1286-1291; December

☐ ชื่อการประชุมวิชาการฯ หรือแสดงผลงานต่อสาธารณชน (โปรดระบุ ชื่อเรื่อง /
ชื่อผู้นำเสนอ / สถานที่จัด / วัน เดือน ปีที่นำเสนอ)

☐ ในประเทศ

☐ ต่างประเทศ



เรื่องที่ 4

- ชื่อเรื่อง การตรวจหาเดกซาเมทาโซนในยาลูกกลอนกึ่งปริมาณโดยวิธีรังเคลซหิวบาง
Semiquantitative TLC determination of dexamethasone in herbal pills
- ลักษณะโครงการ / ผลงาน ☐ ส่วนบุคคล/เดี่ยว หรือ ☒ คณะบุคคล/กลุ่ม ☐ เป็นหัวหน้า ☒ เป็นผู้ร่วม
- สาขาวิชา กลุ่มวิชาเภสัชเคมีและเภสัชวิเคราะห์
- จำนวนงบประมาณ 50,000 บาท
ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 ถึงปี พ.ศ. 2544
- ชื่อแหล่งทุน / แหล่งสนับสนุน
☒ ในประเทศ
☐ ภาควิชา ☒ คณะวิชา ☐ มหาวิทยาลัย ☐ อื่นๆ (โปรดระบุ)
☐ ภายนอกมหาวิทยาลัย (โปรดระบุ)
☐ ต่างประเทศ (โปรดระบุ)
- การเผยแพร่ผลงานวิจัย/ผลงานสร้างสรรค์ดังกล่าว
☐ ยังไม่ได้เผยแพร่
☒ เผยแพร่แล้ว
รายงานการวิจัยเรื่อง ลาวัลย์ ศรีพงษ์ ปันดดา ไยภักดี สุรีย์ บุญเจริญ การตรวจหาเดกซาเมทาโซนในยา
ลูกกลอนกึ่งปริมาณโดยวิธีรังเคลซหิวบาง คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม พ.ศ. 2545
☐ ในรูปของบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ (โปรดระบุชื่อเรื่อง / ชื่อเจ้าของผลงาน / ชื่อสิ่งพิมพ์
ชื่อสำนักพิมพ์ / ปีที่พิมพ์ / เลขหน้า)
☐ ในประเทศ
☐ ต่างประเทศ
☒ ชื่อการประชุมวิชาการฯ หรือแสดงผลงานต่อสาธารณชน (โปรดระบุ ชื่อเรื่อง /
ชื่อผู้นำเสนอ / สถานที่จัด / วัน เดือน ปีที่นำเสนอ)
☒ ในประเทศ Panadda Yaipakdee, Suree Boon-Chareon, Lawan Sriphong (2004)
Quantitative TLC determination of dexamethasone using imaging analysis. The 20th FAPA Congress,
Bangkok, Thailand, 30 Nov-3 Dec
☐ ต่างประเทศ

เรื่องที่ 5

- ชื่อเรื่อง การทดสอบฤทธิ์ต้านวัชพืชของสารสกัดจากเชื้อรา
Herbicidal Activity Screening Test of Fungal Crude Extracts
- ลักษณะโครงการ / ผลงาน ☐ ส่วนบุคคล/เดี่ยว หรือ ☒ คณะบุคคล/กลุ่ม ☒ เป็นหัวหน้า ☐ เป็นผู้ร่วม
- สาขาวิชา กลุ่มวิชาเภสัชเคมีและเภสัชวิเคราะห์
- จำนวนงบประมาณ 60,000 บาท
ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 ถึงปี พ.ศ. 2547
- ชื่อแหล่งทุน / แหล่งสนับสนุน
☒ ในประเทศ
☐ ภาควิชา ☐ คณะวิชา ☒ มหาวิทยาลัย ☐ อื่นๆ (โปรดระบุ)
☐ ภายนอกมหาวิทยาลัย (โปรดระบุ)

○ ต่างประเทศ (โปรดระบุ)

6. การเผยแพร่ผลงานวิจัย/ผลงานสร้างสรรค์ดังกล่าว

○ ยังไม่ได้เผยแพร่

✓ เผยแพร่แล้ว

รายงานการวิจัยเรื่อง ปันดดา ไยภักดี คณาวรรณ พจนาคม การทดสอบฤทธิ์ต้านวัชพืชของสารสกัดจากเชื้อรา
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม พ.ศ. 2547

✓ ในรูปของบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ (โปรดระบุชื่อเรื่อง / ชื่อเจ้าของผลงาน / ชื่อสิ่งพิมพ์
ชื่อสำนักพิมพ์ / ปีที่พิมพ์ / เลขหน้า)

✓ ในประเทศ Panadda Phattanawasin, Kanawan Pochanakom, Nusara Piyapolrungron,
Uthai Sotanaphun, Siriporn Zungsontiporn (2006) Screening of fungal extracts for weed germination and
growth inhibitory activity. *Silpakorn University International Journal* 6(1-2): 136-144

○ ต่างประเทศ

□ ชื่อการประชุมวิชาการฯ หรือแสดงผลงานต่อสาธารณชน (โปรดระบุ ชื่อเรื่อง /
ชื่อผู้นำเสนอ / สถานที่จัด / วัน เดือน ปีที่นำเสนอ)

○ ในประเทศ

○ ต่างประเทศ

เรื่องที่ 6

1. ชื่อเรื่อง การตรวจหาเชื้อราที่แสดงฤทธิ์ต้านจุลชีพ

Screening for antimicrobial activity from fungal extracts

2. ลักษณะโครงการ / ผลงาน

○ ส่วนบุคคล/เดี่ยว หรือ

✓ คณะบุคคล/กลุ่ม

□ เป็นหัวหน้า

✓ เป็นผู้ร่วม

3. สาขาวิชา กลุ่มวิชาเภสัชเคมีและเภสัชวิเคราะห์

4. จำนวนงบประมาณ 50,000 บาท

ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 ถึงปี พ.ศ. 2546

5. ชื่อแหล่งทุน / แหล่งสนับสนุน

✓ ในประเทศ

□ ภาควิชา ✓ คณะวิชา □ มหาวิทยาลัย □ อื่นๆ (โปรดระบุ)

□ ภายนอกมหาวิทยาลัย (โปรดระบุ)

○ ต่างประเทศ (โปรดระบุ)

6. การเผยแพร่ผลงานวิจัย/ผลงานสร้างสรรค์ดังกล่าว

○ ยังไม่ได้เผยแพร่

✓ เผยแพร่แล้ว

รายงานการวิจัยเรื่อง การตรวจหาเชื้อราที่แสดงฤทธิ์ต้านจุลชีพ คณาวรรณ พจนาคม ปันดดา ไยภักดี คณะ
เภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม พ.ศ. 2545

□ ในรูปของบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ (โปรดระบุชื่อเรื่อง / ชื่อเจ้าของผลงาน / ชื่อสิ่งพิมพ์
ชื่อสำนักพิมพ์ / ปีที่พิมพ์ / เลขหน้า)

○ ในประเทศ

○ ต่างประเทศ

✓ ชื่อการประชุมวิชาการฯ หรือแสดงผลงานต่อสาธารณชน (โปรดระบุ ชื่อเรื่อง /
ชื่อผู้นำเสนอ / สถานที่จัด / วัน เดือน ปีที่นำเสนอ)

✓ ในประเทศ Panadda Yaipakdee, Kanawan Pochanakom (2004) Screening for antimicrobial activity from fungal extracts. The sixth JSPS-NRCT Joint seminar, Bangkok, Thailand, December 2004

○ ต่างประเทศ

เรื่องที่ 7

1. ชื่อเรื่อง การศึกษาการใช้เอนไซม์ในการทำปฏิกิริยาฮาโลจีเนชันของสารฟลาโวนอยด์
Studies of Enzymatic Halogenation of Flavonoids

2. ลักษณะโครงการ / ผลงาน ✓ ส่วนบุคคล/เดี่ยว หรือ
○ คณะบุคคล/กลุ่ม □ เป็นหัวหน้า □ เป็นผู้ร่วม

3. สาขาวิชา กลุ่มวิชาเภสัชเคมีและเภสัชวิเคราะห์

4. จำนวนงบประมาณ 200,000 บาท

ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 ถึงปี พ.ศ. 2544

5. ชื่อแหล่งทุน / แหล่งสนับสนุน

✓ ในประเทศ

□ ภาควิชา □ คณะวิชา □ มหาวิทยาลัย □ อื่นๆ (โปรดระบุ)

✓ ภายนอกมหาวิทยาลัย (โปรดระบุ)

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

○ ต่างประเทศ (โปรดระบุ)

6. การเผยแพร่ผลงานวิจัย/ผลงานสร้างสรรค์ดังกล่าว

○ ยังไม่ได้เผยแพร่

✓ เผยแพร่แล้ว

รายงานการวิจัยเรื่อง ปันดดา ไยภักดี การศึกษาการใช้เอนไซม์ในการทำปฏิกิริยาฮาโลจีเนชันของสารฟลาโวนอยด์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม พ.ศ. 2544

✓ ในรูปของบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ (โปรดระบุชื่อเรื่อง / ชื่อเจ้าของผลงาน / ชื่อสิ่งพิมพ์
ชื่อสำนักพิมพ์ / ปีที่พิมพ์ / เลขหน้า)

○ ในประเทศ

✓ ต่างประเทศ Panadda Yaipakdee and Larry W. Robertson (2001) Enzymatic Halogenation of Flavanones and Flavones. *Phytochemistry* 57: 341-347

ประวัติผู้ร่วมวิจัยร่วม

1. ชื่อ - สกุล (นาย) อุทัย โสธนะพันธุ์

Mr. Uthai Sotanaphun

2. ตำแหน่งทางวิชาการปัจจุบัน รองศาสตราจารย์

3. สถานที่ทำงาน

ภาควิชา เภสัชเวช คณะ เภสัชศาสตร์

โทรศัพท์ 034-255800 โทรสาร 034-255801

e-mail address uthai@email.pharm.su.ac.th

4. ประวัติการศึกษา

- ปริญญาตรีสาขา เภสัชศาสตร์ สถาบัน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีที่จบ 2530

- ปริญญาโทสาขา เภสัชศาสตรมหาบัณฑิต (เภสัชพฤกษศาสตร์) สถาบัน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีที่จบ 2533

- ปริญญาเอกสาขา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เภสัชเคมีและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ)
สถาบัน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีที่จบ 2540

7. วิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา

- ระดับปริญญาโท

ชื่อเรื่อง Phytochemical study of *Stychnos minor* Denst. stem

ปีที่ดำเนินการ 2532-2533

- ระดับปริญญาเอก

ชื่อเรื่อง Bioactive compounds from *Glyptopetalum sclerocarpum* stem bark

ปีที่ดำเนินการ 2536-2539

8. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ(แตกต่างจากวุฒิการศึกษา ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) โปรดระบุแขนงวิชา

และแนวเรื่องย่อยด้วย (ถ้ามี)

3.) สาขาวิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช 3.14 เภสัชเวท

ผลงานวิจัย/ผลงานสร้างสรรค์ทางด้านศิลปะและการออกแบบที่ดำเนินการเสร็จแล้ว

เรื่องที่ 1

1. ชื่อเรื่อง สารต้านเชื้อไวรัสเสริมจากเปลือกผลตุ้มกาแดง
Chemical constituents with anti-herpetic activity from the pericarp of *Glyptopetalum sclerocarpum* Laws.

2. ลักษณะโครงการ /ผลงาน ✓ คณะบุคคล/กลุ่ม ✓ เป็นหัวหน้า

3. สาขาวิชาสาขาวิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช กลุ่มวิชาเภสัชเวท

4. จำนวนงบประมาณ 400,000 บาท

ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย/สร้างสรรค์ผลงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 ถึงปี พ.ศ.2545

5. ชื่อแหล่งทุน / แหล่งสนับสนุน

○ ในประเทศ

☐ ภายนอกมหาวิทยาลัย (โปรดระบุ) สกว

6. การเผยแพร่ผลงานวิจัย/ผลงานสร้างสรรค์ดังกล่าว

✓ เผยแพร่แล้ว

✓ ในรูปของบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ (โปรดระบุชื่อเรื่อง / ชื่อเจ้าของผลงาน / ชื่อสิ่งพิมพ์
ชื่อสำนักพิมพ์ / ปีที่พิมพ์ / เลขหน้า)

✓ ต่างประเทศ

1. Uthai Sotanaphun, Vimolmas Lipipun, Panadda Yaipakdee, Rapeepol Bavovada (2005) New acidic-rearranged compounds from tingenone derivatives and their biological activity. *Pharmaceutical Biology* 43, 39-46

2. Uthai Sotanaphun, Vimolmas Lipipun, Rapeepol Bavovada (2004) Constituents of the pericarp of *Glyptopetalum sclerocarpum*. *Fitoterapia* 75, 606-608

✓ ชื่อการประชุมวิชาการฯ หรือแสดงผลงานต่อสาธารณชน (โปรดระบุ ชื่อเรื่อง / ชื่อผู้นำเสนอ / สถานที่จัด / วัน เดือน ปีที่นำเสนอ)

✓ ต่างประเทศ

1. Uthai Sotanaphun, Vimolmas Lipipun, Rapeepol Bavovada (20-23 Oct. 2001)
Phenolic-(9→8)-D:A-friedo-24-noroleananes : A new class of antiviral agents.
Pharma Indochina II. Hanoi, Vietnam

เรื่องที่ 2

1. ชื่อเรื่อง การตรวจวัดปริมาณของสารกลุ่มเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชันด้วยวิธีรังสีเลเซอร์ โดยใช้เทคนิคเชิงภาพ
Quantitative Determination of Curcuminoids in *Curcuma longa* Linn. by Thin Layer Chromatography using Imaging Technique
2. ลักษณะโครงการ / ผลงาน ✓ คณะบุคคล/กลุ่ม ✓ เป็นผู้ร่วม
3. สาขาวิชา สาขาวิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช กลุ่มวิชาเภสัชเวท
4. จำนวนงบประมาณ 400,000 บาท
ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย/สร้างสรรค์ผลงานตั้งแต่ปี พ.ศ.2546 ถึงปี พ.ศ.2547
5. ชื่อแหล่งทุน / แหล่งสนับสนุน
✓ ในประเทศ
✓ มหาวิทยาลัยศิลปากร สถาบันวิจัยและพัฒนา
6. การเผยแพร่ผลงานวิจัย/ผลงานสร้างสรรค์ดังกล่าว
○ ยังไม่ได้เผยแพร่
✓ เผยแพร่แล้ว
รายงานการวิจัยเรื่อง การตรวจวัดปริมาณของสารกลุ่มเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชันด้วยวิธีรังสีเลเซอร์ โดยใช้เทคนิคเชิงภาพ ลาวลย์ ศรีพงษ์ ปนัดดา พัฒนาศิน อุทัย โสณะพันธ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม พ.ศ. 2546
✓ ในรูปของบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ (โปรดระบุชื่อเรื่อง / ชื่อเจ้าของผลงาน / ชื่อสิ่งพิมพ์
ชื่อสำนักพิมพ์ / ปีที่พิมพ์ / เลขหน้า)
○ ในประเทศ
✓ ต่างประเทศ Uthai Sotanaphun, Panadda Phattanawasin and Lawan Sriphong (2009) Application of Scion image software to the simultaneous determination of curcuminoids in turmeric (*Curcuma longa*). *Phytochemical analysis* 20(1): 19-23
Panadda Phattanawasin, Lawan Sriphong, and Uthai Sotanaphun (2009) Validated TLC Image Analysis Method for Simultaneous Quantification of Curcuminoids in *Curcuma longa*. *Chromatographia* 69 (3): 397-400
✓ ชื่อการประชุมวิชาการฯ หรือแสดงผลงานต่อสาธารณชน (โปรดระบุ ชื่อเรื่อง / ชื่อผู้นำเสนอ / สถานที่จัด / วัน เดือน ปีที่นำเสนอ)
✓ ในประเทศ ปนัดดา พัฒนาศิน (2550) *โครงการสัมมนาเรื่องความก้าวหน้าทางเภสัชเคมี 2: การพัฒนาวิธีวิเคราะห์เภสัชภัณฑ์และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร* 23-24 ก.ค.
✓ ต่างประเทศ Lawan Sriphong, Panadda Phattanawasin, Uthai Sotanaphun (2006) A convenient TLC method for the quality control of turmeric. *Planta Medica* 72(11): 1056-1056; September
Lawan Sriphong, Panadda Yaipakdee, Uthai Sotanaphun (2005) Curcuminoid fingerprint of *Curcuma longa* Linn. *XVII International Botanical Congress*, Austria Center Vienna, Vienna, Austria, 17-23 July

เรื่องที่ 3

1. ชื่อเรื่อง การพัฒนาชุดทดสอบเคอร์คูมินอยด์ในขมิ้นชัน

Development of testkit for determination of curcuminoids in turmeric

2. ลักษณะโครงการ /ผลงาน ✓ คณะบุคคล/กลุ่ม ✓ เป็นหัวหน้า
3. สาขาวิชา สาขาวิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช กลุ่มวิชาเภสัชเวช
4. จำนวนงบประมาณ 100,000 บาท
ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย/สร้างสรรค์ผลงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 ถึงปี พ.ศ.2548
5. ชื่อแหล่งทุน / แหล่งสนับสนุน
✓ ในประเทศ
✓ ภายนอกมหาวิทยาลัย (โปรดระบุ) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
6. การเผยแพร่ผลงานวิจัย/ผลงานสร้างสรรค์ดังกล่าว
✓ เผยแพร่แล้ว
☐ ในรูปของบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ (โปรดระบุชื่อเรื่อง / ชื่อเจ้าของผลงาน / ชื่อสิ่งพิมพ์
ชื่อสำนักพิมพ์ / ปีที่พิมพ์ / เลขหน้า)
✓ ในประเทศ Uthai Sotanaphun,Tawatchai Phaechemud,P Dechwisissakul Rapid
screening method for curcuminoid content in turmeric (*Curcuma longa* Linn.). *Thai Pharmaceutical
and Health Science Journal* (In press)

เรื่องที่ 4

1. ชื่อเรื่อง การศึกษาความรู้เกี่ยวกับสมุนไพรและระบบการแพทย์แผนไทยในการบำบัดรักษายาเสพติดในประเทศไทย: ภาคกลาง
2. ลักษณะโครงการ /ผลงาน ✓ คณะบุคคล/กลุ่ม ✓ เป็นหัวหน้า
3. สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การแพทย์ กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์การแพทย์
4. จำนวนงบประมาณ 40,000 บาท
ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย/สร้างสรรค์ผลงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548
5. ชื่อแหล่งทุน / แหล่งสนับสนุน
✓ ในประเทศ
✓ ภายนอกมหาวิทยาลัย (โปรดระบุ) สำนักงานป้องกันและปราบปรามยาเสพติด
6. การเผยแพร่ผลงานวิจัย/ผลงานสร้างสรรค์ดังกล่าว
✓ เผยแพร่แล้ว
✓ ในรูปของบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ (โปรดระบุชื่อเรื่อง / ชื่อเจ้าของผลงาน / ชื่อสิ่งพิมพ์
ชื่อสำนักพิมพ์ / ปีที่พิมพ์ / เลขหน้า)
✓ ในประเทศ สุนทรี วิทยานารถไพศาล และคณะ. รายงานการศึกษาความรู้เกี่ยวกับสมุนไพรและ
ระบบการแพทย์แผนไทยในการบำบัดรักษายาเสพติดในประเทศไทย. สำนักงาน ปปส. กระทรวงยุติธรรม. 2549.
✓ ชื่อการประชุมวิชาการฯ หรือแสดงผลงานต่อสาธารณชน (โปรดระบุ ชื่อเรื่อง /
ชื่อผู้นำเสนอ / สถานที่จัด / วัน เดือน ปีที่นำเสนอ)
✓ ในประเทศ สุนทรี วิทยานารถไพศาล และคณะ. สมุนไพรและการแพทย์แผนไทยในการ
บำบัดรักษาเสพติด. (4-6 กรกฎาคม 2548). การประชุมวิชาการระหว่างประเทศ (ไทย-จีน) เรื่องสมุนไพรกับการ
บำบัดรักษาเสพติด. กรุงเทพฯ.

เรื่องที่ 5

1. ชื่อเรื่อง มาตรฐานสมุนไพร กระเจี๊ยบแดง
Herbal standard of *Hibiscus sabdariffa* Linn.
2. ลักษณะโครงการ /ผลงาน ✓ คณะบุคคล/กลุ่ม ✓ เป็นหัวหน้า
3. สาขาวิชา สาขาวิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช กลุ่มวิชาเภสัชเวช

4. จำนวนงบประมาณ 200,000 บาท
ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย/สร้างสรรค์ผลงานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 ถึงปี พ.ศ.2549
5. ชื่อแหล่งทุน / แหล่งสนับสนุน
 - ✓ ในประเทศ
 - ✓ ภายนอกมหาวิทยาลัย (โปรดระบุ) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
6. การเผยแพร่ผลงานวิจัย/ผลงานสร้างสรรค์ดังกล่าว
 - ✓ เผยแพร่แล้ว
 - ✓ ชื่อการประชุมวิชาการฯ หรือแสดงผลงานต่อสาธารณชน (โปรดระบุ ชื่อเรื่อง / ชื่อผู้นำเสนอ / สถานที่จัด / วัน เดือน ปีที่นำเสนอ)
 - ✓ ในประเทศ Tasamaporn Sukwattanasinit, Jankana Burana-osot, Uthai Sotanaphun (14-17 November 2005). Quantitative analysis of total anthocyanins in calyx of *Hibiscus sabdariffa* L. The 2nd AASP symposium and APEM conference 2005: Regional cooperation in pharmacy education, research and services. Bangkok, Thailand, p.165

เรื่องที่ 6

1. ชื่อเรื่อง การผลิตเพคตินจากเปลือกผลส้มโอและการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมยา (โครงการที่ 1: การพัฒนาการผลิตเพคตินจากเปลือกผลส้มโอ)
Production of pectin from pomelo peel and application in pharmaceutical industry
(Project 1: Development for the production of pectin from pomelo (*Citrus maxima*) peel)
2. ลักษณะโครงการ / ผลงาน ✓ คณะบุคคล/กลุ่ม ✓ เป็นหัวหน้า โครงการที่ 1
3. สาขาวิชา สาขาวิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช กลุ่มวิชาเภสัชเวช
4. จำนวนงบประมาณ 846,600 บาท
ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย/สร้างสรรค์ผลงานตั้งแต่ปี พ.ศ.2547 ถึงปี พ.ศ.2550
5. ชื่อแหล่งทุน / แหล่งสนับสนุน
 - ✓ ในประเทศ
 - ✓ มหาวิทยาลัยศิลปากร สถาบันวิจัยและพัฒนา
6. การเผยแพร่ผลงานวิจัย/ผลงานสร้างสรรค์ดังกล่าว
 - ✓ เผยแพร่แล้ว
 - ✓ ชื่อการประชุมวิชาการฯ หรือแสดงผลงานต่อสาธารณชน (โปรดระบุ ชื่อเรื่อง / ชื่อผู้นำเสนอ / สถานที่จัด / วัน เดือน ปีที่นำเสนอ)
 - ✓ ในประเทศ Uthai Sotanaphun, Amornrat Chaidedgumjorn, Nuchanat Kitcharoen, Panida Asavapichayont, Malai Satiraphan, Pornsak Sriamornsak (14-15 December 2006). Effect of cultivar and post-harvesting period on yield and properties of pectins from pomelo. 23rd Annual research conference in pharmaceutical sciences & JSPS 1st medicinal chemistry seminar of Asia/Africa science platform program. Bangkok, Thailand. (Thai J. Pharm.Sci. 30 (suppl.), PN-29, 2006.)

ประวัติผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ – สกุล (นางสาว) ทสมพร สุขวัฒนาสินธิ์
Tasamaporn Sukwattanasinit
2. ตำแหน่งทางวิชาการปัจจุบัน อาจารย์
3. สถานที่ทำงาน
ภาควิชา เภสัชเวช คณะ เภสัชศาสตร์

โทรศัพท์ 034-255-800 โทรสาร 034-255-801

e-mail address tasamaporn@su.ac.th

4. ประวัติการศึกษา

- ปริญญาตรีสาขา เกษศาาสตร์ สถาบัน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีที่จบ พ.ศ. 2544
- ปริญญาโทสาขา -
- ปริญญาเอกสาขา เกษศาาสตร์และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ สถาบัน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีที่จบ พ.ศ. 2552

5. วิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา (ชื่อเรื่อง/ปีที่ดำเนินการ ทั้งระดับปริญญาโทและปริญญาเอก)

- ระดับปริญญาเอก
ชื่อเรื่อง Application of Chemometrics for Quality Control of Hibiscus sabdariffa AL
ปีที่ดำเนินการ พ.ศ. 2541

8. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

สาขาวิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช แขนงวิชา เกษศาาสตร์และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

ผลงานวิจัยที่ดำเนินการเสร็จแล้ว และผลงานวิจัยที่กำลังดำเนินการ -

ประวัติผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ - สกุล (นางสาว) จริญญา อัครวรรธนธ
Jarinya Akkarawarantorn
2. ตำแหน่งทางวิชาการปัจจุบัน เกษศาจารย์ชำนาญการ
3. สถานที่ทำงาน
ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 ชลบุรี
โทรศัพท์. 034-255-800 โทรสาร 034-255-801
e-mail address nun018@hotmail.com



4. ประวัติการศึกษา

- ปริญญาตรีสาขา เกษศาาสตร์ สถาบัน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีที่จบ พ.ศ. 2544
- ปริญญาโทสาขา -
- ปริญญาเอกสาขา -

5. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ

สาขาวิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช แขนงวิชา เกษศาาสตร์วิเคราะห์

ผลงานวิจัยที่ดำเนินการเสร็จแล้ว

จริญญา แซ่แพ และศรัณยพร กิจไชยา. ความเสถียรการใช้สีห้ามใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางทาเปลือกตาและลิปสติกในเขตภาคตะวันออก วารสารอาหารและยา ฉบับที่ 1/2551 เดือนมกราคม-เมษายน 2551 หน้า 48-52

ผลงานวิจัยที่กำลังดำเนินการ -

