



วารสารวิทยาศาสตร์ คชสาส์น

เจ้าของ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

<http://science.sru.ac.th>

สำนักงาน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

186 หมู่ 1 ถนนสุรินทร์-ปราสาท ตำบลนอกเมือง อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ 32000 โทรศัพท์/โทรสาร 0-4452-1393

บรรณาธิการบริหาร

นางดวงตา โนวาเชค

บรรณาธิการ

ผศ.ดร.กชนิภา อุดมทวี

รองบรรณาธิการ

ดร.ธงชัย เจือจันทร์

กองบรรณาธิการ

- | | |
|---|--|
| 1. ศ.ดร.อลงกลต แพนออมทอง
มหาวิทยาลัยขอนแก่น | 12. ผศ.ดร.ชนินทร์ อัมพรสถิร
มหาวิทยาลัยนเรศวร |
| 2. รศ.ดร.ฉालิศา ยุวอมรพิทักษ์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม | 13. ดร.สมนึก พ่วงพรพิทักษ์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม |
| 3. รศ.ดร.วีระศักดิ์ อัสววงศ์อารยะ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ | 14. ผศ.ดร.ปริยาภรณ์ อิศรานุกวัฒน์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม |
| 4. ผศ.ดร.พัศตริน วรรณเกตุศิริ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน | 15. ผศ.ดร.ปิยะวดี สราภิมย์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม |
| 5. ผศ.ดร.รัชก ปิ่นแก้ว
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ | 16. รศ.ดร.กฤษณ์ ปิ่นทอง
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ |
| 6. ผศ.ดร.สำเนาวิ เสาวกุล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ | 17. ผศ.ดร.นิติพัฒน์ พัฒนฉัตรชัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ |
| 7. ผศ.ดร.กฤติมา เสาวกุล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ | 18. ผศ.ดร.พงษ์ธิพันธ์ ผึ้งผาย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ |
| 8. ผศ.ดร.สุพจน์ บุญแรง
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ | 19. ผศ.ดร.อำนาจ วัฒนกรสิริ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ |
| 9. ผศ.รพ.ดร.สมญา ภูณะยา
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี | 20. ดร.น้องนุช สารภี
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ |
| 10. ผศ.ดร.จรูญ สารินทร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร | 21. ดร.ยุพเยาว์ โตศิริ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ |
| 11. ผศ.ดร.พันธ์ทิพย์ กล่อมเจ็ก
มหาวิทยาลัยนเรศวร | 22. ดร.ฤทัยกิติ์ มุลาลินันท์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ |



ISSN 1686-4522

วารสารวิทยาศาสตร์ คชสาส์น
Koch Cha Sarn Journal of Science

ปีที่ 42 ฉบับที่ 2 : กรกฎาคม – ธันวาคม 2563

Vol.42 No.2 July – December 2020

สำนักงานวารสาร

สำนักงานคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
186 หมู่ 1 ถนนสุรินทร์-ปราสาท ต.นอกเมือง อ.เมือง จ.สุรินทร์ 32000
โทรศัพท์/โทรสาร 0-4452-1393 <http://science.srru.ac.th>

วัตถุประสงค์และขอบเขต

วารสารวิทยาศาสตร์ คชสาส์น เป็นวารสารของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ จัดทำขึ้นเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการและผลงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุกสาขาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เพื่อนำเสนอองค์ความรู้ทางวิชาการที่ผ่านการเรียบเรียงอย่างเป็นระบบ และเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักวิจัย นักวิชาการ และนักศึกษา ทั้งภายในและภายนอกสถาบัน มีกำหนดตีพิมพ์ปีละ 2 ฉบับ ทั้งแบบรูปเล่มและเว็บไซต์

กำหนดตีพิมพ์ปีละ 2 ฉบับ

ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม-มิถุนายน

ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม-ธันวาคม

การพิจารณาบทความ

บทความที่ได้รับการพิจารณาเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่จะได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 2 ท่านต่อบทความ

หมายเหตุ

บทความหรือข้อคิดเห็นใด ๆ ในวารสารนี้เป็นของผู้เขียน ซึ่งไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับทัศนะของกองบรรณาธิการ และมิใช่ความรับผิดชอบของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์



ISSN 1686-4522

วารสารวิทยาศาสตร์ คชสาร

ปีที่ 42 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2563

Koch Cha Sarn Journal of Science

Vol.42 No.2 July – December 2020

สารบัญ

บทความวิจัย

Dye Rubber Content in Latex Analyzer by Fourier-transformed Transflectance Near Infrared Spectroscopy

Phansomboon, S., Jenweerawat, S., Keeratinijakal, V. & Supprung, P.1

ลายพิมพ์สารเคมีในผลิตภัณฑ์ยาสมุนไพรที่มีส่วนผสมของวานชักมดลูกในรูปแบบยาแคปซูลในท้องตลาด
Chemical pattern of WAN CHAK MOD LUK in commercial product capsule in convenient market.

ปฏิพล ศิริจันทร์ ורתัย ทัพเนตร และธวัชชัย เหล็กดี

Patipon, S., Orathai, T. & Thawatchai, L.12

เทคโนโลยีอาหารหมัก ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับวัฒนธรรมการกินอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์บริเวณ
ชายแดนไทย – กัมพูชา

Technology, Local Wisdom and Eating Culture of Ethnic Groups Along the
Thailand – Cambodia Border Regions

กฤษ ตรงจิตต์ และอุบลวรรณ สุวรรณกุลสิทธิ์

Trongjit, K. & Suwanphusit, U.23

การตรวจสอบวิธีการสกัด ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของสารสกัดหยาบราก
ปลาไหลเผือกใหญ่

Investigation of Extraction Methods, Antioxidant and Antibacterial Activities of Crude
Extracts of Eurycoma longifolia (Pla Lai Phueak Yai) Root

สมคิด ชัยเพชร อลงกลด แทนอมทอง และเสาวณีย์ ชัยเพชร

Chaiphech, S., Tanomtong, A. & Chaiphech, S.40

ความหลากหลายและการใช้ประโยชน์ของพรรณไม้้ำบริเวณบ้านหัวขัว ตำบลท่าขอนยาง
อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม

Diversity and Utilization of Aquatic Plants in Hua Khua Village, Tambol Tha Khon Yang,
Kantarawichai District, Maha Sarakham Province

ณัฐกมล แสนอินทร์ สุรพล แสนสุข และปิยะพร แสนสุข

Saen-in, N., Saensouk, S. & Seansouk, P.58

สารบัญ (ต่อ)

บทความวิจัย

ความหลากหลาย สถานภาพการอนุรักษ์ และการใช้ประโยชน์พื้นบ้านของพืชวงศ์ขิงในอำเภอนองพอก
จังหวัดร้อยเอ็ด

Diversity, Conservation Status and Traditional uses of Family Zingiberaceae in Nong
Phok District, Roi Et Province

ฐนันดรศักดิ์ เพชรภักดี สุรพล แสนสุข และปิยะพร แสนสุข

Phechphakdee, T., Saensouk, S. & Saensouk, P. 70

Dye Rubber Content in Latex Analyzer by Fourier-transformed Transflectance Near Infrared Spectroscopy

Sayun Phansomboon^{1*}, Sujin Jenweerawat²,
Vichien Keeratinijakal² and Panuwat Supprung³

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the ability of fourier-transformed near infrared spectroscopy (FT-NIR) to determine dye rubber content (DRC) in field latex, samples were measured in the long wavelength region (1000 nm – 2495 nm) the sample range of 20.0% to 40.0% sample temperature was controlled at 25 °C, calibration set $n = 90$. The samples were scanned in a circular cell cup and reflectance data were stored as logarithm of the reciprocal reflectance ($\log 1/R$). The calibration and validation equation were developed from the number of factors used in the calibration and validation equation of F_5 . The Multiple correlation coefficients (R) of calibrations of 0.99, validation of 0.98 with standard error of calibration (SEC) values of 4.63, bias-corrected standard error of prediction (SEP) of 4.68 and the average of difference between actual value and NIR-value ($bias$) values calibration set of 0.12, validation set of 0.98 was

¹Program in Tropical Agriculture, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkhen, Bangkok, Thailand

²Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkhen, Bangkok, Thailand

³Department of Postharvest and Agricultural process Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Isan, Khon Kaen Campus, Khon Kaen, Thailand

The best model were generate of original spectra show the FT-NIR spectroscopy for prediction the dye rubber content of fresh latex.

Keywords: Detection, calcium chloride salts, rubber cublum, Near-Infrared Spectroscopy

Introduction

The fresh latex was essential raw material for para rubber trees (*Hevea brasiliensis*), DRC the most requisite issue in community enterprise and concentrate latex industrials. In Thailand, by the current system war the parameter for trading fresh latex, the price paid to vendor depends on dye rubber content. However, the current method analysis is randomly approximated by the convention method hot-air-oven the methods it takes a long time approximately 24 hours to process and the gravimetric method (metrolac) affected by many environmental parameters in was destructive and the latex sample contain high variables regarding the variety, pararubber estate management, maturity, harvesting and etc, based on the total volume of latex produced annually in Thailand will be lost from farmers or trader if the trader over or underestimates the DRC, the para rubber farmers at a possible disadvantage. Therefore, an accurate

and dye rubber content measurement system is required to make a fair trading for both traders and farmers. It is non-destructive discrimination monitoring of sample properties was of great importance to ensure the generally accepted that the quality of the field latex and concentrated latex by fourier-transformed near infrared (FT-NIR) Spectroscopic is transmission and reflectance measurements long-wavelength techniques have been used as a latex is regarded as a colloidal dispersion of rubber hydrocarbon in water, the diameter of whose molecular aggregates, range from 0.5 to 1.0 micron (1/1000 th of a mm). In addition to rubber hydrocarbon, latex contains proteinaceous and nitrogenous substances, carbohydrates, lipids, inorganic ions, carotenoids, resins and enzymes. Being a natural product, the proportions of the above substances in latex varies depending on various factors such as clone, season, soil conditions, tapping method and the frequency, the age of the tree, etc. Therefore, the density of latex

also varies depending on the composition of latex, the main factor which influences the variation of density in NR latex. and cost-effective analytical way to assess latex quality. A number of studies have reported calibration models for determining the protein content models for DRC analysis.

Near infrared spectroscopy (NIR) has received considerable attention in the last years, as a tool for rapid, non-destructive, nonexpensive (1–5 % of the wet chemistry procedure cost), of simple application and that allows simultaneous assessment of multiple parameters of biomass composition [1,2]. The combination of NIR with chemometric tools allowed the development of multivariate calibration models for the rapid analysis of the chemical composition of feedstocks

To ensure reliable prediction using the correlation of NIR spectra with the reference data from biomass composition, the NIR methods must be calibrated to an accurate primary reference analytical method. For this initial calibration, advanced multivariate models are developed, and although the process cost is slightly increased (30% of the wet chemistry procedure), they are still lower than the

wet analysis [1]. Besides, another question raised when building calibration models, is the necessity to have a large variability of the calibration population and of the chemical characteristic of the samples [8].

Most frequently this variability is reached by sampling over different times and locations, what increases the process costs. To avoid such additional costs, some authors have used different botanical fractions from biomass to increase the variability in calibration models [8]. One promising alternative for increasing sample variability would be to use various feedstocks. However, literature [3,8] is scarce on the use of multi-biomass calibration models in which one single model combining different biomasses is developed.

According to Liu et al., 2014 the main difficulty in building such models is associated to the dissimilarity among biomasses (different NIR spectra). It is not practical to develop a NIR calibration model with species showing large dissimilarity. So, to ensure a good prediction and reliable result, principal component analysis (PCA) was performed to justify the development of a single calibration model containing three different biomasses.

Besides, the usual statistical parameters (calibration and validation plots, calibration and validation errors, among others) were used to ensure the confidence of the models.

The objective of this study were to evaluate NIR spectroscopy for measuring the DRC of latex and to establish relationships between the nondestructive NIR spectral measurements and DRC prediction.

Objectives

To evaluate the ability of fourier-transformed near infrared spectroscopy (FT-NIR) to determine dye rubber content (DRC) in field latex

Research Methodology

1. Fresh Latex

The fresh latex were provided by Kalasin province, Northeast of Thailand. Their dye rubber content measured conventionally, spectra of latex were separated in to sample range of 20.0% - 40.0% sample temperature was controlled at 25 °C, calibration set $n = 90$

2. Chemometric analysis of spectral acquisition

Fourier-transformed Transflectance Near Infrared Spectroscopy was operated in the short wavelength region between 400 – 1,100 nm. One spectrum was measured per sample and a reference measurement of Chemometric analyses were conducted using The Unscrambler v10.1 software (Camo Software AS, Oslo, Norway).

2.1 Pre-processing and principal component analysis Vector normalisation (VN), multiplicative scatter correction (MSC) and second derivative were used as pre-processing methods. These pre-processing methods have been successfully applied in similar data obtained for kiwifruit (Chen & Han, 2012; Moghimi et al., 2010). The data were smoothed using Savitsky-Golay method (101 and 35 points for 5990e4250 and 9850e7960 cm^{-1} , respectively) prior to pre-processing to reduce the noise produced during acquisition. Principal component analysis (PCA) was conducted on diffuse reflectance data ($n = 300$). Through PCA, besides the reduction of the dimension of the variables, the effect on the variance

contribution of wavelength (x-variables) and the different data pre-processing methods were assessed. Calibration was performed on $n = 210$ samples. A randomisation t-test of validation was used to compare the predictive accuracy of the model, by using 30% of the dataset (90 spectra randomly selected).

Selection of a representative calibration sample set. Spectra acquisition and determination of reference values. Multivariate modeling to relate the spectral variations to the reference values of the analytical target property and Validation of the model by cross validation, set validation or external validation. One of the multivariate regression method most frequently used in quantitative NIR analysis is the partial least-squares (PLS) regression, which will be briefly describe in this study

3. Dye rubber content analysis

To calibrate the meter, the correlation between the actual dye rubber content measured by standard laboratory method, ISO126:2005 and A test portion of 10 ± 2 g. from a representative sample of latex, accurately weighed by difference,

using a 20 ml weighing bottle, is poured into a petri dish having a diameter of 10 cm. The latex is coagulated using a sufficient quantity of acetic acid and heated over a steam bath until a clear serum is obtained before it is pressed with a glass stopper to a uniform thickness not exceeding 2 mm. The coagulum is thoroughly washed and placed in a thermostatically controlled oven at about $65 \text{ }^{\circ}\text{C}$. After drying rubber is cooled in a desiccator and weighed using an analytical balance. Drying and weighing procedures are continued until the coagulum is dried to a constant weight and the dry rubber content is calculated from the weights of the dry coagulum and the latex sample.

4. Prediction models of calibration equation development

The partial Least Square (PLS) regression method was used to develop calibration models for determining the protein content. The PLS calibrations were performed with the Unscrambler program version 10.1. The optimum number of factors required to minimize over-fitting was based on the standard error of cross validation (SECV). The validation samples

set was then used to test the performed calibrations. The standard error of prediction (SEP) and the correlation coefficient of the reference values versus the NIR values (R-pred) were calculated

Prediction models for moisture, soluble solids content, water self-diffusion coefficient and firmness in HB and LB osmodehydrated kiwifruits were developed using partial least squares regressions (PLS). This procedure has been successfully applied for different fruits for the nondestructive assessment of SSC (Arazuri et al., 2005; Chen & Han, 2012; Slaughter & Crisosto, 1998), DM (Qiang et al., 2010; Slaughter & Crisosto, 1998) and firmness (Liu et al., 2011), among other parameters. Individual PLS regressions (PLS1) were conducted by using the spectral acquisitions corresponding to the whole range of wavelengths and the data pre-processing method selected with reference to the results of the PCA. The process of extracting the optimal number of latent variables (LVs), important to avoid over-fitting and under-fitting, was determined by using the minimum value of predicted residual error sum of squares (PRESS). The prediction ability of a model is given as root mean square error of

calibration (RMSEC) or prediction (RMSEP) and the correlation coefficient (r) between the predicted and measured value of the attribute. Calibration was performed by using the 70% of the dataset (210 spectra randomly selected), while the randomisation t-test of validation was used to compare the predictive accuracy of models, by using the 30% of the dataset (90 spectra randomly selected). The values of PRESS, RMSEC and RMSEP were calculated using the equations from the literature (Chen & Han, 2012; Liu et al., 2014; Qiang et al., 2010). Only three samples were excluded as outliers for all the predictions, considering their high leverage and high residual Xvariance. The accuracy of the predictive model was also studied by calculating the residual predictive deviation (RPD) obtained by dividing the standard deviation (SD) of the reference values by the SEC (square error of calibration) (Williams & Norris, 2001).

Result and Discussion

Fig. 1 shows the raw spectra of the fresh latex were provided by Kalasin province and different to determine dye rubber content (DRC) in field latex,

samples were measured in the long wavelength region (1000 nm – 2495 nm) the sample range of 20.0% to 40.0% sample temperature was controlled at 25 °C.

Conclusion

Using PLS methods to develop the models of this study, the best results are $r = 0.89$, RMSEC = 4.09 N for calibration and $r = 0.57$, RMSEP = 6.57 N for validation, using the original spectra of 64 scan number and 2 cm⁻¹ resolution without preprocessing. The results show that kiwifruit firmness prediction by NIR diffuse reflectance is feasible. The handheld NIR spectrometer could be used as a Dry Rubber Content analyzer to predict DRC accurately for price determination for Latex trading, a spectral acquisition system of a single sample should be used.

Acknowledgment

This research was supported research fund by Kalasin University.

References

- Jean, R.D. M., E. E.C. Monteirob. 2000. Analysis of natural cis- and trans-polyisoprene mixtures by near-infrared spectrophotometry Polym Test. 19: 667 – 672.
- Saiga, N., C. Hamada, J. Ikeda. 2006. Near infrared spectroscopy assessment of the glucose solutionprocessed by ultrasonic cavitation Ultrasonics. 44: 101–104
- Takeno,S., T. Bamba, Y. Nakazawa, E. Fukusaki, A. Okazawa and A. Kobayashi. 2008.A High-Throughput and Solvent-free Method for Measurement of Natural Polyisoprene Content in Leaves by Fourier Transform Near Infrared Spectroscopy J Biosci Bioeng. 106 (6): 537–540
- Katrina,C. M.D. Myers and S.S. Kelley. 2004. Latex quantification in homogenate and purified latex samples from various plant species using near infrared reflectance spectroscopy Ind Crop Pro. 19 (3): 283–296

- Xueguang S., X. Bian, W. Cai. 2010. An improved boosting partial least squares method for near-infrared spectroscopic quantitative analysis Ana Chimica Acta. 666: 32–37
- B. Igne, L. R. Gibson, G. R. Rippke, A. Schwarte, C. R. Hurburgh, "Triticale moisture and protein content prediction by near-infrared spectroscopy (NIRS)," Cereal Chem. 84, 328–330 (2007).
- R. Rittiron, S. Saranwong, S. Kawano, "Useful tips for constructing a near infrared-based quality sorting system for single brown-rice kernels," J. Near Infrared Spectrosc. 12, 133–139 (2004).
- Xueguang S., X. Bian, W. Cai. 2010. An improved boosting partial least squares method for near-infrared spectroscopic quantitative analysis Ana. Chim. Acta. 666: 32–37

Table 1

Descriptive Statistics for dry rubber content in field latex samples.

	Mean	SD	Range	CV
Calibration	33.31	6.35	20.62 - 40.75	19.06
Predicted value	33.44	6.16	22.73 – 39.52	19.03

Table 2.

Characteristics of calibration and validation sample sets of DRC in fresh Latex used.

	<i>F</i>	<i>R</i> ^{2*}	SEC	SEP	<i>Bias</i>
Calibration	5	0.99	0.18	-	0.000
Validation	5	0.98	-	0.99	0.029

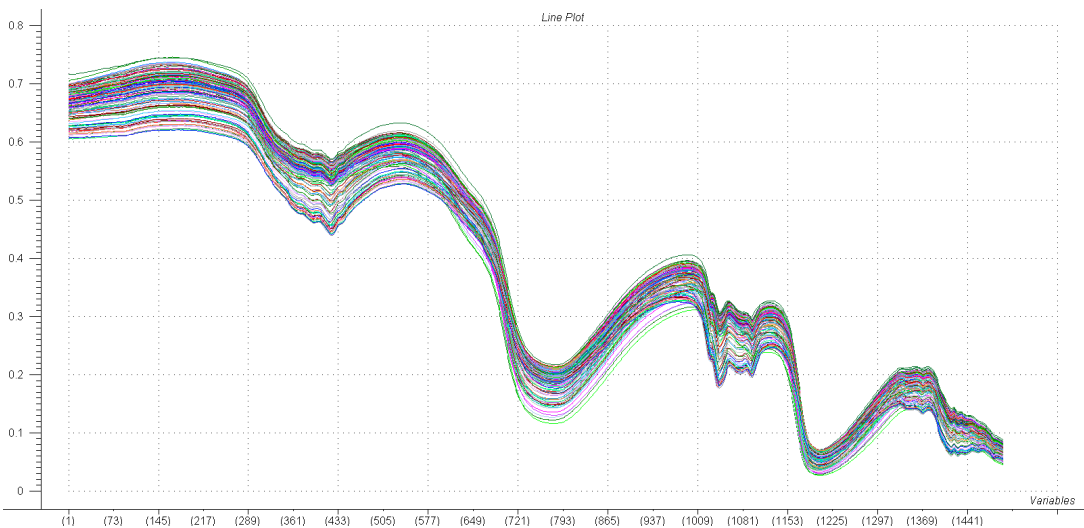


Figure 1 initial spectra of calcium chloride content in rubber cublum with different moisture content

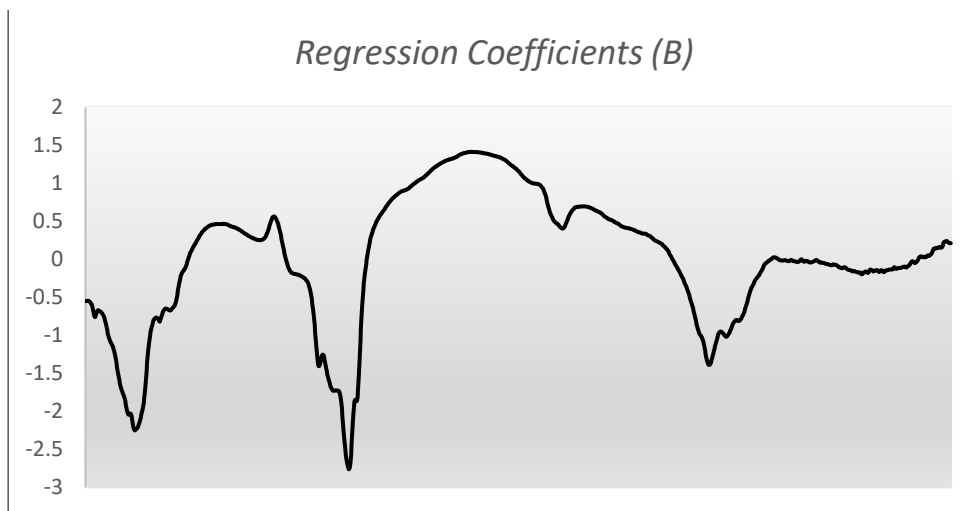


Figure 2 Second derivative spectra of calcium chloride content in rubber cublum with different moisture content

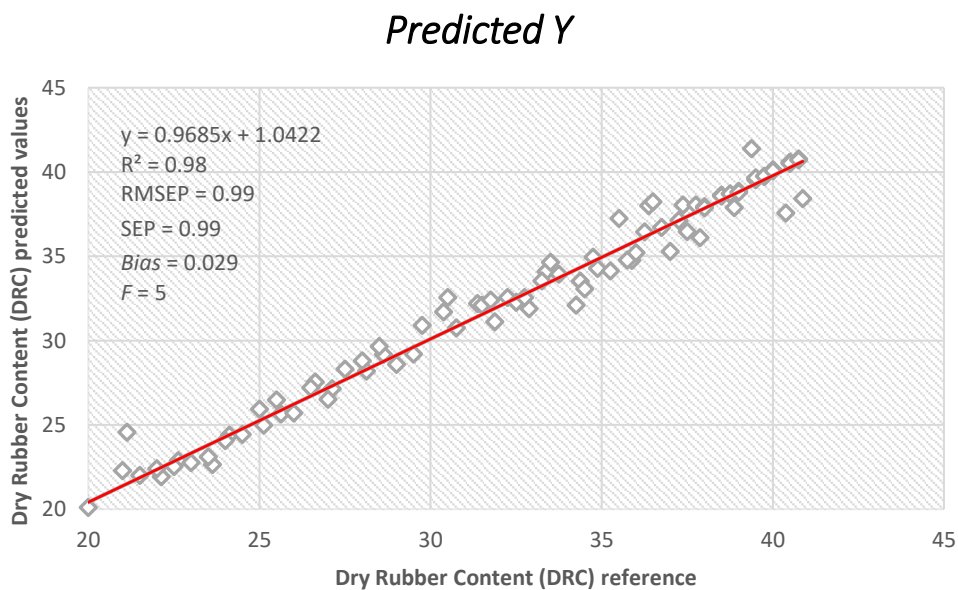


Figure 3 (a) The analysis results of PLS regression coefficients for calcium chloride in rubber cublum using the data adjusted by smoothing technique and second derivative technique under the light frequencies ranging between 4000 – 8000 cm^{-1}

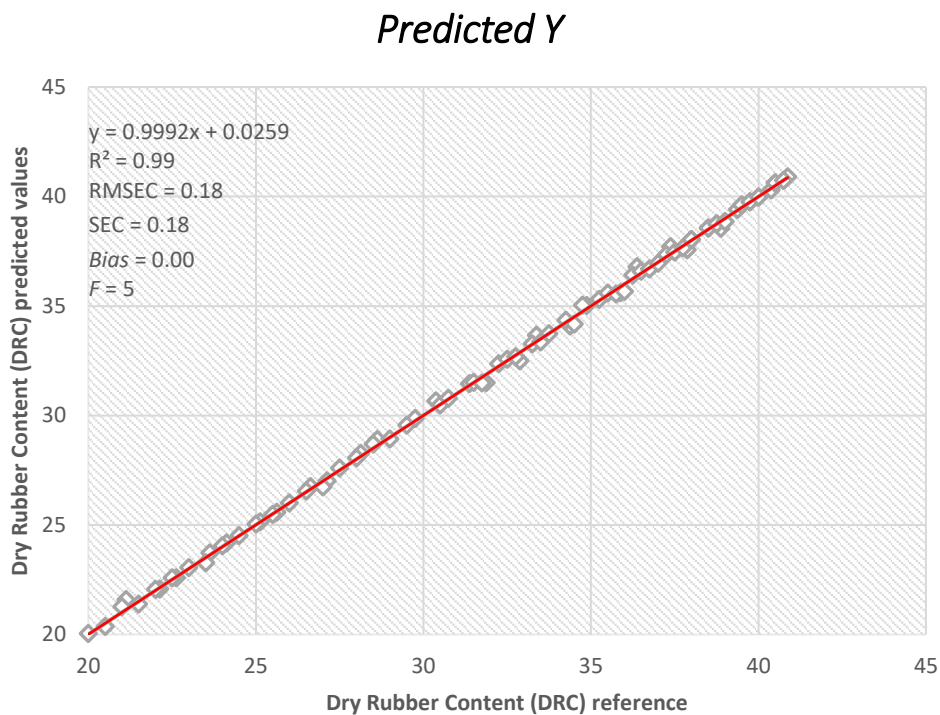


Figure 4 (b) The analysis results of PLS regression coefficients for calcium chloride in rubber cublum using the data adjusted by smoothing technique and second derivative technique under the light frequencies ranging between 4000 – 8000 cm^{-1}

ลายพิมพ์สารเคมีในผลิตภัณฑ์ยาสมุนไพรที่มีส่วนผสมของว่านชักมดลูกในรูปแบบยาแคปซูลในท้องตลาด

Chemical pattern of WAN CHAK MOD LUK in commercial product capsule in convenient market.

ปฏิพล ศิริจันทร์¹ อรทัย ทัพเนตร² และธวัชชัย เหล็กดี^{3*}

Patipon, S.¹, Orathai, T.², Thawatchai, L.^{3*}

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลายพิมพ์สารเคมีในผลิตภัณฑ์ยาสมุนไพรที่มีส่วนผสมของว่านชักมดลูกในรูปแบบยาแคปซูลในท้องตลาด ในเขตจังหวัดนนทบุรี จำนวน 13 ตัวอย่าง โดยใช้ Methanol เป็นตัวทำละลาย สกัดด้วยวิธี Sonication 30 นาที ที่อุณหภูมิห้อง กรองและทำให้แห้ง หลังจากนั้นใช้ระบบตัวพาที่แตกต่างกัน 3 ระบบ คือ Dichloromethane : Methanol ในอัตราส่วน 99:1, Dichloromethane : Ethyl acetate: Methanol ในอัตราส่วน 93:4:7 และ Toluene : Ethyl Acetate อัตราส่วน 75:25 จากนั้นวิเคราะห์ลักษณะของ TLC Chromatogram พบว่าสารสกัดตัวอย่างในรูปแบบยาชนิดแคปซูลมี TLC Chromatogram ที่คล้ายคลึงกับตัวอย่างเปรียบเทียบกับในสกุล *Curcuma* และการใช้ภูมิภาคเคลื่อนที่ที่ต่างกันจะให้แถบและผลของค่า Rf ที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ควรทำการเก็บรวบรวมตัวอย่างมาทำการพิสูจน์เอกลักษณ์ให้มากขึ้น เพื่อจะได้ครอบคลุมทั้งประเทศ และใช้เก็บเป็นฐานข้อมูลของแต่ละพื้นที่ว่าพื้นที่ใดพบว่ามีว่านชักมดลูกชนิดใดบ้าง เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภคและเป็นการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของว่านชักมดลูกต่อไป

คำสำคัญ : ผลิตภัณฑ์ ว่านชักมดลูก ยาแคปซูล

¹ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านโนนหวายใต้ อ.หนองวัวซอ จ.อุดรธานี

² โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบางหญ้าแพรก ต.บางหญ้าแพรก อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ

³ กองคุ้มครองและส่งเสริมภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทยและแพทย์พื้นบ้านไทย

* Doctor.aoteza@gmail.com

Abstract

The aim of this study was studied chemical pattern of WAN CHAK MOD LUK in a commercial product capsule in convenient market. Thirteen sample collected from Nonthaburi province weight accurately 5 g each of the sample, in powder, add 25 ml of methanol, sonicate of mixture 30 min at room temperature, then filter and evaporate the filtrate to dryness. Dissolve the residue with 0.5- 1 mL of methanol. TLC Chromatogram was developed in three different mobile phases; system 1, Dichloromethane: Methanol (DM) at the ration 99:1; system 2, Dichloromethane: Ethyl acetate: Methanol (DEM) at the ration 93:4:7 And system 3, mixed of Toluene: Ethyl Acetate (TE) at the ration 75:25 then, after removal of the plate, allow it to dry in the air, and examine under ultraviolet light, locating the spite. The results presented that TLC chromatogram was given the best resolution in separating that showed in spot and R_f value. In addition, this technique is limitations used so depending on the quantity and interfere of dosage form for analysis. Therefore, this method was given the same chemical patterns of this sample and given the different in valuable.

Keywords: commercial product capsule *curcuma* spp.

บทนำ

ในปัจจุบันนี้ประชาชนส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับสุขภาพและหันมาใช้ผลิตภัณฑ์สุขภาพจากสมุนไพรกันมากขึ้นโดยเฉพาะปัญหาสุขภาพเกี่ยวกับโรคของสตรี เช่น ประจำเดือนมาไม่ปกติ หรืออาการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับประจำเดือน ปัจจุบันได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรต่างๆ มากมายสำหรับปัญหาของผู้หญิง อาทิ ยาบำรุงโลหิต ยาสตรี ยาแก้อาการประจำเดือนมาไม่ปกติ ซึ่งโดยส่วนมากตำรับยา

ประเภทนี้ตำรายาไทยจะมีส่วนผสมของสมุนไพรว่านชักมดลูกเป็นส่วนใหญ่ ว่านชักมดลูกในประเทศไทยสามารถจำแนกได้เป็น 2 ชนิด คือ ว่านชักมดลูกตัวเมีย และว่านชักมดลูกตัวผู้ ซึ่งว่านชักมดลูกทั้ง 2 ชนิดนี้มีความคล้ายคลึงกันมาก ในตำรายาไทยระบุมีการนำว่านชักมดลูกตัวเมียทำยาเนื่องจากมีสารกลุ่มไฟโตเอสโตรเจน (Phytoestrogen) และสารกลุ่มแอริลเฮปตานอยด์ (Diarylheptanoid) ซึ่งออก

ฤทธิ์คล้ายกับฮอร์โมนเอสโตรเจนและฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน ด้านการอักเสบ (พร้อมจิต ศรลัมพ์, 2555) แต่ในวุ้นชันมดลูกตัวผู้พบความเป็นพิษต่อดับ ไต และ ม้าม อีกทั้งยังมีฤทธิ์ที่คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจนน้อยมากหรืออาจไม่มี

ยาแผนโบราณในปัจจุบันสามารถหาซื้อได้ง่ายและรวดเร็วทั้งทางสื่ออินเทอร์เน็ต ร้านสะดวกซื้อ ห้างสรรพสินค้าและตามร้านขายยาต่างๆ ซึ่งผู้บริโภคไม่อาจทราบได้ว่าสมุนไพรที่ผสมอยู่ในยาแผนโบราณนั้นมีสมุนไพรจริงผสมอยู่หรือไม่และถูกต้องตามชนิดและสรรพคุณหรือไม่ เนื่องจากในปัจจุบันพบการปนปลอมสมุนไพรในการนำมาแปรรูปทำยาเป็นจำนวนมากจึงอาจทำให้เกิดอันตรายต่างๆ ต่อผู้บริโภคได้ โดยรวมถึงการบริโภคยาแผนโบราณที่มีส่วนผสมของวุ้นชันมดลูกเช่นเดียวกันเพราะหากมีวุ้นชันมดลูกตัวผู้ปนปลอมอยู่ในยาหรือไม่มีวุ้นชันมดลูกอยู่ในยาแผนโบราณชนิดนั้นเลยก็อาจทำให้การรักษาไม่ได้ประสิทธิภาพเท่าที่ควร ซึ่งหากในยาแผนโบราณมีการปนปลอมของวุ้นชันมดลูกตัวผู้อยู่จริงอาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคโดยอาจจะมีอาการกล้ามเนื้ออ่อนแรง สูญเสียการทำงานของระบบประสาทในบางส่วน (วิชุดา พิพิธพิบูลย์สุข, 2550)

การแยกสมุนไพรวุ้นชันมดลูกส่วนหัวนั้นยากที่จะแยกได้โดยสัณฐานวิทยา เนื่องจากวุ้นชันมดลูกทั้ง 2 ชนิดนี้ค่อนข้างมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันจึงก่อให้เกิดการปนปลอมของสมุนไพรดังกล่าวได้ง่าย จากผลการศึกษาพบว่า

วุ้นชันมดลูกตัวเมียจะมีแขนงเล็กและสั้นกว่าวุ้นชันมดลูกตัวผู้ กลิ่นจะคล้ายมะม่วงอ่อน ทั้งนี้ลักษณะภายนอกของเหง้าสด เหง้าตากแห้ง และผงของวุ้นชันมดลูกทั้ง 2 ชนิดนี้มีความหลากหลายและเป็นการยากในการจำแนก การพิสูจน์เอกลักษณ์ของวุ้นทั้ง 2 ชนิดจึงต้องอาศัยวิธีรังคเลขผิวบาง (ฉวีวรรณ สุวรรณเวช, 2557) ดังนั้นการที่จะทำการพิสูจน์หรือแยกชนิดของวุ้นชันมดลูกในผลิตภัณฑ์ยาแผนโบราณชนิดยาแคปซูลจึงต้องแยกด้วยการสกัดสารเพื่อเปรียบเทียบสารสำคัญที่อยู่ภายในยาแผนโบราณชนิดยาแคปซูลด้วยวิธีรังคเลขผิวบาง (Thin Layer Chromatography ; TLC) เนื่องจากวิธีนี้เป็นวิธีที่สะดวก ประหยัดและสามารถทราบผลได้อย่างรวดเร็ว จึงนำวิธี TLC มาใช้ในการศึกษาทดลองเลือกซื้อยาแคปซูลที่มีส่วนผสมของสมุนไพรวุ้นชันมดลูกในเขตจังหวัดนนทบุรี เพื่อนำมาทดสอบว่าในยาแคปซูลต่างๆมีส่วนผสมของสมุนไพรวุ้นชันมดลูกจริงหรือไม่ และวุ้นชันมดลูกที่พบเป็นวุ้นชันมดลูกเพศใด

วัตถุประสงค์การศึกษา

เพื่อศึกษาลายพิมพ์สารเคมีในผลิตภัณฑ์ยาสมุนไพรที่มีส่วนผสมของวุ้นชันมดลูกในรูปแบบยาแคปซูลในท้องตลาด

วิธีการวิจัย

การศึกษาลายพิมพ์สารเคมีของว่านชักมดลูกรูปแบบแคปซูลที่มีขายในท้องตลาดจำนวน 13 ตัวอย่าง โดยทำการเลือกซื้อจากร้านขายยาเขตอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ที่ระบุสรรพคุณเกี่ยวกับโรคสตรี และ/ระบุ ชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชสมุนไพรในสกุล *Curcuma*

ตัวอย่างเปรียบเทียบ

นำตัวอย่างส่วนใต้ดินว่านชักมดลูกตัวผู้ (*Curcuma latifolia*; Cla) ว่านชักมดลูกตัวเมีย (*Curcuma comosa*; Cc) ขมิ้นชัน (*Curcuma longa*; Cl) และขมิ้นอ้อย (*Curcuma zedaria*; Cz) ซึ่งได้ตรวจสอบชื่อที่ถูกต้อง และทำให้แห้งโดยอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ตัวอย่างทั้งหมดที่ใช้ในการศึกษานี้ รวมทั้งตัวอย่างพรรณไม้แห้งของตัวอย่างอ้างอิง ถูกเก็บรักษาที่ห้องปฏิบัติการเภสัชกรรมไทยภาควิชาการแพทย์แผนไทย วิทยาลัยเทคโนโลยีทางการแพทย์และสาธารณสุข กาญจนาภิเษก จังหวัดนนทบุรี

การเตรียมตัวอย่าง

การเตรียมสารสกัดตัวอย่างสารเทียบ

ทำการสกัดสารจากส่วนผงของหัวใต้ดินว่านชักมดลูกตัวผู้ (Cla) ว่านชักมดลูกตัวเมีย

(Cc) ขมิ้นชัน (Cl) และขมิ้นอ้อย (Cz) ตัวอย่างละ 5 กรัม สกัดด้วย Methanol 25 มิลลิลิตร ทำการสกัดโดยใช้วิธี Sonication ใช้เวลา 30 นาที จากนั้นนำมากรอง และทำการระเหยหลังจากที่ได้สารสกัดแล้วนำมาทำการละลายด้วย Methanol 1 มิลลิลิตร จากนั้นทำการ spot ลงบนแผ่นซิลิกาเจล

การเตรียมสารสกัดหยาบจากยาแคปซูล

ซึ่งตัวอย่างผงยาสมุนไพรทั้ง 13 ตัวอย่าง ละ 5 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ สกัดด้วย Methanol 25 มิลลิลิตรด้วยวิธี Sonication ใช้เวลา 30 นาที จากนั้นนำมากรองและระเหยแห้ง นำส่วนที่ระเหยแห้งมาทำการละลายด้วย Methanol 0.5-1 มิลลิลิตร จากนั้นวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Thin-layer Chromatography (TLC) โดย spot ตัวอย่าง จำนวน 10 ไมโครลิตร โดยใช้ระบบตัวทำละลาย (mobile phase) 3 ระบบ

การศึกษารูปแบบลายพิมพ์สารเคมีโดยวิธีรังคเลขฉิวบาง (TLC)

นำสารสกัดสมุนไพรมาละลายด้วย Methanol 1 มิลลิลิตร แล้วทำการ Spot จำนวน 10 ไมโครลิตร ลงบนแผ่น TLC plate (silica gel GF₂₅₄) ที่กำหนดตำแหน่งไว้เรียบร้อยแล้ว โดยห่างจากด้านล่างของ TLC Plate 1 เซนติเมตร ด้านซ้ายและด้านขวาห่าง 1.5 เซนติเมตร เป่า

หรืออบให้แห้ง เตรียม TLC Tank โดยมีระบบนำพาสาร (Mobile Phase) 3 ระบบ ได้แก่

ระบบที่ 1 : ประกอบด้วย Dichloromethane : Methanol (DM) อัตราส่วน 99 : 1 นำแผ่น TLC ที่หยดสารแล้วมาใส่ใน Tank ที่บรรจุ Mobile Phase ไว้ หลังจาก Solvent run ได้ระยะทาง 8 เซนติเมตรแล้วนำแผ่น TLC ออกจาก Tank ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วนำไปส่องภายใต้แสง UV ที่ความยาวคลื่นสั้น (254 nm) และคลื่นยาว (365 nm) สังเกตดูจุดดำ (คลื่นสั้น) และจุดเรืองแสง (คลื่นยาว) และเปรียบเทียบกับสารสกัดตัวอย่างสารเทียบ แล้วคำนวณหาค่า hRf

ระบบที่ 2 : ประกอบด้วย Dichloromethane : Ethyl acetate : Methanol (DEM) อัตราส่วน 93 : 4 : 7 นำแผ่น TLC ที่หยดสารแล้วมาใส่ใน Tank ที่บรรจุ Mobile Phase ไว้ หลังจาก Solvent run ได้ระยะทาง 8 เซนติเมตรแล้วนำแผ่น TLC ออกจาก Tank ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วนำไปส่องภายใต้แสง UV ที่ความยาวคลื่นสั้น (254 nm) และคลื่นยาว (365 nm) สังเกตดูจุดดำ (คลื่นสั้น) และจุดเรืองแสง (คลื่นยาว) และเปรียบเทียบกับสารสกัดตัวอย่างสารเทียบ แล้วคำนวณหาค่า hRf

ระบบที่ 3 : ประกอบด้วย Toluene: Ethyl acetate (TE) อัตราส่วน 75: 25 นำแผ่น

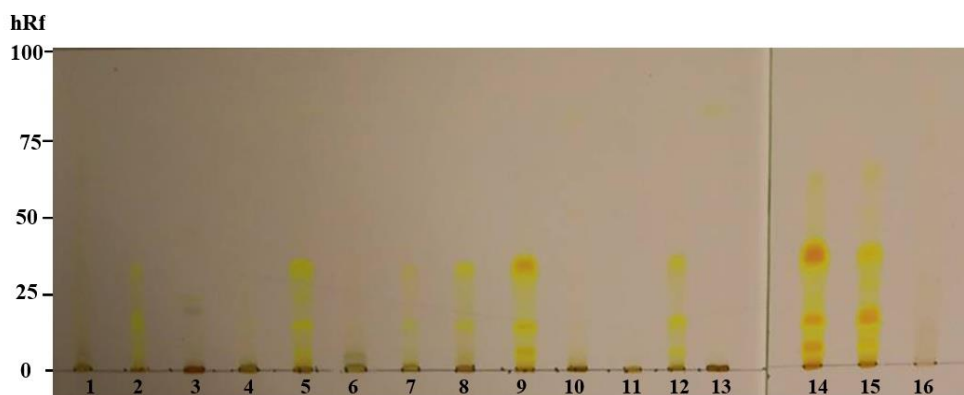
TLC ที่หยดสารแล้วมาใน Tank ที่บรรจุ Mobile Phase ไว้หลังจาก Solvent run ได้ระยะทาง 8 เซนติเมตรแล้วนำแผ่น TLC ออกจาก Tank ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วนำไปส่องภายใต้แสง UV ที่ความยาวคลื่นสั้น (254 nm) และคลื่นยาว (365 nm) สังเกตดูจุดดำ (คลื่นสั้น) และจุดเรืองแสง (คลื่นยาว) และเปรียบเทียบกับสารสกัดตัวอย่างสารเทียบ แล้วคำนวณหาค่า hRf

สรุปผลการศึกษา

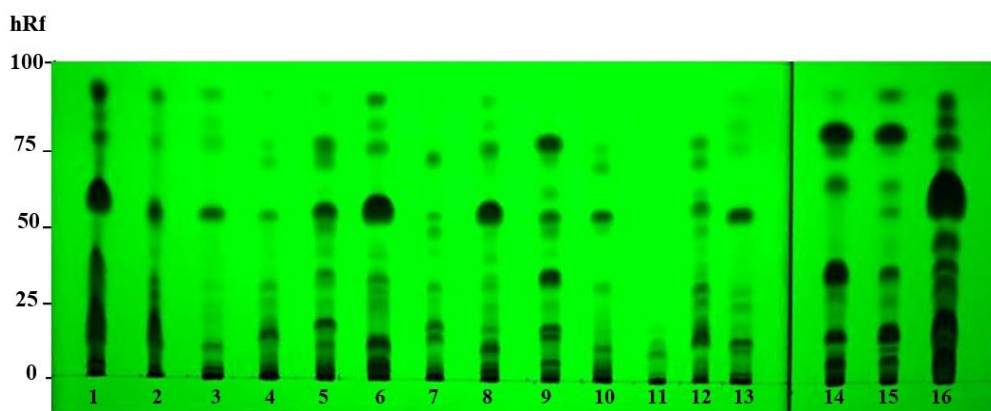
การวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีโดยวิธีรังสีเลขวิ บางของสารสกัดจากยารูปแบบยาแคปซูล

ตัวทำละลายระบบที่ 1 : DM อัตราส่วน 99 : 1 เมื่อตรวจสอบภายใต้แสงอัลตราไวโอเลตความยาวคลื่น 254

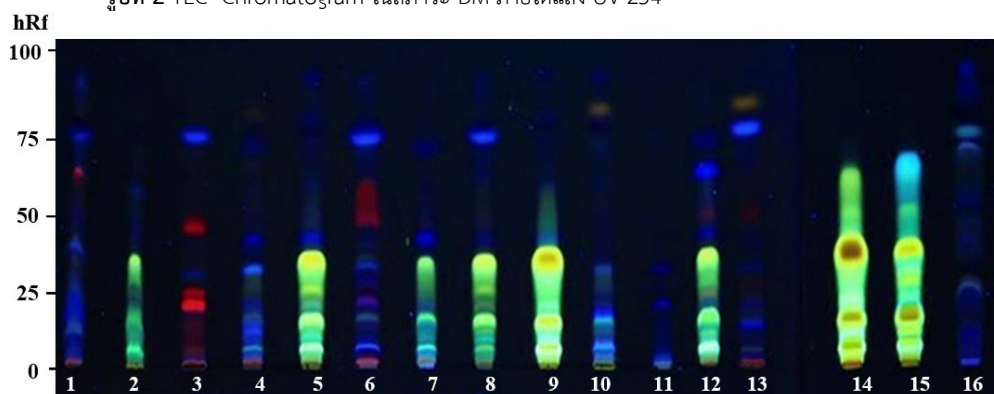
นาโนเมตร พบว่า ไม่มีตัวอย่างใดเลยที่มีค่า hRf ที่ใกล้เคียงกับตัวอย่างอ้างอิงว่านชักมดลูกตัวเมีย และเมื่อตรวจสอบภายใต้แสงอัลตราไวโอเลตความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร พบว่า ไม่มีตัวอย่างใดเลยที่มีค่า hRf ที่ใกล้เคียงกับตัวอย่างอ้างอิงว่านชักมดลูกตัวเมีย (Cc) เช่นกัน แต่เป็นที่น่าสนใจว่าตัวอย่างที่นำมาเปรียบเทียบเพิ่มเติม ขมิ้นชัน (CI) และขมิ้นอ้อย (Cz) ประกอบด้วยแถบสารทั้งหมด 3 แถบ มีค่าใกล้เคียงกับตัวอย่างที่ 2, 5, 7, 8, 9, และ 12



รูปที่ 1 TLC Chromatogram ในสภาวะ DM ภายใต้แสงธรรมชาติ



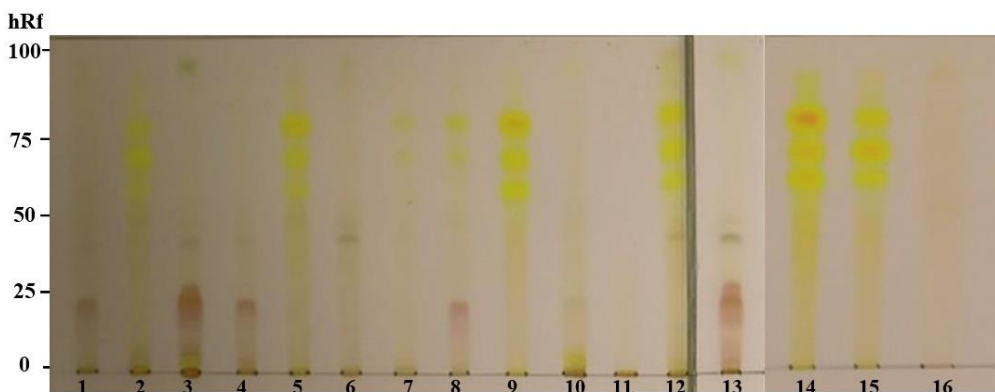
รูปที่ 2 TLC Chromatogram ในสภาวะ DM ภายใต้แสง UV 254



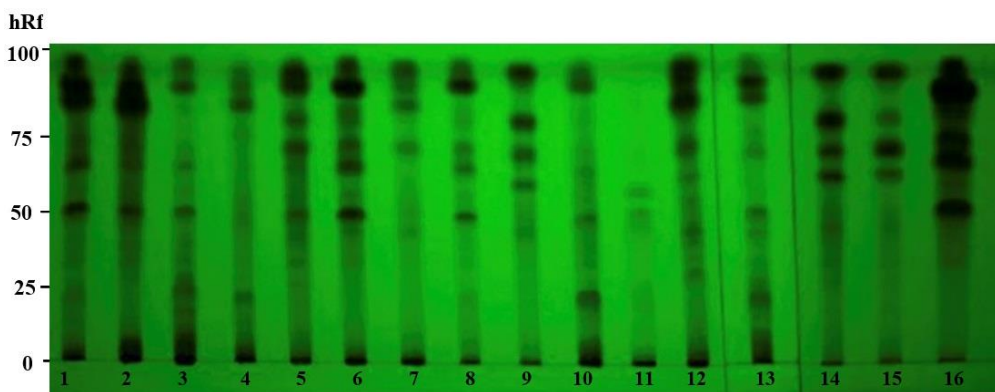
รูปที่ 3 TLC Chromatogram ในสภาวะ DM ภายใต้แสง UV365

ตัวทำละลายระบบที่ 2 : DEM อัตราส่วน 93 : 4 : 7 เมื่อตรวจสอบภายใต้แสงอัลตราไวโอเลตความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร พบว่า ตัวอย่างที่ 1, 3, 5, 6 และ 8 มีค่า R_f ที่ใกล้เคียงกับตัวอย่างอ้างอิงชันชั่งมดลูกตัวเมีย (Cc) ในขณะเดียวกันตัวอย่างที่ 2, 5 และ 9 มีค่าใกล้เคียงตัวอย่างอ้างอิงที่ ชมันชัน (Cl) และ ชมันอ้อย (Cz) และเมื่อตรวจสอบภายใต้แสง

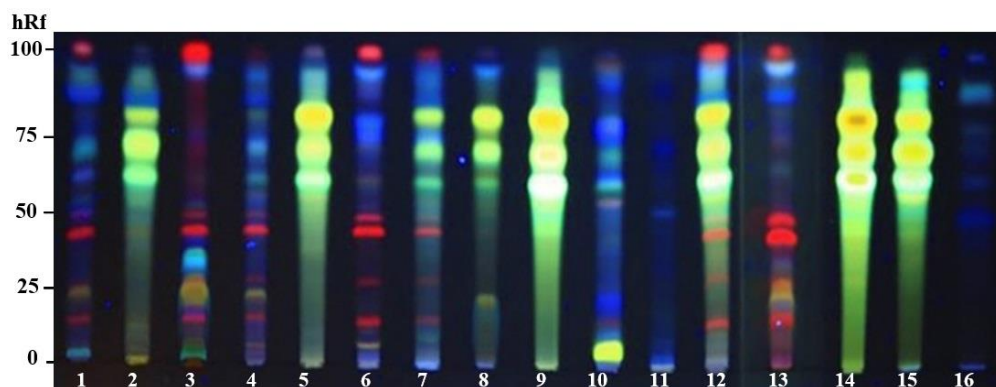
อัลตราไวโอเลตความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร พบว่าไม่มีตัวอย่างใดเลยที่มีค่า R_f ที่ใกล้เคียงกับตัวอย่างอ้างอิงชันชั่งมดลูกตัวเมีย (Cca) แต่เป็นที่น่าสนใจว่าตัวอย่างที่นำมาเปรียบเทียบกับเพิ่มเติม ชมันชัน (Cl) และ ชมันอ้อย (Cz) ประกอบด้วยแถบสารทั้งหมด 3 แถบ (R_f = 56, 66, 75) มีค่าใกล้เคียงกับตัวอย่างที่ 2, 5, 7, 8, 9 และ 12



รูปที่ 4 TLC Chromatogram ในสภาวะ DEM ภายใต้แสงธรรมชาติ



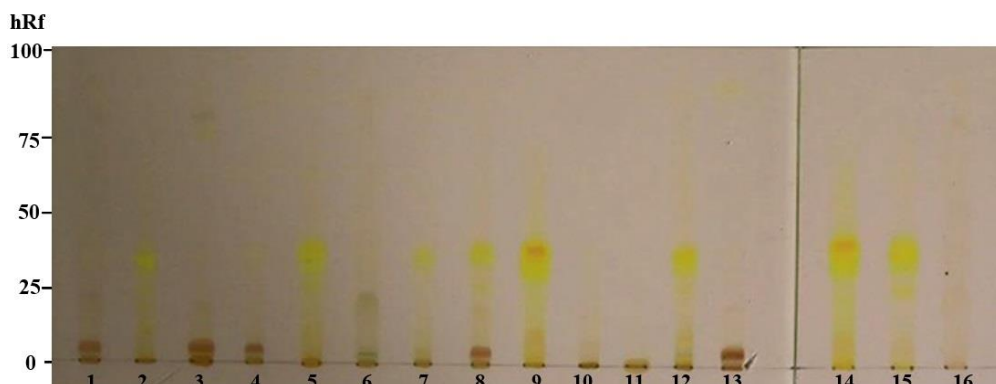
รูปที่ 5 TLC Chromatogram ในสภาวะ DEM ภายใต้แสง UV 254



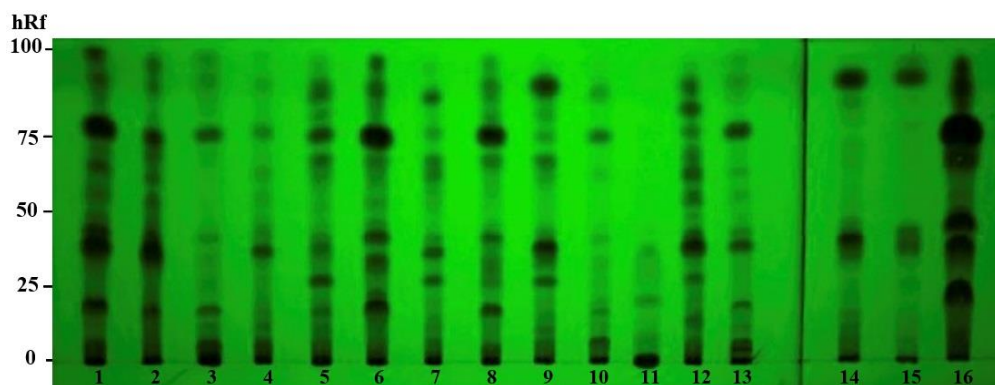
รูปที่ 6 TLC Chromatogram ในสภาวะ DEM ภายใต้แสง UV365

ตัวทำละลายระบบที่ 3 : TE อัตราส่วน 75: 25 เมื่อตรวจสอบภายใต้แสงอัลตราไวโอเลต ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร พบว่าตัวอย่างที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 และ 13 มีค่า hRf ที่ใกล้เคียงกับตัวอย่างอ้างอิงชัคมดลูกตัวเมีย (Cc) และ

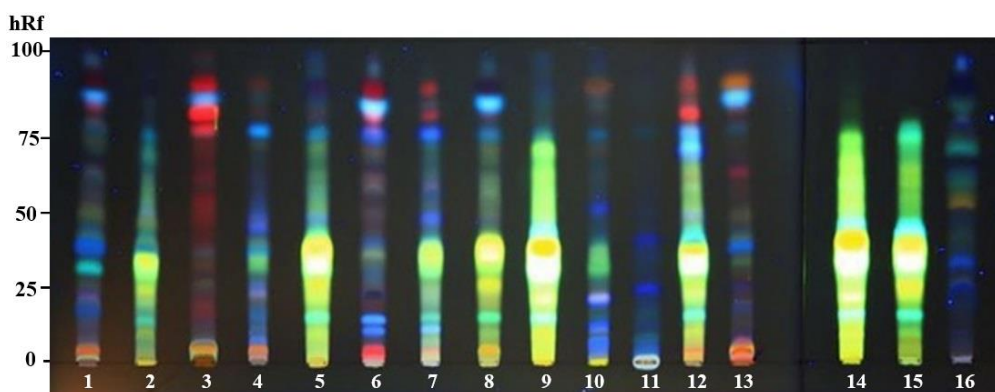
เมื่อตรวจสอบภายใต้แสงอัลตราไวโอเลตความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร พบว่าไม่มีตัวอย่างใดเลยที่มีค่า hRf ที่ใกล้เคียงกับตัวอย่างอ้างอิงชัคมดลูกตัวเมีย (Cc)



รูปที่ 7 TLC Chromatogram ในสภาวะ TE ภายใต้แสงธรรมชาติ



รูปที่ 8 TLC Chromatogram ในสภาวะ TE ภายใต้แสง UV 254



รูปที่ 9 TLC Chromatogram ในสภาวะ TE ภายใต้แสง UV365

อภิปรายผล

จากลักษณะทางกายภาพของผงของ ร่ว่นข้มตลุมมีความหลากหลายและเป็นการยาก ในการจำแนก ซึ่งจากลักษณะทางกายภาพผงยา ร่ว่นข้มตลุมตัวเมี่ยมมีลักษณะเป็นสีน้ำตาลเทา และเมื่อนำตัวอย่างยาแคปซูลมาตรวจสอบ ลักษณะทางกายภาพพบว่า มีผงยาบางส่วนมีสี น้ำตาลปนเหลืองซึ่งคาดว่ามีส่วนผสมของ สมุนไพรชนิดอื่นๆ ปนมาด้วย เช่น ขมิ้นชัน

(*Curcuma longa*) และขมิ้นอ้อย (*Curcuma zedoria*) ซึ่งเป็นพืชในสกุลเดียวกันที่มีลักษณะ ทางกายของผงยาที่คล้ายคลึงกันจนอาจเกิดการ ปลอมปนในสมุนไพรได้โดยเฉพาะสมุนไพรแห้ง หรือสมุนไพรที่ผ่านการแปรรูป เมื่อทำการ วิเคราะห์ลักษณะทางเคมีโดยวิธีแรงเลขวาง พบว่าบางตัวอย่างมีแถบหลัก 3 แถบ ซึ่งทาง ผู้วิจัยสังเกตว่าพืชในวงศ์ Zingiberaceae

มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่ใกล้เคียงกันทางผู้ผลิตจึงนำมาผสมในตัวยาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาหรือเพื่อลดต้นทุนในการผลิต ทางผู้วิจัยจึงได้มีการนำพืชสกุลเดียวกันกับขมิ้นชัน (*Curcuma longa*) และขมิ้นอ้อย (*Curcuma zedoria*) ที่ทราบชนิดแน่นอนมาทำการเปรียบเทียบเพิ่มเติมเพื่อศึกษารูปแบบลายพิมพ์สารเคมีของตัวอย่างยาที่นำมาทดลองร่วมด้วยพบว่าพืชในสกุล *Curcuma* มีองค์ประกอบหลักคือ Curcumin, Demethoxy curcumin และ Bisdemethoxy curcumin ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของวีระยุทธ โพธิ์รัตน์ (2548) ที่ทำการวิเคราะห์เชิงปริมาณของสาร Curcumin, Demethoxy curcumin และ Bisdemethoxy curcumin ในสารสกัด Curcuminoid ของขมิ้นชัน (*Curcuma longa*) ด้วยวิธี TLC Densitometry และจากการศึกษาของลักษณะของ TLC Chromatogram ของสารสกัดว่านชักมดลูกที่เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ยาแผนโบราณด้วยระบบตัวพาที่แตกต่างกัน 3 ระบบ คือ Dichloromethane : Methanol ในอัตราส่วน 99: 1, Dichloromethane : Ethyl acetate: Methanol ในอัตราส่วน 93:4:7 และ Toluene : Ethyl Acetate อัตราส่วน 75:25 พบว่าสารสกัดตัวอย่างในรูปแบบยาชนิดแคปซูล จากตัวอย่างที่เก็บจากพื้นที่ต่างๆ พบว่าว่านชักมดลูกส่วนใหญ่ที่พบเป็น *Curcuma comosa* (ว่านชักมดลูกตัวเมีย) เนื่องจากมี TLC Chromatogram ที่คล้ายคลึงกับตัวอย่างเปรียบเทียบ กล่าวคือ *Curcuma comosa* (ว่านชักมดลูกตัวเมีย)

ประกอบด้วยแถบสารที่ให้ผล quenching เมื่อตรวจสอบภายใต้แสงอัลตราไวโอเลตความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร (วิชุดา พิพิธพิบูลย์สุข, 2550) และให้รูปแบบแถบที่แตกต่างกันออกไปเมื่อระบบตัวพาที่ต่างกัน (Mobile Phase) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ นพมาศ สุนทรเจริญนท์ และคณะ (2554) พบว่าการใช้วัฏภาคเคลื่อนที่ที่ต่างกันจะให้แถบและผลของค่า hRf ที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ควรทำการเก็บรวบรวมตัวอย่างมาทำการพิสูจน์เอกลักษณ์ให้มากขึ้น เพื่อจะได้ครอบคลุมทั้งประเทศ และใช้เก็บเป็นฐานข้อมูลของแต่ละพื้นที่ว่าพื้นที่ใดพบว่านชักมดลูกชนิดใดบ้าง เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภคและเป็นการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของว่านชักมดลูกต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- พร้อมจิต ศรีลัมพ์.(2555), **ว่านชักมดลูก** สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- วิชุดา พิพิธพิบูลย์สุข. 2550. **การพิสูจน์เอกลักษณ์และการจัดทำข้อกำหนดของว่านชักมดลูกในประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยมหิดล.

ฉวีวรรณ สุวรรณเวช, และ ฐารดา โพธิ์วรรณ.

(2557). พิสูจน์ชนิดว่านชักมดลูกโดยใช้
วิธีรังเคเลขฝิวบางและอัลตราไวโอเลตส
เปกโทรสโคปี. คณะเภสัชศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหิดล.

นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, อุทัย โสธนะพันธุ์ และ
ประไพ วงศ์สินคงม่น. (2551). **ทีแอลซี:
วิธีอย่างง่ายในการวิเคราะห์คุณภาพ
เครื่องยา.**นนทบุรี: สถาบันการแพทย์
แผนไทย กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทย
และการแพทย์ทางเลือก.

Pothitirat W, and Gritsanapan W.

Quantitative analysis of
curcumin, demethoxycurcumin,
and bisdemethoxycurcumin in the
crude curcuminoid extract from
Curcuma longa in Thailand by
TLC-densitometry. Mahidol
University Journal of
Pharmaceutical Sciences. 2005,
32(1-2): 23-30.

เทคโนโลยีอาหารหมัก ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับวัฒนธรรมการกินอาหาร ของกลุ่มชาติพันธุ์บริเวณชายแดนไทย - กัมพูชา

Fermented Food Technology, Local Wisdom and Eating Culture of Ethnic Groups Along the Thailand – Cambodia Border Regions

กฤษฎา ครอบจิตต์¹ และอุบลวรรณ สุวรรณภูสิทธิ์²

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับเทคโนโลยีอาหารหมักในวัฒนธรรมการกินอาหาร 2) เพื่อศึกษาคุณสมบัติอาหารหมักที่เกิดจากภูมิปัญญาท้องถิ่น และ 3) เพื่อวิเคราะห์รูปแบบและเปรียบเทียบภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับเทคโนโลยีอาหารหมักในวัฒนธรรมการกินอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์บริเวณชายแดนไทย-กัมพูชา ผู้ให้ข้อมูลหลัก ได้แก่ หมอ ปราชญ์ชาวบ้าน และประชาชนในชุมชนที่มีองค์ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีอาหารหมักและวัฒนธรรมการกินอาหารในแต่ละกลุ่มชาติพันธุ์ เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก และการสนทนากลุ่มย่อย ตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลโดยวิธีการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า ผลการวิจัยพบว่า 1) กลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาวนิยมนำเครื่องเทศและเครื่องปรุงที่มีกลิ่นรสเฉพาะตัวมาประกอบอาหาร กรรมวิธีการประกอบอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาว มีความหลากหลายทั้งปิ้งย่าง ต้ม นึ่ง ผัด ทอด ยำ ลาบ ต้ม แต่กรรมวิธีที่ไม่พบในกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาวแต่พบในอาหารทั่วไป คือ การตุ๋น การรมควัน ในขณะที่องค์ความรู้ในเรื่องการประกอบอาหารกลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมร จะสืบทอดกันเฉพาะภายในครอบครัว โดยเครื่องปรุงที่ใช้ในการประกอบอาหารเป็นหลัก ได้แก่ เกลือ น้ำปลา ผงชูรส กะทิ และน้ำปลาร้า ไม่นิยมใส่น้ำตาล โดยอาหารหมักที่พบในทั้งสองกลุ่มชาติพันธุ์มี 8 ชนิด ได้แก่ สาโท แหนมหมู ปลาร้า แหนมเนื้อ ข้าวหมาก ผักดอง ปลาจ่อม

¹อาจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร ภาควิชาเกษตรและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

²อาจารย์ สาขาวิชาบริหารธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

และปลาสาม ซึ่งมีข้าว ปลา หมู และผัก เป็นวัตถุดิบหลัก 2) คุณสมบัติอาหารหมักที่เกิดจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของกลุ่มชาติพันธุ์บริเวณชายแดนไทย-กัมพูชา พบว่า องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์อาหารหมักของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาว และกลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมรทั้ง 8 ชนิด สอดคล้องกับวัตถุดิบหลัก และ 3) ผลการวิเคราะห์รูปแบบและเปรียบเทียบภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับเทคโนโลยีอาหารหมักในวัฒนธรรมการกินอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมรเปรียบเทียบกับกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาวที่อาศัยอยู่บริเวณชายแดนไทย-กัมพูชา พบว่า กลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาว และไทยเขมรมีวัฒนธรรม การกินอาหารเกิดจากภูมิปัญญาการทำสืบทอดมาจากบรรพบุรุษและถ่ายทอดให้ลูกหลานเหมือนกัน แตกต่างกันในกรรมวิธีการทำ ซึ่งทำให้อาหารหมักของทั้งสองกลุ่มชาติพันธุ์มีความคล้ายคลึงกันในหลายชนิด

คำสำคัญ : เทคโนโลยีอาหารหมัก ภูมิปัญญาท้องถิ่น วัฒนธรรมการกินอาหาร

Abstract

This research was aimed to 1) study local wisdom about fermented food technology in the ethnic food culture of the Thailand - Cambodia border regions, 2) study the properties of fermented foods caused by local wisdom of the Thailand - Cambodia border regions and, 3) analyze patterns and compare local wisdom related technology fermented foods in the eating culture of the ethnic groups along the border of Thailand - Cambodia. The main contributors were doctors, local sages, and people in communities that have knowledge about fermented food technology and eating culture in each ethnic group. Data were collected from in-depth interviews and small group discussions and examined the quality of data by means of triangular data verification methods. The results of research were revealed as follows: 1) Thai-Lao ethnic groups preferred to use spices and seasonings with unique flavor to cook their foods. Cooking methods of Thai - Lao ethnic groups have varieties of grilled, pounded, steamed, fried, blended, spicy mincemeat salad, and boiled. Processes that were not found in Thai - Lao ethnic groups but they were found in general foods like stewed and smoked. While the knowledge of cooking Thai - Khmer ethnic groups would inherit only within the family. The main ingredients used in cooking are salt, fish sauce, monosodium glutamate, coconut milk and fermented fish. Sugar were not wanted. Fermented foods were found in both ethnic

groups are eight types, namely, wort, sour pork, fermented fish, sour beef, Thai sweet fermented rice, pickled vegetables, pickled fish, and sour fish which were contained by rice, fish, pork and vegetables as the main raw materials. 2) Properties of fermented foods caused by local wisdom of ethnic groups in the Thailand – Cambodia border were found that the chemical composition of fermented food products of Thai - Lao ethnic groups and Thai - Khmer ethnic groups would be in accordance the main raw materials, and 3) the results of the pattern analysis and comparison of local wisdom about fermented food technology in eating culture of the Thai - Khmer ethnic groups that were compared with the Thai - Lao ethnic groups living in the Thailand - Cambodia border found the Thai-Lao ethnic group and Thai - Khmer ethnic group have eating culture based on their local wisdom, inherited from ancestors, and transmitted to their children as well. Even there were different in the process making fermented foods of both ethnic groups, but there was similarity in many types of foods also.

Keywords: Fermented Food Technology, Local Wisdom, Eating Culture

บทนำ

อาหารการกินเป็นกระบวนการกล่อมเกลாதงสังคมที่เราเรียนรู้โดยไม่รู้ตัว ในเชิงมานุษยวิทยาอาหารไม่ได้มีความหมายเพื่อบริโภคเท่านั้น แต่ยังหมายรวมถึงการเป็นยารักษาโรค การประกอบพิธีกรรมแห่งชีวิต เช่น พิธีแต่งงาน งานศพ เป็นต้น และในแต่ละวัฒนธรรม การปรุงก็มีหลากหลาย ทั้งเรียบง่ายและซับซ้อน การทำครัว แบบแผนการกิน ความเชื่อขนบธรรมเนียมประเพณีที่เกี่ยวกับอาหารการกิน นอกจากทำให้อาหารเป็นวิถีชีวิตเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมสังคมแล้ว อาหารยังเป็นสัญลักษณ์ ที่สะท้อนพรมแดนแห่งชาติพันธุ์

อีกด้วย (บุษบา ทองอุปการ. 2554) จากการศึกษาของ นภาพร อติวานิชยพงศ์ (2557) พบว่า ปัจจุบันสังคมชนบทอีสานมีความผสมผสานกันระหว่างความเป็นสมัยใหม่กับการเป็นสังคมแบบเดิม การทำมาหากินของคนชนบทอีสานจึงมีความหลากหลายภายใต้ระบบทุนนิยมสมัยใหม่ โดยการเป็นผู้ผลิตเพื่อขายอย่างเข้มข้น มีการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ระบบเกษตรพันธสัญญา หรือการเพิ่มมูลค่าของผลผลิตโดยใช้อัตลักษณ์ของชุมชน และการสนับสนุนเชิดชูจากกลไกหรือสถาบันของรัฐ แต่ในขณะเดียวกันคนชนบทอีสานยังไม่ละทิ้งการเป็นผู้ผลิตเพื่อเอาไว้บริโภคเอง และมีประเพณี การทำบุญเหมือนสังคมเกษตรในยุคอดีต ซึ่งกรมพัฒนาการแพทย์

แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก (2553) อธิบายว่า กลุ่มชนที่เข้ามาอยู่ในภาคอีสานที่มีรากฐานทางด้านวัฒนธรรมและภาษาแตกต่างกัน แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มชาติพันธุ์เขมร และกลุ่มชาติพันธุ์ลาว กลุ่มชาติพันธุ์เขมรอยู่ทางตอนล่างของภาคอีสานหรือที่เรียกว่า “อีสานใต้” ประกอบด้วย จังหวัดสุรินทร์ ศรีสะเกษและบุรีรัมย์ เป็นกลุ่มชนที่มีรากฐานเช่นเดียวกับกลุ่มชนที่อาศัยอยู่ในประเทศกัมพูชาในปัจจุบัน คนกลุ่มนี้ใช้ภาษาเขมร ซึ่งมีทั้งภาษาพูดและภาษาเขียน การจดบันทึกตำรายาของกลุ่มชาติพันธุ์เขมรที่พบในประเทศไทยเป็นการบันทึกลงบนศิลา ในส่วนของกลุ่มชาติพันธุ์ลาวในอดีตนอกจากจะมีภาษาพูดเป็นของตนเองแล้วยังมีภาษาเขียนที่เรียกว่าอักษรธรรมและอักษรไทยน้อย การบันทึกเรื่องราวต่างๆ เป็นอักษรธรรมและอักษรไทยน้อย นอกจากนี้การดูแลสุขภาพของชนอีสานมีลักษณะเป็นแบบบูรณาการ แต่หลักการใหญ่เป็นเรื่องของการอยู่ให้สอดคล้องกับธรรมชาติ ดังสุภาษิตที่ว่า “เห็ดอยู่เห็ดกิน” หรือ “กินข้าวเป็นหลัก กินผักเป็นยา กินปลาเป็นอาหาร” ซึ่งแสดงให้เห็นว่าคนอีสานให้ความสำคัญกับการกินเพื่อให้มีกำลังในการทำงานและเพื่อให้มีชีวิตอยู่ต่อไป ไม่ได้คำนึงถึงรูปลักษณ์ของอาหาร การดูแลสุขภาพของคนอีสานจึงให้ความสำคัญต่อการกินอยู่ที่สอดคล้องกับฤดูกาลที่เปลี่ยนไป เพื่อปรับสมดุลภายในให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมภายนอก ซึ่งทำให้เห็นว่าวัฒนธรรมการกินอาหารมีความสำคัญต่อวิถีชีวิตมาอย่างยาวนาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง

กระบวนการถนอมอาหารโดยการหมักดองแบบโบราณที่สืบทอดมาแต่บรรพบุรุษของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมร และกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาว ประกอบกับอีสานได้มีผลิตผลทางการเกษตรมากมายทั้งพืชผัก ปลา น้ำจืด ทำให้มีการถนอมอาหารด้วยกระบวนการต่างๆ เช่น ปลา ร้า แหนม ไส้กรอกอีสาน ผักกาดดอง ขนมหิน เป็นต้น ซึ่งสุภาพร พงษ์มณี (2550) ให้ข้อเสนอแนะว่าจากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ พบว่าอาหารหมักมีผลต่อกระบวนการทำงานของร่างกาย โดยการเพิ่มภูมิต้านทานโรคแก่ร่างกายเป็นการยืนยันภูมิปัญญาของบรรพบุรุษในด้านการใช้อาหารเพื่อป้องกันและรักษาโรค ซึ่งเป็นศาสตร์เก่าแก่ของบรรพบุรุษในเอเชีย แต่ทั้งนี้ควรมีการศึกษาผลของอาหารหมักของไทยต่อการเป็นผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพ (Functional Foods) เพื่อเป็นการเพิ่มคุณค่าให้แก่อาหารหมักของไทยในตลาดโลกด้วย

หากยังไม่มีกรรวบรวมหรือการจัดการความรู้ ภูมิปัญญาอาหารของชุมชนท้องถิ่นอย่างเป็นระบบการถ่ายทอดความรู้จากรุ่นสู่รุ่น แบบปากต่อปาก แบบครูพักลักจำ ก็เป็นที่น่าวิตกกังวล ภูมิปัญญาพื้นบ้านดั้งเดิมของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมร และกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาวซึ่งรักษาอัตลักษณ์แห่งชาติพันธุ์ตนมาอย่างยาวนานจะกลืนกลายผสมผสานไปกับกระแสแห่งการเปลี่ยนแปลงตามวัฒนธรรมตะวันตกที่ทำให้วิถีการกินอาหารของคนไทยเปลี่ยนไป คณะผู้วิจัยจึงเห็นควรศึกษาเพื่อรวบรวมภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับเทคโนโลยีอาหารหมักใน

วัฒนธรรมการกินอาหาร และเปรียบเทียบ ภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับเทคโนโลยีอาหารหมักในวัฒนธรรมการกินอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์บริเวณชายแดนไทย - กัมพูชา รวมถึงศึกษาคุณสมบัติอาหารหมักที่เกิดจากภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อศึกษาถึงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารหมักเหล่านั้น เป็นการสร้างข้อมูลองค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น และจัดทำเป็นสารสนเทศเผยแพร่และรักษาภูมิปัญญาดังเดิมไม่สูญหาย ทั้งยังเป็นการส่งเสริมความรู้วัฒนธรรมภูมิปัญญาชุมชนให้มีความเข้มแข็งขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นประโยชน์ได้ในเชิงพาณิชย์และเชิงวิชาการ ส่งเสริมสนับสนุนองค์ความรู้ด้านอัตลักษณ์และวัฒนธรรมเกี่ยวกับอาหารและวัฒนธรรมการกินของกลุ่มชาติพันธุ์ต่างๆ ของจังหวัดอีสานใต้บริเวณชายแดนไทย - กัมพูชาให้มีความเข้มแข็งขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับเทคโนโลยีอาหารหมักในวัฒนธรรมการกินอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์บริเวณชายแดนไทย - กัมพูชา
2. เพื่อศึกษาคุณสมบัติอาหารหมักที่เกิดจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของกลุ่มชาติพันธุ์บริเวณชายแดนไทย-กัมพูชา
3. เพื่อวิเคราะห์รูปแบบและเปรียบเทียบภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับเทคโนโลยีอาหารหมัก

ในวัฒนธรรมการกินอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์บริเวณชายแดนไทย - กัมพูชา

วิธีการศึกษา

เพื่อให้การวิจัยได้ผลสำเร็จตามเป้าหมาย คณะผู้วิจัยดำเนินการศึกษาตามวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับเทคโนโลยีอาหารหมักในวัฒนธรรมการกินอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์บริเวณชายแดนไทย - กัมพูชา

1.1 ศึกษาบริบทชุมชน และองค์ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีอาหารหมักในวัฒนธรรมการกินอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์บริเวณชายแดนไทย - กัมพูชา ใน 2 ชุมชน ได้แก่ บ้านพนมดิน หมู่ที่ 4 ตำบล ตาเมียง อำเภอ พนมดงรัก จังหวัด สุรินทร์ และบ้านโคกสวาย หมู่ที่ 15 ตำบลทับทัน อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตการณ์ และแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

1.2 การตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลดำเนินการโดยวิธีการตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Data Triangulation) ในมิติแห่งเวลา สถานที่ และบุคคล เพื่อที่จะพิสูจน์ว่าข้อมูลที่ผู้วิจัยได้นั้นมีความถูกต้องหรือไม่ โดยทำการตรวจสอบจากแหล่งข้อมูลดังต่อไปนี้ (สุภางค์ จันทวานิช. 2549) โดยผลการตรวจสอบข้อมูลจะทำให้ผู้วิจัยสามารถรวบรวม วิเคราะห์และสรุปผล

ของข้อมูลการวิจัยได้ชัดเจน และสอดคล้องกับ
วัตถุประสงค์มากขึ้น

1.3 นำข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้าวิจัย ทั้ง
ข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิจากการเก็บ
รวบรวมจากเอกสาร การสังเกต และการ
สัมภาษณ์ มารวบรวมให้เป็นระบบ ตีความจาก
บทสัมภาษณ์โดยเชื่อมโยงและหาความสัมพันธ์
ของข้อมูลมาทำการวิเคราะห์เชิงพรรณนา
ร่วมกับเอกสารแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่
เกี่ยวข้อง

2. การศึกษาคุณสมบัติอาหารหมักที่เกิดจาก ภูมิปัญญาท้องถิ่นของกลุ่มชาติพันธุ์บริเวณ ชายแดน ไทย - กัมพูชา

การศึกษาคูณสมบัติอาหารหมักเพื่อ
ค้นหาข้อมูลคุณค่าทางอาหารของอาหารหมัก
อันเกิดจากปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้อง อาทิ วัตถุดิบ
แหล่งที่มา ปริมาณ เหตุผลหลักในการเลือก
ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ ขั้นตอนและวิธีการ
หมัก สถานที่ เทคนิคและวิธีการเฉพาะในการ
ผลิต ระยะเวลา การสืบทอดองค์ความรู้โดย
การศึกษาในห้องปฏิบัติการ ซึ่งเป็นการศึกษาที่
ใช้เทคนิคการวิจัยทางวิทยาศาสตร์เพื่อหา
คุณสมบัติอาหารหมัก ได้แก่ ปริมาณ
คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน ความชื้น เถ้า ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น
(AOAC, 2012)

2.2 การวิเคราะห์หาปริมาณเถ้า (AOAC,
2012)

2.3 การวิเคราะห์โปรตีน (AOAC, 2012)

2.4 การวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน
(AOAC, 2012)

2.5 การวิเคราะห์หาปริมาณ
คาร์โบไฮเดรต

3. การวิเคราะห์รูปแบบและเปรียบเทียบภูมิ ปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับเทคโนโลยีอาหารหมัก ในวัฒนธรรมการกินอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์ บริเวณชายแดนไทย - กัมพูชา

การวิเคราะห์รูปแบบและเปรียบเทียบ
ภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับเทคโนโลยีอาหารหมัก
ในวัฒนธรรมการกินอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์
บริเวณชายแดนไทย - กัมพูชา เก็บรวบรวม
ข้อมูลโดยการสนทนากลุ่มย่อย (Focus Group)
เพื่อประชุมระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบ
และเปรียบเทียบภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับ
เทคโนโลยีอาหารหมักในวัฒนธรรมการกิน
อาหารในแต่ละกลุ่มชาติพันธุ์ ในลักษณะของการ
ประชุม วิพากษ์ วิจารณ์ อภิปราย ตามประเด็น
ที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จาก
การสังเกตการณ์ แบบสัมภาษณ์ และจากการ
ทบทวนวรรณกรรม ใช้แบบบันทึกสังเกต
พฤติกรรม บันทึกเทป และภาพเคลื่อนไหวขณะ
สนทนากลุ่ม

การตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลและ
ถอดเทป การสนทนาที่ได้จากการสนทนากลุ่ม
ย่อย และจัดเสวนาปราชญ์ชาวบ้าน จากนั้น
ผู้วิจัยนำเอาข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้าวิจัย ทั้ง

ข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิจากการเก็บรวบรวมจากเอกสาร การสังเกต การสนทนากลุ่ม มารวบรวมให้เป็นระบบ วิเคราะห์และสังเคราะห์ ข้อมูลโดยเชื่อมโยงและหาความสัมพันธ์ของ ข้อมูลมาทำการวิเคราะห์เชิงพรรณนาร่วมกับ เอกสารแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลการศึกษา

1. ผลการศึกษามิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับ เทคโนโลยีอาหารหมักในวัฒนธรรมการกินอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์บริเวณชายแดนไทย - กัมพูชา

กลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาว ชาวเหนียวที่ถือเป็นอัตลักษณ์ของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาวแล้ว อาหารหรือกับข้าวที่ชาวบ้านบริโภคร่วมกับข้าวเหนียวที่แสดงถึงเอกลักษณ์และอัตลักษณ์ของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาวที่มีความแตกต่างจากอาหารไทย และอาหารเขมรนับว่ามีหลากหลายเมนู อาหารที่ชาวบ้านพนมดินนิยมปรุงเพื่อรับประทานทั้งในครอบครัว เพื่อเลี้ยงญาติและเพื่อนที่มาเยี่ยมเยือน เพื่อถวายแด่พระภิกษุสงฆ์ และเมื่อมีงานเลี้ยงสังสรรค์ ในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงจากอดีตค่อนข้างมาก แต่ก็ยังคงอัตลักษณ์ของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาว ที่ได้สืบทอดมาจากพ่อแม่ปู่ย่าตายาย บ้างก็ดัดแปลงตามความชอบและประสบการณ์ของแต่ละคนแต่ละครอบครัว แต่ที่ ยังคงรักษาและสืบทอดจน

เป็นอัตลักษณ์ ได้แก่ เครื่องเทศเครื่องปรุง และกรรมวิธีการประกอบอาหาร

สำหรับเครื่องเทศและเครื่องปรุงที่มีกลิ่นรสเฉพาะตัว ทำให้อาหารลาวมีเอกลักษณ์ที่สำคัญคือ กลิ่นของสมุนไพรเครื่องเทศนานาชนิดที่ใส่เข้าไปเป็นส่วนประกอบ และความเผ็ดร้อนของพริก กลิ่นหอมของข้าวคั่วและปลาร้า ส่วนในเรื่องของรสชาติที่เป็นความชอบของแต่ละบุคคลนั้น ผู้วิจัยมองว่ารสชาติของอาหารลาวจะเน้นไปที่รสเค็ม ทั้งจากเกลือ น้ำปลาร้า และน้ำปลา แต่ถ้าถามชาวบ้านรสชาติที่ชื่นชอบคือรสνώ หรือรสชาติที่กลมกล่อม โดยกรรมวิธีการประกอบอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาว มีความหลากหลายทั้งปิ้ง ย่าง ต้ม นึ่ง ผัด ทอด ยำ ลาบ ต้ม แต่กรรมวิธีที่ไม่พบในกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาว แต่พบในอาหารทั่วไป คือ การตุ๋น การรมควัน โดยกรรมวิธีที่ชาวบ้านพนมดินนิยมมากที่สุดคือการตำและการต้ม เพราะอาหารหลักที่ชาวบ้านพนมดินนิยมรับประทานคือ น้ำพริก แจ่ว ป่น ทั้งแจ่วปลาร้า ป่นปลา ป่นมะเขือ ส้มตำ ซึ่งต้องใช้การตำส่วนผสมต่างๆ ในครกและใช้สากตำ ซึ่งครกและสากที่ใช้ก็มีทั้งที่เป็นหิน ไม้ และดินเผา ส่วนการต้มหรือแกง ที่นิยมทำรับประทาน ได้แก่ แกงอ่อม แกงหน่อไม้ ต้มปลา เป็นต้น สำหรับผลการศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีอาหารหมักในวัฒนธรรมการกินอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาว ณ บ้านพนมดิน ตำบลตาเมียง อำเภอพนมดงรัก จังหวัดสุรินทร์ พบว่า อาหารหมักที่ประชาชนในชุมชนยังคงทำอยู่ มี 8 ชนิด ได้แก่

สาโท แหนมหมู ปลาร้า แหนมเนื้อ ข้าวหมาก ผักดอง ปลาจ่อม และปลาต้ม

กลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมร อาหารที่เป็นอัตลักษณ์ของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมรมีหลายเมนูที่ทำเฉพาะในกลุ่มชาติพันธุ์ที่กลุ่มอื่นไม่มี แต่ที่มีชื่อเสียงมากที่สุดที่ทำให้นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติที่มาแวะเวียนจังหวัดสุรินทร์เห็นแล้วต้องลองมี 2 เมนู คือ กบยัดไส้ย่าง (อังกาบ บอบ ในภาษาเขมร) และแกงคั่วปู (ละแวกตาม ในภาษาเขมร) อาหารเหล่านี้ชาวบ้านไม่ได้ทำรับประทานทุกวัน แต่ทำในช่วงที่มีวัดฤดูบั้งและช่วงมีงานเลี้ยงสังสรรค์ โดยองค์ความรู้ในเรื่องการประกอบอาหารมักจะสืบทอดกันเฉพาะภายในครอบครัว โดยที่ยังคงรักษาและสืบทอดจนเป็นอัตลักษณ์ ได้แก่ เครื่องเทศเครื่องปรุงและกรรมวิธีการประกอบอาหาร

สำหรับพืชที่เป็นเครื่องเทศและเครื่องปรุงอาหารที่ชาวบ้านโคกสวายนิยมปลูก ที่มีแทบทุกหลังคาเรือน ได้แก่ ตะไคร้ มะละกอด้านหอม และพริกสวน โดยนิยมปลูกด้วยกระถางที่ทำจากยางรถยนต์ หรือยกแปลงปลูกในบริเวณบ้าน โดยจะล้อมแปลงด้วยตาข่ายเพื่อป้องกันไม่ให้สัตว์เลื้อยเข้ามากินหรือทำลาย นอกจากนี้พืชที่ปลูกอยู่แต่ไม่มากเท่าจำพวกแรก ได้แก่ กระเพรา โหระพา ข่า ผักชี ผักกาด มะนาว และผักบุ้ง โดยเครื่องปรุงที่กลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมรใช้ในการประกอบอาหารเป็นหลัก ได้แก่ เกลือ น้ำปลา ผงชูรส กะทิ และน้ำปลาร้า โดยอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมรไม่นิยมใส่น้ำตาล โดยอาหารที่ใส่กะทิ ได้แก่ น้ำพริกปลาทุ (เบ้าะไทรทุ ในภาษา

เขมร) แกงหัวปลี (สลอดตะยวงเจ็ก ในภาษาเขมร) แกงซี่เหล็ก (สลอดอังกัก ในภาษาเขมร) แกงผัก (สลอดตราจ ในภาษาเขมร) แกงกล้วย (สลอดเจ็ก ในภาษาเขมร) และแกงสายบัว (สลอดปลิด ในภาษาเขมร) สำหรับผลการศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีอาหารหมักในวัฒนธรรมการกินอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาว ที่บ้านพนมดิน ตำบลตาเมียง อำเภอพนมดงรัก จังหวัดสุรินทร์ พบว่า อาหารหมักที่ประชาชนในชุมชนยังคงทำอยู่ มี 8 ชนิด ได้แก่ สาโท แหนมหมู ปลาร้า แหนมเนื้อ ข้าวหมาก ผักดอง ปลาจ่อม และปลาต้ม

2. ผลการศึกษาคูณสมบัติอาหารหมักที่เกิดจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของกลุ่มชาติพันธุ์บริเวณชายแดน ไทย - กัมพูชา ทั้ง 8 ชนิด ได้แก่ สาโท แหนมหมู ปลาร้า แหนมเนื้อ ข้าวหมาก ผักดอง ปลาจ่อม และปลาต้ม ปรากฏผลดังนี้

2.1 องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์อาหารหมักของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาว จะเห็นว่าอาหารหมักจากบ้านพนมดิน ตำบลตาเมียง อำเภอพนมดงรัก จังหวัดสุรินทร์ ทั้ง 8 ชนิด มีความชื้นหรือน้ำเป็นองค์ประกอบหลัก หากตัดความชื้นออกจะเห็นได้ว่าสาโทมีองค์ประกอบหลักเป็นสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต สอดคล้องกับวัตถุดิบหลักที่เป็นข้าวเหนมหมูมีสารอาหารประเภทโปรตีนและไขมันเป็นองค์ประกอบหลัก และมีโปรตีนมากกว่าผลิตภัณฑ์หมักชนิดอื่นที่ปริมาณร้อยละ 34.43 สอดคล้องกับวัตถุดิบ

หลักที่เป็นเนื้อหมูและหนังหมู ปลา ร้ามี สารอาหารประเภทโปรตีนเป็นองค์ประกอบหลัก สอดคล้องกับวัตถุดิบหลักที่เป็นปลา แหนมเนื้อมี สารอาหารประเภทโปรตีนและไขมันเป็น องค์ประกอบหลัก และมีไขมันมากกว่าผลิตภัณฑ์ หมักชนิดอื่นที่ปริมาณ ร้อยละ 13.47 สอดคล้อง กับวัตถุดิบหลักที่เป็นเนื้อวัว ข้าวหมากมี สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตเป็น องค์ประกอบหลัก และมีคาร์โบไฮเดรตมากกว่า ผลิตภัณฑ์หมักชนิดอื่นที่ปริมาณร้อยละ 34.31 สอดคล้องกับวัตถุดิบหลักที่เป็นข้าวเหนียว ผัก ดอกมีสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต และเถ้า เป็นองค์ประกอบหลัก และมีปริมาณเถ้า มากกว่าผลิตภัณฑ์หมักชนิดอื่นที่ปริมาณร้อยละ 2.25 สอดคล้องกับวัตถุดิบหลักที่เป็นผักกาด ปลาจ่อมมีสารอาหารประเภทโปรตีนและ คาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบหลัก สอดคล้อง กับวัตถุดิบที่เป็นปลาและข้าวคั่ว ปลาต้มมี สารอาหารประเภทโปรตีนและคาร์โบไฮเดรต เป็นองค์ประกอบหลัก สอดคล้องกับวัตถุดิบที่ เป็นปลาและข้าว ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1

องค์ประกอบทางเคมีของอาหารหมักของกลุ่มชาติพันธุ์ ไทยลาว

อาหาร หมัก	คาร์โบไฮเดรต (ร้อยละ)	ไขมัน (ร้อยละ)	โปรตีน (ร้อยละ)	เถ้า (ร้อยละ)	ความชื้น (ร้อยละ)
สาโท	6.67 ± 0.12	0.08 ± 0.02	0.68 ± 0.06	0.09 ± 0.01	92.48 ± 2.02
แหนม หมู	4.19 ± 0.16	10.21 ± 0.82	34.43 ± 1.16	1.75 ± 0.10	49.42 ± 1.47
ปลา ร้า	2.01 ± 0.10	0.85 ± 0.08	13.67 ± 0.72	1.14 ± 0.28	82.33 ± 4.52
แหนม เนื้อ	1.82 ± 0.16	13.47 ± 0.67	26.46 ± 0.96	1.68 ± 0.32	48.57 ± 2.44
ข้าว หมาก	34.31 ± 1.12	0.34 ± 0.02	4.30 ± 0.45	0.31 ± 0.12	60.74 ± 3.86
ผัก ดอก	6.92 ± 0.44	0.15 ± 0.03	1.44 ± 0.38	2.25 ± 0.10	89.24 ± 2.07
ปลา จ่อม	1.01 ± 0.28	0.95 ± 0.11	11.51 ± 0.19	1.89 ± 0.02	84.64 ± 4.33
ปลา ส้ม	1.22 ± 0.34	0.83 ± 0.16	14.18 ± 1.52	1.24 ± 0.15	82.53 ± 3.02

2.2 องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ อาหารหมักของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมรทั้ง 8 ชนิด มีความชื้นหรือน้ำเป็นองค์ประกอบหลัก หากตัด ความชื้นออกจะเห็นได้ว่าสาโทมีองค์ประกอบ หลักเป็นสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต สอดคล้องกับวัตถุดิบหลักที่เป็นข้าว แหนมหมูมี สารอาหารประเภทโปรตีน คาร์โบไฮเดรตและ ไขมันเป็นองค์ประกอบหลัก สอดคล้องกับ วัตถุดิบหลักที่เป็นเนื้อหมู ปลา ร้ามีสารอาหาร ประเภทโปรตีนเป็นองค์ประกอบหลัก สอดคล้อง กับวัตถุดิบหลักที่เป็นปลา แหนมเนื้อมี

สารอาหารประเภทโปรตีนและไขมันเป็นองค์ประกอบหลัก มีโปรตีนมากกว่าผลิตภัณฑ์หมักชนิดอื่นที่ปริมาณร้อยละ 26.97 และมีไขมันมากกว่าผลิตภัณฑ์หมักชนิดอื่นที่ปริมาณร้อยละ 13.27 สอดคล้องกับวัตถุดิบหลักที่เป็นเนื้อวัว ข้าวหมากมีสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบหลัก และมีคาร์โบไฮเดรตมากกว่าผลิตภัณฑ์หมักชนิดอื่นที่ปริมาณร้อยละ 31.17 สอดคล้องกับวัตถุดิบหลักที่เป็นข้าวเหนียว ผักตบมีสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตและเส้นใยเป็นองค์ประกอบหลัก และมีปริมาณเส้นใยมากกว่าผลิตภัณฑ์หมักชนิดอื่นที่ปริมาณร้อยละ 3.73 สอดคล้องกับวัตถุดิบหลักที่เป็นผักกาด ปลาจ่อมมีสารอาหารประเภทโปรตีนและคาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบหลัก สอดคล้องกับวัตถุดิบที่เป็นปลาและข้าวคั่ว ปลาต้มมีสารอาหารประเภทโปรตีนและคาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบหลัก สอดคล้องกับวัตถุดิบที่เป็นปลาและข้าว ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2

องค์ประกอบทางเคมีของอาหารหมักของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมร

อาหารหมัก	คาร์โบไฮเดรต (ร้อยละ)	ไขมัน (ร้อยละ)	โปรตีน (ร้อยละ)	เส้นใย (ร้อยละ)	ความชื้น (ร้อยละ)
สาโท	7.25 ± 0.52	0.07 ± 0.02	0.62 ± 0.24	0.08 ± 0.03	91.98 ± 3.12
แหมมหมู	13.55 ± 1.78	11.26 ± 1.91	21.74 ± 3.31	1.27 ± 0.15	52.18 ± 3.67
ปลา ร้า	4.40 ± 0.34	1.60 ± 0.16	12.78 ± 1.18	2.45 ± 0.22	78.77 ± 4.30
แหมมเนื้อ	7.76 ± 0.47	13.27 ± 1.21	26.97 ± 2.41	1.67 ± 0.08	50.33 ± 2.77
ข้าวหมาก	31.17 ± 2.91	0.24 ± 0.05	2.96 ± 0.17	0.38 ± 0.09	62.25 ± 3.28
ผักตบ	6.77 ± 0.52	0.27 ± 0.02	1.03 ± 0.16	3.73 ± 0.41	88.20 ± 4.55
ปลาจ่อม	3.90 ± 0.20	1.46 ± 0.14	10.78 ± 0.77	3.31 ± 0.38	80.55 ± 4.72
ปลาต้ม	4.05 ± 0.47	0.86 ± 0.04	14.43 ± 1.41	2.20 ± 0.13	78.46 ± 3.42

3. ผลวิเคราะห์รูปแบบและเปรียบเทียบภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับเทคโนโลยีอาหารหมักในวัฒนธรรมการกินอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์บริเวณชายแดนไทย - กัมพูชา ปรางค์ผล ดังนี้

3.1 สาโท กลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาวเรียกว่า “สาโทหรือเหล้าโท” กลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมรเรียกว่า “สราโท” ใช้วัตถุดิบหลักคือข้าวเหนียว ลูกแป้งสาโท และน้ำเหมือนกัน ภูมิปัญญาการทำสืบทอดมาจากบรรพบุรุษและถ่ายทอดให้

ลูกหลานภายในครอบครัวเหมือนกัน มีกรรมวิธีและขั้นตอน การผลิตเหมือนกัน แต่จะมีความแตกต่างในเรื่องของรสชาติ โดยสาโทของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาวจะมีความหวานมากกว่า ในขณะที่สาโทของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมรจะมีความแรงแอลกอฮอล์มากกว่า ช่วงเวลาและความถี่ในการทำใกล้เคียงกัน คือทำเฉพาะช่วงเทศกาลสำคัญ เช่น งานบวช งานแต่ง ช่วงทำนา และช่วงปีใหม่

3.2 แหนมหมู กลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาวเรียกว่า “แหนมหมูหรือส้มหมู” กลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมรเรียกว่า “แหนม” มีความแตกต่างในเรื่องของวัตถุดิบหลัก กล่าวคือแหนมหมูของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาวจะใส่หนังหมูลงไปด้วย แต่แหนมหมูของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมรจะไม่ใส่หนังหมู ภูมิปัญญาการทำสับทอดมาจากบรรพบุรุษและถ่ายทอดให้ลูกหลานเหมือนกัน ในส่วนของเครื่องปรุงและกรรมวิธีการผลิตเหมือนกัน รสชาติใกล้เคียงกันแต่เนื้อสัมผัสมีความแตกต่างกัน โดยแหนมหมูของกลุ่มชาติพันธุ์ลาวที่ใส่หนังหมูลงไปด้วยจะให้เนื้อสัมผัสของความกรุบกรอบและยืดหยุ่นมากกว่าของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมรที่ไม่ได้ใส่หนังหมู กรรมวิธีการกินเหมือนกันคือถ้ากินเป็นกับแกล้มจะกินดิบ หากกินเป็นกับข้าวจะทำให้สุกด้วยการทอดหรือย่างเหมือนกัน

3.3 ปลาแร่ กลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาวเรียกว่า “ปลาแร่หรือปลาแดก” กลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมรเรียกว่า “ปลาเฮาะ” วัตถุดิบหลักมีทั้งความเหมือนและ ความแตกต่างกัน โดยชาวบ้านบ้านพนมดินนิยมนำปลาขาวและปลาหมอเป็น

วัตถุดิบหลักในการทำ ส่วนชาวบ้านโคกสวายนิยมนำปลาขาว ปลาหมอ ปลาตะเพียน ปลากระดี่ ปลาช่อน ปลาดุก นอกจากปลาแล้ว ยังมีการใช้ อีง กบ หรือเขียดเป็นวัตถุดิบ ภูมิปัญญาการทำสับทอดมาจากบรรพบุรุษและถ่ายทอดให้ลูกหลานเหมือนกัน กรรมวิธีการผลิตมีความแตกต่างกัน โดยปลาร้าของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมรจะทิ้งปลาให้ขึ้นอืดก่อนนำมาทำ รวมถึงมีการใส่แป้งข้าวเหนียวหรือแป้งข้าวเจ้า และมีการทุบปลาให้เข้ากับส่วนผสม ในขณะที่การทำปลาร้าของกลุ่มชาติพันธุ์ลาวไม่มี กลิ่นและรสชาติของปลาร้าของทั้งสองกลุ่มชาติพันธุ์มีความแตกต่างกัน โดยปลาร้าของกลุ่มชาติพันธุ์เขมรจะมีกลิ่นที่รุนแรงมากกว่า การรับประทานส่วนใหญ่ใส่เป็นเครื่องปรุงรสในการประกอบอาหารตามกลุ่มชาติพันธุ์ของตนเหมือนกัน

3.4 แหนมเนื้อ กลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาวเรียกว่า “ส้มเนื้อ” กลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมรเรียกว่า “แหนม” ใช้วัตถุดิบหลักเป็นเนื้อวัวเหมือนกัน ภูมิปัญญาการทำสับทอดมาจากบรรพบุรุษและถ่ายทอดให้ลูกหลานเหมือนกัน ในส่วนของเครื่องปรุงมีความแตกต่างกัน โดยแหนมเนื้อของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาวจะนิยมใส่ข้าวเหนียว ส่วนแหนมเนื้อของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมรจะนิยมใส่ข้าวเจ้า ขั้นตอนและกรรมวิธีการผลิตเหมือนกัน กลิ่นและรสชาติเหมือนกัน กรรมวิธีการรับประทานเหมือนกันคือถ้ารับประทานเป็นกับแกล้มจะกินดิบ หากรับประทานเป็นกับข้าวจะทำให้สุกด้วยการทอดหรือย่างเหมือนกัน

3.5 ข้าวหมาก กลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาว เรียกว่า “ข้าวหมาก” กลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมร เรียกว่า “ละมาก” ใช้วัตถุดิบหลักเป็นข้าวเหนียวเหมือนกัน ภูมิปัญญาการทำสืบทอดมาจากบรรพบุรุษและถ่ายทอดให้ลูกหลานเหมือนกัน ขั้นตอนและกรรมวิธีการผลิตเหมือนกัน กลิ่นและรสชาติใกล้เคียงกัน มีความแตกต่างกันบ้างที่ชนิดของพันธุ์ข้าวและแหล่งของลูกแป้งที่นำมาทำ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อกลิ่นรสของข้าวหมาก กรรมวิธีการรับประทานเหมือนกันคือรับประทานเป็นอาหารว่างเหมือนกัน

3.6 ผักดอง กลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาว เรียกว่า “ส้มผัก” กลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมรเรียกว่า “จู้” ใช้วัตถุดิบหลักเป็นผักเหมือนกัน แต่จะแตกต่างกันบ้างที่ชนิดของผักที่นิยมทำ ซึ่งล้วนเป็นผักที่มีอยู่ในท้องถิ่นของตนเอง โดยผักดองที่นิยมทำเหมือนกัน ได้แก่ ผักกาดเขียวปลี ผักเสี้ยน ต้นหอม ถั่วงอก และผักกุ่ม ภูมิปัญญาการทำสืบทอดมาจากบรรพบุรุษและถ่ายทอดให้ลูกหลานเหมือนกัน กรรมวิธีการทำมีความแตกต่างกัน โดยกลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมรจะมีเฉพาะการดองเค็ม และจะมีการใส่น้ำซาวข้าวก่อนนำมาบริโภคหนึ่งวัน ส่วนกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาวมีทั้งการดองเค็มและดองหวานและไม่มีการเติมน้ำซาวข้าว รสชาติของผักดองที่ได้ถ้าเป็นผักชนิดเดียวกันก็มีรสชาติเหมือนกัน และนิยมรับประทานร่วมกับน้ำพริกเหมือนกัน

3.7 ปลาจ่อม กลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาว เรียกว่า “ปลาจ่อม” กลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมร เรียกว่า “จู้” ใช้วัตถุดิบหลักหลักเป็นปลาชิวและ

กุ้งเหมือนกัน แต่จะแตกต่างกันบ้างที่ชนิดของปลาอื่นๆ ที่นำมาทำปลาจ่อมร่วมกับปลาชิวและกุ้ง ซึ่งล้วนเป็นปลาขนาดเล็กที่มีอยู่ในท้องถิ่นของตนเอง โดยกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาวนิยมใช้ปลาชิว กุ้ง และปลาอืดในการทำปลาจ่อม ส่วนกลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมรนิยมนำปลาชิว กุ้ง และปลาขาวมาทำปลาจ่อม ภูมิปัญญาการทำสืบทอดมาจากบรรพบุรุษและถ่ายทอดให้ลูกหลานเหมือนกัน กรรมวิธีการทำมีความแตกต่างกัน โดยปลาจ่อมของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาวจะใช้น้ำปลาเป็นหลัก ส่วนปลาจ่อมของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมรจะใช้เกลือเป็นหลัก กลิ่นและรสชาติของปลาจ่อมที่ได้ก็มีความแตกต่างกัน โดยปลาจ่อมของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมรจะมีสีคล้ำกว่าและมีความเค็มมากกว่าปลาจ่อมของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาว การรับประทานปลาจ่อมนิยมรับประทานเป็นกับข้าว โดยการปรุงรสด้วยการหั่นขิง ตะไคร้ พริกอ่อน หอมแดง และกระเทียมคลุกกับปลาจ่อมเหมือนกัน

3.8 ปลาส้ม กลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาว เรียกว่า “ส้มปลา” กลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมร เรียกว่า “จู้” ใช้วัตถุดิบหลักหลักเป็นปลาขาวและปลาตะเพียนเหมือนกัน ภูมิปัญญาการทำสืบทอดมาจากบรรพบุรุษและถ่ายทอดให้ลูกหลานเหมือนกัน กรรมวิธีการทำมีความแตกต่างกัน โดยกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาวจะมีการแช่ปลาด้วยน้ำซาวข้าวภายหลังทอดเกล็ดและล้างซีไส้ออกแล้ว และข้าวที่ใส่ในปลาส้มของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาวจะใช้ข้าวเหนียว ส่วนกลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมรจะใช้ข้าวเจ้า กลิ่นและรสชาติของปลาส้ม

ของทั้งสองชาติพันธุ์มีความใกล้เคียงกัน การรับประทานจะทำให้สุกก่อนรับประทานโดยการทอดหรือห่อด้วยใบตองแล้วย่างไฟเหมือนกัน

สรุปและอภิปรายผล

1. กลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาวนิยมนำเครื่องเทศและเครื่องปรุงที่มีกลิ่นรสนเฉพาะตัวมาประกอบอาหาร โดยมีเอกลักษณ์ที่สำคัญคือกลิ่นของสมุนไพรเครื่องเทศนานาชนิดที่ใส่เข้าไปเป็นส่วนประกอบ และความเผ็ดร้อนของพริกกลิ่นหอมของข้าวคั่วและปลาร้า ส่วนในเรื่องของรสชาติจะเน้นไปที่รสเค็ม ทั้งจากเกลือ น้ำปลาร้า และน้ำปลา ที่เรียกว่า รสนัว หรือรสชาติที่กลมกล่อม โดยกรรมวิธีการประกอบอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาว มีความหลากหลายทั้งปิ้ง ย่าง ต้ม นึ่ง ผัด ทอด ยำ ลาบ ต้ม แต่กรรมวิธีที่ไม่พบในกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาวแต่พบในอาหารทั่วไป คือ การตุ๋น การรมควัน โดยกรรมวิธีที่ชาวบ้านพนมดิชนิยมมากที่สุดคือการตำและการต้ม เนื่องจากอาหารหลักที่ชาวบ้านพนมดิชนิยมรับประทานคือ น้ำพริก แจ่ว ป่น ทั้งแจ่วปลาร้า ป่นปลา ป่นมะเขือ ส้มตำ ซึ่งต้องใช้การตำส่วนผสมต่างๆ ในครกและใช้สากตำ ซึ่งครกและสากที่ใช้ก็มีทั้งที่เป็นหิน ไม้ และดินเผา ส่วนการต้มหรือแกง ที่นิยมทำรับประทาน ได้แก่ แกงอ่อม แกงหน่อไม้ ต้มปลา เป็นต้น โดยอาหารหมักที่ประชาชนในชุมชนยังคงทำอยู่ มี 8 ชนิด ได้แก่ สาโท แหนมหมู ปลาร้า แหนมเนื้อ ข้าวหมาก ผักดอง ปลาจ่อม และปลาสาม ซึ่งมีข้าว ปลา หมู

และผัก เป็นวัตถุดิบหลัก ในขณะที่กลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมร มีอาหารที่เป็นอัตลักษณ์ที่มีชื่อเสียงมากที่สุดที่ทำให้นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติที่มาแวะเวียนจังหวัดสุรินทร์ ได้เก็บยัดใส่ย่าง (อังกาบบอบ ในภาษาเขมร) และแกงคว่ำปู (ละแวกะตาม ในภาษาเขมร) อาหารเหล่านี้ชาวบ้านไม่ได้ทำรับประทานทุกวัน แต่ทำในช่วงที่มีวัตถุดิบและช่วงมีงานเลี้ยงสังสรรค์ โดยองค์ความรู้ในเรื่องการประกอบอาหารมักจะสืบทอดกันเฉพาะภายในครอบครัว โดยที่ยังคงรักษาและสืบทอดจนเป็นอัตลักษณ์ โดยพืชที่เป็นเครื่องเทศและเครื่องปรุงอาหารที่มีแทบทุกหลังคาเรือน ได้แก่ ตะไคร้ มะละกอ ต้นหอม และพริกสวน โดยนิยมปลูกด้วยกระถางที่ทำจากยางรถยนต์ หรือยกแปลงปลูกในบริเวณบ้าน สำหรับเครื่องปรุงที่กลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมรใช้ในการประกอบอาหารเป็นหลัก ได้แก่ เกลือ น้ำปลา ผงชูรส กะทิ และน้ำปลาร้า โดยอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์เขมรไม่นิยมใส่น้ำตาล โดยอาหารที่ใส่กะทิ ได้แก่ น้ำพริกปลาทุ (เปาะไตรทุ ในภาษาเขมร) แกงหัวปลี (สลอดะยวงเจ็ก ในภาษาเขมร) แกงซี่เหล็ก (สลอดังกัจ ในภาษาเขมร) แกงผัก (สลอดตราจ ในภาษาเขมร) แกงกล้วย (สลอดเจ็ก ในภาษาเขมร) และแกงสายบัว (สลอดปลิด ในภาษาเขมร) โดยอาหารหมักที่ประชาชนในชุมชนยังคงทำอยู่ มี 8 ชนิด ได้แก่ สาโท แหนมหมู ปลาร้า แหนมเนื้อ ข้าวหมาก ผักดอง ปลาจ่อม และปลาสาม ซึ่งมีข้าว ปลา หมู และผัก เป็นวัตถุดิบหลักเช่นเดียวกับกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาว ซึ่งการใช้ประโยชน์จากพืชผักพื้นบ้านโดยเฉพาะ

การบริโภคพืชผักพื้นบ้านมีความสอดคล้องอย่าง
ดีกับแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การ
รวบรวมและส่งเสริมการบริโภคพืชผักพื้นบ้าน
นอกจากจะช่วยลดค่าใช้จ่ายครัวเรือน ประชาชน
ยังได้กิน ได้ใช้ รวมถึงเป็นวิธีการที่ประหยัด อัน
จะเป็นฐานที่มั่นคงในอนาคต ช่วยส่งเสริมให้
ประชาชนรู้จักพึ่งพาตนเองซึ่งเป็นหัวใจของการ
พัฒนาอย่างยั่งยืน ซึ่งการรับประทานพืชผัก
พื้นบ้านจะมีความปลอดภัยสูงเนื่องจากไม่มีการ
ปนเปื้อนของสารเคมีเพราะเกิดขึ้นตามแหล่ง
ธรรมชาติในท้องถิ่นและสามารถหาได้ง่ายตามแต่
ละท้องถิ่นในแต่ละภูมิภาค โดยเฉพาะอย่างยิ่งทาง
หมู่บ้านทางภาคอีสานจะพบว่าผักต้องเป็น
กรรมวิธีการถนอมอาหารจากพืชผักพื้นบ้านที่
สามารถพบได้ทั่วไป โดยชุมชนริมฝั่งแม่น้ำโขง
ตอนล่างในจังหวัดอุบลราชธานีที่ยังคงมีความ
อุดมสมบูรณ์ด้านอาหารอยู่เป็นจำนวนมาก มีพืช
พรรณที่ขึ้นอยู่ริมแม่น้ำและที่ปลูกตามหมู่บ้าน มี
ความหลากหลายของปลาที่สามารถจับได้อยูริม
ฝั่งแม่น้ำโขงซึ่งสามารถเป็นรายได้หลักของ
ชาวบ้าน (ชญาณันท์ ปิติกรพวงเพชร, พิกุล
สายดวง และพรหมมินทร์ กองแก้ว. 2560)

2. คุณสมบัติอาหารหมักที่เกิดจากภูมิ
ปัญญาท้องถิ่นของกลุ่มชาติพันธุ์บริเวณชายแดน
ไทย -กัมพูชา พบว่า องค์ประกอบทางเคมีของ
ผลิตภัณฑ์อาหารหมักของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาว
และกลุ่มชาติพันธุ์ไทยเขมรทั้ง 8 ชนิด สอดคล้อง
กับวัตถุดิบหลัก อาทิ สาโทมีความชื้นหรือน้ำเป็น
องค์ประกอบหลัก สำหรับอาหารหมักที่มีวัตถุดิบ
หลักที่เป็นข้าว มีสารอาหารประเภท

คาร์โบไฮเดรตเป็นองค์ประกอบหลัก อาหารหมัก
ที่มีวัตถุดิบหลักเป็นหมูหรือปลามีสารอาหาร
ประเภทโปรตีนเป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งจาก
การศึกษาลิขิตภัณฑ์ปลาต้มของพิทยา ใจคำ และ
รัชณี แก้วจินดา (2560) อธิบายว่าผลิตภัณฑ์ปลา
ต้มที่ดีต้องมีความเปรี้ยวที่พอดีเหมาะกับการ
บริโภค ซึ่งความเปรี้ยวของปลาต้มนั้นมาจาก
กิจกรรมการหมักจากจุลินทรีย์ที่มีสมบัติ
เฉพาะตัวในการเปลี่ยนรูปกลูโคสที่ได้มาจากการ
ย่อยของส่วนผสมที่มี องค์ ประกอบเป็น
คาร์โบไฮเดรตไปเป็นกรดแลคติก กรดอะซิติก
หรือกรดซิตริกเป็นส่วนใหญ่จึงเรียกจุลินทรีย์กลุ่ม
นี้ว่าแบคทีเรียกรดแลคติก (Lactic Acid
Bacteria) ซึ่งจัดเป็นกลุ่มจุลินทรีย์กลุ่มใหญ่ที่
รู้จักกันดีว่าเป็นกลุ่มจุลินทรีย์ชนิดแบคทีเรียที่มี
ความปลอดภัย โดยแบคทีเรียกรดแลคติกบาง
สายพันธุ์อาจจะมีคุณสมบัติเป็นโพรไบโอติก
(Probiotics) และมีประโยชน์ต่อสุขภาพ โดย
กรดต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการหมักของ
แบคทีเรียกรดแลคติกเป็นปัจจัยสำคัญในการทำ
ให้สภาพความเป็นกรด - ด่างของเนื้อปลาลดลง
จนไปยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ ที่มี
ปะปนมากับวัตถุดิบ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต
ปลาต้ม โดยเฉพาะอย่างยิ่งจุลินทรีย์ที่ทำให้
อาหารเน่าเสีย และจุลินทรีย์ก่อโรค นอกจากนั้น
ยังทำให้เนื้อสัมผัสของปลาแน่นขึ้น ไม่ยุ่ย และ
รับประทานได้อย่างปลอดภัยหลังทำให้สุก

3. ผลการวิเคราะห์ รูปแบบและ
เปรียบเทียบภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับเทคโนโลยี
อาหารหมักในวัฒนธรรมการกินอาหารของกลุ่ม

ชาติพันธุ์ไทยเขมรเปรียบเทียบกับกลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาวที่อาศัยอยู่บริเวณชายแดนไทย - กัมพูชาพบว่า กลุ่มชาติพันธุ์ไทยลาว และไทยเขมรมีวัฒนธรรมการกินอาหารเกิดจากภูมิปัญญาการทำสืบทอดมาจากบรรพบุรุษและถ่ายทอดให้ลูกหลานเหมือนกัน แตกต่างกันในกรรมวิธีการทำให้อาหารหมักของทั้งสองกลุ่มชาติพันธุ์มีความคล้ายคลึงกันในหลายชนิด สอดคล้องกับสุกัญญา ไหมเครือแก้ว และคนอื่นๆ (2560) ที่ได้ศึกษาภูมิปัญญาวัฒนธรรมอาหารท้องถิ่นและความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ จังหวัดสุราษฎร์ธานีพบว่า จุดกำเนิดของภูมิปัญญาอาหารท้องถิ่นมาจากการบริโภคตามวิถีชีวิตดั้งเดิมในชุมชน ที่สืบทอดมาจากบรรพบุรุษมีอายุนับร้อยปีขึ้นไป ถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่นของครัวเรือน โดยอาศัยทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นเป็นหลัก มีจุดเด่นในด้านรสชาติที่จัดจ้าน มีกลิ่นหอม และมีสีสันจากสมุนไพร ผลการศึกษาความเชื่อมโยงผลิตภัณฑ์อาหารภูมิปัญญาท้องถิ่นกับบริบทพื้นที่พบว่าสภาพพื้นที่ซึ่งมีความหลากหลายของระบบนิเวศทำให้มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงทั้งชนิดพันธุ์พืชและสัตว์ วิถีชีวิตดั้งเดิมของชุมชนเป็นวิถีเกษตรกรรมที่เข้ามาบุกเบิกพื้นที่ทำกินในพื้นที่ป่าดิบชื้น ต้องพึ่งพาปัจจัยสี่จากธรรมชาติในการยังชีพเน้นการผลิตเพื่อการพึ่งตนเองเป็นหลัก ในสังคมมีการช่วยเหลือเกื้อกูลและมีประเพณีวัฒนธรรมที่ไม่แตกต่างกัน ผลการศึกษารวมวิธีการผลิต พบว่า อาหารภูมิปัญญาท้องถิ่นแต่ละชนิดเริ่มคิดค้นขึ้นจากวิถีชีวิตที่เป็นอยู่ในแต่ละวัน การใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประกอบอาหาร

การทำอาหารของจังหวัดสุราษฎร์ธานีส่วนใหญ่เน้นการปรุงจากพืชผัก อาหารทะเล แปะ ข้าว น้ำตาล และมะพร้าว โดยสรุปอาหารท้องถิ่นมีความสัมพันธ์กับบริบทเชิงพื้นที่ที่มีการสืบทอดกันมายาวนาน และมีการปรับเปลี่ยนตามยุคสมัย โดยอาหารหมักที่ทั้งสองกลุ่มชาติพันธุ์บริเวณชายแดนไทย - กัมพูชายังคงทำอยู่ ซึ่งมีข้าว ปลา หมู และผัก เป็นวัตถุดิบหลักเช่นเดียวกัน ได้แก่ สาโท แหนมหมู ปลาร้า แหนมเนื้อ ข้าวหมาก ผักดอง ปลาจ่อม และ ปลาต้ม สอดคล้องกับผลการศึกษาของ สุภาพร พงษ์มณี (2550) ที่อธิบายว่าผลิตผลทางการเกษตรมากมายทั้งพืชผัก ปลาน้ำจืด ปลาน้ำเค็มทำให้มีการถนอมอาหารด้วยกระบวนการต่างๆ รวมทั้งการหมัก เช่น ปลาร้า น้ำปลา แหนม ไส้กรอกอีสาน ผักกาดดอง เป็นต้น การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ว่าอาหารหมักมีผลต่อกระบวนการทำงานของร่างกาย โดยการเพิ่มภูมิคุ้มกันโรคแก่ร่างกาย เป็นการยืนยัน ภูมิปัญญาของบรรพบุรุษในด้านการใช้อาหารเพื่อป้องกันและรักษาโรค ซึ่งเป็นศาสตร์เก่าแก่ของบรรพบุรุษในเอเชีย แต่ทั้งนี้ควรมีการศึกษาผลของอาหารหมักของไทยต่อการเป็นผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพ (Functional Foods) เพื่อเป็นการเพิ่มคุณค่าให้แก่อาหารหมักของไทยในตลาดโลกด้วย

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.จากผลการศึกษา พบว่า กลุ่มชาติพันธุ์ ไทยลาว และไทยเขมรมีวัฒนธรรมการกินอาหาร เกิดจากภูมิปัญญาการทำสืบทอดมาจากบรรพบุรุษและถ่ายทอดให้ลูกหลานเหมือนกันแตกต่างกันที่กรรมวิธีการทำ ทำให้อาหารหมักของทั้งสองกลุ่มชาติพันธุ์มีความคล้ายคลึงกันในหลายชนิด แต่กรรมวิธีการผลิตอาหารหมักบางชนิดก็ยังคงเอกลักษณ์เฉพาะกลุ่มชาติพันธุ์ของตน ดังนั้นในแต่ละชุมชนควรมีการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้กันระหว่างกลุ่มชาติพันธุ์เกี่ยวกับภูมิปัญญาการทำอาหารหมักของแต่ละกลุ่มชาติพันธุ์ซึ่งเป็นภูมิปัญญาที่ได้สืบทอดมาจากบรรพบุรุษของตน และรักษา ภูมิปัญญาโดยการถ่ายทอดเพื่อส่งต่อองค์ความรู้ให้ลูกหลานได้รักษาสืบไป

2.จากผลการศึกษา พบว่า อาหารหมักของทั้งสองกลุ่มชาติพันธุ์ ซึ่งมีข้าว ปลา หมู และผัก เป็นวัตถุดิบหลัก และวัตถุดิบเหล่านี้มีอยู่ในท้องถิ่นตามฤดูกาล หากต้องการรักษาภูมิปัญญาเหล่านี้ ประชาชนในชุมชนและหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องควรมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมเพื่อให้ความรู้ และถ่ายทอดภูมิปัญญาเหล่านี้ให้กับเยาวชนในท้องถิ่น อาทิ โรงเรียนควรมีการจัดทำนวัตกรรมการศึกษา เช่น หนังสืออ่านเพิ่มเติม โครงการ หรือชุดการสอนเกี่ยวกับเทคโนโลยีอาหารหมักภูมิปัญญาท้องถิ่นกับวัฒนธรรมการกินอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์ สำหรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

เพื่อให้เยาวชนได้เรียนรู้ ในขณะที่ยังคงการบริหารส่วนตำบลควรจัดกิจกรรมส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีอาหารหมักภายในชุมชน หรือระหว่างชุมชนเพื่อให้ประชาชนมีส่วนร่วม และตระหนักถึงความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่น

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทย และการแพทย์ทางเลือก. (2553). รายงานการสาธารณสุขไทยด้านการแพทย์แผนไทย การแพทย์พื้นบ้าน และการแพทย์ทางเลือก 2552-2553. กรุงเทพฯ : องค์การส่งเสริมการท่องเที่ยวผ่านศึก.
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ชญาณันท์ ปิติกร พวงเพชร, พิกุล สายดวง และพรหมมินทร์ กองแก้ว. (2560, กรกฎาคม - ธันวาคม). “การศึกษาความหลากหลายของอาหารหมักดองอาหารพื้นบ้านกับความมั่นคงทางอาหารบริเวณชุมชนริมฝั่งแม่น้ำโขงตอนล่างของประเทศไทย.” *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี*. 8(2) : 235-257.
- นภาพร อติวานิชยพงศ์. (2557 : กรกฎาคม - ธันวาคม). “คนชนบทอีสานกับการทำมาหากิน : ความเปลี่ยนแปลงตามยุคสมัย.” *วารสารสังคมวิทยามานุษยวิทยา*. 33(2) : 103-127.

- บุษบา ทองอุปการ. (2554). ภูมิปัญญาอาหารมอญ ชุมชนอาหารมอญ บ้านวังกะต๋าลหนองลู อำเภอสังขละบุรี จังหวัดกาญจนบุรี. ในการนำเสนอผลงานวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2554 ระหว่างวันที่ 26-30 สิงหาคม 2554 ณ ศูนย์ประชุมบางกอกคอนเวนชันเซ็นเตอร์ เซนทรัลเวิลด์ กรุงเทพฯ.
- พิทยา ใจคำ และรัชณี แก้วจินดา. (2560, กันยายน - ธันวาคม). “การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของปลาสดในระหว่างการหมักร่วมกับโพรไบโอติก *Lactobacillus casei* 01 ที่ระดับแตกต่างกัน.” วารสารวิจัยและพัฒนาวลัยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 12(3) : 37-53.
- สุกัญญา ไหมเครือแก้ว และคนอื่นๆ. (2560, กรกฎาคม - สิงหาคม). “ภูมิปัญญาวัฒนธรรมอาหารท้องถิ่นและความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี.” วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่. 9(4) : 274-296.
- สุรางค์ จันทวานิช. (2549). วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 14. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุภาพร พงษ์มณี. (2550, มิถุนายน 2549-พฤษภาคม 2550). “Functional Foods กับผลิตภัณฑ์อาหารหมัก.” วารสารเทคโนโลยีการอาหารมหาวิทยาลัยสยาม. 3(1) : 1-5.

การตรวจสอบวิธีการสกัด ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และฤทธิ์ต้าน
แบคทีเรียของสารสกัดหยาบรากปลาไหลเผือกใหญ่
Investigation of Extraction Methods, Antioxidant and
Antibacterial Activities of Crude Extracts of
Eurycoma longifolia (Pla Lai Phueak Yai) Root

สมคิด ชัยเพชร^{1*} อลงกลด แทนอมทอง¹ และเสาวณีย์ ชัยเพชร²

Somkid Chaiphech, Alongklod Tanomtong and Saovanee Chaiphech

บทคัดย่อ

รากปลาไหลเผือกใหญ่เป็นแหล่งของสารพฤกษเคมีที่มีคุณค่า มีสรรพคุณทางยารักษาโรค และใช้เป็นอาหารเสริมสุขภาพในประเทศไทยและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ แบคทีเรีย และกระตุ้นทางเพศ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการสกัดรากปลาไหลเผือกใหญ่ที่เหมาะสม โดยตรวจสอบจากฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและแบคทีเรียของสารสกัดหยาบ ซึ่งวิธีที่มีประสิทธิภาพสูงในการใช้สกัด คือ (1) การใช้น้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 60 °ซ นาน 6 ชั่วโมง และ (2) การใช้เอทานอล 30 % ที่อุณหภูมิ 30 °ซ นาน 4 ชั่วโมง พบว่ามีฤทธิ์ยับยั้งสารอนุมูลอิสระ ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ และสารประกอบฟีนอลิก ทั้งหมด เฉลี่ยเท่ากับ 71.22%, 0.302±0.004 mg vitamin C/g DM, 353.07±20.53 mg Gallic acid/g DM และ 72.27%, 0.3063±0.003 mg vitamin C/g DM, 330.40±16.00 mg Gallic acid/g DM สารสกัดหยาบจากวิธีที่ (2) สามารถยับยั้งแบคทีเรียก่อโรคพวก *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* และ *Samonella typhinurium* ได้ และสามารถฆ่าแบคทีเรียก่อโรค 3 ชนิด คือ *Bacillus cereus*,

¹สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002

Biology Program, Faculty of Science, Khon Kaen University, Muang, Khon Kaen

²คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อ.ทุ่งใหญ่ จ.นครศรีธรรมราช 80240

Faculty of Agro-Industry, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Nakhon Si Thammarat

*Corresponding author, E-mail: kid2517@hotmail.com

Staphylococcus aureus และ *Vibrio parahaemolyticus* พบว่าความเข้มข้นของเอธานอล อุณหภูมิ และเวลาที่ใช้ในการสกัดสมุนไพรเป็นปัจจัยที่มีผลโดยตรงและอิทธิพลร่วมต่อชนิดและปริมาณของสารพฤกษเคมีในสารสกัดหยาบ มีผลต่อการออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และแบคทีเรียได้แตกต่างกัน

คำสำคัญ: สมุนไพร ปลาไหลเผือกใหญ่ วิธีการสกัด ต้านอนุมูลอิสระ ต้านแบคทีเรีย

Abstract

Pla Lai Phueak Yai (*Eurycoma longifolia*) root is a valuable source for phytochemicals, which is an important ingredient in drugs and dietary supplement products in Thailand and other countries in Southeast Asia. There are various biological properties, including antioxidant, antibacteria and sexual stimulation. The objectives of this study were to investigate the effective method, antioxidant and antimicrobial activity. The result showed that many factors, including ethanol concentrations, type of solvent, temperature and period of extraction affected on antioxidant activity. Extraction by using distill water at 60°C for 6 hours and 30% ethanol at 30°C for 4 hours were the most effective method. The antioxidant inhibition, amount of antioxidant and total phenolic compounds of these two methods were 71.22%, 0.302±0.004 mg vitamin C/g DM, 353.07±20.53 mg Gallic acid/g DM and 72.27%, 0.3063±0.003 mg vitamin C/g DM, 330.40±16.00 mg Gallic acid/g DM, respectively. In addition, the ethanol crude extract showed potential inhibitory effect on *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* and *Samonella typhinurium* and showed bactericidal effect against *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* and *Vibrio parahaemolyticus*. While, water extract showed a little antibacterial activity and no potential against was observed. Therefore, the level of ethanol concentration, temperature and duration of the herbal extraction were direct and combined factors on type and amount of the phytochemicals in the crude extracts, resulting in the different antioxidant and antibacterial activity.

Keyword: Herbal, *Eurycoma longifolia*, extraction method, antioxidant, antimicrobial

บทนำ

พืชและสมุนไพรมีคุณสมบัติทางชีวเคมี และถูกใช้เป็นส่วนประกอบของยาสมุนไพรมาเป็นเวลานาน เป็นทรัพยากรชีวภาพที่มีคุณค่าทางยาในระบบแพทย์แผนโบราณและแผนปัจจุบัน เป็นยาพื้นบ้าน ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เครื่องสำอาง สารตัวกลางและสารเคมีสำหรับทำยา (Ncube et al., 2008) ทั่วโลกมีพืชสมุนไพรจำนวนมากชนิด แต่ละชนิดมีคุณสมบัติแตกต่างกันไปตามความสามารถในการสังเคราะห์ชนิดและปริมาณของสารพฤกษเคมี (phytochemicals) ซึ่งเป็นสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพที่สำคัญและมีจำนวนมากหลายชนิด หลายกลุ่ม ที่มีความสำคัญและถูกนำมาใช้ประโยชน์ ได้แก่ กลุ่มอัลคาลอยด์ (alkaloids) ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) แทนนิน (tannins) ไชยานโน-จีนิกลไกลโคไซด์ (cyanogenic glycosides) และสารประกอบฟีนอลิก (phenolic compounds) แอน-ทราควิโนนไกลโคไซด์ (anthroquinone glycoside) เป็นต้น (Robbins, 2003) โดยเฉพาะสารประกอบฟีนอลิก และฟลาโวนอยด์ได้รับความสนใจเป็นพิเศษเพราะมีฤทธิ์หลากหลายโดยเฉพาะฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (antioxidation) เนื่องจากสารอนุมูลอิสระเป็นตัวการที่ทำให้เกิดโรคภัยเรื้อรัง นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ด้านการอักเสบ (anti-inflammation) กระตุ้นและปรับภูมิคุ้มกัน (immunomodulation) และป้องกันระบบทางเดินอาหาร (gut protection) จึงมีการ

นำมาใช้ประโยชน์ในการบำรุงสุขภาพให้แข็งแรง การป้องกันและรักษาโรค และเป็นอาหารป้องกันการเสื่อมของกลไกในร่างกาย เนื่องจากเกี่ยวข้องกับการต้านอนุมูล (Kamboh et al., 2015) โดยพบสารนี้สะสมในส่วนต่าง ๆ ของพืชสมุนไพร ได้แก่ เปลือก ใบ ดอก ราก ผล และ เมล็ด เป็นต้น สารพฤกษเคมีที่มีคุณสมบัติทางยาสามารถจำแนกได้เป็นสารเดี่ยว ๆ และพัฒนาต่อจนได้ยาแผนปัจจุบัน (Das et al., 2010)

สมุนไพรปลาไหลเผือกใหญ่หรือตุ้งกัทอาลี (*Eurycoma longifolia*) เป็นสมุนไพรอีกชนิดหนึ่งที่มีชื่อเสียงมากและมีการใช้กันมานานในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะในประเทศไทย มีสรรพคุณมากมายสามารถใช้ได้ทุกส่วนของต้น แต่นิยมใช้ส่วนของรากเนื่องจากรากมีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญปริมาณมากกว่าและหลายกลุ่มหลายชนิด จากการตรวจสอบคุณสมบัติและคุณค่าทางยาพบว่ามากกว่า 60 ชนิด ได้แก่ กลุ่ม quassinoids, alkaloids, triterpenes-type tirucallane, squalene derivatives, phenolic compound, tannin, biphenylneolignans และ bioactive steroids (polysaccharide และ glycoprotein eurypeptides) โดยสารพฤกษเคมีต่าง ๆ มีสรรพคุณในการบำรุงสุขภาพ เพิ่มความแข็งแรง เพิ่มสมรรถภาพทางเพศ และบำบัดรักษาโรคต่าง ๆ (Rehman et al., 2016) นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติต้านสารอนุมูลอิสระ เนื่องจากมีความเข้มข้นของ superoxide

dismutase (SOD) สูง (George et al., 2016a) สารต้านอนุมูลอิสระส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มฟีนอลิก และมีบทบาทในการลดความเสี่ยงจากการเกิดโรคต่าง ๆ เช่น โรคกระเพาะ และโรคหัวใจ (Chew et al., 2008) จึงนำมาใช้ในการต้านการอักเสบ (anti-inflammatory) (Han et al., 2016) และมีคุณสมบัติในด้านการกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน ช่วยลดความเครียด (anti-stress) โดยการลดฮอร์โมนความเครียดหรือฮอร์โมน คอร์ติซอล (cortisol) และการกระตุ้นอวัยวะสร้างภูมิคุ้มกันด้วย (Talbot et al., 2013; George et al., 2016) นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติต้านแบคทีเรียด้วย (anti-microbial) (Khanam et al., 2015) (ภาพที่ 1)

ลักษณะทั่วไปของสมุนไพรปลาไหลเผือกใหญ่เป็นไม้พุ่มใบเขียวช่อตลอดปีมีความสูงสูงสุด 15 - 18 เมตร ที่อายุ 25 ปี เจริญได้ดีในดินทราย และพบได้ทั่วไปในป่าเขตร้อน มีใบประกอบรูปร่างแหลมขอบเรียบ และก้านยาว 20 ถึง 40 ซม. เริ่มให้ดอกเป็นช่อชมพูแดงที่อายุ 2 - 3 ปี ลักษณะผลเป็นรูปวงรีมีความยาวสูงสุด 3 ซม. และกว้าง 0.5 - 1.2 ซม. เริ่มจากผลอ่อนมีสีเขียวแล้วเปลี่ยนเป็นสีแดงและสีน้ำตาลแดงในขณะที่สุด สำหรับลำต้นมีสีน้ำตาล ส่วนของรากยาวและตรงมีขนาดแตกต่างกันตามอายุ รากสดมีสีขาวลักษณะคล้ายปลาไหลเผือก และรากจะถูกเก็บเกี่ยวไปใช้ประโยชน์หลังจากมีอายุปลูกมากกว่า 4 ปี (Li et al., 2013; Mohamed et al., 2015; Rehman et al., 2016)



ภาพที่ 1 ลักษณะส่วนต่าง ๆ ของปลาไหลเผือกใหญ่

ปัจจัยเบื้องต้นที่ผลต่อคุณสมบัติและปริมาณสารพฤกษเคมีในสมุนไพร ได้แก่ ชนิดพันธุ์กรรม (สายพันธุ์) แหล่งที่ปลูกหรือปัจจัยทางภูมิศาสตร์ และอายุที่เก็บเกี่ยว รวมถึงการเตรียมตัวอย่างและขั้นตอนวิธีการสกัดสารก็มีความสำคัญต่อการนำสมุนไพรไปใช้ประโยชน์ เพราะเป็นกระบวนการที่มีผลต่อการคัดแยกเอาส่วนประกอบหรือสารพฤกษเคมีที่มีในสมุนไพร นั้น ๆ ออกมา ทุกขั้นตอนมีความสำคัญต่อคุณภาพและปริมาณสารที่ได้ทั้งหมด ตั้งแต่การเก็บเกี่ยว การเก็บรักษา การเตรียมตัวอย่างก่อนการสกัด เทคนิคการสกัดและการคัดแยกสารออกฤทธิ์ ดังนั้นการเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมจะช่วย

รักษาสภาพโมเลกุลของสารพฤกษเคมีที่อยู่ในสมุนไพรให้มีการสูญเสียน้อยที่สุด ในการสกัดสมุนไพรส่วนของใบ เปลือก ราก ผล และ เมล็ดสามารถใช้ได้ทั้งแบบสดและแห้ง ไม่มีผลต่อปริมาณ สารประกอบฟีนอลิก แต่การใช้แบบแห้งมีผลให้เหลือปริมาณสารฟลาโวนอยด์มากกว่า (Vongsak et al., 2013) นอกจากนั้นการทำให้แห้งและการบดให้ละเอียดก่อนนำไปสกัดก็มีผลเช่นเดียวกัน การทำให้แห้งโดยวิธี air drying ใช้เวลานาน 3-7 วัน หรือเป็นปี และมีโอกาสปนเปื้อนสูง แต่เป็นวิธีที่ราคาถูก และมีผลต่อการสูญเสียสารพฤกษเคมีน้อยที่สุด ส่วนการใช้วิธี microwave drying รังสีสนามแม่เหล็กไฟฟ้าอาจจะทำให้โมเลกุลสารมีการเคลื่อนที่และเกิดความร้อน แม้ใช้เวลาสั้นกว่าแต่ทำให้เกิดความเสียหายต่อสารที่อยู่ภายในสมุนไพร ต่างจากการใช้ freeze drying ที่อุณหภูมิต่ำ (-80 ถึง -20 องศาเซลเซียส) เป็นวิธีที่ดีให้มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกมากกว่า air drying และให้สารพฤกษเคมีสูงสุด แต่ต้นทุนสูงสุด สำหรับวิธีที่นิยมใช้กันคือ oven drying ที่อุณหภูมิ 44.5 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง (Azwanida, 2015)

การบดหรือการทำให้ละเอียด ก็มีผลต่อประสิทธิภาพการสกัดสารออกฤทธิ์เช่นเดียวกัน เนื่องจากชิ้นส่วนสมุนไพรขนาดเล็กเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสกับตัวทำละลาย ขนาดของสมุนไพรที่สามารถสกัดสารได้ดีควรมีขนาดเล็กกว่า 0.5 มิลลิเมตร ขนาดชิ้นส่วนของสมุนไพรที่นำมาใช้สกัดมีความสำคัญมากโดยจะช่วยเพิ่ม

ประสิทธิภาพการสกัด โดยเฉพาะกรณีการใช้เอ็นไซม์ในกระบวนการสกัด ดังเช่น การใช้เอ็นไซม์ช่วยย่อย polysaccharide ในผนังเซลล์พืช (Azwanida, 2015)

วิธีการสกัดมีหลายวิธีตั้งแต่แบบดั้งเดิมที่ใช้ตามพื้นบ้าน ระดับงานวิจัย หรือโรงงานขนาดเล็ก และ มีการพัฒนาวิธีการที่ทันสมัยโดยใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มกำลังการผลิต ราคาถูก และนำมาใช้ในเชิงอุตสาหกรรม สำหรับเทคนิคหรือวิธีการสกัดพืชสมุนไพรมีหลายวิธี ได้แก่ maceration, infusion, percolation, digestion, decoction, soxhlet (การใช้ความร้อนต่อเนื่อง), fermentation (การหมักด้วยน้ำและแอลกอฮอล์), microwave-assisted extraction, ultrasound-assisted extraction หรือ sonication), supercritical fluid extraction และ phytogetic extraction (ใช้ตัวทำละลายไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน) ในพืชที่มีกลิ่นหอมใช้เทคนิคการไฮโดรดิสทิลเลชันการย่อยด้วยไฮโดรไลติก ร่วมกับ การสกัดไขมันเย็น และวิธีการล่าสุดสำหรับพืชที่มีกลิ่นหอม ได้แก่ การดักจับช่องว่าง, การสกัดด้วยไมโครเฟสของแข็ง, การสกัดโปรโตพลาสต์, microdistillation, thermomicrodistillation, การสกัดด้วยความร้อนและการกลั่นโมเลกุล (Handa et al., 2008) โดยสรุปปัจจัยพื้นฐานที่มีผลต่อคุณภาพของสารสกัด คือ ส่วนของพืชที่ใช้เป็นวัสดุเริ่มต้นตัวทำละลายและเทคนิคขั้นตอนที่นำมาใช้ในการสกัด วิธีการสกัดที่แตกต่างกันจะมีผลต่อปริมาณและองค์ประกอบสารพฤกษเคมีของสารสกัดหายา

นั้น โดยขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลายและสัดส่วนต่อสมุนไพร ระยะเวลา อุณหภูมิ ความเข้มข้นและธรรมชาติของตัวทำละลาย และการมีขั้วของสาร (polarity) (Ncube et al., 2008) ในการการพัฒนาเทคนิควิธีการสกัดก็เพื่อเพิ่มคุณภาพและปริมาณสารสกัด ลดการสูญเสียในขั้นตอนกระบวนการสกัด และลดต้นทุนการสกัดด้วย

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อวิธีการสกัดรากปลาไหลเผือกใหญ่ และหาวิธีที่เหมาะสมโดยตรวจสอบจากปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด สารต้านอนุมูลอิสระ และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและแบคทีเรียของสารสกัดหยาบรากปลาไหลเผือกใหญ่

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

1. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

- 1) สารละลายเอทานอล 99.9% และ 30 %
- 2) L-Ascorbic acid
- 3) สารสกัดรากของสมุนไพร
- ปลาไหลเผือกใหญ่
- 4) เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ (Libra S12)
- 5) DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)
- 0.1 mM

6) เครื่องแก้ว

2. การเก็บตัวอย่างและการเตรียมตัวอย่าง

ชุดเก็บรากของสมุนไพรปลาไหลเผือกใหญ่ในช่วงเดือนมีนาคม - เมษายน 2561 จากจังหวัดมหาสารคาม หลังจากล้างทำความสะอาด หั่นแบบบางๆแล้วนำไปผึ่งแดดและลมในโรงตากนาน 3 วัน และอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง แล้วนำไปบดให้ละเอียดและกรองผ่านกรองเบอร์ 60 เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเพื่อรอนำไปใช้ทดสอบสกัดด้วยวิธีต่าง ๆ

3. การสกัดหยาบรากปลาไหลเผือกใหญ่

ตรวจสอบประสิทธิภาพของวิธีการสกัดสารจากรากปลาไหลเผือกใหญ่ 24 วิธี ใช้แผนการทดลองแบบ 2x3x4 Factorial in CRD มี 3 ปัจจัยหลัก 1) ระดับอุณหภูมิ 2 ระดับ คือ 30 และ 60 องศาเซลเซียส 2) ระยะเวลาในการหมัก 3 ระดับ คือ 2, 4 และ 6 ชม. 3) ความเข้มข้นของเอทานอล 4 ระดับ คือ 0, 30, 50 และ 95 % มี 24 ทริทเมนต์ ๆ ละ 3 ซ้ำ ทุกทริทเมนต์ใช้ผงรากปลาไหลเผือกต่อเอทานอลในสัดส่วน 1: 11 (5 กรัม ต่อ 50 มิลลิลิตร) และควบคุมอุณหภูมิโดยอ่างควบคุมอุณหภูมิ เมื่อสกัดแล้วเสิร์ฟนำไปกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 42 เพื่อนำสารสกัดหยาบไปทดสอบต่อไป

4. ตรวจสอบฤทธิ์สารสกัดหยาบในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH

การตรวจสอบความสามารถในการจับสารอนุมูลอิสระ DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) ของสารสกัดหยาบตามวิธีของ Sompong *et al.*, (2003) โดยนำสารสกัดหยาบ 0.3 มิลลิลิตร ใส่หลอดทดลองแล้วเติมสารละลาย DPPH ในเอทานอล (0.1 mM) 1.5 มิลลิลิตร ลงไปผสมให้เข้ากัน เปรียบเทียบกับ positive control (เอทานอล 0.3 มล.+ DPPH 1.5 มล.) ส่วน negative control (สารสกัดหยาบ 0.3 มล.+ เอทานอล 1.5 มล.) ผสมเข้าด้วยกันและตั้งไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิห้องนาน 40 นาที แล้ววัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร โดยใช้เอทานอลเป็น blank นำค่าที่ได้มาคำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งสารอนุมูล DPPH (% inhibition) โดยใช้สูตร

$$\% \text{ inhibition} = \left[\frac{A_0 - (A_1 - A_2)}{A_0} \right] \times 100$$

A_0 = ค่าการดูดกลืนแสงของเอทานอลและ DPPH

A_1 = ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดและ DPPH

A_2 = ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดและเอทานอล

การคำนวณ mg Ascorbic/g Sample

1) สารสกัดด้วยน้ำ

$$X = \frac{(\% \text{Inhibition} - 0.4156)}{2.4943 \times \text{Dilution} \times}$$

ปริมาตรสารสกัด

1000 x น้ำหนักตัวอย่าง

(กรัม)

2) สารสกัดด้วยเอทานอล

$$X = \frac{(\% \text{Inhibition} - 1.7794)}{2.6554 \times \text{Dilution} \times}$$

ปริมาตรสารสกัด

1000 x น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)

5. การวิเคราะห์หาปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด

นำสารสกัดหยาบ 0.2 มล. ใส่หลอดทดลองเติมสารละลาย folin-ciocalteu's reagent 10% 0.2 มล. และเติมโซเดียมคาร์บอเนต 7.5% 2 มล. ผสมเข้าด้วยกัน และตั้งไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิห้องนาน 90 นาที แล้ววัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 นาโนเมตร หาปริมาณสารฟีนอลิกทั้งหมดในรูปของกรดแกลลิก โดยเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับกราฟมาตรฐานกรดแกลลิก โดยใช้เอทานอลเป็น blank (Sompong *et al.*, 2003) (ภาพที่ 2-5)

การคำนวณ mgGAE/g sample

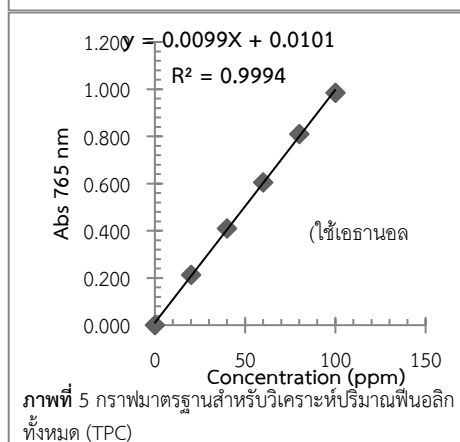
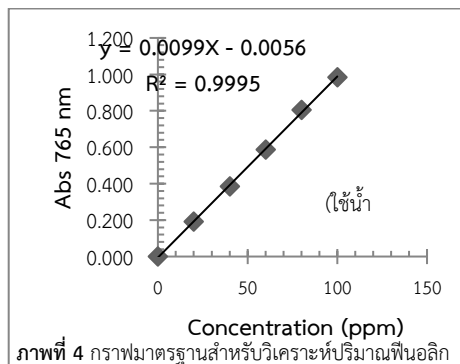
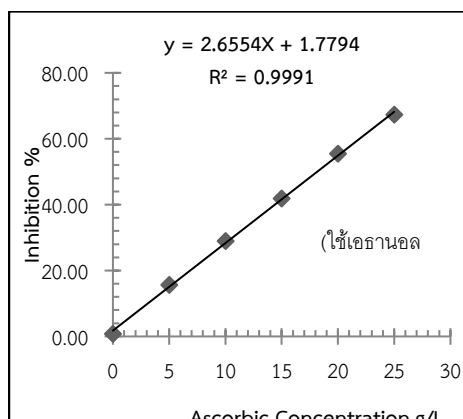
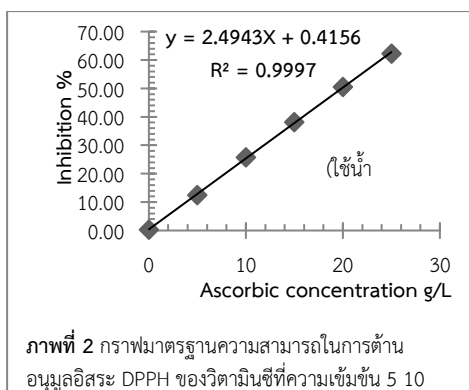
1) สารสกัดด้วยน้ำ

$$= \frac{\text{OD}_{765} + 0.0056 \times \text{Dilution} \times \text{ปริมาตรสารสกัด}}{0.0099 \times 1000 \times \text{น้ำหนักรตัวอย่าง}}$$

(กรัม)

2) สารสกัดด้วยเอธานอล

$$\text{สารสกัด} = \frac{(\text{OD}_{765} - 0.0101) \times \text{Dilution} \times \text{ปริมาตร}}{0.0099 \times 1000 \times \text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}}$$



6. การทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดต่อการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียโดยวิธี Agar well diffusion

ใช้สารสกัดรากปลาไหลเผือกใหญ่จากวิธีใช้น้ำ และเอธานอลเป็นตัวทำละลาย และมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH ที่สุด ในครั้งนี้ได้ทดสอบกับแบคทีเรียก่อโรค 6 สายพันธุ์ คือ *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Samonella typhinurium*, *Staphylococcus aureus* และ *Vibrio parahaemolyticus* โดยนำมาทำการเพาะเลี้ยงในอาหารเหลว Luria Bertani Broth (LB) บ่มที่

อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็น เวลา 18 - 24 ชั่วโมง จากนั้นนำเชื้อเลี้ยงในอาหารเหลวเป็นเวลา 4 ชั่วโมง และนำเชื้อแบคทีเรียสายพันธุ์ทดสอบมาปรับความขุ่นให้เท่ากับ 0.5 Mcfarland (1.5×10^8 CFU/ml) ด้วย โซเดียมคลอไรด์ 0.85 % แล้วตรวจสอบฤทธิ์ของสารสกัดรากปลาไหลเผือกด้วยวิธี Agar well diffusion (ภาพที่ 6) โดยนำเชื้อแบคทีเรียสายพันธุ์ทดสอบมาทำการเกลี่ยให้ทั่วบนอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง LB ด้วยไม้พันสำลีที่ปราศจากเชื้อ (cotton swab) จากนั้นเจาะหลุมด้วยชุดทึบปราศจากเชื้อ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร เติมสารสกัดที่ความเข้มข้น 300 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตรหลุมละ 100 ไมโครลิตร ทั้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 ชั่วโมง จากนั้นนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 - 24 ชั่วโมง ตรวจสอบผลการทดสอบโดยวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโซนยับยั้ง (inhibition zone) ด้วยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ในหน่วยมิลลิเมตร ทำซ้ำ 3 ครั้ง โดยใช้ น้ำ และ DMSO เป็นชุดควบคุมที่ให้ผลลบ

ผลการวิจัย

ผลการตรวจสอบฤทธิ์และปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ

จากการตรวจสอบประสิทธิภาพของวิธีการสกัดผงรากปลาไหลเผือกทั้งหมด 24 วิธี พบว่าให้คุณภาพของสารสกัดหยาบจะวิธีต่างๆมีความ

แตกต่างกัน โดยระดับความเข้มข้นของเอธานอล อุณหภูมิและระยะเวลาที่ใช้ในการสกัดมีอิทธิพลร่วมกัน เพราะจากการนำสารสกัดหยาบมาทดสอบการออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระให้ผลแตกต่างกัน และมีหลายวิธีมีประสิทธิภาพสูงในการใช้สกัดรากปลาไหลเผือกใหญ่มีประสิทธิภาพในการออกฤทธิ์ในการการยับยั้งอนุมูลอิสระ (% inhibition) มากกว่า 70% มีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ (เทียบเท่ากับวิตามินซี) มากกว่า 0.30 mg vitamin C/g DM และสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเฉลี่ยมากกว่า 300 mg Gallic acid/g DM ดังแสดงในตารางที่ 1

ในครั้งนี้เลือกจากตัวทำลายเอธานอล และน้ำกลั่นมา 2 วิธี เพื่อนำไปใช้ในการสกัดวิธีแรกคือ การใช้น้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ต้มนาน 6 ชั่วโมง และอีกวิธีคือ การใช้เอธานอลเข้มข้น 30 % ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง ทั้งนี้วิธีที่ 1 และ 2 มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ และสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด เฉลี่ยเท่ากับ 71.22 และ 72.27%, 0.302 ± 0.004 mg vitamin C/g DM และ 353.07 ± 20.526 mg Gallic acid/g DM, และ 0.3063 ± 0.003 mg vitamin C/g DM และ 330.40 ± 16.00 mg Gallic acid/g DM ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

สำหรับปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ และการออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบในระดับสูงคงเป็นผลมาจากสารในกลุ่ม flavonoid และ phenolic ที่สามารถสกัดได้ด้วยน้ำและแอลกอฮอล์ สอดคล้องกับผล

การศึกษาที่ผ่านมา โดยเฉพาะแอลกอฮอล์ที่มีความสามารถในการเป็นตัวทำละลายได้ดีกว่า จึงเป็นตัวทำละลายที่น่าสนใจในการใช้สกัดสารสมุนไพรที่มีสารชนิดแบบมีขี้ผึ้ง และควรใช้แอลกอฮอล์ 70 % เนื่องจากเป็นสารละลายที่มีขี้ผึ้งมากกว่า ความมีขี้ผึ้งของสารละลายจะซึมผ่านเซลล์ได้ง่าย และนำสารเคมีที่สำคัญออกมา โดยเฉพาะจะช่วยเพิ่มปริมาณ flavonoid ได้มากกว่า (Bimark, 2010) นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มความสามารถในการสกัดสารกลุ่มฟีนอลจากผนังเซลล์พืชหรือเมล็ดได้มากขึ้น เพราะทั้งเอธานอลและเมธานอลไม่ทำให้เอนไซม์ polyphenol oxidase ไปรบกวนให้สารโพลีฟีนอลเสื่อมสลายลดลง แต่การใช้น้ำเพียงอย่างเดียวจะมีผลไปมีผลรบกวนให้สารดังกล่าวลดลง (Lipomik et al., 2005) สกัดด้วย เอธานอล 80 % สารสกัดมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงสุด (Azwanida, 2015) นอกจากนั้นการสกัดรากปลาไหลเผือกใหญ่ด้วยน้ำจะได้ superoxide dismutase (SOD) ในระดับความเข้มข้นที่สูง ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ และยังได้สารประกอบยูรีโคมาโนนโปรตีน โพลีแซ็กคาไรด์ และไกลโคโปรตีน ในปริมาณ 3.3-3.5 >10, >20, และ 30% อีกด้วย (George et al., 2016) อย่างไรก็ตามปริมาณและชนิดสารขึ้นอยู่กับ การใช้ส่วนต่าง ๆ ของพืช (ราก ลำต้น ใบ) วิธีการสกัด และตัวทำละลายที่ต่างกัน ได้แก่ น้ำ หรือแอลกอฮอล์ ทั้งเมธานอลและเอธานอล โดยจะให้ปริมาณสารสกัด และสารพฤกษเคมีที่ต่างกัน (Elhag et al., 2016)

จากการศึกษาวิธีการสกัดรากปลาไหลเผือกใหญ่ที่แตกต่างกันของชนิดตัวทำละลาย อุณหภูมิและเวลาที่ใช้สกัดมีผลต่อปริมาณและคุณภาพของสารสกัดหยาบต่อการออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ โดยทั้ง 3 ปัจจัยมีผลโดยตรงและมีอิทธิพลร่วมกันดังนั้นจึงต้องเลือกนำมาใช้ให้เหมาะสม เริ่มจากการใช้สัดส่วนสมุนไพรต่อตัวทำละลายในระดับที่เหมาะสม 1:11 หรือการใช้แอลกอฮอล์เป็นสารสกัดนาน 4 - 6 ชั่วโมง หรือการใช้น้ำเป็นตัวทำละลายแต่ยืดเวลาสกัดออกไปหรือควรเพิ่มปัจจัยพื้นฐานโดยการต้มเพื่อเพิ่มอุณหภูมิขณะสกัดทำให้เพิ่มปริมาณสารสกัดให้ออกมามากขึ้น และมีผลต่อสารออกฤทธิ์ และการต้านอนุมูลอิสระไม่แตกต่างกัน สอดคล้องกับการรายงานของ (Azwanida, 2015) ความแปรปรวนของสารสกัดเป็นไปตามช่วงเวลาที่ใช้ ชนิดตัวทำละลาย pH อุณหภูมิ ขนาดของชิ้นส่วนพืช และสัดส่วนของสมุนไพรต่อสารละลายซึ่งปกติใช้ 1 : 10 สิ่งเหล่านี้ทั้งหมดเป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีต่อคุณภาพสารสกัด และรวมถึงเทคนิคขั้นตอนรายละเอียดปลีกย่อย และเทคโนโลยีทางวิศวกรรมที่ใช้ในกระบวนการหมักก็มีผลต่อปริมาณและส่วนประกอบของสารพฤกษเคมี ดังนั้นเทคนิควิธีการสกัดพืชสมุนไพรในอุตสาหกรรมการผลิตยาจึงต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพราะมีผลต่อสารพฤกษเคมีโดยตรง

อย่างไรก็ตามการสกัดรากปลาไหลเผือกโดยวิธีการใช้น้ำด้วยวิธีการต้มหรือแช่ในน้ำร้อนหรือน้ำอุ่นในลักษณะของการต้มเป็นน้ำชา

สมุนไพร รวมถึงวิธีการดองเหล้าในระดับความเข้มข้นและช่วงเวลาพอเหมาะตามวิธีภูมิปัญญาชาวบ้านก็ยังสามารถใช้ได้เช่นกัน เพราะเป็นวิธีที่ให้สารต้านอนุมูลอิสระในระดับสูงเช่นเดียวกัน แต่อาจจะมีผลต่อปริมาณและสารชนิดอื่น ๆ ที่มีในเนื้อเยื่อรากปลาไหลเผือกใหญ่

ผลการตรวจสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย

จากการทดสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียพบว่า สารสกัดหยาบรากปลาไหลเผือกใหญ่ด้วยเอธานอลยับยั้งแบคทีเรียก่อโรค 3 ชนิด คือ *E. coli*, *L. monocytogenes* และ *S. typhimurium* และฆ่าแบคทีเรียก่อโรค 3 ชนิด คือ *B. cereus*, *S. aureus* และ *V. parahaemolyticus* แต่สารสกัดหยาบรากปลาไหลเผือกใหญ่ด้วยน้ำไม่สามารถฆ่าแบคทีเรียได้ และยับยั้งเชื้อได้เพียงช่วงเวลาหนึ่ง ดังแสดงในตารางที่ 3 และภาพที่ 6

จากการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดหยาบที่ได้มาจากการสกัดที่แตกต่างกัน การใช้แอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลายสามารถสกัดสารพฤกษเคมีออกมาได้ดีกว่าทำให้มีผลในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในการก่อโรคได้แตกต่างจากการใช้น้ำเป็นตัวทำละลายที่ออกฤทธิ์ได้เพียงยับยั้งเพียงช่วงเวลาหนึ่งเท่านั้น น้ำอาจจะเป็นตัวทำละลายดั้งเดิมที่ถูกใช้อย่างกว้างขวาง สารสกัดสามารถออกฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียได้ปานกลางเมื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดที่ได้จากการสกัดด้วยแอลกอฮอล์ เนื่องจากน้ำสามารถช่วยละลายสารฟลาโวนอยด์ได้มากแต่ไม่สามารถทำลาย

แบคทีเรียได้ ส่วนสารประกอบ ฟีนอลิกก็มีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (Das et al., 2010) ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและแบคทีเรียเป็นผลมาจากสารหลายกลุ่มที่มีและถูกสกัดออกมาจากรากปลาไหลเผือก ได้แก่ quassinoids, triterapenes-type tirucallane, β -carboline alkaloids, cathin-6-one alkaloids, squalene derivatives, biphenyl neolignan, proteins, terpenoids, cardiac glycoside, สารประกอบฟีนอลิก และฟลาโวนอยด์ (Rehman et al., 2016)

จากการศึกษาตัวทำละลายต่างกันให้ได้ปริมาณสารสกัดที่แตกต่าง โดยเฉพาะการใช้เมธานอล เอธานอล และน้ำ จะให้ปริมาณสารสกัดช่วง 1.2-15, 1.8-5.3 และ 2.4-4 % แต่การใช้น้ำมีโอกาสทำให้สูญเสียในเชิงคุณภาพและปริมาณสูงถึง 35% (Elhag et al., 2016) แสดงให้เห็นว่ามีผลต่อปริมาณและชนิดสารพฤกษเคมีของรากปลาไหลเผือกใหญ่ ซึ่งมีรายงานว่า แอลกอฮอล์สามารถสกัดแยกสารบางตัวที่ออกฤทธิ์ได้ดีในการต้านเซลล์มะเร็งหรือยับยั้งการแบ่งเซลล์ (anti-proliferative) แสดงให้เห็นถึงความเป็นพิษระดับเซลล์ (Cytotoxic) รวมทั้งสามารถฆ่าเชื้อมาลาเรีย และแบคทีเรียเช่น สารกลุ่มอัลคาลอยด์ และกลุ่มยอยพวก Eurycomanone และ Eurycomalactone และสารอื่น ๆ เป็นต้น (Rheman et al., 2016) ซึ่งสอดคล้องกับการใช้สารสกัดหยาบจากวิธีที่ใช้เอธานอลเป็นตัวทำละลายในครั้งนี้ที่สามารถฆ่าและยับยั้งการเจริญแบคทีเรียก่อโรคได้ สำหรับ

ที่ได้จากการสกัดด้วยน้ำมีผลในการสกัดสารได้น้อยกว่าทั้งปริมาณและชนิดจึงมีผลแคบยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากสารพวกฟลาโวนอยด์จึงมีฤทธิ์เพียงยับยั้งได้ชั่วคราวเนื่องจากมีความรุนแรงน้อยกว่า ส่วนใหญ่มีฤทธิ์ทางส่งเสริมสุขภาพมากกว่าดังที่ได้กล่าวไปแล้วตอนต้น

ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยการใช้ประโยชน์จากสารพฤกษเคมีจากสมุนไพรหลังจากสกัดจำเป็นต้องนำไปแยกเป็นสารเดี่ยว เช่นในอุตสาหกรรมผลิตยาแผนปัจจุบัน เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแม่นยำในการรักษาโรคหรือเพื่อบำรุงสุขภาพ เพราะไม่เช่นนั้นจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ในกรณีที่ร่างกายได้รับสารในปริมาณมากเกินไป จากการศึกษาความเป็นพิษระดับเซลล์โดยทดสอบความเป็นพิษที่ก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ (mutagenicity effect) แบคทีเรียพบว่าสารสกัดที่ระดับ 877 และ 1,750 ไมโครกรัม/จาน ทำให้เชื้อ *S. typhimurium* และ *E. coli* มีโคโลนีที่ผิดปกติ (revertants colonies) 17.68 ± 0.4 และ 17.55 ± 0.27 มากกว่ากลุ่มควบคุม (6.66 ± 0.57 โคโลนี) (Aida et al., 2016) ซึ่งน่าเป็นผลมาจากสารกลุ่มอัลคาลอยด์พวก β -carboline เนื่องจากมีฤทธิ์เป็นพิษต่อเซลล์หรือพันธุกรรม (genotoxic) และก่อให้เกิดการกลายพันธุ์ (Razak and Aidoo, 2011) จากการศึกษาความเป็นพิษระดับเซลล์ทั้งในเซลล์สัตว์ เซลล์มะเร็ง และแบคทีเรีย ความเป็นพิษจากสารสกัดที่ได้จากการสกัดด้วยแอลกอฮอล์จะมากกว่าน้ำ มีการแนะนำให้ใช้สารสกัดรากปลาไหลเผือกที่สกัด

ด้วยน้ำและแอลกอฮอล์ที่ระดับ 300 และ 200 มิลลิกรัม/กิโลกรัม/วัน โดยไม่แสดงความเป็นพิษ (Shuid et al., 2011) การใช้ในระดับสูงถึง 1,200 มิลลิกรัม/กิโลกรัม/วัน ในหนูทำให้เป็นพิษอย่างฉับพลันในหนู น่าจะเป็นพิษมาจากสาร eurycomanone (Chan et al., 2010) ดังนั้นจึงไม่แนะนำให้นำรากสมุนไพรมาใช้ในการดองเหล้าเพื่อรับประทานเพราะอาจจะเป็นพิษต่อร่างกายหรือในระดับเซลล์ แต่ควรรับประทานในรูปแบบของผงรากปลาไหลเผือก ทั้งแบบแคปซูล ลูกกลอน กาแฟและชา (การสกัดด้วยน้ำ) และควรใช้ในระดับที่เหมาะสม เพื่อให้ร่างกายได้ขับสารออกและไม่ให้มีการสะสมในร่างกายสูงมากเกินไป

สรุป

จากการศึกษาปัจจัยที่มีต่อประสิทธิภาพการสกัดสารพฤกษเคมีจากรากปลาไหลเผือกใหญ่ การสกัดโดยใช้น้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง และการใช้เอธานอล 30 % ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง มีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ และสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด เฉลี่ยเท่ากับ 0.302 mg Vitamin C/g DM และ 353.07 mg Gallic acid/g DM, และ 0.3063 mg Vitamin C/g DM และ 330.40 mg Gallic acid/g DM ตามลำดับ นอกจากนั้นสารสกัดหยาบที่ใช้เอธานอลสกัดสามารถยับยั้งเชื้อ *E. coli*, *L. monocytogenes* และ *S. typhimurium* และสามารถฆ่าแบคทีเรีย

ได้ 3 ชนิด คือ *V. parahaemolyticus*, *B. cereus* และ *S. aureus* ดังนั้นระดับความเข้มข้นเอทานอล อุณหภูมิ และระยะเวลาการสกัดเป็นปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณสารต้านอนุมูล

อิสระ และสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด หรือมีผลต่อชนิดของสารพฤกษเคมีในสารสกัดหยาบ และส่งผลต่อการออกฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและแบคทีเรีย

ตารางที่ 1

ผลของระดับปัจจัยในวิธีการสกัดต่างๆ ต่อฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของสารสกัดหยาบรากปลาไหลเผือกใหญ่ด้วยวิธีต่าง ๆ

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการสกัด	% การยับยั้ง	สารต้านอนุมูลอิสระ	สารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด
		(mg vitamin C/g DM)	(mg Gallic acid/g DM)
ชนิดตัวทำละลาย			
น้ำกลั่นหรือเอทานอล 0%	67.05 ^{กข}	0.29 ^ก	292.85 ^{กข}
เอทานอล 30%	66.05 ^{กข}	0.28 ^ก	282.40 ^ข
เอทานอล 50%	63.98 ^ข	0.27 ^ก	288.62 ^{กข}
เอทานอล95%	69.25 ^ก	0.28 ^ก	300.07 ^ก
ระยะเวลาในการสกัด			
2 ชั่วโมง	69.05 ^ก	0.29 ^ก	294.82 ^ก
4 ชั่วโมง	64.35 ^ข	0.28 ^ข	281.07 ^ข
6 ชั่วโมง	66.35 ^ข	0.27 ^ข	297.07 ^ก
อุณหภูมิในการสกัด			
30 องศาเซลเซียส	70.89 ^ก	0.30 ^ก	279.23 ^ข
60 องศาเซลเซียส	62.27 ^ข	0.26 ^ข	302.73 ^ก

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่อักษรแตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

ตารางที่ 2

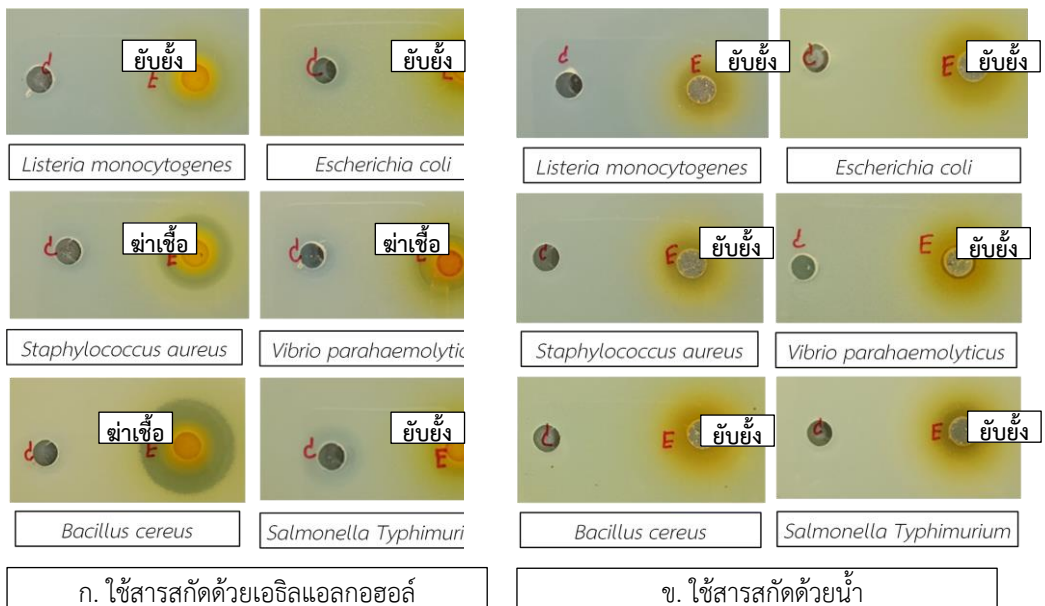
ผลการตรวจสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ และสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดของสารสกัดหยาบรากปลาไหลเผือกใหญ่ด้วยวิธีต่าง ๆ โดยใช้ น้ำและเอทานอลเป็นตัวทำละลายด้วยวิธีต่าง ๆ

ทรีต เมนต์	เอทาน อล (%)	เวลา (ชม.)	อุณหภูมิ (เซลเซียส)	% ** การยับยั้ง	สารต้านอนุมูลอิสระ* (mg vitamin C/g DM)	สารฟีนอลิกทั้งหมด **(mg Gallic acid/g DM)
1	0 (น้ำ)	2	30	67.72 ^{ขค}	0.2877 ^{ขค}	275.73 ^{จคขญ}
2	0 (น้ำ)	2	60	64.01 ^{ขคจ}	0.2723 ^{ขคจ}	294.40 ^{คจจคข}
3	0 (น้ำ)	4	30	67.82 ^{ขค}	0.2880 ^{ขค}	230.40 ^{จค}
4	0 (น้ำ)	4	60	64.12 ^{ขคจ}	0.2727 ^{ขคจ}	337.07 ^{กขค}
5	0 (น้ำ)	6	30	67.39 ^{ขคจ}	0.2863 ^{ขคจ}	266.40 ^{คขญญ}
6	0 (น้ำ)	6	60	71.22 ^{กข}	0.3020 ^{กข}	353.07 ^ก
7	30	2	30	71.84 ^{กข}	0.3047 ^{กข}	299.73 ^{ขคจค}
8	30	2	60	60.74 ^{ขคจ}	0.2590 ^{คจจค}	247.73 ^{ญค}
9	30	4	30	72.27 ^{กข}	0.3063 ^{กข}	330.40 ^{กขค}
10	30	4	60	60.14 ^{ขคจ}	0.2560 ^{คจจค}	215.73 ^ญ
11	30	6	30	72.38 ^{กข}	0.3070 ^{กข}	339.73 ^{กข}
12	30	6	60	58.95 ^{จคข}	0.2513 ^{จคขญ}	261.07 ^{ขญญค}
13	50	2	30	69.95 ^{กข}	0.2973 ^{กข}	281.07 ^{จคขญ}
14	50	2	60	68.52 ^{กขค}	0.2910 ^{กขค}	343.73 ^ก
15	50	4	30	72.46 ^{กข}	0.3073 ^{กข}	265.07 ^{คขญญ}
16	50	4	60	51.28 ^{คข}	0.2197 ^{ขญ}	269.07 ^{คขญญ}
17	50	6	30	71.49 ^{กข}	0.3030 ^{กข}	231.73 ^{ญค}
18	50	6	60	50.18 ^ข	0.2153 ^ญ	341.07 ^{กข}
19	95	2	30	77.27 ^ก	0.3270 ^ก	295.07 ^{คจจคข}
20	95	2	60	72.33 ^{กข}	0.3070 ^{กข}	321.07 ^{กขคจ}
21	95	4	30	72.12 ^{กข}	0.3060 ^{กข}	283.73 ^{จคข}
22	95	4	60	54.55 ^{จคข}	0.2330 ^{คขญ}	317.07 ^{กขคจ}

23	95	6	30	67.96 ^{ขค}	0.2887 ^{ขค}	251.73 ^{ขณณฐ}
24	95	6	60	71.24 ^{กข}	0.2433 ^{จณขณ}	331.73 ^{กขค}

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่อักษรแตกต่างกันในคอลัมน์เดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$), * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)



ภาพที่ 6 ผลการทดสอบการออกฤทธิ์ทางชีวภาพในด้านแบคทีเรียของสารสกัดรากปลาไหลเผือกใหญ่

ตารางที่ 3

แสดงการออกฤทธิ์ของสารสกัดจากรากปลาไหลใหญ่ที่ใช้ตัวทำละลายในการสกัดที่แตกต่างกัน

ชนิดเชื้อก่อโรค	กลุ่มควบคุม น้ำกลั่น/DMSO	การออกฤทธิ์ของสารสกัดรากปลาไหลเผือกใหญ่	
		สกัดด้วยน้ำ	สกัดด้วยเอทานอล
<i>Bacillus cereus</i>	0 (มล.)	13 มม. / ยับยั้ง	25 มม. / ฆ่าเชื้อ
<i>Escherichia coli</i>	0 (มล.)	13 มม. / ยับยั้ง	12 มม. / ยับยั้ง
<i>Listeria monocytogenes</i>	0 (มล.)	12 มม. / ยับยั้ง	21 มม. / ยับยั้ง
<i>Salmonella typhimurium</i>	0 (มล.)	20 มม. / ยับยั้ง	12 มม. / ยับยั้ง
<i>Staphylococcus aureus</i>	0 (มล.)	10 มม. / ยับยั้ง	20 มม. / ฆ่าเชื้อ
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	0 (มล.)	12 มม. / ยับยั้ง	15 มม. / ฆ่าเชื้อ

หมายเหตุ: เนื่องจากสารสกัดหยาดด้วยเอทานอลไม่สามารถละลายได้ด้วยน้ำกลั่น แต่ละลายในสารละลาย DMSO จึงใช้สารในกลุ่มควบคุมที่ต่างกัน

เอกสารอ้างอิง

- Aida, E. M. I., Alaa, B., Hafez, O. M., Hassan, S. M., Mahmoud, M.A.M. & Tayel, S.A. (2016). Assessment of genetic and reproductive toxicity of Tongkat Ali Plus®. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, 7(2), 492-499.
- Azwanida, N. N. (2015). A Review on the Extraction Methods Use in Medicinal Plants, Principle, Strength and Limitation. *Medicinal & Aromat Plants*, 4(3), <http://dx.doi.org/10.4172/21670412.1000196>.
- Chan, K. L, Low, B. S. & San Ho, D. S. (2010). Polar organic extract of *Eurycoma longifolia*. U.S. Patent 20100221370A1, 2 September.
- Das, K., Tiwari, R. K. S. & Shrivastava, D. K. (2010). Techniques for evaluation of medicinal plant products as antimicrobial agent: Current methods and future trends. *Journal of Medicinal Plants Research*, 4(2), 104-111.
- George, A., Kawasaki, Y. & Abas, A.B. (2016a). *Eurycoma Longifolia* Extract and Its Use in Enhancing and/or Stimulating Immune System. *United States Patent*

- Application Publication*. No.: US 2016/0067293A1.10 March.
- Han, S. N., Wu, D., Ha, W. K., Beharka, A. A., Smith, D. E., Bender, B. S. & Meydani, S. N. (2016). Vitamin E supplementation increases T helper 1 cytokine production in old mice infected with influenza virus. *Journal of Immunology*, 100, 487-493.
- Handa, S.S., Khanuja, S. P. S., Longo, G. & Rakesh, D.D. (2008). Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants. *International centre for science and high technology Trieste*, 21-25.
- Kamboh, A. A., Arain, M.A., Mughal, M, J., Zaman, A., Arain, Z. M. & Soomro, A. H. (2015). Flavonoids: health promoting phytochemicals for animal production: a review. *Journal of Animal and Health Production*, 3, 6-13.
- Ncube, N. S., Afolayan, A. J. & Okoh, A. I. (2008). Assessment techniques of antimicrobial properties of natural compounds of plant origin: current methods and future trends. *African Journal of Biotechnology*, 7(12), 1797-1806.
- Razak, M. F. A. & Aidoo, K. E. (2011). Toxicity studies of *Eurycoma longifolia* (jack)- based remedial products. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 4, 23-27.
- Rehman, S. U., Choe, K. & Yoo, H. H. (2016). Review on a traditional herbal medicine, *Eurycoma longifolia* Jack (Tongkat Ali): Its traditional uses, chemistry, evidence- based pharmacology and toxicology. *Journal of Molecules*, 21(331), 1-31.
- Robbins, R. J. (2003). Phenolic acids in foods: an overview of analytical methodology. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51, 2866-2887.
- Shuid, A., Siang, L., Chin, T., Muhammad, N., Mohamed, N. & Soelaiman, I. (2011). acute and subacute toxicity studies of *Eurycoma longifolia* in male rats. *International Journal of Pharmaceutics*, 7, 641-646.

Sompong, R., Siebenhandl-Ehn, S.,
Linshber-Marin, G. & Berghofer, E.
(2011). Physicochemical and
antioxidative properties of red and
black rice varieties from Thailand
China and Sri Lanka. *Food
Chemistry*, 124,132-140.

Vongsak, B., Sithisam, P., Mangmoon, S.,
Thongpraditchote, S. &
Wongkrajang, Y. (2013). Maximizing
total phenolics, total flavonoids
contents and antioxidant activity
of Moringa oleifera leaf extract by
the appropriate extraction
method. *Industrial Crops and
Products*, 44, 566-571.

ความหลากหลายและการใช้ประโยชน์ของพรรณไม้น้ำ
บริเวณบ้านหัวขัว ตำบลท่าขอนยาง
อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม
Diversity and Utilization of Aquatic Plants
in Hua Khua Village, Tambol Tha Khon Yang,
Kantarawichai District, Maha Sarakham Province

ณัฐกมล แสนอินทร์¹ สุรพล แสนสุข^{1*} ปิยะพร แสนสุข²

Saen-in, N., Saensouk, S. & Seansouk, P.

บทคัดย่อ

ความหลากหลายและการใช้ประโยชน์ของพรรณไม้น้ำบริเวณบ้านหัวขัว ตำบลท่าขอนยาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 โดยลงพื้นที่สำรวจพรรณไม้น้ำพร้อมกับสัมภาษณ์การใช้ประโยชน์พื้นบ้าน ผลการศึกษาพบพรรณไม้น้ำ 23 วงศ์ 29 สกุล 33 ชนิดจำแนกตามหลักอนุกรมวิธาน พบพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่จำนวน 11 วงศ์ เท่ากัน โดยพืชใบเลี้ยงเดี่ยวพบ 15 สกุล 18 ชนิด พืชใบเลี้ยงคู่พบ 13 สกุล 14 ชนิดและเฟินอีก 1 ชนิด วงศ์ที่พบมากที่สุดคือ Cyperaceae รองลงมา คือ Araceae, Poaceae, Fabaceae และ Apiaceae จำแนกตามนิเวศวิทยาออกเป็น 3 กลุ่ม คือ พืชชายน้ำพบมากที่สุด พืชลอยน้ำ และพืชใล้น้ำ ตามลำดับ พบว่าใน 33 ชนิด

¹หน่วยปฏิบัติการวิจัยอนุกรมวิธานพืช สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และการประยุกต์ใช้ สถาบันวิจัยวลัยรุกเข

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ต.ขามเรียง อ.กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม 44150

Plant and Invertebrate Taxonomy and Its Applications Unit Group, WalaiRukhavej Botanical Research Institute, Mahasarakham University, Kantarawichai District, MahaSarakhm 44150, Thailand

²หน่วยปฏิบัติการวิจัยอนุกรมวิธานพืช สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และการประยุกต์ใช้ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ต.ขามเรียง อ.กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม 44150

Plant and Invertebrate Taxonomy and Its Applications Unit Group, Department of Biology, Faculty of Science, Mahasarakham University, MahaSarakhm 44150, Thailand

*Corresponding author email: surapon.s@msu.ac.th

มีการนำมาใช้ด้านอาหารมากที่สุด รองลงมา คือ ด้านสมุนไพร ด้านไม้ดอกไม้ประดับ ด้านอื่น ๆ ด้านเครื่องใช้สอย ด้านพิธีกรรมและความเชื่อ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาดัชนีพฤกษศาสตร์พื้นบ้าน พบว่า ข้าว (*Oryza sativa* L.) และบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) มีค่า UV และ CI สูงที่สุด เท่ากับ 1.5 แสดงให้เห็นว่า ข้าวและบัวหลวงมีความสำคัญและจำเป็นต่อชุมชนมากที่สุด

คำสำคัญ: ความหลากหลาย พรรณไม้น้ำ การใช้ประโยชน์พื้นบ้าน จังหวัดมหาสารคาม

Abstract

The diversity and utilization of aquatic plants in Hua Khua village, Tambol ThaKhon Yang, Kantarawichai district, Maha Sarakham province between January and December 2018. Survey and collected followed by interviews traditional uses of aquatic plants. The collected plants belong to 29 genera, 33 species in 23 families of aquatic plants. The Monocotyledons and Dicotyledons were 11 families comprising 18 species in 15 genera and 14 species in 13 genera, respectively. The Pteridophytes has 1 species. Families exhibiting the most diversity were Cyperaceae, followed by Araceae, Poaceae, Fabaceae and Apiaceae, respectively. The aquatic plants in this area can be divided into three groups, the marginal plant group is the most diverse followed by floating plant group and emerged plant group. It was revealed that the traditional uses of aquatic plants in this study area were most frequently used for foods, medicines, ornamental plants, other uses, basketwork and in rituals. The UV values and CI values were calculated for *Oryza sativa* L., *Nelumbo nucifera* Gaertn. (1.5), indicating that rice and lotus are the most important and necessary to the community.

Keywords: Diversity, Aquatic Plants, Traditional Uses, Maha Sarakham Province

1. บทนำ

พรรณไม้น้ำเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของระบบนิเวศทางน้ำ เป็นแหล่งอาหาร ที่หลบภัย ที่อยู่อาศัยของสัตว์ ป้องกันดินทราย กักเก็บตะกอน รวมถึงเป็นพื้นที่ขยายพันธุ์ของสัตว์บก และสัตว์น้ำ นอกจากนี้พรรณไม้น้ำหลายชนิดยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์หลากหลายด้าน เช่น ด้านอาหาร ได้แก่ ผักบุ้ง เป็นต้น ด้านสมุนไพรรักษาโรค (พัชรินทร์ สายพัฒนา และคณะ, 2558) พรรณไม้น้ำบางชนิดสามารถแก้ไขปัญหาน้ำเสียได้หรือบางชนิดมีมากเกินไปจนส่งผลเสียกับแหล่งน้ำเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของไข่มุก และเชื้อโรคต่าง ๆ (เชาว์ ทวีผล, 2545) บ้านห้วยข้าว ตั้งอยู่ตำบลท่าขอนยาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ภูมิศาสตร์ของหมู่บ้านมีพื้นที่ติดกับแหล่งน้ำสาธารณะซึ่งมีความสำคัญต่อชุมชนเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น มีการสืบทอดภูมิปัญญาการทอเสื่อกมายาวนานนับตั้งแต่บรรพบุรุษ จากรุ่นสู่รุ่นจนกระทั่งถึงปัจจุบัน นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของหมู่บ้าน บ่งบอกว่าความหลากหลายของพรรณไม้น้ำกับภูมิปัญญามีอิทธิพลร่วมกันมาตั้งแต่อดีต และมีการสืบทอดองค์ความรู้นี้มาต่อเนื่องกระทั่งปัจจุบันแต่ยังไม่มี การตระหนัก หรือเสริมสร้างแรงจูงใจให้เกิดการอนุรักษ์ หรือวางแผนพรรณไม้น้ำในบริเวณพื้นที่อย่างจริงจัง ปัจจุบันพบว่าแหล่งน้ำทางธรรมชาติหลายแห่งกำลังถูกบุกรุกรวมทั้งบริเวณบ้านห้วยข้าว นอกจากนี้จากการศึกษาเอกสารพบว่ายังไม่มี

การศึกษาความหลากหลายทางด้านพรรณไม้น้ำในบริเวณแหล่งน้ำตามธรรมชาติแห่งนี้ทำให้ยังขาดข้อมูลเบื้องต้น ดังนั้นการศึกษานี้จึงเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็น วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อศึกษาความหลากหลายและการใช้ประโยชน์ของพรรณไม้น้ำในแหล่งน้ำตามธรรมชาติในบริเวณบ้านห้วยข้าวเพื่อรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นด้านพรรณไม้น้ำสำหรับงานวิจัยในอนาคต อีกทั้งทำให้คนในชุมชนได้รู้จักพืชในท้องถิ่นของตนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ทางด้านการจัดการทรัพยากรน้ำ และยังเป็นการอนุรักษ์พรรณไม้น้ำในบริเวณแหล่งน้ำบ้านห้วยข้าว ตำบลท่าขอนยาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคามอย่างยั่งยืนและมีประสิทธิภาพต่อไป

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความหลากหลายชนิดของพรรณไม้น้ำในอำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม
2. เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์เพื่อการอนุรักษ์พรรณไม้น้ำในอำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

สำรวจเก็บตัวอย่างพรรณไม้น้ำบริเวณลำห้วยใสคอ (ศตพล สิงจานุสงค์, 2557) หนอง บึงนาข้าว และพื้นที่ขึ้นและในบ้านห้วยข้าว อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ในระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561 บันทึก

ข้อมูล ชื่อพื้นเมือง นิเวศวิทยา และถ่ายภาพ จากนั้นนำมาจำแนกชนิด และตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ด้วยเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้อง พร้อมกับการใช้ประโยชน์ของพรรณไม้ น้ำ โดยการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกรายบุคคล (In-depth interview) บันทึกข้อมูล ชื่อท้องถิ่น วิธีการใช้พืชและส่วนที่ใช้ประโยชน์แต่ละชนิด พร้อมถ่ายภาพประกอบ จากนั้นนำมาจำแนกประเภทข้อมูลการใช้ประโยชน์ วิเคราะห์ร้อยละของข้อมูล และวิเคราะห์ดัชนีทางพฤกษศาสตร์ พื้นบ้าน (ชูศรี ไตรสนธิ และคณะ, 2561) ดังนี้ Use Value (UV) และ Cultural Importance Index (CI)

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผลการวิจัย

4.1 การศึกษาความหลากหลายของพรรณไม้ น้ำ

จากการศึกษาความหลากหลายของพรรณไม้ น้ำครอบคลุมพื้นที่บ้านหัวขัว อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม พบพรรณไม้ น้ำ ทั้งหมด 23 วงศ์ 29 สกุล 33 ชนิด จำแนกตามหลักอนุกรมวิธาน พบพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและพืชใบเลี้ยงคู่จำนวน 11 วงศ์ เท่ากัน โดยพืชใบเลี้ยงเดี่ยวพบ 15 สกุล 18 ชนิด และพืชใบเลี้ยงคู่พบ 13 สกุล 14 ชนิด จำแนกตาม APG IV (The Angiosperm Phylogeny Group, 2016) นอกจากนี้ยังพบกลุ่มเฟิน 1 ชนิด คือ ผักแว่น (*Marsilea crenata* C. Presl) ในทั้งหมด 33 ชนิด วงศ์ที่พบมากที่สุด คือ Cyperaceae จำนวน 3 สกุล 5 ชนิด รองลงมา คือ Araceae,

Poaceae, Fabaceae และ Apiaceae จำนวน 2 สกุล 2 ชนิด และ Nymphaeaceae, Onagraceae จำนวน 1 สกุล 2 ชนิด ตามลำดับ (ตารางที่ 1) สอดคล้องกับการศึกษาของอรุณี รอดลอย และคณะ (2555) ได้ศึกษาชนิดและการกระจายพันธุ์ของพรรณไม้ น้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของประเทศไทย พบทั้งหมด 77 วงศ์ 267 ชนิด วงศ์ที่พบจำนวนมากที่สุด คือ Cyperaceae และในการศึกษานี้ยังจำแนกพืชที่พบตามนิเวศวิทยาออกเป็น 3 กลุ่ม คือ พืชชายน้ำ (Marginal plant) พบมากที่สุด 26 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 79 รองลงมา คือ พืชลอยน้ำ (Floating) 4 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 12 และพืชโผล่พ้นน้ำ (Emerged) 3 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 9 (แผนภูมิที่ 1) เปรียบเทียบกับรายงานของธีระวัฒน์ ศรีสุข และพิมพ์ดี พรพงศ์ รุ่งเรือง (2556) กล่าวว่ารูปแบบสังคมพืชชายน้ำ เป็นสังคมพืชที่มีความหลากหลายชนิดของพืชมากที่สุด การศึกษานี้ไม่พบกลุ่มพืชใต้น้ำ (Submerged) เนื่องจากบริเวณที่สำรวจมีบัวหลวงแพร่กระจายเป็นวงกว้าง ระดับน้ำค่อนข้างลึก และสภาพน้ำขุ่นมาก ส่งผลให้พืชใต้น้ำได้รับแสงสว่างไม่เพียงพอต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง จึงมีสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวยต่อเจริญเติบโตของพรรณไม้ น้ำกลุ่มใต้น้ำ

4.2 การใช้ประโยชน์ของพรรณไม้ น้ำ

จากการศึกษาการใช้ประโยชน์ของพรรณไม้ น้ำบริเวณบ้านหัวขัว โดยการสัมภาษณ์ พบว่าพรรณไม้ น้ำทุกชนิดที่พบมีการนำมาใช้ประโยชน์ สามารถจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ออกเป็น

6 ด้าน ได้แก่ ด้านอาหาร ด้านสมุนไพร ด้านพิธีกรรมความเชื่อ ด้านที่อยู่อาศัยรวมเครื่องใช้สอย ด้านไม้ดอกไม้ประดับ และด้านอื่น ๆ (แผนภูมิที่ 2) นอกจากนี้พบว่าพืช 1 ชนิดมีการนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลายด้าน

1) ด้านอาหาร พบพรรณไม้น้ำที่นำมาใช้ประโยชน์ด้านอาหารทั้งหมด 23 ชนิด (แผนภูมิที่ 3) คิดเป็นร้อยละ 69.70 โดยแต่ละส่วนของพืชจะรับประทานแตกต่างกันส่วนของใบและยอดอ่อน เช่น เตย (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) ผักแพว (*Persicaria odorata* (Lour.) Sojak) ชะพลู (*Piper sarmentosum* Roxb.) เป็นต้น ส่วนของเมล็ดที่นำมารับประทาน ได้แก่ บัวหลวง เป็นต้น และผักตบชวาสามารถรับประทานดอกอ่อนทั้งแบบสดหรือลวก

2) ด้านสมุนไพร พบพรรณไม้น้ำที่นำมาใช้ประโยชน์ด้านสมุนไพรทั้งหมด 21 ชนิด (แผนภูมิที่ 3) คิดเป็นร้อยละ 63.64 โดยส่วนใหญ่พืชที่นิยมนำมาใช้เป็นยารักษาโรคใช้ทั้งลำต้นมากที่สุด เช่น แฉ่นแฉ่ว (*Hydrocotyle umbellata* L.) บัวบก (*Centella asiatica* (L.) Urb.) เป็นต้น

3) ด้านไม้ดอกไม้ประดับ พบพรรณไม้น้ำที่นำมาใช้ประโยชน์ด้านไม้ดอกไม้ประดับทั้งหมด 12 ชนิด (แผนภูมิที่ 3) คิดเป็นร้อยละ 36.36 ทั้งนี้ใช้ทั้งปลูกประดับตกแต่งสถานที่ ปลูกลงแปลง และปลูกลงกระถาง

4) ด้านอื่น ๆ พบพรรณไม้น้ำที่นำมาใช้ประโยชน์ด้านอื่น ๆ ทั้งหมด 9 ชนิด (แผนภูมิที่ 3) คิดเป็นร้อยละ 21.21 เนื่องจากหมู่บ้านห้วยขมิ้นพื้นที่ติดกับแหล่งน้ำเป็นจำนวน

มากส่งผลให้มีวัชพืชเกิดมากมาย แต่คนในชุมชนสามารถนำวัชพืชมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ เช่น ผักตบชวา (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) จอก (*Pistia stratiotes* L.) ใช้เป็นอาหารสัตว์และทำปุ๋ยหมัก ส่วน ไมยราบยักษ์ (*Mimosa pigra* L.) ใช้ทำฟืนเป็นต้น

5) ด้านเครื่องใช้สอย พบพรรณไม้น้ำที่นำมาใช้ประโยชน์ด้านเครื่องใช้สอยทั้งหมด 5 ชนิด (แผนภูมิที่ 3) คิดเป็นร้อยละ 15.15 ได้แก่ กกกลม (*Cyperus corymbosus* Rottb.) ใช้ทอเสื่อ และผักตบชวา (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms.) ใช้ทำกระเปาะ เนื่องจากหมู่บ้านห้วยขมิ้นมีการถ่ายทอดภูมิปัญญาการทอเสื่อจากรุ่นสู่รุ่นจนกระทั่งถึงปัจจุบันอีกทั้งยังพบว่ามีกรทำนากเพื่อทอเสื่อไว้ใช้ในครัวเรือนและขายเป็นรายได้เสริม

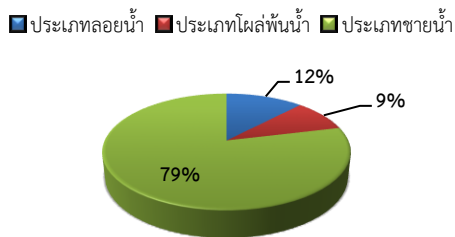
6) ด้านพิธีกรรมและความเชื่อ พบพรรณไม้น้ำที่นำมาใช้ประโยชน์ด้านพิธีกรรมและความเชื่อทั้งหมด 3 ชนิด (แผนภูมิที่ 3) คิดเป็นร้อยละ 9.09 เช่น บัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) นำมาไหว้บูชาพระ และใช้ในงานบวช ข้าว (*Oryza sativa* L.) นำมาใช้ในงานบุญประเพณีต่าง ๆ และหญ้าแพรก (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) ใช้ในงานไหว้ครู

4.2.1 ดัชนีทางพฤกษศาสตร์พื้นบ้าน

เมื่อพิจารณาดัชนีการใช้ประโยชน์ (Use value, UV) พบว่าพรรณไม้น้ำที่มีการนำมาใช้ประโยชน์มากที่สุด คือ ข้าว (*Oryza sativa* L.) และบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) มีค่า UV สูงที่สุด เท่ากับ 1.5 และพรรณไม้น้ำที่นำมาใช้ประโยชน์น้อยที่สุด 7 ชนิด ได้แก่ กล้วย (Allium tuberosum Rottler ex Spreng.)

เทียนนา (*Ludwigia hyssopifolia* (G. Don) Exell) หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) หญ้าหัวหมู (*Cyperus rotundus* L.) ชี้อัน (*Xanthium strumarium* L.) หญ้าหนวดแมว (*Fimbristylis quinquangularis* (Vahl) Kunth) และผักเป็ด (*Alternanthera sessilis* (L.) R.Br. ex DC.) มีค่า UV เท่ากับ 0.2

พิจารณาถึงค่าดัชนีที่แสดงถึงความสำคัญในประเภทการใช้ประโยชน์ของพรรณไม้น้ำ Cultural Important Index (CI) พบว่า ข้าว (*Oryza sativa* L.) และบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) มีค่า CI สูงที่สุดเท่ากับ 1.5 จะเห็นได้ว่า ค่าดัชนี UV และ ค่าดัชนี CI มีค่าเท่ากัน ซึ่งแสดงถึงความสำคัญของพืชในท้องถิ่นแต่ CI จะแยกการใช้ประโยชน์ออกเป็นกลุ่ม จึงทำให้ทราบว่าพืชชนิดนั้นมีความสำคัญในประเภทใด ซึ่งในขณะที่ UV จะทราบเพียงว่าพืชชนิดนั้นมีความสำคัญต่อท้องถิ่นนั้น โดยไม่ทราบประเภทการใช้ประโยชน์ของพืชชนิดนั้นกล่าวคือข้าวและบัวหลวงมีความสำคัญและมีการนำไปใช้ในชุมชนมากที่สุด พบว่าการใช้ประโยชน์ด้านอาหาร ด้านพิธีกรรมสมุนไพร และไม้ประดับ ค่า CI ยังบ่งบอกว่าข้าวและบัวหลวงมีการนำไปใช้ในด้านอาหารมากที่สุด เนื่องจากข้าวมีความสำคัญในวิถีชีวิตของคนไทย ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน กล่าวได้ว่า ทุกคนต้องบริโภคข้าวเป็นอาหารหลัก และบริเวณพื้นที่โดยรอบหมู่บ้านหัวขัวมีแหล่งน้ำที่มีบัวหลวงเกิดขึ้นตามธรรมชาติ ส่งผลให้เกิดการดำเนินชีวิตที่พึ่งพาความหลากหลายของพรรณไม้น้ำเพื่อการดำรงชีวิตและอยู่รอด แต่ยังไม่มีการตระหนักให้เห็นถึงคุณค่าและประโยชน์อย่างจริงจัง



แผนภูมิที่ 1 ร้อยละประเภทของพรรณไม้น้ำจำแนกตามนิเวศวิทยา

5. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาความหลากหลายพรรณไม้น้ำในบริเวณบ้านหัวขัว อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม พบพรรณไม้น้ำทั้งหมด 23 วงศ์ 29 สกุล 33 ชนิด จำแนกตามหลักอนุกรมวิธาน พบพืชใบเลี้ยงเดี่ยว พืชใบเลี้ยงคู่ และกลุ่มเฟิน โดยพืชใบเลี้ยงเดี่ยวพบมากที่สุด 11 วงศ์ 15 สกุล 18 ชนิด รองลงมาเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ 11 วงศ์ 13 สกุล 14 ชนิด และเฟินอีก 1 ชนิด ในทั้งหมด 33 ชนิด วงศ์ที่พบมากที่สุด คือ Cyperaceae จำนวน 3 สกุล 5 ชนิด รองลงมา คือ Araceae, Poaceae, Fabaceae และ Apiaceae จำนวน 2 สกุล 2 ชนิด และ Nymphaeaceae, Onagraceae จำนวน 1 สกุล 2 ชนิด ตามลำดับ จำแนกตามนิเวศวิทยาออกเป็น 3 กลุ่ม คือ พืชชายน้ำพบมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 79 (26 ชนิด) รองลงมา คือ พืชลอยน้ำ คิดเป็นร้อยละ 12 (4 ชนิด) และพืชไหล่น้ำ คิดเป็นร้อยละ 9 (3 ชนิด) จำแนกตามประเภทการใช้ประโยชน์แบ่งได้เป็น 6 ประเภท ด้านที่ใช้ประโยชน์ที่มากที่สุดคือ ด้านอาหาร รองลงมา คือ ด้านสมุนไพร ด้าน

ไม้ดอกไม้ประดับด้านอื่น ๆ ด้านเครื่องใช้สอยตามลำดับและการใช้ประโยชน์น้อยที่สุด คือด้านพิธีกรรมและความเชื่อ เมื่อพิจารณาดัชนีพฤกษศาสตร์พื้นบ้าน พบว่าข้าว (*Oryza sativa* L.) และบัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) มีค่า UV และ CI สูงที่สุด เท่ากับ 1.5 แสดงให้เห็นว่า คนในชุมชนมีการนำข้าวและบัวหลวงไปใช้ประโยชน์มากที่สุด ทั้งด้านอาหาร ด้านพิธีกรรม สมุนไพร และไม้ประดับโดยใช้ทางด้านประกอบอาหารมากที่สุด ผลการศึกษาครั้งนี้ถือเป็นการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานของพรรณไม้สำหรับงานวิจัยในอนาคต และเป็นแนวทางการอนุรักษ์ ส่งเสริมพรรณไม้ที่มีการใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ อย่างจริงจัง ส่งผลให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อคนในชุมชนอย่างยั่งยืนและมีประสิทธิภาพต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยสำหรับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา (ปริญญาโท) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประจำปีงบประมาณ 2563 ขอขอบคุณสถาบันวิจัยวลัยรุกขเวช มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่เครื่องมือ และอุปกรณ์ในการทำวิจัยและขอขอบคุณผู้ให้ข้อมูลการใช้ประโยชน์พื้นบ้านของพรรณไม้ น้ำทุกท่าน และขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาตรวจสอบความถูกต้อง

เอกสารอ้างอิง

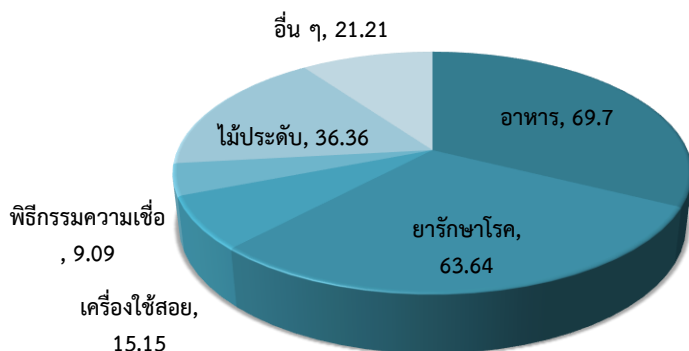
- ชูศรี ไตรสนธิ, ปรีทรรศน์ ไตรสนธิ, ปรัชญา ศรีสง่า และอังคณา อินตา. (2561.) พฤกษศาสตร์พื้นบ้านศาสตร์แห่งภูมิปัญญาท้องถิ่น. องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สังกัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, เชียงใหม่. 240 หน้า.
- เชาว์ ทวีผล. (2544). การศึกษาความหลากหลายของพืชน้ำในแม่น้ำเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี. เพชรบุรี.
- ธีระวัฒน์ ศรีสุข และพิมพ์ดี พรพงศ์รุ่งเรือง. (2556). ความหลากหลายชนิดและการใช้ประโยชน์ของพืชใบเลี้ยงเดี่ยวในพื้นที่ชุ่มน้ำห้วยเสือเต้น อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น. หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- พัชรินทร์ สายพัฒนา, สาวิกา กัลปพฤกษ์ และสรารัตน์ มนต์ขลัง. (2558). ความหลากหลายของพรรณไม้ในเขื่อนแก่งกระจาน. การประชุมวิชาการชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ. ครั้งที่ 7 “ทรัพยากรไทย : หวนดูทรัพยากรสิ่งสินตน”. 278-284.
- ศตพล สิงจานุสงค์. (2557). ข้อมูลท้องถิ่น. สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, แหล่งข้อมูล :

<http://202.29.22.167/newlocaldb/satapol%20singjanusong/web%20v.2/.docx>. ค้นเมื่อวันที่ 20 กันยายน 2562.

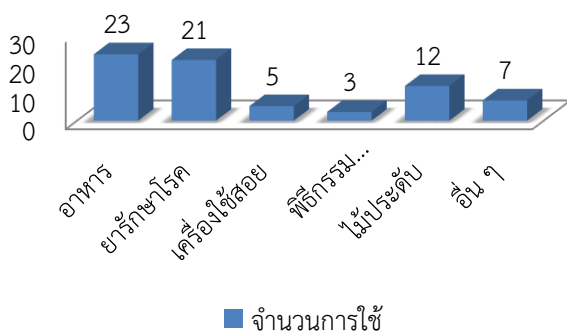
อรุณี รอดลอย, สุจินต์ หนูขวัญ และยุพเยาว์ สายจันทร์. (2555). ชนิดและการกระจายพันธุ์ของพรรณไม้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของประเทศไทย.สถาบันวิจัยสัตว์น้ำสวยงามและพรรณไม้สำนักงานวิจัยและพัฒนา

ประมงน้ำจืดกรมประมงกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 316 หน้า

Angiosperm Phylogeny Group. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society. 181, 1-20.



แผนภูมิที่ 2 ร้อยละการใช้ประโยชน์ของพรรณไม้น้ำ จำแนกตามประเภทการใช้ประโยชน์



แผนภูมิที่ 3 จำนวนพรรณไม้น้ำที่ใช้ประโยชน์ จำแนกตามประเภทการใช้ประโยชน์

ตารางที่ 1

รายชื่อพรรณไม้น้ำที่พบในบริเวณบ้านหัวหัว ตำบลท่าขนอย อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม

วงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อท้องถิ่น	นิเวศวิทยา	การใช้ประโยชน์
Pteridophytes (Ferns and fern allies)				
1. MARSILEACEAE	<i>Marsilea crenata</i> C. Presl	ผักแว่น	พืชชายน้ำ	1, 2
Angiosperms				
2. NYMPHAEACEAE	<i>Nymphaea lotus</i> L.	บัวสาย, บัวขาว	พืชใล้น้ำ	1,2,4
	<i>N. stellata</i> Wild.	บัวแดง, บัวเฟื่อน	พืชใล้น้ำ	1,2,4
Magnoliids				
3. PIPERACEAE	<i>Piper sarmentosum</i> Roxb.	ผักอีเล็ด, ชะพลู	พืชชายน้ำ	1, 2
Monocots				
4. ALISMATACEAE	<i>Limnocharis flava</i> (L.) Buchenau	ก้านจอง, ตาลปัตรฤๅษี	พืชชายน้ำ	1
5. AMARYLLIDACEAE	<i>Allium tuberosum</i> Rottler ex Spreng.	ผักแป้น, กุยช่าย	พืชชายน้ำ	1,2
6. ARACEAE	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	บอน	พืชชายน้ำ	1, 2, 4
	<i>Pistia stratiotes</i> L.	จอก	พืชลอยน้ำ	4, 6
7. PANDANACEAE	<i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.	เตย	พืชชายน้ำ	1,4,6
8. POACEAE	<i>Oryza sativa</i> L.	ข้าว	พืชชายน้ำ	1,5,6
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	หญ้าแพรก	พืชชายน้ำ	5
Monocots(Comelinids)				
9. COMMELINACEAE	<i>Commelina benghalensis</i> L.	ผักปลาม	พืชชายน้ำ	1, 2
10. CYPERACEAE	<i>Cyperus corymbosus</i> Rottb.	กกกลม	พืชชายน้ำ	3,4

	<i>C. involucratus</i> Roxb.	กกพระ ราชินี, ไหล, ฝื่อ	พืชชายน้ำ	3,4
	<i>C. rotundus</i> L.	หญ้าแห้ว หมู	พืชชายน้ำ	2
	<i>Fimbristylis</i> <i>quinguangularis</i> (Vahl) Kunth	หญ้า หนวดแมว ,หญ้าหนวด ปลาตุก	พืชชายน้ำ	2
	<i>Actino scirpusgrossus</i> (L. f.) Goetgh. & D. A. Simson	กก สามเหลี่ยม	พืชชายน้ำ	3
11. PONTEDERIACEAE	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	ผักตบชวา	พืชลอยน้ำ	1, 3, 6
12. TYPHACEAE	<i>Typha angustifolia</i> L.	ต้นธูป, ธูปฤๅษี	พืชชายน้ำ	3, 4, 6
Eudicots				
13. NELUMBONACEAE	<i>Nelumbo nucifera</i> Gaertn.	บัวโป่ง, บัวหลวง	พืชใล้น้ำ	1, 2, 4, 5
Rosids (Fabids)				
14. FABACEAE	<i>Neptunia oleracea</i> Lour.	กระเฉดน้ำ	พืชลอยน้ำ	1
	<i>Mimosa pigra</i> L.	ไมยราบ ยักษ์	พืชชายน้ำ	6
Rosids (Mavids)				
15. CAPPARACEAE	<i>Crateva religiosa</i> G.Forst.	ผักกุ่ม, กุ่ม น้ำ	พืชชายน้ำ	1, 2
16. ONAGRACEAE	<i>Ludwigia adscendens</i> (L.) H.Hara	แพงพวยน้ำ, ผักแพง	พืชลอยน้ำ	1,2
	<i>L. hyssopifolia</i> (G. Don) Exell	เทียนนา	พืชชายน้ำ	1,2

Superasterids				
17. AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R.Br. ex DC.	ผักเบ็ด	พืชชายน้ำ	1,2
18. POLYGONACEAE	<i>Persicaria odorata</i> (Lour.) Sojak	ผักแพว	พืชชายน้ำ	1, 2
Asterids (Lamiids)				
19. CONVULVULACEAE	<i>Ipomoea aquatic</i> Forssk.	ผักบุ้ง	พืชชายน้ำ	1, 2
20. PLANTAGINACEAE	<i>Limnophila aromatica</i> (Lam.) Merr.	ผักแขยง	พืชชายน้ำ	1, 2
Asterids(Campanulids)				
21. APIACEAE	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	บัวบก, ผักหนอก	พืชชายน้ำ	1,2,4
	<i>Oenanthe javanica</i> (Blume) DC.	ผักชีฝรั่ง	พืชชายน้ำ	1,2
22. ARALIACEAE	<i>Hydrocotyle</i> <i>umbellata</i> L.	แว่นแก้ว, ผักหนอก	พืชชายน้ำ	1,2,4
23. ASTERACEAE	<i>Xanthium strumarium</i> L.	ขี้หน้ำ	พืชชายน้ำ	2

1 = อาหาร, 2 = สมุนไพร, 3 = เครื่องใช้สอย, 4 = ไม้ประดับ, 5 = พิธีกรรม, 6 = อื่น ๆ

ความหลากหลาย สถานภาพการอนุรักษ์ และการใช้ประโยชน์พื้นบ้าน ของพืชวงศ์ขิงในอำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด

Diversity, Conservation Status and Traditional uses of Family Zingiberaceae in Nong Phok District, Roi Et Province

ฐนันดรศักดิ์ เพชรภักดี¹ สุรพล แสนสุข^{1,*} และปิยะพร แสนสุข²

Phechphakdee, T., Saensouk, S. & Saensouk, P.

บทคัดย่อ

การศึกษความหลากหลาย สถานการอนุรักษ์ และการใช้ประโยชน์พื้นบ้านของพืชวงศ์ขิงในบริเวณอำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด ระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2561 – ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2562 พบทั้งสิ้น 3 เผ่า 8 สกุล 18 ชนิด สกุลที่พบมากที่สุด คือ *Curcuma*, *Globba*, *Kaempferia* และ *Zingiber* พบ (สกุลละ 3 ชนิด) รองลงมาคือ สกุล *Alpinia* และ *Boesenbergia* พบ (สกุลละ 2 ชนิด) ส่วนสกุลที่พบน้อยที่สุดคือ สกุล *Amomum* และ *Etlingera* (สกุลละ 1 ชนิด) จากการตรวจสอบด้านสถานการอนุรักษ์พบพืชหายาก 5 ชนิด ได้แก่ *Boesenbergia xiphostachya* (Gagnep.) Loes., *Globba laeta* K. Larsen, *G. panicoides* Miq., *G. winitii* C.H. Wright และ *Kaempferia siamensis*

¹หน่วยปฏิบัติการวิจัยอนุกรมวิธานพืช สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และการประยุกต์ใช้ สถาบันวิจัยวลัยรุกเข

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ต.ขามเรียง อ.กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม 44150

Plant and Invertebrate Taxonomy and Its Applications Unit Group, WalaiRukhvej Botanical Research Institute, Mahasarakham University, Kantarawichai District, MahaSarakhm 44150, Thailand

²หน่วยปฏิบัติการวิจัยอนุกรมวิธานพืช สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และการประยุกต์ใช้ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ต.ขามเรียง อ.กันทรวิชัย จ.มหาสารคาม 44150

Plant and Invertebrate Taxonomy and Its Applications Unit Group, Department of Biology, Faculty of Science, Mahasarakham University, MahaSarakhm 44150, Thailand

* Corresponding author email: surapon.s@msu.ac.th

Sirirugsa ซึ่ง *K. siamensis* ยังจัดเป็นพืชที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์นอกจากนี้ยังพบว่า *G. laeta* และ *K. siamensis* เป็นพืชเฉพาะถิ่นอีกด้วยได้บันทึกช่วงระยะเวลาการออกดอกและผลชื่อวิทยาศาสตร์ ชื่อพื้นเมืองข้อมูลนิเวศวิทยา และจัดทำรูปวิธานระบุสกุลด้วย นอกจากนี้ยังได้ศึกษาข้อมูลด้านการใช้ประโยชน์พื้นบ้านโดยการสัมภาษณ์จากชาวบ้านที่อาศัยในอำเภอหนองพอกพบว่าสามารถแบ่งการใช้ประโยชน์พื้นบ้านออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านอาหาร ด้านสมุนไพร ด้านไม้ประดับ และด้านพิธีกรรม ความเชื่อจากข้อมูลในครั้งนี้เป็นข้อมูลที่จะช่วยสนับสนุนด้านอนุกรมวิธานพืชวงศ์ขิงได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ: ความหลากหลาย สถานภาพการอนุรักษ์ การใช้ประโยชน์พื้นบ้าน พืชวงศ์ขิง
อำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด

Abstract

Study on diversity, conservation status and traditional uses of Zingiberaceae in Nong Phok District, Roi Et Province was conducted during August to February 2019. Eighteen species, eight genera and three tribes were collected. The most diversity has been found in genus *Curcuma*, *Globba*, *Kaempferia* and *Zingiber* (each three species). While, *Alpinia* and *Boesenbergia* (each two species) are reported for the second most diversity. The last diversity has been found in genus *Amomum* and *Etlingera* (each 1 species). Moreover, *Boesenbergia xiphostachya* (Gagnep.) Loes., *Globba laeta* K. Larsen, *G. panicoides* Miq., *G. winitii* C.H. Wright are recognized as rare species. *G. laeta* is reported as endemic plant. *K. siamensis* is reported as vulnerable species. The traditional uses have been found in four categories which were foods, medicines, ornamental plants and faith.

Keywords: Diversity, Conservation status, Traditional uses, Zingiberaceae, Nong Phok District, Roi Et Province

1. บทนำ

พืชวงศ์ขิง (Zingiberaceae) จัดอยู่ในอันดับ (order) Zingiberales ในประเทศไทยมีพืชวงศ์ขิงประมาณ 30 สกุล มากกว่า 300 ชนิด ลักษณะเด่นของพืชวงศ์ขิงคือ การมีน้ำมันหอมระเหยในทุกส่วนของพืชโดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของเหง้าหรือโรโซมจะมีมากกว่าส่วนอื่นจึงทำให้พืชวงศ์ขิงมีกลิ่นเฉพาะอันเป็นลักษณะเด่นที่สามารถบ่งชี้ได้ว่าเป็นพืชวงศ์นี้ได้ทันที (Larsen and Larsen, 2006) พืชวงศ์ขิงทั่วโลกมีประมาณ 1,500 ชนิด 55 สกุล ศูนย์กลางการกระจายพันธุ์ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สำหรับในประเทศไทยมีพืชวงศ์ขิงประมาณ 30 สกุล มากกว่า 300 ชนิด โดยแบ่งออกเป็น 4 เผ่า ตาม Larsen & Larsen (2006) ได้แก่ เผ่า Alpineae, Riedelieae, Globbeae และ Zingibereae พืชวงศ์ขิงบางชนิดมีความสูงมากถึง 10 เมตร เช่น *Alpinia boia* สกุลอื่น ๆ เช่น สกุล *Kaempferia* มักจะมีความสูงจากพื้นดินไม่กี่เซนติเมตรหรือติดกับผิวดิน ในฤดูแล้งลำต้นเทียมและใบจะแห้งเหี่ยวไปเหลือเฉพาะรากและเหง้าสะสมอาหารพบในหลายชนิดของสกุล *Curcuma*, *Kaempferia*, *Globba* และ *Zingiber* เป็นต้น ในประเทศไทยนั้นมีการนำพืชวงศ์ขิงมาใช้ประโยชน์หลายด้าน โดยเฉพาะด้านอาหาร ด้านสมุนไพร หรือด้านไม้ดอกไม้ประดับ เป็นต้น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือก็เช่นกันได้นำพืชวงศ์

ขิงมาเป็นอาหารพื้นบ้านที่มีชื่อเสียงคือ ดอกกระเจียวแดงและดอกกระเจียวขาว ในบางชนิดมีความสวยงามคล้ายดอกทิวลิป คือ ดอกกระเจียวหรือปทุมมา พื้นที่อำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด เป็นพื้นที่ที่มีภูเขา น้ำตกและเป็นสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติของจังหวัดร้อยเอ็ด และเป็นอำเภอที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงรวมทั้งมีการใช้ประโยชน์จากพืชมากมาย ดังนั้นในการศึกษครั้งนี้จึงเลือกศึกษาพืชวงศ์ขิงที่บริเวณอำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลาย สถานภาพการอนุรักษ์ และการใช้ประโยชน์ ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่ถูกต้องในการนำพัฒนาต่อยอดในด้านอื่นต่อไป นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อศึกษาจากเอกสารอ้างอิงแล้วการศึกษครั้งแรกในอำเภอหนองพอกและพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงพื้นที่หนึ่ง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ไม่เคยมีการศึกษาพืชวงศ์ขิงมาก่อน

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

ศึกษาเอกสารงานวิจัย ออกสำรวจ และเก็บตัวอย่างพืชวงศ์ขิงในพื้นที่อำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด ระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2561 – ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2562 พร้อมบันทึกข้อมูลภาคสนามพร้อมทั้งถ่ายภาพ เก็บตัวอย่างพืชที่สมบูรณ์ทั้งต้น จำนวน 3-5 ชิ้น ต่อ

1 ชนิด และเก็บตัวอย่างพรรณไม้ลงในเอทิลแอลกอฮอล์ 70 %แล้วนำตัวอย่างพืชมาศึกษาและบรรยายลักษณะสัณฐานวิทยาโดยละเอียดภายใต้กล้องสเตอริโอ ตรวจสอบเอกลักษณ์และระบุชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชโดยใช้รูปวิธานจากเอกสารด้านอนุกรมวิธานของพืชวงศ์ขิงจากพื้นที่อื่นที่มีการศึกษามาแล้ว เปรียบเทียบตัวอย่างพืชวงศ์ขิงที่ระบุชนิดแล้วกับตัวอย่างที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องที่เก็บไว้ในหอพรรณไม้กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (BKF) พิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพมหานคร (BK) หลังจากนั้นจัดทำรูปวิธานระดับชนิดของพืชวงศ์ขิงในอำเภอนองพอก และตรวจสอบสถานภาพด้านการอนุรักษ์ของพืชวงศ์ขิงแต่ละชนิดโดยอ้างอิงตามการประเมินสถานภาพพืชของ IUCN Red List of Threatened Species (2018), Threatened Plants in Thailand (Chamchumroon et al., 2017) สุรพล แสนสุข (2554) หรือเอกสารอ้างอิงอื่นที่เกี่ยวข้อง

3. ผลการวิจัย

3.1 ความหลากหลายทางชีวภาพของพืชวงศ์ขิงในอำเภอนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด

จากการสำรวจและศึกษาความหลากหลายของพืชวงศ์ขิงในอำเภอนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด พบทั้งสิ้น 3 เผ่า 8 สกุล 18 ชนิด (ตารางที่ 1 และภาพที่ 1) โดยเผ่า Zingibereae พบมากที่สุดที่จำนวน 4 สกุล ได้แก่ สกุล

Boesenbergia (2 ชนิด) *Curcuma* (3 ชนิด) *Kaempferia* (3 ชนิด) และ *Zingiber* (3 ชนิด) เผ่า Alpinieae พบจำนวน 3 สกุล ได้แก่ สกุล *Alpinia* (2 ชนิด) *Amomum* (1 ชนิด) และ *Etlingera* (1 ชนิด) เผ่า Globbeae พบน้อยที่สุด 1 สกุล คือ *Globba* (3 ชนิด) พบว่ามีการกระจายพันธุ์ในป่า 4 ประเภท ได้แก่ ป่าเต็งรัง (8 ชนิด) ป่าเบญจพรรณ (8 ชนิด) ป่าปลูก (5 ชนิด) และป่าดิบแล้ง (3 ชนิด) ตามลำดับ โดยบางชนิดพบได้ในสองประเภทป่า (ตารางที่ 1) ลักษณะสัณฐานของพืชวงศ์ขิงในอำเภอนองพอกพบว่าในแต่ละสกุลและแต่ละชนิดมีความโดดเด่นสามารถนำมาใช้ในการจัดจำแนกและจัดทำรูปวิธานเพื่อจำแนกพืชวงศ์ขิงในอำเภอนองพอกได้ ได้แก่ ราก ลักษณะเหง้า สีเหง้า การเกิดของลำต้นเหนือดิน ตำแหน่งการเกิดของของช่อดอก รูปร่างลักษณะช่อดอก ลักษณะโครงสร้างดอก สีและรูปร่างกลีบปาก เกสรเพศผู้ที่เป็นหมันทั้งสองข้างกลีบปาก รยางค์เกสรเพศผู้ เกสรเพศเมียรูปร่างผล และขน โดยส่วนใหญ่พืชวงศ์ขิงที่พบเป็นไม้พื้นล่างตามเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติในป่าดิบแล้งและป่าเบญจพรรณ เนื่องจากพืชวงศ์ขิงมีการพักตัวในช่วงฤดูร้อนและเกิดการแทงยอดใหม่เมื่อเข้าสู่ต้นฤดูฝน จึงสำรวจพบพืชวงศ์ขิงเป็นส่วนใหญ่ในช่วงฤดูฝน คือ เดือนเมษายน ถึงเดือนสิงหาคมจากการตรวจสอบเอกลักษณ์และลักษณะเด่นของพืชวงศ์ขิงในบริเวณที่ศึกษา สามารถนำมาจัดทำเป็นรูปวิธานระดับชนิดได้

3.2 การใช้ประโยชน์พื้นบ้าน

จากการศึกษาการใช้ประโยชน์พื้นบ้านของพืชวงศ์ขิง พบว่ามีการใช้ประโยชน์ 4 ด้าน ดังตารางที่ 1 ดังนี้ 1) ด้านอาหาร จำนวน 9 ชนิด ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 50.00 ส่วนของพืชที่นำมาเป็นอาหารดังนี้ เหง้า มี 5 ชนิดที่นำเหง้ามาเป็นอาหาร เช่น *Alpinia galanga*, *Boesenbergia rotunda*, *Curcuma longa*, *Zingiber montanum* และ *Z. zerumbet* ช่อดอก มี 6 ชนิด ที่นำมารับประทานเป็นอาหาร ได้แก่ *Alpinia galanga*, *A. siamensis*, *Curcuma angustifolia*, *C. singularis*, *Etlingera elatior* และ *Zingiber zerumbet* ลำต้นเหนือดิน มีชนิดเดียว คือ *Alpinia galanga* 2) ด้านสมุนไพร จำนวน 13 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 72.22 ส่วนของพืชที่นำมาเป็นสมุนไพรดังนี้ เหง้า มี 13 ชนิด เช่น *Alpinia galanga*, *A. siamensis*, *Amomum villosum*, *Boesenbergia rotunda*, *Curcuma angustifolia*, *C. longa*, *C. singularis*, *Kaempferia marginata*, *K. rotunda*, *K. siamensis*, *Zingiber montanum*, *Z. rubens* และ *Z. zerumbet* 3) ด้านไม้ประดับ จำนวน 6 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 33.3 ส่วนของพืชที่นำมาใช้เป็นไม้ประดับดังนี้ ช่อดอก มี 6 ชนิด เช่น *Boesenbergia xiphostachya*, *Etlingera elatior*, *Globba laeta*, *G. panicoides* และ *G. winitii* 4) ด้านพิธีกรรมความเชื่อ จำนวน 6 ชนิด ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 33.33 ดังแสดงในตารางที่ 1 ส่วนของพืชที่นำมาใช้ด้านพิธีกรรมความเชื่อดังนี้ ช่อดอก จำนวน 4 ชนิด เช่น *Etlingera elatior*,

Globba laeta, *G. panicoides* และ *G. winitii* ลำต้นเหนือดิน มีชนิดเดียว คือ *Zingiber montanum* เหง้า มีเพียงชนิดเดียว คือ *Z. rubens*

3.3 ช่วงเวลาการออกดอกและผล

ช่วงเวลาการออกดอกในระหว่างการศึกษาพบว่าพืชวงศ์ขิงในอำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด ได้มีการบันทึกช่วงระยะเวลาการออกดอกและติดผล พบว่า พืชวงศ์ขิงเริ่มออกดอกตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงกันยายน โดยมีชนิดที่เริ่มออกดอกตั้งแต่เดือนมีนาคม มี 4 ชนิด คือ *Amomum villosum*, *Curcuma angustifolia*, *C. longa* และ *C. singularis* ชนิดที่เริ่มออกดอกเดือนเมษายน มี 1 ชนิด คือ *Kaempferia rotunda* ชนิดที่เริ่มออกดอกเดือนพฤษภาคมมี 2 ชนิด ชนิดที่เริ่มออกดอกเดือนมิถุนายนมี 6 ชนิด ชนิดที่เริ่มออกดอกเดือนกรกฎาคม มี 3 ชนิดชนิดที่เริ่มออกดอกเดือนสิงหาคม มี 1 ชนิด ดังแสดงในตารางที่ 1

ช่วงเวลาการติดผล พบว่าช่วงเวลาการติดผลจะอยู่ในช่วงเวลาหลังจากเวลาการออกดอกประมาณ 1 เดือน จากการสำรวจพบช่วงเวลาการติดผลในช่วงฤดูกลางหรือปลายฤดูฝนระหว่างช่วงเดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม ฤดูกลางปลายร้อนถึงต้นฝนระหว่างช่วงเดือนเมษายนถึงกรกฎาคม จากการศึกษาครั้งนี้บางชนิดยังไม่พบการติดผลดังแสดงในตารางที่ 1

3.4 สถานภาพด้านการอนุรักษ์

จากการศึกษาข้อมูลจาก IUCN Red List of Threatened Species (2018) พบ 4 ชนิด คือ *Amomum villosum*, *Boesenbergia rotunda* และ *Globba winitii* มีสถานะด้านการอนุรักษ์เป็น LC (Least Concern) *Globba laeta* EN (Endangered) ข้อมูลจาก Threatened Plants in Thailand (Chamchumroon et al., 2017) พบ 3 ชนิด คือ *Etlingera elatior* และ *Globba winitii* มีสถานะด้านการอนุรักษ์เป็น R

(Rare) *Kaempferia siamensis* มีสถานะด้านการอนุรักษ์เป็น VU (Vulnerable) และข้อมูลเพิ่มเติมจากบทความเรื่อง พืชถิ่นเดียวและพืชหายากของวงศ์ขิง-ข่าในประเทศไทย (สุรพล แสนสุข, 2554) พบพืชหายาก 5 ชนิด ได้แก่ *Boesenbergia xiphostachya* *Globba laeta*, *G. panicoides*, *G. winitii* และ *Kaempferia siamensis* นอกจากนี้ยังพบว่า *G. laeta* และ *K. siamensis* พบเป็นพืชเฉพาะถิ่นอีกด้วยดังแสดงในตารางที่ 1

รูปพรรณจำแนกชนิดพืชวงศ์ขิงในพื้นที่อำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด

1.	อับเรณูมีรยางค์ข้างละ 1-2 อัน	2
	อับเรณูไม่มีรยางค์	4
2.	ช่อดอกไม่มีใบประดับหลัก อับเรณูมีรยางค์ข้างละ 1 อัน	<i>Globba panicoides</i>
	ช่อดอกมีใบประดับหลัก อับเรณูมีรยางค์ข้างละ 2 อัน	3
3.	ใบประดับหลักสีขาวอัดแน่น	<i>Globba laeta</i>
	ใบประดับหลักสีเลือดหมู ไม่อัดแน่น	<i>Globba winitii</i>
4.	การเรียงตัวของเหง้าขนานกับการเรียงตัวของแผ่นใบ	5
	การเรียงตัวของเหง้าตั้งฉากกับการเรียงตัวของแผ่นใบ	15
5.	ก้านใบบวมพอง	6
	ก้านใบไม่บวมพอง	8
6.	เหง้าสีเหลือง	<i>Zingiber montanum</i>
	เหง้าสีครีมถึงขาว	7
7.	ก้านช่อดอกเอียง ยาวไม่เกิน 3 เซนติเมตร กลีบปากสีครีม	<i>Zingiber rubens</i>
	แต่มีม่วง	
	ก้านช่อดอกตั้งตรง ยาวได้ถึง 15 เซนติเมตร กลีบปากสีครีม	<i>Zingiber zerumbet</i>
8.	รากสะสมอาหารรูปแท่งยาว	9
	รากสะสมอาหารรูปไข่หรือทรงกลม	10
9.	ใบประดับหลักเรียงอัดแน่นมีกาบใบโอบหุ้มไว้ ดอกสีชมพู	<i>Boesenbergia rotunda</i>
	กลีบปากสีชมพู	
	ใบประดับหลักเรียงไม่อัดแน่นเหนือกาบใบ ดอกสีครีม กลีบปากสีแดง	<i>Boesenbergia xiphostachya</i>
10.	ใบประดับหลักไม่อัดแน่น	11
	ใบประดับหลักอัดแน่น	13
11.	มี Coma bract	12
	ไม่มี Coma bract	<i>Curcuma singularis</i>
12.	เหง้าสีครีม ใบประดับหลักสีชมพูหรือแดง	<i>Curcuma angustifolia</i>
	เหง้าสีเหลืองถึงเหลืองเข้ม ใบประดับหลักสีขาวปลายใบสีชมพูอ่อนหรือเขียวอ่อน	<i>Curcuma longa</i>
13.	ช่อดอกเกิดก่อนลำต้นเหนือดิน	<i>Kaempferia rotunda</i>

	ช่อดอกเกิดที่ปลายยอดลำต้นเหนือดิน	14
14.	แผ่นใบมี 1 แผ่นใบ	<i>Kaempferia siamensis</i>
	แผ่นใบมี 2 แผ่นใบ	<i>Kaempferia marginata</i>
15.	ช่อดอกเกิดที่ปลายยอดลำต้นเหนือดิน	16
	ช่อดอกเกิดที่ตาเหง้า	17
16.	ใบประดับรองเชื่อมกันเป็นแท่ง	<i>Alpinia siamensis</i>
	ใบประดับรองแผ่แบนไม่เป็นแท่ง	<i>Alpinia galanga</i>
17.	ก้านช่อดอกเอียงและสั้น ยาวไม่เกิน 3 เซนติเมตร ผลเป็น	<i>Amomum villosum</i>
	หนาม	
	ก้านช่อดอกตั้งตรงและยาว ได้ถึง 30 เซนติเมตร ผลไม่เป็น	<i>Etlingera elatior</i>
	หนาม	

ตารางที่ 1

รายชื่อพืชพรรณไม้วงศ์ขิงในพื้นที่อำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด

เผ่า	ชนิด	ชื่อ พื้นเมือง	นิเวศวิทยา	ช่วงเวลาการ ออกดอกและ ผล	สถานะด้าน การอนุรักษ์	ส่วนของพืชที่นำมาใช้ ประโยชน์		
						เหง้า	ลำต้น เทียม	ข้อ ดอก
Alpinieae	<i>Alpinia galanga</i> (L.) Willd.	ข่า	ป่า เบญจพรรณ ป่าเต็งรัง	ดอก: มี.ย. - ก.ย. ผล: ส.ค. - ต.ค.		●	○	○
	<i>A. siamensis</i> K. Schum.	ข่าตาแดง	ป่าปลูก	ดอก : มี.ย. - ก.ย. ผล : ส.ค. - ต.ค.		●		○
	<i>Amomum villosum</i> Lour.	หมาก แห้ง	ป่าดิบแล้ง	ดอก:มี.ค. - พ.ค. ผล:เม.ย-พ.ค.	1 :LC	●		
Globbeae	<i>Globba laeta</i> K. Larsen	อีทื่อ	ป่า เบญจพรรณ ป่าดิบแล้ง	ดอก :พ.ค. - ส.ค. ผล : ไม่พบ	1 : EN , 3 : EP , 3 : RP			♥♦
	<i>G. panicoides</i> Miq	ขิงแดง	ป่าเต็งรัง	ดอก :มี.ย.- ก.ค. ผล : ไม่พบ	3 : RP			♥♦
	<i>G. winitii</i> C.H. Wright	ดอก เข้าพรรษา า	ป่าเต็งรัง	ดอก : มี.ย. - ส.ค. ผล : ไม่พบ	1 : LC , 2 : R , 3 : RP			♥♦
Zingibereae	<i>Boesenbergia rotunda</i> (L.) Mansf	กระชาย	ป่า เบญจพรรณ	ดอก : มี.ย. - ก.ค. ผล: ไม่พบ	1 :LC	●		
	<i>B. xiphostachya</i> (Gagnep.) Loes.	หงอน นาค	ป่าดิบแล้ง	ดอก: มี.ย. - ก.ย. ผล: ไม่พบ	3 : RP			♥
	<i>Curcuma angustifolia</i> Roxb.	กระเจียว แดง	ป่าเต็งรัง	ดอก :มี.ค - พ.ค./ ก.ค. - ก.ย. ผล :พ.ค. - กค/สค. - ต.ค.		●		○♥

	ชนิด	ชื่อ พื้นเมือง	นิเวศวิทยา	ช่วงเวลาการ ออกดอกและ ผล	สถานะด้าน การอนุรักษ์	ส่วนของพืชที่นำมาใช้ ประโยชน์		
						เหง้า	ลำต้น เทียม	ข้อ ดอก
	<i>C. longa</i> L.	ขมิ้น	ป่า เบญจพรรณ ป่าปลูก	ดอก: มี.ค.- ส.ค. ผล: ส.ค. - ต.ค.		○●		
	<i>C. singularis</i> Gagnep.	กระเจียว ขาว	ป่าเต็งรัง	ดอก: มี.ค.- พ.ค. ผล: มิ.ย. - ก.ค.		●		○
	<i>Etlingera elatior</i> (Jack) R. M. Sm..	ดาหลา	ป่าปลูก	ดอก: มิ.ย. - ก.ย. ผล: ก.ค - ส.ค.	2 :R			○◆ ♥
	<i>Kaempferia marginata</i> Carey	ตูปหมูป	ป่าเต็งรัง	ดอก: มิ.ย. - ส.ค. ผล: ส.ค.		●		
Zingibereae	<i>K. rotunda</i> L.	ว่าน หวานอน	ป่า เบญจพรรณ ป่าเต็งรัง	ดอก : เม.ย.- มิ.ย. ผล : ส.ค.		●		
	<i>K. siamensis</i> Sirirugsa	ตูปหมูป ใบเดียว	ป่า เบญจพรรณ ป่าเต็งรัง	ดอก : พ.ค.- มิ.ย. ผล: มิ.ย.	2 :VU , 3 : EP , 3 : RP	●		
	<i>Zingiber montanum</i> (J.Koenig)Link. ex A.Dietr	ไพล	ป่าปลูก	ดอก : ก.ค.- ก.ย. ผล : ส.ค.-ต.ค.		○●	◆	
	<i>Z. rubens</i> Roxb.	ขิงป่า	ป่า เบญจพรรณ	ดอก: ก.ค.- ก.ย. ผล : ส.ค.- ต.ค.		● ◆		
	<i>Z. zerumbet</i> (L.) Roscoe ex Sm.	กะทือ	ป่า เบญจพรรณ ป่าปลูก	ดอก: ส.ค.- ก.ย. ผล: ก.ย.- ต.ค.		○●		○

1 = IUCN Red List of Threatened Species; 2 = Threatened Plants in Thailand; 3 = พืชถิ่นเดียวและพืชหายากของวงศ์ขิง-ข่าในประเทศไทย

○ = อาหาร; ● = สมุนไพร; ♥ = ไม้ประดับ; ◆ = พืชมงคล/ความเชื่อ

LC = (ความเสี่ยงต่ำ); VU = (มีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์); R = (หายาก); RP = (พืชหายาก); EP = (พืชเฉพาะถิ่น)



ภาพที่ 1 พืชวงศ์ขิงในอำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด

1. *Alpinia galanga*; 2. *A. siamensis*;
 3. *Amomum villosum*; 4. *Boesenbergia rotunda*; 5. *B. xiphostachya*; 6. *Curcuma angustifolia*; 7. *C. longa*; 8. *C. singularis*;
 9. *Etlingera elatior*; 10. *Globba laeta*;
 11. *G. panicoides*; 12. *G. winitii*; 13. *Kaempferia marginata*; 14. *K. rotunda* 15. *K. siamensis*;
 16. *Zingiber montanum*; 17. *Z. rubens* และ
 18. *Z. zerumbet*

4. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาความหลากหลายและการใช้ประโยชน์พื้นบ้านของพืชวงศ์ขิงพื้นที่อำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ดพบพืชวงศ์ขิงทั้งหมดสกุลที่พบมากที่สุด คือ *Curcuma*, *Globba*, *Kaempferia* และ *Zingiber* พบ (สกุลละ 3 ชนิด) รองลงมา คือ สกุล *Alpinia* และ *Boesenbergia* พบ (สกุลละ 2 ชนิด) ส่วนสกุลที่พบน้อยที่สุด คือ สกุล *Amomum* และ *Etlingera* (สกุลละ 1 ชนิด) พืชวงศ์ขิงมีการกระจายพันธุ์ในป่า 4 ประเภท ได้แก่ ป่าเต็งรัง (8ชนิด) ป่าเบญจพรรณ (8ชนิด) ป่าปลูก (5 ชนิด) และป่าดิบแล้ง (3 ชนิด) โดยบางชนิดพบได้ในสองประเภทป่า ช่วงระยะเวลาการออกดอกและติดผลเริ่มออกดอกตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงกันยายน โดยมีชนิดที่เริ่มออกดอกตั้งแต่เดือนมีนาคม มี 4 ชนิด ชนิดที่เริ่มออกดอกเดือนเมษายน มี 1 ชนิด ชนิดที่เริ่มออกดอกเดือนพฤษภาคมมี 2 ชนิดชนิดที่เริ่มออกดอกเดือนมิถุนายน มี 6 ชนิด ชนิดที่เริ่มออกดอกเดือนกรกฎาคม มี 3 ชนิด ชนิดที่เริ่มออกดอกเดือนสิงหาคม มี 1 ชนิด ช่วงเวลาการติดผลจะอยู่ในช่วงเวลาหลังจากเวลาการออกดอกประมาณ 1 เดือน จากการสำรวจพบช่วงเวลาการติดผลในระหว่างช่วงเดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม และระหว่างช่วงเดือนเมษายนถึงกรกฎาคม จากการศึกษาครั้งนี้บางชนิดยังไม่พบการติดผล นอกจากนี้ในส่วนของการใช้ประโยชน์พื้นบ้านพืชวงศ์ขิงมากที่สุด คือ ด้านสมุนไพร

(ร้อยละ 72.22) รองลงมา คือ ด้านอาหาร (ร้อยละ 50.00) ส่วนการใช้ประโยชน์ที่น้อยที่สุด คือ ด้านเป็นพืชมงคลหรือความเชื่อ และไม่ประดับ (ร้อยละ 33.33) การศึกษาครั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบกับสุรพล แสนสุข (2543) ซึ่งศึกษาพืชวงศ์ขิงในอุทยานแห่งชาติภูพาน พบพืชวงศ์ขิงจำนวน 9 สกุล 47 ชนิดพบว่ามีจำนวนสกุลและชนิดมากกว่าในเขตพื้นที่อำเภอหนองพอก จังหวัดร้อยเอ็ด จากการตรวจสอบเอกสารอ้างอิงการประเมินสถานะด้านการอนุรักษ์ของพืชวงศ์ขิงตาม IUCN Red List of Threatened Species (2018), Threatened Plants in Thailand, สุรพล แสนสุข (2554) และ Chamchumroon et al. (2017) พบว่า พืชหายาก 5 ชนิด ได้แก่ *Boesenbergia xiphostachya*, *Globba laeta*, *G. panicoides*, *G. winitii* และ *Kaempferia siamensis* นอกจากนี้พบว่า *G. laeta* และ *K. siamensis* พบเป็นพืชเฉพาะถิ่นอีกด้วย ผลการศึกษาในครั้งนี้ทำให้ทราบจำนวนชนิด ลักษณะสัณฐานวิทยา ช่วงเวลาการออกดอกและผล และการใช้ประโยชน์เพื่อบันทึกเป็นข้อมูลพื้นฐานพืชวงศ์ขิงในพื้นที่ตามธรรมชาติเพื่อเป็นแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรที่อยู่ในธรรมชาติและ การใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนอุดหนุนการวิจัยสำหรับ
นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา งบประมาณรายได้
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 และสถาบันวิจัย
วลัยรุกขเวช มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ในการวิจัย
จนสำเร็จลุล่วงได้ตามวัตถุประสงค์

เอกสารอ้างอิง

สุรพล แสนสุข. (2543). การศึกษาสัณฐาน
วิทยาโครโมโซม และละอองเรณูของ
พรรณไม้วงศ์ขิงใน อุทยานแห่งชาติภู
พาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศาสตรมหา
บัณฑิต.มหาวิทยาลัยขอนแก่น
สุรพล แสนสุข. (2554). พืชถิ่นเดียวและพืชหา
ยากของวงศ์ขิง-ข่าในประเทศไทย.

วารสารวิจัย มข., 16 (3): 306-330.

Chamchumroon, V., Suphuntee, N.,
Tetsana, N., Poopath, M. and
Tanikkool, S. (2017). **Threatened
Plants in Thailand**. Bangkok
:Department of National Parks,
Wildlife and Plant Conservation.
Larsen, K. and Larsen, S. S. (2006).

Gingers of Thailand. Queen Sirikit
Botanic Garden, Chiang Mai,
Thailand.

IUCN Red List of Threatened
Species. (2018). **The IUCN Red
List of Threatened
Species.Version 2018**. Available
from: [http://www. iucnred list.org/](http://www.iucnredlist.org/).
[cited 20 October 2019].

รูปแบบการเขียนวารสาร วิทยาศาสตร์ คชสาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. คำแนะนำในการส่งผลงานเพื่อตีพิมพ์

วารสารวิทยาศาสตร์ คชสาร เป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ความรู้บทความ งานวิจัย และผลงานทางวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยจัดพิมพ์ปีละ 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน และฉบับที่ 2 กรกฎาคม-ธันวาคม ผลงานที่ส่งมาจะต้องไม่เคยเสนอหรือกำลังเสนอตีพิมพ์ในวารสารเล่มใดมาก่อน

2. การส่งต้นฉบับ

ผู้เขียนส่งต้นฉบับที่พิมพ์ตามข้อกำหนดของรูปแบบวารสาร จำนวน 3 ชุด พร้อมแผ่น CD ส่งด้วยตนเอง หรือทางไปรษณีย์ลงทะเบียนมาที่ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ 186 หมู่ 1 ถนนสุรินทร์-ปราสาท ตำบลนอกเมือง อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ 32000 หรือทางเว็บไซต์,
<http://science3.srru.ac.th/kochasarn>
หรือ e-mail: kochchasarn@gmail.com

3. รูปแบบบทความและการพิมพ์เนื้อหา

3.1 ขนาดของต้นฉบับ

พิมพ์หน้าเดียวบนกระดาษ B5 (Envelop) โดยมีขนาดของหน้ากระดาษความกว้าง 17.60 เซนติเมตร และความสูง 25.00 เซนติเมตร (ตามขนาดของวารสาร) โดยเว้นระยะห่างระหว่างระหว่างขอบกระดาษด้านบน 3.30 เซนติเมตร และด้านล่าง 1.60 เซนติเมตร ด้านซ้าย 2.20 เซนติเมตร และขวามือ 2.20 เซนติเมตร

3.2 รูปแบบการพิมพ์

เนื้อหาในบทความมีสองส่วน ส่วนแรกใช้จัดแบบ 1 คอลัมน์ และส่วนที่สองใช้ 2 คอลัมน์ ซึ่งมีขนาดกว้าง 6.2 เซนติเมตร มีระยะห่างคอลัมน์ 0.8 เซนติเมตร โดยชื่อเรื่อง รายชื่อคณะผู้วิจัย สถานที่ติดต่อ และบทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษจะอยู่ในส่วนแรก ส่วนเนื้อหาบทความวิจัย อยู่ในส่วนที่สองโดยทำการเว้นย่อหน้า 0.50 เซนติเมตร

4. รูปแบบอักษรและการจัดวางตำแหน่ง

ใช้รูปแบบอักษร TH Sarabun New พิมพ์ด้วยโปรแกรม Microsoft Word โปรแกรม Latex หรือโปรแกรม Open Office โดยรูปแบบการจัดวางตำแหน่งมีดังนี้

4.1 หัวและท้ายกระดาษ

เลขหน้าใช้ตัวอักษรขนาด 14 ชนิดตัวธรรมดา
ตำแหน่งขีดขอบกระดาษด้านบนขวา

4.2 ชื่อเรื่อง

ชื่อบทความภาษาไทยใช้ตัวอักษรขนาด 20
พอยท์ และอังกฤษใช้ตัวอักษรขนาด 20 พอยท์ โดย
เป็นตัวหนาอยู่ตำแหน่งตรงกึ่งกลางหน้ากระดาษ
ชื่อบทความภาษาอังกฤษ ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ขึ้นต้น
ทุกคำ ยกเว้นคำเชื่อม

4.3 ชื่อผู้เขียนภาษาไทย/อังกฤษ

สำหรับชื่อผู้เขียนภาษาไทย ให้ระบุเฉพาะชื่อ
และนามสกุล โดยไม่ต้องมีคำนำหน้า สำหรับชื่อ
ผู้เขียนภาษาอังกฤษ ให้เขียนด้วยนามสกุลเต็ม
และตามด้วยเครื่องหมายจุลภาค และต่อด้วย
ตัวอักษรย่ออักษรแรกของชื่อต้น และ/หรือชื่อ
รอง โดยใช้ตัวอักษรขนาด 18 ชนิดตัวหนา
ตำแหน่งกึ่งกลางหน้ากระดาษได้ชื่อเรื่องโดยเว้น
บรรทัด 1 บรรทัด ขนาด 12 พอยท์ และระบุ
หมายเลขไว้บนนามสกุลเพื่อบอกสังกัด ภาควิชา
คณะ มหาวิทยาลัย เมือง จังหวัด ไว้ในเชิงอรรถ
ด้านล่างกระดาษ สำหรับผู้นิพนธ์ประสาน
(Corresponding Author) ให้ทำเครื่องหมาย*
ไว้บนนามสกุล และระบุเลขโทรศัพท์ และ
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ไว้ในเชิงอรรถ

4.4 ที่อยู่หรือหน่วยงานสังกัดของผู้เขียน

ใช้ตัวอักษรขนาด 12 พอยท์ ชนิดตัวธรรมดา
เขียนไว้ในเชิงอรรถด้านล่างกระดาษ

4.5 หัวข้อของบทความไทย/อังกฤษ

ใช้ตัวอักษรขนาด 16 ชนิดตัวหนา ตำแหน่งขีด
ขอบซ้ายของกระดาษ

4.6 เนื้อหาบทความไทย/อังกฤษ

ใช้ตัวอักษรขนาด 14 พอยท์ ชนิดตัวธรรมดา
จัดพิมพ์เป็น 1 คอลัมน์ พิมพ์เว้น 1 บรรทัด
(ขนาด 12 พอยท์) จากหัวข้อบรรทัดแรกย่อหน้า
0.50 เซนติเมตร ตัวอักษรจากขอบกระดาษ
ด้านซ้าย และพิมพ์ให้ชิดขอบทั้งสองด้าน

4.7 หัวข้อเรื่อง

ใช้ตัวอักษรขนาด 16 ชนิดตัวหนา ตำแหน่งขีด
ขอบกระดาษด้านซ้าย ระบุตัวเลขหน้าหัวเรื่อง
โดยเรียงตามลำดับหมายเลข

4.8 หัวข้อย่อย

ใช้ตัวอักษรขนาด 14 พอยท์ ชนิดตัวหนาและ
เอียง ระบุหมายเลขหน้าหัวข้อย่อยโดยเรียง
ตามลำดับหมายเลข ไม่ต้องย่อหน้าโดยพิมพ์ชิด
ขอบด้านซ้าย เช่น 1.1, 1.2 เป็นต้น ให้เว้น 1
บรรทัด ขนาด 12 พอยท์ แล้วจึงพิมพ์เนื้อหา

โดยบรรทัดแรกของเนื้อหาให้ย่อหน้า 0.80 เซนติเมตร กรณีมีหัวข้อย่อยลงไปอีก ให้เว้น 1 บรรทัด (12 พอยท์) ใส่ตัวเลขหัวข้อโดยมีจุดกำกับ เช่น 1.1.1, 1.1.2 เป็นต้น เว้น 1 บรรทัดจากเนื้อหาก่อนหน้านี้ แล้วพิมพ์เลขหัวข้อย่อยชิดขวา ใช้อักษรขนาด 14 พอยท์ หนา และเอียง ส่วนเนื้อหาไม่ต้องเว้นบรรทัดจากหัวข้อ ให้ย่อหน้า 0.80 เซนติเมตรแล้วพิมพ์เนื้อหา

กรณีมีหัวข้อย่อยอีกหรือลำดับเนื้อหาที่มีใช้หัวข้อให้ใช้ตัวเลขและตามด้วยวงเล็บปิดหลัง [...] หรือใช้วงเล็บปิดทั้งสอง [...] ด้านกรณีเป็นหัวข้อย่อยอีก ใช้เครื่องหมายยัติภังค์ (-)

4.9 เนื้อหา

ใช้ตัวอักษรขนาด 14 ชนิดตัวธรรมดา ส่วนเนื้อหาประกอบด้วย บทนำ วัตถุประสงค์ของการวิจัย อุปกรณ์และวิธีดำเนินงานวิจัย ผลการวิจัย ทดลอง ฯลฯ การพิมพ์เนื้อหานี้ไม่ต้องเว้นวรรคในแต่ละย่อหน้า

5. รายละเอียดดังกล่าวเรียงลำดับเนื้อหา

5.1 จำนวนหน้าต้นฉบับ

ควรมีความยาวไม่เกิน 20 หน้า

5.2 การเรียงลำดับเนื้อหาต้นฉบับ

ส่วนเนื้อหาให้ทำการจัดพิมพ์ 2 คอลัมน์ ซึ่งมีขนาดกว้าง 6.2 เซนติเมตร โดยมีระยะห่างระหว่างคอลัมน์ 0.80 เซนติเมตร ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

5.2.1 บทความวิจัย

1) บทนำ เป็นส่วนของเนื้อหาที่บอกความเป็นมา และเหตุผลนำไปสู่การศึกษาวิจัย และควรอ้างอิงงานวิจัยอื่นที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย

2) วัตถุประสงค์ ให้ชี้แจงถึงจุดมุ่งหมายของการศึกษา

3) อุปกรณ์และวิธีการทดลอง เป็นวิธีการศึกษาซึ่งเกี่ยวกับวิธีการ เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่สำคัญในการทดลอง โดยต้องเขียนให้รัดกุม ไม่แยกหัวข้อ สำหรับวิธีการนั้นไม่พรรณนาวิธีการวิเคราะห์ใช้วิธีอ้างอิงหรือองค์กรแทน เช่น ตรวจสอบโดยใช้วิธีของ Yang และคณะ (2003) หรือใช้ตามวิธีของ Yang และคณะ (2003)

4) ผลการทดลองและวิจารณ์ผลหรือผลการศึกษาและอภิปรายผลเป็นการเสนอสิ่งที่ได้จากการวิจัยเป็นลำดับอาจแสดงด้วยตารางกราฟ แผนภาพประกอบการอธิบาย สำหรับรูปภาพประกอบควรเป็นภาพที่ชัดเจนและมีคำบรรยายได้รูป อาจใช้ภาพสีหรือขาวดำก็ได้

5) สรุปผลการวิจัยหรือสรุปผลการศึกษา เป็นการสรุปผลที่ได้จากการวิจัยควรมีการอภิปรายผลการวิจัยว่าเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เพียงใด หรืออาจแสดงให้เห็นถึงการนำ

ผลไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งการให้ข้อเสนอแนะ
สำหรับการวิจัยในอนาคต

6) กิตติกรรมประกาศ เป็นการแสดงความ
ขอบคุณแก่ผู้ช่วยเหลืองานวิจัยสำเร็จลุล่วงไป
ด้วยดีสิ้น ๆ (อาจมีหรือไม่มีก็ได้)

7) เอกสารอ้างอิง ใช้ระบบเอพีเอ (American
Psychological Association Style: APA)

5.2.2 บทความปริทัศน์ บทความทางวิชาการ บทวิจารณ์หนังสือ

1) บทคัดย่อ เขียนทั้งภาษาไทย และ
ภาษาอังกฤษ เช่นเดียวกับบทความวิจัย

2) เนื้อหาสาระ เช่นเดียวกับบทความวิจัย

3) สรุป เช่นเดียวกับบทความวิจัย

4) เอกสารอ้างอิง เช่นเดียวกับบทความวิจัย

6. ตัวอย่างการเขียนเอกสารอ้างอิง

ให้ใช้แบบ APA ท่านสามารถใช้ได้ใน
โปรแกรม Microsoft word โดยเข้าไปที่การ
อ้างอิงหรือ Reference ตัวอย่าง การอ้างอิงใน
เนื้อหา

Sarapak (2014) state that “the principle
of effective stress is imperfectly known and
understood by many practicing engineers”
(Nakchat, 2013; Sarapak, & Sumrandee,
2015; John et al., 2015).

Yang และคณะ (2014) กล่าวว่า.....

7. หลักการเขียนเอกสารอ้างอิงและการ อ้างอิงระบบ APA

1) ชื่อวารสารชื่อหนังสือและปีที่ ใช้ตัวเอน
2) ผู้แต่งมีชื่อภาษาอังกฤษให้เขียนชื่อผู้แต่ง
โดยขึ้นต้นด้วยนามสกุลเต็ม ตามด้วยจุลภาค (,) และชื่อย่อตามด้วยมหัพภาค (.)

3) ชื่อไทยขึ้นต้นด้วยชื่อตัวตามด้วยนามสกุล

4) กรณีผู้แต่งมากกว่าหนึ่งคนให้เขียนชื่อผู้
แต่งทั้งหมดทุกคน คั่นระหว่างชื่อด้วยจุลภาค (,) และใส่เครื่องหมาย & ก่อนชื่อสุดท้าย

5) ถ้าไม่มีชื่อผู้แต่งให้ขึ้นต้นด้วยชื่อเรื่องหรือ
ชื่อวารสารหรือชื่อหนังสือตามด้วยปีที่พิมพ์

6) รายการที่มีทั้งเอกสารภาษาไทยและ
ภาษาอังกฤษ ให้นำข้อมูลภาษาไทยขึ้นก่อน

7) รายการภาษาอังกฤษพิมพ์โดยใช้ Single
space

8) บรรทัดที่สองและบรรทัดต่อ ๆ ไป ของ
แต่ละรายการให้ย่อเข้ามา 5-7 ตัวอักษรหรือ
ประมาณ 0.80 เซนติเมตร

9) การอ้างอิง (ชื่อผู้แต่ง, ปีที่พิมพ์)
หรือชื่อผู้แต่ง (ปีที่พิมพ์) ที่มีมากกว่า 2 คน จะไม่
อ้างอิงโดยใช้คำว่า “และคณะ” หรือ “และคนอื่น
ๆ” หรือ et al. ไม่ว่าจะมีผู้แต่งกี่คน และหลังจาก
ได้มีการอ้างอิงครั้งแรกไว้ก่อนหน้านั้นแล้วหรือการ
อ้างอิงผู้แต่งตั้งแต่หกคนขึ้นไป

10) การอ้างจากวารสารและนิตยสารให้ระบุ
หน้าแรกถึงหน้าสุดท้ายโดยไม่ใช้คำย่อ “p.” หรือ
“pp.” นอกจากหนังสือ

11) การติดต่อส่วนตัวโดยสื่อใด ๆ ก็ตาม สามารถอ้างอิงได้ในเนื้อเรื่องแต่ต้องไม่มีการระบุไว้ในรายการเอกสารอ้างอิง เพราะผู้อื่นไม่สามารถติดตามข้อมูลเหล่านี้ได้

12) การอ้างอิงจาก website ให้ระบุวันเดือนปีที่พิมพ์ ถ้าไม่ปรากฏให้อ้างวันที่ทำการสืบค้น และระบุ URL ให้ชัดเจนถูกต้อง เมื่อจบ URL address ห้ามใส่จุด (.) website ไม่บอกวันที่ให้ระบุ n.d.

8. รูปแบบและตัวอย่างการอ้างอิงจากสิ่งพิมพ์ต่างๆ

8.1 วารสารและนิตยสาร

1) วารสารเรียงลำดับหน้าโดยขึ้นต้นหน้าหนึ่งทุกครั้ง เมื่อขึ้นฉบับใหม่ให้ระบุ (ฉบับที่)

รูปแบบ:

ชื่อผู้แต่ง.\(ปีที่พิมพ์).\(ชื่อเรื่อง).\(ชื่อวารสาร,ปีที่)\(ฉบับที่(เล่มที่),หน้าแรก-หน้าสุดท้าย).

Author(s).\(Year of publication).\(Title of Article.\(Title of periodical or Journal, Volume (issue), first-last page.

ตัวอย่าง:

ขวัญฤทัย สวยงาม และเกรียงศักดิ์ สามห้วย.

(2530). สีสรรชาติ. *วารสารคหศาสตร์*, 30(2), 29-36.

Acton, G. J., Irvin, B. L., & Hopkins, B. A.

(1991). Theory-testing research: building the science. *Advance in Nursing Science*, 14(1), 52-61.

2) วารสารเรียงลำดับหน้าหนึ่งถึงหน้าสุดท้ายต่อเนื่องกันตลอดปีไม่ต้องระบุ (ฉบับที่)

ตัวอย่าง:

ขวัญฤทัย คำขาว และเดือนใจ สามห้วย. (2530).

สีห้วยธรรมชาติ. *วารสารคหศาสตร์*, 30, 2-36.

Dzurec, L. C., & Abraham, I. L. (1993). The nature of inquiry linking quantitative and qualitative research nursing. *Journal of Advances Nursing*, 18, 298-304.

8.2 หนังสือ

รูปแบบ:

ชื่อผู้แต่ง.\(ปีที่พิมพ์).\(ชื่อหนังสือ).\(เมืองที่พิมพ์).\(สำนักพิมพ์).

ตัวอย่าง:

จารุวรรณ ธรรมวัฒน์. (2538). *วิเคราะห์ภูมิ*

ปัญญาอีสาน. อุบลราชธานี: ศิริธรรมออฟเซ็ท.
Okuda, M., & Okuda, D. (1993). *Star Trek chronology: the history of the future*. New York: Pocket book.

หนังสือที่ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่งหรือบรรณาธิการ
ให้ขึ้นต้นด้วยชื่อหนังสือ

ตัวอย่าง:

Meriam-Webster's collegiate dictionary
(10thed.). (1993). Springfield, MA:
Meriam-Webster.

8.3 รายงานการประชุมหรือสัมมนาทางวิชาการ

รูปแบบ :

ชื่อผู้แต่ง.\(ปีที่พิมพ์).\\(ชื่อเรื่อง.\(ชื่อเอกสารรวม
\\\\\\\\\\\\\\เรื่องรายงานการประชุม,วันเดือนปี\\\\
สถานที่จัด. เมืองที่พิมพ์:สำนักพิมพ์

ตัวอย่าง:

กรมวิชาการ. (2538). การประชุมปฏิบัติการ
รณรงค์เพื่อส่งเสริมนิสัยรักการอ่าน, *การประชุมวิชาการสามัญ ครั้งที่ 2*, 25-29
พฤศจิกายน 2528 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
สุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์. มหาวิทยาลัยราช
ภัฏสุรินทร์: ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ
กระทรวงศึกษาธิการ.

Deci, E. L., & Ryan, R. m. (1991). A
motivational approach to self:

Integration in personality. In Dienstbier
(Ed.), *Nebraska Symposium on
Motivation: Vol. 38. Perspectives on
Motivation* (pp. 237-288). Lincoln:
University of Nebraska Press.

8.4 บทความจากหนังสือพิมพ์

รูปแบบ:

ชื่อผู้แต่ง.\(ปีที่พิมพ์,เดือน,วันที่).\\(ชื่อเรื่อง.\(ชื่อ
หนังสือพิมพ์,หน้าพินามาอ้างอิง.

ตัวอย่าง:

สายใจ ดวงมาลี. (2548, มิถุนายน 7). มาลาเรีย
ลาม 3 จว. ใต้ตอนบน สธ. เร่งคุมเข้มกันเชื้อ
แพร่หนัก. *คม-ชัด-ลึก*, 25.

Di Rado, A. (1995, March 15). Trekking
through college: Classes explore
modern society using the word of Star
Trek. *Los Angeles Time*, 3.

8.5 วิทยานิพนธ์

รูปแบบ:

ชื่อผู้แต่ง.\(ปีที่พิมพ์).\\(ชื่อวิทยานิพนธ์.\(ระดับ
ปริญญาของวิทยานิพนธ์,สถาบัน
การศึกษา.\(เมืองที่พิมพ์:สำนักพิมพ์.

ตัวอย่าง:

พันทิพา สังข์เจริญ. (2525). *วิเคราะห์บทร้อยกรอง
เนื่องในวโรกาสวันเฉลิมพระชนมพรรษา 5
ธันวาคม*. ปริญญาานิพนธ์การศึกษา
มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
กรุงเทพฯ.

Darling, C. W. (1976). *Giver of due regard:
the poetry of Richard Wilbur*.
Unpublished doctoral dissertation,
University of Connecticut, Storrs, CT.

ตัวอย่าง:

สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ
กระทรวงวัฒนธรรม. (2545). ประเพณีใส่
กระเจาดชาวไทยพวนสอนให้รู้จักแบ่งปันมี
น้ำใจ. สืบค้น 7 มิถุนายน 2548, จาก
<http://www.mculture.go.th>

Amranand, A. (2009, Nov 28). Accidental
designer. *Bangkok Post*. Retrieved
December 1, 2009, from [http://www.
bangkokpost.com/leisure/women](http://www.bangkokpost.com/leisure/women).

8.6 พจนานุกรม**ตัวอย่าง:**

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542.
(2546). กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คพับลิเคชัน.
Shorter Oxford English dictionary (5thed.).
(2002). New York: Oxford University
Press.

8.7 สื่ออิเล็กทรอนิกส์**รูปแบบ:**

ชื่อผู้แต่ง.\(ปีที่พิมพ์).\ชื่อเรื่อง.\สืบค้นวันที่ทำ
การสืบค้น, จาก\ชื่อฐานข้อมูล.\URL.

Author(s).\ (date-or “n.d.”).\Title of work.
(Online).\ retrieved date,\from\Name of
Database or Internet address of the
specific document.\Specify URL exactly.



คณะผู้จัดทำ

กองจัดการและพิสูจน์อักษร

ผศ.ดร.กชนิภา อุดมทวี

ดร.น้องนุช สารภี

ดร.ยุพเยาว์ โตศิริ

นางยุริรัตน์ ดวงแก้ว

นายสิทธิศักดิ์ สุขเสริม

ฝ่ายออกแบบและสารสนเทศ

นางยุริรัตน์ ดวงแก้ว

นายวิกรม สุนทรารักษ์

นายณัฐพงษ์ กมลบูรณ์

โรงพิมพ์

บริษัท โรงพิมพ์รุ่งธนเกียรติออฟเซ็ท จำกัด

253, 253/1 ถ.เทศบาล3 ต.ในเมือง อ.เมือง จ.สุรินทร์ โทรศัพท์ 044-512128