

เชียงใหม่สัตวแพทยสาร



# CMVJ

Chiang Mai Veterinary Journal

Volume : 14

Number : 2 (May-Aug)

Year : 2559

ISSN; 1685-9502 (print)  
2465-4604 (online)



## เชียงใหม่สัตวแพทยสาร

ปีที่ 14 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม-สิงหาคม 2559

ISSN 1685-9502 (print), 2465-4604 (online)

<http://www.vet.cmu.ac.th/cmvi/>

เจ้าของ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

### วัตถุประสงค์

“เชียงใหม่สัตวแพทยสาร” เป็นวารสารเพื่อการเผยแพร่เผยแพร่งานทางวิชาการที่มีคุณภาพในลักษณะต่างๆ เช่น บทความต้นฉบับ บทความปริทัศน์ รายงานฉบับย่อ และรายงานสัตว์ป่วย ที่เกี่ยวข้องกับทางด้านสัตวแพทยศาสตร์ (Veterinary Science) และวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีการสัตว (Animal Science and Technology) ได้แก่ ชีววิทยา สรีรวิทยา จุลชีววิทยา พยาธิวิทยา โภชนาการศาสตร์ กายวิภาคศาสตร์ พันธุศาสตร์ อายุรศาสตร์ ศัลยศาสตร์ สูติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ทางชีวภาพวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระบาดวิทยาและแนวทางสุขภาพหนึ่งเดียว

บทความที่ได้รับการเผยแพร่ในเชียงใหม่สัตวแพทยสาร เป็นวารสารที่ผ่านการตรวจคุณภาพ โดยผู้ทรงคุณวุฒิน้อย 2 ท่าน ที่ไม่ทราบชื่อผู้แต่งและผู้แต่งไม่ทราบชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ (Double-blind peer review) ความคิดเห็นของผู้เขียนแต่ละท่าน ทางกองบรรณาธิการไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป กรณีผู้ประสงค์จะนำบทความ หรือส่วนใดส่วนหนึ่ง (รูป ตาราง ฯลฯ) ที่มีการเผยแพร่ไปแล้ว ต้องได้รับอนุญาตจากกองบรรณาธิการวารสาร “เชียงใหม่สัตวแพทยสาร” คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แม้ว่าจะเป็นผลงานจากงานของผู้เขียนเองผู้แต่งให้

### ที่ปรึกษา

คณบดีคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รองคณบดีด้านวิจัยคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

### บรรณาธิการ

รศ.น.สพ.ดร.กรกฎ

งานวงศ์พาณิชย์

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่

### รองบรรณาธิการ

ผศ.น.สพ.ดร.อนุชา

สธนวงศ์

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่

### กองบรรณาธิการ

ศ.น.สพ.ดร.มงคล

เดชะกภาพุ

คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร

ศ.น.สพ.ดร.รุ่งโรจน์

ธนาวงษ์นุเวช

คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร

ศ.พญ.ผาสุก

มหารรรษานุเคราะห์

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่

รศ.น.สพ.ดร.ประภาส

พัชนี

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่

ผศ.น.สพ.ดร.กัมปนาท

สุนทรวิภาต

คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร

ผศ.น.สพ.ดร.ปิยนันท์

ทิวถาวรสวัสดิ์

คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร

ผศ.น.สพ.ดร.วีรพล

ทวิรัตน์

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น

ผศ.น.สพ.ดร.วิน

สุระเชษฐพงษ์

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร

ผศ.น.สพ.ดร.ภูติก

วงศ์เสถียร

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่

ผศ.น.สพ.ดร.ฉัตรโชติ

ทิตาราม

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่

ผศ.น.สพ.ดร.พงศกร

เชื่อมไม้ตรี

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่

น.สพ.นิธิตล

บูรณพิมพ์

สวนสัตว์เชียงใหม่ เชียงใหม่

สพ.ญ.ดร.ปิยพร

คงเม็ค

สวนสัตว์เปิดเขาเขียว ชลบุรี

สพ.ญ.ดร.พัชราภรณ์

แก้วไม่่ง

ศูนย์วิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอันดามัน ภูเก็ต

### เจ้าหน้าที่ฝ่ายจัดการวารสาร

นายธนะพันธุ์

การคนชื่อ

นางสาวสุลิตดา

เอี่ยมมาก

นางจิตติรัตน์

โฆษณสันติ

นายธรรนินทร์

เจริญสุข

นางสาวเดือนนภา

ดาอินทุ

### สำนักงาน

กองบรรณาธิการ “เชียงใหม่สัตวแพทยสาร”

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ถนนเลียบคลองชลประทาน ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50100

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ : [cmuvetj@gmail.com](mailto:cmuvetj@gmail.com)

โทรศัพท์. (66)-5394-8057, 8070

โทรสาร. (66)-5327-4710

## Chiang Mai Veterinary Medicine Journal

Volume 14 No.2 May-August 2016

ISSN 1685-9502 (print), 2465-4604 (online)

<http://www.vet.cmu.ac.th/cmvi/>

**Owner** Faculty of Veterinary Medicine, Chiang Mai University

### About journal

“Chiang Mai Veterinary Journal” aims to be a publisher of a wide range of high quality academic journals such as original articles, review article, short communication, and case report in the field of veterinary science and animal science and technology, including biology, physiology, microbiology, pathology, nutrition, anatomy, genetics, internal medicine, surgery, obstetrics, biological science, basic science, and one health.

Articles that are published under our journal are double-blind peer reviewed by at least two experts. The opinions of each author might not be agreed upon by the editorial board. Any republication of a published article, or any part of published article (figure, table, etc.) must acquire permission from the editorial board of the Chiang Mai Veterinary Journal, Faculty of Veterinary Medicine, Chiang Mai University even though the individual who submits the request is the author himself/herself.

### Executive editor

Dean, Faculty of Veterinary Medicine, Chiang Mai University

Associate Dean for Research Affairs, Faculty of Veterinary Medicine, Chiang Mai University.

### Editor-in chief

Assoc. Prof. Dr.Korakkot Nganvongpanit Faculty of Veterinary Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai

### Associate editor

Assist. Prof. Dr.Anucha Sathanawongs Faculty of Veterinary Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai

### Editor board

Prof. Dr.Mongkol	Thechakumphu	Faculty of Veterinary Medicine, Chulalongkorn University, Bangkok
Prof. Dr.Roongroje	Thanawongnuwech	Faculty of Veterinary Medicine, Chulalongkorn University, Bangkok
Prof. Dr.Pasuk	Mahaknkaukrauh	Faculty of Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai
Assoc. Prof. Dr.Prapas	Patchanee	Faculty of Veterinary Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai
Assist. Prof. Dr.Kumpanart	Soontornvipart	Faculty of Veterinary Medicine, Chulalongkorn University, Bangkok
Assist. Prof. Dr.Piyanan	Taweethavonsawat	Faculty of Veterinary Medicine, Chulalongkorn University, Bangkok
Assist. Prof. Dr.Weerapol	Taweean	Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University, KhonKaen
Assist. Prof. Dr.Win	Surachetpong	Faculty of Veterinary Medicine, Kasetsart University, Bangkok
Assist. Prof. Dr.Dilok	Wongsathein	Faculty of Veterinary Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai
Assist. Prof. Dr.Chatchte	Thitaram	Faculty of Veterinary Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai
Assist. Prof. Dr.Phongsakorn	Chuammitri	Faculty of Veterinary Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai
Dr.Nithidol	Buranapim	Chiang Mai Zoo, Chiang Mai
Dr. Piyaporn	Kongmakee	Khow Kheow Open Zoo, Chonburi
Dr.Patcharaporn	Keawmong	Phuket Marine Biological Center, Phuket

### Managing editor

Mr.Thanapun	Kankonsue
Miss Suludda	Aimmak
Mrs.Thitirat	Kosanasanti
Mr.Toranin	Charungsuk
Miss Duannapa	Ta-inthu

### Address

Edit-in chief Chiang Mai Veterinary Medicine Journal  
Faculty of Veterinary Medicine, Chiang Mai University  
Chonpratan Road, Maehia, Muang, Chiang Mai 50100 Thailand  
E-mail : [cmuvetj@gmail.com](mailto:cmuvetj@gmail.com)  
Tel. (66)-5394-8057, 8070  
Fax. (66)-5327-4710



---

---

สารบัญ

---

---

การใช้กามะเขือเทศเป็นสารต้านออกซิเดชั่น ต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่เนื้อในสภาวะเครียด ชาติชาย โยเหลา, เสาวลักษณ์ แยมหมื่นอาจ	63
เชื้อแบคทีเรียที่พบจากบาดแผลและการติดต่อสารต้านจุลชีพในสุนัขและแมว จากโรงพยาบาลสัตว์หนึ่งแห่งในเชียงใหม่ พรรณธิชา เครือน้ำคำ, นิตกร ทินหาร, พรพิมล สันประภา, พัสรินทร์ มากมี, ทัตต์ดนัย ศรีประทักษ์, อิศราภรณ์ คำอ้วน, บุรินทร์ บุญศรี	73



---

---

CONTENS

---

---

- Use of tomato pomace as antioxidant  
on growth performance of broilers under stress condition  
*Chartchai Yolao, Saowaluck Yammuen-art* 63
- Bacterial isolates from wounds and antimicrobial resistance in dogs and cats  
from a pet hospital in Chiang Mai 73  
*Panticha Kreunumkum, Nititkorn tunham, Pronpimon sanprapa,  
Patsanan Markmee, Thatdanai Sripratak, Isarapohn Kumoun, Burin Boonsri*



## เชียงใหม่สัตวแพทยสาร Chiang Mai Veterinary Journal

ISSN; 1685-9502 (print) 2465-4604 (online)

Website; www.vet.cmu.ac.th/cmvej



### บทความต้นฉบับ

## การใช้กากมะเขือเทศเป็นสารต้านออกซิเดชันต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่เนื้อในสภาวะเครียด

ชาติชาย โยเหลา<sup>1</sup> และ เสาวลักษณ์ แยมหมื่นอาจ<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup> สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จ. ปทุมธานี 12130

<sup>2</sup> ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200

### บทคัดย่อ

ไก่เนื้อพันธุ์ Cobb 500 จำนวน 360 ตัว ถูกสุ่มเป็น 8 กลุ่ม (3 ซ้ำ) เลี้ยงในโรงเรือนปิด ที่ความหนาแน่นต่างกัน 2 ระดับคือ 10 และ 15 ตัวต่อตารางเมตร ตามแผนการทดลองแบบ 2x4 Factorial in Complete Randomized Design แต่ละกลุ่มความหนาแน่น ไก่ได้รับอาหารต่างกัน 4 สูตรคือ อาหารควบคุมที่ไม่ผสมกากมะเขือเทศ และอาหารทดลองที่ผสมกากมะเขือเทศแห้งร้อยละ 10, 15 และ 20 ทำการทดลองในช่วงไก่อายุ 4-6 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า ในสัปดาห์ที่ 6 ไก่ที่ได้รับการเสริมกากมะเขือเทศในร้อยละ 20 มีน้ำหนักเพิ่มและอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าไก่กลุ่มควบคุม (1273.9 เทียบกับ 1150.5 กรัม และ 90.99 เทียบกับ 82.18 กรัมต่อวัน,  $P<0.01$ ) ไก่ที่ได้รับอาหารควบคุมมีสัดส่วนเม็ดเลือดขาวเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ สูงกว่าไก่ที่ได้รับกากมะเขือเทศร้อยละ 10 และ 15 (0.9 และ 1.0 เทียบกับ 1.5 ตามลำดับ,  $P<0.05$ ) แสดงว่า การเสริมกากมะเขือเทศช่วยลดระดับความเครียดได้ ไก่ที่เลี้ยงอยู่ในความหนาแน่นทั้ง 2 ระดับ มีปริมาณเอนไซม์ catalase และ superoxide dismutase ใกล้เคียงกัน ( $P>0.05$ ) แต่พบว่าไก่กลุ่มที่ได้รับกากมะเขือเทศร้อยละ 20 มีปริมาณเอนไซม์ catalase สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างนัยสำคัญ ( $P<0.05$ ) ซึ่งบ่งชี้ถึงกระบวนการสลายโมเลกุลของ hydrogen peroxide ในร่างกายที่เพิ่มมากขึ้น สรุปได้ว่าการให้กากมะเขือเทศในอาหารในระดับสูง มีศักยภาพในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน ช่วยลดผลเสียต่อการเจริญเติบโตของไก่เนื้อที่อยู่ในสภาวะเครียดได้

**คำสำคัญ** กากมะเขือเทศ สารต้านอนุมูลอิสระ ไก่เนื้อ สภาวะเครียด สมรรถภาพการเจริญเติบโต

\* ผู้รับผิดชอบบทความ เสาวลักษณ์ แยมหมื่นอาจ ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200 โทรศัพท์: + 66 53 221667 ต่อ 127 อีเมล: saowaluck.y@cmu.ac.th

ข้อมูลบทความ วันที่รับบทความ 8 มีนาคม พ.ศ.2559 วันที่ได้รับการตีพิมพ์ 18 เมษายน พ.ศ.2559 วันที่ตีพิมพ์ออนไลน์ 20 เมษายน พ.ศ.2559



## Use of tomato pomace as antioxidant on growth performance of broilers under stress condition

Chartchai Yolao<sup>1</sup> and Saowaluck Yammuen-art<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Technology, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Pathum Thani 12130.

<sup>2</sup> Department of Animal and Aquatic Science, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200.

---

### Abstract

A total of 360 broiler chicks (Cobb-500), reared in evaporative cooling house under 2 stocking densities of 10 and 15 birds/m<sup>2</sup> were used in 2x4 Factorial in Complete Randomized Design. In each stocking density, 180 chicks were randomly allotted into 4 dietary groups (3 replicates of each); control diet (without tomato pomace) and control diet mixed with either 10, 15 or 20% of dry tomato pomace. The experiment was conducted during 4-6 week of chicken age. At week 6, chicken fed with 20% of dry tomato pomace had significantly higher body weight gain and ADG than those fed with control diet (1273.9 vs 1150.5 grams and 90.99 vs 82.18 grams per day, P<0.01). However, there was no significant difference in their FCR (P>0.05). Chickens fed with either 10 or 15 % of dry tomato pomace had lower heterophil / lymphocyte (H/L ratio) compared to the control group (0.9 and 1.0 vs 1.5, respectively, P<0.05). This suggested that dry tomato pomace can reduce stress response of chickens. The level of catalase and superoxide dismutase were similar in the chickens of both stocking densities. However, chickens fed with 20 % of tomato pomace had significantly higher level of catalase than those fed with the control diet (P<0.05), indicating a greater decomposition of hydrogen peroxide in the body. It is concluded that dry tomato pomace had potential of reducing the detrimental effect of stress induced and could improve the growth performance of broilers raised under stress condition.

**Keywords;** Tomato pomace, Antioxidant, Stress, Broiler, Growth performance

---

\* Corresponding author: Saowaluck Yammuen-art, Department of Animal and Aquatic Science, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200 Tel.: + 66 53 221667 ext 127; E-mail: saowaluck.y@cmu.ac.th

---

*Article history;* received manuscript: 8 March 2016, accepted manuscript: 18 April 2016, published online: 20 April 2016





## บทนำ

ปกติแล้วความหนาแน่นในการเลี้ยงไก่เนื้อในระบบเปิดมีค่าเฉลี่ยประมาณ 9-10 ตัวต่อตารางเมตร สำหรับการเลี้ยงในระบบปิด อาจจะเพิ่มความหนาแน่นได้ถึง 12 ตัวต่อตารางเมตร (Tayeb et al., 2011) แต่การเพิ่มความหนาแน่นในการเลี้ยงจะทำให้ไก่เกิดความเครียด ส่งผลต่อการเกิดอนุมูลอิสระ (free radicals) และปฏิกิริยา lipid oxidation ที่เยื่อหุ้มเซลล์ในร่างกายมากขึ้น (Manoli et al., 2004) ก่อให้เกิดความเสียหายกับเซลล์เป็นจำนวนมาก อีกทั้งความเครียดยังเพิ่มการสร้างและหลั่งฮอร์โมนคอร์ติโคสเตอโรน (corticosterone) (Frankel, 1970) ซึ่งมีผลยับยั้งการตอบสนองต่อระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ทำให้การเจริญเติบโตช้าลง (Tankson et al., 2001) การเพิ่มขึ้นของระดับ heterophil ต่อ lymphocyte (H/L) เป็นตัวดัชนีบ่งชี้ถึงความเครียดในไก่ (Gross and Seigel, 1983) เมื่อไก่เกิดความเครียด ฮอร์โมนคอร์ติโคสเตอโรนที่อยู่ในชั้นอะดรีนัลคอร์เทกซ์ (adrenal cortex) จะถูกปล่อยเข้าสู่กระแสเลือด (Richard, 1998) กลูโคคอร์ติคอยด์ (glucocorticoid) มีผลทำให้เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ (lymphocyte) ลดลง (Harmon, 1998) และเพิ่มระดับของเม็ดเลือดขาวชนิดเฮเทอโรฟิล (heterophil) จาก Hemopect system เข้าสู่กระแสเลือด (Jain, 1993) การเพิ่มความหนาแน่นในการเลี้ยงไก่ (10, 15 และ 20 ตัวต่อตารางเมตรตามลำดับ) มีผลทำให้น้ำหนักและสัดส่วนของต่อมเบอริช่าต่อน้ำหนักตัวไก่ที่อายุ 42 วัน ลดลงอย่างนัยสำคัญทางสถิติ (Heckert et al., 2002)

กากมะเขือเทศ (Tomato pomace) เป็นเศษเหลือทิ้ง (waste product) หรือเป็นผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรมทำซอสและน้ำมะเขือเทศ มีคุณค่าทางโภชนาการโดยเฉลี่ยคือ โปรตีนร้อยละ 21.5 ไขมันร้อยละ 16.0 เยื่อใยร้อยละ 39.8 คาร์โบไฮเดรตที่ย่อยได้ง่าย (nitrogen free extract, NFE) ร้อยละ 43.3 (Persia et

al., 2003, King and Zeidler, 2004 and Jafari et al., 2006).

นอกจากนี้กากมะเขือเทศยังมีสารไลโคปีนซึ่งเป็นสารในกลุ่มคาโรทีนอยด์ที่มีสรรพคุณเป็นสารต้านออกซิเดชัน สารไลโคปีนพบมากในมะเขือเทศทั้งที่เป็นส่วนผิวเปลือกและส่วนเนื้อที่ไม่ละลายน้ำซึ่งมีเยื่อใยมากโดยมีไลโคปีน 42.3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม สารนี้ช่วยลดการทำงานของเอนไซม์ด้านการเกิดออกซิเดชัน (oxidation) ลดการเกิด lipidperoxidation สามารถป้องกันการเกิดโรคหัวใจ และช่วยเพิ่มการทำงานของภูมิคุ้มกันโดยทำให้การสร้าง macrophage และ lymphoblastoid transformation เพิ่มขึ้น โดยปริมาณไลโคปีนที่มีผลในการต้านออกซิเดชันคือระดับ 100 มก. (Levin, 2003)

จากการศึกษาถึงสมุนไพรมะเขือเทศที่มีสรรพคุณเป็นสารต้านออกซิเดชัน เช่น ขมิ้นชันซึ่งมีสารเคอร์คิวมิน (curcumin) พบว่าช่วยเพิ่มการทำงานของเอนไซม์ต้านออกซิเดชัน เช่น cuperoxide dismutase, catalase และ glutathione peroxidase (Reddy and Lokesh, 1994) ช่วยลดการเกิดปฏิกิริยา lipid oxidation (Ramirez-Tortosa et al., 1999) เป็นสารเร่งการเจริญเติบโตในไก่เนื้อ (Samarasinghe and Weng, 2002) มีผลช่วยลดสภาวะเครียดและเพิ่มระดับภูมิคุ้มกันโรคในไก่เนื้อ (Hosseini-Vashan et al., 2015) ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้กากมะเขือเทศซึ่งอุดมไปด้วยไลโคปีน เพื่อเป็นแหล่งสารต้านออกซิเดชันในการเลี้ยงไก่เนื้อในสภาพที่มีความหนาแน่นสูง ซึ่งน่าจะสามารถลดความเสียหายที่เกิดจากอนุมูลอิสระและลดปัญหาความเครียดอันจะมีผลกระทบต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่เนื้อที่เลี้ยงในระบบอุตสาหกรรมได้ อีกทั้งยังอาจช่วยลดต้นทุนค่าอาหารได้ด้วย



## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ 2×4 Factorial in Completely Randomized Design (CRD) โดยมี 2 ปัจจัย ปัจจัยที่ 1 คือ ความเครียด โดยเลี้ยงไก่ในคอกที่มีความหนาแน่น 15 ตัวต่อตารางเมตร เทียบกับกลุ่มไก่ที่อยู่ในสภาวะไม่เครียด คือเลี้ยงในคอกที่มีความหนาแน่น 10 ตัวต่อตารางเมตร และปัจจัยที่ 2 คือการผสมกากมะเขือเทศตากแห้งในอาหาร 4 ระดับคือร้อยละ 0, 10, 15 และ 20 โดยทดลองในไก่เนื้อพันธุ์การค้ำ Cobb 500 คละเพศ จำนวน 360 ตัว อายุ 4 สัปดาห์ แบ่งเป็น 8 ทรีตเมนต์ จำนวน 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำมีไก่ 15 ตัว ดังนี้

ทรีตเมนต์ที่ 1	ความหนาแน่น 15 ตัวต่อตารางเมตร ไม่ได้รับกากมะเขือเทศในอาหาร (S <sub>0</sub> )
ทรีตเมนต์ที่ 2	ความหนาแน่น 15 ตัวต่อตารางเมตร เสริมกากมะเขือเทศร้อยละ 10 (S <sub>10</sub> )
ทรีตเมนต์ที่ 3	ความหนาแน่น 15 ตัวต่อตารางเมตร เสริมกากมะเขือเทศร้อยละ 15 (S <sub>15</sub> )
ทรีตเมนต์ที่ 4	ความหนาแน่น 15 ตัวต่อตารางเมตร, เสริมกากมะเขือเทศร้อยละ 20 (S <sub>20</sub> )
ทรีตเมนต์ที่ 5	ความหนาแน่น 10 ตัวต่อตารางเมตร ไม่ได้รับกากมะเขือเทศในอาหาร (NS <sub>0</sub> )
ทรีตเมนต์ที่ 6	ความหนาแน่น 10 ตัวต่อตารางเมตร เสริมกากมะเขือเทศร้อยละ 10 (NS <sub>10</sub> )
ทรีตเมนต์ที่ 7	ความหนาแน่น 10 ตัวต่อตารางเมตร เสริมกากมะเขือเทศร้อยละ 15 (NS <sub>15</sub> )
ทรีตเมนต์ที่ 8	ความหนาแน่น 10 ตัวต่อตารางเมตร เสริมกากมะเขือเทศร้อยละ 20 (NS <sub>20</sub> )

ก่อนการทดลองตั้งแต่แรกเกิด (ลูกไก่อายุ 1 วัน) ได้ทำการชั่งน้ำหนัก นำเข้าห้องกก ทำวัคซีนนิวคลิโอซิสและหลอดลมอักเสบเมื่อลูกไก่อายุ 7 วัน ในสัปดาห์ที่ 4-6 ได้ทำการทดลองในโรงเรือนระบบปิด (Evaporative cooling system) แล้วเลี้ยงด้วยอาหารสูตรควบคุมผสมเองซึ่งมีโปรตีนร้อยละ 20 พลังงาน 3,200 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม อาหารทดลองทำโดยให้อาหารควบคุมแล้วเสริมกากมะเขือเทศร้อยละ 10, 15 และ 20 ตามลำดับ ให้อาหารแบบไม่จำกัด วันละ 2 ครั้ง (เช้า-เย็น)

บันทึกข้อมูลจำนวนไก่ที่ตาย น้ำหนักเพิ่มรวมทั้งปริมาณอาหารที่กินทุกสัปดาห์ เพื่อนำไปคำนวณหาอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการแลกน้ำหนัก ดังนี้

น้ำหนักไก่แรกเข้าและน้ำหนักไก่แต่ละสัปดาห์ เพื่อนำมาคำนวณการเจริญเติบโต (average daily gain; ADG)

$$\text{จากสูตร ADG} = \frac{\text{น้ำหนักเพิ่ม (กรัม/ตัว/วัน)}}{7}$$

ปริมาณอาหารที่กินในแต่ละวันเพื่อนำมาคำนวณอัตราการแลกน้ำหนัก (Feed conversion ratio; FCR)

$$\text{จากสูตร FCR} = \frac{\text{ปริมาณอาหารที่กิน}}{\text{น้ำหนักเพิ่ม}}$$

ในปลายสัปดาห์ที่ 6 สุ่มเจาะเลือดไก่จำนวน 3 ตัวจากทุกทรีตเมนต์ (ซ้ำละ 1 ตัว) นำไปนับจำนวนเม็ดเลือดขาวเพื่อหาอัตราส่วนของเม็ดเลือดขาวเฮเทอโรฟิลต่อลิมโฟไซต์ (H/L) (Gross and Seigel, 1983) รวมทั้งทำการฆ่าไก่แล้วสุ่มเก็บตัวอย่างตับของไก่ เพื่อตรวจวัดระดับของเอนไซม์ต้านออกซิเดชัน 2 ชนิด คือ Catalase (Aebi, 1984) และ Superoxide dismutase (Flohe and Otting, 1984)



## การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของทุกค่าสังเกตแต่ละที่รีดเมนต์โดยใช้ Duncan's New Multiple Range Test (Steel and Torrie, 1980)

## ผลการทดลองและวิจารณ์

จากตารางที่ 1 พบว่าปริมาณการกินอาหารของไก่ที่อยู่ในสภาวะเครียดไม่แตกต่างกันในทางสถิติกับไก่ที่อยู่ในสภาวะไม่เครียด ( $P>0.05$ ) คือมีค่าเท่ากับ 2524.8 เทียบกับ 2741.4 กรัมต่อตัว และปริมาณการกินอาหารของไก่ที่ได้รับกากมะเขือเทศแต่ละระดับไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ( $P>0.05$ ) คือมีค่าเท่ากับ 2587.1, 2654.6, 2571.2 และ 2719.5 กรัมต่อตัว ตามลำดับ

ไก่ที่อยู่ในสภาวะไม่เครียดมีน้ำหนักตัวเมื่ออายุ 6 สัปดาห์มีแนวโน้มสูงกว่าไก่ที่อยู่ในสภาวะเครียด (2393.9 เทียบกับ 2299.9 กรัมต่อตัว แต่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P>0.05$ ) และไก่ที่ได้รับกากมะเขือเทศร้อยละ 20 มีน้ำหนักตัวสูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (2431.4 เทียบกับ 2316.6, 2319.8 และ 2319.9 กรัมต่อตัว ตามลำดับ,  $P<0.05$ ) อย่างไรก็ตามไก่กลุ่มที่อยู่ในสภาวะเครียดโดยไม่ได้รับกากมะเขือเทศมีแนวโน้มน้ำหนักตัวต่ำที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับไก่กลุ่มที่อยู่ในสภาวะเครียดที่ได้รับกากมะเขือเทศระดับร้อยละ 15 ( $P>0.05$ ) คือมีค่า 2114.3 เทียบกับ 2212.2 กรัมต่อตัว ส่วนไก่กลุ่มที่อยู่ในสภาวะไม่เครียดที่ได้รับกากมะเขือเทศระดับร้อยละ 20 มีแนวโน้มน้ำหนักตัวสูงสุด (2578.8 กรัมต่อตัว) ในทำนองเดียวกันไก่ที่อยู่ในสภาวะไม่เครียดมีน้ำหนักเพิ่มมากกว่าไก่ที่อยู่ในสภาวะเครียด (1239.0 เทียบกับ

1131.2 กรัมต่อตัว ตามลำดับ,  $P<0.01$ ) และไก่ที่ได้รับกากมะเขือเทศในระดับร้อยละ 20 มีน้ำหนักเพิ่มสูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (1273.9 เทียบกับ 1150.5, 1160.5 และ 1155.4 กรัมต่อตัว ตามลำดับ,  $P<0.01$ ) โดยพบว่า ไก่กลุ่มที่อยู่ในสภาวะเครียดและไม่ได้รับกากมะเขือเทศ มีน้ำหนักเพิ่มต่ำที่สุด (1051.5 กรัมต่อตัว) และไก่กลุ่มที่อยู่ในสภาวะไม่เครียดได้รับกากมะเขือเทศระดับร้อยละ 20 มีแนวโน้มน้ำหนักเพิ่มสูงที่สุด (1318.0 กรัมต่อตัว)

อัตราการเจริญเติบโตของไก่ที่อยู่ในสภาวะเครียดต่ำกว่าไก่ที่อยู่ในสภาวะไม่เครียด ( $P<0.01$ ) คือ 80.8 เทียบกับ 88.5 กรัมต่อตัวต่อวัน ในขณะที่ไก่ที่ได้รับกากมะเขือเทศระดับร้อยละ 20 มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าไก่ที่ไม่ได้รับกากมะเขือเทศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P<0.01$ ) คือ 90.99 เทียบกับ 82.18 กรัมต่อตัวต่อวัน โดยที่ไก่กลุ่มที่อยู่ในสภาวะเครียดไม่ได้รับกากมะเขือเทศ มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำที่สุด (82.18 กรัมต่อตัวต่อวัน) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับไก่กลุ่มที่ได้รับกากมะเขือเทศระดับร้อยละ 10 และ 15 ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 82.89 และ 82.53 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ

ไก่ที่อยู่ในสภาวะไม่เครียดและไก่ที่อยู่ในสภาวะเครียด มีอัตราการแลกน้ำหนักเท่ากัน (2.2) และไก่ที่ได้รับกากมะเขือเทศทุกระดับ มีอัตราการแลกน้ำหนักไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ( $P>0.05$ ) คือมีค่าเท่ากับ 2.2, 2.3, 2.2 และ 2.1 ตามลำดับ

ในด้านสมรรถภาพการผลิตของไก่ทดลอง (อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน และน้ำหนักเพิ่ม) พบว่า ผลจากความเครียดทำให้ไก่ที่อยู่ในความหนาแน่นสูง (15 ตัวต่อตารางเมตร) มีการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัวลดลงและมีแนวโน้มของการเพิ่มน้ำหนักน้อยกว่าไก่ที่อยู่ในสภาวะไม่เครียด (10 ตัวต่อตารางเมตร) (1131.2 เทียบกับ 1239.0 กรัมต่อตัว) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเพิ่มความเครียดทำให้ไก่มีแนวโน้มกินอาหารได้ลดลง จึงทำให้ได้รับโภชนาการน้อยกว่าไก่ที่อยู่ใน

สภาวะไม่เครียด ไก่ที่ไม่เครียดและได้รับกากมะเขือเทศระดับร้อยละ 20 มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีที่สุด เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับกากมะเขือเทศ นอกจากนี้การให้กากมะเขือเทศในอาหารจะทำให้ต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงไก่ลดลงอีกด้วย

ผลของการผสมกากมะเขือเทศต่ออัตราส่วนของค่าเฮเทอโรฟิลล์และลิมโฟไซต์ (H/L ratio) ในสัปดาห์ที่ 6 พบว่าไก่ที่อยู่ในสภาวะเครียดมีแนวโน้มจะมีค่า H/L ratio สูงกว่าไก่ที่อยู่ในสภาวะไม่เครียด (1.2 เทียบกับ 1.1,  $P>0.05$ ) ในขณะที่ไก่ที่ไม่ได้รับกากมะเขือเทศ มี H/L ratio สูงกว่าไก่ที่ได้รับกากมะเขือเทศระดับ 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (1.5 เทียบกับ 0.9 และ 1.0 ตามลำดับ,  $P<0.05$ ) แต่ไม่แตกต่างกับไก่ที่ได้รับกากมะเขือเทศระดับร้อยละ 20 (1.1)

ผลต่อปริมาณเอนไซม์ catalase พบว่าไก่ที่อยู่ในสภาวะเครียดและสภาวะไม่เครียดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (184.27 เทียบกับ 192.61 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัมโปรตีน,  $P>0.05$ ) แต่ไก่ที่ได้รับกากมะเขือเทศในระดับร้อยละ 20 จะมีปริมาณเอนไซม์ catalase สูงกว่าไก่ที่ไม่ได้รับกากมะเขือเทศอย่างมีนัยสำคัญ (238.35 เทียบกับ 117.19 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัมโปรตีน,  $P<0.05$ ) แต่ไม่แตกต่างกับไก่ที่ได้รับกากมะเขือเทศระดับร้อยละ 10 และ 15 ( $P> 0.05$ )

ผลต่อปริมาณเอนไซม์ superoxide dismutase พบว่าทั้งไก่ที่อยู่ในสภาวะเครียดมีแนวโน้มที่จะมีปริมาณเอนไซม์นี้ต่ำกว่าไก่ที่อยู่ในสภาวะไม่เครียด แต่ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ (38.06 และ 43.24 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัมโปรตีน,  $P>0.05$ ) นอกจากนี้ไก่ที่ได้รับกากมะเขือเทศในระดับร้อยละ 20 มีแนวโน้มที่จะมีปริมาณเอนไซม์นี้สูงกว่ากลุ่มอื่น แต่ไม่แตกต่างกันในทางสถิติเช่นกัน ( $P>0.05$ ) คือมีค่า 47.27 เทียบกับ 36.85, 38.16 และ 40.32 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัมโปรตีน ตามลำดับ

จากการทดลองปรากฏว่า H/L ratio ของไก่ที่เลี้ยงในที่มีความหนาแน่นสูงมีแนวโน้มจะมีค่าสูงกว่าไก่ที่เลี้ยงในที่มีความหนาแน่นต่ำ (1.2 เทียบกับ 1.1)

( $P>0.05$ ) แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มความหนาแน่นทำให้เกิดความเครียด ซึ่งเป็นไปตามที่ Gross and Seigel (1983) ที่รายงานไว้ว่าค่า H/L บ่งชี้ถึงความเครียดในไก่ โดยไก่ที่มีความเครียดสูงจะทำให้เม็ดเลือดขาวลิมโฟไซต์ (L) ลดลงและเฮเทอโรฟิลล์ (H) เพิ่มขึ้น ส่งผลอัตรา H/L เพิ่มขึ้น (Daghir, 1995) และจากผลของอัตรา H/L ที่ต่ำลง ( $P<0.05$ ) ในไก่ที่ได้รับกากมะเขือเทศระดับร้อยละ 10 และ 15 เมื่อเทียบกับไก่ที่ไม่ได้รับกากมะเขือเทศ แสดงว่าการเสริมกากมะเขือเทศมีผลลดความเครียดได้ ส่วนปริมาณเอนไซม์ catalase และ superoxide dismutase ของไก่ที่อยู่ในสภาวะเครียดไม่แตกต่างกับไก่ที่อยู่ในสภาวะไม่เครียด ( $P>0.05$ ) คือมีค่าเท่ากับ 184.7 เทียบกับ 192.61 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัมโปรตีน และ 38.06 เทียบกับ 43.24 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัมโปรตีนตามลำดับ ซึ่งแตกต่างจากสมมุติฐานที่ว่าไก่ที่มีความเครียดสูงจะมีการสะสมของอนุมูลอิสระในร่างกายเพิ่มขึ้นทำให้ร่างกายหลังสารต้านอนุมูลอิสระมากขึ้น



**Table 1.** Growth performance, H/L ratio, catalase and superoxide dismutase concentration ( $\mu\text{g}/\text{mg}$  Protein) of broilers fed with tomato pomace supplementation (T) under different stock density (S) during 4-6 week of age

	Stress										Non-stress					Factor I (S)					Factor II (T)					P-value	
	S <sub>0</sub>	S <sub>10</sub>	S <sub>15</sub>	S <sub>20</sub>	NS <sub>0</sub>	NS <sub>10</sub>	NS <sub>15</sub>	NS <sub>20</sub>	Stress	Non	0%	10%	15%	20%	S	T	SxT										
Number	42	42	42	42	42	42	42	42	168	168	84	84	84	84	-	-	-										
Feed intake (g/bird)	2561.5	2443.7	2481.0	2523.4	2612.8	2665.9	2661.5	2625.6	2524.8	2741.4	2587.1	2654.6	2571.2	2719.5	0.835	0.603	0.307										
Body weight (g)	2114.3 <sup>a</sup>	2251.1 <sup>bc</sup>	2212.2 <sup>ab</sup>	2365.1 <sup>cd</sup>	2440.7 <sup>de</sup>	2434.8 <sup>d</sup>	2378.6 <sup>d</sup>	2578.9 <sup>e</sup>	2299.9	2383.9	2316.6 <sup>A</sup>	2319.8 <sup>A</sup>	2319.9 <sup>A</sup>	2431.4 <sup>B</sup>	0.093	0.027	0.251										
Weight gain (g/bird)	1051.5 <sup>ab</sup>	1127.5 <sup>ab</sup>	1116.8 <sup>a</sup>	1229.0 <sup>ab</sup>	1249.5 <sup>ab</sup>	1193.6 <sup>ab</sup>	1194.1 <sup>ab</sup>	1318.0 <sup>b</sup>	1131.2 <sup>B</sup>	1239.0 <sup>A</sup>	1150.5 <sup>A</sup>	1160.5 <sup>A</sup>	1155.4 <sup>A</sup>	1273.9 <sup>B</sup>	<0.01	<0.01	0.205										
ADG (g/bird/day)	75.11 <sup>a</sup>	80.53 <sup>ab</sup>	79.77 <sup>ab</sup>	87.78 <sup>ab</sup>	89.25 <sup>a</sup>	85.26 <sup>ab</sup>	85.29 <sup>ab</sup>	94.14 <sup>b</sup>	80.8 <sup>B</sup>	88.5 <sup>A</sup>	82.18 <sup>A</sup>	82.89 <sup>AB</sup>	82.53 <sup>AB</sup>	90.99 <sup>B</sup>	<0.01	<0.01	0.205										
FCR	2.4 <sup>b</sup>	2.1 <sup>a</sup>	2.2 <sup>ab</sup>	2.1 <sup>a</sup>	2.1 <sup>a</sup>	2.4 <sup>ab</sup>	2.2 <sup>ab</sup>	2.1 <sup>a</sup>	2.2	2.2	2.2	2.3	2.2	2.1	0.422	0.771	0.481										
H/L ratio	1.6 <sup>c</sup>	1.4 <sup>bcd</sup>	1.1 <sup>abc</sup>	1.0 <sup>ab</sup>	1.1 <sup>abc</sup>	1.1 <sup>abc</sup>	0.7 <sup>a</sup>	1.1 <sup>abc</sup>	1.2	1.1	1.5 <sup>B</sup>	0.9 <sup>A</sup>	1.0 <sup>A</sup>	1.1 <sup>AB</sup>	0.178	0.015	0.754										
CAT	165.23 <sup>a</sup>	202.50 <sup>b</sup>	200.79 <sup>b</sup>	268.55 <sup>b</sup>	169.14 <sup>ab</sup>	197.66 <sup>b</sup>	195.48 <sup>b</sup>	208.14 <sup>b</sup>	184.27	192.61	117.19 <sup>A</sup>	200.1 <sup>AB</sup>	198.1 <sup>AB</sup>	238.35 <sup>B</sup>	0.764	0.040	0.230										
SOD	34.2	40.55	38.41	38.95	39.37	35.76	42.22	55.60	38.06	43.24	36.85	38.16	40.32	47.27	0.321	0.492	0.534										

Note : S<sub>0</sub> = High S + 0% T, S<sub>10</sub> = High S + 10% T, S<sub>15</sub> = High S + 15% T, S<sub>20</sub> = High S + 20% T

NS<sub>0</sub> = Low S + 0% T, NS<sub>10</sub> = High S + 10% T, NS<sub>15</sub> = Low S + 15% T, NS<sub>20</sub> = Low S + 20% T

Body weight at 6 wk H/L ratio = heterophil/ lymphocyte ratio, CAT = Catalase, SOD = Superoxide dismutase

SxT = Interaction between Stock density and Tomato pomace Price of tomato pomace = 10 b/kg airy

<sup>ab AB</sup> Means in a row with different superscripts are significantly different (P<0.05)



ดังที่ Hosseini-Vashan *et al.*, (2015) พบว่าอากาศร้อนทำให้ไก่เนื้อมีความเครียดและทำให้เกิดอนุมูลอิสระ และมีแนวโน้มทำให้เกิด lipid peroxidation ซึ่งจะทำให้ปริมาณเอนไซม์ catalase และ superoxide dismutase เพิ่มมากขึ้น การที่เอนไซม์ทั้ง 2 ชนิดนี้ไม่ต่างกันในการศึกษานี้ อาจเนื่องมาจากกระบวนการตอบสนองต่อปริมาณ hydrogen peroxide ที่เพิ่มขึ้นในไก่ที่อยู่ในสภาวะเครียด เพื่อกำจัดอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นนั้นอาจผ่านกลไก auto-oxidation ที่ใช้ต้านอนุมูลอิสระภายในชนิดอื่น เช่น glutathion peroxide ซึ่งไม่ได้ตรวจวัดในครั้งนี้ อย่างไรก็ตามระดับของเอนไซม์ catalase และ superoxide dismutase ที่สูงขึ้นในไก่กลุ่มที่ได้รับกากมะเขือเทศระดับร้อยละ 20 เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมทั้งในไก่ที่เครียดและไม่เครียดชี้ให้เห็นว่าการเพิ่มกากมะเขือเทศระดับที่สูงขึ้นทำให้มีกระบวนการกำจัด superoxide และ hydrogen peroxide ได้มากขึ้นหรืออาจกล่าวได้ว่ากากมะเขือเทศสามารถเพิ่มการกำจัดอนุมูลอิสระซึ่งอาจจะช่วยด้านการทำลายเซลล์จากปฏิกิริยาออกซิเดชันได้

## สรุป

ไก่เนื้อที่ได้รับกากมะเขือเทศมีค่า H/L ratio ต่ำกว่าไก่พวกที่ไม่ได้รับกากมะเขือเทศ ซึ่งแสดงว่ากากมะเขือเทศสามารถช่วยลดความเครียดได้ นอกจากนี้ไก่ที่ได้รับกากมะเขือเทศมีปริมาณเอนไซม์ catalase และ superoxide dismutase สูงกว่าไก่ที่ไม่ได้รับการเสริมกากมะเขือเทศ ซึ่งเอนไซม์ดังกล่าวจะช่วยในการกำจัดอนุมูลอิสระได้ แต่การเสริมกากมะเขือเทศไม่มีผลต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว ปริมาณอาหารที่กิน และอัตราการแลกน้ำหนัก อย่างไรก็ตามการเลี้ยงไก่ในสภาพไม่เครียดเมื่อได้รับกากมะเขือเทศระดับร้อยละ 20 มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีที่สุด สรุปว่าระดับการผสมกากมะเขือเทศที่ดีที่สุดสำหรับไก่เนื้อ คือระดับร้อยละ 20 ของสูตรอาหาร

## References

- Aebi, 1984. Catalase *in vitro*. Methods in Enzymology. 105 : 121-126.
- Daghir, N.J. 1995. Poultry Production in Hot Climates. The University Press, Cambridge. 248 pp.
- Frankel, A. I. 1970. Symposium: Recent Advances in Avian Endocrinology. 4: Neurohumoral control on the avian adrenal: a review. Poult. Sci. 49:869-. 921
- Flohe.L and F.Otting, 1984. Superoxide Dismutase Assays. Methods in Enzymology. 105: 93-104
- Gross, W.B. and H.S. Seigel. 1983. Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chicken. Avian Dis. 27: 972-79.
- Harmon, B.G. 1998. Avian heterophils in inflammation and disease resistance. Poult. Sci.77 : 972-977.
- Heckert, R.A., I. Estevez, E. Russek-Cohen and R. Pettit-Riley. 2002. Effect of density and perch availability on the immune status of broilers. Poult. Sci. 81: 451-457.
- Hosseini-Vashan, S. J., A. Golian, A. Yaghoobfar. 2015. Growth, immune, antioxidant, and bone responses of heat stress-exposed broilers fed diets supplemented with tomato pomace. Int J Biometeorol. DOI 10.1007/s00484-015-1112-9
- Jafari, M., R. Pirmohammadi, V. Bampidis. 2006. The use of dried tomato pulp in diets of laying hens. Int. J. Poult. Sci., 5(7): 618-622
- Jain, N.C. 1993. Essential of Veterinary Hematology. Lea&Febiger, Philadelphia. 417 p.
- King, A.J. and G. Zeidler. 2004. Tomato pomace may be a good source of vitamin E in broiler diets. Calif. Agric., 58 (1). 59
- Levin, J. 2003. Antioxidant - Enhance Food Found to Reduced Anemia. (online) Available : <http://www.cspinet.org/nah/3-99/antioxidant.htm>
- Manoli, L.P., G.L. Henricks and M.A. Kalama. 2004. Effect of chronic variate species and on total radical-trapping potential in distinct regions of rat brain. Neurochem Res. 25 (7): 915-921.



- Persia, M.E., C.M. Parsons, M. Schang, J. Azcona. 2003. Nutritional evaluation of dried tomato seeds. *Poult. Sci.*, 82. 141–146
- Ramirez-Tortosa, M.C., M.D. Mesa, M.C. Aguilera, J.L. Quiles, L. Baro, C.L. Ramirez-Tortosa, E. Martinez-Victoria and A. Gil. 1999. Oral administration of a turmeric extract inhibits LDL oxidation and has hypocholesterolemic effects in rabbits with experimental atherosclerosis. *Atherosclerosis*. 147(2): 371-378. (Abstract)
- Reddy, A.C. and B.R. Lokesh. 1994. Effect of dietary turmeric (*Curcuma longa*) on iron-induced lipid peroxidation in the rat liver. *Food Chem. Toxicol.* 32(3): 279-283.
- Richard, J.J. 1998. Physiological management and environmental triggers of the ascites syndrome. *Poultry International Asia Pacific Edition*. 37 (8) : 28-33.
- Samarasinghe, K. and C. Weng. 2002. Turmeri (*Curcuma longa*) and Manan-oligosaccharides as antibiotic replacers in broiler diets. [online] Available: <http://www.zil.ethz.ch/news/presentationen%20und%20poster02.htm>. (August 14, 2005)
- Steel G.D. and H.T. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. McGraw - Hill Book Company, Saopaulu, Singapore. 633 pp.
- Tankson, J.D., Y. Vizzier-Thaxton, J.P. Thaxton, J.D. May and J.A. Cameron. 2001. Stress and nutritional quality of broilers. *Poult. Sci.* 80: 1384-1389.p
- Tayeb, I. T., S. N. Hassan, M. M. Mustafa, S. A. M. Sadeq, 2011. Effects of various stocking density on productive performance and some physiological traits of broiler chicks. *Research Opinions in Animal & Veterinary Sciences*. 1(2), 89-93.









# เชียงใหม่สัตวแพทยสาร

## Chiang Mai Veterinary Journal

ISSN; 1685-9502 (print) 2465-4604 (online)

Website; www.vet.cmu.ac.th/cmvi



### รายงานฉบับย่อ

## เชื้อแบคทีเรียที่พบจากบาดแผลและการติดเชื้อด้านจุลชีพในสุนัขและแมว จากโรงพยาบาลสัตว์หนึ่งแห่งในเชียงใหม่

พรณิชา เครือนำคำ<sup>1</sup> นิติกร ทินหาร<sup>1</sup> พรพิมล สันประภา<sup>1</sup> พัสนันท์ มากมี<sup>2</sup>

ทัตต์ดนัย ศรีประทักษ์<sup>2</sup> อิศราภรณ์ คำอ้วน<sup>2</sup> บุรินทร์ บุญศรี<sup>2</sup>\*

<sup>1</sup> สาขาการพยาบาลสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ต.ตลาด อ.เมือง จ.มหาสารคาม 44000

<sup>2</sup> โรงพยาบาลสัตว์เมตตาเชียงใหม่ ต.ช้างคลาน อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50000

**บทคัดย่อ** รายงานฉบับนี้เป็นการศึกษาการพบเชื้อจากบาดแผลชนิดต่าง ๆ ที่มีการติดเชื้อแบคทีเรีย ได้แก่ แผลผ่าตัด แผลถูกกัด แผลฝี และแผลโรคมะเร็ง ในสุนัข 28 ตัว และแมว 7 ตัว จากโรงพยาบาลสัตว์เอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงใหม่ ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 ถึง เดือน มกราคม พ.ศ. 2559 ตัวอย่างถูกนำแยกเชื้อแบคทีเรียและทดสอบความไวของเชื้อต่อสารต้านจุลชีพ ผลการศึกษาในสุนัขพบเชื้อ *Pseudomonas* spp. มากที่สุดร้อยละ 48.85% และในแมว 28.57% มีอัตราการติดเชื้อต่อสารต้านจุลชีพหลายชนิด การทดสอบความไวต่อสารต้านจุลชีพพบว่า *Pseudomonas* spp. มีความไวต่อ Imipenem และ Sulbactam-cefoperazone และในแมว คือ Amoxicillin-clavulanate, Chloramphenicol, Doxycycline, Imipenem และ Sulbactam-cefoperazone เชื้อ *Staphylococcus* spp. พบมากรองลงมา ร้อยละ 21.42 ในสุนัขและร้อยละ 21.42 ในแมว ซึ่งพบอัตราการติดเชื้อต่อสารต้านจุลชีพหลายชนิด เช่นเดียวกับเชื้อ *Pseudomonas* spp. รวมทั้งเชื้ออื่น ๆ ที่แยกได้จากบาดแผลในสุนัข ซึ่งได้แก่ *Klebsiella* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus* spp., *Bacillus* spp., *Escherichia coli* และในแมวได้แก่ *Streptococcus* spp. และ *Enterobacter* spp. จากการศึกษาในครั้งนี้ทำให้ทราบชนิดเชื้อแบคทีเรียที่พบได้จากบาดแผลในสุนัขและแมว ซึ่งพบการติดเชื้อด้านจุลชีพหลายชนิด

**คำสำคัญ** บาดแผล เชื้อแบคทีเรีย สารต้านจุลชีพ สุนัข แมว

\* ผู้รับผิดชอบบทความ บุรินทร์ บุญศรี โรงพยาบาลสัตว์เมตตา ต.ช้างคลาน อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50000 อีเมล; boo\_chan87@hotmail.com



Short communication

**Bacterial isolates from wounds and antimicrobial resistance in dogs and cats from a pet hospital in Chiang Mai**

Panticha Kreunumkum<sup>1</sup>, Nititkorn tunharn<sup>1</sup>, Pronpimon sanprapa<sup>1</sup>, Patsanan Markmee<sup>2</sup>,  
Thatdanai Sripratak<sup>2</sup>, Isarapohn Kumoun<sup>2</sup>, Burin Boonsri<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup> Program in Animal Nurse, Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University, Tambon Talard, Amphur Muang, Maha Sarakham 44000

<sup>2</sup> Metta Pet Hospital-Chiang Mai, Tambon Changklan, Amphur Muang, Chiang Mai 50000

**Abstract** This study revealed bacterial infection from different wound type included surgical wound, bite wound, abscess and cancer in 28 dogs and 7 cats from an animal hospital in Chiang Mai, Thailand, between February, 2011 to January, 2016. Each wound was sampled for bacterial culture and drug sensitivity test. *Pseudomonas* spp. was most detected in dogs (48.85%) and cats (28.57%) with various antimicrobial resistances. *Pseudomonas* spp. was susceptible to Imipenem and Sulbactam-cefoperazone in dogs, and Amoxicillin-clavulanate, Chloramphenicol, Doxycycline, Imipenem and Sulbactam-cefoperazone in cats. However, *Pseudomonas* spp. was found resistant to various antimicrobial. *Staphylococcus* spp. was second most detected in dogs (21.42%) and in cats (21.42%) which found resistant to various antimicrobial as same as others which isolated from wounds included *Klebsiella* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus* spp., *Bacillus* spp., *Escherichia coli*. in dogs and *Streptococcus* spp., *Enterobacter* spp. in cats. From this study, we had most common bacterial profile from different type of wounds in dogs and cats which resistant to various antimicrobial.

**Keywords;** wound, bacteria, antibiotic, dog, cat

\* Corresponding author: Burin Boonsri Metta Pet Hospital-Chiang Mai, Tambon Changklan, Amphur Muang, Chiang Mai 50000 Email address; boo\_chan87@hotmail.com

**Article history;** received manuscript: 23 April 2016, accepted manuscript: 24 June 2016, published online: 28 June 2016



## บทนำ

ปัจจุบันปัญหาการพบเชื้อดื้อต่อสารต้านจุลชีพ (antimicrobial resistance) มีมากขึ้น ความชุกของการพบเชื้อแต่ละชนิดรวมทั้งข้อมูลการดื้อต่อสารต้านจุลชีพก็มีความแตกต่างกันไปขึ้นกับพื้นที่เช่น รายงานการเพาะเชื้อแบคทีเรียจากตัวอย่างชนิดต่าง ๆ ของสุนัขที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสัตว์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปี พ.ศ. 2551 สามารถแบ่งชนิดแบคทีเรียเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแฟมิลี Enterobacteriaceae กลุ่มแกรมบวกรูปกลม และ *Pseudomonas* spp. เชื้อจากช่องหูจำนวน 543 เชื้อ และระบบปัสสาวะจำนวน 488 เชื้อ ถูกนำมาสรุปผลความไวต่อสารต้านจุลชีพ 10 ชนิด อัตราส่วนแบคทีเรียที่พบมากจากตัวอย่างสุนัข คือ เชื้อ *Staphylococcus* spp. ที่ร้อยละ 35 (192/543) และ *Pseudomonas* spp. ที่ร้อยละ 29 (159/543) ส่วนแบคทีเรียที่พบมากจากระบบทางเดินปัสสาวะสุนัข คือ *Staphylococcus* spp. และ *Escherichia coli* ที่ร้อยละ 29 (141/488) และ ร้อยละ 26 (129/488) ตามลำดับ โดยเชื้อ *Pseudomonas* spp. จากตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีอัตราการดื้อต่อสารต้านจุลชีพสูงสุดต่อยาในกลุ่ม beta-lactam และเชื้อ *E. coli* จากระบบปัสสาวะดื้อต่อสารต้านจุลชีพกลุ่ม quinolone ทุกชนิดที่ทดสอบสูงถึงร้อยละ 73 (Parama et al., 2012) นอกจากนั้นมียุทธศาสตร์ความชุกของเชื้อ methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* (MRSP) ที่ได้จากตำแหน่งโพรงจมูก (nasal cavity) และฝีเย็บ (perineal) ในสุนัขและแมวสุขภาพดี ชนิดละ 23 ตัว จากโรงพยาบาลสัตว์เพื่อการเรียนการสอนด้านสัตวเล็ก คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร ผลการศึกษาพบว่าความชุกของ MRSP ในสุนัขและแมวมีค่าเท่ากันคือ ร้อยละ 4.3 (Tonpitak and Sornklien, 2014)

สำหรับในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่มีรายงานการเพาะเชื้อแบคทีเรียและการทดสอบการดื้อต่อสารต้าน

จุลชีพในปี พ.ศ. 2548 มีรายงานความชุกของเชื้อกลุ่ม Enterococci ที่ดื้อต่อ Vancomycin ในสัตว์เลี้ยงสุนัขและแมวจังหวัดเชียงใหม่ (Chalermchaikit et al., 2005) โดยสุ่มตัวอย่างอุจจาระจากสุนัขและแมวที่มารับบริการตรวจรักษาในโรงพยาบาลสัตว์เล็ก คณะสัตวแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ด้วย bile esculinazide agar ซึ่งมี Vancomycin ปริมาณ 6 µg/mL และทดสอบหาค่า minimal inhibition concentrations (MICs) โดยวิธีการ agar dilution technique พบว่าความชุกของเชื้อ vancomycin-resistant enterococci (VRE) ซึ่งมีค่า MIC มากกว่า 8 µg/mL ในตัวอย่างอุจจาระสุนัขร้อยละ 19.5 (41/210) และในตัวอย่างอุจจาระแมวร้อยละ 22.8 (26/114) ไม่พบตัวอย่างที่ดื้อต่อ Teicoplanin สำหรับรูปแบบการดื้อต่อสารต้านจุลชีพอื่นพบว่า มีอัตราการดื้อต่อ Ampicillin ร้อยละ 56.7 Tetracycline ร้อยละ 46.3 Erythromycin ร้อยละ 20.9 Tylosin ร้อยละ 16.4 และดื้อต่อยา Chloramphenicol เพียงร้อยละ 6

จากปัญหาการพบเชื้อดื้อต่อสารต้านจุลชีพหลายชนิด ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการรักษาโรคติดเชื้อจากแบคทีเรีย ในทางคลินิกมักมีการใช้สารต้านจุลชีพร่วมกับการรักษาบาดแผลชนิดต่าง ๆ ในสัตว์ โดยมีทั้งการแยกเชื้อเพื่อทราบชนิดของเชื้อและไม่มีการแยกเชื้อ รายงานฉบับย่อนี้ทำการรวบรวมข้อมูลผลการส่งตรวจจำแนกชนิดเชื้อแบคทีเรีย (bacterial culture and identification) และการทดสอบความไวของเชื้อต่อยาต้านจุลชีพ (drug sensitivity test) จากตัวอย่างบาดแผลชนิดต่าง ๆ ที่เกิดบริเวณผิวหนังของสุนัขและแมว เพื่อวิเคราะห์ความสำคัญของการพบเชื้อแบคทีเรียและแนวทางการป้องกันต่อปัญหาการดื้อต่อสารต้านจุลชีพ



## การเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างและการวิเคราะห์ข้อมูล

รวบรวมข้อมูลย้อนหลังการส่งเพาะเชื้อและการทดสอบการไวของเชื้อต่อสารต้านจุลชีพในสุนัขและแมวจากโรงพยาบาลเอกชนแห่งหนึ่ง ในอำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่ ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2554 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ.2559 วิเคราะห์จำนวนที่มาของตัวอย่าง ชนิดของเชื้อแบคทีเรีย สาเหตุของการเกิดบาดแผล และอัตราการดื้อสารต้านจุลชีพ โดยการศึกษาในครั้งนี้ใช้วิธีการบันทึกข้อมูลจากใบรายงานผลการเพาะเชื้อที่ส่งตรวจไปยังศูนย์ห้องปฏิบัติการทางสัตวแพทย์ เซ็นทรัล แล็บ จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อหาค่าเฉลี่ยร้อยละชนิดของบาดแผล ค่าเฉลี่ยร้อยละเชื้อแบคทีเรีย และค่าเฉลี่ยร้อยละชนิดสารต้านจุลชีพ การศึกษาในครั้งนี้ได้นำข้อมูลชนิดของเชื้อแบคทีเรีย สาเหตุของการเกิดบาดแผล อัตราการดื้อยาปฏิชีวนะ นำมาวิเคราะห์โดยการให้สถิติเชิงพรรณนา

## ผลการศึกษา

ผลการศึกษาข้อมูลการเพาะเชื้อย้อนหลังตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 ถึง เดือนมกราคม พ.ศ. 2559 พบสุนัขจำนวน 28 ตัว และแมวจำนวน 7 ตัว ที่มีผลการเพาะเชื้อ ข้อมูลพื้นฐานของสุนัขจำนวน 28 ตัวพบว่า สุนัขมีอายุเฉลี่ยอยู่ที่  $7 \pm 1$  ปี เพศผู้ 11 ตัว เพศเมีย 17 ตัว สายพันธุ์ที่พบมากที่สุดคือ พันธุ์ผสม (7 ตัว) รองลงมาคือ ลาบดอร์รีทรีฟเวอร์ (4 ตัว) ปอมเมอเรเนียน (4 ตัว) โกลเด้นรีทรีฟเวอร์ (3 ตัว) ชิว่าว่า (2 ตัว)

เวสต์เทอร์เรียร์ (2 ตัว) และชิสุห์เฟรนช์บูลด็อก นิวฟาวแลนด์ บักกิง อัลเซเชียนไซบีเรีย สายพันธุ์ละ 1 ตัว ข้อมูลพื้นฐานของแมวจำนวน 7 ตัว มีอายุเฉลี่ยอยู่ที่  $5 \pm 1$  ปี เพศผู้ 3 ตัว เพศเมีย 4 ตัว สายพันธุ์ที่พบมากที่สุดคือ พันธุ์ผสม (6 ตัว) และวิเชียรมาศ (1 ตัว)

จากผลการเพาะเชื้อแบคทีเรียโดยไม่แยกจากสาเหตุของการเกิดบาดแผลในสุนัขจำนวน 28 ตัว พบเชื้อแบคทีเรียจำนวน 7 ชนิด คือ เชื้อ *Pseudomonas* spp. (48.85%, 12/28) เชื้อ *Staphylococcus* spp. (21.42%, 6/28) เชื้อ *Klebsiella* spp. (14.28%, 4/28) เชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* (7.14%, 2/28) เชื้อ *Proteus* spp. (7.14%, 2/28) เชื้อ *Bacillus* spp. (3.57%, 1/28) เชื้อ *Escherichia coli*. (3.57%, 1/28) และจากข้อมูลการของแมวจำนวนทั้งหมด 7 ตัว พบเชื้อแบคทีเรียจำนวน 5 ชนิด คือ *Pseudomonas* spp. (28.57%, 2/7) เชื้อ *Staphylococcus* spp. (28.57%, 2/7) เชื้อ *Klebsiella* spp. (14.28%, 1/7) เชื้อ *Streptococcus* spp. (14.28%, 1/7) และเชื้อ *Enterobacter* spp. (14.28%, 1/7)

จากการศึกษาข้อมูลการเพาะเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดโดยแยกจากสาเหตุของการเกิดบาดแผล ในสุนัขจำนวน 28 ตัว แบ่งบาดแผลได้ 5 ชนิด ได้แก่ แผลสัตว์เลียหลังการผ่าตัด (39.28%; 11/28) แผลฝี (35.75%, 10/28) แผลโดนกัด (14.28%, 4/28) แผลผิวหนังเรื้อรัง (7.142%, 2/28) แผลจากโรคมะเร็งบนผิวหนัง (3.57%, 1/28) และในแมวจำนวน 7 ตัว แบ่งบาดแผลได้ 3 ชนิด ได้แก่ แผลสัตว์เลียหลังการผ่าตัด (28.51%, 2/7) แผลฝี (14.28%, 1/7) และแผลโดนกัด (57.21%, 4/7) ในตารางที่ 1 แสดงข้อมูลชนิดเชื้อแบคทีเรียที่เพาะแยกได้จากบาดแผลแต่ละชนิด



Table 1. Type of bacteria from wound in dogs and cats

Animal	Bacteria	Number (%)
Dog	<i>Pseudomonas</i> spp.	12 (48.85)
	<i>Staphylococcus</i> spp.	6 (21.42)
	<i>Klebsiella</i> spp.	4 (14.28)
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2 (7.14)
	<i>Proteus</i> spp.	2 (7.14)
	<i>Bacillus</i> spp.	1 (3.57)
	<i>Escherichia coli</i>	1 (3.57)
Cat	<i>Pseudomonas</i> spp.	2 (28.57)
	<i>Staphylococcus</i> spp.	2 (28.57)
	<i>Klebsiella</i> spp.	1 (14.28)
	<i>Enterobacter</i> spp.	1 (14.28)
	<i>Streptococcus</i> spp.	1 (14.28)

Total dog (n) = 28, cat (n) = 7

ในสุนัขพบเชื้อแบคทีเรียคือจุลสารต้านจุลชีพหลายชนิด (ตารางที่ 2) เชื้อ *Pseudomonas* spp. พบการดื้อต่อ Azithromycin, Cephalexin, Clindamycin, Kanamycin, Levofloxacin และ Metronidazole ในอัตราร้อยละ 100 รองลงมาคือ Doxycycline ร้อยละ 83.34, Ceftiofur ร้อยละ 75, Gentamicin ร้อยละ 71.43, Amoxicillin-clavulanate ร้อยละ 58.34, Trimethoprim-sulfamethoxazole ร้อยละ 55.56 ตามลำดับ พบการดื้อต่อ Amikacin, Ceftriaxone, Cephazolin, Ciprofloxacin ร้อยละ 50 พบการดื้อต่อ Enrofloxacin ร้อยละ 45.46, Marbofloxacin ร้อยละ 20 เชื้อไม่พบการดื้อต่อ Imipenem และ Sulbactam-cefoperazone เชื้อ *Staphylococcus* spp. พบการดื้อต่อ Ampicillin, Ceftiofur, Metronidazole, Marbofloxacin, Ofloxacin, Tetracycline ร้อยละ 100 รองลงมาคือ Trimethoprim-sulfamethoxazole ร้อยละ 83.34, Ciprofloxacin ร้อยละ 66.67, Clindamycin ร้อยละ 60, Norfloxacin ร้อยละ 50, Enrofloxacin ร้อย

ละ 40, Cephalexin ร้อยละ 20, Amikacin ร้อยละ 17.67 เชื้อไม่พบการดื้อต่อ Amoxicillin-clavulanate, Bacitracin, Ceftriaxone, Doxycycline, Gentamicin, และ Tobramycin เชื้อ *Klebsiella* spp. พบการดื้อต่อ Ampicillin, Ciprofloxacin, Clindamycin, Doxycycline, Levofloxacin, Metronidazole, Marbofloxacin, Ofloxacin และ Trimethoprim-Sulfamethoxazole ร้อยละ 100 รองลงมาคือ Enrofloxacin และ Cephalexin ร้อยละ 66.67, Amoxicillin-clavulanate และ Amikacin ร้อยละ 50 เชื้อไม่พบการดื้อต่อ Ceftriaxone, Cephazolin, Gentamicin และ Norfloxacin เชื้อ *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus* spp., *Bacillus* spp. และ *Escherichia coli* พบการดื้อต่อสารต้านจุลชีพหลายชนิดแสดงในตารางที่ 2



Table 2. Percentage of antimicrobial sensitivity of various bacterial isolated from different wounds in dogs

Organism	<i>Pseudomonas</i> spp. (12)	<i>Staphylococcus</i> spp. (6)	<i>Klebsiella</i> spp. (4)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (2)	<i>Proteus</i> spp. (2)	<i>Bacillus</i> spp. (1)	<i>Escherichia coli</i> (1)
Ampicillin	N/A	100%	100%	N/A	N/A	N/A	N/A
Amikacin	50%	17.67%	50%	50%	0%	100%	0%
Amoxicillin	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0%
Amoxicillin-clavulanate	58.34%	0%	50%	0%	50%	0%	N/A
Azithromycin	100%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Bacitracin	N/A	0%	N/A	100%	100%	100%	N/A
Ceftiofur	75%	100%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Ceftriaxone	50%	0%	0%	0%	0%	N/A	100%
Cephalexin	100%	20%	66.67%	100%	0%	100%	100%
Cephazolin	50%	100%	0%	N/A	N/A	N/A	N/A
Ciprofloxacin	50%	66.67%	100%	0%	0%	0%	N/A
Clindamycin	100%	60%	100%	100%	100%	N/A	100%
Doxycycline	83.34%	0%	100%	100%	0%	N/A	N/A
Enrofloxacin	45.46%	40%	66.67%	50%	0%	0%	100%
Gentamicin	71.43%	0%	0%	50%	0%	100%	N/A
Imipenem	0%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A



Table 2. Percentage of antimicrobial sensitivity of various bacterial isolated from different wounds in dogs (Cont.)

Organism	<i>Pseudomonas</i> spp. (12)	<i>Staphylococcus</i> spp. (6)	<i>Klebsiella</i> spp. (4)	<i>Pseudomonas</i> <i>aeruginosa</i> (2)	<i>Proteus</i> spp. (2)	<i>Bacillus</i> spp. (1)	<i>Escherichia coli</i> (1)
Kanamycin	100%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Levofloxacin	100%	N/A	100%	N/A	N/A	N/A	N/A
Metronidazole	100%	100%	100%	100%	N/A	N/A	100%
Neomycin	N/A	N/A	N/A	N/A	0%	N/A	N/A
Marbofloxacin	20%	100%	100%	N/A	0%	0%	100%
Norfloxacin	66.67%	50%	0%	0%	N/A	N/A	100%
Ofloxacin	N/A	100%	100%	N/A	0%	N/A	100%
Trimetoprim- sulfamethoxazole	55.56%	83.34%	100%	100%	0%	100%	100%
Sulbactam-cefoperazone	0%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tetracycline	N/A	100%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tobramycin	N/A	0%	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Organism (n), Resistant=%, N/A=not applicable



ในแมวพบเชื้อแบคทีเรียชนิดเดียวกับที่พบในสุนัขคือ *Pseudomonas* spp. และ *Staphylococcus* spp. แต่พบการดื้อต่อสารต้านจุลชีพแตกต่างกัน (ตารางที่ 3) *Pseudomonas* spp. พบการดื้อต่อ Ceftiofur, Ceftriaxone, Cephalexin, Ciprofloxacin, Clindamycin, Gentamicin, Metronidazole และ Neomycin ร้อยละ 100

รองลงมาคือ Amikacin และ Enrofloxacin ร้อยละ 50 ไม่พบการดื้อต่อ Amoxicillin-clavulanate, Doxycycline, Sulbactam-ceferporazone รวมถึง Trimethoprim-sulfamethoxazole ในเชื้อต่าง ๆ

## วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษาพบเชื้อ *Pseudomonas* spp. รวมทั้ง *Pseudomonas aeruginosa* (*P.aeruginosa*) มากที่สุดและยังพบว่าเป็นเชื้อที่มีอัตราการดื้อต่อสารต้านจุลชีพสูง จากผลการทดสอบความไวของเชื้อ *P.aeruginosa* ต่อสารต้านจุลชีพพบว่า Imepenem และ Sulbactam-ceferporazone เป็นสารต้านจุลชีพที่ไม่พบการดื้อในการศึกษาครั้งนี้ทั้งในสุนัขและแมว สำหรับ Amoxicillin-clavulanate เป็นสารต้านจุลชีพที่มีความไวของเชื้อ *P.aeruginosa* ในแมว แต่มีอัตราการดื้อสูงในสุนัข เช่นเดียวกับ Doxycycline และ Trimethoprim- Sulfamethoxazole ที่พบว่ามีความไวของเชื้อเฉพาะในแมว

*Staphylococcus* spp. เป็นเชื้อที่พบได้มากรองลงมา พบในแผลเกือบทุกชนิดยกเว้นเชื้อ *P.aeruginosa* ที่แยกได้จากแผลโรคผิวหนังเรื้อรังสุนัข เชื้อ *Staphylococcus* spp. มีความไวต่อสารต้านจุลชีพ ได้แก่ Amoxicillin-clavulanate และ Amikacin แต่พบการดื้อของ *Staphylococcus* spp. ต่อสารต้านจุลชีพหลายชนิดในสุนัข ส่วนในแมวพบว่าเชื้อ .

เชื้อ *Staphylococcus* spp. พบการดื้อต่อ Ampicillin, Amoxicillin, Ceftriaxone, Cephalexin, Clindamycin, Doxycycline, Gentamicin, Metronidazole, Marbofloxacin และ Norfloxacin ร้อยละ 100 รองลงมาคือ Amoxicillin-clavulanate และ Enrofloxacin ร้อยละ 50 เชื้อไม่พบการดื้อต่อ Amikcin, Bacitracin และ Trimethoprim-sulfamethoxazole สำหรับเชื้อ *Klebsiella* spp., *Streptococcus* spp. และ *Enterobacter* spp. ซึ่งแยกได้เชื้อละ 1 ตัวอย่าง ปาดแผล พบการดื้อต่อสารต้านจุลชีพแสดงในตารางที่ 3

*Staphylococcus* spp. มีความไวและดื้อต่อสารต้านจุลชีพหลายชนิดในอัตราใกล้เคียงกัน เชื้ออื่น ๆ ที่พบการดื้อต่อสารต้านจุลชีพหลายชนิด ได้แก่ เชื้อ *Bacillus* spp. จากฝีในสุนัข 1 ตัว ซึ่งไวต่อยา Ciprofloxacin, Enrofloxacin และ Marbofloxacin เชื้อ *E.coli* จากแผลผ่าตัดในสุนัข 1 ตัว ซึ่งไวต่อยา Amikacin และเชื้อ *Enterobacter* spp. จากแผลผ่าตัดในแมว 1 ตัว ซึ่งมีความไวต่อ Imipenem และ Sulbactam-ceferoperazone สำหรับ *Klebsiella* spp. เป็นเชื้อที่พบในแผลหลายชนิดในสุนัข ในแมวพบเฉพาะแผลถูกกัด ในสุนัขพบว่ามีการดื้อต่อสารต้านจุลชีพหลายชนิดที่พบการดื้อของเชื้อ ได้แก่ Clindamycin, Trimetrophim-sulfamethoxazole และ Enrofloxacin ในแมวพบว่าเชื้อ *Klebsiella* spp. ดื้อต่อสารต้านจุลชีพ ได้แก่ Cephalexin และ Clindamycin จากรายงานการทดสอบหาความไวของเชื้อที่แยกได้จากบาดแผลในครั้งนี้ ทำให้ทราบถึงชนิดของเชื้อที่พบได้จากบาดแผลต่าง ๆ สุนัขและแมว นอกจากนี้การใช้สารต้านจุลชีพโดยไม่เก็บตัวอย่างแยกเชื้อและทดสอบความไวของเชื้อต่อสารต้านจุลชีพมีโอกาสที่จะทำให้การรักษาให้หายช้าหรือล้มเหลว





**Table 3.** Percentage of antimicrobial sensitivity of various bacterial isolated from different wounds in cats.

Organism	<i>Pseudomonas</i> spp. (2)	<i>Staphylococcus</i> spp. (2)	<i>Klebsiella</i> spp. (1)	<i>Streptococcus</i> spp. (1)	<i>Enterobacter</i> spp. (1)
Ampicillin	N/A	100%	N/A	0%	N/A
Amikacin	50%	0%	N/A	0%	100%
Amoxicillin	N/A	100%	N/A	N/A	N/A
Amoxicillin-clavulanate	0%	50%	0%	N/A	100%
Bacitracin	N/A	0%	N/A	N/A	N/A
Ceftiofur	100%	N/A	N/A	0%	N/A
Ceftriaxone	100%	100%	0%	0%	100%
Cephalexin	100%	100%	100%	0%	100%
Cephazolin	N/A	N/A	100%	N/A	N/A
Ciprofloxacin	100%	N/A	N/A	0%	100%
Clindamycin	100%	100%	100%	100%	N/A
Chloramphenical	N/A	N/A	N/A	0%	N/A
Doxycycline	0%	100%	0%	N/A	100%
Enrofloxacin	50%	50%	0%	0%	100%
Gentamicin	100%	100%	N/A	N/A	100%
Imipenem	0%	N/A	N/A	N/A	0%
Metronidazole	100%	100%	N/A	N/A	100%
Neomycin	100%	N/A	N/A	N/A	N/A
Marbofloxacin	N/A	100%	0%	100%	N/A
Norfloxacin	N/A	100%	0%	N/A	N/A
Ofloxacin	N/A	N/A	0%	0%	N/A
Trimethophim-sulfamethoxazole	0%	0%	N/A	N/A	100%
Sulbactam-cefoperazone	0%	N/A	N/A	N/A	0%

Organism (n), Resistant=%, N/A=not applicable



แผลผ่าตัดที่มีการติดเชื้อเป็นแผลที่พบได้บ่อย และมีความสำคัญมากในโรงพยาบาลสัตว์ หลักการผ่าตัดโดยทั่วไปจะต้องคำนึงและปฏิบัติภายใต้เทคนิคปลอดเชื้อ (aseptic technique) เสมอ แผลผ่าตัดจึงเป็นแผลที่สะอาดปลอดเชื้อ การผ่าตัดที่ใช้ระยะเวลาสั้น ไม่มีความซับซ้อน และสัตว์มีสุขภาพปกติ จึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องใช้สารต้านจุลชีพ (ยาปฏิชีวนะ) (Boothe and Boothe, 2015) หากในกรณีที่มีการผ่าตัดมีความซับซ้อนมากขึ้น เช่น ใช้ระยะเวลาผ่าตัดนาน การผ่าตัดกระดูก การผ่าตัดอวัยวะภายในที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อน สัตว์มีสุขภาพไม่แข็งแรง เป็นต้น การใช้สารต้านจุลชีพเพื่อป้องกัน (prophylaxis) การติดเชื้อระหว่างผ่าตัดมีความจำเป็นอย่างยิ่ง โดยการฉีดสารต้านจุลชีพก่อนการผ่าตัด 1 ชั่วโมง หากการผ่าตัดใช้ระยะเวลาสั้นเกิน 2-4 ชั่วโมง สามารถฉีดซ้ำระหว่างผ่าตัดได้ (Boothe and Boothe, 2015) สำหรับการให้สารต้านจุลชีพหลังจากการผ่าตัดควรพิจารณาตามสัตว์ป่วย ซึ่งสัตวแพทย์ต้องพิจารณาจุดประสงค์การใช้สารต้านจุลชีพในแต่ละกรณีว่าเป็นการใช้เพื่อป้องกัน หรือเพื่อการรักษา (empirical) ต่อเนื่อง เช่น การผ่าตัดมดลูกอักเสบ การผ่าตัดกระดูกหักทะลุออกนอกผิวหนัง (open fracture) เป็นต้นการพบเชื้อ *P.aeruginosa* จากแผลผ่าตัดในการศึกษาค้างนี้คล้ายกับการศึกษาอื่นที่พบอุบัติการณ์การติดเชื้อ *P.aeruginosa* ในแผลผ่าตัดเพิ่มมากขึ้น มีรายงานการพบการติดเชื้อ *P.aeruginosa* ในการผ่าตัด โดยมี การใช้ กล้องส่องข้อต่อ (arthroscope) ในการศึกษาไม่พบการเจริญของเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่เก็บตัวอย่างจากเครื่องมือผ่าตัด แต่พบเศษเนื้อเยื่อติดอยู่ภายใน กล้องส่องข้อต่อ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการเจริญของเชื้อบนเครื่องมือ ส่งผลให้เกิดการปนเปื้อนในแผลผ่าตัดได้ (Tosh et al., 2011) อีกสองการศึกษาเป็นพบการปนเปื้อนของเชื้อ *P.aeruginosa* ในแผลผ่าตัดจากผู้ปฏิบัติผ่าตัดของ

สำหรับกรณีที่มีการใช้สารต้านจุลชีพหลังการผ่าตัดเป็นระยะเวลานานมากกว่า 72 ชั่วโมง (prolonged antimicrobial prophylaxis) พบอุบัติการณ์การติดเชื้อหลังการผ่าตัดไม่แตกต่างจากการใช้สารต้านจุลชีพระหว่างการผ่าตัด (perioperative) นอกจากนี้การใช้สารต้านจุลชีพเป็นระยะเวลานานยังพบว่ามีความเสี่ยงทำให้เกิดเชื้อดื้อต่อสารต้านจุลชีพเพิ่มสูงขึ้น (Harbarth et al., 2000) อย่างไรก็ตามมีการศึกษาเกี่ยวกับการใช้สารต้านจุลชีพหลังการผ่าตัดโดยเฉพาะในการผ่าตัดกระดูกที่ใช้ระยะเวลานาน ซึ่งพบว่าการใช้สารต้านจุลชีพหลังผ่าตัดนั้นช่วยลดการเกิดการติดเชื้อของแผลผ่าตัดได้ (Frey et al., 2010) การดูแลแผลหลังการผ่าตัดก็มีความสำคัญเช่นกัน ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งของการติดเชื้อของแผลผ่าตัดได้ (Weese, 2008) การปิดแผลผ่าตัดหรือการพันแผล (bandage) นั้นช่วยป้องกันการติดเชื้อจากสิ่งแวดล้อม และป้องกันการเสียดสีของสัตว์เอง ซึ่งในแมวมีการศึกษาการติดเชื้อบนแผลผ่าตัดที่มีสาเหตุจากการเสียดสีแผลผ่าตัด พบมีการติดเชื้อ *Pasteurella multocida* (Chun et al., 2003) ชี้แนะสำหรับการปิดแผลผ่าตัด คือ ต้องปฏิบัติภายใต้เทคนิคปลอดเชื้อเช่นเดียวกับการผ่าตัด (Mangram et al., 1999) ปัจจัยอื่นที่นอกเหนือจากขั้นตอนก่อนผ่าตัดจนถึงการดูแลหลังผ่าตัดแล้ว ตัวสัตว์ป่วยเองก็พบมีความเกี่ยวข้องกับการติดเชื้อหลังผ่าตัด มีการศึกษาที่พบว่าสัตว์ที่น้ำหนักตัวมากพบมีการติดเชื้อบนแผลผ่าตัดมากกว่าสัตว์ที่น้ำหนักตัวน้อย (Eugster et al., 2004; Frey et al., 2010)

แผลฝีและแผลถูกกัดในการศึกษาค้างนี้ เกิดจากสาเหตุเดียวกันคือ การถูกสัตว์อื่นกัดเป็นแผล แต่มีความแตกต่างของระยะเวลาที่นำมารักษาและลักษณะของแผล แผลถูกกัดเป็นแผลใหม่ที่นำมารักษา ซึ่งมักจะเป็นแผลเปิด ในขณะที่แผลฝีเป็นแผลที่ถูกกัดมานานกว่า 24-72 ชั่วโมง เป็นลักษณะแผลปิด แต่บวมแข็ง มีหนองอยู่ด้านใน โดยส่วนมากการติดเชื้อของแผลที่เกิด



จากสัตว์กัดมักเกิดการติดเชื้อหลายชนิด และมีความเกี่ยวข้องกับเชื้อที่พบในช่องปากของสัตว์ (Abrahamian and Goldstein, 2011) เชื้อที่พบได้บ่อยในกรณีของสุนัขและแมว ได้แก่ *Pasteurella* spp., *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp., *Neisiria* spp., *Moraxella* spp., *Corynebacterium* spp., *Enterococcus* spp., *Bacillus* spp., *Fusobacterium* spp., *Porphyromonas* spp., *Bacteroides* spp., *Prevotella* spp., *Propionibacterium* spp. (Talan et al., 1999) สำหรับการศึกษาค้นคว้าพบการติดเชื้อ *Staphylococcus* spp. และ *Pseudomonas* spp. ซึ่งเป็นเชื้อที่พบติดต่อสารต้านจุลชีพเพื่อการรักษา จึงได้มีการแยกเชื้อเพื่อหาสารต้านจุลชีพที่เหมาะสมซึ่ง Imipenem ให้ความไวที่ดีที่สุด การรักษาแผลถูกกัดในสัตว์โดยส่วนใหญ่แล้วจะเป็นแผลที่มีการติดเชื้อจึงมีการให้สารต้านจุลชีพเพื่อการรักษา แนวทางการตัดสินใจเพื่อใช้สารต้านจุลชีพประกอบไปด้วย 1. แผลถูกกัดมานานกว่า 8-12 ชั่วโมง 2. บาดแผลรุนแรง มีการบวมอักเสบอย่างมากมายภายใน 8-12 ชั่วโมง 3. แผลลึกถึงกระดูก ข้อต่อ 4. ถูกกัดบริเวณใบหน้า 5. ถูกกัดบริเวณส่วนปลายระยางค์ 6. ถูกกัดบริเวณอวัยวะเพศ 7. สัตว์ป่วยมีสุขภาพไม่แข็งแรง 8. แผลที่ถูกแมวกัด (Abrahamian and Goldstein, 2011) และต้องมีการแยกเชื้อจากตัวอย่างเพื่อทดสอบความไวต่อสารต้านจุลชีพทุกครั้ง การใช้สารต้านจุลชีพโดยไม่คำนึงถึงความเหมาะสมเป็นการเพิ่มความเสี่ยงการเกิดเชื้อต่อสารต้านจุลชีพ (Medeiros and Saconato, 2001) อย่างไรก็ตามในกรณีที่ต้องใช้ยาปฏิชีวนะเพื่อป้องกันการติดเชื้อระหว่างที่รอผลการทดสอบความไวของเชื้อต่อสารต้านจุลชีพที่แนะนำ ได้แก่ Amoxicillin-clavulanate, Ampicillin-sulbactam, Cefoxitin, Moxifloxacin, Gatifloxacin และ Doxycycline (Goldstein, 1994)

สำหรับแผลลึก 2 ชนิด คือ แผลติดเชื้อผิวหนังเรื้อรัง และแผลจากโรคมะเร็ง ซึ่งเป็นกรณีที่พบได้

เนื่องจากการการรักษาย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลานาน และมักมีการให้สารต้านจุลชีพอย่างต่อเนื่องเช่นกัน จึงมีความเสี่ยงต่อการดื้อต่อสารต้านจุลชีพอย่างมาก อย่างไรก็ตามทั้งสองกรณีอาจจะต้องทบทวนถึงขั้นตอนการรักษาโดยภาพรวมว่ามีการจัดการการรักษาไปในทิศทางใด เนื่องจากสารต้านจุลชีพไม่ใช่วิธีการรักษาเพียงอย่างเดียว การจัดการบาดแผลโดยการล้างทำความสะอาดแผลพร้อมกับการดูแลสภาพให้แข็งแรงก็มีความสำคัญอย่างมากต่อการรักษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีข้อจำกัดคือ จำนวนตัวอย่างมีไม่มากพอที่สามารถอธิบายเป็นภาพรวมของเขตพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ได้ อย่างไรก็ตามการศึกษาค้นคว้านี้ทำให้ทราบเชื้อที่พบได้จากบาดแผลต่าง ๆ ในสุนัขและแมวที่พบได้บ่อยในทางคลินิก สัตวแพทย์จึงควรทราบทบทวนแนวทางการรักษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการแยกเชื้อจากบาดแผลและการทดสอบความไวของเชื้อต่อสารต้านจุลชีพ การศึกษาค้นคว้าต่อไปผู้เขียนคาดหวังให้มีผลการศึกษาในวงกว้างมากขึ้น โดยการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนข้อมูลสัตว์ ประวัติการรักษา แยกเป็นรายปีเพื่อเปรียบเทียบแนวโน้มของการติดเชื้อต่อสารต้านจุลชีพ และเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจากโรงพยาบาลสัตว์อื่น ๆ ในเขตท้องถิ่น เพื่อจะได้วิเคราะห์สาเหตุ พร้อมทั้งพัฒนาแนวทางการจัดการบาดแผลสำหรับสัตวแพทย์ได้อย่างเหมาะสม

## References

- Abrahamian, F.M., Goldstein, E.J.C., 2011. Microbiology of Animal Bite Wound Infections. *Clin Microbiol Rev* 24, 231-246.
- Boothe, D.M., Boothe, H.W., Jr., 2015. Antimicrobial considerations in the perioperative patient. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 45, 585-608.
- Chalermchaikit, T., Siriwattanachai, K., NapapornLertworapreecha, Suriyasathaporn, W., Kaewthamai, S., 2005. Prevalence of



- vancomycin-resistant enterococci in companion-dogs and cats in Chiang Mai Province. *Chiang Mai Vet J* 3, 5-14.
- Chun, M.L., Buekers, T.E., Sood, A.K., Sorosky, J.I., 2003. Postoperative wound infection with *Pasteurella multocida* from a pet cat. *Am J Obstet Gynecol* 188, 1115-1116.
- Eugster, S., Schwalder, P., Gaschen, F., Boerlin, P., 2004. A prospective study of postoperative surgical site infections in dogs and cats. *Vet Surg* 33, 542-550.
- Frey, T.N., Hoelzler, M.G., Scavelli, T.D., Fulcher, R.P., Bastian, R.P., 2010. Risk factors for surgical site infection-inflammation in dogs undergoing surgery for rupture of the cranial cruciate ligament: 902 cases (2005-2006). *J Am Vet Med Assoc* 236, 88-94.
- Goldstein, E.J., 1994. Selected nonsurgical anaerobic infections: therapeutic choices and the effective armamentarium. *Clin Infect Dis* 18 Suppl 4, S273-279.
- Harbarth, S., Samore, M.H., Lichtenberg, D., Carmeli, Y., 2000. Prolonged Antibiotic Prophylaxis After Cardiovascular Surgery and Its Effect on Surgical Site Infections and Antimicrobial Resistance. *Circulation* 101, 2916-2921.
- Mangram, A.J., Horan, T.C., Pearson, M.L., Silver, L.C., Jarvis, W.R., 1999. Guideline for Prevention of Surgical Site Infection, 1999. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Infect Control* 27, 97-132; quiz 133-134; discussion 196.
- McNeil, S.A., Nordstrom-Lerner, L., Malani, P.N., Zervos, M., Kauffman, C.A., 2001. Outbreak of sternal surgical site infections due to *Pseudomonas aeruginosa* traced to a scrub nurse with onychomycosis. *Clin Infect Dis* 33, 317-323.
- Medeiros, I., Saconato, H., 2001. Antibiotic prophylaxis for mammalian bites. *Cochrane Database Syst Rev*, Cd001738.
- Mermel, L.A., McKay, M., Dempsey, J., Parenteau, S., 2003. *Pseudomonas* surgical-site infections linked to a healthcare worker with onychomycosis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 24, 749-752.
- Parama, H., Chunyapat, B., Sirichai, W., Patamabhorn, A., 2012. Occurrences and Antimicrobial Resistant Rates of Bacteria isolated from Dog Patients of KU Veterinary Teaching Hospital in 2008. *The Journal of Thai Veterinary Practitioners* 24, 15-21.
- Talan, D.A., Citron, D.M., Abrahamian, F.M., Moran, G.J., Goldstein, E.J., 1999. Bacteriologic analysis of infected dog and cat bites. Emergency Medicine Animal Bite Infection Study Group. *N Engl J Med* 340, 85-92.
- Tonpitak, W., Sornklien, C., 2014. Prevalence of Methicillin-Resistant *Staphylococcus pseudintermedius* Isolates from Healthy Dogs and Healthy Cats in a Small Animal Teaching Hospital. *Chiang Mai Vet J* 12, 95-105.
- Tosh, P.K., Disbot, M., Duffy, J.M., Boom, M.L., Heseltine, G., Srinivasan, A., Gould, C.V., Berrios-Torres, S.I., 2011. Outbreak of *Pseudomonas aeruginosa* surgical site infections after arthroscopic procedures: Texas, 2009. *Infect Control Hosp Epidemiol* 32, 1179-1186.
- Weese, J.S., 2008. A review of post-operative infections in veterinary orthopaedic surgery. *Vet Comp Orthop Traumatol* 21, 99-105.

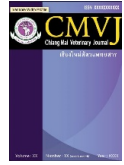




เชียงใหม่สัตวแพทยสาร  
**Chiang Mai Veterinary Journal**

ISSN: 1685-9502 (print) 2465-4604 (online)

Website: <http://vet.cmu.ac.th/cmuj>



## คำแนะนำสำหรับผู้เขียน

### วัตถุประสงค์ (Objectives)

"เชียงใหม่สัตวแพทยสาร" เป็นวารสารเพื่อการเผยแพร่เผยแพร่ผลงานทางวิชาการที่มีคุณภาพในลักษณะต่างๆ เช่น บทความต้นฉบับ บทความปริทัศน์ รายงานฉบับย่อ และรายงานสัตว์ป่วย ที่เกี่ยวข้องกับทางด้านสัตวแพทยศาสตร์ (Veterinary Science) และวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีการสัตว์ (Animal Science and Technology) ได้แก่ ชีววิทยา สรีรวิทยา จุลชีววิทยา พยาธิวิทยา โภชนาการศาสตร์ กายวิภาคศาสตร์ พันธุศาสตร์ อายุรศาสตร์ ศัลยศาสตร์ สูติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ทางชีวภาพวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระบาดวิทยาและแนวทางสุขภาพหนึ่งเดียว

บทความที่ได้รับการเผยแพร่ในเชียงใหม่สัตวแพทยสาร เป็นวารสารที่ผ่านการตรวจคุณภาพ โดยผู้ทรงคุณวุฒิอย่างน้อย 2 ท่านที่ไม่ทราบชื่อผู้แต่งและผู้แต่งไม่ทราบชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ (Double-blind peer review) ความคิดเห็นของผู้เขียนแต่ละท่าน ทางกองบรรณาธิการไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป กรณีผู้ประสงค์จะนำบทความ หรือส่วนใดส่วนหนึ่ง (รูป ตาราง ฯลฯ) ที่มีการเผยแพร่ไปแล้ว ต้องได้รับอนุญาตจากกองบรรณาธิการวารสาร "เชียงใหม่สัตวแพทยสาร" คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แม้ว่าจะเป็นผลงานจากงานของผู้เขียนเองผู้แจ้งให้

### การตีพิมพ์ออนไลน์ (Online publication)

ตั้งแต่ฉบับที่ 2 ปีที่ 14 พ.ศ.2559 เป็นต้นไป เชียงใหม่สัตวแพทยสารได้เปลี่ยนการตีพิมพ์เป็นรูปแบบวารสารออนไลน์เท่านั้นโดยจะไม่มีกรพิมพ์ออกเป็นรูปเล่มเหมือนที่ผ่านมา เพื่อความรวดเร็วในการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานทางวิชาการและเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของศูนย์ดัชนีอ้างอิงวารสารภาษาไทย (TCI) ที่สนับสนุนให้วารสารปรับเปลี่ยนเป็นการตีพิมพ์ในรูปแบบออนไลน์ ทั้งนี้ในแต่ละปีทางวารสารยังคงมี 3 ฉบับ ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม-เมษายน ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภาคม-สิงหาคม และฉบับที่ 3 เดือนกันยายน-ธันวาคม รวมทั้งกำหนดให้มีเลขหน้าเรียงตามเรื่องที่ได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์

บทความที่ได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ระหว่างเดือน มกราคม-เมษายน จะตีพิมพ์เป็นฉบับที่ 1

บทความที่ได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ระหว่างเดือน พฤษภาคม-สิงหาคม จะตีพิมพ์เป็นฉบับที่ 2

บทความที่ได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์ระหว่างเดือน กันยายน-ธันวาคม จะตีพิมพ์เป็นฉบับที่ 3

### รูปแบบของนิพนธ์ต้นฉบับ (Manuscript Format)

**บทความต้นฉบับ** (Original article) เป็นการรายงานการศึกษาจากงานวิจัยต้นฉบับ (Original research) ซึ่งไม่เคยได้รับการเผยแพร่ที่ใดมาก่อน เนื้อหาประกอบด้วยบทนำ อุปกรณ์และวิธีการ ผลการศึกษา วิเคราะห์ และสรุป

**บทความปริทัศน์** (Review article) เป็นบทความทางวิชาการที่เขียนขึ้นเพื่อนำเสนอเรื่องราวที่กำลังเป็นที่สนใจหรือการเขียนบทความเพื่อประโยชน์ในแง่ของการฟื้นฟูวิชาการ

**รายงานฉบับย่อ (Short communication)** เป็นรูปแบบการรายงานการศึกษาแบบกระชับ อันเนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องของการศึกษา แต่ยังคงมีความสมบูรณ์ในเนื้อหาที่น่าสนใจ รูปแบบที่เขียนจะเป็นแบบลักษณะคล้ายนิพนธ์ต้นฉบับแต่จะเป็นรายงานแบบย่อ

**รายงานสัตว์ป่วย (Case report)** บทความประเภทรายงานสัตว์ป่วยในโรคที่พบไม่บ่อย มีการตรวจวินิจฉัยอย่างละเอียดโดยหัวข้อควรประกอบด้วย บทนำ ประวัติและอาการทางคลินิก การวินิจฉัยและการรักษา วิจารณ์และสรุป โดยเป็นการนำเสนอที่แตกต่างจากในหนังสือหรือตำราวิชาการ

## การเตรียมนิพนธ์ต้นฉบับ (Manuscript Preparation)

“เที่ยงใหม่สัตว์แพทยสาร” รับผิดชอบต่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยให้จัดพิมพ์ต้นฉบับบนกระดาษขนาด A4 พิมพ์หน้าเดียว โดยพิมพ์แบบเว้นบรรทัด (double space) ใช้ Cordia New ขนาดอักษร 16 ระบุตำแหน่งบรรทัดทุก 5 บรรทัด ต่อเนื่องตลอดทั้งบทความ ในการเขียนบทความเป็นภาษาไทยให้ใช้หลักการเขียนภาษาไทยตามราชบัณฑิตยสถาน (<http://www.royin.go.th/>) หากคำใดมีการแปลเป็นภาษาไทยแล้วโดยราชบัณฑิตยสถาน ขอให้ใช้ภาษาไทย โดยวงเล็บคำศัพท์ภาษาอังกฤษไว้ครั้งแรกที่เขียนและในที่สุดไปให้เขียนเป็นภาษาไทย ส่วนคำที่ไม่มีการแปลขอให้พิจารณาใช้คำยืม (อ่านได้จากราชบัณฑิตยสถาน) หากผู้เขียนพิจารณาว่าการใช้คำยืมทำให้การสื่อสารผิดไป สามารถใช้ศัพท์ภาษาอังกฤษได้ แต่ขอให้พิจารณาใช้น้อยที่สุด

ต้นฉบับทั้ง 4 ประเภทจะต้องประกอบด้วย 2 ไฟล์แยกจากกันคือ ไฟล์ใบหน้าแรก (title page) และ ไฟล์ต้นฉบับ (manuscript)

## ใบหน้าแรก (Title page)

ประกอบด้วย

- ชื่อบทความ (Title) เขียนทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ชื่อบทความควรกะทัดรัด และตรงกับเนื้อเรื่อง
- ชื่อผู้เขียนทุกคน (Name of author (s)) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ตำแหน่ง สถานที่ทำงาน และที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ (สถานที่ทำงาน ถนน ตำบล อำเภอ จังหวัด รหัสไปรษณีย์)
- ชื่อผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สถานที่ทำงาน (สถานที่ทำงาน ถนน ตำบล อำเภอ จังหวัด รหัสไปรษณีย์) เบอร์โทรศัพท์ เบอร์แฟกซ์ ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ และ ที่อยู่ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Email address)

## ต้นฉบับ (Original Manuscript)

เป็นส่วนที่ส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิ (Reviewer) ใช้อ่านเพื่อประเมินเอกสารจึงไม่มีชื่อและที่อยู่ของผู้เขียนทั้งหมด โดยประกอบด้วย

- ชื่อบทความ (Title) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ  
ชื่อบทความต้องตรงกันทั้งภาษาไทยและอังกฤษในลักษณะคำต่อคำ
- บทคัดย่อ (Abstract) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ  
บทความต้นฉบับและบทความปริทัศน์ บทคัดย่อมีความยาวไม่เกิน 300 คำ (ยัดจากภาษาอังกฤษ)

รายงานฉบับย่อและรายงานสัตว์ป่วย บทความย่อมีความยาวไม่เกิน 200 คำ (ยึดจากภาษาอังกฤษ)

การเขียนบทความต้องให้ตรงกันทั้งภาษาไทยและอังกฤษในลักษณะคำต่อคำ

3. คำสำคัญ (Keywords) ให้ระบุคำสำคัญ ทำยบทคัดย่อ (Abstract) จำนวน 3-5 คำ ทั้งภาษาไทยและอังกฤษ
4. เนื้อหา (Content)\*

บทความต้นฉบับ และ รายงานฉบับย่อ ควรประกอบด้วยหัวข้อตามลำดับ บทนำ (Introduction) อุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methods) ผลการศึกษา (Results) วิจารณ์ (Discussion) สรุป (Conclusion) กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement) และ เอกสารอ้างอิง (References)

รายงานสัตว์ป่วย ควรประกอบด้วยหัวข้อตามลำดับ บทนำ (Introduction) ประวัติและอาการทางคลินิก (History and Clinical sign) การวินิจฉัยและการรักษา (Diagnosis and Treatment) วิจารณ์และสรุป (Discussion and Conclusion) กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement) และ เอกสารอ้างอิง (References)

\*หากมีสมการทางคณิตศาสตร์ให้ใช้โปรแกรม "Microsoft equation editor" หรือโปรแกรม "Math Type"

5. รูปและตารางให้เรียงไว้ท้ายบทความ
6. หากเป็นการทดลองที่มีการใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ ให้ระบุว่าผ่านการขออนุญาตใช้สัตว์ทดลองจากคณะกรรมการจริยธรรมการใช้สัตว์ทดลองของหน่วยงานใด วันที่เท่าไร และเลขที่หนังสืออนุญาต (หากมี) ในหัวข้อ อุปกรณ์และวิธีการ

## รูปภาพ (Figure)

1. คำอธิบายรูปและข้อมูลในรูปให้ใช้ภาษาอังกฤษเท่านั้น
2. ไฟล์รูปภาพจะต้องอยู่ในรูปแบบ TIFF หรือ JPEG (file รูปต้นฉบับจะขอเมื่อต้นฉบับได้รับการตอบรับให้เผยแพร่)
3. ขนาดภาพไม่ต่ำกว่า 480x640 pixels หากต้องการพิมพ์ภาพสีผู้เขียนต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายด้วยตนเอง
4. ลำดับและรูปแบบของภาพ ให้เป็นไปตามลำดับที่ปรากฏในเนื้อหา
5. หากรูปภาพมีการแสดงมาตราวัด (scale) ให้ใช้เป็น scale bar กำกับไว้
6. คำอธิบายรูปภาพให้เขียนด้านล่าง โดยใช้รูปแบบเดียวกับที่ใช้ในเนื้อหา
7. เจ้าของบทความต้องแสดงเอกสารอนุญาตให้ใช้รูปภาพที่มีลิขสิทธิ์ด้วยทุกครั้ง

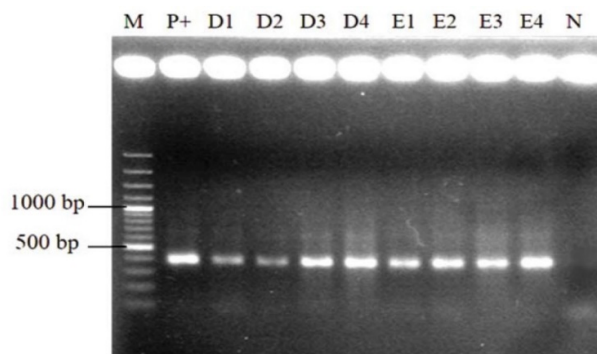


Figure 1 PCR product from fresh bones. M indicates marker, P+ indicates a positive control and N is a negative control. D1-D4 refers to diaphysis, while E1-E4 refers to epiphysis.

ตัวอย่างการเขียนรูปภาพ

## ตาราง (Table)

1. ชื่อตารางและคำอธิบายในตารางให้ใช้ภาษาอังกฤษเท่านั้น
2. ลำดับและชื่อตารางให้เขียนไว้ด้านบนของตาราง
3. หลีกเลี่ยงการใช้เส้นตารางแนวตั้ง และใช้เส้นตารางในแนวนอนแบ่งเฉพาะหัวข้อและเนื้อหาเท่านั้น
4. คำอธิบายเพิ่มเติมควรกระทัดรัด และวางใต้ตาราง

Table 1 Primers used for OASL cloning.

Primers	Sequences
F-suis_E	5'-AGTCGAATTCATGGCTATTTATCAAACAT-3'
R-suis_N	5'-ATATGCGGCCGCATCATTGAAGCATAAAG-3'
pGAP Forward	5'-GTCCCTATTTCAATCAATTGAA-3'
3'AOX1	5'-GCAAATGGCATTCTGACATCC-3'

#*EcoRI* and *NotI* restriction site are underlined.

## ตัวอย่างการเขียนตาราง

## เอกสารอ้างอิง (References)

การอ้างอิงในเนื้อเรื่องใช้ระบบนาม-ปี ทั้งนี้เอกสารอ้างอิงทั้งหมดต้องพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ หากเป็นเอกสารอ้างอิงภาษาอื่น ผู้เขียนต้องทำการแปลเป็นภาษาอังกฤษให้ถูกต้อง หากผู้เขียนใช้โปรแกรมจัดการเอกสารอ้างอิงเช่น Endnote, Reference manager หรือ Zotero จะช่วยให้ขั้นตอนในการตรวจเอกสารและเผยแพร่เร็วขึ้น **สามารถ download template ของ Endnote ได้จาก website ของเชียงใหม่สัตวแพทยสาร**

1. เอกสารอ้างอิงทุกรายการในเนื้อหาต้องมีในรายการอ้างอิง
2. การอ้างอิงในเนื้อหาใช้ระบบชื่อและปีที่พิมพ์ เช่น “จากการศึกษาของ Toyoki (2010) ได้แสดงให้เห็นว่า” หรือ “สอดคล้องกับการศึกษาในสุนัข (Hirada, 2010) ม้า (Maki and Hida, 2011) ที่พบว่าระดับ”
3. การอ้างอิงผู้เขียนมากกว่า 2 คน ให้ใช้ชื่อคนแรก ตามด้วย et al. เช่น “พบว่าการแสดงออกของยีน Oct-4 สูงใน ตัวอ่อนระยะ blastocyst (Nganvongpanit et al., 2006)”
4. การเรียงเอกสารอ้างอิงให้เรียงตามตัวอักษร
5. เอกสารอ้างอิงโดยผู้เขียนคนเดียวกันและปีเดียวกันให้เรียง 2010a, 2010b
6. ในกรณีที่เอกสารอ้างอิงไม่เป็นภาษาอังกฤษให้แปลเป็นภาษาอังกฤษแต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าของบทความนั้นๆ
7. งานที่ได้ได้รับการเผยแพร่แล้วยังอยู่ในระหว่างการเตรียมให้ระบุตอนท้ายว่า "in press".
8. เอกสารอ้างอิงภาษาไทยหรือภาษาอื่น เช่น เยอรมัน จีน ญี่ปุ่น ผู้เขียนต้องทำการแปลเป็นภาษาอังกฤษให้ถูกต้อง และวงเล็บตอนท้ายว่า (in Thai, in German, in China, in Japan) ขึ้นกับภาษาของต้นฉบับนั้น
9. เอกสารที่ไม่ได้รับการเผยแพร่ ไม่นำมาใช้ในการอ้างอิง
10. เอกสารที่เผยแพร่ในรูปแบบ online ไม่มีการระบุเล่มและเลขหน้าให้ระบุหมายเลข Digital Object identifier (DOI)



11. การย่อของชื่อวารสารให้ยึดตาม Title Word Abbreviations: (<http://www.issn.org/services/online-services/access-to-the-Itwa/>.)

12. ตัวอย่างการจัดเขียนเอกสารอ้างอิง

11.1. วารสารวิชาการฉบับปกติ

- Maneepitaksanti, W., Worananthakij, W., Sriwilai, P., Laoprasert, T., 2014. Identification and distribution of gill monogeneans from Nile tilapia and red tilapia in Thailand. *Chiang Mai Vet. J.* 12, 57–68.
- Tongkamsi, S., Singasa, K., Tubtim, T., Nakbubpa, K., Chansilpa, T., Kayee, S., 2015. Effects of storage time at 32.5°C on amount of *Bacillus cereus* in UHT milk for school in Chonburi province. *Chiang Mai Vet. J.* 13, 1–6. (in Thai)

11.2. เอกสารประชุมวิชาการ

Caffrey, J.P., 1994. Status of bovine tuberculosis eradication programmes in Europe. In: Wood, P.R., Monaghan, M.L., Rothel, J.S. (Eds.), *Bovine Tuberculosis*. *Vet. Microbiol.* 40, 1–4.

11.3 หนังสือ

Armitage, P., Berry, G., 1987. *Statistical Methods in Medical Research*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, pp. 94–100, 411–416.

AUTHOR INFORMATION PACK 4 Oct 2015 [www.elsevier.com/locate/vetmic](http://www.elsevier.com/locate/vetmic) 12

11.4 หนังสือเป็นบท

Butler, J.E., 1981. A concept of humoral immunity among ruminants and an approach to its investigation. In: Butler, J.E., Nielson, K., Duncan, J.R. (Eds.), *The Ruminant Immune System*, Plenum Press, New York, pp. 3–55.

## การตรวจการคัดลอกงาน (Plagiarism)

บทความที่ส่งตีพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษทั้งหมดจะถูกตรวจการคัดลอกงานและความซ้ำซ้อนด้วยโปรแกรม Turn it in โดยกองบรรณาธิการและหากพบความซ้ำซ้อนที่บ่งบอกว่าอาจมีการจงใจคัดลอก กองบรรณาธิการสามารถปฏิเสธบทความดังกล่าวได้

## กำหนดการ (Timeline)

เชียงใหม่สัตวแพทยสารเป็นวารสารวิชาการที่เผยแพร่ผลงานวิชาการที่มีคุณภาพและใช้เวลาในการดำเนินการที่รวดเร็วโดยกำหนดว่า

- ระยะเวลาจากผู้เขียนส่งบทความต้นฉบับครั้งแรกจนถึงการตัดสินใจครั้งแรก ใช้เวลาเร็วที่สุด 3 สัปดาห์
- ระยะเวลาจากผู้เขียนส่งบทความต้นฉบับครั้งแรกจนถึงการเผยแพร่ในระบบออนไลน์ ใช้เวลาเร็วที่สุด 4 สัปดาห์

## การส่งต้นฉบับ (Manuscript Submission Guideline)

ผู้เขียนส่งบทความต้นฉบับเป็นแบบ PDF เท่านั้น (file ชนิด word จะส่งเมื่อได้รับการตอบรับให้เผยแพร่) ทาง email มายัง [cmuvetj@gmail.com](mailto:cmuvetj@gmail.com) โดยประกอบไปด้วย 3 ไฟล์ ดังนี้

1 จดหมายนำ (Cover letter) จากผู้รับผิดชอบบทความยืนยันว่าผลงานนี้ไม่เคยได้รับการเผยแพร่มาก่อน รวมทั้งไม่อยู่ในระหว่างการพิจารณาของวารสารอื่น รวมถึงผู้เขียนสามารถแนะนำผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อพิจารณาบทความ จำนวนไม่เกิน 4 ท่าน โดยขอให้ระบุ ชื่อ ที่ทำงาน และ E-mail) เพื่อให้ทางกองบรรณาธิการพิจารณาคัดเลือก ทั้งนี้ผู้ทรงคุณวุฒิต้องไม่มีชื่ออยู่ในบทความที่ส่งพิจารณา

2 ใบนำแรก (Title page)

3. ต้นฉบับ (Manuscript)

## รายการตรวจสอบก่อนส่งต้นฉบับ (Manuscript submission checklist)

- จดหมายนำ (Cover letter) (ต้องมี)
- แนะนำผู้ทรงคุณวุฒิ (Suggestion reviewers)
- ใบนำแรก (Title page) (ต้องมี)
- ต้นฉบับ (Manuscript) (ต้องมี)
- รูปแบบของเอกสารอ้างอิง (Reference format) และเป็นภาษาอังกฤษทั้งหมด (ต้องมี)
- รูปและตารางเป็นภาษาอังกฤษ ทั้งคำอธิบายและเนื้อหาในรูป/ตาราง (ต้องมี)

### หากมีข้อสงสัยติดต่อสอบถามได้ที่

กองบรรณาธิการ “เชียงใหม่สัตวแพทยสาร”

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ถนนเลียบคลองชลประทาน ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50100

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: [cmuvetj@gmail.com](mailto:cmuvetj@gmail.com)

โทรศัพท์. (66)-5394-8057, 8070

โทรสาร. (66)-5327-4710

หรือ

บรรณาธิการเชียงใหม่สัตวแพทยสาร

รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร. กรกฎ งานวงศ์พาณิชย์

ภาควิชาชีวศาสตร์ทางสัตวแพทย์และสัตวแพทย์สาธารณสุข คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ถนนเลียบคลองชลประทาน ตำบลแม่เหียะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50100

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: [korakot.n@cmu.ac.th](mailto:korakot.n@cmu.ac.th)

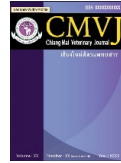
โทรศัพท์. (66)-5394-8057, 8046



เชียงใหม่สัตวแพทยศาสตร  
**Chiang Mai Veterinary Journal**

ISSN: 1685-9502 (print) 2465-4604 (online)

Website: <http://vet.cmu.ac.th/cmuj>



## Guide for Authors

### Objectives

“Chiang Mai Veterinary Journal” aims to be a publisher of a wide range of high quality academic journals such as original articles, review article, short communication, and case report in the field of veterinary science and animal science and technology, including biology, physiology, microbiology, pathology, nutrition, anatomy, genetics, internal medicine, surgery, obstetrics, biological science, basic science, and one health.

Articles that are published under our journal are double-blind peer reviewed by at least two experts. The opinions of each author might not be agreed upon by the editorial board. Any republication of a published article, or any part of published article (figure, table, etc.) must acquire permission from the editorial board of the Chiang Mai Veterinary Journal, Faculty of Veterinary Medicine, Chiang Mai University even though the individual who submits the request is the author himself/herself.

### Online publication

After volume 14, year, 2016, Chiang Mai Veterinary Journal will end paper publication and will be published online only for prompt publication. This policy is in accordance with Thai-Journal Citation Index Center that supports online publication. Annually, the Journal publishes three issues: the 1<sup>st</sup> issue during January-April, the 2<sup>nd</sup> issue during May-August, and the 3<sup>rd</sup> during September-December. Pages are numbered according to the articles that are accepted for publication.

Articles accepted during January-April will be published in the 1<sup>st</sup> issue.

Articles accepted during May-August will be published in the 2<sup>nd</sup> issue.

Articles accepted during September-December will be published in the 3<sup>rd</sup> issue.

### Manuscript Format

**The original article** is a report of original research which has never been published by any publisher before. The article is composed of introduction, materials and methods, results, discussion, and conclusion.

**Review article** is an academic article that presents issues of interests or is academically useful.

**Short communication** is a concise study report due to the limits of the study but is complete in terms of content. The format is similar to the original thesis, but is a brief report instead.

**Case report** is a report of a rare case of ill animals that are thoroughly diagnosed. The topics include introduction, clinical history and symptoms, diagnosis and treatment, discussion, and conclusion. The case presentation is different from that in textbooks.

## Manuscript Preparation

The Chiang Mai Veterinary Journal welcomes Thai and English articles. Manuscripts must be hard-copy printout on A4 papers, single-sided. "Cordia New" font of 16-point type should be used along with double spacing between lines. Manuscripts written in Thai should refer to Thai language principles of the Royal Institute Dictionary (<http://www.royin.go.th>). For English words that have been translated to Thai by the Royal Society of Thailand, their Thai translations are encouraged with English words within a bracket in the first time that they are mentioned. Thai words should be used in the following times. For the words with no Thai translations, borrowed words are encouraged (please refer to Royal Institute Dictionary). If the author has considered that borrowed words would alter the original meaning, English words are allowed but at as least as possible.

Digital files of all the four types of manuscripts must compose of two separate files: title page and manuscript.

### Title Page

Title page is composed of the followings.

1. Title of the article in English and Thai language. The title should be concise and refers to the content of the article.
2. Name of author(s) in English and Thai language, position, workplace, correspondence address (company or organization, street, sub-district, district, province, and postal code).
3. Name of corresponding author in both English and Thai language, workplace (company or organization, street, sub-district, district, province, and postal code), telephone number, fax number, correspondence address, and email address.

### Original Manuscript

Original manuscript will be sent to reviewers and will not show name and address of all the author(s). It is composed of the followings.

1. Title in Thai and English language  
Title in Thai and English must be matched word-by-word.
2. Abstract in Thai and English language  
Abstract of the original article and a review article should not exceed 300 words (based on English abstract).  
Abstract of short communication and case report should not exceed 200 words (based on English abstract).
3. Keywords of 3-5 words must be listed below the abstract in Thai and English language.
4. Content

Original articles and short communication should comprise of the topics respectively as follows: introduction, materials and methods, results, discussion, conclusion, acknowledgement, and references.

If there is any mathematical equation, "Microsoft equation editor" or "Math Type" software should be employed.

5. Figures and tables should be listed at the end of the article.
6. If animals were used in the study, permission to use animals for scientific study from the Animal Ethics Committee must be identified. The organization of the Committee, the date of the permit, and license number (if available) must be mentioned under the topic of materials and method.

## Figure

1. Figure captions and information in figures should be in English.
2. Digital files of figures should be in TIFF or JPEG format. (Original digital files will be requested when the manuscript is accepted for publication.)
3. Size of figures should be more than 480×640 pixels. The author is responsible for cost of colored print-out of figures.
4. Order and format of the figures should be in order as they appear in the content.
5. If figures display scale, scale bar must be accompanied.
6. Figure captions should be below the figure and in the same format as in the content.
7. The author must show document(s) giving permission to use licensed figure(s).

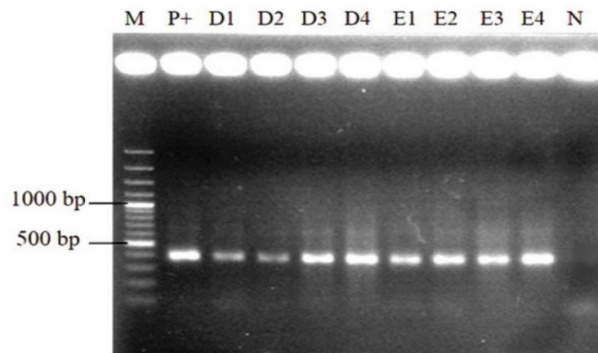


Figure 1 PCR product from fresh bones. M indicates marker, P+ indicates a positive control and N is a negative control. D1-D4 refers to diaphysis, while E1-E4 refers to epiphysis.

## Sample figure

## Table

1. Table caption and content in the tables must be in English only.
2. Numbers and table captions must be above tables
3. Vertical table lines should be avoided; horizontal lines should be used to separate topics from content.

Table 1 Primers used for OASL cloning.

Primers	Sequences
F- <i>suis</i> _E	5'-AGTC <u>GAA</u> TTCATGGCTATTTATCAAACAT-3'
R- <i>suis</i> _N	5'-ATAT <u>GCGGCCG</u> CATCATTGAACTCATAAAG-3'
pGAP Forward	5'-GTCCCTATTTCAATCAATTGAA-3'
3' <i>AOX1</i>	5'-GCAAATGGCATTCTGACATCC-3'

# *EcoRI* and *NotI* restriction site are underlined.

## Sample table

## References

The name-year system should be employed for in-text citations. All referenced documents should be in English. If referenced documents are in other languages, the author must translate them into English. Authors are welcome to use reference managers such as Endnote, Reference manager, or Zotero, which allow faster proofreading and publishing. **Endnote template is available for downloading from Chiang Mai Veterinary Journal's website.**

1. All in-text citations must have corresponding citations in the reference list.
2. The name - year system must be employed for in-text citations. For example, "Based on the study of Toyoki (2010), it was shown that..." or "... corresponding to the study in canines (Hirada, 2010), horse (Maki and Hida, 2011) which discovered the level...."
3. If citing more than one name of authors, the first author must be cited and followed by *et al.* For example, "... High level of Oct-4 gene expression was discovered in blastocyst (Nganvongpanit *et al.*, 2006)"
4. Reference list should be in alphabetical order.
5. References by the same author and same year of publication should be cited, for example, as 2010a, 2010b.
6. If referenced documents are not in English, they must be translated into English, but with permission of the authors of such documents.
7. Studies that have been published but are during preparation should be identified as "in press" at the end of the reference.
8. Referenced documents in Thai or other languages such as German, Chinese, Japanese must be translated into English. Their references must be followed by (in Thai, in German, in China, in Japan) depending on the language of the documents.
9. Studies that have not been published cannot be used as reference.
10. Studies that are published online without volume and page number must be identified by the Digital Object Identifier (DOI).
11. The title abbreviation must, in accordance with Title Word Abbreviations: ([http://www.issn.org/services/online-services/access-to-the-Itwa/.](http://www.issn.org/services/online-services/access-to-the-Itwa/))
12. Sample references
  - 11.1. Journals
    - Maneepitaksanti, W., Worananthakij, W., Sriwilai, P., Laoprasert, T., 2014. Identification and distribution of gill monogeneans from Nile tilapia and red tilapia in Thailand. *Chiang Mai Vet. J.* 12, 57–68.
    - Tongkamsi, S., Singasa, K., Tubtim, T., Nakbubpa, K., Chansilpa, T., Kayee, S., 2015. Effects of storage time at 32.5 °C on amount of *Bacillus cereus* in UHT milk for school in Chonburi province. *Chiang Mai Vet. J.* 13, 1–6. (In Thai)
  - 11.2. Conference reports  
Caffrey, J.P., 1994. Status of bovine tuberculosis eradication programmes in Europe. In: Wood, P.R., Monaghan, M.L., Rothel, J.S. (Eds.), *Bovine Tuberculosis*. *Vet. Microbiol.* 40, 1–4.
  - 11.3 Books  
Armitage, P., Berry, G., 1987. *Statistical Methods in Medical Research*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, pp. 94–100, 411–416.  
AUTHOR INFORMATION PACK 4 Oct 2015 [www.elsevier.com/locate/vetmic](http://www.elsevier.com/locate/vetmic) 12
  - 11.4 Chapters from book  
Butler, J.E., 1981. A concept of humoral immunity among ruminants and an approach to its investigation. In: Butler, J.E., Nielson, K., Duncan, J.R. (Eds.), *The Ruminant Immune System*, Plenum Press, New York, pp. 3–55.

## Plagiarism

English articles submitted for publication will be checked for plagiarism with Turn it in software by the editorial board. If any duplication that might indicate plagiarism is detected, the editorial board might reject the article.

## Timeline

The Chiang Mai Veterinary Journal is a publisher of high quality academic journals and has fast proceedings. The process timeline is as follows.

- Time of proceedings from manuscript submission until the initial decision is at least 3 weeks.
- Time of proceedings from manuscript submission until online publication is at least 4 weeks.

## Manuscript Submission Guideline

The author must submit digital files of the article in PDF format (Word files can be submitted after acceptance for publication.) via email at [cmuveti@gmail.com](mailto:cmuveti@gmail.com). The submission must include the followings.

1. Cover letter from the corresponding author, assuring that the article has never been published before and also not in consideration of other publishers. The author can suggest a list of no more than four reviewers with their names, company/organization, and email for the editorial board's consideration. The list of reviewers must not be shown in the submitted manuscript.
2. Title page
3. Manuscript

## Manuscript submission checklist

- Cover letter (Obligatory)
  - Suggestion of reviewers
  - Title page (Obligatory)
  - Manuscript (Obligatory)
  - Reference format in English (Obligatory)
  - Figures and tables in English, including captions and content in figures and tables (Obligatory)
-







**The Faculty of Veterinary Medicine  
Chiang Mai University**

---

**Address : Mae Hia, Muang, Chiang Mai, 50100  
Thailand**

**Website : <http://www.vet.cmu.ac.th/cmvej>**

**Email : [cmuветj@gmail.ac.th](mailto:cmuветj@gmail.ac.th)**