KKU Journal for Public Health Research
Vol. 8 No. 2 April - June 2015

วารสารวิจัยคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 เดือน เมษายน – มิถุนายน 2558

นิพนธ์ต้นฉบับ

ความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาในไข่ไก่ในเขต 4 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

*ภัทรกิติ เนินชัด[1], จินตนา สุ่มมาตย์[1], ธัญญารัตน์ สมสู[1], อภิรดี โสภา[3], ขวัญเกศ กนิษฐานนท์[2] และบงกช นพผล[3]**

วันที่ได้รับต้นฉบับ: 8 มิถุนายน 2558
วันที่ตอบรับการตีพิมพ์: 18 มิถุนายน 2558

** ผู้รับผิดชอบบทความ*
(1) สัตวแพทย์ ประจำกรมปศุสัตว์ เขตจังหวัดสกลนคร
(2) ภาควิชาสรีรวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
(3) ภาควิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (e-mail: bonnop@kku.ac.th)

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อตรวจสอบความชุกของเชื้อซัลโมเนลลา ในไข่ไก่จากตลาดสด จังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม กาฬสินธุ์ ร้อยเอ็ด และคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อุปกรณ์และวิธีการ เก็บตัวอย่างไข่ไก่จากตลาดสดจังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม กาฬสินธุ์ ร้อยเอ็ด จำนวนพื้นที่ละ 70 ตัวอย่าง และจากคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 35 ตัวอย่าง โดยการตรวจหาเชื้อซัลโมเนลลา ใช้วิธีการตามมาตรฐาน ISO 6579:2002/AMD1:2007 และแบ่งไข่ไก่ออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่บ่มไข่ไก่ไว้ก่อน 1 สัปดาห์และกลุ่มที่ไม่บ่ม

ผลการศึกษา การตรวจหาความชุกโดยรวมของเชื้อซัลโมเนลลา คิดเป็น 0.63% จากไข่ไก่ทั้งหมด 315 ฟอง ในไข่ไก่ที่ไม่ได้ทำการบ่มไว้ ในขณะที่ไม่พบเชื้อในไข่ไก่ที่ทำการบ่มไว้ก่อนตรวจ แต่การตรวจพบเชื้อไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.01) ระหว่างกลุ่มการทดลองทั้ง 2 กลุ่ม

ข้อสรุป จากผลการทดสอบไข่ไก่ใน 4 จังหวัดทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าไข่ไก่มีคุณภาพที่ดี และมีการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลา ในระดับต่ำ

คำสำคัญ: *คุณภาพไข่ไก่, ความชุก, เชื้อซัลโมเนลลา, โรคซัลโมเนลโลซิส*

KKU Journal for Public Health Research
Vol. 8 No. 2 April - June 2015

วารสารวิจัยคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 เดือน เมษายน – มิถุนายน 2558

Original Article

Prevalence of *Salmonella* spp. in chicken eggs at the 4 Northeastern Provinces

Pattarakitti Neunchat[(1)], *Jintana Soommart*[(1)], *Thanyarat Somsu*[(1)], *Apiradee Sopa*[(3)], *Kwankate Kanistanon*[(2)] *and Bongkot Noppon*[(3)*]

Received Date: June 8, 2015
Accepted Date: June 28, 2015

** Corresponding author*
(1) Veterinarian, Division of Livestock and Development, Sakon Nakorn province
(2) Department of Physiology, Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University
(3) Department of Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University
(e-mail: bonnop@kku.ac.th)

Abstract

Objective To determine the prevalence of Salmonella spp. in chicken eggs from wet market in Khon Kaen, Mahasarakam, Kalasin, Roi-et, and Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University.

Materials and methods Chicken eggs were collected from Khon Kaen, Roi-et, Kalasin, Mahasarakam, 70 eggs per area, and 35 newly lain eggs from Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University. The ISO 6579:2002/AMD1:2007 was used, and eggs were divided into 2 groups i.e. incubated for 1 week, and non-incubated eggs.

Results The overall prevalence of Salmonella spp. was at 0.63% (2 out of 315) in non-incubated eggs. While incubated eggs were free from Salmonella. However, no statistical significant different was found (P>0.01) between the 2 groups of eggs.

Conclusion The tested chicken eggs in the 4 northeastern provinces were of good quality and Salmonella contamination is low.

Keywords: *Egg Quality, Prevalence, Salmonella spp., Salmonellosis*

บทนำ

ไข่ไก่เป็นผลผลิตที่มีคุณค่าทางอาหารสูงประกอบไปด้วยแหล่งโปรตีน เลซิธิน (lecithin) วิตามิน A วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 วิตามินบี 12 วิตามินดีวิตามินอี แคลเซียม ธาตุเหล็ก โคลีน ซีลีเนียม และฟอสฟอรัส โดยไปมีผลช่วยในการบำรุงสมองด้วยเลซิธินในไข่แดง แล้วยังมีวิตามินบีที่ช่วยในเรื่องของการผ่อนคลายความเครียดและธาตุเหล็กในไข่แดงยังมีผลในการช่วยสร้างเซลล์เม็ดเลือดได้เพิ่มมากขึ้นด้วย (Assefa, Teklu, & Negussie, 2011) Salmonellosis คือ โรคติดเชื้อที่เกิดในคนและสัตว์ ซึ่งมีสาเหตุมาจากเชื้อ *Salmonella* spp. โดยส่วนใหญ่ที่พบบ่อยๆ คือสายพันธุ์ *Salmonella* Enteritica และ *S.* Bongori จากการศึกษายังพบว่า *S.* Enteritidis และ *S.* Heideberg สามารถที่จะเข้าไปอยู่ภายในไข่ไก่ได้ โดยผ่านทางระบบสืบพันธุ์ของแม่ไก่ ถึงแม้ว่า เชื้อ *Salmonella* ทั้งสองจะเพิ่มจำนวนได้ช้าในไข่ขาว แต่เชื้อจะเพิ่มตัวได้เร็วในไข่แดง มีการรายงานพบว่าการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* สูงมากกว่า 100 เซลล์ในไข่ไก่สด (Assefa, Teklu, & Negussie, 2011) ถึงแม้ว่าเชื้อ *Salmonella* จะพบได้ทั่วไปในลำไส้หรือในสิ่งแวดล้อม ขณะเดียวกันก็สามารถพบได้จากของเสียที่มาจากการเลี้ยงสัตว์, ของเสียจากคนหรือจากสิ่งปฏิกูลอื่นๆ โดยเชื้อ *Salmonella* จะก่อโรคในคนโดยทำให้เกิดอาการท้องเสีย รวมไปถึงการติดเชื้อในระบบต่างๆ โดยส่วนใหญ่แล้วเป็นการติดเชื้อแบบ secondary infection คือ ติดเชื้อจากการปนเปื้อนของเชื้อจากผลิตภัณฑ์จากสัตว์ ที่ใช้เป็นอาหาร เช่น เนื้อ, นม ไข่ และจากสิ่งแวดล้อม เช่น พืชผัก และผลไม้ เป็นต้น (World Assembly of Delegates of the OIE, 2010)

โรค salmonellosis ที่ก่อโรคในคน เป็นโรคที่พบได้ทั่วไป และเป็นโรคที่ติดจากสัตว์สู่คน (zoonosis) ที่มีความสำคัญในทางเศรษฐกิจ ส่วนโรค salmonellosis ที่ก่อโรคในสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หมู และไก่ สามารถก่อโรคได้ทั้งแบบแสดงอาการ หรือไม่แสดงอาการก็ได้ ส่วนพวกสัตว์เลื้อยคลานส่วนใหญ่จะไม่แสดงอาการ ซึ่งจะเป็นพาหะหรือตัวนำโรค salmonellosis ไปสู่สัตว์ตัวอื่นๆ ได้ (World Assembly of Delegates of the OIE, 2010) ดังนั้น จึงควรจะมีการศึกษาและการตรวจสอบหาเชื้อ *Salmonella* spp. ในไข่ไก่ เพื่อประเมินหรือตรวจสอบคุณภาพไข่ไก่ที่ประชาชนทั่วไปนำมาบริโภค โดยในประเทศไทยเชื้อซัลโมเนลลาที่พบมาก คือ *Salmonella* Weltevreden, *S.* Stanley, *S.* Enteritidis, *S.* Typhimurium, *S.* Rissen (Wong et al., 2011) แต่เชื้อที่สำคัญในทางปศุสัตว์ที่ก่อให้เกิดโรคในสัตว์ที่พบได้บ่อย คือ *S.* Enteritidis, *S.* Typhimurium โดยเชื้อสามารถที่จะติดต่อได้ทางการดื่มน้ำ, การขับถ่ายของเสีย, ทางอาหารการกิน และจากสภาพภูมิอากาศทั่วๆ ไป (อังกูร เกิดพาณิช, 2549; Vithayasai et al., 2011)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์หลักของการศึกษาครั้งนี้เพื่อตรวจสอบคุณภาพของไข่ไก่โดยตรวจหาเชื้อ *Salmonella* spp. ในไข่ไก่จากตลาดสดในเขต จังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม กาฬสินธุ์ ร้อยเอ็ด และคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งเป็นไข่ไก่สดอายุ 1 วัน เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ ผลจากการวิจัยในครั้งนี้คาดหวังว่าจะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค รวมไปถึงการนำความรู้ข้อมูลที่ได้ ไปเผยแพร่ให้กับคนในสังคมได้รับรู้ตระหนักถึงพิษภัยที่อาจปนเปื้อนมาในไข่ที่รับประทาน และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการดำรงชีวิตประจำวันได้อย่างมีความสุข

วิธีดำเนินการวิจัย

- **อุปกรณ์และวิธีการทดลอง**

การเก็บและเตรียมตัวอย่าง: เก็บตัวอย่างไข่ไก่จากจากตลาดสดจังหวัดขอนแก่น, มหาสารคาม, กาฬสินธุ์, ร้อยเอ็ด จำนวนพื้นที่ละ 70 ตัวอย่าง และจากคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 35 ตัวอย่าง เพื่อเป็นการเปรียบเทียบเนื่องจากไข่ไก่สดที่คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีไข่ไก่สดทุกวัน

การตรวจหาเชื้อซัลโมเนลลา: โดยการตรวจหาเชื้อซัลโมเนลลา ใช้วิธีการตามวิธีมาตรฐาน ISO 6579:2002/AMD1:2007 และมีการปรับกระบวนการทดลองเท่าที่จำเป็น โดยใช้สำลีชุบแอลกอฮอล์เพื่อฆ่าเชื้อตรงบริเวณที่ต้องการจะเปิดเพื่อนำเนื้อหรือส่วนที่อยู่ภายในไข่ออกมาบ่ม เป็นการป้องกันการปนเปื้อนเชื้อภายนอก หลังจากนั้นใช้อุปกรณ์ที่ฆ่าเชื้อแล้วทำการตอกไข่ทำ และแงะเปลือกไข่ด้านบนออก เทไข่ลงไปในถุงใส่ไข่ไก่ที่เตรียมไว้โดยในถุงจะใส่ 0.1% BPW (Buffered Peptone Water, Oxoid, UK) ในปริมาณ 20 มิลลิลิตร นำไข่ที่ได้ไปตีให้เข้ากันกับ 0.1% BPW ด้วยเครื่องตีไข่แล้วทำการปิดปากถุงก่อนที่จะนำไข่ไปบ่มทำตามขั้นตอนไปจนครบ 70 ตัวอย่าง พร้อมทั้งติดฉลากใส่รหัส และเขียนรายละเอียดของตัวอย่างที่ถุงด้วยนำตัวอย่างที่ได้ทั้งหมดไปบ่มไว้ที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง เพื่อเพิ่มปริมาณเชื้อให้มากพอก่อนนำมาเพาะแยกเชื้อนำออกจากตู้บ่ม และเพาะลงบน MSRV Agar (Oxoid, UK) โดยใช้ loop แตะเชื้อให้ได้แผ่นฟิล์มบางๆ แล้วนำไป spot หรือแตะที่ผิวอาหารเลี้ยงเชื้อ MSRV จำนวน 3 spots หรือ 3 loops โดยวิธี sterile technique นำไปบ่มไว้ที่ 42 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง จากนั้น นำจานเพาะเชื้อ MSRV ที่ทำการเพาะเชื้อมา ใช้ loop แตะเชื้อจากทั้ง 3 spots มา streak เชื้อเพื่อแยกออกมาให้เป็นโคโลนีเดี่ยวๆ บน XLD Agar (Oxoid, UK) หลังจากนั้นนำจานเพาะเชื้อไปบ่มที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำมายืนยันผลด้วย MIL (Merck, Germany) และ TSI (Oxoid, UK) ผลของ MIL คือ ผลบวกพบว่าอาหารเลี้ยงเชื้อยังคงเป็นสีม่วง และมีรอยเจริญของเชื้อทั่วหลอดไม่จำกัดอยู่เฉพาะรอย stab เท่านั้น

แต่ถ้าอาหารเลี้ยงเชื้อเปลี่ยนเป็นสีเหลืองจะถือว่าให้ผลลบ ผลของ TSI คือ ส่วนอาหารเต็มหลอดสีชมพู ส่วนลาดเอียงสีส้ม (rose base, orange slant) แสดงว่าไม่มีการหมักย่อยน้ำตาลทั้ง 3 ชนิด ที่มีอยู่ในอาหารเลี้ยงเชื้อ ได้แก่ กลูโคส แล็กโทส และซูโครส ส่วนอาหารเต็มหลอดสีเหลือง (acid butt or yellow base) ส่วนลาดเอียงสีแดง (alkaline slant or red slant) แสดงว่ามีการหมักย่อยน้ำตาลกลูโคส แต่ไม่มีการหมักย่อยน้ำตาลแล็กโทส และ/หรือซูโครส ส่วนอาหารเต็มหลอดสีเหลือง ส่วนลาดเอียงสีเหลือง (yellow base, yellow slant) แสดงว่ามีการหมักย่อยน้ำตาลกลูโคส แล็กโทส และ/หรือซูโครสโดยอาหารมีรอยแยก (split or cracked agar) แสดงว่ามีการผลิตก๊าซอาหารมีสีดำ (blackening of agar) แสดงว่ามีการผลิตก๊าซ H_2S

ผลการทดลอง

จากตารางที่ 1 พบว่าความชุกของทุกพื้นที่รวมกัน คิดเป็น 0.63% (จาก 2 ใน 315 ตัวอย่าง) ตัวอย่างของจังหวัดขอนแก่นและจังหวัดร้อยเอ็ดที่ไม่ได้ทำการบ่มไว้ 1 อาทิตย์ พบเชื้อ *Salmonella* spp. ในตัวอย่างของจังหวัดขอนแก่น คิดเป็น 2.86% จากจำนวนตัวอย่าง 70 ตัวอย่าง ส่วนตัวอย่างของจังหวัดร้อยเอ็ดไม่พบเชื้อ *Salmonella* spp. คิดเป็น 0.00%

จากตารางที่ 2 พบว่าตัวอย่างของจังหวัดกาฬสินธุ์และจังหวัดมหาสารคาม ที่ทำการบ่มไว้ 1 อาทิตย์ ไม่พบเชื้อ *Salmonella* spp. คิดเป็น 0.00% จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด (จังหวัดละ 70 ตัวอย่าง)

เหตุผลที่ทำการบ่มไข่ไว้นั้น เนื่องจากมีสมมุติฐานว่าการบ่มไข่ไว้ก่อน 1 สัปดาห์ อาจจะเพิ่มอัตราการตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลา สำหรับจุดประสงค์ของทางกลุ่มที่นำไข่ไก่จากคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มาวิเคราะห์เพิ่มเติมนั้นเนื่องจากต้องการทราบว่า หากนำไข่ไก่สดจากเล้ามาทำการหาเชื้อ *Salmonella* spp. จะพบหรือไม่ เนื่องจากตัวอย่างไข่ไก่ที่ได้จากทางคณะสัตวแพทยศาสตร์เป็นตัวอย่างไข่ไก่ที่สามารถทราบอายุไข่ได้แน่นอนมากกว่าที่ไปเก็บมาจากตลาดสดที่ได้เก็บตัวอย่างมาจากจังหวัดขอนแก่น,ร้อยเอ็ด, กาฬสินธุ์ และมหาสารคาม ที่นำมาทดลองทำการวิจัยนั้นทางกลุ่มได้นำมาจากตลาดของจังหวัดต่างๆ ทั้ง 4 จังหวัด นั้น ไม่สามารถที่จะทราบอายุไข่ไก่ได้ว่าเป็นไข่ไก่สดจริง หรือ ผ่านการเก็บรักษามาเป็นระยะเวลาหนึ่งแล้ว

อย่างไรก็ตามผลการทดลอง พบว่า จากตารางที่ 1 และ 2 แสดงให้เห็นว่า การบ่มไข่ไก่ไม่มีผลต่อการตรวจพบเชื้อ *Salmonella* spp. เนื่องจากไม่พบเชื้อใดๆในกลุ่มที่บ่มไว้ก่อนทำการตรวจ 1 สัปดาห์ อีกทั้งเมื่อทดสอบความแตกต่างของอัตราการตรวจพบ ก็พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value>0.01)

จากตารางที่ 3 พบว่าตัวอย่างของคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งเป็นไข่ไก่สดอายุ 1 วัน ที่ไม่ได้บ่มไว้ 1 อาทิตย์ ไม่พบเชื้อ *Salmonella* spp. คิดเป็น 0.00% จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด (35 ตัวอย่าง)

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการตรวจวิเคราะห์ไข่ไก่ จำนวน 315 ฟอง จากจังหวัดขอนแก่น ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ มหาสารคาม และคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อตรวจหาเชื้อ *Salmonella* spp. โดยการแบ่งไข่ไก่ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ไข่ไก่ที่บ่มไว้ก่อนตรวจ 1 สัปดาห์ และไข่ไก่ที่ไม่ได้บ่มไว้ก่อนตรวจ 1 สัปดาห์ พบว่าจะพบเชื้อ *Salmonella* spp. ในไข่ไก่ที่ไม่ได้บ่มไว้ (2.86%) แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value>0.01) ระหว่างกลุ่มการทดลองทั้ง 2 กลุ่มการทดลอง ซึ่งโดยภาพรวมแล้ว ความชุกของเชื้อ *Salmonella* spp. ทั้ง 5 พื้นที่ คิดเป็น 0.63% และโดยรวมแล้วไข่ไก่จากทั้ง 4 จังหวัด ที่สุ่มมาตรวจนั้น ยังจัดอยู่ในระดับคุณภาพที่ดี ผู้บริโภคสามารถที่จะนำไปรับประทานได้อย่างปลอดภัยเมื่อผ่านการปรุงที่เหมาะสม เนื่องจากการตรวจพบเชื้อที่ก่อโรคนั้นพบได้น้อย และไม่ว่าไข่ไก่ที่เก่า หรือไข่ไก่สดโอกาสที่จะพบการปนเปื้อนของเชื้อก็มีโอกาสพบได้น้อย และทั้ง 2 กลุ่มนี้ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของการตรวจพบเชื้อแต่อย่างใด โดยการตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* spp. นั้นอาจเกิดจากการติดเชื้อในระบบสืบพันธุ์ของแม่ไก่ ซึ่งสามารถส่งผ่านมายังไข่ไก่ได้ โดยแม่ไก่ที่ติดเชื้อสามารถที่จะขับเชื้อออกมาในอุจจาระและปนในไข่ไก่ได้ (Gantois et al., 2009) โดยการศึกษาก่อนหน้านี้เกี่ยวกับเชื้อ *Salmonella* spp. ในไข่ไก่ทั้งจากตัวไข่ไก่ และเปลือกไข่ ซึ่งในเชียงใหม่พบว่าเชื้อ *Salmonella* spp. ที่ตรวจสอบได้จากการเพาะเชื้อนั้นมีการปนเปื้อนที่เปลือกไข่เท่านั้น และไม่พบการปนเปื้อนที่ในตัวไข่ไก่ (Suksangawong, 2008) ส่วนในการศึกษาที่กรุงเทพมหานครพบว่าวิธีการตรวจด้วยการเพาะแยกเชื้อเพื่อหา *Salmonella* spp. นั้นไม่พบเชื้อจากทั้งเปลือกไข่ และในไข่ไก่ แต่เมื่อนำตัวอย่างไปตรวจด้วย PCR สามารถตรวจพบเชื้อ *Salmonella* spp. ที่เปลือกไข่ ซึ่งบ่งบอกถึงวิธีที่ใช้ในการตรวจเพื่อหาเชื้อนั้นมีส่วนเกี่ยวข้องกับผลการตรวจหาเชื้อ เนื่องจากการตรวจแต่ละวิธีนั้น ความไวในการตรวจเจอเชื้อนั้นมีความต่างกัน (Loongyai, et al., 2010). และจากการทดลองตรวจหา *Salmonella* spp. ในจังหวัดชลบุรี กรุงเทพมหานคร ฉะเชิงเทรา ลพบุรี นครราชสีมาและอ่างทอง โดยการตรวจไข่ไก่จากตลาดสด ซึ่งนำมาตรวจโดยการเพาะแยกเชื้อ สามารถตรวจพบเชื้อ *Salmonella* spp. จำนวน 16.1% จากไข่ไก่ทั้งหมด โดยพบทั้งจากเปลือกไข่ และตัวไข่ไก่เอง โดยไข่ที่อยู่ในตลาดสดที่นำมาจากแม่ไก่นั้น ถ้าไม่ได้ทำการล้าง ไม่ได้แช่เย็น ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการเจริญเติบโตของแบคทีเรียได้มากขึ้น และเชื้อจะเจาะเข้าไปในไข่ไก่ได้ จึงทำให้มีการล้างไข่ไก่ และเก็บไว้ในตู้เย็น หรือ ที่ 4 องศาเซลเซียส เพื่อป้องกันการเพิ่มจำนวนของเชื้อ *Salmonella* spp. ที่จะมีความเสี่ยงในการเพิ่มจำนวน และเจาะเข้าไปภายในไข่ไก่ได้ (Saitanu et al., 1994)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณภาควิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ความกรุณาสถานที่และอุปกรณ์ในการทดลอง รศ. ดร.บงกช นพผล, ผศ.สพญ.ดร. ขวัญเกศ กนิษฐานนท์, ผศ. นสพ. สราวุธ ศรีงาม, คุณอภิรดี โสภา ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และที่ปรึกษาร่วม ที่ช่วยส่งเสริมสนับสนุน และควบคุมดูแลโครงการวิจัยให้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

อังกูร เกิดพาณิช. (2549). *Salmonella* infection. **เวชสารแพทย์ทหารบก, 59**(4), 1410-1417.

Assefa, M., Teklu, A., & Negussie, H. (2011). The Prevalence and Public Health Importance of Salmonella from Chicken Table Eggs, Ethiopia. **American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences, 11**(4), 512-518.

Gantois, I., Ducatelle, R., Pasmans, F., Haesebrouck, F., Gast, R., Humphrey, T. J., & Van Immerseel, F. (2009). Mechanisms of egg contamination by Salmonella Enteritidis. **FEMS microbiology reviews**, **33**(4), 718–738.

Loongyai, W., Promphet, K., Kangsukul, N., & Noppha, R. (2010). Detection of Salmonella in egg shell and egg content from different housing systems for laying hens. **World Academy of Science, Engineering and Technology**, **65**, 121–123.

Saitanu, K., Koowatananukul, C., Jerngklinchan, J., & Sasipreeyajan, J. (1994). Detection of salmonellae in hen eggs in Thailand. **The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**, **25**(2), 324–327.

Suksangawong, C. (2008). Survey study on Salmonella spp. in eggs in Muang District, Chiang Mai. **Journal of the Thai Veterinary Medical Association**, **59**(1-2), 38–46.

Vithayasai, N., Rampengan, N. H., Hattasingh, W., Jennuvat, S., & Sirivichayakul, C. (2011). Clinical features of gastrointestinal salmonellosis in children in Bangkok, Thailand. **The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**, **42**(4), 901–911.

Wong, W. C., Pui, C. F., Chai, L. C., Tunung, R., Jeyaletchumi, P., Noor Hidayah, M. S., et al. (2011). Review Article Salmonella: A foodborne pathogen International Food Res. **Jour, 18**, 465–473.

World Assembly of Delegates of the OIE. (2010). **Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals 2015: OIE terrestrial manual 2010 chapter 2.9.9 salmonellosis.** Retrieved December 4, 2014, from http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.09.09_SALMONELLOSIS.pdf

Table 1 Detection of Salmonella spp. from Khon Kaen and Roi-et (non-incubated)

Province (s)	Treatment	*Salmonella* spp.	%	No. of samples
Khon Kaen	non incubated	2	2.86	70
Roi-et	non incubated	0	0.00	70
Total		**2**	**1.43**	**140**

Table 2 Detection of *Salmonella* spp. from Kalasin and Mahasarakam (incubated)

Province (s)	Treatment	*Salmonella* spp.	%	No. of samples
Kalasin	incubated	0	0.00	70
Mahasarakam	incubated	0	0.00	70
Total		**0**	**0.00**	**140**

Table 3 Detection of *Salmonella* spp. from Faculty of Veterinary Medicine (non-incubated)

Area	Treatment	*Salmonella* spp.	%	No. of samples
Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University	non incubated	0	0.00	35
Total		**0**	**0.00**	**35**