



การเพาะแยกเชื้อแบคทีเรียกลุ่ม *Enterobacteriaceae* จากอาหารเลื้อปลา จากสวนสัตว์เชียงใหม่ในซ์ซาฟารี

นราธิป วรวัณธรรม¹ ดวงจิต คณิงเพียร^{2, #} ณัฐวุฒิ คณาดิยานนท์³ พงษ์ธร สุวรรณธาดา⁴ สุชาติ วัฒนชัย⁴
สราวุธ ศรีงาม⁴ และอนุชัย ภิญโญภูมิมินทร์⁵

¹กลุ่มงานสัตวแพทย์ อนุรักษ์ และวิจัย ฝ่ายบริหารจัดการสัตว์ เชียงใหม่ไนซ์ซาฟารี เชียงใหม่ 50230,

²ภาควิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร กรุงเทพมหานคร 10530,

³ภาควิชาคลินิกสำหรับสัตว์ป่า คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร กรุงเทพมหานคร 10530,

⁴ภาควิชาสัตวศาสตร์และวิทยาการสืบพันธุ์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อำเภอเมือง ขอนแก่น 40002,

⁵ภาควิชาเวชศาสตร์คลินิกสัตว์ใหญ่และสัตว์ป่า คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

นครปฐม 73140

บทคัดย่อ: จากการเพาะแยกเชื้อแบคทีเรียกลุ่ม *Enterobacteriaceae* จากเนื้อ (เนื้อหมูและเนื้อไก่) ดิบและเนื้อ (เนื้อหมูและเนื้อไก่) ที่ผ่านการต้มแล้ว จากเชียงใหม่ ไนซ์ซาฟารี ซึ่งใช้เป็นอาหารของเลื้อปลา พบว่า เนื้อดิบมีจำนวนแบคทีเรียที่มีชีวิตเท่ากับ 1.34×10^{11} cfu/g และ 1.02×10^{11} cfu/g จากเนื้อต้ม นอกจากนั้นยังได้ทำการนับจำนวนรวมของแบคทีเรียกลุ่ม *Enterobacteriaceae* พบว่าการปนเปื้อนในเนื้อดิบเท่ากับ 2.88×10^{11} cfu/g และเนื้อต้มเท่ากับ 2.42×10^{10} cfu/g แล้วทำการเพาะแยกเชื้อแบคทีเรียจากเนื้อดิบ พบ *Salmonella Choleraesuis*, *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae* และ *Providencia rettgeri* แต่ละสายพันธุ์คิดเป็นร้อยละ 5.26 และพบ *Serratia marcescens*, *Proteus marabilis*, *Hafnia alvei*, *Erwinia* spp. และ *Citrobacter braakii* แต่ละสายพันธุ์คิดเป็นร้อยละ 10.52 และการปนเปื้อนในเนื้อต้มพบ *Salmonella Choleraesuis*, *Enterobacter cloacae* และ *Citrobacter braakii* แต่ละสายพันธุ์คิดเป็นร้อยละ 18.18 และ *Proteus marabilis* คิดเป็นร้อยละ 27.27 ซึ่งแบคทีเรียเหล่านี้ อาจจะทำให้เกิดปัญหาในด้านสุขภาพของเลื้อปลาได้

คำสำคัญ: เอนเทอโรแบคทีเรียซอี ซัลโมเนลล่า อี โคไล เลื้อปลา

#ผู้รับผิดชอบบทความ

สัตวแพทยมหาวิทยาลัย. 2558. 10(1): 23-29.

E-mail address: doungjit.dk@gmail.com

The Isolation of *Enterobacteriaceae* in Fishing Cat (*Prionailurus viverrinus*) Food from Chiang Mai Night Safari

Narathip Vorawattanatham¹, Doungjit Kanungpean^{2#}, Nathavut Kanatiyanont³,
Pongthorn Suwantada⁴, Suchat Wattanachai⁴, Sarawut Sringam⁴ and Anuchai Pinyopummin⁵

¹Veterinary, Conservation and Research Section, Animal Management Division, Chiang Mai Night Safari, Chiang Mai 50230, Thailand; ²Department of public health , Faculty of Veterinary Medicine, Mahanakorn University of Technology, Bangkok 10530, Thailand; ³Department of clinic for wildlife, Faculty of Veterinary Medicine, Mahanakorn University of Technology, Bangkok 10530, Thailand; ⁴Department of surgery and theriogenology, Faculty of Veterinary medicine, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand, 40002;

⁵Department of Large Animal and Wildlife Clinical Science, Faculty of Veterinary Medicine, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140, Thailand

Abstract: The isolation of *Enterobacteriaceae* was isolated from raw meat (pork and chicken meat) and cooked meat (pork and chicken meat) of fishing cat food. The total bacterial colony count is 1.34×10^{11} cfu/g isolate from raw meat and 1.02×10^{11} cfu/g from cooked meat. The total *Enterobacteriaceae* colony count were cultured from raw meat and cooked meat that found 2.88×10^{11} cfu/g and 2.42×10^{10} cfu/g respectively. Regarding bacterial isolation and identification from raw meat were found *Salmonella Choleraesuis*, *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae* and *Providencia rettgeri* which were 5.26% of each species. For *Serratia marcescens*, *Proteus marabilis*, *Hafnia alvei*, *Erwinia* spp. and *Citrobacter braakii* were found 10.52% of each species. In cooked meat were found 18.8% *Salmonella Choleraesuis*, *Enterobacter cloacae* and *Citrobacter braakii* of each species and 27.27% *Proteus marabilis*. These bacteria may lead to health problem of fishing cats.

Keywords: *Enterobacteriaceae*, *Salmonella* spp., *E. coli*, Fishing cat (*Prionailurus viverrinus*)

#Corresponding author

J. Mahanakorn Vet. Med. 2015. 10(1): 23-29.

E-mail address: doungjit.dk@gmail.com

บทนำ

แบคทีเรียกลุ่ม *Enterobacteriaceae* จัดเป็น
แบคทีเรียกลุ่มใหญ่เพราะรวมแบคทีเรียที่มี

ความสำคัญทางการแพทย์ และสามารถทำให้เกิดโรค
ได้หลายชนิดทั้งในคนสัตว์ มีประมาณ 28 จีแนส (เพชร
รัตน์และคณะ, 2548) ซึ่งจัดเป็นแบคทีเรียแกรมลบ

ไม่สามารถสร้างสปอร์ได้ มีขนาดประมาณ 1-5 ไมโครเมตร (Brooks *et al.*, 2012) ให้ผล catalase เป็นบวก และ ให้ผล oxidase เป็นลบ ยกเว้น *Shigella dysenteriae* ที่ให้ผล catalase เป็นลบ (Baylis *et al.*, 2011) และจัดเป็นแบคทีเรียที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในที่ ที่มีออกซิเจน และไม่มีออกซิเจน ยกเว้น *Saccharobacter fermentants*, *Yersinia* บางสายพันธุ์ และ *Erwinia* spp. โดยแบคทีเรียกลุ่มนี้สามารถเปลี่ยนไนเตรตเป็นไนไตรต์ได้ (Brooks *et al.*, 2012) สามารถเคลื่อนที่ได้โดยอาศัยแฟลกเจลลา (flagella) ยกเว้น *Shigella* (Baylis *et al.*, 2011)

แบคทีเรียกลุ่ม *Enterobacteriaceae* พบว่าเป็นแบคทีเรียประจำถิ่นในลำไส้คนและสัตว์ นอกจากนั้นยังสามารถพบการปนเปื้อนได้ในน้ำ เนื้อดิบ นํ้านมดิบ และขบวนการผลิตเนื้อสัตว์ เช่น *Salmonella* *E.coli* และ *Klebsiella* (Al-Mutairi, 2011) โดยจะแบ่งออกเป็นสามกลุ่มตามการก่อโรค กลุ่มแรกเป็นแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคและพบเป็นสาเหตุหลัก (main pathogen) ซึ่งก่อโรคในระบบทางเดินอาหารและระบบอื่นๆของร่างกาย ได้แก่ *Salmonella* spp. *Shigella* spp. *Yersinia* spp. และ *Escherichia coli* บางสายพันธุ์ กลุ่มที่สองเป็นแบคทีเรียฉวยโอกาส (opportunistic pathogen) เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการทางคลินิกหรือความผิดปกติเฉพาะที่มากกว่า ได้แก่ *Enterobacter* spp., *Klebsiella pneumonia*, *Proteus* spp. กลุ่มที่สามเป็นกลุ่มที่ไม่ก่อโรค (non-pathogens) ได้แก่ *Erwinia*, *Halfnia* สามารถแยกเชื้อได้จากอุจจาระ และ สิ่งแวดล้อมได้ (วลัยพร, 2551)

ได้มีรายงานความชุกของการพบแบคทีเรียในกลุ่ม *Enterobacteriaceae* พบ *Enterobacter*

spp. 21.7% แยกได้จากเนื้อไก่ดิบ และพบ 23.3% แยกได้จากเนื้อไก่ย่างดิบ นอกจากนั้น พบ *Klebsiella* spp. 6.7% ซึ่งแยกได้จากเนื้อไก่ดิบ (Miranda *et al.*, 2008)

อุปกรณ์และวิธีการ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นเนื้อหมูดิบรวมกับเนื้อไก่ดิบถูกบรรจุอยู่ในถุงเดียวกัน น้ำหนักรวมประมาณ 7 กิโลกรัม รวมทั้งหมด 12 ตัวอย่าง เก็บรักษาในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ± 2 องศาเซลเซียส โดยจะทำการเก็บตัวอย่างทั้งก่อนต้มและหลังต้ม โดยการสุ่มจะเก็บให้กระจายทั่วถุงบรรจุ อย่างละ 250 กรัม บรรจุในถุงที่สะอาดปราศจากการปนเปื้อน และแช่ในกล่องน้ำแข็งปิดให้แน่นเพื่อป้องกันการปนเปื้อน โดยทำการเก็บตัวอย่างซ้ำสองครั้ง ซึ่งจะมีตัวอย่างทั้งหมด 48 ตัวอย่าง แบ่งเป็น เนื้อดิบ 24 ตัวอย่าง และเนื้อที่ผ่านการต้มแล้ว 24 ตัวอย่าง

การเตรียมตัวอย่าง โดยการนำตัวอย่างแต่ละชนิดมาตัดย่อยให้เป็นชิ้นเล็กๆ ด้วยอุปกรณ์ที่ปราศจากเชื้อ โดยใช้ตัวอย่าง 10 กรัม ผสมกับ 90 มิลลิลิตร ของ buffered peptone water (Britania®) แล้วผสมให้เข้ากันประมาณ 15 นาที หลังจากนั้นนำตัวอย่างแต่ละชนิด มาทำการเจือจางลงครั้งละ 10 เท่า (Al-Mutairi, 2011)

ทำการตรวจวิเคราะห์ทางด้านจุลินทรีย์ ทำการตรวจหาจำนวนแบคทีเรียที่มีชีวิตโดยวิธี Standard Plate Count (Himedia™, India) และทำการตรวจหาจำนวนแบคทีเรียกลุ่ม *Enterobacteriaceae* ด้วยวิธี *Enterobacteriaceae* count โดยใช้ Violet Red Bile Glucose agar (Himedia, India) และทำการเพาะแยกเชื้อแบคทีเรียกลุ่ม *Enterobacteriaceae* ด้วยอาหาร

เลี้ยงเชื้อ Blood agar (Oxoid™, germany) ผสมกับ 5 %cattle blood และ Xylose Lysine Deoxycholate agar (Difco™, united states) ทำการเพาะบ่มเชื้อที่อุณหภูมิที่ 37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง (Al-Mutairi, 2011) แล้วนำโคโลนีที่สงสัยว่าเป็นแบคทีเรียกลุ่ม *Enterobacteriaceae* บน Blood agar และโคโลนีที่มีลักษณะเฉพาะบน Xylose Lysine Deoxycholate agar (XLD agar) มาทำให้เป็นแบคทีเรียบริสุทธิ์ แล้วนำไปทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี โดยใช้ชุดทดสอบ Api 20E® (bioMérieux's) (Hendriksen, 2003)

ผลการทดลอง

ตารางที่ 1 เป็นการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา เพื่อตรวจหาจำนวนแบคทีเรียที่มีชีวิตโดยวิธี Standard Plate Count จากเนื้อดิบ จำนวน 24 ตัวอย่างพบว่า มีค่าเฉลี่ยของจำนวนแบคทีเรียรวมเท่ากับ 1.34×10^{11} cfu/g และเนื้อต้มจำนวน 24 ตัวอย่างพบว่า มีค่าเฉลี่ยของจำนวนแบคทีเรียเท่ากับ 1.02×10^{11} cfu/g สำหรับการนับค่าเฉลี่ยของจำนวนแบคทีเรียกลุ่ม *Enterobacteriaceae* ที่มีการปนเปื้อนในเนื้อดิบเท่ากับ 2.88×10^{11} cfu/g และเนื้อต้มเท่ากับ 2.42×10^{10} cfu/g ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา ที่ได้จากตัวอย่างเนื้อดิบ และเนื้อต้ม

ตัวอย่าง	Total bacterial colony count (cfu/g)	Total <i>Enterobacteriaceae</i> colony count (cfu/g)
เนื้อดิบ	1.34×10^{11}	2.88×10^{11}
เนื้อต้ม	1.02×10^{11}	2.42×10^{10}

จากผลการเพาะแยกเชื้อ แบคทีเรียกลุ่ม *Enterobacteriaceae* ด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อ Blood agar (Oxoid™, germany) ผสมกับ 5%cattle blood และ Xylose Lysine Deoxycholate agar (Difco™, united states) ทำการเพาะบ่มเชื้อที่อุณหภูมิที่ 37°C นาน 24 ชั่วโมง (Al-Mutairi, 2011) แล้วนำโคโลนีที่สงสัยว่าเป็นแบคทีเรียกลุ่ม *Enterobacteriaceae* บน Blood agar และโคโลนีที่มีลักษณะเฉพาะบน Xylose Lysine Deoxycholate agar (XLD agar) มาทำให้เป็นแบคทีเรียบริสุทธิ์ แล้วนำไปทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีด้วยการทดสอบด้วย catalase กับ oxidase และหลังจากนั้นก็นำไปทดสอบโดยใช้ชุดทดสอบ Api 20E® (BioMérieux's) (Hendriksen, 2003)

จากผลของการเพาะแยกเชื้อในเนื้อดิบ พบว่า สามารถแยกเชื้อแบคทีเรีย กลุ่ม *Enterobacteriaceae* ได้ 12 isolates และ 5 isolates ที่ไม่ใช่แบคทีเรียกลุ่มนี้ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลของการเพาะแยกเชื้อแบคทีเรียกลุ่ม *Enterobacteriaceae* จากเนื้อดิบ

แบคทีเรียกลุ่ม	No. of isolates	ร้อยละ (%)
<i>Enterobacteriaceae</i>		
<i>Salmonella Choleraesuis</i>	1	5.26
<i>Escherichia coli</i>	1	5.26
<i>Serratia marcescens</i>	2	10.52
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	5.26
<i>Proteus marabilis</i>	2	10.52
<i>Hafnia alvei</i>	2	10.52
<i>Erwinia spp.</i>	2	10.52
<i>Providencia rettgeri</i>	1	5.26
<i>Citrobacter braakii</i>	2	10.52
แบคทีเรียชนิดอื่น		
<i>Pasteurella spp.</i>	4	21.05
<i>Bordetella spp.</i>	1	5.26

จากตารางที่ 2 เป็นการสำรวจการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียกลุ่ม *Enterobacteriaceae* จากเนื้อดิบพบว่า มีการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* Choleraesuis, *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae* และ *Providencia rettgeri* แต่ละสายพันธุ์คิดเป็นร้อยละ 5.26 และพบ *Serratia marcescens*, *Proteus marabilis*, *Hafnia alvei*, *Erwinia* spp. และ *Citrobacter braakii* แต่ละสายพันธุ์คิดเป็นร้อยละ 10.52 และในการสำรวจการปนเปื้อนในครั้งนี้ พบแบคทีเรียชนิดอื่น คือ *Pasteurella* spp. คิดเป็นร้อยละ 21.05 และ *Bordetella* spp. คิดเป็นร้อยละ 5.26

ผลการเพาะแยกเชื้อ แบคทีเรียกลุ่ม *Enterobacteriaceae* จากเนื้อตม้นั้น พบว่า สามารถแยกแบคทีเรีย กลุ่ม *Enterobacteriaceae* ได้ 9 isolates และ 2 isolates ที่ไม่ใช่ แบคทีเรียกลุ่มนี้ เพราะให้ผล catalase กับ oxidase เป็นลบ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลของการเพาะแยกเชื้อแบคทีเรียกลุ่ม *Enterobacteriaceae* จากเนื้อตม

แบคทีเรียกลุ่ม	No. of isolates	ร้อยละ (%)
<i>Enterobacteriaceae</i>		
<i>Salmonella</i> Choleraesuis	2	18.18
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	18.18
<i>Citrobacter braakii</i>	2	18.18
<i>Proteus marabilis</i>	3	27.27
แบคทีเรียชนิดอื่น		
<i>Pasteurella</i> spp.	2	18.18

จากตารางที่ 3 เป็นการสำรวจการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียกลุ่ม *Enterobacteriaceae* จากเนื้อตมพบว่า มีการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella*

Choleraesuis, *Enterobacter cloacae* และ *Citrobacter braakii* แต่ละสายพันธุ์คิดเป็นร้อยละ 18.18 และ *Proteus marabilis* คิดเป็นร้อยละ 27.27 พบแบคทีเรียชนิดอื่น คือ *Pasteurella* spp. คิดเป็นร้อยละ 18.18

วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

จากผลการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา เพื่อหาจำนวนแบคทีเรียที่ชีวิต พบว่าเนื้อดิบและเนื้อตมมีค่าเฉลี่ยของจำนวนแบคทีเรียเท่ากับ 1.34×10^{11} cfu/g และ 1.02×10^{11} cfu/g ตามลำดับ เมื่ออ้างอิงจากเกณฑ์ด้านจุลชีววิทยาของเนื้อสัตว์แช่เย็นซึ่งต้องมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5×10^5 cfu/g (กรมปศุสัตว์, 2551) พบว่าเนื้อสัตว์ที่ได้ไม่เหมาะสมที่จะนำไปบริโภคในมนุษย์ และรวมถึงไม่เหมาะสมที่จะบริโภคในสัตว์ด้วยเพราะมีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดโรค เมื่อทำการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาเพื่อหาค่าเฉลี่ยจำนวนรวมของแบคทีเรียกลุ่ม *Enterobacteriaceae* พบว่าเนื้อดิบและเนื้อตมมีแบคทีเรียเท่ากับ 2.88×10^{11} cfu/g และ 2.42×10^{10} cfu/g ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับสูงเช่นกัน และประกอบกับ แบคทีเรียกลุ่มนี้ยังมีแบคทีเรียตัวที่สำคัญ และก่อให้เกิดโรคในคนและสัตว์ได้จึงทำให้มีความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยและเป็นโรคได้สูงเช่นกัน

จากการสำรวจการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียกลุ่ม *Enterobacteriaceae* พบการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* Choleraesuis ซึ่งพบทั้งในเนื้อดิบและเนื้อตม คิดเป็นร้อยละ 5.26 และ 18.18 ตามลำดับ ซึ่งเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้สามารถก่อให้เกิดโรคได้ในระบบทางเดินอาหาร หรือ เรียกว่าโรค “Samonellosis” ได้ทั้งในคนและสัตว์ (Sani et al., 2011) โดยเชื้อ *Salmonella* spp. จะเข้าไปเพิ่ม

จำนวนภายในลำไส้ ทำให้เกิดลำไส้อักเสบ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดอาการท้องเสียในสัตว์ได้ (สนทนา, 2541)

Escherichia coli สามารถแยกได้จากเนื้อดิบ คิดเป็นร้อยละ 5.26 แบคทีเรียชนิดนี้มีความสำคัญทางการแพทย์เพราะสามารถก่อโรคได้ทั้งคนและสัตว์ สัตว์สามารถได้รับเชื้อ *E.coli* ได้โดยการกินอาหาร และน้ำที่มีการปนเปื้อน ทำให้สัตว์ติดเชื้อและแสดงอาการท้องเสียเนื่องจากแบคทีเรียชนิดนี้มีความสามารถในการสร้าง enterotoxin ก่อให้เกิดผลเสียกับสัตว์ (นงลักษณ์ และคณะ, 2550)

จากผลการเพาะแยกเชื้อจากเนื้อดิบ พบ *Serratia marcescens* คิดเป็นร้อยละ 10.52 แบคทีเรียชนิดนี้ สามารถพบได้ใน สิ่งแวดล้อม พืช ดิน และแหล่งน้ำต่างๆ และยังพบว่าสามารถแยกเชื้อได้จาก พืช และสัตว์ฟันแทะ (Grimont and Grimont, 2006) และสาเหตุที่พบการปนเปื้อนอาจมาจาก น้ำที่ใช้ในการล้างเนื้อดิบที่ใช้ในโรงประกอบอาหาร รวมทั้งน้ำที่ใช้ล้างเครื่องมือและอุปกรณ์ ซึ่งเป็นน้ำที่มาจากแหล่งน้ำตามธรรมชาติอาจจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนไปยังเนื้อสัตว์ได้ สำหรับ *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter braakii* และ *Proteus marabilis* ที่เพาะแยกได้ทั้งในเนื้อดิบและเนื้อต้ม นั้น จัดเป็น แบคทีเรียก่อโรคแบบฉวยโอกาส จะทำให้เกิดโรคเฉพาะที่ เช่น ทำให้เกิดการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ เกิดแผลหนอง เป็นต้น แบคทีเรียเหล่านี้ สามารถพบได้ใน สิ่งแวดล้อม ดิน และน้ำได้ (สุบัญญัติ, 2552) กลุ่มสุดท้ายที่เพาะแยกได้ในครั้งนี้คือกลุ่มที่ไม่ก่อโรค ได้แก่ *Hafnia alvei*, *Erwinia* spp. และ *Providencia rettgeri* เป็นแบคทีเรียที่พบได้ในสิ่งแวดล้อม และสามารถปนเปื้อนกับเนื้อสัตว์ได้ จากการเตรียม

เนื้อสัตว์ที่ไม่สะอาด รวมทั้งปนเปื้อนมาจากเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ

จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่าขั้นตอนในการเตรียมเนื้อสัตว์อาจเป็นสาเหตุ ที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนมายังอาหารของเลื้อปลาได้ กล่าวคือ ในขั้นตอนของการขนส่งเนื้อสัตว์จากสถานที่ผลิตมายังสวนสัตว์ จะมีการขนส่งโดยใช้รถกระบะ โดยไม่มีน้ำแข็งหรือเครื่องทำความเย็น อาจทำให้แบคทีเรียเติบโตได้ และในการขนส่งไม่มีวัสดุปกคลุม ถ้าเกิดการฉีกขาดของถุงบรรจุอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนมายังเนื้อสัตว์ได้ ในส่วนของการเตรียมเนื้อดิบ มีการเทเนื้อสัตว์ใส่ภาชนะแล้วตั้งทิ้งไว้เพื่อให้ น้ำแข็งละลาย จากนั้นนำมาสับให้เป็นชิ้น โดยมีการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือร่วมกันทุกชนิดของเนื้อสัตว์ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดการปนเปื้อนจากเนื้อดิบไปยังเนื้อต้ม ในส่วนของเนื้อต้ม พบว่า ในการต้มเนื้อสัตว์ที่ใช้เป็นอาหารเลื้อปลา จะทำการต้มในน้ำเดือด ประมาณ 2 นาที แล้วนำเทใส่ภาชนะตั้งทิ้งไว้ ประมาณ 10 นาที หลังจากนั้น ก็จะนำใส่ถุงใบเดิม โดยผ่านการล้างด้วยน้ำเปล่า ซึ่งเป็นช่องทางหนึ่งให้เกิดการปนเปื้อน ในด้านสุขศาสตร์ส่วนบุคคล บุคคลที่ทำหน้าที่เตรียมอาหาร อาจมีการเตรียมอาหารเนื้อต้มและเนื้อดิบไปพร้อมกัน โดยไม่มีการล้างมือ หรือสวมถุงมือเพื่อป้องกันเชื้อแบคทีเรียจากเนื้อดิบไปยังเนื้อต้ม ควรให้บุคคลที่ทำหน้าที่เตรียมอาหารล้างมือให้สะอาด เพื่อป้องกันเชื้อแบคทีเรียที่อยู่บนมือผู้เตรียมอาหารติดไปยังเนื้อสัตว์ หรือเพิ่มระยะเวลาให้การต้มเนื้อให้นานขึ้น เพื่อเป็นการลดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสวนสัตว์เชียงใหม่ไนซ์ซาฟารี ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการเก็บตัวอย่าง และขอขอบคุณ

ห้องปฏิบัติการสัตวแพทยสาธารณสุข คณะสัตว
แพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
เพื่อสถานที่ดี และอุปกรณ์ในการทำงานครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. 2551. คู่มือเจ้าหน้าที่สัตวแพทย์ ส่วน
ตรวจสอบมาตรฐานด้านปศุสัตว์. กรุงเทพฯ.
128 หน้า.
- นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ และปรีชา สุวรรณพินิจ. 2550.
จุลชีววิทยาทั่วไป. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ. 6: 733 หน้า.
- เพชรรัตน์ ศักดินันท์ สุกัญญา นาคสุนทร และเจษฎา
จุลโกวิทสุจริต. 2548. การตรวจหาซัลโม-
เนลล่าปนเปื้อนในเนื้อสุกร เนื้อไก่ และเนื้อโค
ในภาคตะวันตกของประเทศไทย. ศูนย์วิจัย
และพัฒนาสัตวแพทย์ภาคตะวันตก. ราชบุรี.
1-9.
- วลัยพร ตนพิทักษ์. 2551. แบคทีเรียทางสัตวแพทย์.
สำนักพิมพ์มีนเซอร์วิศซัพพลาย. กรุงเทพฯ.
450 หน้า.
- สุบัณฑิต นิมรัตน์. 2552. การจำแนกแบคทีเรียแกรม
ลบ รูปท่อน วงศ์เอนเทอโรแบคทีเรียซีอี.
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
กรุงเทพฯ. 132 หน้า.
- สนทนา มิยะพันธ์. 2541. เอกสารประกอบการ
สัมมนาทางวิชาการ โรคที่สำคัญที่เป็นปัญหาใน
ระบบทางเดินอาหารสุกร. สถาบันสุขภาพสัตว์
แห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
กรุงเทพฯ 60 หน้า.
- Al-Mutairi, M.F. 2011. The incidence of
Enterobacteriace causing food

- poisoning in some meat product. *J. Food Sci. Technol.* 3(2): 116-121.
- Baylis, C., Uyttendaele, M., Joosten, H. and
Davies, A. 2011. The Enterobacteriaceae
and their significance to the food
industry. *Inter. Life Sci. Insti.* 1: 4-52.
- Brooks, G.F., Butel, J.S. and Morse, S.A. 2001.
Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical
Microbiology 22nd Edition. McGraw-Hill.
248-261.
- Grimont, F. and Grimont, P.A.D. 2006. The
Genus *Serratia*. *Prokaryotes*. 6: 219-244.
- Hendriksen, R.S. 2003. Kits for identification of
Enterobacteriaceae using API. *World
Health Organization*. 4: 1-8.
- Miranda, J.M., Guarddon, M., Vazqvus, B.I.,
Fente, C.A., Barros-Velazquez, J.,
Cepeda, A. and Franco, C.M. 2008.
Antimicrobial resistance in
Enterobacteriaceae strains isolated
from organic chicken, conventional
chicken and conventional turkey meat:
A comparative study. *J. Food control*.
19: 412-416.
- Sani, N.A. and Yi, L.Y. 2011.
Enterobacteriaceae, *Cronobacter*
(*Enterobacter*) *sakazakii* and microbial
population in infant formula products
in the Malaysian. *J. Sains Malaysiana*.
40(4): 345-351

