

**Thesis Title** Microbiological Hygienic Status of Pig Slaughterhouses in the National Capital Region (NCR), Philippines

**Author** Mr. Samuel Joseph Manglapus Castro

**Degree** Master of Veterinary Public Health

**Thesis Advisory Committee**

Prof. Dr. Reinhard Fries      Advisor      (FU-Berlin)

Dr. Tongkorn Meeyam      Advisor      (CMU)

**Abstract**

The continuing growth of the Philippine swine industry and intensification of swine production warrants the maintenance of effective and sustainable measures in slaughter facilities to ensure quality of products and prevention of disease spread. The purpose of this study was to evaluate and compare the hygienic status of two classifications of slaughterhouses, accredited and unaccredited, in the National Capital Region (NCR), Philippines through determination of hygiene indicator microorganisms. Environmental and carcass samples were collected and processed to obtain the Total Viable Count (TVC), isolation and enumeration of *Enterobacteriaceae* as well as detection of *Salmonella*. Detection of *E. coli* and coliforms was done for water samples. All microbiological examination procedures were in accordance to ISO standards. Both facilities were visited five times each from the period of January to April 2013 where a total of 190 samples (40 carcass swabs, 140 environmental swabs, 10 water samples) were collected and processed. The average TVC for all samples was  $4.58 \pm 1.25 \log \text{cfu/cm}^2$ , whereas the overall count of *Enterobacteriaceae* was  $2.08 \pm 1.44 \log \text{cfu/cm}^2$  (n=180). The mean number obtained for TVC in pig carcasses ( $4.06 \pm 0.95 \log \text{cfu/cm}^2$ ) was within the range set in guidelines being in force in the Philippines. Likewise, the mean *Enterobacteriaceae*

count on carcasses was  $2.32 \pm 1.48 \log \text{ cfu/cm}^2$ , i.e. within the acceptable range of those guidelines. Regardless of observable contrasts in terms of structure, equipment and facilities in both types of facilities, results from the study showed TVC and number of *Enterobacteriaceae* count in unaccredited and accredited facilities to be not statistically different in general. The largest number of coliforms ( $>2300 \text{ MPN/ml}$ ) and *E. coli* ( $2300 \text{ MPN/ml}$ ) were detected in a water sample from the unaccredited slaughterhouse while contamination in the accredited facility was found to be at lower levels. The overall *Salmonella* prevalence for samples taken from environmental sites and pig carcass samples for this study was 15.6%. *Salmonella* was detected in 17.9% (25 out of 140) of all environmental samples. Prevalence was 7.5% (3 out of a total of 40) in carcass swab samples, not within the acceptable value set for fresh meat as per Philippine guidelines which require total absence of *Salmonella* in a sample. Comparing results from the two abattoirs involved in this study revealed a higher overall prevalence of *Salmonella* in the unaccredited slaughterhouse at a rate of 20% than in the accredited facility which was 11.1%. A comparable trend was observed in comparing prevalence in these facilities specifically for environmental samples (21.4% in unaccredited, 14.3% in accredited) and for carcass samples (15% in unaccredited, not detected in accredited). The predominant serotypes of *Salmonella* in this study were *S. enterica* subsp. *enterica* ser. 4,5,12:i:- (21%) followed by *S. Rissen* and *S. Weltevreden*, each in 18% of isolates from environmental and carcass samples. Other identified serovars were *S. enterica* subsp. *enterica* ser. 16:lv:-, *S. Kentucky*, *S. Newport*, *S. Derby* and *S. Typhimurium*. This study seeks to contribute to better understanding of the current hygienic conditions in such facilities, which would contribute to identification of gaps in the system and determine appropriate interventions for improvement.

**ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์** สุขภาวะทางจิตชีวิตวิทยาของโรงฆ่าสุกรในเขตเมืองหลวงของประเทศฟิลิปปินส์

**ผู้เขียน** นายชามูแอล โจเซฟ แมงกลาปัส คาสโตร

**ปริญญา** สัตวแพทยศาสตรมหาบัณฑิต

**คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์**

ศ.ดร. ไรน์ฮาร์ด ฟรีสส์

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก (FU-Berlin)

สพ.ญ.ดร.ทองกร มีแย้ม

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก (CMU)

### บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมการผลิตเนื้อสุกรและความหนาแน่นของการเลี้ยงสุกรในประเทศฟิลิปปินส์ มีการขยายตัวและเจริญเติบโตขึ้นอย่างมาก มาตรการในการควบคุมการผลิตจึงมีความจำเป็นเพื่อควบคุมคุณภาพเนื้อสุกรและป้องกันการแพร่กระจายของโรคที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืน การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินและเปรียบเทียบสุขสภาวะของโรงฆ่าสุกรที่ได้รับการรองและไม่ได้รับการรับรอง ในเขตเมืองหลวงของประเทศฟิลิปปินส์ ซึ่งการศึกษานี้ได้ทำการเก็บตัวอย่างในช่วงเดือน มกราคม ถึงเมษายน พ.ศ. 2556 จากโรงงานทั้ง 2 แบบ โดยการเข้าเก็บตัวอย่างโรงงานละ 5 ครั้ง ซึ่งมีจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 190 ตัวอย่าง ได้แก่ ซากสุกร 40 ตัวอย่าง สิ่งแวดล้อม 140 ตัวอย่าง และน้ำใช้ 10 ตัวอย่าง ตัวอย่างซากสุกรและสิ่งแวดล้อมจะถูกนำมาตรวจวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นตัวบ่งชี้ถึงสุขลักษณะ ได้แก่ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณเชื้อในกลุ่มเอนเทอโรแบคทีเรีย เชื้อตัวอย่างเหล่านี้จะถูกนำมาวิเคราะห์หาเชื้อจุลินทรีย์ซัลโมเนลลาอีกด้วย ส่วนตัวอย่างน้ำใช้ในโรงงานนำมาตรวจหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในกลุ่มโคลิฟอร์ม และปริมาณเชื้อจุลินทรีย์อีโคไล ซึ่งวิธีการตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาทั้งหมดทำตามวิธีมาตรฐานขององค์การระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐาน ผลการตรวจวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นตัวบ่งชี้ถึงสุขลักษณะจากตัวอย่างซากสุกรและสิ่งแวดล้อมพบว่า ค่าเฉลี่ยของปริมาณจุลินทรีย์เท่ากับ  $4.58 \pm 1.25 \log \text{cfu}$  ต่อตารางเซนติเมตร และค่าเฉลี่ยของปริมาณเชื้อในกลุ่มเอนเทอโรแบคทีเรีย  $2.08 \pm 1.44 \log \text{cfu}$  ต่อตารางเซนติเมตร (จำนวนตัวอย่าง = 180) ซึ่งค่าเฉลี่ยของปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดที่พบในซากสุกร ( $4.06 \pm 0.95 \log \text{cfu}$  ต่อตารางเซนติเมตร) อยู่ในค่าที่ยอมรับได้ตามมาตรฐานของ

ประเทศฟิลิปปินส์ เช่นเดียวกับค่าเฉลี่ยของเชื้อกลุ่มเอนเทอโรแบคทีเรียเฮลิโคแบคทีเรียที่ตรวจพบในตัวอย่างซากสุกร  $2.32 \pm 1.48 \log \text{ cfu}$  ต่อตารางเซนติเมตร โดยการเปรียบเทียบผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นตัวบ่งชี้ถึงสุขลักษณะจากทั้งจากโรงฆ่าทั้งสองแบบ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลการตรวจหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในกลุ่มโคลิฟอร์ม และปริมาณเชื้อจุลินทรีย์อีโคไลจากตัวอย่างน้ำใช้ในโรงงานที่ไม่ได้รับการรับรอง (มากกว่า 2300 MPN ต่อมิลลิลิตร และ 2300 MPN ต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ) มีค่าสูงกว่าตัวอย่างน้ำใช้จากโรงงานที่ได้รับการรับรอง นอกจากนี้ ความชุกของเชื้อจุลินทรีย์ซัลโมเนลลาจากตัวอย่างสิ่งแวดล้อมและซากสุกร มีค่าเท่ากับ 15.6% ซึ่งตรวจพบในตัวอย่างสิ่งแวดล้อม 17.9% (25/140) และตัวอย่างจากซากสุกร 7.5% (3/40) ซึ่งเชื้อจุลินทรีย์ซัลโมเนลลาไม่ควรตรวจพบในซากสุกร และเมื่อเปรียบเทียบความชุกของเชื้อจุลินทรีย์ซัลโมเนลลาโรงฆ่าทั้งสองแบบพบว่า ความชุกของเชื้อนี้ในโรงฆ่าที่ไม่ผ่านการรับรอง (20%) มีค่าสูงกว่าความชุกของเชื้อนี้ในโรงฆ่าที่ผ่านการรับรอง (11.1%) โดยพบว่าเชื้อจุลินทรีย์ซัลโมเนลลาในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมจากโรงฆ่าที่ไม่ผ่านการรับรองมีค่าเท่ากับ 21.4% และความชุกของเชื้อนี้จากตัวอย่างสิ่งแวดล้อมในโรงฆ่าที่ผ่านการรับรองมีค่าเท่ากับ 14.3% ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการตรวจพบเชื้อจุลินทรีย์ซัลโมเนลลาจากตัวอย่างซากสุกรจากโรงฆ่าที่ไม่ผ่านการรับรอง 15% และตรวจไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ซัลโมเนลลาจากตัวอย่างซากสุกรจากโรงฆ่าที่ผ่านการรับรอง นอกจากนี้ชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ซัลโมเนลลาที่ตรวจพบมากที่สุดได้แก่ ซีโรวาร 4,5,12:i:- (21%) *S. Rissen* (18%) และ *S. Weltevreden* (18%) ในการศึกษาี้ยังตรวจพบเชื้อจุลินทรีย์ซัลโมเนลลาซีโรวารอื่นๆ ได้แก่ 16:1v:- *S. Kentucky*, *S. Newport*, *S. Derby* และ *S. Typhimurium* ผลการศึกษานี้เป็นข้อมูลพื้นฐานของโรงฆ่าสุกรในประเทศฟิลิปปินส์ และยังเป็นประโยชน์ในการระบุจุดโหว่ของปัญหาในการพัฒนาระบบการผลิตเนื้อสุกรของประเทศฟิลิปปินส์ต่อไป