

การศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 การศึกษาปัจจัยเสี่ยงในการปนเปื้อนเชื้อไวรัสปากและเท้าเปื่อยในกระบวนการฆ่าและตัดแต่งสุกร และตอนที่ 2 การศึกษาปัจจัยเสี่ยงในการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในกระบวนการฆ่าและตัดแต่งสุกร ทั้งนี้สุกรที่เข้าโรงฆ่ามาจากฟาร์มที่ตั้งอยู่ใน 9 จังหวัด ได้แก่ ลพบุรี นครราชสีมา ขอนแก่น นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ กำแพงเพชร กาญจนบุรี นครปฐม และราชบุรี ซึ่งเป็นพื้นที่นอกเขตปลอดโรคปากและเท้าเปื่อยและสุกรจากฟาร์มดังกล่าวถูกส่งเข้าโรงฆ่าสุกรบริษัทเบทาโกร เซฟตี้ มีท แพคกิ้ง จำกัด (BSM) อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่นอกเขตปลอดโรคปากและเท้าเปื่อยเช่นเดียวกัน การศึกษาปัจจัยเสี่ยงในการปนเปื้อนเชื้อไวรัสปากและเท้าเปื่อยในกระบวนการฆ่าและตัดแต่งสุกร ได้ทำการศึกษาใน 3 ช่วงระยะเวลาของปี ช่วงระยะที่ 1 (พฤศจิกายน 2549 ถึง กุมภาพันธ์ 2550 ฤดูหนาว) ช่วงที่ 2 (มีนาคม ถึง มิถุนายน 2550 ฤดูร้อน) และช่วงระยะที่ 3 (กรกฎาคม ถึง กันยายน 2550 ฤดูฝน) โดยสุ่มตัวอย่างจากสุกร 27 ตัว/รถ/ฟาร์ม และทำการเก็บข้อมูลจากฟาร์มในแต่ละพื้นที่จังหวัด 3 ครั้งในแต่ละช่วงเวลาของปี รวมจำนวนจากตัวอย่างสุกรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ตลอด 3 ช่วงระยะเวลาของปี 671 ตัว แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ขั้นตอนย่อย คือ 1) การสำรวจและใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อศึกษาปัจจัยที่อาจปนเปื้อนในกระบวนการขนย้ายสุกรจากฟาร์มมายังโรงฆ่า 2) การสังเกตอาการและอาการของโรคปากและเท้าเปื่อยของสุกรที่คอกพักก่อนกระบวนการฆ่า 3) การตรวจสอบ antibody ต่อ non-structure protein ในเลือดโดยวิธี ELISA ด้วยชุดตรวจจากบริษัท Cedi-Diagnostics B.V. และการตรวจหาเชื้อไวรัสปากและเท้าเปื่อยในเนื้อเยื่อ ในตัวอย่างเลือด ต่อมาน้ำเหลือง ของเหลวส่วน esophageal fluid และกล้ามเนื้อสะโพกในระหว่างก่อนการตัดแต่งและหลังการตัดแต่ง รวมทั้งการ swab สิ่งปฏิกูลในรถขนส่งสุกรโดยวิธี realtime RT-PCR

การสำรวจและใช้แบบสัมภาษณ์พบว่า ระยะทางจากฟาร์มถึงโรงฆ่าสุกรที่ไกลที่สุด คือ 250 กม. โดยฟาร์มตั้งอยู่ในจังหวัดราชบุรี และใกล้ที่สุด คือ 70.7 กม. เป็นฟาร์มตั้งอยู่ในจังหวัดนครราชสีมา ปัจจัยที่มีโอกาสจะเป็นตัวให้สุกรเกิดการติดเชื้อ FMD ได้มาจากโค-กระบือที่พบในบริเวณใกล้กับฟาร์มที่เลี้ยงสุกรและระหว่างการขนส่งจากฟาร์มมายังโรงฆ่ามากที่สุดรองลงมาคือ การขนส่งสุกรตัวอย่างผ่านฟาร์มที่เลี้ยงสุกรด้วยกัน การสังเกตอาการและอาการของสุกรในคอกพักก่อนเข้าโรงฆ่ามีอาการ ข้อเท้าเปื่อย ข้อทำบวม สุกรเดินขาจะเข้ล พบขอบแผลซีดที่ขอบเล็บเท้า บางตัวพบอาการตุ่มใสลักษณะคล้ายฝีที่ข้อเท้า อาการผิดปกติดังกล่าวพบมากที่สุดในช่วงระยะที่ 1 คิดเป็น 25.92% โดยพบเพียง 1 ฟาร์มและไม่พบอาการผิดปกติเลยในช่วงที่ 3 ของการศึกษา ในขณะที่ในช่วงที่ 2 พบอาการจากสุกร 5 ฟาร์มโดยอาการผิดปกติมากที่สุดคือ 14.81 % เมื่อนำเลือดมาตรวจแอนติบอดีต่อ non-structure protein ได้ผลเป็นลบ (negative) คือไม่พบการสร้างแอนติบอดีต่อ non-structure protein ในเลือดของสุกรที่ทำการตรวจทั้ง

3 ช่วงระยะเวลาของปี ส่วนผลของการตรวจเชื้อ FMD ในตัวอย่างที่เก็บในกระบวนการฆ่าพบผลการตรวจสอบเชื้อเป็นลบ (Negative) เหมือนกันหมด

การปนเปื้อนของ *Salmonella* spp. ในกระบวนการก่อนการฆ่า ในระหว่างกระบวนการฆ่าชำแหละและการตัดแต่งเนื้อสุกรของโรงฆ่าสุกรที่ได้มาตรฐานสากล ที่มีกำลังการผลิต 140 ตัว/ชั่วโมง พบว่ารถขนส่งสุกรมีการปนเปื้อนของเชื้อมากที่สุด คือ 50% serovars ที่พบคือ *S. Kedougou*, *S. Panama*, *S. Rissen* และ *S. Give* ส่วนที่คอกพักก่อนสุกรเข้าพักพบ 16.66% เป็น *S. Anatum* และ *S. Derby* และภายหลังสุกรเข้าพักการปนเปื้อนเพิ่มขึ้นเป็น 58.33% เป็น *S. Panama*, *S. Weltevreden* และ *S. Give*

ในกระบวนการฆ่าและชำแหละสุกรพบว่าปริมาณและอัตราการปนเปื้อน *Salmonella* spp. มีแนวโน้มลดลงในแต่ละขั้นตอน โดยบนผิวซากก่อนการลวกมีการปนเปื้อน 22.22% serovars ที่พบคือ *S. Stanley*, *S. Anatum* และ *S. Kedougou* ซึ่งอาจปนเปื้อนมาจากรถขนส่งและคอกพัก ส่วนบนแผ่นแทงคอกไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อดังกล่าว ในขณะที่ซากภายหลังการลวกในน้ำร้อนอุณหภูมิ 60-63°C เป็นเวลา 2.15 นาที พบเชื้อบนผิวซากเพียง 11.11% และภายหลังจากที่ซากผ่านการเผาขนที่อุณหภูมิ 1000°C อัตราการปนเปื้อนเชื้อลดลงเป็น 8.33% ทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิของน้ำลวกซากและความร้อนจากการเผาขนสามารถทำลาย *Salmonella* spp. ที่ปนเปื้อนบริเวณผิวซากสุกรลง ดังนั้นจึงต้องควบคุมอุณหภูมิของน้ำลวกซากไม่ให้ต่ำกว่า 60°C และมีการถ่ายเทน้ำลวก เพื่อกำจัดเศษขนและสิ่งสกปรกในน้ำออกไปบางส่วน ส่วนซากภายหลังการผ่าซีกและเอาอวัยวะภายในออก พบการปนเปื้อนเชื้อบนผิวซากเพิ่มขึ้นเล็กน้อย คือ 13.89% ทั้งนี้แม้ว่าก่อนการเอาอวัยวะภายในอาหาร ซึ่งได้แก่ กระเพาะ และลำไส้ ออกจากซากได้มีการรัดทวาร เพื่อป้องกันการปนเปื้อนซากจากสิ่งที่อยู่ภายในลำไส้ โดยเฉพาะมูลที่อยู่บริเวณปลายลำไส้ใหญ่ ซึ่งพบเชื้อถึง 41.67% ซึ่งเป็น *S. Stanley*, *S. Anatum* และ *S. Kedougou* ชนิดเดียวกับที่พบบนผิวซากสุกรก่อนลวก ที่มีการปนเปื้อนมาจากมูลสุกร ดังนั้นการปนเปื้อนบนผิวซากภายหลังการผ่าซีกและเอาอวัยวะภายในออก อาจมาจากเลือดที่ใช้ในการผ่าซีกที่ไม่มีการล้างทำความสะอาด แต่อย่างไรก็ตามซากภายหลังการเอาอวัยวะภายในออกแล้ว และมีการฉีดพ่นด้วยน้ำสะอาด ไม่พบการปนเปื้อนของ *Salmonella* spp. บนผิวซากก่อนนำไปแช่เย็นและภายหลังการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 0 - 4 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง รวมทั้งชิ้นเนื้อที่ตัดมาจากซากที่ผ่านการผ่าซีกแล้ว และจากซากภายหลังการล้างก็ไม่พบการปนเปื้อนเชื้อดังกล่าวเช่นกัน

ในส่วนของการตรวจการตัดแต่งเนื้อสุกร ไม่พบการปนเปื้อนของ *Salmonella* spp. ทั้งในชิ้นเนื้อสุกรหลังการตัดแต่ง บนมือพนักงานตัดแต่ง มีดและโต๊ะตัดแต่งก่อนเริ่มปฏิบัติงาน แต่ภายหลังการปฏิบัติงานเป็นเวลา 1 ชั่วโมง พบการปนเปื้อนของเชื้อบนมือพนักงาน มีดและโต๊ะตัดแต่ง 16.67, 8.33 และ 8.33% ตามลำดับ serovars ที่พบ คือ *S. Kedougou* และ *S. Derby* ดังนั้นจึงควรมีการล้างและฆ่าเชื้อบนมือ และอุปกรณ์ที่สัมผัสเนื้อสุกรทุกๆ ชั่วโมง เพื่อลดความเสี่ยงของการปนเปื้อน *Salmonella* spp. มากขึ้น

Risk factors of foot and mouth disease virus (FMDV) and pathogen contamination on pork in slaughtering and cutting process was studied into two parts ; part I was FMDV contamination and part II was pathogen contamination. Growing finishing pigs came from farms in 9 provinces; Lopburi, Nakornrachasima, Khonkean, Nakornsawan, Petchaboon, Khompaepetch, Kachanaburi, Nakornprathom and Rachaburi, all farms were out of FMDV free zone. Pig slaughterhouse is Betagro SafetyMeat Packing Ltd. (BSM) , located in Panutnikom amphor, Lopburi province.

The experiments in part I were conducted throughout the year in three seasons; first period (Nov.2006 – Feb.2007 ; winter), second period (Mar. 2007 – Jun. 2007; summer), third period (Jul. 2007- Oct.2007 ; raining season). Every pig-loaded truck , 27 pigs were randomized for samples collection with total number of 671 pigs. The studies of FMDV risk factors were demonstrated in 3 aspects : 1). route surveys, questionnaire and interview drivers for farms to slaughterhouse in order to evaluate the risk factors of FMDV contamination during transportation 2) FMD-like symptoms observation on pigs before being slaughtered 3) ELISA testing for FMDV non-structure protein in blood with ELISA kit from Cedi-Diagnostics B.V. and RNA of FMDV detection using realtime RT-PCR from samples collected during slaughtering process included swab samples from each pig-loaded truck, blood, esophageal fluid, lymph node, muscle samples before chilling and at cutting table. The surveys and questionnaire results revealed that the most , farthest farm (from farm to slaughterhouse) was 250km. in Rachaburi province and the nearest was 70.7 km. in Nakornrachasima. Cattle nearby pig farms was the most risk factor for FMDV contamination, while pig-loaded truck that drove pass others pig farms was considered to be the next factor. The percentage of pigs with FMD-like symptoms found, was highest in the first period at 25.92% found 1 in 9 farm. Whereas in second period FMD-like symptoms was found from 5 in 9 farm with highest at 14.81%, meanwhile the third period no symptom was observed. Detected symptoms showed on pigs were erosion and swollen of feet, lameness, with blanching of skin around coronary bands and blisters on ankles. On the contrary, results from ELISA test and realtime RT- PCR in every test samples obtained all negative results (no contamination).

The contamination of *Salmonella* spp. in slaughtering and cutting processed of an international standard pig abattoir, whose capacity was 140 pigs/hour, were studied. The results found that the pig transport trucks were the most contaminated with 50% positive, their serovars were *S. Kedougou*, *S.*

Panama, *S. Rissen* and *S. Give*. The contamination of lairage pens before and after pig holding were 16.66% of *S. Anatum* and *S. Derby*, and 58.33% of *S. Panama*, *S. Weltevreden* and *S. Give*.

The trend of *Salmonella* contamination in each step of slaughtering process was decreasing. On pig carcass surface before scalding found 22.22% of *S. Stanley*, *S. Anatum* and *S. Kedougou*, which might contaminated from the transport trucks and lairages. The sticking wound could not found *Salmonella* spp., while the carcasses after scalding in warm water at 60 – 63°C for 2.15 minutes, were 11.11% positive and after sienging at 1000°C the contamination was reduced to 8.33%. The results indicated that high temperature of scalding and sienging process could destroy *Salmonella* spp. on the surface of carcass, thus the temperature of scalding water should be controlled at 60 °C and circulated water in the scalding tank. After splitting and eviscerating, *Salmonella* contamination on carcasses was slightly increasing to 13.89%, although anus plugging before removing of abdominal organs in order to avoid contamination. The rectal content found 41.67% positive, whose serovars were *S. Stanley*, *S. Anatum* and *S. Kedougou*, which were also found on the carcasses before scalding. The results indicated that *Salmonella* spp. on carcasses after splitting and eviscerating might be transfered from uncleaned splitting saw. But *Salmonella* spp. could not be found on the carcass surface after water spraying and chilling at 0-4°C for 24 hours and also cut meat samples.

In pork cutting processed, *Salmonella* spp. was not found on cut meats, personal hands, cutting knives and tables before operation but was found on 1.67% of personal hands, 8.33% of cutting knives and 8.33% tables after 1 hour operation. The found serovars in the cutting equipments were *S. Kedougou* and *S. Derby*, which were not found in the intestinal content. Hence the personal hands and cutting equipments have to be cleaned and disinfected every 1 hour to reduce *Salmonella* contamination risk on produced pork.