

การบริโภคเนื้อสุกรและผลผลิตจากเนื้อสุกรถือเป็นแหล่งของโปรตีนที่สำคัญและมีแนวโน้มการบริโภคเพิ่มมากขึ้นในประเทศไทย ทำให้มีฟาร์มเลี้ยงสุกรเพิ่มมากขึ้นและเลี้ยงอย่างหนาแน่นในหลายๆจังหวัดของประเทศไทย ดังนั้นการควบคุมป้องกันโรคติดเชื้อจากการเลี้ยงสุกรอย่างหนาแน่นและความปลอดภัยของเนื้อสัตว์ในขบวนการผลิตต่างๆจึงเป็นหัวข้อวิจัยที่สำคัญ

งานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเชื้อ *E. coli* และ *Salmonella spp.* ที่เป็นแบคทีเรียที่มีความสำคัญต่อความปลอดภัยทางด้านอาหาร ต่อระดับโลหะหนักที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมจากอุตสาหกรรมการเลี้ยงสุกร และยังศึกษาผลกระทบอื่นๆต่อสุขภาพของสุกรจากการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียและโลหะหนักในฟาร์ม โดยทางผู้วิจัยได้ทำการศึกษาปัจจัยต่างๆ ใน 4 ฟาร์มที่คัดเลือกมาจากจังหวัดราชบุรี ที่มีแม่สุกรระดับ 1,000 แม่ขึ้นไปเพื่อเป็นกรณีศึกษา พบค่าเฉลี่ยของเชื้อ *E. coli* สูงสุดในมูลสุกรและน้ำเสียสุดท้าย แต่พบเชื้อปนเปื้อนระดับต่ำในน้ำคิบและน้ำที่ใช้ในฟาร์ม สำหรับอาหารสัตว์ พบการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* ในอาหารสุกรขุน อาหารแม่สุกรเลี้ยงลูก และอาหารสุกรอนุบาล จากมากไปน้อย ตามลำดับ พบการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella spp.* ในน้ำคิบ น้ำกินน้ำใช้ และน้ำเสียสุดท้าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งพบการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* group E ในน้ำคิบ และ group E และ A-I ในน้ำเสียสุดท้าย สำหรับอาหารสัตว์ ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella spp.* ใน

อาหารสุกรอนุบาลและสุกรขุน แต่พบ *Salmonella* group A และ B ในอาหารแม่สุกรเลี้ยงลูก สำหรับมูลสุกร พบว่ามีการปนเปื้อนของ *Salmonella* group B, C และ E

การศึกษาค้นคว้าพบว่าปริมาณของเชื้อ *E. coli* มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อปริมาณ Total count และ Coliform และพบว่าเชื้อ *E. coli* มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อปริมาณของ โลหะหนักทั้ง 3 ชนิดคือ ทองแดง ตะกั่ว และ สังกะสี โดยคำนวณจากปัจจัยทั้งหมดร่วมกัน นอกจากนี้ปริมาณของเชื้อ *E. coli* มีความสัมพันธ์อย่างมากกับปริมาณของปรอท ในทางกลับกันไม่สามารถหาความสัมพันธ์ของเชื้อ *Salmonella* ต่อปริมาณของโลหะหนักทั้ง 4 ชนิดได้ และที่น่าสนใจพบว่าปริมาณ ทองแดง สังกะสีและตะกั่ว มีความสัมพันธ์เชิงบวกกันในระดับสูง

สำหรับค่าทางเคมีอื่น ๆ นั้น ส่วนใหญ่พบอยู่ในระดับที่ไม่เกินมาตรฐานควบคุม ยกเว้นบางปัจจัยเช่น ค่า Sulfate, Manganese, Chloride, Fluoride, conductivity และ salinity ที่พบสูง โดยเฉพาะจากน้ำที่ใช้ในฟาร์มและน้ำเสียสุดท้าย โดยเมื่อตรวจค่า Biological oxygen Demand (BOD) และ Chemical oxygen demand (COD) ในน้ำเสียสุดท้าย พบว่าในบางเดือนมีค่าเกินระดับควบคุม

สำหรับปริมาณ โลหะหนักที่ละลายอยู่ในน้ำประเภทต่างๆที่ใช้ในฟาร์มถือว่าอยู่ในระดับที่ปลอดภัยและไม่เป็นอันตราย แต่พบการปนเปื้อนของ โลหะหนักทั้ง ทองแดง แคดเมียม ตะกั่ว และ สังกะสี ในระดับสูงในมูลสุกรตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา และพบว่าปริมาณแคดเมียมและตะกั่วในมูลสุกรนั้นมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ค่าทองแดงและสังกะสีอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ และพบการใช้สังกะสีและทองแดงในระดับที่สูงเกินกว่าค่ามาตรฐานทั้งในอาหารสุกรอนุบาลและสุกรขุน ส่วนระดับสังกะสีที่มีค่าสูงเกินมาตรฐานพบเฉพาะในอาหารแม่สุกรเลี้ยงลูกเท่านั้น ($p < 0.05$)

ดังนั้นควรตระหนักถึงคุณภาพของวัตถุดิบที่นำมาผสมเป็นอาหารสัตว์ว่ามาจากแหล่งที่เชื่อถือได้ และคุณภาพของน้ำที่ใช้ในกิจกรรมต่างๆให้สะอาดและเหมาะสมกับการใช้งานในฟาร์ม และเพื่อให้มั่นใจว่าได้วัตถุดิบและน้ำจากแหล่งที่ดีและเหมาะสม จึงแนะนำให้มีการสุ่มตรวจหาปริมาณของเชื้อทั้ง 2 ชนิดและคุณสมบัติทางเคมีของน้ำอื่นๆเป็นระยะๆตลอดการเลี้ยงสุกรในฟาร์ม

Consumption of pork and pig products as an important and good source of protein diets has been increasing in Thailand. As a result, swine farming becomes an important industry and has emerged in many provinces of Thailand. Therefore, prevention and controlling of diseases in intensive swine farming and safety of meat product along the processes in swine farms become important research topics.

This research aims at studying the relationship between levels of *E. coli* and *Salmonella spp.*, which are very important bacterial contaminants in food safety, and level of heavy metal contamination in the environment from the swine farming; and studying whether there are any adverse effects on swine's health from the bacterial and heavy-metal contamination in swine farming. To be a case study, 4 farms (> 1,000 sows/farm) in Ratchaburi Province were selected. The study found high level of *E. coli* contamination in both dry swine manure and final sewage sludge; but low level of the contamination in raw water and water used in farms. In case of feeds, the level of *E. coli* contamination was found in all mixed feeds especially fattening feed, sow feed and nursery feed from high to low, respectively. As for *Salmonella* contamination, it was also found in raw water, drinking & clean water and sewage sludge. Specifically, *Sal.* group E was detected in raw water and group E and A-I detected in final sewage sludge. In the case of swine feeds, the contamination of *Salmonella* in nursery and fattening feeds was not observable, except *Salmonella* groups A and B which were found in sow feeds. On the other hand, *Salmonella* groups B, C and E were detectable in swine manure.

This study shows that the level of *E. coli* was positively correlated with the levels

of total count, Coliform, copper, lead and zinc when all parameters in water and feeds were combined. In addition, there was high correlation between the levels of the *E. coli* and lead. In contrast, there was no correlation between *Sal.* and the 4 kinds of heavy metals in this study. Interestingly, there were high positive correlations among copper, zinc and lead.

For others chemical parameter of water, most of the parameters were not greater than the standard limits, except for sulfate, manganese, fluoride, conductivity and salinity which were highly detected especially in clean water and final sewage sludge. The levels of biological oxygen demand (BOD) and chemical oxygen demand (COD) levels exceeded the standard limit in some months when determining these parameters in final sewage sludge.

Even though the level of heavy metals dissolved in the water used in these farms was safe and still under standard limits, we found quite high levels of copper, cadmium, lead and zinc in swine manure throughout the study period. Moreover, cadmium and lead were highly contaminated over the standard limitation ($p < 0.05$) in swine dry manure by selection of the highest contamination from samples taken in the study. For swine feed, zinc and copper levels in both nursery and fattening feeds the contamination levels were above the standard limits. However, the over standard limit of zinc was found only in sow feeds, ($p < 0.05$).

The findings suggest that the quality of animal feeds mixed for each formula as well as water used in various units in the farm should be carefully obtained from reliable sources. In order to assure the reliability of the sources, determination of both bacterial contaminants and other chemical properties in water becomes subjects to be regularly checked in the swine farming.