สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในการจำหน่ายปลีกเนื้อสุกร

MICROBIAL CONTAMINATION OF PORK RETAILED SALE

T085158

นิธิกร เขียวบ้านยาง

NITIKORN KEAWBANYANG

วพ.
ว46ก๓ก
2551

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 85158
วัน,เดือน,ปี - 4 มิ.ย. 2551

b 17006609
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสุขาภิบาลอาหาร

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2551

KMITL-2008-AI-M-054-024

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในการจำหน่ายปลีกเนื้อสุกร

MICROBIAL CONTAMINATION OF PORK RETAILED SALE

นิธิกร เขียวบ้านยาง

NITIKORN KEAWBANYANG

วพ.
ว.ค.ก.
วพ51

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 85158
วัน,เดือน,ปี - 4 มิ.ย. 2551

b 12006609
i

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสุขาภิบาลอาหาร

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2551

KMITL-2008-AI-M-054-024

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในการจำหน่ายปลีกเนื้อสุกร

MICROBIAL CONTAMINATION OF PORK RETAILED SALE

นิธิกร เขียวบ้านยาง

NITIKORN KEAWBANYANG

ลพ.
ว.ค.ก.ก
วิ.ว.ว

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 85158
วัน,เดือน,ปี - 4 มิ.ย. 2551

b 12006609

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสุขาภิบาลอาหาร

คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2551

KMITL-2008-AI-M-054-024

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MICROBIAL CONTAMINATION OF PORK RETAILED SALE

NITIKORN KEAWBANYANG

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE IN FOOD SANITAION

FACULTY OF AGRO-INDUSTRY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2008

KMITL-2008-AI-M-054-024

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MICROBIAL CONTAMINATION OF PORK RETAILED SALE

NITIKORN KEAWBANYANG

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE IN FOOD SANITAION

FACULTY OF AGRO-INDUSTRY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2008

KMITL-2008-AI-M-054-024

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MICROBIAL CONTAMINATION OF PORK RETAILED SALE

NITIKORN KEAWBANYANG

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE IN FOOD SANITAION

FACULTY OF AGRO-INDUSTRY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2008

KMITL-2008-AI-M-054-024

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2008

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2008

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2008

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในการจำหน่ายปลีกเนื้อสุกร
นักศึกษา	นายนิธิกร เขียวบ้านยาง
รหัสประจำตัว	47067718
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	สุขาภิบาลอาหาร
พ.ศ.	2551
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.ประภาพร ขอไพบูลย์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปริมาณของจุลินทรีย์ทั้งหมด (TAC) Coliforms และ *E. coli* ที่ปนเปื้อนบนผิวเนื้อสุกร 4 ส่วน ได้แก่ เนื้อสันนอก เนื้อสันคอ เนื้อสามชั้น และเนื้อสะโพก มือพนักงาน และอุปกรณ์ที่ใช้ในการจำหน่ายเนื้อสุกรในร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐาน โดยการสุ่มตัวอย่างทุกๆ 3 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 06.00–18.00 น. และในตลาดสดทุก ๆ 2 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 06.00-14.00 น.

ผลการศึกษาพบว่าบนผิวชิ้นเนื้อทั้ง 4 ส่วน ที่วางในตู้แช่เย็นของร้านจำหน่ายเนื้อที่ได้มาตรฐาน เป็นเวลา 12 ชั่วโมง คือ ตั้งแต่เวลา 06.00 – 18.00 น. มีค่า TAC อยู่ระหว่าง 3.10-4.26 และมีจำนวน Coliforms อยู่ระหว่าง 1.98-2.61 log cfu/cm^2 ส่วน *E. coli* มีค่า < 1.2 log cfu/cm^2 ส่วนบนมือพนักงานพบจำนวน TAC และ Coliforms มีค่าระหว่าง 2.54-3.80 และ < 0.5 log cfu/cm^2 ตามลำดับ และไม่พบ *E. coli* ส่วนบนอุปกรณ์ ได้แก่ มีด เขียง และผนังตู้แช่เย็น มีค่า TAC ระหว่าง 2.74-3.91 ค่า Coliforms และ *E. coli* มีค่า <2.75 และ <0.6 log cfu/cm^2 ตามลำดับ

ส่วนการวางจำหน่ายเนื้อสุกรบนเขียงในตลาดสด จะทำให้จุลินทรีย์บนผิวหน้าชิ้นเนื้อสามารถเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนมากขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดมากกว่าบนชิ้นเนื้อที่วางไว้ในตู้แช่เย็น ประมาณ 3 log cfu/cm^2 โดยพบว่าค่า TAC บนชิ้นเนื้อสุกรทั้ง 4 ส่วน ที่วางไว้บนเขียงในตลาดสดตั้งแต่เวลา 06.00 -14.00 น. เป็นเวลา 8 ชั่วโมง มีค่า TAC อยู่ระหว่าง 5.40-7.75 log cfu/cm^2 ส่วนจำนวน Coliforms และ *E. coli* มีค่าอยู่ระหว่าง 3.81-4.95 และ 2.22-4.43 log cfu/cm^2 ตามลำดับ ในขณะที่ค่า TAC บนมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกรที่เขียงตลาดสด มีค่าระหว่าง 3.52-4.68 Coliforms และ *E. coli* มีค่า <2.63 และ < 1.14 log cfu/cm^2 ตามลำดับ ส่วนจุลินทรีย์บนอุปกรณ์ ได้แก่ มีด เขียงและเครื่องชั่งเนื้อสุกร พบว่ามีค่า TAC อยู่ระหว่าง 3.04-5.08 log cfu/cm^2 ค่า Coliform และ *E. coli* มีค่า 0.27-3.27 และ < 2.40 log cfu/cm^2 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในการจำหน่ายปลีกเนื้อสุกร
นักศึกษา	นายนิธิกร เขียวบ้านยาง
รหัสประจำตัว	47067718
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	สุขาภิบาลอาหาร
พ.ศ.	2551
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.ประภาพร ขอไพบูลย์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปริมาณของจุลินทรีย์ทั้งหมด (TAC) Coliforms และ *E. coli* ที่ปนเปื้อนบนผิวเนื้อสุกร 4 ส่วน ได้แก่ เนื้อสันนอก เนื้อสันคอ เนื้อสามชั้น และเนื้อสะโพก มือพนักงาน และอุปกรณ์ที่ใช้ในการจำหน่ายเนื้อสุกรในร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐาน โดยการสุ่มตัวอย่างทุกๆ 3 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 06.00–18.00 น. และในตลาดสดทุก ๆ 2 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 06.00-14.00 น.

ผลการศึกษาพบว่าบนผิวชิ้นเนื้อทั้ง 4 ส่วน ที่วางในตู้แช่เย็นของร้านจำหน่ายเนื้อที่ได้มาตรฐาน เป็นเวลา 12 ชั่วโมง คือ ตั้งแต่เวลา 06.00 – 18.00 น. มีค่า TAC อยู่ระหว่าง 3.10-4.26 และมีจำนวน Coliforms อยู่ระหว่าง 1.98-2.61 log cfu/cm^2 ส่วน *E. coli* มีค่า < 1.2 log cfu/cm^2 ส่วนบนมือพนักงานพบจำนวน TAC และ Coliforms มีค่าระหว่าง 2.54-3.80 และ < 0.5 log cfu/cm^2 ตามลำดับ และไม่พบ *E. coli* ส่วนบนอุปกรณ์ ได้แก่ มีด เขียง และผนังตู้แช่เย็น มีค่า TAC ระหว่าง 2.74-3.91 ค่า Coliforms และ *E. coli* มีค่า <2.75 และ <0.6 log cfu/cm^2 ตามลำดับ

ส่วนการวางจำหน่ายเนื้อสุกรบนเขียงในตลาดสด จะทำให้จุลินทรีย์บนผิวหน้าชิ้นเนื้อสามารถเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนมากขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดมากกว่าบนชิ้นเนื้อที่วางไว้ในตู้แช่เย็น ประมาณ 3 log cfu/cm^2 โดยพบว่าค่า TAC บนชิ้นเนื้อสุกรทั้ง 4 ส่วน ที่วางไว้บนเขียงในตลาดสดตั้งแต่เวลา 06.00 -14.00 น. เป็นเวลา 8 ชั่วโมง มีค่า TAC อยู่ระหว่าง 5.40-7.75 log cfu/cm^2 ส่วนจำนวน Coliforms และ *E. coli* มีค่าอยู่ระหว่าง 3.81-4.95 และ 2.22-4.43 log cfu/cm^2 ตามลำดับ ในขณะที่ค่า TAC บนมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกรที่เขียงตลาดสด มีค่าระหว่าง 3.52-4.68 Coliforms และ *E. coli* มีค่า <2.63 และ < 1.14 log cfu/cm^2 ตามลำดับ ส่วนจุลินทรีย์บนอุปกรณ์ ได้แก่ มีด เขียงและเครื่องชั่งเนื้อสุกร พบว่ามีค่า TAC อยู่ระหว่าง 3.04-5.08 log cfu/cm^2 ค่า Coliform และ *E. coli* มีค่า 0.27-3.27 และ < 2.40 log cfu/cm^2 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในการจำหน่ายปลีกเนื้อสุกร
นักศึกษา	นายนิธิกร เขียวบ้านยาง
รหัสประจำตัว	47067718
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	สุขาภิบาลอาหาร
พ.ศ.	2551
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.ประภาพร ขอไพบูลย์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปริมาณของจุลินทรีย์ทั้งหมด (TAC) Coliforms และ *E. coli* ที่ปนเปื้อนบนผิวเนื้อสุกร 4 ส่วน ได้แก่ เนื้อสันนอก เนื้อสันคอ เนื้อสามชั้น และเนื้อสะโพก มือพนักงาน และอุปกรณ์ที่ใช้ในการจำหน่ายเนื้อสุกรในร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐาน โดยการสุ่มตัวอย่างทุกๆ 3 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 06.00–18.00 น. และในตลาดสดทุก ๆ 2 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 06.00-14.00 น.

ผลการศึกษาพบว่าบนผิวชิ้นเนื้อทั้ง 4 ส่วน ที่วางในตู้แช่เย็นของร้านจำหน่ายเนื้อที่ได้มาตรฐาน เป็นเวลา 12 ชั่วโมง คือ ตั้งแต่เวลา 06.00 – 18.00 น. มีค่า TAC อยู่ระหว่าง 3.10-4.26 และมีจำนวน Coliforms อยู่ระหว่าง 1.98-2.61 log cfu/cm^2 ส่วน *E. coli* มีค่า < 1.2 log cfu/cm^2 ส่วนบนมือพนักงานพบจำนวน TAC และ Coliforms มีค่าระหว่าง 2.54-3.80 และ < 0.5 log cfu/cm^2 ตามลำดับ และไม่พบ *E. coli* ส่วนบนอุปกรณ์ ได้แก่ มีด เขียง และผนังตู้แช่เย็น มีค่า TAC ระหว่าง 2.74-3.91 ค่า Coliforms และ *E. coli* มีค่า <2.75 และ <0.6 log cfu/cm^2 ตามลำดับ

ส่วนการวางจำหน่ายเนื้อสุกรบนเขียงในตลาดสด จะทำให้จุลินทรีย์บนผิวหน้าชิ้นเนื้อสามารถเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนมากขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดมากกว่าบนชิ้นเนื้อที่วางไว้ในตู้แช่เย็น ประมาณ 3 log cfu/cm^2 โดยพบว่าค่า TAC บนชิ้นเนื้อสุกรทั้ง 4 ส่วน ที่วางไว้บนเขียงในตลาดสดตั้งแต่เวลา 06.00 -14.00 น. เป็นเวลา 8 ชั่วโมง มีค่า TAC อยู่ระหว่าง 5.40-7.75 log cfu/cm^2 ส่วนจำนวน Coliforms และ *E. coli* มีค่าอยู่ระหว่าง 3.81-4.95 และ 2.22-4.43 log cfu/cm^2 ตามลำดับ ในขณะที่ค่า TAC บนมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกรที่เขียงตลาดสด มีค่าระหว่าง 3.52-4.68 Coliforms และ *E. coli* มีค่า <2.63 และ < 1.14 log cfu/cm^2 ตามลำดับ ส่วนจุลินทรีย์บนอุปกรณ์ ได้แก่ มีด เขียงและเครื่องชั่งเนื้อสุกร พบว่ามีค่า TAC อยู่ระหว่าง 3.04-5.08 log cfu/cm^2 ค่า Coliform และ *E. coli* มีค่า 0.27-3.27 และ < 2.40 log cfu/cm^2 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการศึกษานี้ได้จัดทำคู่มือการปฏิบัติที่ดีในการจัดจำหน่ายเนื้อสุกร เพื่อเป็นต้นแบบให้แก่ผู้จำหน่ายเนื้อสุกรทั้งในร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐาน และในเขียงเนื้อสุกรในตลาดสด โดยได้จัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานที่จำเป็น 6 เรื่อง ได้แก่ การขนส่งเนื้อสุกร การจัดจำหน่าย การทำความสะอาด การควบคุมสัตว์พาหะนำเชื้อ การควบคุมสุขลักษณะส่วนบุคคล และการควบคุมสารเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการศึกษานี้ได้จัดทำคู่มือการปฏิบัติที่ดีในการจัดจำหน่ายเนื้อสุกร เพื่อเป็นต้นแบบให้แก่ผู้จำหน่ายเนื้อสุกรทั้งในร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐาน และในเขียงเนื้อสุกรในตลาดสด โดยได้จัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานที่จำเป็น 6 เรื่อง ได้แก่ การขนส่งเนื้อสุกร การจัดจำหน่าย การทำความสะอาด การควบคุมสัตว์พาหะนำเชื้อ การควบคุมสุขลักษณะส่วนบุคคล และการควบคุมสารเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการศึกษานี้ได้จัดทำคู่มือการปฏิบัติที่ดีในการจัดจำหน่ายเนื้อสุกร เพื่อเป็นต้นแบบให้แก่ผู้จำหน่ายเนื้อสุกรทั้งในร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐาน และในเขียงเนื้อสุกรในตลาดสด โดยได้จัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานที่จำเป็น 6 เรื่อง ได้แก่ การขนส่งเนื้อสุกร การจัดจำหน่าย การทำความสะอาด การควบคุมสัตว์พาหะนำเชื้อ การควบคุมสุขลักษณะส่วนบุคคล และการควบคุมสารเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Microbial Contamination Of Pork Retailed Sale
Student	Mr. Nitikorn Keawbanyang
Student ID.	47067718
Degree	Master of Science
Program	Food Sanitation
Year	2008
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Prapaporn Khopaibool

ABSTRACT

The objective of this research was studying of Total Aerobic Count microbial (TAC), Coliforms and *E. coli* contaminated on the surface of 4 pork retailed cuts : loin, bottom shoulder, belly and ham, on seller's hands and utensils using for pork selling in the standard butcher shop by sampling in every 3 hours from 06.00 am. till 06.00 pm. and also in the butcher shop in the wet market samples were sampling in every 2 hours from 06.00 am. till 02.00 pm.

The results found that TAC and Coliforms on 4 retailed cut surfaces, which were placed in the refrigerator of the standard butcher shop from 06.00 am. – 06.00 pm. were 3.10-4.26 and 1.98-2.61 log cuf/cm^2 respectively. But less than 1.2 log cfu/cm of *E. coli* was found on surface the pork surfaces. While the TAC and Coliforms count on the seller's in the standard butcher shop were 2.54-3.80 and < 0.5 log cfu/cm^2 respectively and could not find *E. coli* on their hands and on the surfaces of utensil such as knife, cutting board and refrigerator's wall found 2.74-3.91, < 2.75 and < 0.6 log cfu/cm^2 respectively.

The TAC on the pork surfaces at the butcher shop in the wet market could multiply rapidly about 3 log cfu/cm^2 more than the pork in the refrigerator in the standard shop. The TAC, Coliforms and *E. coli* on 4 retailed cut pork, which were placed openly at the butcher shop in the wet market from 06.00 a.m. to 02.00 p.m. were 5.40-7.75, 3.81-4.95, and 2.22-4.43 log cfu/cm^2 respectively. While the numbers of those microorganisms on the seller's hands were 3.52-4.68, <2.63 and < 1.14 log cfu/cm^2 respectively, and on the utensil using in the shop were 3.04-5.08, 0.27-3.27 and < 2.40 log cfu/cm. respectively.

The Manual for good retail pork selling practices was established as a generic model for both retail pork selling in the standard butcher shop and open butcher shop in the wet market. The Manual consisted of 6 procedures such as pork transportation, pork selling, cleaning, pest control, personal hygiene and chemical control.

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Microbial Contamination Of Pork Retailed Sale
Student	Mr. Nitikorn Keawbanyang
Student ID.	47067718
Degree	Master of Science
Program	Food Sanitation
Year	2008
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Prapaporn Khopaibool

ABSTRACT

The objective of this research was studying of Total Aerobic Count microbial (TAC), Coliforms and *E. coli* contaminated on the surface of 4 pork retailed cuts : loin, bottom shoulder, belly and ham, on seller's hands and utensils using for pork selling in the standard butcher shop by sampling in every 3 hours from 06.00 am. till 06.00 pm. and also in the butcher shop in the wet market samples were sampling in every 2 hours from 06.00 am. till 02.00 pm.

The results found that TAC and Coliforms on 4 retailed cut surfaces, which were placed in the refrigerator of the standard butcher shop from 06.00 am. – 06.00 pm. were 3.10-4.26 and 1.98-2.61 log cuf/cm^2 respectively. But less than 1.2 log cfu/cm of *E. coli* was found on surface the pork surfaces. While the TAC and Coliforms count on the seller's in the standard butcher shop were 2.54-3.80 and < 0.5 log cfu/cm^2 respectively and could not find *E. coli* on their hands and on the surfaces of utensil such as knife, cutting board and refrigerator's wall found 2.74-3.91, < 2.75 and < 0.6 log cfu/cm^2 respectively.

The TAC on the pork surfaces at the butcher shop in the wet market could multiply rapidly about 3 log cfu/cm^2 more than the pork in the refrigerator in the standard shop. The TAC, Coliforms and *E. coli* on 4 retailed cut pork, which were placed openly at the butcher shop in the wet market from 06.00 a.m. to 02.00 p.m. were 5.40-7.75, 3.81-4.95, and 2.22-4.43 log cfu/cm^2 respectively. While the numbers of those microorganisms on the seller's hands were 3.52-4.68, <2.63 and < 1.14 log cfu/cm^2 respectively, and on the utensil using in the shop were 3.04-5.08, 0.27-3.27 and < 2.40 log cfu/cm. respectively.

The Manual for good retail pork selling practices was established as a generic model for both retail pork selling in the standard butcher shop and open butcher shop in the wet market. The Manual consisted of 6 procedures such as pork transportation, pork selling, cleaning, pest control, personal hygiene and chemical control.

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Microbial Contamination Of Pork Retailed Sale
Student	Mr. Nitikorn Keawbanyang
Student ID.	47067718
Degree	Master of Science
Program	Food Sanitation
Year	2008
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Prapaporn Khopaibool

ABSTRACT

The objective of this research was studying of Total Aerobic Count microbial (TAC), Coliforms and *E. coli* contaminated on the surface of 4 pork retailed cuts : loin, bottom shoulder, belly and ham, on seller's hands and utensils using for pork selling in the standard butcher shop by sampling in every 3 hours from 06.00 am. till 06.00 pm. and also in the butcher shop in the wet market samples were sampling in every 2 hours from 06.00 am. till 02.00 pm.

The results found that TAC and Coliforms on 4 retailed cut surfaces, which were placed in the refrigerator of the standard butcher shop from 06.00 am. – 06.00 pm. were 3.10-4.26 and 1.98-2.61 log cuf/cm^2 respectively. But less than 1.2 log cfu/cm of *E. coli* was found on surface the pork surfaces. While the TAC and Coliforms count on the seller's in the standard butcher shop were 2.54-3.80 and < 0.5 log cfu/cm^2 respectively and could not find *E. coli* on their hands and on the surfaces of utensil such as knife, cutting board and refrigerator's wall found 2.74-3.91, < 2.75 and < 0.6 log cfu/cm^2 respectively.

The TAC on the pork surfaces at the butcher shop in the wet market could multiply rapidly about 3 log cfu/cm^2 more than the pork in the refrigerator in the standard shop. The TAC, Coliforms and *E. coli* on 4 retailed cut pork, which were placed openly at the butcher shop in the wet market from 06.00 a.m. to 02.00 p.m. were 5.40-7.75, 3.81-4.95, and 2.22-4.43 log cfu/cm^2 respectively. While the numbers of those microorganisms on the seller's hands were 3.52-4.68, <2.63 and < 1.14 log cfu/cm^2 respectively, and on the utensil using in the shop were 3.04-5.08, 0.27-3.27 and < 2.40 log cfu/cm. respectively.

The Manual for good retail pork selling practices was established as a generic model for both retail pork selling in the standard butcher shop and open butcher shop in the wet market. The Manual consisted of 6 procedures such as pork transportation, pork selling, cleaning, pest control, personal hygiene and chemical control.

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยคำแนะนำ และคำปรึกษาจาก รศ.ดร.ประภาพร ขอไพบูลย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.อดิศร เสวตวิวัฒน์ ดร.กิตติชัย บรรจง คณะกรรมการผู้ควบคุมการสอบวิทยานิพนธ์ และอาจารย์เพ็ญศรี รอดมา คณะกรรมการผู้ควบคุมการสอบวิทยานิพนธ์ จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ไว้ ณ. ที่นี้ด้วย ซึ่งให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา และตรวจสอบแก้ไขให้เสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาสุขาภิบาลอาหาร โครงการคณะอุตสาหกรรมการเกษตร และภาคสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และอาจารย์ทุก ๆท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณ คุณกฤษณะ และคุณจุฬาภรณ์ ซื่อพัฒนะ เจ้าของกิจการ รวมทั้งพนักงานฝ่ายต่าง ๆ ทุกท่านของบริษัท เอ็ม.ที. 9999 จำกัด จ.อุดรธานี

ขอบพระคุณ ผ.ศ. ช่วยชูศรี ศรีภูมั่น ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการวิจัย และพัฒนาท้องถิ่น และนายทัศนัย ปัญจันทร์สิงห์ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการชีววิทยา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้สถานที่และให้ข้อมูลประกอบการทำวิจัยเป็นอย่างดี ตลอดจนความช่วยเหลือในทุกด้านในงานวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ในภาควิชาสัตวศาสตร์และภาควิชาสุขาภิบาลอาหารสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำการสำรวจข้อมูลและเก็บตัวอย่าง รวมถึงคำแนะนำต่างๆ ตลอดจนคอยให้กำลังใจเสมอมา

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ตลอดจนครอบครัวของข้าพเจ้า ที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกเรื่องๆ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นิธิกร เขียวบ้านยาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยคำแนะนำ และคำปรึกษาจาก รศ.ดร.ประภาพร ขอไพบูลย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.อดิศร เสวตวิวัฒน์ ดร.กิตติชัย บรรจง คณะกรรมการผู้ควบคุมการสอบวิทยานิพนธ์ และอาจารย์เพ็ญศรี รอดมา คณะกรรมการผู้ควบคุมการสอบวิทยานิพนธ์ จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ไว้ ณ. ที่นี้ด้วย ซึ่งให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา และตรวจสอบแก้ไขให้เสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาสุขาภิบาลอาหาร โครงการคณะอุตสาหกรรมการเกษตร และภาคสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และอาจารย์ทุก ๆท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณ คุณกฤษณะ และคุณจุฬาภรณ์ ซื่อพัฒนะ เจ้าของกิจการ รวมทั้งพนักงานฝ่ายต่าง ๆ ทุกท่านของบริษัท เอ็ม.ที. 9999 จำกัด จ.อุดรธานี

ขอบพระคุณ ผ.ศ. ช่วยชูศรี ศรีภูมั่น ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการวิจัย และพัฒนาท้องถิ่น และนายทัศนัย ปัญจันทร์สิงห์ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการชีววิทยา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้สถานที่และให้ข้อมูลประกอบการทำวิจัยเป็นอย่างดี ตลอดจนความช่วยเหลือในทุกด้านในงานวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ในภาควิชาสัตวศาสตร์และภาควิชาสุขาภิบาลอาหารสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำการสำรวจข้อมูลและเก็บตัวอย่าง รวมถึงคำแนะนำต่างๆ ตลอดจนคอยให้กำลังใจเสมอมา

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ตลอดจนครอบครัวของข้าพเจ้า ที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกเรื่องๆ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นิธิกร เขียวบ้านยาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยคำแนะนำ และคำปรึกษาจาก รศ.ดร.ประภาพร ขอไพบูลย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.อดิศร เสวตวิวัฒน์ ดร.กิตติชัย บรรจง คณะกรรมการผู้ควบคุมการสอบวิทยานิพนธ์ และอาจารย์เพ็ญศรี รอดมา คณะกรรมการผู้ควบคุมการสอบวิทยานิพนธ์ จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ไว้ ณ. ที่นี้ด้วย ซึ่งให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา และตรวจสอบแก้ไขให้เสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาสุขาภิบาลอาหาร โครงการคณะอุตสาหกรรมการเกษตร และภาคสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และอาจารย์ทุก ๆท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณ คุณกฤษณะ และคุณจุฬาภรณ์ ซื่อพัฒนะ เจ้าของกิจการ รวมทั้งพนักงานฝ่ายต่าง ๆ ทุกท่านของบริษัท เอ็ม.ที. 9999 จำกัด จ.อุดรธานี

ขอบพระคุณ ผ.ศ. ช่วยชูศรี ศรีภูมั่น ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการวิจัย และพัฒนาท้องถิ่น และนายทัศนัย ปัญจันทร์สิงห์ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการชีววิทยา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้สถานที่และให้ข้อมูลประกอบการทำวิจัยเป็นอย่างดี ตลอดจนความช่วยเหลือในทุกด้านในงานวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ในภาควิชาสัตวศาสตร์และภาควิชาสุขาภิบาลอาหารสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำการสำรวจข้อมูลและเก็บตัวอย่าง รวมถึงคำแนะนำต่างๆ ตลอดจนคอยให้กำลังใจเสมอมา

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ตลอดจนครอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกเรื่องๆ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นิธิกร เขียวบ้านยาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ III

กิตติกรรมประกาศ IV

สารบัญ V

สารบัญตาราง VI

สารบัญภาพ VIII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 ขอบเขตของงานวิจัย 2

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 2

บทที่ 2 ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 3

2.1 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์ 3

2.2 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในกระบวนการฆ่าสัตว์ 5

2.3 จุลินทรีย์ก่อโรคสำคัญที่พบปนเปื้อนในเนื้อสัตว์ 7

2.4 แบคทีเรียบ่งชี้ในเนื้อสุกร 9

2.5 แบคทีเรียที่ทำให้เกิดการเน่าเสียในเนื้อสัตว์ 12

2.6 ร้านจำหน่ายเนื้อสัตว์อนามัย 13

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการทดลอง 15

3.1 ตัวอย่างในการวิเคราะห์ 15

3.2 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ 15

3.3 อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี 15

3.4 สถานที่ทำการทดลอง 16

3.5 วิธีการทดลอง 16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ III

กิตติกรรมประกาศ IV

สารบัญ V

สารบัญตาราง VI

สารบัญภาพ VIII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 ขอบเขตของงานวิจัย 2

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 2

บทที่ 2 ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 3

2.1 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์ 3

2.2 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในกระบวนการฆ่าสัตว์ 5

2.3 จุลินทรีย์ก่อโรคสำคัญที่พบปนเปื้อนในเนื้อสัตว์ 7

2.4 แบคทีเรียบ่งชี้ในเนื้อสุกร 9

2.5 แบคทีเรียที่ทำให้เกิดการเน่าเสียในเนื้อสัตว์ 12

2.6 ร้านจำหน่ายเนื้อสัตว์อนามัย 13

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการทดลอง 15

3.1 ตัวอย่างในการวิเคราะห์ 15

3.2 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ 15

3.3 อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี 15

3.4 สถานที่ทำการทดลอง 16

3.5 วิธีการทดลอง 16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ III

กิตติกรรมประกาศ IV

สารบัญ V

สารบัญตาราง VI

สารบัญภาพ VIII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 ขอบเขตของงานวิจัย 2

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 2

บทที่ 2 ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 3

2.1 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์ 3

2.2 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในกระบวนการฆ่าสัตว์ 5

2.3 จุลินทรีย์ก่อโรคสำคัญที่พบปนเปื้อนในเนื้อสัตว์ 7

2.4 แบคทีเรียบ่งชี้ในเนื้อสุกร 9

2.5 แบคทีเรียที่ทำให้เกิดการเน่าเสียในเนื้อสัตว์ 12

2.6 ร้านจำหน่ายเนื้อสัตว์อนามัย 13

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการทดลอง 15

3.1 ตัวอย่างในการวิเคราะห์ 15

3.2 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ 15

3.3 อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี 15

3.4 สถานที่ทำการทดลอง 16

3.5 วิธีการทดลอง 16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ 19

4.1 วิธีการขนส่งและการวางจำหน่ายเนื้อสุกรของร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน และเขียงเนื้อสุกรในตลาดสด 19

4.2 การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ*E. coli* บนผิวชิ้นเนื้อสุกร ณ ร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน 22

4.3 การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ*E. coli* บนอุปกรณ์และมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกร ณ ร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน 27

4.4 การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ*E. coli* บนผิวชิ้นเนื้อสุกร ที่วางบนเขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด 31

4.5 การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ*E. coli* บนอุปกรณ์และมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด 35

4.6 คู่มือการปฏิบัติที่ดีในการจัดจำหน่ายเนื้อสุกร 39

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง 40

ข้อเสนอแนะ 42

บรรณานุกรม 43

ภาคผนวก 46

ก. วิธีการเก็บตัวอย่างและวิธีการวิเคราะห์ 46

ข. คู่มือการปฏิบัติที่ดีในการจัดจำหน่ายเนื้อสุกร 49

ประวัติผู้เขียน 74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ 19

4.1 วิธีการขนส่งและการวางจำหน่ายเนื้อสุกรของร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน และเขียงเนื้อสุกรในตลาดสด 19

4.2 การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ*E. coli* บนผิวชิ้นเนื้อสุกร ณ ร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน 22

4.3 การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ*E. coli* บนอุปกรณ์และมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกร ณ ร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน 27

4.4 การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ*E. coli* บนผิวชิ้นเนื้อสุกร ที่วางบนเขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด 31

4.5 การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ*E. coli* บนอุปกรณ์และมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด 35

4.6 คู่มือการปฏิบัติที่ดีในการจัดจำหน่ายเนื้อสุกร 39

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง 40

ข้อเสนอแนะ 42

บรรณานุกรม 43

ภาคผนวก 46

ก. วิธีการเก็บตัวอย่างและวิธีการวิเคราะห์ 46

ข. คู่มือการปฏิบัติที่ดีในการจัดจำหน่ายเนื้อสุกร 49

ประวัติผู้เขียน 74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ 19

4.1 วิธีการขนส่งและการวางจำหน่ายเนื้อสุกรของร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน และเขียงเนื้อสุกรในตลาดสด 19

4.2 การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ*E. coli* บนผิวชิ้นเนื้อสุกร ณ ร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน 22

4.3 การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ*E. coli* บนอุปกรณ์และมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกร ณ ร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน 27

4.4 การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ*E. coli* บนผิวชิ้นเนื้อสุกร ที่วางบนเขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด 31

4.5 การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ*E. coli* บนอุปกรณ์และมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด 35

4.6 คู่มือการปฏิบัติที่ดีในการจัดจำหน่ายเนื้อสุกร 39

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง 40

ข้อเสนอแนะ 42

บรรณานุกรม 43

ภาคผนวก 46

ก. วิธีการเก็บตัวอย่างและวิธีการวิเคราะห์ 46

ข. คู่มือการปฏิบัติที่ดีในการจัดจำหน่ายเนื้อสุกร 49

ประวัติผู้เขียน 74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แหล่งการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในโรงงานฆ่าสัตว์	4
2.2	แสดงค่ามาตรฐานทางด้านจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรของสหภาพยุโรป	4
2.3	แสดงค่ามาตรฐานทางด้านจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรของประเทศเยอรมัน	5
2.4	จำนวนเชื้อ Coliforms ในเนื้อสุกรที่วางจำหน่ายในตลาดสดในกรุงเทพฯ	11
2.5	จำนวนเชื้อ *E. coli* ในเนื้อสุกรที่วางจำหน่ายในตลาดสดในกรุงเทพฯ	11
2.6	จำนวนตัวอย่างของเนื้อสุกรที่ผ่านและไม่ผ่านมาตรฐานทางด้านปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ Aerobic mesophilic plate count ที่วางจำหน่ายในตลาดสดทางด้านทิศตะวันตกของกรุงเทพฯ	12
4.1	จุลินทรีย์ทั้งหมดบนผิวชิ้นเนื้อสุกรส่วนต่างๆ ที่วางจำหน่ายในตู้แช่เย็นที่อุณหภูมิ0 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส ในร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐานตามระยะเวลาในการวางจำหน่าย	23
4.2	จำนวน Coliforms บนผิวชิ้นเนื้อสุกรส่วนต่างๆ ที่วางจำหน่ายในตู้แช่เย็นที่อุณหภูมิ 0$\pm$ 2 องศาเซลเซียส ในร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐานตามช่วงเวลาต่างๆ	24
4.3	จำนวน *E. coli* บนผิวชิ้นเนื้อสุกรส่วนต่างๆ ที่วางจำหน่ายในตู้แช่เย็นที่อุณหภูมิ 0 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส ในร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐานตามช่วงเวลาต่างๆ	25
4.4	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบน มีด เขียง ตู้แช่ ถาด และมือพนักงานที่สัมผัสเนื้อสุกร ณ ร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐาน	28
4.5	จำนวน Coliforms บน มีด เขียง ตู้แช่ ถาด และมือพนักงานที่สัมผัสเนื้อสุกร ณ ร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐาน	29
4.6	จำนวน *E. coli* บน มีด เขียง ตู้แช่ ถาด และมือพนักงานที่สัมผัสเนื้อสุกร ณ ร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐาน	30
4.7	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนผิวชิ้นเนื้อสุกรส่วนต่างๆ ที่วางบนเขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด	32
4.8	จำนวนจุลินทรีย์Coliforms บนผิวชิ้นเนื้อสุกร ที่วางบนเขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด	32
4.9	จำนวนจุลินทรีย์ *E. coli* บนผิวชิ้นเนื้อสุกร ที่วางบนเขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แหล่งการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในโรงงานฆ่าสัตว์	4
2.2	แสดงค่ามาตรฐานทางด้านจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรของสหภาพยุโรป	4
2.3	แสดงค่ามาตรฐานทางด้านจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรของประเทศเยอรมัน	5
2.4	จำนวนเชื้อ Coliforms ในเนื้อสุกรที่วางจำหน่ายในตลาดสดในกรุงเทพฯ	11
2.5	จำนวนเชื้อ *E. coli* ในเนื้อสุกรที่วางจำหน่ายในตลาดสดในกรุงเทพฯ	11
2.6	จำนวนตัวอย่างของเนื้อสุกรที่ผ่านและไม่ผ่านมาตรฐานทางด้านปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ Aerobic mesophilic plate count ที่วางจำหน่ายในตลาดสดทางด้านทิศตะวันตกของกรุงเทพฯ	12
4.1	จุลินทรีย์ทั้งหมดบนผิวชิ้นเนื้อสุกรส่วนต่างๆ ที่วางจำหน่ายในตู้แช่เย็นที่อุณหภูมิ0 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส ในร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐานตามระยะเวลาในการวางจำหน่าย	23
4.2	จำนวน Coliforms บนผิวชิ้นเนื้อสุกรส่วนต่างๆ ที่วางจำหน่ายในตู้แช่เย็นที่อุณหภูมิ 0$\pm$ 2 องศาเซลเซียส ในร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐานตามช่วงเวลาต่างๆ	24
4.3	จำนวน *E. coli* บนผิวชิ้นเนื้อสุกรส่วนต่างๆ ที่วางจำหน่ายในตู้แช่เย็นที่อุณหภูมิ 0 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส ในร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐานตามช่วงเวลาต่างๆ	25
4.4	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบน มีด เขียง ตู้แช่ ถาด และมือพนักงานที่สัมผัสเนื้อสุกร ณ ร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐาน	28
4.5	จำนวน Coliforms บน มีด เขียง ตู้แช่ ถาด และมือพนักงานที่สัมผัสเนื้อสุกร ณ ร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐาน	29
4.6	จำนวน *E. coli* บน มีด เขียง ตู้แช่ ถาด และมือพนักงานที่สัมผัสเนื้อสุกร ณ ร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐาน	30
4.7	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนผิวชิ้นเนื้อสุกรส่วนต่างๆ ที่วางบนเขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด	32
4.8	จำนวนจุลินทรีย์Coliforms บนผิวชิ้นเนื้อสุกร ที่วางบนเขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด	32
4.9	จำนวนจุลินทรีย์ *E. coli* บนผิวชิ้นเนื้อสุกร ที่วางบนเขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แหล่งการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในโรงงานฆ่าสัตว์	4
2.2	แสดงค่ามาตรฐานทางด้านจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรของสหภาพยุโรป	4
2.3	แสดงค่ามาตรฐานทางด้านจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรของประเทศเยอรมัน	5
2.4	จำนวนเชื้อ Coliforms ในเนื้อสุกรที่วางจำหน่ายในตลาดสดในกรุงเทพฯ	11
2.5	จำนวนเชื้อ *E. coli* ในเนื้อสุกรที่วางจำหน่ายในตลาดสดในกรุงเทพฯ	11
2.6	จำนวนตัวอย่างของเนื้อสุกรที่ผ่านและไม่ผ่านมาตรฐานทางด้านปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ Aerobic mesophilic plate count ที่วางจำหน่ายในตลาดสดทางด้านทิศตะวันตกของกรุงเทพฯ	12
4.1	จุลินทรีย์ทั้งหมดบนผิวชิ้นเนื้อสุกรส่วนต่างๆ ที่วางจำหน่ายในตู้แช่เย็นที่อุณหภูมิ0 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส ในร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐานตามระยะเวลาในการวางจำหน่าย	23
4.2	จำนวน Coliforms บนผิวชิ้นเนื้อสุกรส่วนต่างๆ ที่วางจำหน่ายในตู้แช่เย็นที่อุณหภูมิ 0$\pm$ 2 องศาเซลเซียส ในร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐานตามช่วงเวลาต่างๆ	24
4.3	จำนวน *E. coli* บนผิวชิ้นเนื้อสุกรส่วนต่างๆ ที่วางจำหน่ายในตู้แช่เย็นที่อุณหภูมิ 0 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส ในร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐานตามช่วงเวลาต่างๆ	25
4.4	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบน มีด เขียง ตู้แช่ ถาด และมือพนักงานที่สัมผัสเนื้อสุกร ณ ร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐาน	28
4.5	จำนวน Coliforms บน มีด เขียง ตู้แช่ ถาด และมือพนักงานที่สัมผัสเนื้อสุกร ณ ร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐาน	29
4.6	จำนวน *E. coli* บน มีด เขียง ตู้แช่ ถาด และมือพนักงานที่สัมผัสเนื้อสุกร ณ ร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐาน	30
4.7	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนผิวชิ้นเนื้อสุกรส่วนต่างๆ ที่วางบนเขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด	32
4.8	จำนวนจุลินทรีย์Coliforms บนผิวชิ้นเนื้อสุกร ที่วางบนเขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด	32
4.9	จำนวนจุลินทรีย์ *E. coli* บนผิวชิ้นเนื้อสุกร ที่วางบนเขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.10 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนอุปกรณ์และมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด 36
4.11 จำนวน Coliforms บนอุปกรณ์และมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด 37
4.12 จำนวนจุลินทรีย์ *E. coli* บน มีด เขียง ตู้แช่ ถาด และมือพนักงานที่สัมผัสเนื้อสุกร ณ เขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด 38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.10 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนอุปกรณ์และมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด 36

4.11 จำนวน Coliforms บนอุปกรณ์และมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด 37

4.12 จำนวนจุลินทรีย์ *E. coli* บน มีด เขียง ตู้แช่ ถาด และมือพนักงานที่สัมผัสเนื้อสุกร ณ เขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด 38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.10 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนอุปกรณ์และมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด 36

4.11 จำนวน Coliforms บนอุปกรณ์และมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด 37

4.12 จำนวนจุลินทรีย์ *E. coli* บน มีด เขียง ตู้แช่ ถาด และมือพนักงานที่สัมผัสเนื้อสุกร ณ เขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด 38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
4.1	ตู้แช่เย็นที่จัดวางเนื้อสุกรเพื่อการจำหน่าย	19
4.2	พนักงานตัดแบ่งเนื้อสุกรและชั่งน้ำหนักตามความต้องการของลูกค้า	20
4.3	อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในระหว่างการจำหน่ายเนื้อสุกรของเขียงอนามัย	20
4.4	การจัดวางเนื้อสุกรที่เขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด	21
4.5	พนักงานชั่งน้ำหนักเนื้อสุกรตามความต้องการของผู้บริโภค	21
4.6	อุปกรณ์ที่ใช้ในการจำหน่ายเนื้อสุกรของเขียงสุกรในตลาดสด	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
4.1	ตู้แช่เย็นที่จัดวางเนื้อสุกรเพื่อการจำหน่าย	19
4.2	พนักงานตัดแบ่งเนื้อสุกรและชั่งน้ำหนักตามความต้องการของลูกค้า	20
4.3	อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในระหว่างการจำหน่ายเนื้อสุกรของเขียงอนามัย	20
4.4	การจัดวางเนื้อสุกรที่เขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด	21
4.5	พนักงานชั่งน้ำหนักเนื้อสุกรตามความต้องการของผู้บริโภค	21
4.6	อุปกรณ์ที่ใช้ในการจำหน่ายเนื้อสุกรของเขียงสุกรในตลาดสด	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
4.1	ตู้แช่เย็นที่จัดวางเนื้อสุกรเพื่อการจำหน่าย	19
4.2	พนักงานตัดแบ่งเนื้อสุกรและชั่งน้ำหนักตามความต้องการของลูกค้า	20
4.3	อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในระหว่างการจำหน่ายเนื้อสุกรของเขียงอนามัย	20
4.4	การจัดวางเนื้อสุกรที่เขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด	21
4.5	พนักงานชั่งน้ำหนักเนื้อสุกรตามความต้องการของผู้บริโภค	21
4.6	อุปกรณ์ที่ใช้ในการจำหน่ายเนื้อสุกรของเขียงสุกรในตลาดสด	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื้อสุกรจัดได้ว่าเป็นเนื้อสัตว์หลัก ในการนำมาปรุงอาหารที่คนไทยนิยมบริโภคเป็นอย่างมาก แต่เนื่องจากระบบการผลิตเนื้อสุกรส่วนใหญ่ยังไม่ถูกสุขลุกษณะที่ดี ซึ่งแหล่งการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรที่สำคัญ คือ โรงฆ่าและชำแหละเนื้อสัตว์ที่ไม่ได้มาตรฐาน ทำให้เนื้อสุกรมีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในปริมาณที่สูง นอกจากนี้ในการวางจำหน่ายเนื้อสุกรส่วนใหญ่ในบ้านเรา ยังเป็นลักษณะการชิ้นส่วนเนื้อไว้บนโต๊ะหรือแขวนไว้ในตลาดสด ซึ่งเรียกว่า "เขียง" โดยเนื้อที่วางจำหน่ายจะสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมต่างๆในบริเวณที่จำหน่าย โดยไม่มีการควบคุมอุณหภูมิและระยะเวลาในการวางจำหน่าย ทำให้เนื้อสุกรที่วางจำหน่ายได้รับการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์จากสภาพแวดล้อม และเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วในสภาพอากาศในประเทศไทย แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันได้มีการพัฒนาการวางจำหน่ายเนื้อสุกรที่ถูกสุขลักษณะมากขึ้น คือวางเนื้อในตู้แช่เย็นที่ควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส ภายในร้านจำหน่ายที่สะอาด และปิดมิดชิดจากสภาพแวดล้อมภายนอก ตามมาตรฐานของร้านจำหน่ายเนื้อของกรมปศุสัตว์ (คู่มือโครงการเนื้อสัตว์อนามัย, 2545) เพื่อรักษาคุณภาพและความปลอดภัยของเนื้อสัตว์ ให้เป็นไปตามประกาศของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์เรื่อง ข้อกำหนดสุขลักษณะของอาหารทั่วไป ทางด้านเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ (เนื้อดิบ) (2535) ซึ่งกำหนดว่าจำนวนจุลินทรีย์รวมต่อกรัมต้องไม่เกิน 1x 10^6 *Escherichia coli* น้อยกว่า 20 MPN/g และเชื้อโรคอาหารเป็นพิษได้แก่ *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens* และ *Bacillus cereus* ต้องน้อยกว่า 100 cfu/g และต้องไม่พบ *Salmonella* และ *Listeria monocytogenes* ต่อ 25 กรัม (จุไรรัตน์ รุ่งโรจนารักษ์ และ ศรีสิทธิ์ การุณยะวานิช, 2535)

ดังนั้นเพื่อให้เนื้อสุกรที่วางจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภค ไม่ว่าจะเป็นการวางจำหน่ายในเขียงตลาดสด หรือในร้านจำหน่ายเนื้อที่ถูกสุขลักษณะตามมาตรฐานของกรมปศุสัตว์ มีความปลอดภัยและมีคุณภาพ จึงควรศึกษาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์บ่งชี้สำคัญที่มีผลต่อทั้งคุณภาพและความปลอดภัยของเนื้อสัตว์ ในขณะวางจำหน่าย เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการควบคุมการวางจำหน่ายเนื้อสุกรทั้งในตลาดสดและร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน ให้มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื้อสุกรจัดได้ว่าเป็นเนื้อสัตว์หลัก ในการนำมาปรุงอาหารที่คนไทยนิยมบริโภคเป็นอย่างมาก แต่เนื่องจากระบบการผลิตเนื้อสุกรส่วนใหญ่ยังไม่ถูกสุขลุกษณะที่ดี ซึ่งแหล่งการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรที่สำคัญ คือ โรงฆ่าและชำแหละเนื้อสัตว์ที่ไม่ได้มาตรฐาน ทำให้เนื้อสุกรมีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในปริมาณที่สูง นอกจากนี้ในการวางจำหน่ายเนื้อสุกรส่วนใหญ่ในบ้านเรา ยังเป็นลักษณะการชิ้นส่วนเนื้อไว้บนโต๊ะหรือแขวนไว้ในตลาดสด ซึ่งเรียกว่า "เขียง" โดยเนื้อที่วางจำหน่ายจะสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมต่างๆในบริเวณที่จำหน่าย โดยไม่มีการควบคุมอุณหภูมิและระยะเวลาในการวางจำหน่าย ทำให้เนื้อสุกรที่วางจำหน่ายได้รับการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์จากสภาพแวดล้อม และเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วในสภาพอากาศในประเทศไทย แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันได้มีการพัฒนาการวางจำหน่ายเนื้อสุกรที่ถูกสุขลักษณะมากขึ้น คือวางเนื้อในตู้แช่เย็นที่ควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส ภายในร้านจำหน่ายที่สะอาด และปิดมิดชิดจากสภาพแวดล้อมภายนอก ตามมาตรฐานของร้านจำหน่ายเนื้อของกรมปศุสัตว์ (คู่มือโครงการเนื้อสัตว์อนามัย, 2545) เพื่อรักษาคุณภาพและความปลอดภัยของเนื้อสัตว์ ให้เป็นไปตามประกาศของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์เรื่อง ข้อกำหนดสุขลักษณะของอาหารทั่วไป ทางด้านเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ (เนื้อดิบ) (2535) ซึ่งกำหนดว่าจำนวนจุลินทรีย์รวมต่อกรัมต้องไม่เกิน 1x 10^6 *Escherichia coli* น้อยกว่า 20 MPN/g และเชื้อโรคอาหารเป็นพิษได้แก่ *Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens* และ *Bacillus cereus* ต้องน้อยกว่า 100 cfu/g และต้องไม่พบ *Salmonella* และ *Listeria monocytogenes* ต่อ 25 กรัม (จุไรรัตน์ รุ่งโรจนารักษ์ และ ศรีสิทธิ์ การุณยะวานิช, 2535)

ดังนั้นเพื่อให้เนื้อสุกรที่วางจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภค ไม่ว่าจะเป็นการวางจำหน่ายในเขียงตลาดสด หรือในร้านจำหน่ายเนื้อที่ถูกสุขลักษณะตามมาตรฐานของกรมปศุสัตว์ มีความปลอดภัยและมีคุณภาพ จึงควรศึกษาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์บ่งชี้สำคัญที่มีผลต่อทั้งคุณภาพและความปลอดภัยของเนื้อสัตว์ ในขณะวางจำหน่าย เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการควบคุมการวางจำหน่ายเนื้อสุกรทั้งในตลาดสดและร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน ให้มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื้อสุกรจัดได้ว่าเป็นเนื้อสัตว์หลัก ในการนำมาปรุงอาหารที่คนไทยนิยมบริโภคเป็นอย่างมาก แต่เนื่องจากระบบการผลิตเนื้อสุกรส่วนใหญ่ยังไม่ถูกสุขลุกษณะที่ดี ซึ่งแหล่งการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรที่สำคัญ คือ โรงฆ่าและชำแหละเนื้อสัตว์ที่ไม่ได้มาตรฐาน ทำให้เนื้อสุกรมีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในปริมาณที่สูง นอกจากนี้ในการวางจำหน่ายเนื้อสุกรส่วนใหญ่ในบ้านเรา ยังเป็นลักษณะการชิ้นส่วนเนื้อไว้บนโต๊ะหรือแขวนไว้ในตลาดสด ซึ่งเรียกว่า "เขียง" โดยเนื้อที่วางจำหน่ายจะสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมต่างๆในบริเวณที่จำหน่าย โดยไม่มีการควบคุมอุณหภูมิและระยะเวลาในการวางจำหน่าย ทำให้เนื้อสุกรที่วางจำหน่ายได้รับการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์จากสภาพแวดล้อม และเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วในสภาพอากาศในประเทศไทย แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันได้มีการพัฒนาการวางจำหน่ายเนื้อสุกรที่ถูกสุขลักษณะมากขึ้น คือวางเนื้อในตู้แช่เย็นที่ควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส ภายในร้านจำหน่ายที่สะอาด และปิดมิดชิดจากสภาพแวดล้อมภายนอก ตามมาตรฐานของร้านจำหน่ายเนื้อของกรมปศุสัตว์ (คู่มือโครงการเนื้อสัตว์อนามัย, 2545) เพื่อรักษาคุณภาพและความปลอดภัยของเนื้อสัตว์ ให้เป็นไปตามประกาศของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์เรื่อง ข้อกำหนดสุขลักษณะของอาหารทั่วไป ทางด้านเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ (เนื้อดิบ) (2535) ซึ่งกำหนดว่าจำนวนจุลินทรีย์รวมต่อกรัมต้องไม่เกิน $1x\ 10^6$ *Escherichia coli* น้อยกว่า 20 MPN/g และเชื้อโรคอาหารเป็นพิษได้แก่ *Staphylococcus aureus, Clostridium perfringens* และ *Bacillus cereus* ต้องน้อยกว่า 100 cfu/g และต้องไม่พบ *Salmonella* และ *Listeria monocytogenes* ต่อ 25 กรัม (จุไรรัตน์ รุ่งโรจนารักษ์ และ ศรีสิทธิ์ การุณยะวานิช, 2535)

ดังนั้นเพื่อให้เนื้อสุกรที่วางจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภค ไม่ว่าจะเป็นการวางจำหน่ายในเขียงตลาดสด หรือในร้านจำหน่ายเนื้อที่ถูกสุขลักษณะตามมาตรฐานของกรมปศุสัตว์ มีความปลอดภัยและมีคุณภาพ จึงควรศึกษาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์บ่งชี้สำคัญที่มีผลต่อทั้งคุณภาพและความปลอดภัยของเนื้อสัตว์ ในขณะวางจำหน่าย เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการควบคุมการวางจำหน่ายเนื้อสุกรทั้งในตลาดสดและร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน ให้มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ*E. coli* บนผิวชิ้นส่วนเนื้อสุกร ในระหว่างการจัดจำหน่ายในเขียงตลาดสด และร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน

1.2.2 เพื่อศึกษาปริมาณการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ *E. coli* บนอุปกรณ์ที่สัมผัสเนื้อสุกร ในขณะวางจำหน่าย รวมทั้งมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกร ทั้งในเขียงตลาดสด และร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน

1.2.3 เพื่อศึกษามาตรการในการป้องกันการปนเปื้อนในระหว่างการจัดจำหน่าย ทั้งในเขียงตลาดสด และร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน

1.3 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ *E. coli* ในระหว่างการจัดจำหน่ายในเขียงตลาดสด และร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ*E. coli* บนผิวชิ้นส่วนเนื้อสุกร ในระหว่างการจัดจำหน่ายในเขียงตลาดสด และร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน

1.2.2 เพื่อศึกษาปริมาณการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ *E. coli* บนอุปกรณ์ที่สัมผัสเนื้อสุกร ในขณะวางจำหน่าย รวมทั้งมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกร ทั้งในเขียงตลาดสด และร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน

1.2.3 เพื่อศึกษามาตรการในการป้องกันการปนเปื้อนในระหว่างการจัดจำหน่าย ทั้งในเขียงตลาดสด และร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน

1.3 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ *E. coli* ในระหว่างการจัดจำหน่ายในเขียงตลาดสด และร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ*E. coli* บนผิวชิ้นส่วนเนื้อสุกร ในระหว่างการจัดจำหน่ายในเขียงตลาดสด และร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน

1.2.2 เพื่อศึกษาปริมาณการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ *E. coli* บนอุปกรณ์ที่สัมผัสเนื้อสุกร ในขณะวางจำหน่าย รวมทั้งมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกร ทั้งในเขียงตลาดสด และร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน

1.2.3 เพื่อศึกษามาตรการในการป้องกันการปนเปื้อนในระหว่างการจัดจำหน่าย ทั้งในเขียงตลาดสด และร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน

1.3 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ *E. coli* ในระหว่างการจัดจำหน่ายในเขียงตลาดสด และร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์

จุฑารัตน์ (2540) ได้กล่าวว่าจุลินทรีย์ที่พบอยู่ในเนื้อสัตว์ส่วนใหญ่จะเป็นพวกแบคทีเรีย รา และยีสต์ แต่พบว่าแบคทีเรียสามารถก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้บริโภคเนื้อสัตว์ที่มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์มากที่สุด โรคที่เกิดจากการติดเชื้อและโรคอาหารเป็นพิษจากเชื้อแบคทีเรียมีอันตรายถึงชีวิตได้ ส่วนความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นจากการบริโภคสารพิษจากเชื้อราและยีสต์ยังไม่ถึงขั้นรุนแรงถึงชีวิต แบคทีเรียในเนื้อสัตว์ สามารถแบ่งได้ 3 กลุ่ม ได้แก่ แบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคหลังการบริโภคเนื้อสัตว์ (meat-borne disease bacteria) แบคทีเรียที่ใช้เป็นตัวบ่งชี้ (indicator bacteria) และแบคทีเรียที่ทำให้เกิดการเน่าเสียในเนื้อสัตว์ (spoilage bacteria) โดยประมาณ 1 ใน 3 ของการเกิดโรคที่เกิดขึ้นจากติดเชื้อจุลินทรีย์จากอาหารมาจากการบริโภคเนื้อสัตว์ ซึ่งได้แก่ โรคที่เกิดจากการบริโภคเนื้อสัตว์ที่ป่วยเป็นโรคติดต่อที่สามารถถ่ายทอดถึงคนได้ (Zoonosis) ได้แก่ โรค Antrax Brucellosis Listerosis Leptosprilosis Tuberculosis, และBovine encephalospirolis เป็นต้น ส่วนโรคอาหารเป็นพิษ (food poisoning) เกิดจากการบริโภคเนื้อสัตว์ที่มีเชื้อแบคทีเรียซึ่งจะไปเจริญในทางเดินอาหารและเป็นสาเหตุทำให้เกิดอาหารเป็นพิษ ได้แก่ Salmonella spp. *Yersinia* spp. *Clostridium* spp. และ *Campylobacter* spp. และโรคอาหารเป็นพิษที่เกิดจากการได้รับสารพิษที่เชื้อแบคทีเรียสร้างขึ้น ได้แก่ *Clostridium* spp. *Staphylococcus* spp. และ*Bacillus* spp.

แหล่งการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ที่สำคัญในเนื้อสัตว์ มาจากกระบวนการฆ่าและชำแหละทั้งจากตัวสัตว์เองและจากสภาพแวดล้อมภายในโรงฆ่า Pearson และ Dutson (1986) ได้กล่าวว่าบริเวณผิวหนังสัตว์และมูลสัตว์เป็นแหล่งการปนเปื้อนที่สำคัญของจุลินทรีย์มายังเนื้อ ภายหลังการฆ่าและชำแหละ ดังตารางที่ 2.1 นอกจากนี้ Robert และคณะ (1980) ยังได้รายงานการปนเปื้อนของแบคทีเรียทั่วไปบนผิวซากสุกรในขั้นตอนสุดท้ายที่ไม่ผ่านการล้างซาก และจากโรงฆ่าที่ไม่มีการจัดทำระบบ GMP ในประเทศอังกฤษ อยู่ระหว่าง 2.20 และ 4.06 log โคโลนี/ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์

จุฑารัตน์ (2540) ได้กล่าวว่าจุลินทรีย์ที่พบอยู่ในเนื้อสัตว์ส่วนใหญ่จะเป็นพวกแบคทีเรีย รา และยีสต์ แต่พบว่าแบคทีเรียสามารถก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้บริโภคเนื้อสัตว์ที่มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์มากที่สุด โรคที่เกิดจากการติดเชื้อและโรคอาหารเป็นพิษจากเชื้อแบคทีเรียมีอันตรายถึงชีวิตได้ ส่วนความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นจากการบริโภคสารพิษจากเชื้อราและยีสต์ยังไม่ถึงขั้นรุนแรงถึงชีวิต แบคทีเรียในเนื้อสัตว์ สามารถแบ่งได้ 3 กลุ่ม ได้แก่ แบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคหลังการบริโภคเนื้อสัตว์ (meat-borne disease bacteria) แบคทีเรียที่ใช้เป็นตัวบ่งชี้ (indicator bacteria) และแบคทีเรียที่ทำให้เกิดการเน่าเสียในเนื้อสัตว์ (spoilage bacteria) โดยประมาณ 1 ใน 3 ของการเกิดโรคที่เกิดขึ้นจากติดเชื้อจุลินทรีย์จากอาหารมาจากการบริโภคเนื้อสัตว์ ซึ่งได้แก่ โรคที่เกิดจากการบริโภคเนื้อสัตว์ที่ป่วยเป็นโรคติดต่อที่สามารถถ่ายทอดถึงคนได้ (Zoonosis) ได้แก่ โรค Antrax Brucellosis Listerosis Leptosprilosis Tuberculosis, และBovine encephalospirolis เป็นต้น ส่วนโรคอาหารเป็นพิษ (food poisoning) เกิดจากการบริโภคเนื้อสัตว์ที่มีเชื้อแบคทีเรียซึ่งจะไปเจริญในทางเดินอาหารและเป็นสาเหตุทำให้เกิดอาหารเป็นพิษ ได้แก่ Salmonella spp. *Yersinia* spp. *Clostridium* spp. และ *Campylobacter* spp. และโรคอาหารเป็นพิษที่เกิดจากการได้รับสารพิษที่เชื้อแบคทีเรียสร้างขึ้น ได้แก่ *Clostridium* spp. *Staphylococcus* spp. และ*Bacillus* spp.

แหล่งการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ที่สำคัญในเนื้อสัตว์ มาจากกระบวนการฆ่าและชำแหละทั้งจากตัวสัตว์เองและจากสภาพแวดล้อมภายในโรงฆ่า Pearson และ Dutson (1986) ได้กล่าวว่าบริเวณผิวหนังสัตว์และมูลสัตว์เป็นแหล่งการปนเปื้อนที่สำคัญของจุลินทรีย์มายังเนื้อ ภายหลังการฆ่าและชำแหละ ดังตารางที่ 2.1 นอกจากนี้ Robert และคณะ (1980) ยังได้รายงานการปนเปื้อนของแบคทีเรียทั่วไปบนผิวซากสุกรในขั้นตอนสุดท้ายที่ไม่ผ่านการล้างซาก และจากโรงฆ่าที่ไม่มีการจัดทำระบบ GMP ในประเทศอังกฤษ อยู่ระหว่าง 2.20 และ 4.06 log โคโลนี/ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์

จุฑารัตน์ (2540) ได้กล่าวว่าจุลินทรีย์ที่พบอยู่ในเนื้อสัตว์ส่วนใหญ่จะเป็นพวกแบคทีเรีย รา และยีสต์ แต่พบว่าแบคทีเรียสามารถก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้บริโภคเนื้อสัตว์ที่มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์มากที่สุด โรคที่เกิดจากการติดเชื้อและโรคอาหารเป็นพิษจากเชื้อแบคทีเรียมีอันตรายถึงชีวิตได้ ส่วนความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นจากการบริโภคสารพิษจากเชื้อราและยีสต์ยังไม่ถึงขั้นรุนแรงถึงชีวิต แบคทีเรียในเนื้อสัตว์ สามารถแบ่งได้ 3 กลุ่ม ได้แก่ แบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคหลังการบริโภคเนื้อสัตว์ (meat-borne disease bacteria) แบคทีเรียที่ใช้เป็นตัวบ่งชี้ (indicator bacteria) และแบคทีเรียที่ทำให้เกิดการเน่าเสียในเนื้อสัตว์ (spoilage bacteria) โดยประมาณ 1 ใน 3 ของการเกิดโรคที่เกิดขึ้นจากติดเชื้อจุลินทรีย์จากอาหารมาจากการบริโภคเนื้อสัตว์ ซึ่งได้แก่ โรคที่เกิดจากการบริโภคเนื้อสัตว์ที่ป่วยเป็นโรคติดต่อที่สามารถถ่ายทอดถึงคนได้ (Zoonosis) ได้แก่ โรค Antrax Brucellosis Listerosis Leptosprilosis Tuberculosis, และBovine encephalospirolis เป็นต้น ส่วนโรคอาหารเป็นพิษ (food poisoning) เกิดจากการบริโภคเนื้อสัตว์ที่มีเชื้อแบคทีเรียซึ่งจะไปเจริญในทางเดินอาหารและเป็นสาเหตุทำให้เกิดอาหารเป็นพิษ ได้แก่ Salmonella spp. *Yersinia* spp. *Clostridium* spp. และ *Campylobacter* spp. และโรคอาหารเป็นพิษที่เกิดจากการได้รับสารพิษที่เชื้อแบคทีเรียสร้างขึ้น ได้แก่ *Clostridium* spp. *Staphylococcus* spp. และ*Bacillus* spp.

แหล่งการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ที่สำคัญในเนื้อสัตว์ มาจากกระบวนการฆ่าและชำแหละทั้งจากตัวสัตว์เองและจากสภาพแวดล้อมภายในโรงฆ่า Pearson และ Dutson (1986) ได้กล่าวว่าบริเวณผิวหนังสัตว์และมูลสัตว์เป็นแหล่งการปนเปื้อนที่สำคัญของจุลินทรีย์มายังเนื้อ ภายหลังการฆ่าและชำแหละ ดังตารางที่ 2.1 นอกจากนี้ Robert และคณะ (1980) ยังได้รายงานการปนเปื้อนของแบคทีเรียทั่วไปบนผิวซากสุกรในขั้นตอนสุดท้ายที่ไม่ผ่านการล้างซาก และจากโรงฆ่าที่ไม่มีการจัดทำระบบ GMP ในประเทศอังกฤษ อยู่ระหว่าง 2.20 และ 4.06 log โคโลนี/ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แหล่งการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในโรงฆ่าสัตว์

แหล่งของการปนเปื้อน	แบคทีเรีย	ยีสต์	รา
หนังสัตว์ (ซม^2)	3.3×10^6	580	850
ผิวดิน (กรัม)	1.1×10^8	5.0×10^4	1.2×10^5
มูลสัตว์ (กรัม)	9.0×10^7	2.0×10^5	6.0×10^4
สิ่งที่อยู่ภายในกระเพาะรวม (กรัม)	5.3×10^7	1.8×10^5	1600
อากาศ (ซม^2 /ซม.)	140	-	2

ที่มา : Pearson และ Dutson (1986)

ทั้งนี้สหภาพยุโรปได้กำหนดค่ามาตรฐานทางด้านจุลินทรีย์ในเนื้อสุกร ดังตารางที่ 2.2 ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานของประเทศเยอรมัน ดังตารางที่ 3 ในขณะที่ข้อกำหนดทางด้านจุลินทรีย์ของเนื้อสุกรในประเทศไทย (มกอช, 2547) มีดังนี้

1) จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 5×10^5 โคโลนี ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

2) โคลิฟอร์ม (Coliform organisms) กำหนดค่า Most Probable Number (MPN) ต่อตัวอย่าง1 กรัม ต้องไม่เกิน 5×10^3 โคโลนี ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3) ซาลโมเนลลา (*Salmonella* spp.) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม

4) สตาฟิโลคอคคัส ออเรียส (*Staphylococus aureus*) กำหนดค่า Most Probable Number (MPN) ต่อตัวอย่าง 1 กรัม ต้องไม่เกิน 1×10^2

ตารางที่ 2.2 แสดงค่ามาตรฐานทางด้านจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรของสหภาพยุโรป

ชนิดจุลินทรีย์	โคโลนี/กรัม	จำนวนตัวอย่างที่ต้องสุ่มตรวจ
Aerobic mesophile	5×10^5	5
E. coli	50	5
S. aureus	50	5
Salmonellas	0/25 กรัม	5

ที่มา : ดัดแปลงจาก Snyder (1995)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แหล่งการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในโรงฆ่าสัตว์

แหล่งของการปนเปื้อน	แบคทีเรีย	ยีสต์	รา
หนังสัตว์ (ซม^2)	3.3×10^6	580	850
ผิวดิน (กรัม)	1.1×10^8	5.0×10^4	1.2×10^5
มูลสัตว์ (กรัม)	9.0×10^7	2.0×10^5	6.0×10^4
สิ่งที่อยู่ภายในกระเพาะรวม (กรัม)	5.3×10^7	1.8×10^5	1600
อากาศ (ซม^2 /ชม.)	140	-	2

ที่มา : Pearson และDutson (1986)

ทั้งนี้สหภาพยุโรปได้กำหนดค่ามาตรฐานทางด้านจุลินทรีย์ในเนื้อสุกร ดังตารางที่ 2.2 ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานของประเทศเยอรมัน ดังตารางที่ 3 ในขณะที่ข้อกำหนดทางด้านจุลินทรีย์ของเนื้อสุกรในประเทศไทย (มกอช, 2547) มีดังนี้

1) จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 5×10^5 โคโลนี ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

2) โคลิฟอร์ม (Coliform organisms) กำหนดค่า Most Probable Number (MPN) ต่อตัวอย่าง1 กรัม ต้องไม่เกิน 5×10^3 โคโลนี ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3) ซาลโมเนลลา (*Salmonella* spp.) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม

4) สตาฟิโลคอคคัส ออเรียส (*Staphylococus aureus*) กำหนดค่า Most Probable Number (MPN) ต่อตัวอย่าง 1 กรัม ต้องไม่เกิน 1×10^2

ตารางที่ 2.2 แสดงค่ามาตรฐานทางด้านจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรของสหภาพยุโรป

ชนิดจุลินทรีย์	โคโลนี/กรัม	จำนวนตัวอย่างที่ต้องสุ่มตรวจ
Aerobic mesophile	5×10^5	5
E. coli	50	5
S. aureus	50	5
Salmonellas	0/25 กรัม	5

ที่มา : ดัดแปลงจาก Snyder (1995)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แหล่งการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในโรงฆ่าสัตว์

แหล่งของการปนเปื้อน	แบคทีเรีย	ยีสต์	รา
หนังสัตว์ (ซม^2)	3.3×10^6	580	850
ผิวดิน (กรัม)	1.1×10^8	5.0×10^4	1.2×10^5
มูลสัตว์ (กรัม)	9.0×10^7	2.0×10^5	6.0×10^4
สิ่งที่อยู่ภายในกระเพาะรวม (กรัม)	5.3×10^7	1.8×10^5	1600
อากาศ (ซม^2 /ซม.)	140	-	2

ที่มา : Pearson และDutson (1986)

ทั้งนี้สหภาพยุโรปได้กำหนดค่ามาตรฐานทางด้านจุลินทรีย์ในเนื้อสุกร ดังตารางที่ 2.2 ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานของประเทศเยอรมัน ดังตารางที่ 3 ในขณะที่ข้อกำหนดทางด้านจุลินทรีย์ของเนื้อสุกรในประเทศไทย (มกอช, 2547) มีดังนี้

1) จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 5×10^5 โคโลนี ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

2) โคลิฟอร์ม (Coliform organisms) กำหนดค่า Most Probable Number (MPN) ต่อตัวอย่าง1 กรัม ต้องไม่เกิน 5×10^3 โคโลนี ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3) ซาลโมเนลลา (*Salmonella* spp.) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม

4) สตาฟิโลคอคคัส ออเรียส (*Staphylococus aureus*) กำหนดค่า Most Probable Number (MPN) ต่อตัวอย่าง 1 กรัม ต้องไม่เกิน 1×10^2

ตารางที่ 2.2 แสดงค่ามาตรฐานทางด้านจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรของสหภาพยุโรป

ชนิดจุลินทรีย์	โคโลนี/กรัม	จำนวนตัวอย่างที่ต้องสุ่มตรวจ
Aerobic mesophile	5×10^5	5
E. coli	50	5
S. aureus	50	5
Salmonellas	0/25 กรัม	5

ที่มา : ดัดแปลงจาก Snyder (1995)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 แสดงค่ามาตรฐานทางด้านจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรของประเทศเยอรมัน

ชนิดจุลินทรีย์	โคโลนี/ตารางเซนติเมตร
Total aerobic count	$< 10^4$
Salmonella spp.	0
Campylobacter spp.	0
Yersinia spp.	0
Listeria spp.	0

ที่มา : Thoeger (1993)

2.2 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในกระบวนการฆ่าสัตว์

จากการกล่าวของ Smulders และ Van Laack (1992) ได้ระบุถึงแหล่งการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในกระบวนการฆ่าและชำแหละสัตว์ ตามขั้นตอนที่แสดงในภาพที่ 2.1 ซึ่งจะมีผลให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคเนื้อสัตว์ โดยแหล่งการปนเปื้อนมาจากตั้งแต่ในฟาร์มจากสภาพแวดล้อม เช่นแหล่งน้ำ อาหารสัตว์ ตัวสัตว์ที่ติดเชื้อดังกล่าว ซึ่งแหล่งการปนเปื้อนที่สำคัญคืออาหารสัตว์ ดังนั้นถ้าสามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อดังกล่าวในอาหารสัตว์ลงได้ จะสามารถลดการปนเปื้อน โดยเฉพาะเชื้อ *Salmonella* spp. ในเนื้อสัตว์ได้ ซึ่งแหล่งอาหารสัตว์ที่พบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์มากที่สุดคือ ปลาป่น เนื้อกระดูกป่น เลือดป่น เป็นต้น และเมื่อมีการเคลื่อนย้ายสัตว์จากฟาร์มไปยังโรงฆ่าสัตว์ เป็นการนำสัตว์จากหลาย ๆ แหล่งมาอยู่รวมกัน จะทำให้เกิดการแพร่กระจายของเชื้อโรคจากสัตว์ตัวหนึ่งไปยังอีกตัวหนึ่งได้ เช่น จากมูลสัตว์ที่ถูกขับถ่ายออกมา นอกจากนี้ปริมาณ CO_2 และ NH_3 ที่เกิดขึ้นในคอกพักสัตว์ จะมีผลต่อการเพิ่มการเคลื่อนตัวของสารในลำไส้ทำให้มีการขับถ่ายเพิ่มขึ้น ซึ่งในมูลสัตว์พบว่ามีเชื้อ *Salmonellae* อยู่มาก เมื่อสัตว์เข้าสู่กระบวนการฆ่า ในขั้นตอนการทำให้สัตว์สลบ โดยการใช้ปืน (captive bolt) อาจพบการปนเปื้อนบริเวณแท่งเหล็กที่ถูกขับออกมาจากการยิง ซึ่งเป็นทางหนึ่งที่ทำให้เชื้อเข้าสู่ร่างกายสัตว์ และขั้นตอนการแทงคอเอาเลือดออก จะเป็นโอกาสให้เชื้อเข้าสู่ร่างกายบริเวณบาดแผล ซึ่งเชื้ออาจติดอยู่ที่บริเวณผิวหนังสัตว์ หรืออุปกรณ์มีดที่ใช้ไม่สะอาดและโดยเฉพาะอย่างยิ่งเข้าสู่ทางบาดแผลที่อาจเปิดกว้างมาก ทำให้เชื้อเข้าสู่ร่างกายได้มาก เมื่อเข้าสู่กระบวนการลวกซาก (scalding) โดยทั่วไปขั้นตอนนี้สามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียได้ เนื่องจากอุณหภูมิที่ใช้น้ำร้อนลวกซากประมาณ 58-62 องศาเซลเซียส ซึ่งจุลินทรีย์ส่วนใหญ่ถูกทำลาย แต่จะมีแบคทีเรียที่ทนความร้อนได้ดี เช่น *Clostridium* spp. และ สปอร์ของพวก *Baciili* spp. ที่สามารถมีชีวิตรอดอยู่ได้ และเข้าสู่ซากทางบาดแผลที่ถูกแทงคอ หรือทางผิวหนังที่ถูกทำลายเนื่องจากน้ำร้อนลวกซาก น้ำลวกซากที่อุณหภูมิสูงจะทำลายผิวหนังชั้นนอก ดังนั้นภายหลังขั้นตอนการลวกซากจะพบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์สูงกว่าเดิม ต่อมาในการขูดขน(deharing)และปิดขน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 แสดงค่ามาตรฐานทางด้านจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรของประเทศเยอรมัน

ชนิดจุลินทรีย์	โคโลนี/ตารางเซนติเมตร
Total aerobic count	$< 10^4$
Salmonella spp.	0
Campylobacter spp.	0
Yersinia spp.	0
Listeria spp.	0

ที่มา : Thoeger (1993)

2.2 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในกระบวนการฆ่าสัตว์

จากการกล่าวของ Smulders และ Van Laack (1992)ได้ระบุถึงแหล่งการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในกระบวนการฆ่าและชำแหละสัตว์ ตามขั้นตอนที่แสดงในภาพที่ 2.1 ซึ่งจะมีผลให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคเนื้อสัตว์ โดยแหล่งการปนเปื้อนมาจากตั้งแต่ในฟาร์มจากสภาพแวดล้อม เช่นแหล่งน้ำ อาหารสัตว์ ตัวสัตว์ที่ติดเชื้อดังกล่าว ซึ่งแหล่งการปนเปื้อนที่สำคัญคืออาหารสัตว์ ดังนั้นถ้าสามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อดังกล่าวในอาหารสัตว์ลงได้ จะสามารถลดการปนเปื้อน โดยเฉพาะเชื้อ *Salmonella* spp. ในเนื้อสัตว์ได้ ซึ่งแหล่งอาหารสัตว์ที่พบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์มากที่สุดคือ ปลาป่น เนื้อกระดูกป่น เลือดป่น เป็นต้น และเมื่อมีการเคลื่อนย้ายสัตว์จากฟาร์มไปยังโรงฆ่าสัตว์ เป็นการนำสัตว์จากหลาย ๆ แหล่งมาอยู่รวมกัน จะทำให้เกิดการแพร่กระจายของเชื้อโรคจากสัตว์ตัวหนึ่งไปยังอีกตัวหนึ่งได้ เช่น จากมูลสัตว์ที่ถูกขับถ่ายออกมา นอกจากนี้ปริมาณ CO_2 และ NH_3 ที่เกิดขึ้นในคอกพักสัตว์ จะมีผลต่อการเพิ่มการเคลื่อนตัวของสารในลำไส้ทำให้มีการขับถ่ายเพิ่มขึ้น ซึ่งในมูลสัตว์พบว่ามีเชื้อ *Salmonellae* อยู่มาก เมื่อสัตว์เข้าสู่กระบวนการฆ่า ในขั้นตอนการทำให้สัตว์สลบ โดยการใช้ปืน (captive bolt) อาจพบการปนเปื้อนบริเวณแท่งเหล็กที่ถูกขับออกมาจากการยิง ซึ่งเป็นทางหนึ่งที่ทำให้เชื้อเข้าสู่ร่างกายสัตว์ และขั้นตอนการแทงคอเอาเลือดออก จะเป็นโอกาสให้เชื้อเข้าสู่ร่างกายบริเวณบาดแผล ซึ่งเชื้ออาจติดอยู่ที่บริเวณผิวหนังสัตว์ หรืออุปกรณ์มีดที่ใช้ไม่สะอาดและโดยเฉพาะอย่างยิ่งเข้าสู่ทางบาดแผลที่อาจเปิดกว้างมาก ทำให้เชื้อเข้าสู่ร่างกายได้มาก เมื่อเข้าสู่กระบวนการลวกซาก (scalding) โดยทั่วไปขั้นตอนนี้สามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียได้ เนื่องจากอุณหภูมิที่ใช้น้ำร้อนลวกซากประมาณ 58-62 องศาเซลเซียส ซึ่งจุลินทรีย์ส่วนใหญ่ถูกทำลาย แต่จะมีแบคทีเรียที่ทนความร้อนได้ดี เช่น *Clostridium* spp. และ สปอร์ของพวก *Baciili* spp. ที่สามารถมีชีวิตรอดอยู่ได้ และเข้าสู่ซากทางบาดแผลที่ถูกแทงคอ หรือทางผิวหนังที่ถูกทำลายเนื่องจากน้ำร้อนลวกซาก น้ำลวกซากที่อุณหภูมิสูงจะทำลายผิวหนังชั้นนอก ดังนั้นภายหลังขั้นตอนการลวกซากจะพบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์สูงกว่าเดิม ต่อมาในการขูดขน(deharing)และปิดขน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 แสดงค่ามาตรฐานทางด้านจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรของประเทศเยอรมัน

ชนิดจุลินทรีย์	โคโลนี/ตารางเซนติเมตร
Total aerobic count	$< 10^4$
Salmonella spp.	0
Campylobacter spp.	0
Yersinia spp.	0
Listeria spp.	0

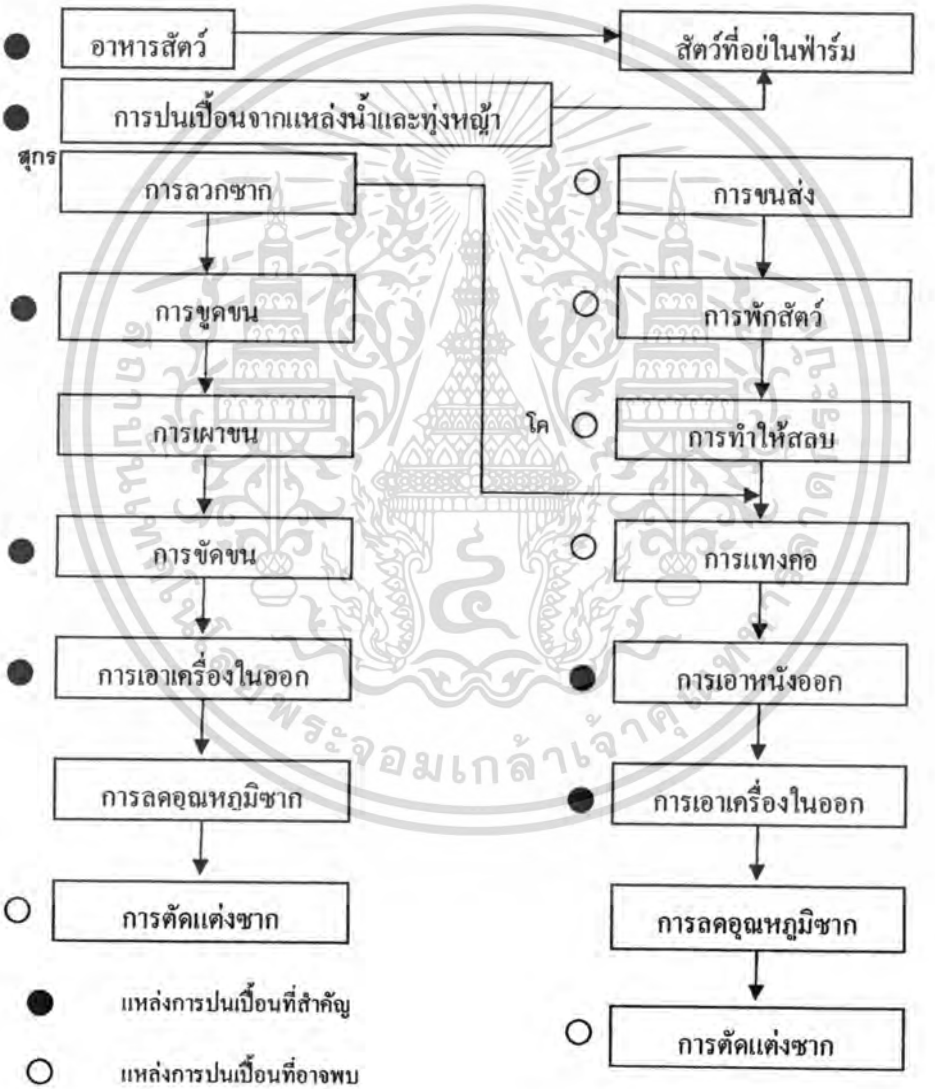
ที่มา : Thoeger (1993)

2.2 การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในกระบวนการฆ่าสัตว์

จากการกล่าวของ Smulders และ Van Laack (1992)ได้ระบุถึงแหล่งการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในกระบวนการฆ่าและชำแหละสัตว์ ตามขั้นตอนที่แสดงในภาพที่ 2.1 ซึ่งจะมีผลให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคเนื้อสัตว์ โดยแหล่งการปนเปื้อนมาจากตั้งแต่ในฟาร์มจากสภาพแวดล้อม เช่นแหล่งน้ำ อาหารสัตว์ ตัวสัตว์ที่ติดเชื้อดังกล่าว ซึ่งแหล่งการปนเปื้อนที่สำคัญคืออาหารสัตว์ ดังนั้นถ้าสามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อดังกล่าวในอาหารสัตว์ลงได้ จะสามารถลดการปนเปื้อน โดยเฉพาะเชื้อ *Salmonella* spp. ในเนื้อสัตว์ได้ ซึ่งแหล่งอาหารสัตว์ที่พบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์มากที่สุดคือ ปลาป่น เนื้อกระดูกป่น เลือดป่น เป็นต้น และเมื่อมีการเคลื่อนย้ายสัตว์จากฟาร์มไปยังโรงฆ่าสัตว์ เป็นการนำสัตว์จากหลาย ๆ แหล่งมาอยู่รวมกัน จะทำให้เกิดการแพร่กระจายของเชื้อโรคจากสัตว์ตัวหนึ่งไปยังอีกตัวหนึ่งได้ เช่น จากมูลสัตว์ที่ถูกขับถ่ายออกมา นอกจากนี้ปริมาณ CO_2 และ NH_3 ที่เกิดขึ้นในคอกพักสัตว์ จะมีผลต่อการเพิ่มการเคลื่อนตัวของสารในลำไส้ทำให้มีการขับถ่ายเพิ่มขึ้น ซึ่งในมูลสัตว์พบว่ามีเชื้อ *Salmonellae* อยู่มาก เมื่อสัตว์เข้าสู่กระบวนการฆ่า ในขั้นตอนการทำให้สัตว์สลบ โดยการใช้ปืน (captive bolt) อาจพบการปนเปื้อนบริเวณแท่งเหล็กที่ถูกขับออกมาจากการยิง ซึ่งเป็นทางหนึ่งที่ทำให้เชื้อเข้าสู่ร่างกายสัตว์ และขั้นตอนการแทงคอเอาเลือดออก จะเป็นโอกาสให้เชื้อเข้าสู่ร่างกายบริเวณบาดแผล ซึ่งเชื้ออาจติดอยู่ที่บริเวณผิวหนังสัตว์ หรืออุปกรณ์มีดที่ใช้ไม่สะอาดและโดยเฉพาะอย่างยิ่งเข้าสู่ทางบาดแผลที่อาจเปิดกว้างมาก ทำให้เชื้อเข้าสู่ร่างกายได้มาก เมื่อเข้าสู่กระบวนการลวกซาก (scalding) โดยทั่วไปขั้นตอนนี้สามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียได้ เนื่องจากอุณหภูมิที่ใช้น้ำร้อนลวกซากประมาณ 58-62 องศาเซลเซียส ซึ่งจุลินทรีย์ส่วนใหญ่ถูกทำลาย แต่จะมีแบคทีเรียที่ทนความร้อนได้ดี เช่น *Clostridium* spp. และ สปอร์ของพวก *Baciili* spp. ที่สามารถมีชีวิตรอดอยู่ได้ และเข้าสู่ซากทางบาดแผลที่ถูกแทงคอ หรือทางผิวหนังที่ถูกทำลายเนื่องจากน้ำร้อนลวกซาก น้ำลวกซากที่อุณหภูมิสูงจะทำลายผิวหนังชั้นนอก ดังนั้นภายหลังขั้นตอนการลวกซากจะพบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์สูงกว่าเดิม ต่อมาในการขูดขน(deharing)และปัดขน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

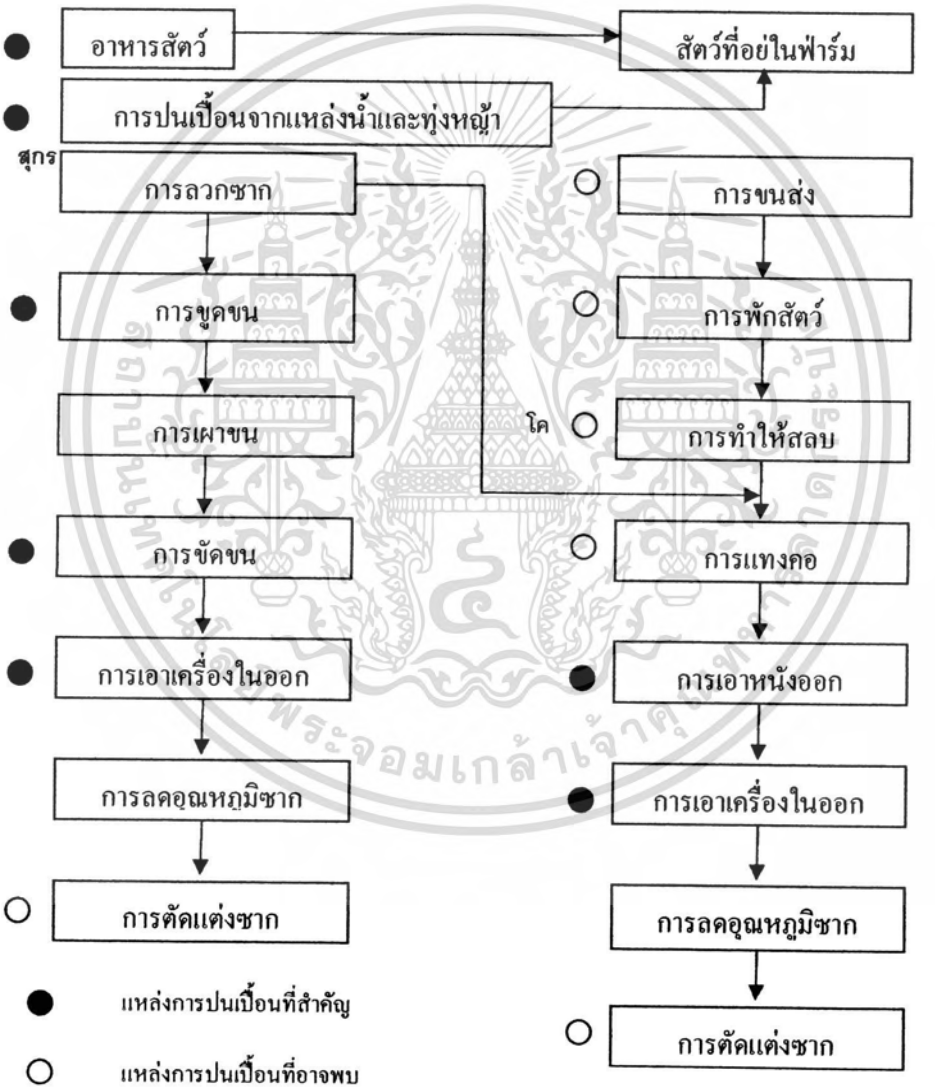
(polishing) ในขั้นตอนนี้เชื้อที่อาจจะติดอยู่กับอุปกรณ์และเครื่องมือที่ไม่สะอาดสามารถจะเข้าสู่ชั้นผิวหนังหรือบริเวณบาดแผลที่แทงคอในขณะที่เครื่องขูดขนและปัดขนกำลังทำงานอยู่กับซาก และเมื่อมีการเปิดซาก (evisceration) โดยการผ่าท้องเพื่อล้วงเอาเครื่องในออก ถ้าไม่กระทำด้วยความระมัดระวังอาจทำให้เครื่องในแตก ฉีกขาด มีผลทำให้จุลินทรีย์ที่อยู่ภายในทางเดินอาหารและลำไส้ปนเปื้อนบนเนื้อสัตว์ได้ ซึ่งในขั้นตอนนี้มักทำให้เกิดการปนเปื้อนมากที่สุดบนผิวซาก สำหรับขั้นตอนการตัดแต่งและเลาะกระดูก (cutting and deboning) อาจทำให้เกิดการปนเปื้อนบนชิ้นเนื้อที่ตัดแต่ง จากการใช้อุปกรณ์ที่ไม่สะอาด หรือจากมือของผู้ปฏิบัติงาน หรืออุณหภูมิภายในห้องตัดแต่งสูง ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้



ภาพที่ 2.1 แสดงขั้นตอนที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในกระบวนการฆ่าสุกรและโค
ที่มา : Smulders และVan Laack (1992)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

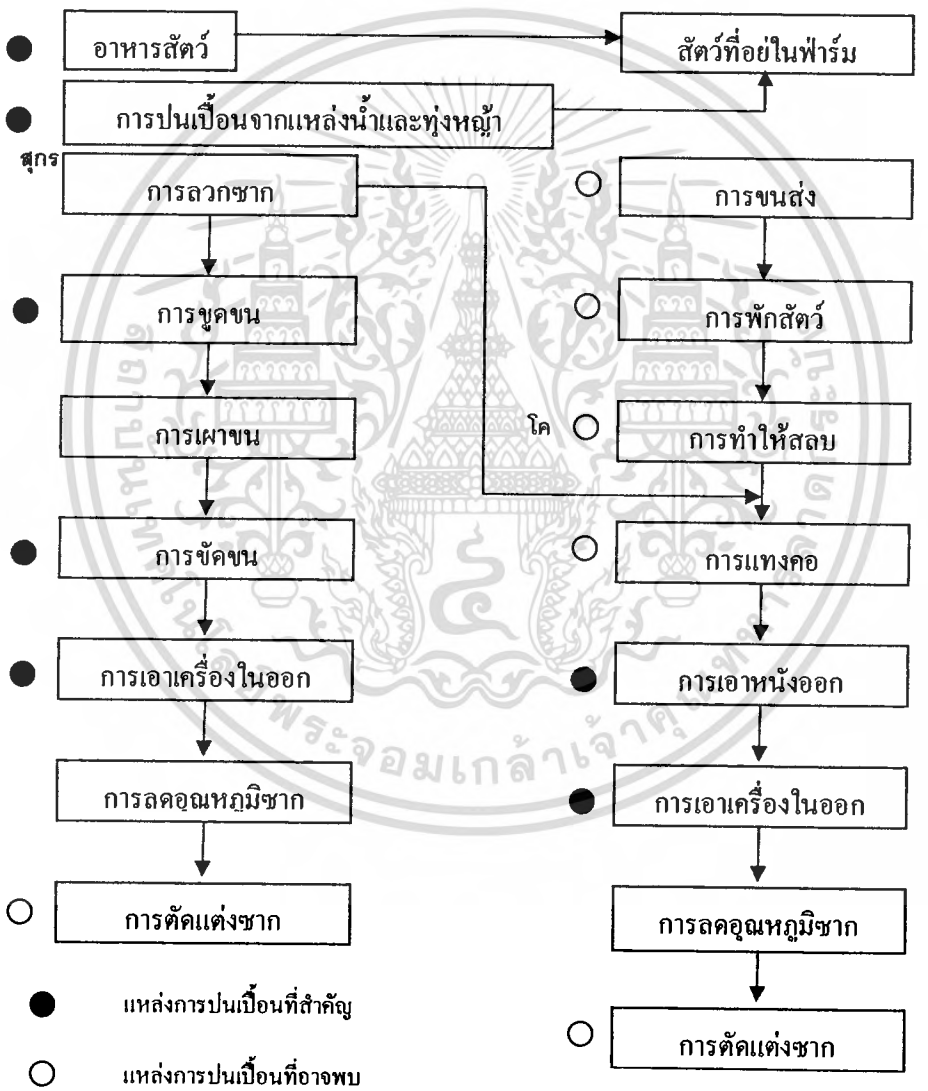
(polishing) ในขั้นตอนนี้เชื้อที่อาจจะติดอยู่กับอุปกรณ์และเครื่องมือที่ไม่สะอาดสามารถจะเข้าสู่ชั้นผิวหนังหรือบริเวณบาดแผลที่แทงคอในขณะที่เครื่องขูดขนและปัดขนกำลังทำงานอยู่กับซาก และเมื่อมีการเปิดซาก (evisceration) โดยการผ่าท้องเพื่อล้วงเอาเครื่องในออก ถ้าไม่กระทำด้วยความระมัดระวังอาจทำให้เครื่องในแตก ฉีกขาด มีผลทำให้จุลินทรีย์ที่อยู่ภายในทางเดินอาหารและลำไส้ปนเปื้อนบนเนื้อสัตว์ได้ ซึ่งในขั้นตอนนี้มักทำให้เกิดการปนเปื้อนมากที่สุดบนผิวซาก สำหรับขั้นตอนการตัดแต่งและเลาะกระดูก (cutting and deboning) อาจทำให้เกิดการปนเปื้อนบนชิ้นเนื้อที่ตัดแต่ง จากการใช้อุปกรณ์ที่ไม่สะอาด หรือจากมือของผู้ปฏิบัติงาน หรืออุณหภูมิภายในห้องตัดแต่งสูง ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้



ภาพที่ 2.1 แสดงขั้นตอนที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในกระบวนการฆ่าสุกรและโค
ที่มา : Smulders และVan Laack (1992)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(polishing) ในขั้นตอนนี้เชื้อที่อาจจะติดอยู่กับอุปกรณ์และเครื่องมือที่ไม่สะอาดสามารถจะเข้าสู่ชั้นผิวหนังหรือบริเวณบาดแผลที่แทงคอในขณะที่เครื่องขูดขนและปัดขนกำลังทำงานอยู่กับซาก และเมื่อมีการเปิดซาก (evisceration) โดยการผ่าท้องเพื่อล้วงเอาเครื่องในออก ถ้าไม่กระทำด้วยความระมัดระวังอาจทำให้เครื่องในแตก ฉีกขาด มีผลทำให้จุลินทรีย์ที่อยู่ภายในทางเดินอาหารและลำไส้ปนเปื้อนบนเนื้อสัตว์ได้ ซึ่งในขั้นตอนนี้มักทำให้เกิดการปนเปื้อนมากที่สุดบนผิวซาก สำหรับขั้นตอนการตัดแต่งและเลาะกระดูก (cutting and deboning) อาจทำให้เกิดการปนเปื้อนบนชิ้นเนื้อที่ตัดแต่ง จากการใช้อุปกรณ์ที่ไม่สะอาด หรือจากมือของผู้ปฏิบัติงาน หรืออุณหภูมิภายในห้องตัดแต่งสูง ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้



ภาพที่ 2.1 แสดงขั้นตอนที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในกระบวนการฆ่าสุกรและโค
ที่มา : Smulders และVan Laack (1992)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 จุลินทรีย์ก่อโรคสำคัญที่พบปนเปื้อนในเนื้อสัตว์

จุลินทรีย์ก่อโรคที่มักพบในเนื้อสัตว์ ได้แก่

2.3.1 *Salmonella* spp.

โดยทั่วไปมักจะพบการปนเปื้อนของ *Salmonella* spp. ในเนื้อสัตว์ ซึ่งปริมาณที่พบจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับการดูแลจัดการสัตว์ตั้งแต่อยู่ในฟาร์ม เชื้อนี้อาจปนเปื้อนมาในอาหารสัตว์ นอกจากนี้การจัดการในขบวนการผลิตในโรงงานฆ่าสัตว์ที่สะอาดถูกสุขลักษณะ จะป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ชนิดนี้ที่มีอยู่ในส่วนของทางเดินอาหารและลำไส้ ผิวหนังของสัตว์ ซึ่งสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อชนิดนี้ คือที่อุณหภูมิอยู่ในช่วง 5-47 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรด pH 6.5-7.5 และที่ pH 4-5 ยังพบการเจริญของเชื้อนี้ได้ เชื้อนี้เจริญได้ดีที่ค่า water activity ประมาณ 0.995 และยังสามารถเจริญได้ทั้งในสภาวะที่มีและไม่มีอ๊อกซิเจน ซึ่งเชื้อที่มักพบบ่อยและเป็นสาเหตุสำคัญของโรคอาหารเป็นพิษ คือ *Salmonella typhimurium*

2.3.2 *Staphylococcus* spp.

เชื้อนี้พบอยู่ทั่วไปในสภาพแวดล้อม เช่น อากาศ ฝุ่น น้ำ อาหารและอุจจาระ คนเป็นแหล่งสำคัญในการแพร่กระจายเชื้อไป โดยเฉพาะในขั้นตอนที่ใช้คนเข้าไปปฏิบัติงาน เช่น การชำแหละตัดแต่งซาก สามารถเจริญได้ดีในสภาวะที่มีและไม่มีอ๊อกซิเจน แต่สามารถเจริญได้ดีในสภาพไม่มีอากาศ สภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต คือ ที่อุณหภูมิต่ำสุด 10 องศาเซลเซียส และสูงสุดที่ 45 องศาเซลเซียส สำหรับอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตมากที่สุด คือ 35-37 องศาเซลเซียส ส่วนค่า pH ที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 5-9 และค่า water activity อยู่ระหว่าง 0.86-0.99 เชื้อนี้สามารถสร้างสารพิษ (enterotoxin) ที่จะทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ เป็นเชื้อที่มีความสำคัญรองลงมาจาก *Salmonella* spp. และพบว่าเป็นเชื้อที่เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการเน่าเสียในเนื้อสัตว์ด้วย

2.3.3 *Campylobactor jejuni.* และ *Campylobactor coli.*

พบเชื้อในระบบสืบพันธุ์ ระบบทางเดินอาหาร และช่องปากของคน มีการปนเปื้อนของเชื้อนี้บนซากไก่สดในระหว่างกระบวนการผลิต และยังพบในไก่แช่แข็ง ปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อนี้ติดมากับอาหารเพียง 500 เซลล์ สามารถทำให้เกิดการเจ็บป่วยจากอาหารเป็นพิษได้ สภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อชนิดนี้ คือที่อุณหภูมิ 32-45 องศาเซลเซียส สามารถมีชีวิตอยู่ในเนื้อบด ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 1 สัปดาห์ แต่พบว่าเมื่อเก็บไว้ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 จุลินทรีย์ก่อโรคสำคัญที่พบปนเปื้อนในเนื้อสัตว์

จุลินทรีย์ก่อโรคที่มักพบในเนื้อสัตว์ ได้แก่

2.3.1 *Salmonella* spp.

โดยทั่วไปมักจะพบการปนเปื้อนของ *Salmonella* spp. ในเนื้อสัตว์ ซึ่งปริมาณที่พบจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับการดูแลจัดการสัตว์ตั้งแต่อยู่ในฟาร์ม เชื้อนี้อาจปนเปื้อนมาในอาหารสัตว์ นอกจากนี้การจัดการในขบวนการผลิตในโรงงานฆ่าสัตว์ที่สะอาดถูกสุขลักษณะ จะป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ชนิดนี้ที่มีอยู่ในส่วนของทางเดินอาหารและลำไส้ ผิวหนังของสัตว์ ซึ่งสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อชนิดนี้ คือที่อุณหภูมิอยู่ในช่วง 5-47 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรด pH 6.5-7.5 และที่ pH 4-5 ยังพบการเจริญของเชื้อนี้ได้ เชื้อนี้เจริญได้ดีที่ค่า water activity ประมาณ 0.995 และยังสามารถเจริญได้ทั้งในสภาวะที่มีและไม่มีอ๊อกซิเจน ซึ่งเชื้อที่มักพบบ่อยและเป็นสาเหตุสำคัญของโรคอาหารเป็นพิษ คือ *Salmonella typhimurium*

2.3.2 *Staphylococcus* spp.

เชื้อนี้พบอยู่ทั่วไปในสภาพแวดล้อม เช่น อากาศ ฝุ่น น้ำ อาหารและอุจจาระ คนเป็นแหล่งสำคัญในการแพร่กระจายเชื้อไป โดยเฉพาะในขั้นตอนที่ใช้คนเข้าไปปฏิบัติงาน เช่น การชำแหละตัดแต่งซาก สามารถเจริญได้ดีในสภาวะที่มีและไม่มีอ๊อกซิเจน แต่สามารถเจริญได้ดีในสภาพไม่มีอากาศ สภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต คือ ที่อุณหภูมิต่ำสุด 10 องศาเซลเซียส และสูงสุดที่ 45 องศาเซลเซียส สำหรับอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตมากที่สุด คือ 35-37 องศาเซลเซียส ส่วนค่า pH ที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 5-9 และค่า water activity อยู่ระหว่าง 0.86-0.99 เชื้อนี้สามารถสร้างสารพิษ (enterotoxin) ที่จะทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ เป็นเชื้อที่มีความสำคัญรองลงมาจาก *Salmonella* spp. และพบว่าเป็นเชื้อที่เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการเน่าเสียในเนื้อสัตว์ด้วย

2.3.3 *Campylobactor jejuni.* และ *Campylobactor coli.*

พบเชื้อในระบบสืบพันธุ์ ระบบทางเดินอาหาร และช่องปากของคน มีการปนเปื้อนของเชื้อนี้บนซากไก่สดในระหว่างกระบวนการผลิต และยังพบในไก่แช่แข็ง ปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อนี้ติดมากับอาหารเพียง 500 เซลล์ สามารถทำให้เกิดการเจ็บป่วยจากอาหารเป็นพิษได้ สภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อชนิดนี้ คือที่อุณหภูมิ 32-45 องศาเซลเซียส สามารถมีชีวิตอยู่ในเนื้อบด ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 1 สัปดาห์ แต่พบว่าเมื่อเก็บไว้ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 จุลินทรีย์ก่อโรคสำคัญที่พบปนเปื้อนในเนื้อสัตว์

จุลินทรีย์ก่อโรคที่มักพบในเนื้อสัตว์ ได้แก่

2.3.1 *Salmonella* spp.

โดยทั่วไปมักจะพบการปนเปื้อนของ *Salmonella* spp. ในเนื้อสัตว์ ซึ่งปริมาณที่พบจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับการดูแลจัดการสัตว์ตั้งแต่อยู่ในฟาร์ม เชื้อนี้อาจปนเปื้อนมาในอาหารสัตว์ นอกจากนี้การจัดการในขบวนการผลิตในโรงงานฆ่าสัตว์ที่สะอาดถูกสุขลักษณะ จะป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ชนิดนี้ที่มีอยู่ในส่วนของทางเดินอาหารและลำไส้ ผิวหนังของสัตว์ ซึ่งสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อชนิดนี้ คือที่อุณหภูมิอยู่ในช่วง 5-47 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรด pH 6.5-7.5 และที่ pH 4-5 ยังพบการเจริญของเชื้อนี้ได้ เชื้อนี้เจริญได้ดีที่ค่า water activity ประมาณ 0.995 และยังสามารถเจริญได้ทั้งในสภาวะที่มีและไม่มีอ๊อกซิเจน ซึ่งเชื้อที่มักพบบ่อยและเป็นสาเหตุสำคัญของโรคอาหารเป็นพิษ คือ *Salmonella typhimurium*

2.3.2 *Staphylococcus* spp.

เชื้อนี้พบอยู่ทั่วไปในสภาพแวดล้อม เช่น อากาศ ฝุ่น น้ำ อาหารและอุจจาระ คนเป็นแหล่งสำคัญในการแพร่กระจายเชื้อไป โดยเฉพาะในขั้นตอนที่ใช้คนเข้าไปปฏิบัติงาน เช่น การชำแหละตัดแต่งซาก สามารถเจริญได้ดีในสภาวะที่มีและไม่มีอ๊อกซิเจน แต่สามารถเจริญได้ดีในสภาพไม่มีอากาศ สภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต คือ ที่อุณหภูมิต่ำสุด 10 องศาเซลเซียส และสูงสุดที่ 45 องศาเซลเซียส สำหรับอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตมากที่สุด คือ 35-37 องศาเซลเซียส ส่วนค่า pH ที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 5-9 และค่า water activity อยู่ระหว่าง 0.86-0.99 เชื้อนี้สามารถสร้างสารพิษ (enterotoxin) ที่จะทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ เป็นเชื้อที่มีความสำคัญรองลงมาจาก *Salmonella* spp. และพบว่าเป็นเชื้อที่เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการเน่าเสียในเนื้อสัตว์ด้วย

2.3.3 *Campylobactor jejuni.* และ *Campylobactor coli.*

พบเชื้อในระบบสืบพันธุ์ ระบบทางเดินอาหาร และช่องปากของคน มีการปนเปื้อนของเชื้อนี้บนซากไก่สดในระหว่างกระบวนการผลิต และยังพบในไก่แช่แข็ง ปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อนี้ติดมากับอาหารเพียง 500 เซลล์ สามารถทำให้เกิดการเจ็บป่วยจากอาหารเป็นพิษได้ สภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อชนิดนี้ คือที่อุณหภูมิ 32-45 องศาเซลเซียส สามารถมีชีวิตอยู่ในเนื้อบด ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 1 สัปดาห์ แต่พบว่าเมื่อเก็บไว้ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส นาน 10 สัปดาห์ จำนวนเชื้อจะลดลงอย่างมาก นอกจากนี้ค่า pH ที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 6-8 และพบว่าที่ pH 5.0-5.5 ไม่สามารถเจริญได้

2.3.4 ***Listeria monocytogenes.***

มักพบเชื้อนี้ทั่วไปในสภาพแวดล้อม ในมูลสัตว์ เชื้อนี้สามารถติดมากับผู้ปฏิบัติงาน โดยเชื้อนี้สามารถเจริญได้ในที่มีและไม่มีอ๊อกซิเจน อุณหภูมิที่เชื้อเจริญได้ต่ำสุดที่ 4 องศาเซลเซียส และสูงสุดที่ 45 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่เหมาะสมที่ 37 องศาเซลเซียส ค่า pH ต่ำสุดที่เชื้อสามารถเจริญได้คือ 4.7 และสูงสุดคือ 9.2 ที่เหมาะสมคือ ที่ pH เท่ากับ 7 และค่า water activity ต่ำสุดที่เชื้อสามารถเจริญได้คือ 0.92

2.3.5 ***Escherichia coli.*** **0157:H7**

สุมนฑา (2545) ได้กล่าวว่า *E. coli* เป็นแบคทีเรียแกรมลบที่อาศัยอยู่ในลำไส้ของคนและสัตว์เลือดอุ่น เหตุที่เป็นแบคทีเรียในลำไส้จึงพบบ่อยในอุจจาระของคนและสัตว์ ด้วยเหตุนี้ จึงใช้แบคทีเรียนี้เป็นดรรชนีบ่งชี้ถึงการปนเปื้อนของอุจจาระในน้ำและอาหาร (index of faecal contamination) เชื้อ *E. coli.* จำนวนมากที่ไม่มีอันตรายกับคนและสัตว์ แต่กลุ่ม *E. coli.* 0157:H7 เป็นพวก enteropathogenic ซึ่งทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ เนื่องจากสารพิษที่สร้างขึ้น (verotoxin) เป็นจุลินทรีย์ที่เจริญได้ในที่มีและไม่มีอ๊อกซิเจน เป็นเชื้อที่ทนต่อการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อคือ 30-42 องศาเซลเซียส พบว่าในเนื้อบดที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส สามารถมีชีวิตรอดแต่ไม่เพิ่มจำนวน ค่า pH ต่ำสุดและสูงสุดที่เชื้อสามารถเจริญได้อยู่ระหว่าง 4.3 - 9.5 และค่า pH ที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อได้ดีที่สุดคือ 6-7 ส่วนค่า water activity ที่เหมาะสม ประมาณ 0.96

เชื้อ *E. coli* สามารถแบ่งสายพันธุ์ได้เป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

1) กลุ่มที่ทำให้เกิดโรคทางเดินอาหาร (Enteropathogenic *E. coli* ; EPEC)

สายพันธุ์นี้แม้ว่าจะทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษขึ้น แต่มิใช่เป็นผลจากเอนเทอโรท๊อกซิน แบคทีเรียจะทำให้เกิดโรคโดยกลไกการเกาะติดเฉพาะเนื้อเยื่อ เป็นผลให้เกิดการรวมตัวกับเยื่อเมือกในลำไส้โดยอัตโนมัติ จากนั้นแบคทีเรียจะเข้าไปเจริญและเพิ่มจำนวนขึ้นในเยื่อเมือกของลำไส้ แล้วขับโปรตีนออกมายับยั้งการทำงานของเม็ดเลือดขาว

2) กลุ่มที่ทำลายเซลล์ในระบบทางเดินอาหาร (Enteroinvasive *E. coli* ; EIEC)

สายพันธุ์นี้ไม่สร้างเอนเทอโรท๊อกซิน แต่ทำลายเซลล์ของโฮส โดยการที่แบคทีเรียเจาะเข้าไปทางเซลล์ชั้นนอกของโฮส (epithelial cells) แล้วกระจายไปยังเซลล์ใกล้เคียงคล้ายเชื้อบิด (Cheasty and Rowe,1983) แบคทีเรียกลุ่มนี้ชอบอยู่ในลำไส้ใหญ่ทำให้เกิดโรคท้องร่วง ทั้งที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส นาน 10 สัปดาห์ จำนวนเชื้อจะลดลงอย่างมาก นอกจากนี้ค่า pH ที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 6-8 และพบว่าที่ pH 5.0-5.5 ไม่สามารถเจริญได้

2.3.4 *Listeria monocytogenes*.

มักพบเชื้อนี้ทั่วไปในสภาพแวดล้อม ในมูลสัตว์ เชื้อนี้สามารถติดมากับผู้ปฏิบัติงาน โดยเชื้อนี้สามารถเจริญได้ในที่มีและไม่มีอ๊อกซิเจน อุณหภูมิที่เชื้อเจริญได้ต่ำสุดที่ 4 องศาเซลเซียส และสูงสุดที่ 45 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่เหมาะสมที่ 37 องศาเซลเซียส ค่า pH ต่ำสุดที่เชื้อสามารถเจริญได้คือ 4.7 และสูงสุดคือ 9.2 ที่เหมาะสมคือ ที่ pH เท่ากับ 7 และค่า water activity ต่ำสุดที่เชื้อสามารถเจริญได้คือ 0.92

2.3.5 *Escherichia coli*. 0157:H7

สุมนฑา (2545) ได้กล่าวว่า *E. coli* เป็นแบคทีเรียแกรมลบที่อาศัยอยู่ในลำไส้ของคนและสัตว์เลือดอุ่น เหตุที่เป็นแบคทีเรียในลำไส้จึงพบบ่อยในอุจจาระของคนและสัตว์ ด้วยเหตุนี้ จึงใช้แบคทีเรียนี้เป็นดรรชนีบ่งชี้ถึงการปนเปื้อนของอุจจาระในน้ำและอาหาร (index of faecal contamination) เชื้อ *E. coli*. จำนวนมากที่ไม่มีอันตรายกับคนและสัตว์ แต่กลุ่ม *E. coli*. 0157:H7 เป็นพวก enteropathogenic ซึ่งทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ เนื่องจากสารพิษที่สร้างขึ้น (verotoxin) เป็นจุลินทรีย์ที่เจริญได้ในที่มีและไม่มีอ๊อกซิเจน เป็นเชื้อที่ทนต่อการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อคือ 30-42 องศาเซลเซียส พบว่าในเนื้อบดที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส สามารถมีชีวิตรอดแต่ไม่เพิ่มจำนวน ค่า pH ต่ำสุดและสูงสุดที่เชื้อสามารถเจริญได้อยู่ระหว่าง 4.3 - 9.5 และค่า pH ที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อได้ดีที่สุดคือ 6-7 ส่วนค่า water activity ที่เหมาะสม ประมาณ 0.96

เชื้อ *E. coli* สามารถแบ่งสายพันธุ์ได้เป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

1) กลุ่มที่ทำให้เกิดโรคทางเดินอาหาร (Enteropathogenic *E. coli* ; EPEC)

สายพันธุ์นี้แม้ว่าจะทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษขึ้น แต่มิใช่เป็นผลจากเอนเทอโรท๊อกซิน แบคทีเรียจะทำให้เกิดโรคโดยกลไกการเกาะติดเฉพาะเนื้อเยื่อ เป็นผลให้เกิดการรวมตัวกับเยื่อเมือกในลำไส้โดยอัตโนมัติ จากนั้นแบคทีเรียจะเข้าไปเจริญและเพิ่มจำนวนขึ้นในเยื่อเมือกของลำไส้ แล้วขับโปรตีนออกมายับยั้งการทำงานของเม็ดเลือดขาว

2) กลุ่มที่ทำลายเซลล์ในระบบทางเดินอาหาร (Enteroinvasive *E. coli* ; EIEC)

สายพันธุ์นี้ไม่สร้างเอนเทอโรท๊อกซิน แต่ทำลายเซลล์ของโฮส โดยการที่แบคทีเรียเจาะเข้าไปทางเซลล์ชั้นนอกของโฮส (epithelial cells) แล้วกระจายไปยังเซลล์ใกล้เคียงคล้ายเชื้อบิด (Cheasty and Rowe,1983) แบคทีเรียกลุ่มนี้ชอบอยู่ในลำไส้ใหญ่ทำให้เกิดโรคท้องร่วง ทั้งที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส นาน 10 สัปดาห์ จำนวนเชื้อจะลดลงอย่างมาก นอกจากนี้ค่า pH ที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 6-8 และพบว่าที่ pH 5.0-5.5 ไม่สามารถเจริญได้

2.3.4 *Listeria monocytogenes*.

มักพบเชื้อนี้ทั่วไปในสภาพแวดล้อม ในมูลสัตว์ เชื้อนี้สามารถติดมากับผู้ปฏิบัติงาน โดยเชื้อนี้สามารถเจริญได้ในที่มีและไม่มีอ๊อกซิเจน อุณหภูมิที่เชื้อเจริญได้ต่ำสุดที่ 4 องศาเซลเซียส และสูงสุดที่ 45 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่เหมาะสมที่ 37 องศาเซลเซียส ค่า pH ต่ำสุดที่เชื้อสามารถเจริญได้คือ 4.7 และสูงสุดคือ 9.2 ที่เหมาะสมคือ ที่ pH เท่ากับ 7 และค่า water activity ต่ำสุดที่เชื้อสามารถเจริญได้คือ 0.92

2.3.5 *Escherichia coli*. 0157:H7

สุมนฑา (2545) ได้กล่าวว่า *E. coli* เป็นแบคทีเรียแกรมลบที่อาศัยอยู่ในลำไส้ของคนและสัตว์เลือดอุ่น เหตุที่เป็นแบคทีเรียในลำไส้จึงพบบ่อยในอุจจาระของคนและสัตว์ ด้วยเหตุนี้ จึงใช้แบคทีเรียนี้เป็นดรรชนีบ่งชี้ถึงการปนเปื้อนของอุจจาระในน้ำและอาหาร (index of faecal contamination) เชื้อ *E. coli*. จำนวนมากที่ไม่มีอันตรายกับคนและสัตว์ แต่กลุ่ม *E. coli*. 0157:H7 เป็นพวก enteropathogenic ซึ่งทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ เนื่องจากสารพิษที่สร้างขึ้น (verotoxin) เป็นจุลินทรีย์ที่เจริญได้ในที่มีและไม่มีอ๊อกซิเจน เป็นเชื้อที่ทนต่อการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อคือ 30-42 องศาเซลเซียส พบว่าในเนื้อบดที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส สามารถมีชีวิตรอดแต่ไม่เพิ่มจำนวน ค่า pH ต่ำสุดและสูงสุดที่เชื้อสามารถเจริญได้อยู่ระหว่าง 4.3 - 9.5 และค่า pH ที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อได้ดีที่สุดคือ 6-7 ส่วนค่า water activity ที่เหมาะสม ประมาณ 0.96

เชื้อ *E. coli* สามารถแบ่งสายพันธุ์ได้เป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

1) กลุ่มที่ทำให้เกิดโรคทางเดินอาหาร (Enteropathogenic *E. coli* ; EPEC)

สายพันธุ์นี้แม้ว่าจะทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษขึ้น แต่มิใช่เป็นผลจากเอนเทอโรท๊อกซิน แบคทีเรียจะทำให้เกิดโรคโดยกลไกการเกาะติดเฉพาะเนื้อเยื่อ เป็นผลให้เกิดการรวมตัวกับเยื่อเมือกในลำไส้โดยอัตโนมัติ จากนั้นแบคทีเรียจะเข้าไปเจริญและเพิ่มจำนวนขึ้นในเยื่อเมือกของลำไส้ แล้วขับโปรตีนออกมายับยั้งการทำงานของเม็ดเลือดขาว

2) กลุ่มที่ทำลายเซลล์ในระบบทางเดินอาหาร (Enteroinvasive *E. coli* ; EIEC)

สายพันธุ์นี้ไม่สร้างเอนเทอโรท๊อกซิน แต่ทำลายเซลล์ของโฮส โดยการที่แบคทีเรียเจาะเข้าไปทางเซลล์ชั้นนอกของโฮส (epithelial cells) แล้วกระจายไปยังเซลล์ใกล้เคียงคล้ายเชื้อบิด (Cheasty and Rowe,1983) แบคทีเรียกลุ่มนี้ชอบอยู่ในลำไส้ใหญ่ทำให้เกิดโรคท้องร่วง ทั้งที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ่ายแบบมีเลือดปนและไม่มีเลือดปน เกิดกับเด็กอ่อนและคนชรา ใช้ระยะเวลาฟักตัวประมาณ 2-48 ชั่วโมง เฉลี่ย 18 ชั่วโมง

3) กลุ่มที่สร้างสารพิษขึ้นในทางเดินอาหาร (Enterotoxigenic *E. coli* ; ETEC)

สายพันธุ์นี้สร้างเอนเทอโรท๊อกซิน 2 แบบ คือ แบบที่ทนความร้อน (heat-stable toxins - ST) จำแนกออกเป็น 2 ชนิด เรียกย่อ ๆ ว่า ST-I และ ST-II มีสมบัติคล้ายสารพิษของชิเจลลา และแบบที่ไม่ทนความร้อน (heat-labile toxins – LT) จำแนกออกเป็น 2 ชนิดเช่นกัน คือ คือ LT_A และ LT_B มีคุณสมบัติคล้ายสารพิษของเชื้ออหิวาต์

โรคอาหารเป็นพิษจาก ETEC เริ่มจากบริโภคอาหารที่มีแบคทีเรียมีชีวิตประมาณ $10^6 – 10^{10}$ โคโลนี/กรัม เข้าไป แบคทีเรียสามารถเพิ่มจำนวนในลำไส้เล็ก พร้อมกับขับสารพิษออกมา ทำให้ผู้บริโภคเกิดอาการท้องร่วง ถ่ายอุจจาระเหลวเป็นน้ำคล้ายกับได้รับเชื้ออหิวาต์ แต่อาการรุนแรงน้อยกว่า อุจจาระมักไม่มีเลือดปน

ETEC ได้ชื่อว่าเป็นโรคท้องร่วงของนักเดินทาง โดยเฉพาะนักเดินทางจากประเทศที่พัฒนาแล้วที่เพิ่งกลับจากประเทศกำลังพัฒนา เช่น นักเดินทางกลุ่มอาสาสมัครพิชคอร์ที่เดินทางไปในชนบทในประเทศไทย ร้อยละ 57 จาก 35 คน มีอาการท้องร่วงในช่วง 5 สัปดาห์แรก และร้อยละ 50 พบ ETEC (Jay, 2000)

4) กลุ่มที่ทำให้เกิดเลือดออกในทางเดินอาหาร (Enterohemorrhagic *E. coli* ; EHEC)

สายพันธุ์นี้สร้างสารพิษที่มีสมบัติคล้ายกับสารพิษของชิเจลลา และเป็นสารพิษประเภทเวอโรท๊อกซินหรือเวอโรไซโตท๊อกซิน (verotoxin, verocytotoxin) ตัวอย่างของ *E. coli* ในกลุ่มนี้ ได้แก่ *E. coli* 0157:H7

Doyle และ Schoeni (1987) ได้รายงานการตรวจพบ EHEC ในเนื้อวัวร้อยละ 3.7 จาก 164 ตัวอย่าง เนื้อสุกรร้อยละ 1.5 จาก 264 ตัวอย่าง เนื้อเป็ดไก่ร้อยละ 1.5 จาก 263 ตัวอย่าง และพบในเนื้อลูกแกะร้อยละ 2.0 จาก 205 ตัวอย่าง

5) กลุ่มที่ทำให้เกิดการรวมตัวของเซลล์บุผนังลำไส้ (Enteroaggregative *E. coli* ; EAggEC)

สำหรับ EAggEC เป็นสายพันธุ์ที่เพิ่งค้นใหม่ ยังไม่มีรายงานความรุนแรงจากเชื้อกลุ่มนี้

2.4 แบคทีเรียบ่งชี้ในเนื้อสุกร

แบคทีเรียที่จะใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพของเนื้อสัตว์ ได้แก่ Aerobic mesophilic plate counts ซึ่งใช้เป็นตัวบ่งชี้ในการพิจารณาถึงสภาพทางจุลชีววิทยาของเนื้อสัตว์ และยังเป็นตัวบ่งชี้ว่าจะเกิดอันตรายกับสุขภาพ (as health hazard indicators) และบ่งชี้ให้เห็นถึงขบวนการผลิตที่ไม่ถูกสุขลักษณะและขาดการสุขาภิบาลที่ดี (as indicator of insanitation and unhygienic process)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ่ายแบบมีเลือดปนและไม่มีเลือดปน เกิดกับเด็กอ่อนและคนชรา ใช้ระยะเวลาฟักตัวประมาณ 2-48 ชั่วโมง เฉลี่ย 18 ชั่วโมง

3) กลุ่มที่สร้างสารพิษขึ้นในทางเดินอาหาร (Enterotoxigenic *E. coli* ; ETEC)

สายพันธุ์นี้สร้างเอนเทอโรท๊อกซิน 2 แบบ คือ แบบที่ทนความร้อน (heat-stable toxins - ST) จำแนกออกเป็น 2 ชนิด เรียกย่อ ๆ ว่า ST-I และ ST-II มีสมบัติคล้ายสารพิษของชิเจลลา และแบบที่ไม่ทนความร้อน (heat-labile toxins – LT) จำแนกออกเป็น 2 ชนิดเช่นกัน คือ คือ LT_A และ LT_B มีคุณสมบัติคล้ายสารพิษของเชื้ออหิวาต์

โรคอาหารเป็นพิษจาก ETEC เริ่มจากบริโภคอาหารที่มีแบคทีเรียมีชีวิตประมาณ $10^6 – 10^{10}$ โคโลนี/กรัม เข้าไป แบคทีเรียสามารถเพิ่มจำนวนในลำไส้เล็ก พร้อมกับขับสารพิษออกมา ทำให้ผู้บริโภคเกิดอาการท้องร่วง ถ่ายอุจจาระเหลวเป็นน้ำคล้ายกับได้รับเชื้ออหิวาต์ แต่อาการรุนแรงน้อยกว่า อุจจาระมักไม่มีเลือดปน

ETEC ได้ชื่อว่าเป็นโรคท้องร่วงของนักเดินทาง โดยเฉพาะนักเดินทางจากประเทศที่พัฒนาแล้วที่เพิ่งกลับจากประเทศกำลังพัฒนา เช่น นักเดินทางกลุ่มอาสาสมัครพิชคอร์ที่เดินทางไปในชนบทในประเทศไทย ร้อยละ 57 จาก 35 คน มีอาการท้องร่วงในช่วง 5 สัปดาห์แรก และร้อยละ 50 พบ ETEC (Jay, 2000)

4) กลุ่มที่ทำให้เกิดเลือดออกในทางเดินอาหาร (Enterohemorrhagic *E. coli* ; EHEC)

สายพันธุ์นี้สร้างสารพิษที่มีสมบัติคล้ายกับสารพิษของชิเจลลา และเป็นสารพิษประเภทเวอโรท๊อกซินหรือเวอโรไซโตท๊อกซิน (verotoxin, verocytotoxin) ตัวอย่างของ *E. coli* ในกลุ่มนี้ ได้แก่ *E. coli* 0157:H7

Doyle และ Schoeni (1987) ได้รายงานการตรวจพบ EHEC ในเนื้อวัวร้อยละ 3.7 จาก 164 ตัวอย่าง เนื้อสุกรร้อยละ 1.5 จาก 264 ตัวอย่าง เนื้อเป็ดไก่ร้อยละ 1.5 จาก 263 ตัวอย่าง และพบในเนื้อลูกแกะร้อยละ 2.0 จาก 205 ตัวอย่าง

5) กลุ่มที่ทำให้เกิดการรวมตัวของเซลล์บุผนังลำไส้ (Enteroaggregative *E. coli* ; EAggEC)

สำหรับ EAggEC เป็นสายพันธุ์ที่เพิ่งค้นใหม่ ยังไม่มีรายงานความรุนแรงจากเชื้อกลุ่มนี้

2.4 แบคทีเรียบ่งชี้ในเนื้อสุกร

แบคทีเรียที่จะใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพของเนื้อสัตว์ ได้แก่ Aerobic mesophilic plate counts ซึ่งใช้เป็นตัวบ่งชี้ในการพิจารณาถึงสภาพทางจุลชีววิทยาของเนื้อสัตว์ และยังเป็นตัวบ่งชี้ว่าจะเกิดอันตรายกับสุขภาพ (as health hazard indicators) และบ่งชี้ให้เห็นถึงขบวนการผลิตที่ไม่ถูกสุขลักษณะและขาดการสุขาภิบาลที่ดี (as indicator of insanitation and unhygienic process)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ่ายแบบมีเลือดปนและไม่มีเลือดปน เกิดกับเด็กอ่อนและคนชรา ใช้ระยะเวลาฟักตัวประมาณ 2-48 ชั่วโมง เฉลี่ย 18 ชั่วโมง

3) กลุ่มที่สร้างสารพิษขึ้นในทางเดินอาหาร (Enterotoxigenic *E. coli* ; ETEC)

สายพันธุ์นี้สร้างเอนเทอโรท็อกซิน 2 แบบ คือ แบบที่ทนความร้อน (heat-stable toxins - ST) จำแนกออกเป็น 2 ชนิด เรียกย่อ ๆ ว่า ST-I และ ST-II มีสมบัติคล้ายสารพิษของชิเจลลา และแบบที่ไม่ทนความร้อน (heat-labile toxins – LT) จำแนกออกเป็น 2 ชนิดเช่นกัน คือ คือ LT_A และ LT_B มีคุณสมบัติคล้ายสารพิษของเชื้ออหิวาต์

โรคอาหารเป็นพิษจาก ETEC เริ่มจากบริโภคอาหารที่มีแบคทีเรียมีชีวิตประมาณ $10^6 - 10^{10}$ โคโลนี/กรัม เข้าไป แบคทีเรียสามารถเพิ่มจำนวนในลำไส้เล็ก พร้อมกับขับสารพิษออกมา ทำให้ผู้บริโภคเกิดอาการท้องร่วง ถ่ายอุจจาระเหลวเป็นน้ำคล้ายกับได้รับเชื้ออหิวาต์ แต่อาการรุนแรงน้อยกว่า อุจจาระมักไม่มีเลือดปน

ETEC ได้ชื่อว่าเป็นโรคท้องร่วงของนักเดินทาง โดยเฉพาะนักเดินทางจากประเทศที่พัฒนาแล้วที่เพิ่งกลับจากประเทศกำลังพัฒนา เช่น นักเดินทางกลุ่มอาสาสมัครพิชคอร์ที่เดินทางไปในชนบทในประเทศไทย ร้อยละ 57 จาก 35 คน มีอาการท้องร่วงในช่วง 5 สัปดาห์แรก และร้อยละ 50 พบ ETEC (Jay, 2000)

4) กลุ่มที่ทำให้เกิดเลือดออกในทางเดินอาหาร (Enterohemorrhagic *E. coli* ; EHEC)

สายพันธุ์นี้สร้างสารพิษที่มีสมบัติคล้ายกับสารพิษของชิเจลลา และเป็นสารพิษประเภทเวอโรท็อกซินหรือเวอโรไซโตท็อกซิน (verotoxin, verocytotoxin) ตัวอย่างของ *E. coli* ในกลุ่มนี้ ได้แก่ *E. coli* 0157:H7

Doyle และ Schoeni (1987) ได้รายงานการตรวจพบ EHEC ในเนื้อวัวร้อยละ 3.7 จาก 164 ตัวอย่าง เนื้อสุกรร้อยละ 1.5 จาก 264 ตัวอย่าง เนื้อเป็ดไก่ร้อยละ 1.5 จาก 263 ตัวอย่าง และพบในเนื้อลูกแกะร้อยละ 2.0 จาก 205 ตัวอย่าง

5) กลุ่มที่ทำให้เกิดการรวมตัวของเซลล์บุผนังลำไส้ (Enteroaggregative *E. coli* ; EAggEC)

สำหรับ EAggEC เป็นสายพันธุ์ที่เพิ่งค้นใหม่ ยังไม่มีรายงานความรุนแรงจากเชื้อกลุ่มนี้

2.4 แบคทีเรียบ่งชี้ในเนื้อสุกร

แบคทีเรียที่จะใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพของเนื้อสัตว์ ได้แก่ Aerobic mesophilic plate counts ซึ่งใช้เป็นตัวบ่งชี้ในการพิจารณาถึงสภาพทางจุลชีววิทยาของเนื้อสัตว์ และยังเป็นตัวบ่งชี้ว่าจะเกิดอันตรายกับสุขภาพ (as health hazard indicators) และบ่งชี้ให้เห็นถึงขบวนการผลิตที่ไม่ถูกสุขลักษณะและขาดการสุขาภิบาลที่ดี (as indicator of insanitation and unhygienic process)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ยังเป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นถึงการเริ่มเน่าเสียของสัตว์ ซึ่งพบว่าในเนื้อสัตว์ที่มีจำนวนแบคทีเรีย 10-10^{10} โคโลนี/ตารางเซนติเมตร หรือ/กรัม จะเป็นเนื้อที่มีกลิ่นเน่าเหม็น (as spoilage indicators) และยังสามารถบ่งชี้ให้เห็นถึงการเก็บรักษาที่ไม่ถูกต้อง (as indicator of improper storage temperature) การขนส่งที่ไม่ถูกต้อง (as indicator of improper distribution or transport)

Jay (2000) รายงานว่า โรงฆ่าสัตว์โดยทั่ว ๆ ไป จะมีจำนวน Total aerobic count ในเนื้อแดงเกินกว่าระดับที่กำหนด คือ 105 โคโลนี/กรัม นอกจากนี้ Robert และคณะ (1980) ได้รายงานว่า บนผิวซากสุกรในขั้นตอนสุดท้ายที่ไม่ผ่านการล้างซากและจากโรงฆ่าที่ไม่มีการจัดทำระบบ GMP ในประเทศอังกฤษ พบว่ามีจำนวนเชื้อแบคทีเรียทั่วไปอยู่ระหว่าง 2.20 และ 4.06 log โคโลนี/ตารางเซนติเมตร

Coliform bacteria เป็นแบคทีเรียบ่งชี้อีกชนิดหนึ่ง โดยถ้าพบเชื้อนี้ปริมาณสูงในเนื้อสัตว์ที่ยังไม่ผ่านขบวนการทำให้สุก แสดงให้เห็นถึงสุขลักษณะที่ไม่ดี และถ้าตรวจพบในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่ผ่านความร้อนในการทำให้สุกแล้ว แสดงว่าความร้อนที่ใช้สูงไม่เพียงพอ นอกจากนี้ *E. coli* ถ้าตรวจพบเชื้อนี้ในเนื้อสัตว์แสดงว่ามีการปนเปื้อนจากมูลสัตว์ ซึ่งแสดงว่าโรงงานมีการสุขาภิบาลที่ไม่ดีพอ ส่วน Feacal *Streptococci* เป็นแบคทีเรียที่ทนต่อความร้อน ความเย็น และความชื้นต่ำได้ดี จึงเป็นแบคทีเรียบ่งชี้สำหรับเนื้อสัตว์แช่แข็ง และผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ นอกจากเชื้อที่กล่าวมาแล้ว *Staphylococcus* spp. ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ก่อโรคก็ยังเป็นตัวบ่งชี้ถึงการปนเปื้อนจากผู้สัมผัสเนื้อสัตว์ ซึ่งแหล่งการปนเปื้อนมาจากผิวหนัง บาดแผลของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงสุขวิทยาส่วนบุคคลที่ไม่ดี

จากรายงานของเนตรนภิส และคณะ (2548) ซึ่งได้ทำการตรวจวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นตัวชี้วัดคุณภาพ ได้แก่ Aerobic mesophilic plate count (APC) Coliforms และ *E. coli* ในเนื้อสุกรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจำหน่ายเนื้อสุกร จากตลาดสดที่อยู่ในเขตกรุงเทพมหานครทั้ง 4 ทิศ (ทิศละ 3 เขต) พบว่า ปริมาณ Coliforms อยู่ระหว่าง 6.0×10^3 ถึง 2.0×10^7 โคโลนี/กรัม *E. coli* ตั้งแต่น้อยกว่า 100 ถึง 8.0×10^6 โคโลนี/กรัม และปริมาณ APC ของเนื้อสุกรจากตลาดสดด้านทิศตะวันตกร้อยละ 70 ไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของเนื้อสุกรตามมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2547) คือ พบเชื้อ APC มากกว่า 5×10^6 โคโลนี/กรัม ดังตารางที่ 4 5 และ 6

ส่วนปริมาณเชื้อจุลินทรีย์บนอุปกรณ์ที่ใช้ ได้แก่ เขียงและมีด พบ Coliforms บนมีดมีค่าน้อยกว่า 2 ถึง 1.1×10^4 โคโลนี/ตารางเซนติเมตร และเขียงมีปริมาณน้อยกว่า 2 ถึง 2.0×10^5 โคโลนี/ตารางเซนติเมตร พบ *E. coli* บนมีดและเขียงอยู่ในช่วงน้อยกว่า 2 ถึง 4.8×10^3 และน้อยกว่า 2 ถึง 1.6×10^5 โคโลนี/ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ยังเป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นถึงการเริ่มเน่าเสียของสัตว์ ซึ่งพบว่าในเนื้อสัตว์ที่มีจำนวนแบคทีเรีย 10-10^{10} โคโลนี/ตารางเซนติเมตร หรือ/กรัม จะเป็นเนื้อที่มีกลิ่นเน่าเหม็น (as spoilage indicators) และยังสามารถบ่งชี้ให้เห็นถึงการเก็บรักษาที่ไม่ถูกต้อง (as indicator of improper storage temperature) การขนส่งที่ไม่ถูกต้อง (as indicator of improper distribution or transport)

Jay (2000) รายงานว่า โรงฆ่าสัตว์โดยทั่ว ๆ ไป จะมีจำนวน Total aerobic count ในเนื้อแดงเกินกว่าระดับที่กำหนด คือ 105 โคโลนี/กรัม นอกจากนี้ Robert และคณะ (1980) ได้รายงานว่า บนผิวซากสุกรในขั้นตอนสุดท้ายที่ไม่ผ่านการล้างซากและจากโรงฆ่าที่ไม่มีการจัดทำระบบ GMP ในประเทศอังกฤษ พบว่ามีจำนวนเชื้อแบคทีเรียทั่วไปอยู่ระหว่าง 2.20 และ 4.06 log โคโลนี/ตารางเซนติเมตร

Coliform bacteria เป็นแบคทีเรียบ่งชี้อีกชนิดหนึ่ง โดยถ้าพบเชื้อนี้ปริมาณสูงในเนื้อสัตว์ที่ยังไม่ผ่านขบวนการทำให้สุก แสดงให้เห็นถึงสุขลักษณะที่ไม่ดี และถ้าตรวจพบในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่ผ่านความร้อนในการทำให้สุกแล้ว แสดงว่าความร้อนที่ใช้สูงไม่เพียงพอ นอกจากนี้ *E. coli* ถ้าตรวจพบเชื้อนี้ในเนื้อสัตว์แสดงว่ามีการปนเปื้อนจากมูลสัตว์ ซึ่งแสดงว่าโรงงานมีการสุขาภิบาลที่ไม่ดีพอ ส่วน Feacal *Streptococci* เป็นแบคทีเรียที่ทนต่อความร้อน ความเย็น และความชื้นต่ำได้ดี จึงเป็นแบคทีเรียบ่งชี้สำหรับเนื้อสัตว์แช่แข็ง และผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ นอกจากเชื้อที่กล่าวมาแล้ว *Staphylococcus* spp. ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ก่อโรคก็ยังเป็นตัวบ่งชี้ถึงการปนเปื้อนจากผู้สัมผัสเนื้อสัตว์ ซึ่งแหล่งการปนเปื้อนมาจากผิวหนัง บาดแผลของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงสุขวิทยาส่วนบุคคลที่ไม่ดี

จากรายงานของเนตรนภิส และคณะ (2548) ซึ่งได้ทำการตรวจวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นตัวชี้วัดคุณภาพ ได้แก่ Aerobic mesophilic plate count (APC) Coliforms และ *E. coli* ในเนื้อสุกรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจำหน่ายเนื้อสุกร จากตลาดสดที่อยู่ในเขตกรุงเทพมหานครทั้ง 4 ทิศ (ทิศละ 3 เขต) พบว่า ปริมาณ Coliforms อยู่ระหว่าง 6.0 x 10^3 ถึง 2.0 x 10^7 โคโลนี/กรัม *E. coli* ตั้งแต่น้อยกว่า 100 ถึง 8.0 x 10^6 โคโลนี/กรัม และปริมาณ APC ของเนื้อสุกรจากตลาดสดด้านทิศตะวันตกร้อยละ 70 ไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของเนื้อสุกรตามมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2547) คือ พบเชื้อ APC มากกว่า 5 x 10^6 โคโลนี/กรัม ดังตารางที่ 4 5 และ 6

ส่วนปริมาณเชื้อจุลินทรีย์บนอุปกรณ์ที่ใช้ ได้แก่ เขียงและมีด พบ Coliforms บนมีดมีค่าน้อยกว่า 2 ถึง 1.1 x 10^4 โคโลนี/ตารางเซนติเมตร และเขียงมีปริมาณน้อยกว่า 2 ถึง 2.0 x 10^5 โคโลนี/ตารางเซนติเมตร พบ *E. coli* บนมีดและเขียงอยู่ในช่วงน้อยกว่า 2 ถึง 4.8 x 10^3 และน้อยกว่า 2 ถึง 1.6 x 10^5 โคโลนี/ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ยังเป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นถึงการเริ่มเน่าเสียของสัตว์ ซึ่งพบว่าในเนื้อสัตว์ที่มีจำนวนแบคทีเรีย 10-10^{10} โคโลนี/ตารางเซนติเมตร หรือ/กรัม จะเป็นเนื้อที่มีกลิ่นเน่าเหม็น (as spoilage indicators) และยังสามารถบ่งชี้ให้เห็นถึงการเก็บรักษาที่ไม่ถูกต้อง (as indicator of improper storage temperature) การขนส่งที่ไม่ถูกต้อง (as indicator of improper distribution or transport)

Jay (2000) รายงานว่า โรงฆ่าสัตว์โดยทั่ว ๆ ไป จะมีจำนวน Total aerobic count ในเนื้อแดงเกินกว่าระดับที่กำหนด คือ 105 โคโลนี/กรัม นอกจากนี้ Robert และคณะ (1980) ได้รายงานว่า บนผิวซากสุกรในขั้นตอนสุดท้ายที่ไม่ผ่านการล้างซากและจากโรงฆ่าที่ไม่มีการจัดทำระบบ GMP ในประเทศอังกฤษ พบว่ามีจำนวนเชื้อแบคทีเรียทั่วไปอยู่ระหว่าง 2.20 และ 4.06 log โคโลนี/ตารางเซนติเมตร

Coliform bacteria เป็นแบคทีเรียบ่งชี้อีกชนิดหนึ่ง โดยถ้าพบเชื้อนี้ปริมาณสูงในเนื้อสัตว์ที่ยังไม่ผ่านขบวนการทำให้สุก แสดงให้เห็นถึงสุขลักษณะที่ไม่ดี และถ้าตรวจพบในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่ผ่านความร้อนในการทำให้สุกแล้ว แสดงว่าความร้อนที่ใช้สูงไม่เพียงพอ นอกจากนี้ *E. coli* ถ้าตรวจพบเชื้อนี้ในเนื้อสัตว์แสดงว่ามีการปนเปื้อนจากมูลสัตว์ ซึ่งแสดงว่าโรงงานมีการสุขาภิบาลที่ไม่ดีพอ ส่วน Feacal *Streptococci* เป็นแบคทีเรียที่ทนต่อความร้อน ความเย็น และความชื้นต่ำได้ดี จึงเป็นแบคทีเรียบ่งชี้สำหรับเนื้อสัตว์แช่แข็ง และผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ นอกจากเชื้อที่กล่าวมาแล้ว *Staphylococcus* spp. ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ก่อโรคก็ยังเป็นตัวบ่งชี้ถึงการปนเปื้อนจากผู้สัมผัสเนื้อสัตว์ ซึ่งแหล่งการปนเปื้อนมาจากผิวหนัง บาดแผลของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงสุขวิทยาส่วนบุคคลที่ไม่ดี

จากรายงานของเนตรนภิส และคณะ (2548) ซึ่งได้ทำการตรวจวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นตัวชี้วัดคุณภาพ ได้แก่ Aerobic mesophilic plate count (APC) Coliforms และ *E. coli* ในเนื้อสุกรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจำหน่ายเนื้อสุกร จากตลาดสดที่อยู่ในเขตกรุงเทพมหานครทั้ง 4 ทิศ (ทิศละ 3 เขต) พบว่า ปริมาณ Coliforms อยู่ระหว่าง 6.0 x 10^3 ถึง 2.0 x 10^7 โคโลนี/กรัม *E. coli* ตั้งแต่น้อยกว่า 100 ถึง 8.0 x 10^6 โคโลนี/กรัม และปริมาณ APC ของเนื้อสุกรจากตลาดสดด้านทิศตะวันตกร้อยละ 70 ไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของเนื้อสุกรตามมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2547) คือ พบเชื้อ APC มากกว่า 5 x 10^6 โคโลนี/กรัม ดังตารางที่ 4 5 และ 6

ส่วนปริมาณเชื้อจุลินทรีย์บนอุปกรณ์ที่ใช้ ได้แก่ เขียงและมีด พบ Coliforms บนมีดมีค่าน้อยกว่า 2 ถึง 1.1 x 10^4 โคโลนี/ตารางเซนติเมตร และเขียงมีปริมาณน้อยกว่า 2 ถึง 2.0 x 10^5 โคโลนี/ตารางเซนติเมตร พบ *E. coli* บนมีดและเขียงอยู่ในช่วงน้อยกว่า 2 ถึง 4.8 x 10^3 และน้อยกว่า 2 ถึง 1.6 x 10^5 โคโลนี/ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 จำนวนเชื้อ Coliforms ในเนื้อสุกรที่วางจำหน่ายในตลาดสดในกรุงเทพฯ

ทิศ	จำนวน	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจสอบพบ						
	ตัวอย่าง	น้อยกว่า detection limit (<100 cfu /g)	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7
เหนือ	22	-	-	1	2	18	1	-
ใต้	20	-	-	4	12	4	-	-
ตะวันออก	23	-	-	-	7	9	6	1
ตะวันตก	27	-	-	-	-	15	12	-
รวม	92	-	-	5	21	46	19	1

ที่มา : เนตรนภิส และคณะ (2548)

ตารางที่ 2.5 จำนวนเชื้อ *E. coli* ในเนื้อสุกรที่วางจำหน่ายในตลาดสดในกรุงเทพฯ

ทิศ	จำนวน	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจสอบพบ						
	ตัวอย่าง	น้อยกว่า detection limit (<100 cfu /g)	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7
เหนือ	22	1	-	1	7	12	1	-
ใต้	20	-	-	10	9	1	-	-
ตะวันออก	23	-	-	-	11	5	4	-
ตะวันตก	27	-	-	-	6	20	1	-
รวม	92	-	-	11	33	38	6	-

ที่มา : เนตรนภิส และคณะ (2548)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 จำนวนเชื้อ Coliforms ในเนื้อสุกรที่วางจำหน่ายในตลาดสดในกรุงเทพฯ

ทิศ	จำนวน	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจสอบพบ						
	ตัวอย่าง	น้อยกว่า detection limit (<100 cfu /g)	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7
เหนือ	22	-	-	1	2	18	1	-
ใต้	20	-	-	4	12	4	-	-
ตะวันออก	23	-	-	-	7	9	6	1
ตะวันตก	27	-	-	-	-	15	12	-
รวม	92	-	-	5	21	46	19	1

ที่มา : เนตรนภิส และคณะ (2548)

ตารางที่ 2.5 จำนวนเชื้อ *E. coli* ในเนื้อสุกรที่วางจำหน่ายในตลาดสดในกรุงเทพฯ

ทิศ	จำนวน	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจสอบพบ						
	ตัวอย่าง	น้อยกว่า detection limit (<100 cfu /g)	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7
เหนือ	22	1	-	1	7	12	1	-
ใต้	20	-	-	10	9	1	-	-
ตะวันออก	23	-	-	-	11	5	4	-
ตะวันตก	27	-	-	-	6	20	1	-
รวม	92	-	-	11	33	38	6	-

ที่มา : เนตรนภิส และคณะ (2548)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 จำนวนเชื้อ Coliforms ในเนื้อสุกรที่วางจำหน่ายในตลาดสดในกรุงเทพฯ

ทิศ	จำนวน	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจสอบพบ						
	ตัวอย่าง	น้อยกว่า detection limit (<100 cfu /g)	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7
เหนือ	22	-	-	1	2	18	1	-
ใต้	20	-	-	4	12	4	-	-
ตะวันออก	23	-	-	-	7	9	6	1
ตะวันตก	27	-	-	-	-	15	12	-
รวม	92	-	-	5	21	46	19	1

ที่มา : เนตรนภิส และคณะ (2548)

ตารางที่ 2.5 จำนวนเชื้อ *E. coli* ในเนื้อสุกรที่วางจำหน่ายในตลาดสดในกรุงเทพฯ

ทิศ	จำนวน	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจสอบพบ						
	ตัวอย่าง	น้อยกว่า detection limit (<100 cfu /g)	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7
เหนือ	22	1	-	1	7	12	1	-
ใต้	20	-	-	10	9	1	-	-
ตะวันออก	23	-	-	-	11	5	4	-
ตะวันตก	27	-	-	-	6	20	1	-
รวม	92	-	-	11	33	38	6	-

ที่มา : เนตรนภิส และคณะ (2548)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.6 จำนวนตัวอย่างของเนื้อสุกรที่ผ่านและไม่ผ่านมาตรฐานทางด้านปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ Aerobic mesophilic plate count ที่วางจำหน่ายในตลาดสดทางด้านทิศตะวันตกของกรุงเทพฯ

เขต	จำนวนตัวอย่างเนื้อสุกร	
	ผ่านมาตรฐาน	ไม่ผ่านมาตรฐาน
เขตที่ 1	2/9 (22.22%)	7/9 (22.22%)
เขตที่ 2	2/9 (22.22%)	7/9 (22.22%)
เขตที่ 3	4/9 (44.44%)	5/9 (55.56%)
รวม	8/27 (29.62%)	19/27 (70.37%)

ที่มา : เนตรนภิส และคณะ (2548)

2.5 แบคทีเรียที่ทำให้เกิดการเน่าเสียในเนื้อสัตว์

ชัยณรงค์ คันธพนิต (2529) ได้กล่าวว่าแบคทีเรียที่มักพบเป็นประจำในเนื้อที่เน่าเสียในสภาพมีอากาศ ได้แก่ *Pseudomonas Moraxella* Acinetobacter และ *Pseudomonas* ซึ่งทำให้เนื้อแช่เย็นเน่าเสีย เนื่องจากแบคทีเรียเหล่านี้สามารถเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิต่ำ โดยเฉพาะ *Moraxella* และ *Acinetobacter* จะพบมากในเนื้อที่มี ค่า pH สูงและเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง จากรายงานของ Gram และคณะ (2002) พบว่าจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสียของเนื้อสัตว์ จะมีปริมาณเชื้อโดยประมาณ คือ 7-9 log โคโลนี/กรัม นอกจากนี้ในเนื้ออาจพบแบคทีเรีย*Enterobacteriacea*และ *Brochotrix thermosphacta* สำหรับลักษณะการเน่าเสียจากแบคทีเรียมีดังนี้คือ การเกิดเมือกบริเวณผิว อุณหภูมิที่เก็บ และปริมาณความชื้นเป็นปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดชนิดของแบคทีเรียที่ทำให้เกิดเมือก เช่น ถ้าเก็บเนื้อไว้ที่อุณหภูมิต่ำความชื้นสูง พวกที่ทำให้เกิดเมือก คือ *Pseudomonas* แต่ถ้าเก็บไว้ที่อุณหภูมิสูง การเกิดเมือกอาจเกิดจาก *Micrococcus Bacillus Leuconostoc* และ *Streptococcus* สำหรับเนื้อที่มีความชื้นต่ำพวกที่เป็นสาเหตุสำคัญ ได้แก่ *Micrococcus* จำนวนแบคทีเรียเมื่อพบว่าเกิดเมือกมีตั้งแต่ $3x10^6$ - $3x10^8$ โคโลนี/ตารางเซนติเมตร ส่วนกลิ่นรสผิดปกติที่เกิดขึ้นเกิดจากการที่แบคทีเรียใช้สารในเนื้อ เช่น กรดอะมิโนทำให้เกิดสารระเหยต่าง ๆ เช่น *Pseudomonas* เป็นแบคทีเรียที่มีความสำคัญในการทำให้เนื้อเกิดกลิ่นรสผิดปกติ ชนิดที่พบได้แก่ *P. fluorescenes P. fragi* และ *P. putida* แบคทีเรียพวกนี้จะใช้น้ำตาลกลูโคสในเนื้อจนหมด จึงใช้กรดอะมิโนทำให้เนื้อเกิดกลิ่นเหม็นเน่า (putrid odor) เนื่องจากสารพวก ไดเมทิลซัลไฟด์ เมทิลเมอร์เคปเทน เมทิลเอทิลคีโตน ไดเอทิล เบนซิน *Moraxella* ทำให้เกิดกลิ่นผักเน่า (decayed vegetable odor) เนื่องจากสารเอสเทอร์ เมทิลแอซิเตต เอทิลแอซิเตต เอทิลโพรพิโอเนต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.6 จำนวนตัวอย่างของเนื้อสุกรที่ผ่านและไม่ผ่านมาตรฐานทางด้านปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ Aerobic mesophilic plate count ที่วางจำหน่ายในตลาดสดทางด้านทิศตะวันตกของกรุงเทพฯ

เขต	จำนวนตัวอย่างเนื้อสุกร	
	ผ่านมาตรฐาน	ไม่ผ่านมาตรฐาน
เขตที่ 1	2/9 (22.22%)	7/9 (22.22%)
เขตที่ 2	2/9 (22.22%)	7/9 (22.22%)
เขตที่ 3	4/9 (44.44%)	5/9 (55.56%)
รวม	8/27 (29.62%)	19/27 (70.37%)

ที่มา : เนตรนภิส และคณะ (2548)

2.5 แบคทีเรียที่ทำให้เกิดการเน่าเสียในเนื้อสัตว์

ชัยณรงค์ คันธพนิต (2529) ได้กล่าวว่าแบคทีเรียที่มักพบเป็นประจำในเนื้อที่เน่าเสียในสภาพมีอากาศ ได้แก่ *Pseudomonas Moraxella* Acinetobacter และ *Pseudomonas* ซึ่งทำให้เนื้อแช่เย็นเน่าเสีย เนื่องจากแบคทีเรียเหล่านี้สามารถเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิต่ำ โดยเฉพาะ *Moraxella* และ *Acinetobacter* จะพบมากในเนื้อที่มี ค่า pH สูงและเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง จากรายงานของ Gram และคณะ (2002) พบว่าจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสียของเนื้อสัตว์ จะมีปริมาณเชื้อโดยประมาณ คือ 7-9 log โคโลนี/กรัม นอกจากนี้ในเนื้ออาจพบแบคทีเรีย*Enterobacteriacea*และ *Brochotrix thermosphacta* สำหรับลักษณะการเน่าเสียจากแบคทีเรียมีดังนี้คือ การเกิดเมือกบริเวณผิว อุณหภูมิที่เก็บ และปริมาณความชื้นเป็นปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดชนิดของแบคทีเรียที่ทำให้เกิดเมือก เช่น ถ้าเก็บเนื้อไว้ที่อุณหภูมิต่ำความชื้นสูง พวกที่ทำให้เกิดเมือก คือ *Pseudomonas* แต่ถ้าเก็บไว้ที่อุณหภูมิสูง การเกิดเมือกอาจเกิดจาก *Micrococcus Bacillus Leuconostoc* และ *Streptococcus* สำหรับเนื้อที่มีความชื้นต่ำพวกที่เป็นสาเหตุสำคัญ ได้แก่ *Micrococcus* จำนวนแบคทีเรียเมื่อพบว่าเกิดเมือกมีตั้งแต่ $3x10^6$ - $3x10^8$ โคโลนี/ตารางเซนติเมตร ส่วนกลิ่นรสผิดปกติที่เกิดขึ้นเกิดจากการที่แบคทีเรียใช้สารในเนื้อ เช่น กรดอะมิโนทำให้เกิดสารระเหยต่าง ๆ เช่น *Pseudomonas* เป็นแบคทีเรียที่มีความสำคัญในการทำให้เนื้อเกิดกลิ่นรสผิดปกติ ชนิดที่พบได้แก่ *P. fluorescenes P. fragi* และ *P. putida* แบคทีเรียพวกนี้จะใช้น้ำตาลกลูโคสในเนื้อจนหมด จึงใช้กรดอะมิโนทำให้เนื้อเกิดกลิ่นเหม็นเน่า (putrid odor) เนื่องจากสารพวก ไดเมทิลซัลไฟด์ เมทิลเมอร์เคปเทน เมทิลเอทิลคีโตน ไดเอทิล เบนซิน *Moraxella* ทำให้เกิดกลิ่นผักเน่า (decayed vegetable odor) เนื่องจากสารเอสเทอร์ เมทิลแอซิเตต เอทิลแอซิเตต เอทิลโพรพิโอเนต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.6 จำนวนตัวอย่างของเนื้อสุกรที่ผ่านและไม่ผ่านมาตรฐานทางด้านปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ Aerobic mesophilic plate count ที่วางจำหน่ายในตลาดสดทางด้านทิศตะวันตกของกรุงเทพฯ

เขต	จำนวนตัวอย่างเนื้อสุกร	
	ผ่านมาตรฐาน	ไม่ผ่านมาตรฐาน
เขตที่ 1	2/9 (22.22%)	7/9 (22.22%)
เขตที่ 2	2/9 (22.22%)	7/9 (22.22%)
เขตที่ 3	4/9 (44.44%)	5/9 (55.56%)
รวม	8/27 (29.62%)	19/27 (70.37%)

ที่มา : เนตรนภิส และคณะ (2548)

2.5 แบคทีเรียที่ทำให้เกิดการเน่าเสียในเนื้อสัตว์

ชัยณรงค์ คันธพนิต (2529) ได้กล่าวว่าแบคทีเรียที่มักพบเป็นประจำในเนื้อที่เน่าเสียในสภาพมีอากาศ ได้แก่ *Pseudomonas Moraxella* Acinetobacter และ *Pseudomonas* ซึ่งทำให้เนื้อแช่เย็นเน่าเสีย เนื่องจากแบคทีเรียเหล่านี้สามารถเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิต่ำ โดยเฉพาะ *Moraxella* และ *Acinetobacter* จะพบมากในเนื้อที่มี ค่า pH สูงและเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง จากรายงานของ Gram และคณะ (2002) พบว่าจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสียของเนื้อสัตว์ จะมีปริมาณเชื้อโดยประมาณ คือ 7-9 log โคโลนี/กรัม นอกจากนี้ในเนื้ออาจพบแบคทีเรีย*Enterobacteriacea*และ *Brochotrix thermosphacta* สำหรับลักษณะการเน่าเสียจากแบคทีเรียมีดังนี้คือ การเกิดเมือกบริเวณผิว อุณหภูมิที่เก็บ และปริมาณความชื้นเป็นปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดชนิดของแบคทีเรียที่ทำให้เกิดเมือก เช่น ถ้าเก็บเนื้อไว้ที่อุณหภูมิต่ำความชื้นสูง พวกที่ทำให้เกิดเมือก คือ *Pseudomonas* แต่ถ้าเก็บไว้ที่อุณหภูมิสูง การเกิดเมือกอาจเกิดจาก *Micrococcus Bacillus Leuconostoc* และ *Streptococcus* สำหรับเนื้อที่มีความชื้นต่ำพวกที่เป็นสาเหตุสำคัญ ได้แก่ *Micrococcus* จำนวนแบคทีเรียเมื่อพบว่าเกิดเมือกมีตั้งแต่ $3x10^6$ - $3x10^8$ โคโลนี/ตารางเซนติเมตร ส่วนกลิ่นรสผิดปกติที่เกิดขึ้นเกิดจากการที่แบคทีเรียใช้สารในเนื้อ เช่น กรดอะมิโนทำให้เกิดสารระเหยต่าง ๆ เช่น *Pseudomonas* เป็นแบคทีเรียที่มีความสำคัญในการทำให้เนื้อเกิดกลิ่นรสผิดปกติ ชนิดที่พบได้แก่ *P. fluorescenes P. fragi* และ *P. putida* แบคทีเรียพวกนี้จะใช้น้ำตาลกลูโคสในเนื้อจนหมด จึงใช้กรดอะมิโนทำให้เนื้อเกิดกลิ่นเหม็นเน่า (putrid odor) เนื่องจากสารพวก ไดเมทิลซัลไฟด์ เมทิลเมอร์เคปเทน เมทิลเอทิลคีโตน ไดเอทิล เบนซิน *Moraxella* ทำให้เกิดกลิ่นผักเน่า (decayed vegetable odor) เนื่องจากสารเอสเทอร์ เมทิลแอซิเตต เอทิลแอซิเตต เอทิลโพรพิโอเนต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โพรพิลแอซิเตต *Acinetobacter* ทำให้เกิดกลิ่นรสเปรี้ยว (sour odor) ส่วนการเปลี่ยนแปลงสีของสารสีในเนื้อ สีแดงในเนื้ออาจเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล สีเขียว หรือสีเทา เนื่องจากการออกซิเดชั่นโดยสารที่สร้างจากแบคทีเรีย เช่น เปอร์ออกไซด์ หรือ สารพวกไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ แบคทีเรียที่พบว่าทำให้เนื้อมีสีเขียว ได้แก่ *Lactobacillus* และ *Leuconostoc* สำหรับการเปลี่ยนแปลงของไขมัน แบคทีเรียบางชนิด เช่น *Pseudomonas* และ*Achromobacter* สามารถสลายไขมัน ทำให้เนื้อที่มีไขมันเหม็นหืนได้ ส่วนการเรืองแสง (phosphorescence) บนผิวเนื้อเกิดจากแบคทีเรีย *Photobacterium* spp. เมื่อเติบโตบนผิวหน้าเนื้อ ทำให้เนื้อเกิดการเรืองแสงได้ สำหรับการเกิดสีต่าง ๆ บนผิวหน้าเนื้อเนื่องจากแบคทีเรียที่สร้างสารสี แบคทีเรียที่สารสร้างสีเมื่อเติบโตบนผิวหน้าเนื้อ ทำให้เนื้อมีสีต่างๆ เช่น สีแดงจาก *Serratia* macescens สีน้ำเงินจาก *Pseudomonas syncyanae*

2.6 ร้านจำหน่ายเนื้อสัตว์อนามัย

ตามโครงการเนื้อสัตว์อนามัยของกรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2545) ได้กำหนดลักษณะของร้านจำหน่ายเนื้อสัตว์อนามัย ดังนี้

1) เนื้อสัตว์และเครื่องในสัตว์ที่จำหน่ายภายใต้ชื่อโครงการเนื้อสัตว์อนามัย จะต้องนำมาจากเนื้อสัตว์และเครื่องในสัตว์ในโครงการเนื้อสัตว์อนามัยเท่านั้น

2) เนื้อสัตว์และเครื่องในสัตว์ที่นำมาจำหน่ายจะต้องอยู่ในถุงหรือภาชนะบรรจุปิดสนิทที่มาจากโรงฆ่าสัตว์ ซึ่งมีตรารับรอง (Logo) ของโครงการเนื้อสัตว์อนามัย ติดอยู่ในทุกถุงและภาชนะบรรจุ และให้มีบันทึกการใช้ตรารับรองกรณีที่มีการตัดแต่ง ณ สถานที่จำหน่าย/ร้านค้า และส่งสำเนาบันทึกการใช้ตรารับรองให้กรมปศุสัตว์ทุกเดือน

3) จัดให้มีตู้แช่เย็น หรือตู้เย็น หรือห้องแช่เย็นเพื่อใช้ควบคุมอุณหภูมิเนื้อสัตว์และเครื่องในสัตว์ไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส ตลอดเวลา

4) ให้ติดตั้งป้ายแสดงชื่อโครงการเนื้อสัตว์อนามัยในสถานที่เปิดเผย และผู้บริโภคสามารถสังเกตได้ชัดเจน

5) ให้มีการควบคุมความสะอาดและปฏิบัติให้ถูกสุขลักษณะของผู้จำหน่ายและ สถานที่จำหน่าย

6) ภาชนะและอุปกรณ์ที่ใช้ในการชำแหละเนื้อ ตัดแต่งเนื้อและบรรจุจะต้องมีการล้างทำความสะอาดและฆ่าเชื้อให้ถูกสุขลักษณะ

7) ให้ความร่วมมือในการสุ่มเก็บตัวอย่างของเจ้าหน้าที่ กรมปศุสัตว์ เพื่อตรวจวิเคราะห์เนื้อสัตว์และเครื่องในสัตว์

8) ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขที่กำหนด มีอำนาจในการถอดถอนจากการเข้าร่วมโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โพรพิลแอซิเตต *Acinetobacter* ทำให้เกิดกลิ่นรสเปรี้ยว (sour odor) ส่วนการเปลี่ยนแปลงสีของสารสีในเนื้อ สีแดงในเนื้ออาจเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล สีเขียว หรือสีเทา เนื่องจากการออกซิเดชั่นโดยสารที่สร้างจากแบคทีเรีย เช่น เปอร์ออกไซด์ หรือ สารพวกไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ แบคทีเรียที่พบว่าทำให้เนื้อมีสีเขียว ได้แก่ *Lactobacillus* และ *Leuconostoc* สำหรับการเปลี่ยนแปลงของไขมัน แบคทีเรียบางชนิด เช่น *Pseudomonas* และ*Achromobacter* สามารถสลายไขมัน ทำให้เนื้อที่มีไขมันเหม็นหืนได้ ส่วนการเรืองแสง (phosphorescence) บนผิวเนื้อเกิดจากแบคทีเรีย *Photobacterium* spp. เมื่อเติบโตบนผิวหน้าเนื้อ ทำให้เนื้อเกิดการเรืองแสงได้ สำหรับการเกิดสีต่าง ๆ บนผิวหน้าเนื้อเนื่องจากแบคทีเรียที่สร้างสารสี แบคทีเรียที่สารสร้างสีเมื่อเติบโตบนผิวหน้าเนื้อ ทำให้เนื้อมีสีต่างๆ เช่น สีแดงจาก *Serratia* macescens สีน้ำเงินจาก *Pseudomonas syncyanae*

2.6 ร้านจำหน่ายเนื้อสัตว์อนามัย

ตามโครงการเนื้อสัตว์อนามัยของกรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2545) ได้กำหนดลักษณะของร้านจำหน่ายเนื้อสัตว์อนามัย ดังนี้

1) เนื้อสัตว์และเครื่องในสัตว์ที่จำหน่ายภายใต้ชื่อโครงการเนื้อสัตว์อนามัย จะต้องนำมาจากเนื้อสัตว์และเครื่องในสัตว์ในโครงการเนื้อสัตว์อนามัยเท่านั้น

2) เนื้อสัตว์และเครื่องในสัตว์ที่นำมาจำหน่ายจะต้องอยู่ในถุงหรือภาชนะบรรจุปิดสนิทที่มาจากโรงฆ่าสัตว์ ซึ่งมีตรารับรอง (Logo) ของโครงการเนื้อสัตว์อนามัย ติดอยู่ในทุกถุงและภาชนะบรรจุ และให้มีบันทึกการใช้ตรารับรองกรณีที่มีการตัดแต่ง ณ สถานที่จำหน่าย/ร้านค้า และส่งสำเนาบันทึกการใช้ตรารับรองให้กรมปศุสัตว์ทุกเดือน

3) จัดให้มีตู้แช่เย็น หรือตู้เย็น หรือห้องแช่เย็นเพื่อใช้ควบคุมอุณหภูมิเนื้อสัตว์และเครื่องในสัตว์ไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส ตลอดเวลา

4) ให้ติดตั้งป้ายแสดงชื่อโครงการเนื้อสัตว์อนามัยในสถานที่เปิดเผย และผู้บริโภคสามารถสังเกตได้ชัดเจน

5) ให้มีการควบคุมความสะอาดและปฏิบัติให้ถูกสุขลักษณะของผู้จำหน่ายและ สถานที่จำหน่าย

6) ภาชนะและอุปกรณ์ที่ใช้ในการชำแหละเนื้อ ตัดแต่งเนื้อและบรรจุจะต้องมีการล้างทำความสะอาดและฆ่าเชื้อให้ถูกสุขลักษณะ

7) ให้ความร่วมมือในการสุ่มเก็บตัวอย่างของเจ้าหน้าที่ กรมปศุสัตว์ เพื่อตรวจวิเคราะห์เนื้อสัตว์และเครื่องในสัตว์

8) ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขที่กำหนด มีอำนาจในการถอดถอนจากการเข้าร่วมโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โพรพิลแอซิเตต *Acinetobacter* ทำให้เกิดกลิ่นรสเปรี้ยว (sour odor) ส่วนการเปลี่ยนแปลงสีของสารสีในเนื้อ สีแดงในเนื้ออาจเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล สีเขียว หรือสีเทา เนื่องจากการออกซิเดชั่นโดยสารที่สร้างจากแบคทีเรีย เช่น เปอร์ออกไซด์ หรือ สารพวกไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ แบคทีเรียที่พบว่าทำให้เนื้อมีสีเขียว ได้แก่ *Lactobacillus* และ *Leuconostoc* สำหรับการเปลี่ยนแปลงของไขมัน แบคทีเรียบางชนิด เช่น *Pseudomonas* และ*Achromobacter* สามารถสลายไขมัน ทำให้เนื้อที่มีไขมันเหม็นหืนได้ ส่วนการเรืองแสง (phosphorescence) บนผิวเนื้อเกิดจากแบคทีเรีย *Photobacterium* spp. เมื่อเติบโตบนผิวหน้าเนื้อ ทำให้เนื้อเกิดการเรืองแสงได้ สำหรับการเกิดสีต่าง ๆ บนผิวหน้าเนื้อเนื่องจากแบคทีเรียที่สร้างสารสี แบคทีเรียที่สารสร้างสีเมื่อเติบโตบนผิวหน้าเนื้อ ทำให้เนื้อมีสีต่างๆ เช่น สีแดงจาก *Serratia* macescens สีน้ำเงินจาก *Pseudomonas syncyanae*

2.6 ร้านจำหน่ายเนื้อสัตว์อนามัย

ตามโครงการเนื้อสัตว์อนามัยของกรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2545) ได้กำหนดลักษณะของร้านจำหน่ายเนื้อสัตว์อนามัย ดังนี้

1) เนื้อสัตว์และเครื่องในสัตว์ที่จำหน่ายภายใต้ชื่อโครงการเนื้อสัตว์อนามัย จะต้องนำมาจากเนื้อสัตว์และเครื่องในสัตว์ในโครงการเนื้อสัตว์อนามัยเท่านั้น

2) เนื้อสัตว์และเครื่องในสัตว์ที่นำมาจำหน่ายจะต้องอยู่ในถุงหรือภาชนะบรรจุปิดสนิทที่มาจากโรงฆ่าสัตว์ ซึ่งมีตรารับรอง (Logo) ของโครงการเนื้อสัตว์อนามัย ติดอยู่ในทุกถุงและภาชนะบรรจุ และให้มีบันทึกการใช้ตรารับรองกรณีที่มีการตัดแต่ง ณ สถานที่จำหน่าย/ร้านค้า และส่งสำเนาบันทึกการใช้ตรารับรองให้กรมปศุสัตว์ทุกเดือน

3) จัดให้มีตู้แช่เย็น หรือตู้เย็น หรือห้องแช่เย็นเพื่อใช้ควบคุมอุณหภูมิเนื้อสัตว์และเครื่องในสัตว์ไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส ตลอดเวลา

4) ให้ติดตั้งป้ายแสดงชื่อโครงการเนื้อสัตว์อนามัยในสถานที่เปิดเผย และผู้บริโภคสามารถสังเกตได้ชัดเจน

5) ให้มีการควบคุมความสะอาดและปฏิบัติให้ถูกสุขลักษณะของผู้จำหน่ายและ สถานที่จำหน่าย

6) ภาชนะและอุปกรณ์ที่ใช้ในการชำแหละเนื้อ ตัดแต่งเนื้อและบรรจุจะต้องมีการล้างทำความสะอาดและฆ่าเชื้อให้ถูกสุขลักษณะ

7) ให้ความร่วมมือในการสุ่มเก็บตัวอย่างของเจ้าหน้าที่ กรมปศุสัตว์ เพื่อตรวจวิเคราะห์เนื้อสัตว์และเครื่องในสัตว์

8) ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขที่กำหนด มีอำนาจในการถอดถอนจากการเข้าร่วมโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) อายุของการรับรอง 2 ปี นับตั้งแต่วันที่กรมปศุสัตว์ ให้การรับรอง

ในกรณีที่อายุของการรับรองจะหมดวาระลงให้ผู้ประกอบการแจ้งความประสงค์เพื่อต่ออายุล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 2 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) อายุของการรับรอง 2 ปี นับตั้งแต่วันที่กรมปศุสัตว์ ให้การรับรอง

ในกรณีที่อายุของการรับรองจะหมดวาระลงให้ผู้ประกอบการแจ้งความประสงค์เพื่อต่ออายุล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 2 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) อายุของการรับรอง 2 ปี นับตั้งแต่วันที่กรมปศุสัตว์ ให้การรับรอง

ในกรณีที่อายุของการรับรองจะหมดวาระลงให้ผู้ประกอบการแจ้งความประสงค์เพื่อต่ออายุล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 2 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการทดลอง

3.1 ตัวอย่างในการวิเคราะห์

3.1.1 ชิ้นเนื้อสุกรที่วางจำหน่ายในเขียงตลาดสดและในร้านจำหน่ายเนื้ออนามัย

3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดจำหน่าย ได้แก่

- มีด
- เขียง
- ตู้แช่
- ถาด
- เครื่องชั่ง

3.1.3 มือของพนักงานจัดจำหน่าย

3.2 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์

3.2.1 เครื่องชั่งไฟฟ้า (Electrical balancing)	Mettler Toledo	สวิสเซอร์แลนด์
3.2.2 Vortex mixer	Vortex	สหรัฐอเมริกา
3.2.3 หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave)	Tommy	ญี่ปุ่น
3.2.4 ตู้อบลมร้อน (Hot air oven)	Memmert	เยอรมัน
3.2.5 ตู้บ่มเชื้อ (Incubator)	Memmert	เยอรมัน
3.2.6 Autopipette	Eppemdnorf	เยอรมัน
3.2.7 เครื่องปั๊มสารละลาย	Dispenser	เยอรมัน

3.2.8 ตู้เขี่ยเชื้อ (Larmina flow)

3.2.9 ตู้เย็น (Refrigeration)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี

3.3.1 PCA (Plate count agar)	Merck
3.3.2 Peptone	Merck
3.3.3 Chromocult (Coliform Agar)	Merck
3.3.4 KOVACS indole reagent	Merck
3.3.5 NaCl	Merck

3.4 สถานที่ทำการทดลอง

3.4.1 ร้านจำหน่ายเนื้อสุกรอนามัย ของบริษัท เอ็ม.ที.9999 จำกัด อ.เมือง จ.อุดรธานี

3.4.2 เขียงจำหน่ายเนื้อสุกร ของบริษัท เอ็ม.ที.9999 จำกัด ในตลาดเมืองทอง อ.เมือง จ.อุดรธานี

3.4.3 ห้องปฏิบัติการทางจุลินทรีย์ ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการวิจัยและพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

3.5 วิธีการทดลอง

3.5.1 ศึกษาวิธีการขนส่งและการวางจำหน่ายเนื้อสุกรของร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐานและเขียงเนื้อสุกรในตลาดสด

โดยศึกษาวิธีการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจัดจำหน่ายเนื้อสุกร ตั้งแต่การขนส่งชิ้นเนื้อสุกรจากโรงฆ่า การขนส่ง การเตรียมอุปกรณ์และบริเวณการจำหน่าย การปฏิบัติระหว่างการจำหน่าย และการทำความสะอาดภายหลังการจำหน่ายเนื้อสุกรทั้งในร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐานของกรมปศุสัตว์ และเขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด

3.5.2 ศึกษาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ *E. coli* บนผิวชิ้นเนื้อสุกร ณ ร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน

3.5.2.1 สุ่ม swab บนผิวของตัวอย่างชิ้นเนื้อสุกร 4 ส่วน ได้แก่ เนื้อสันคอ เนื้อสันนอก เนื้อสะโพก และเนื้อสามชั้น ซึ่งวางจำหน่ายในตู้แช่เย็นอุณหภูมิ 0 $\pm$1 องศาเซลเซียส ณ ร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน เป็นพื้นที่ 25 ตารางเซนติเมตร/ชิ้นส่วน ใส่ในสารละลาย 0.85 % NaCl ปริมาณ 10 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

3.5.2.2 ทำการเก็บตัวอย่างทุก ๆ 3 ชั่วโมง ที่เวลา 06.00 09.00 12.00 15.00 และ 18.00 น. ซึ่งเป็นเวลาที่ปิดการจำหน่าย โดยทำการสุ่ม 3 ตัวอย่าง/ชิ้นเนื้อ ในแต่ละช่วงเวลาที่เก็บรวมตัวอย่างที่ทำการสุ่มตรวจทั้งสิ้น ชิ้นส่วนละ 15 ตัวอย่าง/วัน ทำการเก็บตัวอย่างเป็นเวลา 3 วัน

3.5.2.3 นำตัวอย่างทั้งหมดจากข้อ 3.5.2.2 ไปตรวจวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ตามข้อ 3.5.2.4 และปริมาณ Coliforms และ *E. coli* ตามข้อ 3.5.2.5

3.5.2.4 การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Aerobic Count : TAC) โดยวิธี pour plate ด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA บ่มที่อุณหภูมิ 35-37°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง (BAM, 1992) ดังแสดงในภาคผนวก ก.

3.5.2.5 การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณ Coliforms และ *E. coli* โดยวิธี pour plate. ด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อ Chromocult (Coliform Agar) บ่มที่อุณหภูมิ 35-37°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

3.5.3 ศึกษาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ *E. coli* บนมีด เขียง ตู้แช่ ถาด และมือพนักงานที่สัมผัสเนื้อสุกร ณ ร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน

3.5.3.1 โดยการสุ่ม swab มือพนักงาน มีด เขียง ตู้แช่ และถาดที่ใช้เป็นอุปกรณ์ในการจำหน่ายเนื้อสุกร เป็นพื้นที่ตัวอย่างละ 100 ตารางเซนติเมตร ทำการ swab ตัวอย่างทุกๆ 3 ชั่วโมงของเวลาในการปฏิบัติงาน ได้แก่ เวลา 06.00 09.00 12.00 15.00 และ18.00 น. รวมทั้งสิ้น 5 ตัวอย่าง/วัน ทำการเก็บตัวอย่างเป็นเวลา 3 วัน

3.5.3.2 นำตัวอย่างจากข้อ 3.5.3.1 ไปตรวจวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ตามข้อ 3.5.2.4 และปริมาณ Coliforms และ *E. coli* ตามข้อ 3.5.2.5

3.5.4 ศึกษาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ *E. coli* บนผิวชิ้นเนื้อสุกร ที่วางบนเขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด

3.5.4.1 สุ่ม swab บนผิวของตัวอย่างชิ้นเนื้อสุกร 4 ส่วน ได้แก่ เนื้อสันคอ เนื้อสันนอก เนื้อสะโพก และเนื้อสามชั้น ซึ่งจำหน่ายที่เขียงในตลาดสด เป็นพื้นที่ 25 ตารางเซนติเมตร/ชิ้นส่วน ใส่ในสารละลาย 0.85 % NaCl ปริมาณ 10 มิลลิลิตร

3.5.4.2 ทำการเก็บตัวอย่างทุก ๆ 3 ชั่วโมง ที่เวลา 06.00 09.00 12.00 15.00 และ 18.00 น. ซึ่งเป็นเวลาที่ปิดการจำหน่าย โดยทำการสุ่ม 3 ตัวอย่าง/ชิ้นเนื้อ ในแต่ละช่วงเวลาที่เก็บรวมตัวอย่างที่ทำการสุ่มตรวจทั้งสิ้น ชิ้นส่วนละ 15 ตัวอย่าง/วัน ทำการเก็บตัวอย่างเป็นเวลา 3 วัน

3.5.4.3 นำตัวอย่างไปตรวจวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ตามข้อ 3.5.2.4 และปริมาณ Coliforms และ *E. coli* ตามข้อ 3.5.2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
85158

3.5.5 ศึกษาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ *E. coli* บนมีด เขียง กิโล และมือพนักงานจำหน่าย ณ เขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด

3.5.5.1 สุ่ม swab มือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกรในเขียงตลาดสดจำนวน 2 คน มีด 4 ด้าม เขียง และตาชั่งเนื้อสุกร เป็นพื้นที่ตัวอย่างละ 100 ตารางเซนติเมตร ทำการ swab ตัวอย่างทุกๆ 2 ชั่วโมงของเวลาในการปฏิบัติงาน ได้แก่ เวลา 06.00 08.00 10.00 12.00 และ14.00 น. ทำการเก็บตัวอย่างเป็นเวลา 3 วัน

3.5.3.2 นำตัวอย่างไปตรวจวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ตามข้อ 3.5.2.4 และปริมาณ Coliforms และ *E. coli* ตามข้อ 3.5.2.5

3.5.6 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้จากการการศึกษาในข้อ 3.5.2 3.5.3 3.5.4 และ 3.5.5 มาหาค่าเฉลี่ยและวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป Statistical Package for The Social Science (SPSS) Version 15.0 โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

3.5.7 จัดทำคู่มือการปฏิบัติที่ดีในการจัดจำหน่ายเนื้อสุกร

นำผลการศึกษาวิธีการปฏิบัติงานของพนักงานในระหว่างการจำหน่ายเนื้อสุกร ตามข้อ 3.5.1 และผลการศึกษาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ตามข้อ 3.5.2 – 3.5.5 มาจัดทำคู่มือการปฏิบัติที่ดีในการจัดจำหน่ายเนื้อสุกร เพื่อเป็นต้นแบบให้แก่ผู้จำหน่ายเนื้อสุกรทั้งในร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐาน และในเขียงเนื้อสุกรในตลาดสดต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

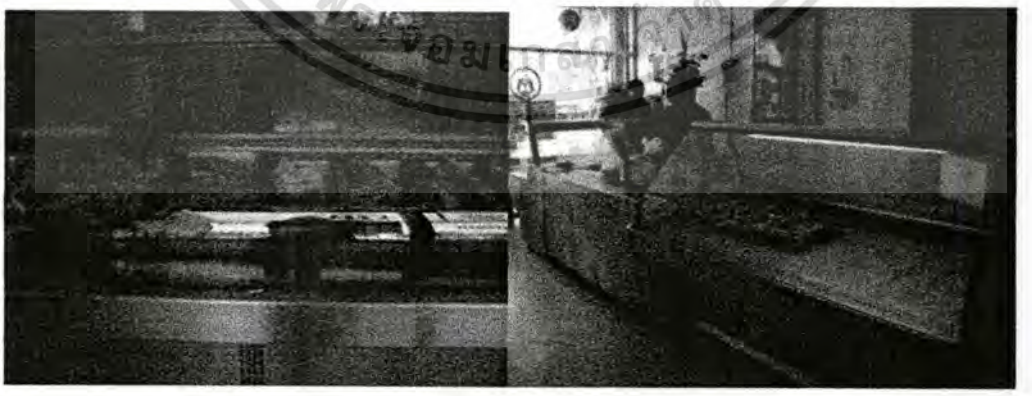
บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 วิธีการขนส่งและการวางจำหน่ายเนื้อสุกรของร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐานและเขียงเนื้อสุกรในตลาดสด

4.1.1 การขนส่งและการวางจำหน่ายเนื้อสุกรของร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน

ในการขนส่งเนื้อสุกรจากโรงฆ่า โดยรถบรรทุก 4 ล้อ ที่ปิดสนิท และควบคุมอุณหภูมิไม่ให้สูงกว่า 4 องศาเซลเซียส ด้วยระยะเวลาในการขนส่งไม่เกิน 1 ชั่วโมง ซึ่งเนื้อสุกรจะถูกขนส่งมาถึงร้านจำหน่ายในเวลาประมาณ 05.30 น. พนักงานจัดจำหน่ายจะทำความสะอาดและเปิดสวิทช์ตู้แช่เย็น ที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 0 ± 2 องศาเซลเซียส เมื่อเนื้อสุกรมาถึง จึงนำมาจัดเรียงในถาดเช่นเดียวกับ สินค้าอื่น ๆ เช่น เครื่องใน เนื้อสุกรบด แล้วนำมาจัดเรียงในตู้แช่เย็น ดังภาพที่ 4.1 ในการจำหน่ายเนื้อสุกรให้แก่ลูกค้า พนักงานจะใช้มือจับชิ้นเนื้อมาวางบนเขียง ด้วยมือเปล่าหรือใส่ถุงมือพลาสติกในบางครั้ง และตัดชิ้นเนื้อและชั่งน้ำหนักตามความต้องการของลูกค้า ดังภาพที่ 4.2 เขียงที่ใช้ในการตัดแบ่งเนื้อสุกรเพื่อจำหน่าย เป็นเขียงพลาสติก ดังภาพที่ 4.3 ซึ่งในระหว่างวันมีการล้างเขียงและมีด ไม่น้อยกว่าวันละ 1 ครั้ง ด้วยน้ำยาล้างจาน

เมื่อสิ้นสุดการจำหน่ายเนื้อสุกรในแต่ละวัน พนักงานจะนำอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น มีด เขียง ถาด มาล้างด้วยน้ำยาล้างจาน เช็ดตู้แช่เย็นด้วยน้ำผสมน้ำยาล้างจาน และทำความสะอาดบริเวณจัดจำหน่าย



ภาพที่ 4.1 ตู้แช่เย็นที่จัดวางเนื้อสุกรเพื่อการจำหน่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 วิธีการขนส่งและการวางจำหน่ายเนื้อสุกรของร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐานและเขียงเนื้อสุกรในตลาดสด

4.1.1 การขนส่งและการวางจำหน่ายเนื้อสุกรของร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน

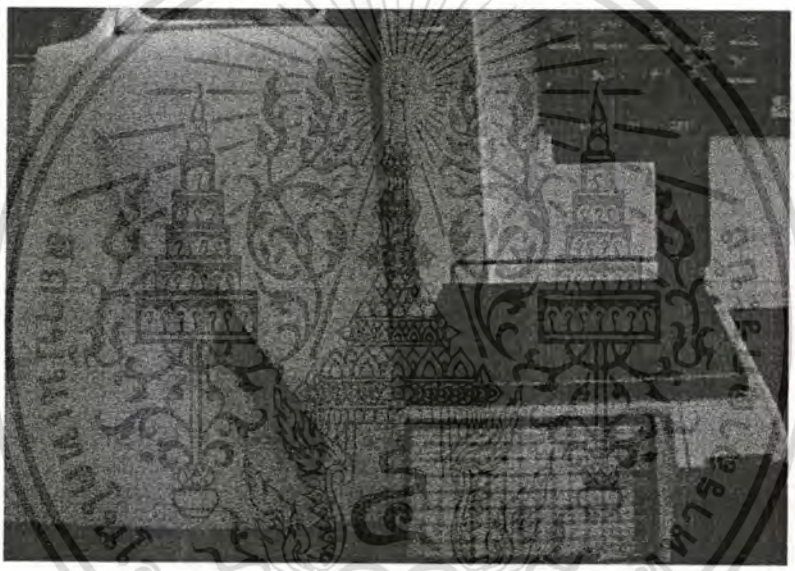
ในการขนส่งเนื้อสุกรจากโรงฆ่า โดยรถบรรทุก 4 ล้อ ที่ปิดสนิท และควบคุมอุณหภูมิไม่ให้สูงกว่า 4 องศาเซลเซียส ด้วยระยะเวลาในการขนส่งไม่เกิน 1 ชั่วโมง ซึ่งเนื้อสุกรจะถูกขนส่งมาถึงร้านจำหน่ายในเวลาประมาณ 05.30 น. พนักงานจัดจำหน่ายจะทำความสะอาดและเปิดสวิทช์ตู้แช่เย็น ที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 0 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส เมื่อเนื้อสุกรมาถึง จึงนำมาจัดเรียงในถาดเช่นเดียวกับ สินค้าอื่น ๆ เช่น เครื่องใน เนื้อสุกรบด แล้วนำมาจัดเรียงในตู้แช่เย็น ดังภาพที่ 4.1 ในการจำหน่ายเนื้อสุกรให้แก่ลูกค้า พนักงานจะใช้มือจับชิ้นเนื้อมาวางบนเขียง ด้วยมือเปล่าหรือใส่ถุงมือพลาสติกในบางครั้ง และตัดชิ้นเนื้อและชั่งน้ำหนักตามความต้องการของลูกค้า ดังภาพที่ 4.2 เขียงที่ใช้ในการตัดแบ่งเนื้อสุกรเพื่อจำหน่าย เป็นเขียงพลาสติก ดังภาพที่ 4.3 ซึ่งในระหว่างวันมีการล้างเขียงและมีด ไม่น้อยกว่าวันละ1 ครั้ง ด้วยน้ำยาล้างจาน

เมื่อสิ้นสุดการจำหน่ายเนื้อสุกรในแต่ละวัน พนักงานจะนำอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น มีด เขียง ถาด มาล้างด้วยน้ำยาล้างจาน เช็ดตู้แช่เย็นด้วยน้ำผสมน้ำยาล้างจาน และทำความสะอาดบริเวณจัดจำหน่าย

ภาพที่ 4.1 ตู้แช่เย็นที่จัดวางเนื้อสุกรเพื่อการจำหน่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.2 พนักงานตัดแบ่งเนื้อสุกรและชั่งน้ำหนักตามความต้องการของลูกค้า



ภาพที่ 4.3 อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในระหว่างการจำหน่ายเนื้อสุกรของเขียงอนามัย

4.1.2 การขนส่งและการวางจำหน่ายเนื้อสุกรของร้านจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด

การขนส่งเนื้อสุกรจากโรงฆ่าไปยังร้านจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด ซึ่งเรียกว่า "เขียง" มีลักษณะเดียวกับการขนส่งเนื้อสุกรจากโรงฆ่าไปยังร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน เนื่องจากเป็นเนื้อที่มาจากโรงฆ่าเดียวกัน ซึ่งเนื้อสุกรจะถูกขนส่งมาถึงเขียงในเวลาประมาณ 04.30 น. พนักงานจะนำเนื้อสุกรส่วนหนึ่งเก็บในถังน้ำแข็ง เนื้อสุกรส่วนที่เหลือจะถูกนำมาวางบนโต๊ะ เพื่อจำหน่าย ดังภาพที่ 4.4 เมื่อมีลูกค้ามาซื้อเนื้อสุกร พนักงานจะใช้มือจับชิ้นเนื้อมาวางบนเขียง ตัดชิ้นเนื้อตามน้ำหนัก แล้วใส่ในถุงพลาสติก นำไปชั่งบนเครื่องชั่ง ดังภาพที่ 4.5 พื้นที่บริเวณจัดจำหน่าย พบว่ามีน้ำขัง มีเศษขยะ เล็กน้อย ถังขยะไม่มีฝาปิดทำให้เป็นแหล่งอาศัยของแมลงและสัตว์พาหะ ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ ได้แก่ เขียงพลาสติก และมีด มีการล้างทำความสะอาดโดยการใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.2 พนักงานตัดแบ่งเนื้อสุกรและชั่งน้ำหนักตามความต้องการของลูกค้า

ภาพที่ 4.3 อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในระหว่างการจำหน่ายเนื้อสุกรของเขียงอนามัย

4.1.2 การขนส่งและการวางจำหน่ายเนื้อสุกรของร้านจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด

การขนส่งเนื้อสุกรจากโรงฆ่าไปยังร้านจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด ซึ่งเรียกว่า "เขียง" มีลักษณะเดียวกับการขนส่งเนื้อสุกรจากโรงฆ่าไปยังร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน เนื่องจากเป็นเนื้อที่มาจากโรงฆ่าเดียวกัน ซึ่งเนื้อสุกรจะถูกขนส่งมาถึงเขียงในเวลาประมาณ 04.30 น. พนักงานจะนำเนื้อสุกรส่วนหนึ่งเก็บในถังน้ำแข็ง เนื้อสุกรส่วนที่เหลือจะถูกนำมาวางบนโต๊ะ เพื่อจำหน่าย ดังภาพที่ 4.4 เมื่อมีลูกค้ามาซื้อเนื้อสุกร พนักงานจะใช้มือจับชิ้นเนื้อมาวางบนเขียง ตัดชิ้นเนื้อตามน้ำหนัก แล้วใส่ในถุงพลาสติก นำไปชั่งบนเครื่องชั่ง ดังภาพที่ 4.5 พื้นที่บริเวณจัดจำหน่าย พบว่ามีน้ำขัง มีเศษขยะ เล็กน้อย ถังขยะไม่มีฝาปิดทำให้เป็นแหล่งอาศัยของแมลงและสัตว์พาหะ ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ ได้แก่ เขียงพลาสติก และมีด มีการล้างทำความสะอาดโดยการใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

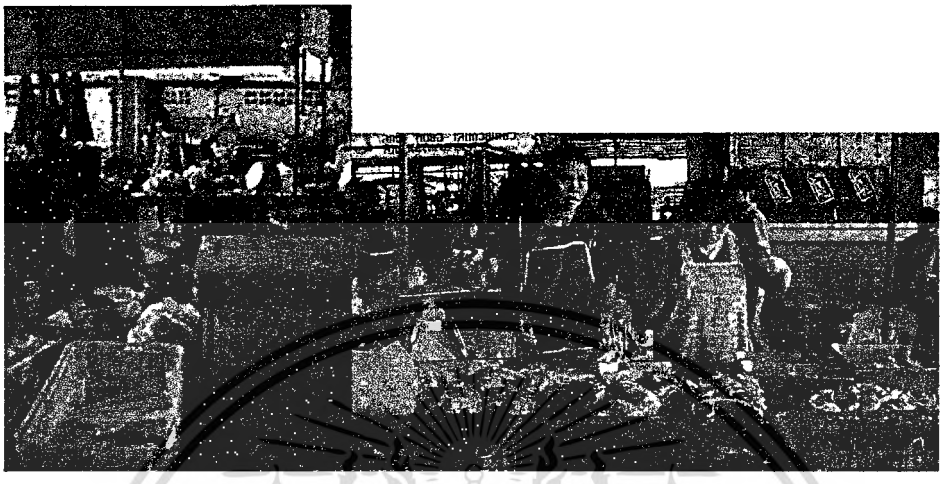
มีดขูดผิวหน้าเขียง และใช้ผ้าเช็ดมีด เมื่อสิ้นสุดการจำหน่ายในแต่ละวัน พนักงานจะทำความสะอาดโต๊ะ และอุปกรณ์อื่น ๆ ด้วยน้ำยาล้างจานทั่วไป และเก็บอุปกรณ์เหล่านั้นไว้บริเวณใต้โต๊ะเพื่อใช้ในวันต่อไปโดยไม่มีสิ่งปกคลุม

ภาพที่ 4.4 การจัดวางเนื้อสุกรที่เขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด

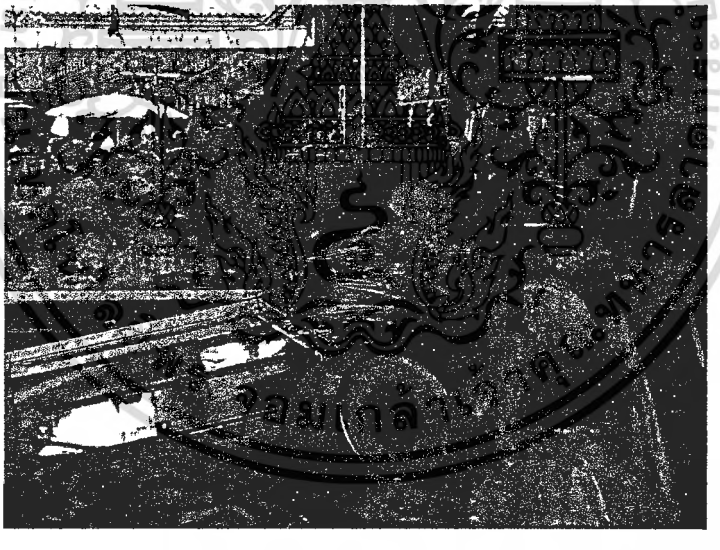
ภาพที่ 4.5 พนักงานชั่งน้ำหนักเนื้อสุกรตามความต้องการของผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีดขูดผิวหน้าเขียง และใช้ผ้าเช็ดมีด เมื่อสิ้นสุดการจำหน่ายในแต่ละวัน พนักงานจะทำความสะอาดโต๊ะ และอุปกรณ์อื่น ๆ ด้วยน้ำยาล้างจานทั่วไป และเก็บอุปกรณ์เหล่านั้นไว้บริเวณใต้โต๊ะเพื่อใช้ในวันต่อไปโดยไม่มีสิ่งปกคลุม

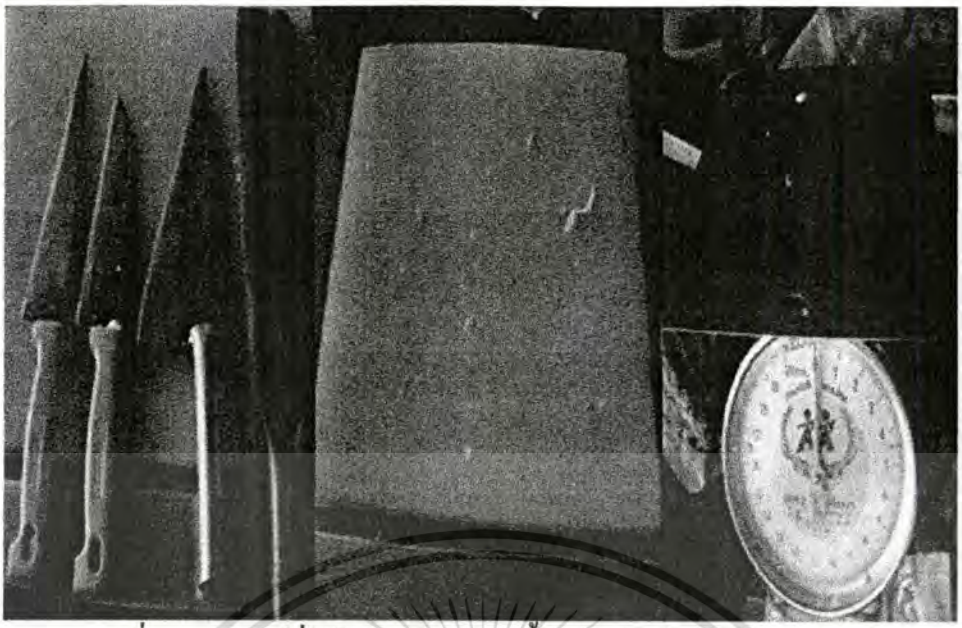


ภาพที่ 4.4 การจัดวางเนื้อสุกรที่เขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด



ภาพที่ 4.5 พนักงานชั่งน้ำหนักเนื้อสุกรตามความต้องการของผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการจำหน่ายเนื้อสุกรของเขียงสุกรในตลาดสด

4.2 การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ *E. coli* บนผิวชิ้นเนื้อสุกร ณ ร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน

จากการสุ่ม swab ผิวชิ้นเนื้อสุกร 4 ส่วน ได้แก่ เนื้อสันคอ เนื้อสันนอก เนื้อสะโพก และเนื้อสามชั้น ที่วางจำหน่ายในร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน ทุก ๆ 3 ชั่วโมง ได้แก่เวลา 06.00 (0 ชั่วโมง) 09.00 (3 ชั่วโมง) 12.00(6 ชั่วโมง) 15.00 (9 ชั่วโมง) และ18.00 น.(12 ชั่วโมง) มาตรวจวิเคราะห์หาจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ผลแสดงดังตารางที่ 4.1 พบว่า ในเวลา 06.00 น. ชิ้นเนื้อสุกรทั้ง 4 ส่วน ได้แก่ เนื้อสันนอก เนื้อสันคอ สามชั้น และเนื้อสะโพก ที่ถูกขนส่งมาจากโรงฆ่ามีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดสูงกว่าในช่วงเวลา อื่นๆ คือมีค่า 3.99 4.11 4.03 และ 4.00 log cfu/cm^2 ตามลำดับ ภายหลังการวางเนื้อในตู้แช่เย็นที่มีอุณหภูมิ 0 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง (09.00 น.) จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนผิวชิ้นเนื้อทั้ง 4 ส่วน มีแนวโน้มลดลง คือมีค่า 3.79 9.85 9.86 และ 4.16 log cfu/cm^2 ตามลำดับ และภายหลังการวางชิ้นเนื้อในตู้แช่เย็นเป็นเวลา 6 ชั่วโมง (12.00 น.) จำนวนจุลินทรีย์บนผิวชิ้นเนื้อทั้ง 4 ลดลง เป็น 3.70 3.99 3.88 และ 4.14 log cfu/cm^2 ตามลำดับ และภายหลังการวางเป็นเวลา 9 ชั่วโมง (15.00 น.) จำนวนจุลินทรีย์บนผิวชิ้นเนื้อลดลงเป็น 3.10 4.26 3.77 และ 4.20 log cfu/cm^2 ตามลำดับ และในเวลา 18.00 น. ซึ่งเป็นเวลาเก็บร้านในแต่ละวัน จำนวนจุลินทรีย์บนผิวชิ้นเนื้อที่วางไว้ในตู้แช่เย็นเป็นเวลา 12 ชั่วโมง จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดลดลงเป็น 3.23 3.91 3.64 และ 3.56 log cfu/cm^2 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาในการวางไว้ในตู้แช่เย็นที่ควบคุมอุณหภูมิประมาณ 0 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนผิวชิ้นเนื้อสุกรส่วนต่างๆ ที่วางจำหน่ายในตู้แช่เย็นที่อุณหภูมิ0 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส ในร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐานตามระยะเวลาในการวางจำหน่าย

เนื้อสุกร	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (log cfu/cm^2) (n=9) ที่เวลา				
	06.00 น.	09.00 น.	12.00 น.	15.00 น.	18.00 น.
สันนอก	3.99^{c}	3.79^{bc}	3.70^{abc}	3.10^{a}	3.23^{ab}
สันคอ	4.11^{a}	3.85^{a}	3.99^{a}	4.26^{a}	3.91^{a}
สามชั้น	4.03^{a}	3.86^{a}	3.88^{a}	3.77^{a}	3.64^{a}
สะโพก	4.00^{ab}	4.16^{b}	4.14^{b}	4.20^{b}	3.56^{a}

* ^{abc} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P\leq0.05$) เป็นการเปรียบเทียบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนผิวชิ้นเนื้อส่วนเดียวกันตามระยะเวลาการวางจำหน่าย

ส่วนจำนวน Coliforms บนชิ้นเนื้อสุกรที่วางในตู้แช่เย็น แสดงดังตารางที่ 4.2 พบว่าจำนวน Coliforms บนผิวของชิ้นส่วนเนื้อสันนอกเมื่อเริ่มวางในตู้แช่เย็นที่เวลา 06.00 น. มีค่า 2.61 log cfu/cm^2 และเมื่อวางเป็นเวลา 12 ชั่วโมง จำนวนของ Coliforms บนชิ้นเนื้อส่วนสันนอกนี้มีค่าไม่แตกต่างจากเมื่อเวลา 06.00 น. คือมีค่า 2.50 log cfu/cm^2 ($P>0.05$) ในขณะที่ชิ้นเนื้อสันคอ พบจำนวน Coliforms ที่เวลา 06.00 น. มีค่า 1.98 log cfu/cm^2 ซึ่งมีจำนวนน้อยกว่าชิ้นเนื้อส่วนอื่นๆ แต่เมื่อวางไว้ในตู้แช่เย็นเป็นเวลา 3 ชั่วโมง คือ เวลา 09.00 น. จำนวนเชื้อเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq0.05$) คือ 3.29 log cfu/cm^2 และเมื่อวางเป็นเวลา 6 9 และ 12 ชั่วโมง จำนวนเชื้อไม่แตกต่าง คือมีค่า 2.12 2.73 และ 2.93 log cfu/cm^2 ตามลำดับ ส่วนเนื้อสามชั้นพบว่าในช่วง 3 ชั่วโมงแรกของการวางในตู้แช่เย็น จำนวนเชื้อไม่แตกต่างจากเมื่อเริ่มวาง คือ มีค่าประมาณ 2.98 – 2.96 log cfu/cm^2 แต่เมื่อวางเป็นเวลา 6-12 ชั่วโมง จำนวนของ Coliforms ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq0.05$) คือมีค่าอยู่ระหว่าง 2.03 – 2.45 log cfu/cm^2 และ 2.03 log cfu/cm^2 สำหรับชิ้นเนื้อส่วนสะโพก พบว่าจำนวนของ Coliforms และเชื้อจะเพิ่มขึ้นเป็น 3.20 log cfu/cm^2 ในช่วงเวลา 9.00 น. ของการวางจำหน่าย หลังจากนั้นจำนวนเชื้อจะลดลง โดยในช่วงเวลา 12.00 15.00 และ 18.00 น. จำนวนเชื้อมีค่า 2.47 2.61 และ 2.28 log cfu/cm^2 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 จำนวน Coliforms บนผิวชิ้นเนื้อสุกรส่วนต่างๆ ที่วางจำหน่ายในตู้แช่เย็นที่อุณหภูมิ 0± 2 องศาเซลเซียส ในร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐานตามระยะเวลาในการวางจำหน่าย

เนื้อสุกร	จำนวนจุลินทรีย์ Coliforms (log cfu/cm^2) (n=9) ที่เวลา				
	06.00 น.	09.00 น.	12.00 น.	15.00 น.	18.00 น.
สันนอก	2.61 ^{a}	2.36 ^{a}	2.21 ^{a}	2.20 ^{a}	2.50 ^{a}
สันคอ	1.98 ^{a}	3.29 ^{b}	2.12 ^{a}	2.73 ^{ab}	2.93 ^{ab}
สามชั้น	2.98 ^{b}	2.96 ^{b}	2.10 ^{a}	2.45 ^{ab}	2.03 ^{a}
สะโพก	2.59 ^{ab}	3.20 ^{b}	2.47 ^{ab}	2.61 ^{ab}	2.28 ^{a}

* ^{a,b} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P \leq 0.05$) เป็นการเปรียบเทียบจำนวน Coliforms บนผิวชิ้นเนื้อส่วนเดียวกันตามระยะเวลาการวางจำหน่าย

สำหรับจำนวนของ *E. coli* บนผิวชิ้นเนื้อที่วางในตู้แช่เย็นที่อุณหภูมิประมาณ 0± 2 องศาเซลเซียส ในร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน พบว่าจำนวนเชื้อบนชิ้นเนื้อทั้ง 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนสันนอก สันคอ สามชั้น และสะโพก มีจำนวนน้อย โดยมีค่าระหว่าง 0.88 – 1.08 log cfu/cm^2 ดังตารางที่ 4.3 และเมื่อวางชิ้นเนื้อไว้ในตู้แช่เย็นเป็นระยะเวลานานขึ้น จำนวนเชื้อก็ไม่ได้ลดลง โดยในเวลา 18.00 น. ซึ่งชิ้นเนื้อได้ถูกนำมาวางในตู้แช่เย็นเป็นเวลา 12 ชั่วโมง มีจำนวนของ *E. coli* อยู่ระหว่าง 0.68-1.20 log cfu/cm^2 ซึ่งแสดงว่าอุณหภูมิการวางในตู้แช่เย็นประมาณ 0 ± 2 องศาเซลเซียส สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *E. coli* ได้โดยการยืดระยะ lag phase ของการเจริญเติบโตของเชื้อ แต่อย่างไรก็ตามเชื้อยังสามารถเจริญเติบโตได้อย่างช้าๆ ดังนั้นจึงต้องควบคุมปริมาณเชื้อเริ่มต้นโดยการควบคุมสุขลักษณะของกระบวนการฆ่าและการตัดแต่ง เพื่อมิให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* ที่มีแหล่งการปนเปื้อนมาจากลำไส้ของสัตว์และผิวหนังสัตว์ (สุมนฑา, 2545)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 จำนวน *E. coli* บนผิวชิ้นเนื้อสุกรส่วนต่างๆ ที่วางจำหน่ายในตู้แช่เย็นที่อุณหภูมิ 0 ± 2 องศาเซลเซียส ในร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐานตามระยะเวลาในการวางจำหน่าย

เนื้อสุกร	จำนวนจุลินทรีย์ *E. coli* (log cfu/cm^2) (n=9) ที่เวลา				
	06.00 น.	09.00 น.	12.00 น.	15.00 น.	18.00 น.
สันนอก	0.89 ^{b}	0.12 ^{ab}	ND	0.59 ^{ab}	0.68 ^{ab}
สันคอ	1.08 ^{a}	0.62 ^{a}	0.26 ^{a}	0.57 ^{a}	1.20 ^{a}
สามชั้น	0.88 ^{a}	0.56 ^{a}	0.18 ^{a}	0.73 ^{a}	0.83 ^{a}
สะโพก	0.99 ^{a}	0.94 ^{a}	0.14 ^{a}	0.76 ^{a}	1.04 ^{a}

* ^{ab} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P \leq 0.05$) เป็นการเปรียบเทียบจำนวน *E. coli* บนผิวชิ้นเนื้อส่วนเดียวกันตามระยะเวลาการวางจำหน่าย

หมายเหตุ ND : ตรวจไม่พบจุลินทรีย์ตามวิธีการวิเคราะห์ในการทดลองนี้

จากผลการศึกษาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ*E. coli* บนชิ้นเนื้อสุกรที่วางจำหน่ายในตู้แช่เย็นที่ควบคุมอุณหภูมิประมาณ 0 ± 2 องศาเซลเซียส ในร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐานนั้น พบว่าจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 3 ชนิดบนผิวชิ้นเนื้อภายหลังการขนส่ง มีจำนวนที่ไม่สูง ทั้งนี้เนื่องจากในระหว่างการขนส่งเนื้อสุกร มีการควบคุมอุณหภูมิของรถขนส่งไม่ให้สูงกว่า 4 องศาเซลเซียส และในระหว่างการวางจำหน่ายในตู้แช่เย็นที่ควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ประมาณ 0± 2องศาเซลเซียส ทำให้จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ไม่สูงขึ้นและมีแนวโน้มลดลง ทั้งนี้เนื่องจากการควบคุมอุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมการเพิ่มจำนวนของเชื้อจุลินทรีย์ และการรักษาคุณภาพของเนื้อสัตว์ เนื่องจากการเก็บรักษาชิ้นเนื้อด้วยการลดอุณหภูมิหรือการให้ความเย็นสามารถทำให้ปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของเอนไซม์ภายในเนื้อ ได้แก่ glycolysis, proteolysis และlipolysis ลดลงหรือถูกยับยั้ง และยังทำให้สามารถขยายระยะเวลาของช่วง lag phase ให้ยาวนานมากยิ่งขึ้น (จุฑารัตน์, 2540) ส่งผลทำให้สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับการกล่าวของ ชัยณรงค์ (2529) Gill และNewton (1982) รวมทั้ง Kitchell และIngram (1996) ที่ว่าอุณหภูมิต่ำจะช่วยชะลอการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ โดยที่อุณหภูมิ 0-4 องศาเซลเซียส จะไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ในการะบวนการเมตาบอลิซึ่มของจุลินทรีย์ มีผลในการลดปริมาณการเจริญเติบโตของ psychrophillic bacteria บนผิวของชิ้นเนื้อได้ เนื่องจากอุณหภูมิต่ำจะทำให้ช่วง lag phase ขยายออกไป และอัตราการเจริญเติบโตของเชื้อลดลง นอกจากนี้ จุฑารัตน์(2540) ยังได้กล่าวว่าการนำเนื้อสดไปเก็บรักษา โดยวิธีการเก็บเย็น (cold storage) ที่อุณหภูมิ 0-2 องศาเซลเซียส เป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุด ทั้งนี้อายุการเก็บรักษาเนื้อจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของเนื้อสัตว์ และปริมาณการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ภายหลังกระบวนการฆ่า

ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับรายงานของเนตรนภิส และคณะ (2548) ที่ได้ศึกษาการใช้ตู้ควบคุมอุณหภูมิในการจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อสุกรและเพิ่มความปลอดภัยแก่ผู้บริโภค โดยลักษณะตู้ สามารถควบคุมอุณหภูมิให้ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส ตลอดเวลา ฝาตู้เป็นกระจกปิดสนิทเพื่อป้องกันฝุ่น แมลง และสัตว์พาหะ ทำการเก็บรักษาเนื้อสุกรเป็นเวลา 8 ชั่วโมง ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ เปรียบเทียบกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง พบว่าสามารถยับยั้งการเพิ่มจำนวนของเชื้อ Aerobic plate count, Coliforms และ *E. coli* ได้ 2.78 2.27 และ2.24 log cfu/g ตามลำดับ

จากการศึกษาของ Ayres(1955) พบว่าในเนื้อโคที่มีปริมาณเชื้อเริ่มต้นที่ 10^3 cfu/g ถ้าเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส จะสามารถเก็บได้นาน 2 วัน ที่ 10 องศาเซลเซียส เก็บได้นาน 4 วัน ที่ 5 องศาเซลเซียส เก็บได้นาน 9 วัน และที่ 0 องศาเซลเซียส จะเก็บได้นาน 17 วัน ซึ่งสามารถที่จะยืนยันทฤษฎีที่ว่าถ้าอุณหภูมิ ในเนื้อลดลงจาก 10 องศาเซลเซียส เป็น 0 องศาเซลเซียส อายุการเก็บรักษาจะเพิ่มขึ้น 4 เท่า ทั้งนี้จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนอยู่บนเนื้อสัตว์ ที่จะทำให้เนื้อสัตว์เริ่มเน่าเสีย จะมีปริมาณจุลินทรีย์รวมอยู่ประมาณ 10^7 cfu/g ดังนั้นปัจจัยสำคัญสองประการในการลดจำนวนจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์ คือ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ และการปฏิบัติโดยให้มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์เริ่มต้นต่ำที่สุดนั้น เป็นวิธีปฏิบัติที่ปลอดภัยและดีที่สุด ในการป้องกันการเน่าเสียหรืออันตรายที่จะเกิดขึ้นจากจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ นอกจากนี้ชิ้นส่วนของเนื้อสุกรก็มีผลต่อปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์อีกด้วย จากรายงานของ Carr และคณะ (1996) พบว่าเนื้อที่ไม่ตัดแต่งเอาไขมันออกและลดอุณหภูมิแบบค่อยๆลดจะมี Coliforms และ *Staphylococcus* spp. ในปริมาณที่สูง ส่วนซากที่ทำการตัดแต่งเอาไขมันออกและทำการลดอุณหภูมิแบบรวดเร็วจะพบแบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติกในปริมาณที่ต่ำที่สุด ดังนั้นเพื่อเป็นการลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ประเภท Coliforms และ *Staphylococcus* spp. รวมทั้งแบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติก ควรตัดแต่งเอาไขมันออกจากซากและทำการลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ *E. coli* บนอุปกรณ์และมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกร ณ ร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐาน

จากการ swab มือพนักงาน มีด เขียง ตู้แช่ และถาดที่ใช้เป็นอุปกรณ์ในการจำหน่ายเนื้อสุกร ทุกๆ 3 ชั่วโมงของเวลาในการปฏิบัติงาน ได้แก่ เวลา 06.00 09.00 12.00 15.00 และ18.00 น. ทำการเก็บตัวอย่างเป็นเวลา 3 วัน นำมาตรวจวิเคราะห์หาจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ *E. coli* ผลการตรวจวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดแสดงดังตารางที่ 4.4 พบว่า จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนมือพนักงานขายเนื้อ เมื่อเริ่มงานในเวลา 06.00 น. มีค่า 2.54 log cfu/cm^2 ภายหลังจากจำหน่ายเนื้อเป็นเวลา 3 ชั่วโมง จำนวนจุลินทรีย์บนมือพนักงานเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) คือมีค่า 4.11 log cfu/cm^2 ในเวลา 9.00 น. ซึ่งเป็นช่วงที่มีการจำหน่ายมากที่สุดของวัน และพนักงานขายไม่ได้ล้างมือในช่วงเวลาดังกล่าว และในเวลา 12.00 น. จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนมือพนักงานขายลดลงเล็กน้อย คือ 3.80 log cfu/cm^2 หลังจากนั้นจะเปลี่ยนพนักงานขายชุดใหม่

ส่วนมีดที่ใช้หั่นเนื้อในระหว่างการจำหน่ายเนื้อ พบว่ามีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่แตกต่างกันตั้งแต่เริ่มจำหน่ายในเวลา 06.00 น. ไปจนถึงเวลา 18.00 น. โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 2.74 – 3.51 log cfu/cm^2 แต่อย่างไรก็ตามในช่วงเวลา 18.00 น. ซึ่งเป็นเวลาปิดร้านพนักงานได้ทำการล้างทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆ ทำให้จำนวนจุลินทรีย์บนมีดมีค่าลดลง

สำหรับเขียงที่ใช้ในร้านจำหน่ายเนื้ออนามัย พบว่าในช่วงเวลา 06.00 น. มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนเขียงสูงถึง 3.91 log cfu/cm^2 ทั้งนี้เนื่องจากมีการหั่นเนื้อก่อนเปิดร้านจำหน่าย แต่อย่างไรก็ตามตลอดเวลาในการจำหน่ายเนื้อสุกรตั้งแต่เวลา 06.00 – 18.00 น. จำนวนจุลินทรีย์บนเขียงไม่มีความแตกต่างกัน คือมีค่าอยู่ระหว่าง 2.79 – 3.91 log cfu/cm^2

ส่วนถาดสำหรับวางชิ้นเนื้อสุกรในตู้แช่เย็น พบว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนถาดที่วางตั้งแต่เวลา 06.00 น. ถึงเวลา 18.00 น. มีค่าไม่แตกต่างกัน คืออยู่ระหว่าง 3.07-3.62 log cfu/cm^2 เช่นเดียวกับผนังของตู้แช่เย็นที่วางจำหน่ายเนื้อสุกร พบว่ามีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่แตกต่างกันตลอดเวลาการวางจำหน่ายตั้งแต่เวลา 06.00 น. – 18.00 น. โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 3.21 – 3.54 log cfu/cm^2 อย่างไรก็ตามจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนมีด เขียง ถาด และตู้ที่ใช้ในการจำหน่ายเนื้อสุกรในการศึกษานี้ยังมีจำนวนสูงกว่าเกณฑ์คุณภาพด้านจุลชีววิทยาของอาหาร และภาชนะสัมผัสของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (2536) ซึ่งกำหนดว่าควรมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน 1 x 10^3 cfu/cm^2 หรือ 3.0 log cfu/ cm^2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบน มีด เขียง ตู้แช่ ถาด และมือพนักงานที่สัมผัสเนื้อสุกร ณ ร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐาน

ตัวอย่าง	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (log cfu/cm^2) ที่เวลา				
	06.00 น.	09.00 น.	12.00 น.	15.00 น.	18.00 น.
มือ (n=3)	2.54 ^{a}	4.11 ^{b}	3.80 ^{ab}	-	-
มีด (n=3)	3.26 ^{a}	3.28 ^{a}	3.51 ^{a}	3.20 ^{a}	2.74 ^{a}
เขียง (n=3)	3.91 ^{a}	3.54 ^{a}	3.54 ^{a}	2.79 ^{a}	3.78 ^{a}
ถาด (n=3)	3.62 ^{a}	3.62 ^{a}	3.51 ^{a}	3.28 ^{a}	3.07 ^{a}
ตู้แช่ (n=3)	3.54 ^{a}	3.23 ^{a}	3.22 ^{a}	3.52 ^{a}	3.21 ^{a}

*^{ab} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P \leq 0.05$) เป็นการเปรียบเทียบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนอุปกรณ์และมือพนักงานที่สัมผัสเนื้อสุกรในร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐานสากล ในระหว่างการจำหน่าย

หมายเหตุ - : ไม่ได้ทำการเก็บตัวอย่าง

สำหรับจำนวน Coliforms บนอุปกรณ์และมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกร แสดงดังตารางที่ 4.5 พบว่าในช่วงเวลา 06.00 น. ตรวจไม่พบ Coliforms บนมือพนักงาน และในช่วงเวลา 09.00 น. และ 12.00 น. พบจำนวนเพียงเล็กน้อย คือ 0.22 – 0.47 log cfu/cm^2 โดยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนมีดที่ใช้หั่นชิ้นเนื้อสุกรในระหว่างการจัดจำหน่ายตั้งแต่เวลา 06.00 น. ถึง 18.00 น. มีจำนวน Coliforms ไม่แตกต่างกัน คือมีค่าระหว่าง 0.83 – 1.53 log cfu/cm^2 ส่วนเขียง มีจำนวน Coliforms ในช่วงแรกของการจำหน่าย คือในเวลา 06.00 น. 2.75 log cfu/cm^2 และจำนวนเชื้อมีแนวโน้มลดลงโดยในช่วงเวลา 12.00 น. มีจำนวน Coliforms 1.55 log cfu/cm^2 และในเวลา 18.00 น. มีค่า 1.94 log cfu/cm^2 ส่วนถาดสำหรับวางชิ้นเนื้อในตู้แช่เย็น มีจำนวน Coliforms ไม่แตกต่างกันตลอดเวลา 12 ชั่วโมงของการจำหน่ายเนื้อ คือตั้งแต่เวลา 06.00 น. ถึ. 18.00 น. โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.76 – 2.40 log cfu/cm^2 สำหรับผนังของตู้แช่เย็น พบจำนวน Coliforms เพียงเล็กน้อย คือ 0.31 – 0.95 log cfu/cm^2 โดยในเวลา 09.00 และเวลา 18.00 น. ตรวจไม่พบเชื้อดังกล่าวบนผนังตู้แช่เย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 จำนวน Coliforms บน มีด เขียง ตู้แช่ ถาด และมือพนักงานที่สัมผัสเนื้อสุกร ณ ร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐาน

ตัวอย่าง	จำนวนจุลินทรีย์ Coliforms (log cfu/cm^2) ที่เวลา				
	06.00 น.	09.00 น.	12.00 น.	15.00 น.	18.00 น.
มือ (n=3)	ND	0.22 ^{a}	0.47 ^{a}	-	-
มีด (n=3)	1.24 ^{a}	1.32 ^{a}	0.98 ^{a}	1.53 ^{a}	0.83 ^{a}
เขียง (n=3)	2.75 ^{c}	2.65 ^{bc}	1.55 ^{a}	1.59 ^{a}	1.94 ^{ab}
ถาด (n=3)	2.13 ^{a}	1.80 ^{a}	2.28 ^{a}	2.40 ^{a}	0.76 ^{a}
ตู้แช่ (n=3)	0.95 ^{a}	ND	0.38 ^{a}	0.31 ^{a}	ND

*$^{a\,b}$ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P \leq 0.05$) เป็นการเปรียบเทียบจำนวน Coliforms บนอุปกรณ์และมือพนักงานที่สัมผัสเนื้อสุกรในร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐานสากล ในระหว่างการจำหน่าย

หมายเหตุ ND : ตรวจไม่พบจุลินทรีย์ตามวิธีการวิเคราะห์ในการทดลองนี้

\- : ไม่ได้ทำการเก็บตัวอย่าง

สำหรับการปนเปื้อนของ *E. coli* บนมือพนักงานและอุปกรณ์ในการจำหน่ายเนื้อสุกรในร้าน ผลแสดงดังตารางที่ 4.6 ซึ่งไม่พบ *E. coli* บนมือพนักงานและมีด และพบบนเขียง ถาด และผนังตู้เพียงเล็กน้อยคือ 0.3 0.53 และ 0.17 log cfu/cm^2 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 จำนวน *E. coli* บน มีด เขียง ตู้แช่ ถาด และมือพนักงานที่สัมผัสเนื้อสุกร ณ ร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐาน

ตัวอย่าง	จำนวนจุลินทรีย์ *E. coli* (log cfu/cm^2) ที่เวลา				
	06.00 น.	09.00 น.	12.00 น.	15.00 น.	18.00 น.
มือ (n=3)	ND	ND	ND	-	-
มีด (n=3)	ND	ND	ND	ND	ND
เขียง (n=3)	0.34 [a]	ND	0.30 [a]	ND	ND
ถาด (n=3)	0.16 [a]	ND	0.53 [a]	ND	ND
ตู้แช่ (n=3)	ND	ND	ND	0.17 [a]	ND

*[a,b] ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P \leq 0.05$) เป็นการเปรียบเทียบจำนวน *E. coli* บนอุปกรณ์และมือพนักงานที่สัมผัสเนื้อสุกรในร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐานสากล ในระหว่างการจำหน่าย

หมายเหตุ ND : ตรวจไม่พบจุลินทรีย์ตามวิธีการวิเคราะห์ในการทดลองนี้

\- : ไม่ได้ทำการเก็บตัวอย่าง

ผลการศึกษานี้พบว่าจำนวนจุลินทรีย์บนมือพนักงานขาย และอุปกรณ์ที่ใช้ มีแนวโน้มลดลง ทั้งนี้เนื่องจากมีการดูแลทำความสะอาดบริเวณที่จัดจำหน่าย ตู้แช่ และอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยมีการทำความสะอาดระหว่างวัน ซึ่งจุฑารัตน์ (2540) ได้กล่าวว่านอกจากแหล่งปนเปื้อนที่มาจากตัวสัตว์แล้วยังมีแหล่งปนเปื้อนอื่น ๆ อีกเป็นต้นว่าจากเครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ ที่ใช้ระหว่างการดำเนินการแต่ละขั้นตอนไปจนถึงเป็นผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่พร้อมรับประทาน ตลอดจนถึงเสื้อผ้าหรือแม้แต่อวัยวะ เช่น มือ แขน ของผู้ปฏิบัติงาน หรือน้ำที่ใช้ในการล้างเครื่องมือต่าง ๆ รวมถึงบรรยากาศรอบ ๆ ก็ล้วนแล้วแต่มีความเป็นไปได้ที่จะเป็นแหล่งของการปนเปื้อนได้ทั้งสิ้น อย่างไรก็ตามผลการศึกษานี้ ตรวจไม่พบเชื้อ *E. coli* ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (2536) ที่กำหนดค่า *E. coli* ของมือผู้สัมผัสกับอาหารต้องไม่เกิน 7 cfu/25 cm^2 แต่พบว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนอุปกรณ์ต่าง ๆ สูงเกินค่ามาตรฐานที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (2536) โดยกำหนดให้มีจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนอุปกรณ์ที่สัมผัสอาหารได้ไม่เกิน 3 log cfu/cm^2

จากการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าถ้ามีการควบคุมสุขลักษณะของพนักงาน รวมทั้งการทำความสะอาดอุปกรณ์ที่สัมผัสเนื้อสัตว์ เช่น มีด โต๊ะ เขียง เครื่องชั่ง ก็จะสามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ลงในเนื้อสัตว์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ Aarnisalo และคณะ(2006) ที่ว่าปัญหาของการทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์มักเกิดจากจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่บนพื้นผิวของอุปกรณ์เหล่านั้น และจุลินทรีย์นั้นก็สามารถปนเปื้อนไปสู่ผลิตภัณฑ์ได้ เนื่องจากการทำความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สะอาดที่ไม่ดี และไม่ทั่วถึงทำให้จุลินทรีย์บางชนิดที่ตกค้างอยู่สามารถเจริญได้ ดั้งนั้นจึงต้องดูแลและควบคุมความสะอาดของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่สัมผัสเนื้อสัตว์อย่างเข้มงวด

4.4 การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ *E. coli* บนผิวชิ้นเนื้อสุกร ที่วางบนเขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด

จากการสุ่ม swab ผิวชิ้นเนื้อสุกร 4 ส่วน ได้แก่ เนื้อสันคอ เนื้อสันนอก เนื้อสะโพก และเนื้อสามชั้น ที่วางบนเขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด ทุก ๆ 2 ชั่วโมง ได้แก่เวลา 06.00 08.00 10.00 12.00 และ14.00 น. เป็นเวลา 3 วัน มาตรวจวิเคราะห์หาจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ผลแสดงดังตารางที่ 4.7 พบว่าในเวลา 06.00 น. จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนชิ้นเนื้อทั้สันนอก มีค่า 5.40 log cfu/cm^2 ภายหลังการวางชิ้นเนื้อบนเขียงในตลาดสด ซึ่งมีอุณหภูมิสูง พบว่าจำนวนจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการวาง คือ ภายหลัง 2 ชั่วโมง (08.00 น.) มีค่า 5.94 log cfu/cm^2 และภายหลัง 4 6 และ 8 ชั่วโมง คือเวลา 10.00 12.00 และ 14.00 น. ซึ่งเป็นเวลาปิดเขียง จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนชิ้นเนื้อสันนอกมีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 6.58 6.78 และ 7.30 log cfu/cm^2 เช่นเดียวกับเนื้อสันคอ สามชั้น และเนื้อสะโพก ที่มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการวาง โดยในเวลา 06.00 น. มีค่าประมาณ 5.63-6.03 log cfu/cm^2 และภายหลัง 2 ชั่วโมง คือเวลา 08.00 น. จำนวนจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นเป็น 6.21-6.35 log cfu/cm^2 ภายหลัง 4 ชั่วโมง (10.00 น.) จำวนจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นเป็น 6.9 log cfu/cm^2 หรือเพิ่มขึ้นประมาณ 1 log cycle ภายหลัง 6 ชั่วโมง (เวลา 12.00 น.) จำนวนจุลินทรีย์บนชิ้นเนื้อเพิ่มขึ้นเป็น 6.75-7.24 log cfu/cm^2 และภายหลัง 8 ชั่วโมง จำนวนจุลินทรีย์บนชิ้นเนื้อสุกรเพิ่มขึ้นเป็น 7.30-7.75 log cfu/cm^2 ซึ่งเพิ่มจากในเวลา 06.00 น. ประมาณ 1.7 log cycle ซึ่งภายหลังการวางชิ้นเนื้อบนเขียงในตลาดสดเป็นเวลา 4 ชั่วโมง เนื้อสุกรที่วางบนเขียงจะเริ่มมีลักษณะ ของการเน่าเสีย คือมีสีคล้ำเริ่มเขียว และเริ่มส่งกลิ่นเหม็น ดังนั้นในการวางชิ้นเนื้อสุกรเพื่อจำหน่ายบนเขียงในสภาพอากาศทั่วไปในตลาดสด จึงไม่ควรวางไว้เกิน2 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนผิวชิ้นเนื้อสุกรส่วนต่างๆ ที่วางบนเขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด

เนื้อสุกร	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (log cfu/cm^2) (n=9) ที่เวลา				
	06.00 น.	08.00 น.	10.00 น.	12.00 น.	14.00 น.
สันนอก	5.40^{a}	5.94^{b}	6.58^{c}	6.75^{c}	7.30^{d}
สันคอ	5.63^{a}	6.21^{b}	6.90^{c}	7.08^{cd}	7.36^{d}
สามชั้น	6.03^{a}	6.35^{ab}	6.92^{bc}	7.22^{c}	7.36^{c}
สะโพก	5.80^{a}	6.21^{b}	6.99^{c}	7.24^{c}	7.75^{d}

*^{abcd} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P\leq0.05$) เป็นการเปรียบเทียบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนชิ้นส่วนเนื้อสุกรที่วางบนเขียงจำหน่ายในตลาดสด เป็นเวลาต่างๆ

ส่วนจำนวน Coliforms บนผิวชิ้นเนื้อสุกรที่วางบนเขียงในตลาดสด แสดงดังตารางที่ 4.8 พบว่าจำนวนเชื้อเพิ่มจำนวนมากขึ้นตามระยะเวลาการวาง โดยจำนวนเชื้อบนชิ้นเนื้อทั้ง 4 ส่วน ในเวลา 06.00 น. มีค่าอยู่ระหว่าง 3.67-4.0 log cfu/cm^2 และในเวลา 08.00 น. ภายหลังการวางเป็นเวลา 2 ชั่วโมง จำนวน Coliforms เพิ่มขึ้นเป็น 3.59-4.30 log cfu/cm^2 ในเวลา 10.00 น. หรือ 4 ชั่วโมง ภายหลังการวาง จำนวนเชื้อเพิ่มขึ้นเป็น 4.26-4.66 log cfu/cm^2 ในเวลา 12.00 น. ภายหลังการวาง 6 ชั่วโมง จำนวนเชื้อเพิ่มขึ้นเป็น 4.49-4.78 log cfu/cm^2 ซึ่งสูงกว่าในเวลา 06.00 น. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq0.05$) และภายหลัง 8 ชั่วโมง คือในเวลา 14.00 น. ซึ่งเนื้อมีลักษณะเน่าเสียแล้ว มีจำนวนเชื้อ Coliforms อยู่ระหว่าง 4.84-5.10 log cfu/cm^2 ซึ่งเพิ่มขึ้นจากเมื่อเริ่มการวางบนเขียงประมาณ 1 log cycle

ตารางที่ 4.8 จำนวนจุลินทรีย์Coliforms บนผิวชิ้นเนื้อสุกร ที่วางบนเขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด

เนื้อสุกร	จำนวนจุลินทรีย์ Coliforms (log cfu/cm^2) (n=9) ที่เวลา				
	06.00 น.	08.00 น.	10.00 น.	12.00 น.	14.00 น.
สันนอก	3.81^{ab}	3.59^{a}	4.26^{bc}	4.49^{cd}	4.84^{d}
สันคอ	3.67^{a}	4.21^{ab}	4.60^{bc}	4.73^{bc}	4.95^{c}
สามชั้น	3.90^{a}	4.30^{ab}	4.48^{b}	4.78^{bc}	5.10^{c}
สะโพก	4.00^{a}	4.27^{ab}	4.66^{ab}	4.71^{b}	4.89^{b}

*^{abcd} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P\leq0.05$) เป็นการเปรียบเทียบจำนวน Coliforms บนชิ้นส่วนเนื้อสุกรที่วางบนเขียงจำหน่ายในตลาดสด เป็นเวลาต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนจำนวนของ *E. coli* บนผิวชิ้นเนื้อสุกรทั้ง 4 ส่วน ได้แก่ เนื้อสันนอก สันคอ สามชั้น และสะโพก แสดงตารางที่ 4.9 ซึ่งจำนวนเชื้อเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่วางเนื้อไว้บนเขียง เช่นเดียวกับจุลทรีย์ทั้งหมด และ Coliforms โดยในเวลา 06.00 น. ซึ่งเริ่มนำชิ้นเนื้อมาวางบนเขียงในตลาดสด จำนวนของ *E. coli* บนผิวชิ้นเนื้อทั้ง 4 มีค่าอยู่ระหว่าง 2.2-2.7 log cfu/cm^2 ภายหลัง 2 ชั่วโมงคือ เวลา 08.00 น. เชื้อเพิ่มขึ้นเป็น 2.30-2.62 log cfu/cm^2 ในเวลา 10.00 น.หรือ 4 ชั่วโมง เชื้อเพิ่มขึ้นเป็น 2.82-3.50 log cfu/cm^2 ซึ่งเนื้อเริ่มมีลักษณะของการเน่าเสีย คือ มีสีเขียวคล้ำ และเริ่มส่งกลิ่นเหม็นเน่า และในเวลา 12.00 น. หรือ 6 ชั่วโมง จำนวนเชื้อเพิ่มขึ้นเป็น 3.46-3.97 log cfu/cm^2 และภายหลังการวางชิ้นเนื้อสุกรไว้บนเขียงในตลาดสดเป็นเวลา 8 ชั่วโมง คือ ในเวลา 14.00 น. ซึ่งเป็นเวลาที่ตลาดเลิก พบว่าเชื้อ *E. coli* เพิ่มขึ้นเป็น3.85-4.43 log cfu/cm^2

ตารางที่ 4.9 จำนวนจุลินทรีย์ *E. coli* บนผิวชิ้นเนื้อสุกร ที่วางบนเขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด

เนื้อสุกร	จำนวนจุลินทรีย์*E. coli* (log cfu/cm^2) (n=9) ที่เวลา				
	06.00 น.	08.00 น.	10.00 น.	12.00 น.	14.00 น.
สันนอก	2.25^{a}	2.30^{a}	2.82^{ab}	3.46^{bc}	3.95^{c}
สันคอ	2.22^{a}	2.62^{a}	3.10^{ab}	3.79^{b}	4.04^{b}
สามชั้น	2.27^{a}	2.57^{ab}	3.08^{b}	3.97^{c}	4.43^{c}
สะโพก	2.27^{a}	2.62^{ab}	3.50^{bc}	3.85^{c}	3.85^{c}

*^{abc} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P \leq 0.05$) เป็นการเปรียบเทียบจำนวน *E. coli* บนชิ้นส่วนเนื้อสุกรที่วางบนเขียงจำหน่ายในตลาดสด เป็นเวลาต่างๆ

จากผลการวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้ง 3 ชนิด คือ จุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ *E. coli* บนชิ้นเนื้อสุกรทั้ง 4 ส่วน ได้แก่ เนื้อส่วนสันนอก สันคอ สามชั้น และสะโพก ที่ขนส่งมาจากโรงฆ่าโดยรถขนส่งที่ควบคุมอุณหภูมิไม่ให้สูงกว่า 4 องศาเซลเซียส เมื่อนำมาวางบนเขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด เชื้อทั้ง 3 ชนิดมีจำนวนเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการวาง โดยภายหลังการวางเนื้อบนเขียงเป็นเวลา 4 ชั่วโมง เนื้อจะเริ่มมีลักษณะของการเน่าเสีย คือมีสีเขียวคล้ำ และเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนผิวหน้าเนื้อมีค่าประมาณ 5.40-6.99 log cfu/cm^2 Coliforms มีจำนวนประมาณ 3.81-4.66 log cfu/cm^2 และ *E. coli* มีจำนวนประมาณ 2.22-3.50 log cfu/cm^2 ซึ่งการวางจำหน่ายเนื้อสุกรบนเขียงที่ไม่มีการป้องกันการปนเปื้อน และไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ ทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์จากสภาพแวดล้อม รวมทั้งจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมาตั้งแต่กระบวนการฆ่าและชำแหละ ก็สามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากเนื้อสุกรมีความชื้นสูง มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปานกลาง และมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่ดีของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื้อจุลินทรีย์ ทำให้เนื้อสัตว์เป็นอาหารประเภทที่เสื่อมเสียได้ง่าย (perishable food) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของเนตรนภิส และคณะ(2548) ที่สุ่มตรวจวิเคราะห์เนื้อสุกรที่วางจำหน่ายในตลาดสดในกรุงเทพมหานคร จำนวน 92 ตัวอย่าง พบจำนวน Coliforms ในเนื้อสุกรอยู่ระหว่าง 6×10^3 - 2×10^7 cfu/g หรือ 3.78 – 7.30 log cfu/g และจำนวน *E. coli* ตั้งแต่น้อยกว่า 100 - 2×10^6 cfu/g (2 - 6.3 log cfu/g) โดย *E. coli* มีค่าเกินเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารดิบ ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (2536) ที่กำหนดให้มีจำนวนจุลินทรีย์รวมไม่เกิน 1×10^6 cfu/g (6 log cfu/g) ส่วนจำนวนจุนทรีย์ทั้งหมด (APC) ก็ไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของเนื้อสุกร ตามมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2547) ถึงร้อยละ 70 คือ มีจำนวนมากกว่า 5×10^6 cfu/g หรือ 6.7 log cfu/g ซึ่งสอดคล้องกับ รายงานของนงคราญ (2543) ที่ได้ศึกษาคุณลักษณะทางสุขศาสตร์ของเนื้อสุกร 36 ตัวอย่าง และตับสุกร 41 ตัวอย่าง ที่จำหน่ายในตลาดสดและซุปเปอร์มาร์เก็ตในจังหวัดเชียงใหม่ 14 แห่ง พบว่าเนื้อสุกรมีการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli*, *Staphyllococcus aureus*, *Clostridium perfringens* และ *Salmonella* spp. ร้อยละ 75.0 44.4 68.8 และ2.8 ตามลำดับ ส่วนในตับสุกรพบการปนเปื้อนของเชื้อดังกล่าวในอัตราร้อยละ 65.9 58.5 2.4 และ9.8 ตามลำดับ ทั้งนี้แม้จะมีการปนเปื้อนของ จุลินทรีย์ในเนื้อสุกรในปริมาณต่ำ ๆ แต่เชื้อจะเจริญเติบโตเพิ่มจำนวนมากขึ้นได้ ถ้าวางขายเนื้อสัตว์ตลอดวันในอุณหภูมิปกติ จนอาจก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษได้ ซึ่งการปนเปื้อนของ *E. coli* ในเนื้อสุกรและตับสุกร แสดงถึงการปนเปื้อนจากอุจจาระ

ในการขนส่งเนื้อสุกรในการศึกษานี้ขนส่งโดยรถขนส่งที่ปิดสนิทและควบคุมอุณหภูมิ จึงทำให้จุลินทรีย์บนเนื้อสุกรก่อนเริ่มวางจำหน่ายมีจำนวนอยู่ระหว่าง 5-6 log cfu/cm^2 แต่จากการศึกษาของเนตรนภิส และคณะ (2548) พบว่าในระหว่างการขนส่งซากและชิ้นเนื้อสุกรไปยังตลาดสดสามารถทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อ *E. coli* สูง ทั้งนี้เพราะสภาพรถขนส่งมีการหมักหมมของสิ่งสกปรกภายในรถ อีกทั้งวิธีการวางจำหน่ายเนื้อสุกรของร้านขายปลีกไม่เหมาะสม โดยบริเวณพื้นที่การจำหน่ายมีน้ำขัง มีเศษขยะ รวมทั้งถังขยะไม่มีฝาปิดทำให้มีแมลงและสัตว์พาหะ นอกจากนี้อุณหภูมิในตลาดสดเหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และเพิ่มจำนวนของเชื้อจุลินทรีย์ซึ่งสอดคล้องกับชัยณรงค์ (2529) ที่กล่าวว่า ในการเก็บรักษาเนื้อนั้นอุณหภูมิมีส่วนสำคัญต่อการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ นอกจากนี้ Zottola (1972) ได้รายงานผลกระทบของอุณหภูมิที่มีต่อระยะห่างของชั่วอายุแบคทีเรีย (generation interval) ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ใช้ในการที่แบคทีเรีย 1 เซลล์จะแบ่งตัวออกเป็น 2 เซลล์ ของ psychrophillic bacteria ในเนื้อวัวบด ซึ่งพบว่าเมื่อเก็บรักษาเนื้อวัวบดไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียส แบคทีเรียจะใช้เวลามากกว่า 12 ชั่วโมง ในการแบ่งตัวจาก 1 เซลล์ เป็น 2 เซลล์ ในทางตรงกันข้ามถ้าเก็บเนื้อไว้ที่อุณหภูมิทั่วไป เช่น 32 องศาเซลเซียส ระยะเวลาการแบ่งตัวของแบคทีเรียจะเหลือเพียง 30 นาทีเท่านั้น จะเห็นว่าถ้าเก็บรักษาเนื้อไว้ที่อุณหภูมิสูง เนื้อจะเน่าเสียภายในเวลาสั้นมาก และ Zottola ยังได้รายงานอีกว่าถ้าเก็บรักษาเนื้อที่ 15.5 องศาเซลเซียส เนื้อจะเน่าเสียภายในเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง แต่ถ้าเก็บรักษาที่ 4-5 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซลเซียส เนื้อจะเน่าเสียภายในเวลาเกือบ 60 ชั่วโมง และถ้าหากเก็บรักษาที่ 0-2 องศาเซลเซียส จะเก็บเนื้อวัวบดได้นาน 96 ชั่วโมง โดยไม่เน่าเสีย

4.5 การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ *E. coli* บนอุปกรณ์และมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด

จากการสุ่ม swab มือพนักงาน และอุปกรณ์ในการจำหน่ายเนื้อสุกรของเขียงในตลาดสด ได้แก่ มีด เขียง และเครื่องชั่งเนื้อสุกร ทุกๆ 2 ชั่วโมงของการจำหน่าย เริ่มจากเวลา 06.00 08.00 10.00 12.00 และ14.00 น. โดยทำการเก็บตัวอย่างเป็นเวลา 3 วัน พบว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนมือพนักงานที่จำหน่ายเนื้อสุกร ในเวลา 06.00 น. มีค่า 4.68 log cfu/cm^2 ดังตารางที่ 4.10 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีลูกค้ามากที่สุด แต่ในเวลา 08.00 น. จำนวนจุลินทรีย์ลดลงเหลือ 3.99 log cfu/cm^2 และในเวลา 10.00 น. 12.00 น. และ 14.00 น. จำนวนจุลินทรีย์บนมือพนักงานไม่แตกต่างจากในเวลา 08.00 น. คือมีค่าอยู่ระหว่าง 3.52-3.78 log cfu/cm^2 ทั้งนี้ภายหลังจากช่วงที่จำหน่ายมากๆ คือในเวลาประมาณ 06.00 – 08.00 น. พนักงานมีการล้างมือด้วยน้ำสะอาดเป็นระยะๆ แต่ยังคงเช็ดมือด้วยผ้าที่ใช้เช็ดมีด เขียง และโต๊ะที่วางจำหน่ายเนื้อสุกร

ส่วนมีดที่ใช้หั่นเนื้อในช่วงระหว่างเวลา 06.00-08.00 น. มีจำนวนจุลินทรีย์มากที่สุด คือ 3.9 log cfu/cm^2 และในเวลา 10.00–14.00 น. จำนวนจุลินทรีย์ลดลงอยู่ประมาณ 3.04-3.57 log cfu/cm^2 ซึ่งในช่วงเวลา 14.00 น. มีการล้างมีด ภายหลังเสร็จสิ้นการจำหน่ายเนื้อสุกร

ส่วนเขียงก็เช่นเดียวกัน พบว่าในเวลา 06.00 น. มีจำนวนจุลินทรีย์สูงถึง 5.08 log cfu/cm^2 และจำนวนเชื้อลดลงในช่วงเวลา 08.00 10.00 12.00 และ 14.00 น. มีค่าเท่ากับ 4.71 4.29 3.46 และ 3.16 log cfu/cm^2 ทั้งนี้เนื่องจากในเวลา 14.00 น. มีการทำความสะอาดด้วยสารทำความสะอาด เพื่อเก็บไว้ในในวันต่อไป ในขณะที่เครื่องชั่งมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดค่อยๆลดลงตามระยะเวลาการจำหน่าย แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือมีค่าอยู่ระหว่าง 3.26-4.16 log cfu/cm^2

จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนอุปกรณ์ที่ใช้ในการจำหน่ายเนื้อสุกรในเขียงตลาดสด ในการศึกษานี้มีจำนวนมากกว่าเกณฑ์กำหนดของของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (2536) ที่กำหนดให้มีจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดบนอุปกรณ์ที่สัมผัสอาหารได้ไม่เกิน 3 log cfu/cm^2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนอุปกรณ์และมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด

ตัวอย่าง	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (log cfu/cm^2) ที่เวลา				
	06.00 น.	08.00 น.	10.00 น.	12.00 น.	14.00 น.
มือ (n=6)	4.68 ^{b}	3.99 ^{a}	3.78 ^{a}	3.52 ^{a}	3.62 ^{a}
มีด (n=12)	3.96 ^{b}	3.90 ^{b}	3.57 ^{ab}	3.24 ^{a}	3.04 ^{a}
เขียง (n=3)	5.08 ^{c}	4.71 ^{bc}	4.29 ^{b}	3.46 ^{a}	3.16 ^{a}
เครื่องชั่ง (n=3)	4.16 ^{a}	3.93 ^{a}	3.96 ^{a}	3.73 ^{a}	3.26 ^{a}

*^{a,b} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P\leq0.05$) เป็นการเปรียบเทียบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนอุปกรณ์และมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด เป็นเวลาต่างๆ

ส่วนจำนวน Coliforms บนอุปกรณ์และมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกรในเขียงตลาดสด แสดงดังตารางที่ 4.11 พบว่ามือของพนักงานในช่วงเวลา 06.00 น. ซึ่งมีการจำหน่ายเนื้อมากที่สุดมีจำนวนของ Coliforms 2.63 log cfu/cm^2 แต่ในช่วงเวลา 08.00 น. มีจำนวนเชื้อลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq0.05$) คือมีค่า 1.36 log cfu/cm^2 และในช่วงเวลา 10.00 น. ตรวจไม่พบเชื้อ Coliforms หลังจากนั้นในเวลา 12.00-14.00 น. พบเชื้อเพียงเล็กน้อยคือ 0.6 log cfu/cm^2

ส่วนจำนวนของ Coliforms บนมีดที่ใช้หั่นเนื้อสุกรที่วางจำหน่าย ในเวลา 06.00-10.00 น. มีค่าระหว่าง 2.19-2.64 log cfu/cm^2 และในเวลา 12.00-14.00 น. มีค่าลดลงเหลือเพียง 0.52-0.69 log cfu/cm^2 เช่นเดียวกับเขียงที่ใช้หั่นเนื้อมีจำนวนเชื้อ Coliforms ในเวลา 06.00-10.00 น. อยู่ระหว่าง 3.12-3.27 log cfu/cm^2 หลังจากนั้นในเวลา 12.00-14.00 น. จำนวนเชื้อลดลงเหลือ 0.96-1.33 log cfu/cm^2 และจำนวนเชื้อบนเครื่องชั่ง ในเวลา 06.00 น. มีค่า 2.76 log cfu/cm^2 ในช่วงเวลา 08.00-12.00 น. มีค่าไม่แตกต่างกัน คือมีค่าอยู่ระหว่าง 1.35-2.76 log cfu/cm^2 และในเวลา 14.00 น. จำนวนเชื้อลดลงเหลือเพียง 0.27 log cfu/cm^2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 จำนวน Coliforms บนอุปกรณ์และมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด

ตัวอย่าง	จำนวน Coliforms (log cfu/cm^2) ที่เวลา				
	06.00 น.	08.00 น.	10.00 น.	12.00 น.	14.00 น.
มือ (n=6)	2.63 ^{c}	1.36 ^{b}	ND	0.60 ^{a}	0.69 ^{a}
มีด (n=12)	2.64 ^{b}	2.45 ^{b}	2.19 ^{b}	0.69 ^{a}	0.52 ^{a}
เขียง (n=3)	3.12 ^{b}	3.24 ^{b}	3.27 ^{b}	1.33 ^{a}	0.96 ^{a}
เครื่องชั่ง (n=3)	2.76 ^{b}	1.35 ^{ab}	1.56 ^{ab}	1.68 ^{ab}	0.27 ^{a}

*^{ab} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P \leq 0.05$) เป็นการเปรียบเทียบจำนวน Coliforms บนอุปกรณ์และมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด เป็นเวลาต่างๆ

ND : ตรวจไม่พบจุลินทรีย์ตามวิธีการวิเคราะห์ในการทดลองนี้

ส่วนจำนวนเชื้อ *E. coli* บนอุปกรณ์และมือของพนักงานที่จำหน่ายเนื้อสุกรในเขียงตลาดสด แสดงดังตารางที่ 4.12 พบเชื้อ *E. coli* บนมือพนักงานในเวลา 06.00 และ 10.00 น. มีค่า 1.14 และ 0.34 log cfu/cm^2 ตามลำดับ และในช่วงเวลา 08.00 12.00 และ 14.00 น. ไม่พบเชื้อดังกล่าว แต่พบเชื้อบนมีด *E. coli* ในช่วงเวลา 6.00-12.00 น. เพียงเล็กน้อยคือน้อยกว่า 10 cfu/cm^2 และไม่พบเชื้อนี้ในเวลา 14.00 น. ภายหลังการปิดเขียง และทำความสะอาดอุปกรณ์ ส่วนเขียงที่ใช้หั่นเนื้อสุกรที่จำหน่าย พบเชื้อ *E. coli* ในช่วงเวลา 06.00-08.00 น. มีค่าอยู่ระหว่าง 2.18-2.34 log cfu/cm^2 ในเวลา 10.00 น. พบเชื้อเพียงเล็กน้อยคือ 0.74 log cfu/cm^2 และไม่พบเชื้อในเวลา 12.00-14.00 น. เนื่องจากมีการทำความสะอาดเขียง ในขณะที่เครื่องชั่งเนื้อสุกร พบเชื้อนี้เพียงเล็กน้อย คือต่ำกว่า 10 cfu/cm^2 และในช่วงเวลา 10.00 น. และ 14.00 น. ตรวจไม่พบเชื้อดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 จำนวนจุลินทรีย์ *E. coli* บน มีด เขียง ตู้แช่ ถาด และมือพนักงานที่สัมผัสเนื้อสุกร ณ เขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด

ตัวอย่าง	จำนวน *E. coli* (log cfu/cm^2) ที่เวลา				
	06.00 น.	08.00 น.	10.00 น.	12.00 น.	14.00 น.
มือ (n=6)	1.14 ^{b}	ND	0.34 ^{a}	ND	ND
มีด (n=12)	0.76 ^{b}	0.74 ^{b}	0.68 ^{b}	0.04 ^{a}	ND
เขียง (n=3)	2.18 ^{b}	2.34 ^{b}	0.74 ^{a}	ND	ND
เครื่องชั่ง (n=3)	0.92 ^{a}	0.77 ^{a}	ND	0.20 ^{a}	ND

*$^{a\,b}$ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P \leq 0.05$) เป็นการเปรียบเทียบจำนวน *E. coli* บนอุปกรณ์และมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด เป็นเวลาต่างๆ

ND : ตรวจไม่พบจุลินทรีย์ตามวิธีการวิเคราะห์ในการทดลองนี้

บริเวณการจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสดที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ มีสภาพที่มีน้ำขัง มีเศษขยะรวมทั้งถังขยะไม่มีฝาปิดทำให้มีแมลงและสัตว์พาหะ และพนักงานจำหน่ายเนื้อใช้มือจับชิ้นเนื้อโดยตรง ไม่มีการทำความสะอาดมีด และเขียงอย่างถูกวิธี มีเพียงใช้มีดขูดผิวหน้าของเขียงและใช้ผ้าผืนเดียวกันเช็ดทั้งมีดและเขียง รวมทั้งโต๊ะจำหน่าย ผ้าจึงเป็นแหล่งสะสมของเชื้อจุลินทรีย์ ทำให้มือของพนักงานและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่สัมผัสกับผ้า ปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ ส่งผลทำให้เนื้อสุกรที่วางจำหน่ายมีการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์เพิ่มมากขึ้น ซึ่งจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนอุปกรณ์ที่ใช้ในการจำหน่าย ได้แก่ มีด เขียง และเครื่องชั่ง มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดเกินกว่าเกณฑ์กำหนดของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณะสุข (2536) ซึ่งกำหนดให้มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดบนอุปกรณ์ที่สัมผัสกับอาหารต้องไม่เกิน 3 log cfu/cm^2 ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของเนตรนภิสและคณะ (2548) ที่พบว่าการวางจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด ส่วนใหญ่เป็นพื้นแผงทำจากแสตนเลส ไม้ และอื่น ๆ เช่น กระเบื้อง อลูมิเนียม โดยพบการปนเปื้อนของ Coliforms บนมีดและเขียง อยู่ระหว่าง < 2-11 x 10^4 cfu/cm^2 และ< 2-2.0 x 10^5 cfu/cm^2 ตามลำดับ และพบ *E. coli* บนมีดและเขียง < 2-4.8 x 10^3 cfu/cm^2 และ 1.6-2 x 10^5 cfu/cm^2 ตามลำดับ ทั้งนี้เขียงที่ใช้มี 2 ลักษณะ คือเขียงสับชิ้นส่วนใหญ่เป็นเขียงไม้ และเขียงหั่นเป็นเขียงพลาสติก ซึ่งแผงจำหน่ายส่วนใหญ่มีเขียงหั่นมากกว่า 1 เขียง แต่ใช้เขียงเดียวกันหั่นทั้งเนื้อสุกรและเครื่องใน สภาพของเขียงโดยรวมมีคราบสกปรก และจากการทดสอบด้วยชุดทดสอบความสะอาดของมือผู้สัมผัสอาหารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ พบว่า ร้อยละ 100 ของมือผู้ประกอบการไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่ง Montriville และคณะ (2001) ได้รายงานว่าการปนเปื้อนของจำนวน *E. coli* จากมือพนักงานที่ไม่สวมถุงมือในการปฏิบัติงานเมื่อสัมผัสกับเนื้อ อาจเกิดการปนเปื้อนมายังชิ้นเนื้อได้ถึงร้อยละ 1-10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการศึกษาในครั้งนี้ จะเห็นได้ว่าจุลินทรีย์บนผิวชิ้นเนื้อที่วางจำหน่ายบนเขียงในตลาดสด เป็นระยะเวลาเท่าๆกัน เช่น ที่เวลา 12.00 น. ซึ่งระยะเวลาการวางชิ้นเนื้อ คือ 6 ชั่วโมง มีจำนวนมากกว่าจุลินทรีย์บนผิวชิ้นเนื้อที่วางในตู้แช่เย็นที่ควบคุมอุณหภูมิไม่ให้สูงกว่า 0±2 องศาเซลเซียส ประมาณ 3 log cfu/cm^2 นอกจากนี้ยังพบว่าเขียงเป็นอุปกรณ์ที่พบเชื้อจุลินทรีย์มากที่สุด จึงต้องมีการล้างทำความสะอาด ทุกๆ 1-2 ชั่วโมง โดยอาจใช้เขียงพลาสติกจำนวน 2 อัน เพื่อสลับใช้ ในขณะที่นำเขียงอีกอันไปทำความสะอาด เช่นเดียวกับมีดที่ต้องมีการล้างทำความสะอาดทุกๆ 1-2 ชั่วโมงในระหว่างการจำหน่ายเนื้อสุกร และควรใช้กระดาษเช็ดมือที่ใช้แล้วทิ้ง แทนการใช้ผ้าซึ่งเป็นแหล่งสะสมของจุลินทรีย์

4.6 คู่มือการปฏิบัติที่ดีในการจัดจำหน่ายเนื้อสุกร

จากการศึกษาวิธีการปฏิบัติงานของพนักงานในระหว่างการจำหน่ายเนื้อสุกร ตามข้อ 4.1 และผลการศึกษาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ตามข้อ 4.2 – 4.5 มาจัดทำคู่มือการปฏิบัติที่ดีในการจัดจำหน่ายเนื้อสุกร เพื่อเป็นต้นแบบให้แก่ผู้จำหน่ายเนื้อสุกรทั้งในร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐาน และในเขียงเนื้อสุกรในตลาดสด โดยได้จัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานที่จำเป็น 6 เรื่อง ได้แก่ การขนส่งเนื้อสุกร การจัดจำหน่าย การทำความสะอาด การควบคุมสัตว์พาหะนำเชื้อ การควบคุมสุขลักษณะส่วนบุคคล และการควบคุมสารเคมี ดังภาคผนวก ข.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาจำนวนจุลินทรีย์บนผิวชิ้นเนื้อสุกร 4 ชิ้นส่วน ได้แก่ เนื้อสันนอก เนื้อสันคอสามชั้น และเนื้อสะโพก ที่วางในตู้แช่เย็นที่ควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ระหว่าง 0 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส ของร้านจำหน่ายเนื้อ ที่ได้มาตรฐานและถูกสุขลักษณะ โดยการสุ่ม swab ตัวอย่างทุก 3 ชั่วโมง รวมทั้งอุปกรณ์และมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกร และศึกษาจำนวนจุลินทรีย์บนผิวชิ้นเนื้อสุกรทั้ง 4 ส่วนเช่นเดียวกัน ที่วางไว้บนเขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด รวมทั้ง อุปกรณ์และมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกร โดยการสุ่ม sawb ตัวอย่างทุก 2 ชั่วโมง มาวิเคราะห์หาจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Aerobic Count) Coliforms และ*E. coli* พบว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms บนผิวชิ้นเนื้อทั้ง 4 ส่วน ที่วางในตู้แช่เย็นของร้านจำหน่ายเนื้อที่ได้มาตรฐานและถูกสุขลักษณะ ตั้งแต่เวลา 06.00 – 18.00 น. มีค่าอยู่ระหว่าง 3.10-4.26 1.98—3.20 log cfu/cm^2 ตามลำดับ ส่วน *E. coli* พบไม่เกิน 1.2 log cfu/cm^2 ซึ่งจำนวนจุลินทรีย์บนชิ้นเนื้อมีจำนวนไม่แตกต่างกันตลอดเวลา 12 ชั่วโมงที่วางในตู้แช่เย็นคือ ตั้งแต่เวลา 06.00 – 18.00 น. ส่วนบนมือพนักงานพบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms มีค่าระหว่าง 2.54-4.11 และ < 0.5 log cfu/cm^2 ตามลำดับ และไม่พบ *E. coli* ส่วนบนอุปกรณ์ ได้แก่ มีด เขียง และผนังตู้แช่เย็น มีค่าระหว่าง 2.74-3.91 <2.75 และ <0.6 log cfu/cm^2 ตามลำดับ

ในขณะที่จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด Coliforms และ *E. coli* บนชิ้นเนื้อสุกรทั้ง 4 ส่วน ที่วางไว้บนเขียงในตลาดสดตั้งแต่เวลา 06.00 -14.00 น. เป็นเวลา 8 ชั่วโมง มีค่าอยู่ระหว่าง 5.40-7.75 3.59-5.10 และ 2.22-4.43 log cfu/cm^2 ตามลำดับ ในขณะที่จุลินทรีย์บนมือพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกรที่เขียงตลาดสด มีค่าระหว่าง 3.52-4.68 <2.63 และ < 1.14 log cfu/cm^2 ตามลำดับ ส่วนจุลินทรีย์บนอุปกรณ์ ได้แก่ มีด เขียงและเครื่องชั่งเนื้อสุกร มีค่า 3.04-5.08 0.27-3.27 และ < 2.40 log cfu/cm^2 ตามลำดับ

จากการศึกษานี้จะเห็นได้ว่าการวางจำหน่ายเนื้อสุกรบนเขียงในตลาดสด จะทำให้จุลินทรีย์บนผิวหน้าชิ้นเนื้อสามารถเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนมากขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดมากกว่าบนชิ้นเนื้อที่วางไว้ในตู้แช่เย็น ประมาณ 3 log cfu/cm^2 ในช่วงเวลา 6-8 ชั่วโมง ดังนั้นในการวางจำหน่ายเนื้อสุกรในเขียงตลาดสด จึงควรทยอยนำชิ้นเนื้อสุกรขึ้นมาวางบนเขียงและจำหน่ายให้หมดภายใน 2 ชั่วโมง ชิ้นเนื้อส่วนที่เหลือควรเก็บไว้ในตู้แช่เย็น หรือควรวางจำหน่ายเนื้อสุกรในตู้แช่เย็นที่ควบคุมอุณหภูมิประมาณ 0$\pm$2 องศาเซลเซียส แทนการวางไว้บนเขียงที่อุณหภูมิทั่วไปของตลาดสด ซึ่งช่วยยืดระยะเวลาการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ รวมทั้งป้องกันการปนเปื้อนจุลินทรีย์จากภายนอกด้วย นอกจากนี้สุขอนามัยส่วนบุคคล และอุปกรณ์ในการจัดจำหน่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐานก็ดีกว่าเขียงจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด เนื่องจากมีการจัดการร้านที่เป็นระเบียบ สะอาด ดูแลรักษาง่าย และเป็นสัดส่วน ซึ่งแตกต่างจากเขียงตลาดสด ที่ต้องอยู่ร่วมกับร้านค้าอื่นๆ รวมทั้งมีผู้คนพลุกพล่าน ทั้งฝุ่นละอองที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนมายังเนื้อสุกรและอุปกรณ์ที่สัมผัสเนื้อสุกรได้ง่าย ดังนั้นในการศึกษานี้จึงได้จัดทำคู่มือการปฏิบัติที่ดีในการจัดจำหน่ายเนื้อสุกร เพื่อเป็นต้นแบบให้แก่ผู้จำหน่ายเนื้อสุกรทั้งในร้านจำหน่ายที่ได้มาตรฐาน และในเขียงเนื้อสุกรในตลาดสด โดยได้จัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานที่จำเป็น 6 เรื่อง ได้แก่ การขนส่งเนื้อสุกร การจัดจำหน่าย การทำความสะอาด การควบคุมสัตว์พาหะนำเชื้อ การควบคุมสุขลักษณะส่วนบุคคล และการควบคุมสารเคมี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาพบว่าร้านจำหน่ายเนื้อสุกรที่ได้มาตรฐานและถูกสุขลักษณะนั้น แม้ว่าจะมีการวางจำหน่ายเนื้อสุกรในตู้แช่เย็น แต่ควรมีการเปิดตู้แช่เย็นให้ได้อุณหภูมิที่กำหนด คือ 0±2 องศาเซลเซียส ก่อนจะนำเนื้อสุกรมาวางจำหน่ายในแต่ละวัน เพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในช่วงที่รออุณหภูมิ รวมทั้งควรกำหนดเวลาในการล้างและวิธีการล้างอุปกรณ์ที่ใช้ในการจำหน่าย การทำความสะอาดบริเวณจำหน่าย และอบรมในเรื่องสุขลักษณะส่วนบุคคล นอกจากนี้การจำหน่ายเนื้อสุกรของเขียงในตลาดสด ควรทำเป็นตู้กระจก เพื่อป้องกันแมลงและสัตว์พาหะ รวมทั้งฝุ่นละอองที่มีอยู่ในสภาพแวดล้อม และควรมีถังบรรจุน้ำแข็งเพื่อเก็บชิ้นเนื้อส่วนที่เหลือจากการวางจำหน่าย และไม่ควรวางเนื้อสุกรบนเขียงเพื่อจำหน่ายเกินจาก 2 ชั่วโมง ซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดของ USFDA. ซึ่งกำหนดให้เก็บผลิตภัณฑ์ไว้ที่อุณหภูมิสูงกว่า 21.1 องศาเซลเซียสได้ไม่เกิน 2 ชั่วโมง เพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ก่อโรค (USFDA. 2008) รวมทั้งควรกำหนดเวลาในการล้างและวิธีการล้างอุปกรณ์ที่ใช้ในการจำหน่าย การทำความสะอาดบริเวณจำหน่าย และอบรมในเรื่องสุขลักษณะส่วนบุคคลให้ผู้จำหน่ายเนื้อในตลาดสดด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณะสุข. 2536. **เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหาร และภาชนะสัมผัสอาหาร.** กรุงเทพฯ.

คมแข พิลาสมบัติ. 2540. **การลดปริมาณการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์บนผิวซากสุกรที่ผ่านขบวนการฆ่ามาตรฐานและไม่มาตรฐานโดยการใช้สารละลายกรดแลกติก และคลอรีน.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.

คู่มือโครงการเนื้อสัตว์อนามัย. 2545. **เอกสารแนะนำ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.** สหกรณ์การเกษตร. กรุงเทพฯ. 124 น.

จุฑารัตน์ เศรษฐกุล. 2540. **การจัดการโรงฆ่าสัตว์.** สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 260 น.

จุฑารัตน์ เศรษฐกุล, ภัทราภรณ์ เชื้อนันตา และ รุจริน ลิ้มศุภวานิช. 2542. **อิทธิพลของการลดอุณหภูมิในเนื้อที่มีผลต่อคุณภาพเนื้อสุกร.** ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์. เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.

จุไรรัตน์ รุ่งโรจนารักษ์ และ ศรีสิทธิ์ การุณยะวานิช. 2535. "ข้อกำหนดสุขลักษณะของอาหารทั่วไป". **วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์.** 34 : 47-52.

ชัยณรงค์ คันธพนิต. 2529. **วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์.** ไทยวัฒนาพาณิช , กรุงเทพมหานคร 276 น.

นงคราญ เรืองประพันธ์. 2543. "คุณลักษณะทางสุขศาสตร์ของเนื้อหมูและตับหมูของจังหวัดเชียงใหม่". **วารสารวิชาการสาธารณะสุข.** ปีที่ 10 ฉบับที่ 3. กรกฎาคม-กันยายน 2544. 548 น.

เนตรนภิส ธนนิเวศน์กุล, เรณู ทวิชชาติวิทยากุล, นฤมล ปิ่นประไพ และ อังคารศิริ ดีอ่วม. 2548 **การศึกษาสถานการณ์การขนส่ง การจำหน่ายและการวิจัยรูปแบบการจัดการความปลอดภัยในเนื้อหมูในขั้นตอนการวางจำหน่าย : ในตลาดสด.** สถาบันคลังสมองแห่งชาติ.

เยาวลักษณ์ สุรพันธพิศิษฐ์. **เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์.** 2534. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง. 129 น.

สุมนฑา วัฒนสินธุ์. 2545. **จุลชีววิทยาทางอาหาร.** มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ กรุงเทพฯ. 470 น.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2547. **มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติประเภทเนื้อสุกร.** [Online]. Available : http//www.acfs.go.th/standard/used/list-used.pep. (Accessed : December 2007).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Aarnisalo, K., Tallavaara, K., Wirtanen, G., Maijala, R. and Raaska, L. 2006. "The Hygienic Working Practices of Maintenance Personel and Equipment Hygiene in the Finish Food Industry." **Food Control**. 17: 1001-1011.

AOAC International. 1992. **Bacteriological Analytical Manual (BAM)**. 8th ed. Revision A, Published and Distributed by AOAC International, USA.

Ayres, J.C. 1955. "Microbial implications in the handling, slaughtering and dressing of meat animals." **Advanced Food Res**. 6:109-161.

Bangtrakulnonth, A., Pornrugwong, S., Kusum, M., Damrongwatanapokin, T. and Saitanu, K. 1994. **Prevalence of *Salmonella* in Human During 1988-1933**. [Online]. Available : http//www.dmsc.moph.go.th. (Accessed : July 2006).

Carr, M. A., Butler, F., Hudson, B., Miller, M. F. and Ramsey, C. B.. 1996. "Chill and Trim effect on microbial load of pork carcasses." **J. Anim.Sci**. 74 : 161.

Cheasty, T., and Rowe, B. 1983. "Antigenic relationships between the enteroinvasive *Escherichia coli* O antigens O28ac, O112ac, O124, O136, O143, O144, O152 and O164 and Shigella O antigens." **J. Clin. Microbiol**. 17:681-684.

Doyle, M.P., and Schoeni, J.L. 1987. "Isolation of *Escherichia coli* O157 : H7 from retail fresh meat and poultry." **Appl. Environ. Microbiol**. 53 : 2394-2396.

Gill, C.O. and Newton, K.G. 1982. "Effect of Lactic Acid Concentration on Growth on Meat of Gram-negative Psychrotrophs from a Meatworks." **Appl. Environ. Microbiol.** 43 : 284-288.

Gram, L., Ravn, L. and Rasch, M. 2002. "Food Spoilage-Interactions between Food Spoilage Bacteria." **Int. J. Food Microbiol.** 78 : 79-97.

Jay, J.M. 2000. **Modern Food Microbiology** (6th ed.). Aspen Publishers. Maryland, USA.

Kilchell, A.G. and Ingram, M. 1996. "The survival of bacteria on frozen meat and their growth after thawing." **Proc. 10th Int. Cong. Refrig**. 3:65

Montriville, R., Chen, Y. and Schaffner, D.W. 2001. "Glove Barriers to Bacterial Cross Contamination between Hand to Food." **Journal of Food Protection**. 64: 845-849.

Pearson, A.m., and Dutson, T.R. 1986. **Advance in Meat Research vol.2 Meat and Poultry Microbiology**. Connecticut : Avi.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Robert, T. A., Macfie, H. J. and Hudson, W.R. 1980. "The Effect of Incubation Temperature and Site of Sampling on Assessment of the Numbers of Bacteria on Red Meat Carcass at Commercial Abattoirs." **J. Hygiene.** Camb. 85 : 371-380.

Smulders, F. J. M. and Van Laack, R.L.J.M. 1992. "On the Quality of Pork Microbiological Concerns." **Fleischwirtschaft.** 72 : 888-890.

Snyder, O. P. Jr. 1995. "HACCP-TQM for Retail and Food Service Operation." **In : Advance in Meat Research-Volume 10.** HACCP in Meat, Poultry and Fish Processing. Eds A.M.

Thoeger, K. 1993. "Scalding and Dehairing Technology Influence on the Bacteria Count of Pig Carcass." **Fleischwirtschaft.** 73 : 1157-1760.

USFDA (Unitedstate of America Food and Drug Administration). **Bacterial Pathogen Growth and Inactivation.** [Online]. Available: http://www.cfsan.fda.gov/~acrobat/haccp4x4.pdf. (Accessed : August 2008).

Zotolla, E. A. 1972. **Introduction to meat microbiology**. AMI Center for Continuing Education American Meat Institute. Washington, D.C. USA.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

วิธีการเก็บตัวอย่างและวิธีการวิเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

วิธีการเก็บตัวอย่างและวิธีการวิเคราะห์

1. วิธีการเก็บตัวอย่าง

- เตรียมสารละลาย phosphate buffer, 0.85 normal saline (NSS, น้ำเกลือ 0.85 %) ผสมให้เข้ากัน จากนั้นใช้ปิเปตดูดสารละลายตัวอย่าง 10 มิลลิลิตร สำหรับเก็บตัวอย่างจากชิ้นเนื้อ มือพนักงาน และอุปกรณ์ สำหรับจำหน่ายเนื้อสุกร ลงในหลอดเก็บตัวอย่าง

- นำไม้ swab (ไม้พันสำลีที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว) จุ่มลงในสารละลาย โดยหมุนหัวไม้ swab กดกับข้างหลอดเพื่อรีดไม่ให้สารละลายชุ่มเกินไป

- จรดปลายไม้ swab กับพื้นผิวตามพื้นที่ ที่ต้องการ

- นำไม้ swab ใส่กลับในหลอด โดยหักปลายไม้ swab ให้สำลีจุ่มลงในสารละลาย ปิดฝา

2. การทำตัวอย่างให้เจือจางตามลำดับ

- เตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ peptone water 1 กรัม/น้ำสเตอไรส์ 1 ลิตร ผสมให้เข้ากัน แล้วใช้ปิเปตดูดสารละลายตัวอย่าง 9 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลอง

- ถ่ายเชื้อจากการเก็บตัวอย่างในข้อ 1 ลงในหลอดทดลอง โดยใช้ปิเปตดูดสารละลายจากหลอดที่ได้จากการเก็บตัวอย่างจำนวน 1 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลองที่เตรียมไว้ จะได้ตัวอย่างที่มีระดับการเจือจาง 1:100 (10^{-2}) ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่องเขย่าไฟฟ้า (vortex mixer) และเตรียมตัวอย่างให้เจือจางในระดับต่อไป คือ 1:1,000 (10^{-3}), 1:10,000 (10^{-4}), 1:100,000 (10^{-5}), 1:1,000,000 (10^{-6}) ตามลำดับ

- การตรวจวิเคราะห์หาปริมาณ coliform และ *E. coli* ทำการเจือจางที่ระดับ 1:10, 1:100 และ 1:1,000

3. การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด

- เตรียมอาหารเพาะเชื้อ PCA (Plate Count Agar) ปริมาณ 22.5 กรัม/น้ำ 1 ลิตร ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว และเก็บใน water bath อุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส

- ตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด โดยวิธีการ pour plate โดนใช้ระดับความเจือจาง 10^{-2}- 10^{-6}

- ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างในแต่ละระดับความเจือจาง ใส่จานเพาะเชื้อจานละ 1 มิลลิลิตร 2 จาน ในแต่ละระดับความเจือจาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เทอาหารเพาะเชื้อ PCA ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว โดยเทอาหารเพาะเชื้อให้มีปริมาตร 12-15 มิลลิลิตร ต่อจานเพาะเชื้อ

- ใช้มือเขย่าจานเพาะเชื้อหมุนวนไปมาซ้ายขวา ด้านละ 15 รอบ

- ตั้งทิ้งไว้จนอาหารเพาะเชื้อแข็ง

- กลับจานเพาะเชื้อแล้วนำจานเพาะเชื้อทั้งหมดไปบ่มที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง

- อ่านผลโดยนับจำนวนเชื้อที่เจริญในอาหารเฉพาะเชื้อ ซึ่งจะเลือกนับเฉพาะระดับความเจือจางของตัวอย่างที่มีเชื้อเจริญอยู่ในช่วง 30-300 โคโลนี เท่านั้น

4. การวิเคราะห์หาปริมาณ Coliforms และ *E. coli*

- เตรียมอาหารเพาะเชื้อ Chromocult (Coliform Agar) ปริมาณ 26.5 กรัม/น้ำ 1 ลิตร ผ่านการให้ความร้อนให้วุ้นละลาย แต่ไม่ควรเดือด และไม่ต้องผ่านการฆ่าเชื้อโดย autoclave

- ตรวจนับจำนวน Coliforms และ *E. coli* โดยวิธีการ pour plate โดยใช้ระดับความเจือจาง 10^{-1} - 10^{-3}

- ใช้ปิเปตดูดตัวอย่างในแต่ละระดับความเจือจางใส่จานเพาะเชื้อ จานละ 1 มิลลิลิตร 2 จานในแต่ละระดับความเจือจาง

- เทอาหารเพาะเชื้อ Chromocult โดยเทอาหารเพาะเชื้อให้มีปริมาตร 12-15 มิลลิลิตร ต่อจานเพาะเชื้อ

- ใช้มือเขย่าจานเพาะเชื้อหมุนวนไปมาซ้ายขวาด้านละ 15 รอบ

- ตั้งทิ้งไว้จนอาหารเพาะเชื้อแข็ง

- กลับจานเพาะเชื้อ แล้วนำจานเพาะเชื้อทั้งหมดไปบ่มที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

- ตรวจนับจำนวน coliforms และ *E. coli* โดยสังเกตว่ามีลักษณะโคโลนีของ *E. coli* คือมีลักษณะโคโลนีเป็นสีน้ำเงินเข้ม จนถึงสีม่วง และ coliforms มีลักษณะโคโลนี เป็นสีชมพูจนถึงสีแดง

- อ่านผลโดยนับจำนวนเชื้อที่เจริญในอาหารเพาะเชื้อ ซึ่งจะเลือกนับเฉพาะที่ระดับความเจือจางของตัวอย่างที่มีเชื้อเจริญอยู่ในช่วง 30-300 โคโลนี เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

คู่มือการปฏิบัติที่ดีในการจัดจำหน่ายเนื้อสุกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร :	
เรื่อง : การขนส่งเนื้อสุกร	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 1/2
	วันที่มีผลบังคับใช้ :	

1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อเป็นการกำหนดวิธีในการขนส่งเนื้อและส่วนต่าง ๆ ของสุกร เพื่อป้องกันการปนเปื้อนในระหว่างการขนส่ง

1.2 เพื่อเป็นการกำหนดวิธีการตรวจติดตามสภาวะการขนส่งเนื้อและส่วนต่าง ๆ ของสุกร ให้มั่นใจได้ว่ามีการขนส่งอย่างถูกวิธี และสามารถคงคุณภาพสินค้าไว้ได้

2. ขอบเขต

คลอบคลุมตั้งแต่การชั่งน้ำหนักสินค้าไปจนถึงจุดขนส่ง

3. หน้าที่รับผิดชอบ

3.1 เจ้าหน้าที่จัดสินค้า มีหน้าที่ในการชั่งน้ำหนักของชิ้นเนื้อและชิ้นส่วน และบรรจุสินค้าตามปริมาณที่จะนำไปจำหน่าย

3.2 พนักงานขนส่ง มีหน้าที่ในการเคลื่อนย้ายสินค้าที่เตรียมพร้อมแล้วเข้าตู้ขนส่ง

3.3 พนักงานขับรถ มีหน้าที่ในการตรวจเช็คสภาพของรถและทำความสะอาดรถขนส่ง

3.4 พนักงานควบคุมคุณภาพ มีหน้าที่ในการตรวจสอบสภาพและอุณหภูมิของรถขนส่งก่อนการส่งของทุกครั้ง และบันทึกผลการตรวจในแบบฟอร์มบันทึกการตรวจสภาพและอุณหภูมิรถขนส่ง FM-01-001

4. เอกสารอ้างอิง

คู่มือการดูแลรถขนส่ง

5. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

5.1 ก่อนทำการขนส่งปฏิบัติดังนี้

5.1.1 พนักงานขับรถเตรียมความพร้อมของรถขนส่ง โดยตรวจสอบสภาพรถให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน และล้างทำความสะอาดตามเกณฑ์การทำความสะอาดรถขนส่ง ก่อนการขนส่งทุกครั้ง

5.1.2 พนักงานควบคุมคุณภาพทำการตรวจสอบสภาพรถและอุณหภูมิภายในห้องเย็นของรถขนส่งก่อนการขนส่งทุกครั้ง โดยการอ่านจากหน้าปัดแสดงอุณหภูมิภายในตู้ขนส่ง และบันทึกผลการตรวจในแบบฟอร์มบันทึกการตรวจสภาพและอุณหภูมิรถขนส่ง FM-01-001

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร :	
เรื่อง : การขนส่งเนื้อสุกร	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 2/2
	วันที่มีผลบังคับใช้ :	

5.1.3 หากพบว่ารถไม่อยู่ในสภาพที่พร้อมต่อการขนส่ง ให้แจ้งพนักงานขับรถทำการแก้ไขปรับปรุงให้เสร็จ และอยู่ในสภาพที่พร้อมต่อการขนส่งโดยเร็ว หากเป็นข้อบกพร่องที่พนักงานขับรถไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยตัวเอง จำเป็นต้องส่งไปแก้ไขเป็นเวลานาน และไม่ทันต่อการขนส่ง ให้แจ้งผู้จัดการทราบเพื่อจัดหารถขนส่งคันอื่นมาปฏิบัติงานแทน

5.2 ระหว่างการขนส่งหากเกิดปัญหาใด ๆ ขึ้นระหว่างทาง ซึ่งทำให้ไม่สามารถขนส่งสินค้าต่อไปได้ ให้คนขับรถติดต่อกลับมายังแผนกส่งสินค้า เพื่อพิจารณาแก้ไขปัญหา

5.3 การดูแลรถขนส่งให้พนักงานขับรถจัดการดูแลบำรุงรักษาดังต่อไปนี้

5.3.1 ทำการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องตามเวลาที่กำหนด

5.3.2 ทำการตรวจสอบระบบไฟ เบรก และแตรรถอยู่เสมอ

5.3.3 ทำความสะอาดรถทุกครั้ง หลังจากกลับมาจากการขนส่งสินค้า ด้วยการฉีดล้างด้วยน้ำ และขัดถูด้วยสารซักล้าง และล้างสารซักล้างออกด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง โดยรถต้องอยู่ในสภาพที่แห้งไม่เปียกชื้นพร้อมจะให้งานได้อยู่เสมอ

5.3.4 ในรถห้องเย็นต้องมีการตรวจสอบอุณหภูมิของรถทุกวัน ว่าอุณหภูมิอยู่ในช่วงที่กำหนดคือ 1-4 องศาเซลเซียส และบันทึกลงในแบบฟอร์มการตรวจสอบสภาพและอุณหภูมรถขนส่ง FM-01-001

5.4 เมื่อทำการขนส่งเรียบร้อยแล้วให้พนักงานขับรถทำการล้างทำความสะอาดตามข้อ 5.3

5.5 ทุก ๆ 1 เดือนพนักงานที่ได้รับมอบหมาย ทำการตรวจวัดอุณหภูมิกลางตู้ขนส่ง โดยพนักงานปฏิบัติดังนี้

5.5.1 พนักงานขนส่งนำเทอร์โมมิเตอร์มาตรฐานทำการตรวจวัดอุณหภูมิกลางตู้ขนส่งในห้องเย็น โดยนำเทอร์โมมิเตอร์วางไว้กลางตู้เป็นเวลา 15 นาที และบันทึกอุณหภูมิที่อ่านได้ลงในแบบฟอร์มบันทึกการตรวจวัดอุณหภูมิตู้ขนส่งประจำเดือน FM-01-001

5.5.2 ในกรณีที่อุณหภูมิในตู้ขนส่งสูงกว่า 4 องศาเซลเซียส ให้แจ้งผู้จัดการเพื่อดำเนินการแก้ไขทันที

6. เอกสารแนบ

FM-01-001 แบบฟอร์มบันทึกการตรวจสภาพและอุณหภูมิรถขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FM-01-001 แบบฟอร์มการตรวจสภาพและอุณหภูมิรถขนส่ง

วัน	เวลา	ทะเบียนรถ	พนักงานขับรถ	สภาพทั่วไป/ความสะอาดของรถ	อุณหภูมิ (°C)	การแก้ไข	ผู้ตรวจสอบ

แก้ไขครั้งที่ : 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร :	
เรื่อง : การจัดจำหน่าย	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 1/2
	วันที่มีผลบังคับใช้ :	

1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อให้พนักงานมีความรู้และความเข้าใจในการเตรียมการก่อนจัดจำหน่าย และระหว่างจัดจำหน่าย เพื่อให้ได้เนื้อสุกรที่มีคุณภาพและปลอดภัยต่อผู้บริโภค

1.2 เพื่อควบคุมการเก็บรักษาเนื้อสุกรในระหว่างจำหน่าย ตามเกณฑ์มาตรฐานของกรมปศุสัตว์ และมาตรฐานสากล

2. ขอบเขต

คลอบคลุมการเตรียมการก่อนจัดจำหน่าย และระหว่างการจัดจำหน่าย

3. หน้าที่รับผิดชอบ

พนักงานจัดจำหน่าย มีหน้าที่เตรียมการเพื่อจัดจำหน่าย และจัดจำหน่ายในระหว่างวัน

4. เอกสารอ้างอิง

-

5. รายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงาน

5.1 ร้านจำหน่ายอนามัย

5.1.1 เปิดตู้แช่ควบคุมความเย็น ตั้งค่าอุณหภูมิไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส ก่อนที่เนื้อสุกรจะมาถึงร้านจำหน่าย 30 นาที เพื่อให้อุณหภูมิภายในตู้ทำความเย็นทำงานก่อนที่เนื้อสุกรจะมาถึง

5.2.1 จัดเรียงเนื้อสุกรลงในถาดสำหรับจำหน่าย จากนั้นนำใส่ตู้แช่ควบคุมอุณหภูมิ

5.2.2 ระหว่างการจำหน่าย ไม่เปิดตู้แช่ควบคุมอุณหภูมิทิ้งไว้หลังจากการเปิดตู้เพื่อนำชิ้นเนื้อออกมาจำหน่าย

5.2.3 หลีกเลี่ยงการใช้มือหยิบ จับเนื้อสุกร หากจำเป็นให้ใช้ถุงมือ

5.2.4 มีด เขียง ที่ใช้เป็นอุปกรณ์ในการจัดจำหน่าย ให้ล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาดทุก 1 ชั่วโมง

5.2.5 ตรวจดูตู้แช่ควบคุมความเย็นทุก 1 ชั่วโมง หากอุณหภูมิสูงเกินไปให้ทำการปรับให้ได้อุณหภูมิที่กำหนด พร้อมทั้งบันทึกลงในแบบฟอร์มบันทึกอุณหภูมิตู้แช่ควบคุมความเย็น FM-002-001

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร :	
เรื่อง : การจัดจำหน่าย	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 2/2
	วันที่มีผลบังคับใช้ :	

5.2 ร้านจำหน่ายเขียงตลาดสด

5.2.1 ล้างทำความสะอาดโต๊ะจำหน่ายด้วยสารทำความสะอาด และทำให้แห้งก่อนที่จะนำเนื้อสุกรมาเรียงบนโต๊ะจำหน่าย

5.2.2 จัดเรียงเนื้อสุกรลงในตู้เก็บความเย็นที่มีน้ำแข็ง ใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส ทันทีที่เนื้อสุกรมาถึงร้านจำหน่าย และนำเนื้อสุกรบางส่วนวางเรียงบนโต๊ะเพื่อรอจำหน่าย

5.2.3 ระหว่างการจำหน่ายหลีกเลี่ยงการใช้มือหยิบ จับเนื้อสุกร หากจำเป็นให้ใช้ถุงมือ

5.2.4 มีด เขียง ที่ใช้เป็นอุปกรณ์ในการจัดจำหน่าย ให้ล้างด้วยน้ำยาทำความสะอาดทุก 1 ชั่วโมง

5.2.5 ตรวจดูตู้แช่เก็บความเย็นทุก 1 ชั่วโมง หากอุณหภูมิสูงเกินไปให้ทำการเติมน้ำแข็งให้ได้อุณหภูมิที่กำหนด พร้อมทั้งบันทึกลงในแบบฟอร์มบันทึกอุณหภูมิตู้แช่เก็บความเย็น FM-02-001

6. เอกสารแนบ

แบบฟอร์มบันทึกอุณหภูมิตู้แช่เก็บความเย็น FM-02-001

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มบันทึกอุณหภูมิตู้แช่เย็น FM-02-001

ชนิดตู้.....

อุณหภูมิตู้ที่กำหนด <4 องศาเซลเซียส ^{0}4

ว/ด/ป	เวลา	อุณหภูมิที่วัดได้ (^{0}4)	การแก้ไข	ผู้ตรวจ

หัวหน้า/เจ้าของร้าน..... วันที่.....

แก้ไขครั้งที่ : 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร :	
เรื่อง : การทำความสะอาด	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 1/2
	วันที่มีผลบังคับใช้ :	

1. วัตถุประสงค์

เพื่อให้เกิดความมั่นใจได้ว่าบริเวณการจัดจำหน่าย เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดจำหน่ายมีความสะอาดอยู่เสมอ

2. ขอบเขต

2.1 การทำความสะอาดบริเวณการจำหน่าย

2.2 การทำความสะอาดเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการจำหน่าย

3. หน้าที่รับผิดชอบ

3.1พนักงานทำความสะอาดตามที่ระบุในตารางการทำความสะอาด และบันทึกผลการตรวจสอบ (FM-03-001)

3.2 หัวหน้า/เจ้าของร้านจำหน่าย รับผิดชอบในการตรวจสอบความสะอาดของอุปกรณ์เครื่องมือ และบริเวณพื้นที่การจำหน่ายเนื้อสุกร

4. เอกสารอ้างอิง

-

5. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

5.1 พนักงาน ทำความสะอาดตามวิธีการทำความสะอาด และตามความถี่ที่ระบุไว้ในตารางการทำความสะอาดและบันทึกผลการตรวจสอบ (FM-03-001)

5.2 เกณฑ์การตรวจสอบการทำความสะอาด มีดังนี้

5.2.1 ฝ้าและเพดาน ต้องไม่พบหยากไย่เกาะ รวมทั้งที่พื้นต้องไม่มีเศษหยากไย่หรือสิ่งสกปรก

5.2.2 พื้นที่บริเวณการจำหน่าย ต้องสะอาดไม่มีคราบไขมันหรือคราบเลือดติดค้าง

5.2.3 ถังขยะต้องสะอาดและไม่มีกลิ่นเหม็น ต้องทำการเปลี่ยนถุงดำสำหรับใส่ขยะทุกวัน หลังเลิกงาน

5.2.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดจำหน่าย ได้แก่ มีด เขียง เครื่องชั่ง ถาด รวมถึงตู้แช่เย็น/ตู้แช่ควบคุมอุณหภูมิ โต๊ะจำหน่าย ต้องไม่มีคราบไขมัน หรือคราบสกปรกติดค้างอยู่

5.2.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความสะอาด ได้แก่ ไม้กวาด ไม้ถูพื้น แปรง ไม้กวาดรีดน้ำ ต้องสะอาดไม่มีเศษสิ่งสกปรกตกค้าง หรือมีกลิ่นเน่า อยู่ในสภาพดี และเก็บในที่ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร :	
เรื่อง : การทำความสะอาด	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 2/2
	วันที่มีผลบังคับใช้ :	

5.3 ถ้าพบว่าเครื่องมือ และอุปกรณ์ หรือบริเวณจัดจำหน่ายไม่สะอาด ให้ทำความสะอาดใหม่ก่อนที่จะเริ่มงาน และบันทึกลงในตารางการทำความสะอาดและบันทึกผลการตรวจสอบ (FM-03-001)

6. เอกสารแนบ

(FM-03-001) ตารางการทำความสะอาดและบันทึกผลการตรวจสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการทำความสะอาดและบันทึกการตรวจสอบ (FM-03-001) **หน้าที่ 1/2**

บริเวณ/จุด	ผู้รับผิดชอบ	ความถี่		วิธีการที่ใช้				ผลการตรวจสอบ		วิธีการแก้ไข
		ทุกวัน	ทุกสัปดาห์	1	2	3	4	สะอาด	ไม่สะอาด	
1. บริเวณพื้นที่จำหน่าย										
- เพดาน			✓	●						
- ผนัง			✓	●	●	●				
- พื้น		✓		●	●	●				
- อ่างล้างมือ			✓							
- ห้องน้ำ		✓		●	●	●				
2. เครื่องมือ และอุปกรณ์										
- มีด		✓		●	●	●	●			
- เขียง		✓		●	●	●	●			
- เครื่องชั่ง		✓		●	●	●	●			
- ถาด		✓		●	●	●	●			
- โต๊ะ		✓		●	●	●	●			
- ตู้แช่เย็น/ตู้แช่ควบคุมอุณหภูมิ		✓		●	●	●	●			

* วิธีการที่ใช้ 1. ปัดกวาด 2. ฉีดล้างด้วยน้ำ 3. ทำความสะอาดด้วยน้ำยาทำความสะอาด 4. ล้างด้วยน้ำยากรดอ่อน หรือคลอรีน 200 พีพีเอ็ม

ตารางการทำความสะอาดและบันทึกการตรวจสอบ (FM-03-001) **หน้าที่ 2/2**

บริเวณ/จุด	ผู้รับผิดชอบ	ความถี่		วิธีการที่ใช้				ผลการตรวจสอบ		วิธีการแก้ไข
		ทุกวัน	ทุกสัปดาห์	1	2	3	4	สะอาด	ไม่สะอาด	
3. ถังขยะ		✓		●	●	●				
4. อุปกรณ์ทำความสะอาด										
- สก๊อตไบรท์		✓		●	●	●				
- ไม้ถูพื้น		✓		●	●	●				
- ไม้กวาด		✓		●	●	●				

* วิธีการที่ใช้ 1. ปัดกวาด 2. ฉีดล้างด้วยน้ำ 3. ทำความสะอาดด้วยน้ำยาทำความสะอาด 4. ล้างด้วยน้ำยากรดอ่อน หรือคลอรีน 200 พีพีเอ็ม

ลงชื่อผู้ตรวจสอบ..... วันที่ตรวจ.....เดือน.....พ.ศ.....

แก้ไขครั้งที่ : 0

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร :	
เรื่อง : การควบคุมสัตว์พาหะนำเชื้อ	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 1/3
	วันที่มีผลบังคับใช้ :	

1. วัตถุประสงค์

เพื่อควบคุมการกำจัด นก หนู แมลงวัน แมลงสาป มด และแมลงอื่น ๆ รวมทั้งสัตว์เลี้ยง ได้แก่ สุนัข แมว เป็นต้น ในบริเวณร้านจำหน่ายเนื้อสุกร และสามารถมั่นใจได้ว่าสัตว์ดังกล่าวจะถูกป้องกันและกำจัดไม่ให้เข้าไปปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ หรือทำให้ผลิตภัณฑ์ได้รับความเสียหาย

2. ขอบเขต

ควบคุมและกำจัดสัตว์พาหะนำเชื้อ ประเภทกำจัด นก หนู แมลงวัน แมลงสาป มด และแมลงอื่น ๆ รวมทั้งสัตว์เลี้ยง ได้แก่ สุนัข แมว เป็นต้น ในบริเวณร้านจำหน่ายเนื้อสุกร

3. หน้าที่รับผิดชอบ

3.1 พนักงานจำหน่ายเนื้อสุกร มีหน้าที่ตรวจสอบสัตว์พาหะนำเชื้อประจำวัน และบันทึกในแบบฟอร์มการตรวจสอบสัตว์พาหะนำเชื้อ (FM-04-001) และตรวจติดตามการดำเนินงานการกำจัดสัตว์พาหะนำเชื้อ

3.2 หัวหน้า/เจ้าของร้านจำหน่าย มีหน้าที่ตรวจสอบและประเมินผลการควบคุมสัตว์พาหะ รวมทั้งจัดหาอุปกรณ์ป้องกันสัตว์พาหะภายในโรงงาน

4. เอกสารอ้างอิง

-

5. คำจำกัดความ

สัตว์พาหะ ได้แก่ นก หนู แมลงวัน แมลงสาป มด และแมลงอื่น ๆ รวมทั้งสัตว์เลี้ยง ได้แก่ สุนัข แมว เป็นต้น

6. รายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงาน

6.1 ก่อนเริ่มการจำหน่ายทุกวัน ให้ทำการตรวจสอบสัตว์พาหะนำเชื้อต่าง ๆ รอบ ๆ ร้านจำหน่ายเนื้อสุกร

6.2 ในการตรวจสอบสัตว์พาหะในพื้นที่ดังกล่าว ให้สังเกตลักษณะดังต่อไปนี้

- การเห็นกลุ่มประชากรของสัตว์พาหะ
- การพบเห็นซาก/มูล/รัง ของสัตว์พาหะ
- การพบเห็นร่องรอยการกัดแทะ ทำลาย หรือร่องรอยการใช้เส้นทาง เช่น หนู มด เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร :	
เรื่อง : การควบคุมสัตว์พาหะนำเชื้อ	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 2/3
	วันที่มีผลบังคับใช้ :	

6.3 หากผลการตรวจสอบพบเห็นลักษณะดังข้อ 6.2 ให้พนักงานรีบดำเนินการแก้ไขกำจัด/ควบคุมตามรายละเอียดในข้อ 6.4 และบันทึกลงในแบบฟอร์มการตรวจสอบสัตว์พาหะนำเชื้อ (FM-04-001) ตามลักษณะที่พบเห็นในการตรวจและบันทึกรายละเอียดการแก้ไขปัญหา กรณีเกิดปัญหาและติดตามการแก้ไขปัญหานั้น หากมีความจำเป็นต้องใช้การวางยา พ่นยา หรือการวางเหยื่อ ให้ลงบันทึกลงในแบบฟอร์มบันทึกการวางยา/พ่นยาและประเมินผล (FM-04-002)

6.4 การดำเนินการแก้ไขกำจัด/ควบคุมสัตว์พาหะประเภทต่าง ๆ เป็นดังนี้

หนู

ก. ดำเนินการกำจัดและป้องกันหนูโดยการวางกับดักหนู โดยรอบบริเวณจำหน่ายตามจุดต่าง ๆ และมีการเปลี่ยนตำแหน่งไปตามความเหมาะสม

ข. ในการตรวจสอบประจำวัน หากพบว่ามีหนูติดกับดัก ให้จัดการเก็บซากหนูตายออกจากแผ่นกาว/กับดัก และใส่กับดักหนูชุดใหม่เข้าไปแทน นำซากหนูตายพร้อมกับดักทิ้งไปทำลาย และทำการบันทึกลงในแบบฟอร์มการตรวจสอบสัตว์พาหะนำเชื้อ (FM-04-001)

ค. ในการตรวจสอบประจำวัน หากพบร่องรอยของหนู เช่น มูลหนู หรือร่องรอยการทำลาย กัดแทะข้าวของ หรือร่องรอยการใช้เส้นทางของสัตว์ ให้บันทึกลงในแบบฟอร์มการตรวจสอบสัตว์พาหะนำเชื้อ (FM-04-001) และแจ้งหัวหน้า/เจ้าของร้านเพื่อเพิ่มกับดัก ณ จุดนั้น ๆ

ง. การตรวจสอบการวางกับดัก กาว ให้อ้างอิงการจดบันทึกจากแบบฟอร์มบันทึกการวางยาและประเมินผล (FM-04-002) เพื่อให้มั่นใจได้ว่ากับดัก/แผ่นกาวดักหนู ได้รับการตรวจสอบทุกวัน และไม่มีเศษซากหนูหรือสิ่งอื่นติดค้างอยู่ อันเป็นเหตุให้กับดักหรือแผ่นกาวใช้งานไม่ได้ผล

มด

หากพบมด หรือร่องรอยของมดรอบ ๆ บริเวณการจำหน่าย หรือบริเวณใกล้ถังขยะ ให้ใช้น้ำร้อนเทราดรังมด แล้วสังเกตว่ายังมีมดขึ้นอีกหรือไม่ หากพบให้ทำซ้ำแบบเดิมอีก 2-3 ครั้ง จนกว่าจะไม่มีมดขึ้น

แมลงสาบ

หากพบแมลงสาบให้กำจัดและทำลายทันที โดยหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีให้มากที่สุด และทำความสะอาดบริเวณนั้นให้สะอาดอีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร :	
เรื่อง : การควบคุมสัตว์พาหะนำเชื้อ	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 3/3
	วันที่มีผลบังคับใช้ :	

<u>แมงมุม</u>

ปัดกวาดใยแมงมุมออกจากหลังคา ผนัง และเพดาน ตามโปรแกรมการทำความสะอาด โดยความถี่ 1 ครั้งต่อสัปดาห์ ในการทำความสะอาดนั้นจะต้องปัดใยแมงมุมและทำลายตัวแมงมุมให้หมดสิ้น

<u>แมลงทั่วไป</u>

หากพบว่ามีแมลงทั่วไปในอาคารให้รีบกำจัดออกจากอาคารโดยเร็ว โดยวิธีการที่ง่ายที่สุดสำหรับแมลงนั้น ๆ

7. เอกสารแนบ

(FM-04-001) แบบฟอร์มการตรวจสอบสัตว์พาหะนำเชื้อ

(FM-04-002) แบบฟอร์มบันทึกการวางยาและประเมินผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มการตรวจสัตว์พาหะนำเชื้อ (FM-04-001)

ประจำเดือน.....พ.ศ.....

รายการที่ตรวจ	วันที่	สิ่งที่ตรวจพบ	การดำเนินการแก้ไข	ผลการแก้ไข	ผู้บันทึก
1. หนู	1				
2. มด	2				
3. แมลงสาบ	3				
4. แมลงวัน	4				
5. แมงมุม	5				
6. แมลงทั่วไป	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
	14				
	15				
	16				
	17				
	18				
	19				
	20				
	21				
	22				
	23				
	24				
	25				
	26				
	27				
	28				
	29				
	30				
	31				

แก้ไขครั้งที่ : 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มบันทึกการวางยาและประเมินผล (FM-04-002)

วันที่..... ผู้ตรวจสอบ.....

บริเวณ	วิธีการกำจัดสัตว์พาหะ	สารเคมีที่ใช้	ผลการตรวจสอบ

หัวหน้า/เจ้าของร้าน.....

แก้ไขครั้งที่ : 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร :	
เรื่อง : การควบคุมสุขลักษณะส่วนบุคคล	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 1/4
	วันที่มีผลบังคับใช้ :	

1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานของพนักงานจำหน่ายเนื้อสุกร ให้มีสุขลักษณะส่วนบุคคลที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงานในบริเวณร้านจำหน่ายเนื้อสุกร

1.2 เพื่อให้มั่นใจได้ว่า ผู้ปฏิบัติงานที่สัมผัสกับอาหารและผู้เข้าเยี่ยมชม ต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบด้านสุขลักษณะส่วนบุคคล เพื่อป้องกันการปนเปื้อนในเนื้อสุกร

2. ขอบเขต

ครอบคลุมพนักงานจำหน่ายพนักงานขนส่งเนื้อสุกร รวมทั้งหัวหน้า/เจ้าของร้านจำหน่ายเนื้อสุกร

3. หน้าที่รับผิดชอบ

3.1 พนักงานจำหน่าย และพนักงานขนส่งเนื้อสุกร มีหน้าที่ปฏิบัติตามสุขลักษณะส่วนบุคคลที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัด

3.2 หัวหน้า/เจ้าของร้านจำหน่าย มีหน้าที่ตรวจสอบสุขลักษณะส่วนบุคคลของพนักงานก่อนเริ่มงานทุกวัน และบันทึกผลการตรวจสุขลักษณะส่วนบุคคลประจำวันในแบบฟอร์มบันทึกผลการตรวจสุขลักษณะส่วนบุคคล FM-05-001

4. เอกสารอ้างอิง

4.1 แผนการฝึกอบรมประจำปี FM-05-002

5. รายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงาน

5.1 การตรวจสอบสุขลักษณะส่วนบุคคลประจำวัน

5.1.1 หัวหน้า/เจ้าของร้าน ทำการตรวจสอบสุขลักษณะส่วนบุคคลของพนักงานก่อนเริ่มการทำงาน ดังนี้

- การแต่งกาย
- เล็บมือ
- การสวมใส่เครื่องประดับ
- ผม/หนวด/เครา
- การมีบาดแผล
- การเจ็บป่วย
- การล้างมือที่ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร :	
เรื่อง : การควบคุมสุขลักษณะส่วนบุคคล	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 2/4
	วันที่มีผลบังคับใช้ :	

โดยในการตรวจสอบ ให้อ้างอิงเกณฑ์การตรวจจากกฎระเบียบเกี่ยวกับสุขลักษณะส่วนบุคคลที่กำหนดไว้ในข้อ 5.2

5.1.2 ในกรณีที่ผลการตรวจพบว่า พนักงานมีสุขลักษณะส่วนบุคคลที่ไม่ตรงกับกฎระเบียบที่กำหนดไว้ ให้ผู้ตรวจสอบดำเนินการสั่งให้พนักงานทำการแก้ไขสุขลักษณะส่วนบุคคลนั้น ๆ ให้ถูกต้องทันที และติดตามผลการแก้ไข

5.1.3 ผู้ตรวจสอบต้องบันทึกผลการตรวจสุขลักษณะส่วนบุคคล ในแบบฟอร์มบันทึกผลการตรวจสุขลักษณะส่วนบุคคล FM-05-001

5.2 กฎ ระเบียบ ข้อพึงปฏิบัติเกี่ยวกับสุขลักษณะส่วนบุคคล สำหรับผู้ที่จะเข้าสู่พื้นที่การจำหน่าย มีดังต่อไปนี้

5.2.1 พนักงานจำหน่าย และพนักงานขนส่งเนื้อสุกร ให้ปฏิบัติดังนี้

(1) ก่อนมาทำงานในแต่ละวัน ต้องอาบน้ำชำระร่างกายให้สะอาด และสวมเสื้อผ้าที่สะอาด

(2) อุปกรณ์และของใช้ส่วนตัว รวมถึงเครื่องประดับต่าง ๆ ได้แก่ ต่างหู นาฬิกา สร้อยคอ แหวน กำไล ที่สวมใส่ ให้ถอดเก็บไว้

(3) ให้สวมผ้ากันเปื้อน หมวกคลุมผม ห้ามสวมใส่มาจากบ้านโดยเด็ดขาด

5.2.2 ล้างมือให้สะอาด โดยมีวิธีการล้างดังนี้

(1) ทำให้มือเปียกด้วยน้ำสะอาด ตั้งแต่มือจนถึงข้อศอก

(2) กดน้ำสบู่เหลวใส่มือเล็กน้อย ถูสบู่ให้ทั่วมือ ตามซอกนิ้วมือจนถึงข้อศอก เป็นเวลาประมาณ 30 วินาที

(3) ล้างสบู่ออกจากมือให้สะอาด

(4) ทำให้มือแห้งโดยการเช็ดด้วยกระดาษเช็ดมือ

(5) ห้ามเช็ดมือกับเสื้อคลุม เพราะอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนมายังเนื้อสุกรได้

5.2.3 กรณีที่มีบาดแผล ให้ปิดปากแผลด้วยพลาสเตอร์กันน้ำที่มีสี ให้เรียบร้อย และแจ้งหัวหน้า/เจ้าของร้าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมในการปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร :	
เรื่อง : การควบคุมสุขลักษณะส่วนบุคคล	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 3/4
	วันที่มีผลบังคับใช้ :	

5.2.4 กรณีเจ็บป่วย มีไข้ หรือไม่สบาย ให้แจ้งต่อหัวหน้า/เจ้าของร้าน เพื่อพิจารณาการมาทำงาน เช่น ท้องร่วง มีไข้ อาเจียน และมีสารคัดหลั่งต่าง ๆ ออกจากหู ตา จมูก เป็นต้น

5.3 ขณะปฏิบัติงาน พนักงานทุกคนต้องปฏิบัติตัว ดังนี้

5.3.1 ห้ามล้วง แคะ แกะ เกา ตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ถ้าจำเป็น ภายหลังการกระทำ ต้องล้างมือให้สะอาดตามวิธีการล้างมือตามข้อ 5.2.2

5.3.2 ต้องล้างมือให้สะอาดทุกครั้งภายหลังการสัมผัสเนื้อที่ตกหล่น หรือสิ่งสกปรก หรือภายหลังการเข้าห้องน้ำ รวมทั้งทุก ๆ ชั่วโมงในระหว่างการทำงาน

5.3.3 หลีกเลี่ยงการไอ จาม ลงสู่เนื้อสัตว์ หรืออุปกรณ์ที่สัมผัสเนื้อสัตว์ ให้ใช้มือปิดปากและจมูกขณะไอ หรือจาม แล้วรีบล้างมือให้สะอาดทันที

5.3.4 ห้ามถอดเครื่องแต่งกายที่สวมใส่อยู่ออกจากร่างกาย ขณะที่ปฏิบัติงาน

5.3.5 ห้ามนำอาหารและเครื่องดื่ม รวมทั้งของใช้ส่วนตัว เช่น แป้ง ยาหม่อง ยาดม หรือยาต่าง ๆ มาไว้ในบริเวณจำหน่าย

5.3.6 ห้ามแต่งหน้า ทาแป้ง หวีผม ฉีดน้ำหอม โคโลญจน์ ในบริเวณจำหน่าย

5.3.7 ห้ามบ้วนน้ำลาย สั่งน้ำมูก ในบริเวณจำหน่าย ถ้าจำเป็นให้เข้าไปในห้องน้ำ และล้างมือให้สะอาดหลังจากทำกิจกรรมดังกล่าวเรียบร้อย

5.3.8 ห้ามสวมเสื้อกันเปื้อนออกจากบริเวณการจำหน่าย

5.3.9 เมื่อเจ็บป่วยหรือไม่สบาย ในขณะทำงาน ให้แจ้งหัวหน้าหรือเจ้าของร้าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมในการทำงานต่อไป

5.3.10 ห้ามใช้ผ้า หรือวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการจำหน่าย มาทำความสะอาดร่างกาย หรือเครื่องแต่งกาย

5.4 หลังการปฏิบัติงาน ต้องปฏิบัติดังนี้

5.4.1 ทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ใช้ในการจำหน่าย ตามวิธีการทำความสะอาดให้เรียบร้อย

5.4.2 ถอดผ้ากันเปื้อนและหมวกคลุมผม แล้วนำไปทำความสะอาดที่บ้าน และตากให้แห้ง ห้ามสวมใส่ผ้ากันเปื้อนและหมวกคลุมผมกลับบ้านโดยเด็ดขาด

5.4.3 เมื่อมาทำงานในวันต่อไป ให้สวมเสื้อผ้า ผ้ากันเปื้อน และหมวกคลุมผมที่ผ่านการทำความสะอาดแล้ว ห้ามสวมใส่เครื่องแต่งกายที่ยังไม่ได้ทำความสะอาดโดยเด็ดขาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร :	
เรื่อง : การควบคุมสุขลักษณะส่วนบุคคล	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 4/4
	วันที่มีผลบังคับใช้ :	

5.5 การฝึกอบรมเกี่ยวกับสุขลักษณะส่วนบุคคล

5.5.1 เมื่อมีพนักงานเข้ามาปฏิบัติงานใหม่ ให้หัวหน้า/เจ้าของร้าน ทำการอบรมถึงระเบียบปฏิบัติด้านสุขลักษณะส่วนบุคคลนี้ทุกครั้งที่มีพนักงานเข้ามาใหม่ ตามเอกสารการฝึกอบรม FM-05-002

5.5.2 หัวหน้า/เจ้าของร้าน กำหนดโปรแกรมการฝึกอบรม ด้านสุขลักษณะส่วนบุคคลที่เหมาะสม ให้กับพนักงานอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อเป็นการย้ำเตือนถึงสุขลักษณะส่วนบุคคลที่เหมาะสม และบันทึกผลการอบรมในบันทึกการฝึกอบรมของพนักงาน ตามรายละเอียดในแบบฟอร์มบันทึกการฝึกอบรม FM-05-003

6. เอกสารแนบ

FM-05-001 แบบฟอร์มบันทึกผลการตรวจสุขลักษณะส่วนบุคคล

FM-05-002 เอกสารการฝึกอบรม

FM-05-003 แบบฟอร์มบันทึกการฝึกอบรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มบันทึกผลการตรวจสุขลักษณะส่วนบุคคล FM-05-001

ว/ด/ป	รายชื่อพนักงาน	สุขลักษณะส่วนบุคคล				การแต่งกาย				การแก้ไขเมื่อปฏิบัติไม่ถูกต้อง	ผลการแก้ไข	
		การล้างมือ	เล็บมือ	แผล	หนวด/เครา	ผ้ากันเปื้อน	หมวกคลุมผม	เครื่องประดับ	ถุงมือ		ผ่าน	ไม่ผ่าน

หมายเหตุ ขีด ☑ เมื่อปฏิบัติถูกต้อง / ผ่าน ขีด ☒ เมื่อปฏิบัติไม่ถูกต้อง / ไม่ผ่าน

ผู้ตรวจสอบ.....

แก้ไขครั้งที่ : 0

แผนการฝึกอบรม FM-05-002		วันที่ :				หมายเหตุ
ลำดับที่	หลักสูตร	วิธีการอบรม	ระยะเวลา	ความถี่	วัตถุประสงค์	
1	การทำความสะอาด	อธิบายและสาธิต	1 ชั่วโมง	ปีละครั้ง	เพื่อให้พนักงานทำความสะอาดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	
2	สุขลักษณะส่วนบุคคล	อธิบายและสาธิต	1 ชั่วโมง	ปีละครั้ง	เพื่อให้พนักงานมีความรู้และตระหนักถึงการควบคุมสุขลักษณะส่วนบุคคล เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากพนักงานไปยังเนื้อสุกร	
3	การปฏิบัติที่ดีในการผลิต	อธิบายและสาธิต	4 ชั่วโมง	ปีละครั้ง	เพื่อให้พนักงานมีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติที่ดีในการจำหน่ายตามหลักการของ GMP	
..... หัวหน้า/เจ้าของร้าน						

แก้ไขครั้งที่ : 0

แบบฟอร์มบันทึกการฝึกอบรมภายใน FM-05-003

หัวข้อหลักสูตร /

เรื่อง :.....

วันที่ : ..... เวลา.....

ลำดับที่	ผู้รับการฝึกอบรม	ลายมือชื่อพนักงาน	ผลการประเมิน		ผู้ประเมิน
			ผ่าน	ไม่ผ่าน	

แก้ไขครั้งที่ : 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร :	
เรื่อง : การควบคุมสารเคมี	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 1/1
	วันที่มีผลบังคับใช้ :	

1. วัตถุประสงค์

เพื่อให้สามารถควบคุมการใช้สารเคมี และสามารถป้องกันการปนเปื้อนของสารเคมีในเนื้อสุกร และป้องกันการใช้ผิดวัตถุประสงค์

2. ขอบเขต

สารเคมีทั้งหมดที่ใช้ ภายในร้านจำหน่าย

3. หน้าที่รับผิดชอบ

หัวหน้า/เจ้าของร้าน มีหน้าที่นำสารเคมีเข้ามาและควบคุมการใช้

4. เอกสารอ้างอิง

คู่มือการใช้สารเคมีจากบริษัทผู้ผลิตสารเคมี

5. รายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงาน

5.1 สารเคมีแต่ละชนิดต้องมีฉลากระบุชื่อ รายละเอียดของคุณสมบัติ และวิธีการใช้สารเคมีในการนำไปใช้

5.2 สารเคมีต้องบรรจุในภาชนะที่บรรจุสารเคมีนั้น ๆ จากแหล่งผลิต

5.3 ถ้ามีการแบ่งสารเคมีใส่ภาชนะบรรจุอื่น ๆ ห้ามบรรจุในภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์ และต้องมีฉลากระบุชื่อสารเคมี และวิธีการใช้บนภาชนะบรรจุย่อย

5.4 สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดสัตว์พาหะ ให้ทำการเก็บแยกจากสารเคมีอื่น ๆ โดยให้เก็บในตู้เฉพาะมีกุญแจปิดมิดชิด และเก็บให้ห่างไกลจากจุดจำหน่าย

5.5 สารเคมีที่นำไปใช้ต้องลงบันทึกการนำไปใช้ในแบบฟอร์มการใช้สารเคมี FM-06-001

6. เอกสารแนบ

FM-06-001 แบบฟอร์มการใช้สารเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบฟอร์มการใช้สารเคมี FM-06-001

วัน/เดือน/ปี	สารเคมีที่เบิก	จำนวนที่ขอเบิก	จำนวนที่เหลือ	วิธีการที่ใช้	ผู้ขอเบิก	ผู้ให้เบิก

แก้ไขครั้งที่ : 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นายนิธิกร เขียวบ้านยาง

วันเดือนปีที่เกิด 14 กุมภาพันธ์ 2523

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2545 วิทยาศาสตร์บัณฑิต (อุตสาหกรรมเกษตร)
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

พ.ศ.2543 ประกาศนียบัตรวิชาชั้นชั้นสูง (วิทยาศาสตร์การอาหาร)
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพิษณุโลก

พ.ศ.2541 มัธยมศึกษาปีที่ 6 ร.ร.เฉลิมขวัญสตรี จ.พิษณุโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้