



ใบรับรองปัญหาพิเศษ  
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

เรื่อง

อิทธิพลจากฟาร์มที่มีต่อการเกิดกระดูกแตกในซากสุกร  
Influence of Farm on Bone Fracture Incidence of Pork Carcasses.

โดย

นางสาวทิพรรัตน์ ลอยมา

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ. ดร. จุฑารัตน์ เศรษฐกุล)

ภาควิชารับรองแล้ว

(ผศ.ดร.รณชัย สิทธิไกรพงษ์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

วันที่ 30 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 42

15990

14 ก.ค. 2542

รศ.

ท.477๑

2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาลัยเกษตรกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ



T100606

เรื่อง

อิทธิพลจากฟาร์มที่มีต่อการเกิดกระดูกแตกในซากสุกร  
Influence of Farm on Bone Fracture Incidence of Pork Carcasses.

โดย

นางสาวทิพรรัตน์ ลอยมา

ร.พ.  
ท4740  
2542

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน.....  
วัน,เดือน,ปี.....

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง  
กรุงเทพมหานคร  
พ.ศ.2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

### เรื่อง

#### อิทธิพลจากฟาร์มที่มีต่อการเกิดกระดูกแตกในซากสุกร

#### Influence of Farm on Bone Fracture Incidence of Pork Carcasses

การศึกษอิทธิพลจากฟาร์มที่มีต่อการเกิดกระดูกแตกในซากสุกร กระทำโดยรวบรวมข้อมูลการสำรวจจากสุกรที่ส่งโรงฆ่าสัตว์มาตรฐานสากล 2 แห่งของไทยโดยในการศึกษานี้ใช้ชื่อว่า บริษัทที่ 1 และบริษัทที่ 2 จำนวน 9,714 ตัว และ 5,848 ตัว ตามลำดับโดยเก็บข้อมูลในบริษัทที่ 1 ตั้งแต่ 15 มกราคม 2542 ถึง 11 กุมภาพันธ์ 2542 และบริษัทที่สองเก็บข้อมูลในช่วง 1 มกราคม 2542 ถึง 30 มกราคม 2542 สุกรที่ผ่านกระบวนการฆ่าจะถูกแบ่งเป็นสองซีก การเก็บข้อมูลจะใช้เฉพาะซากซีกซ้ายเท่านั้น โดยจะตรวจนับจำนวนการเกิดกระดูกแตกบริเวณกระดูกสันหลัง (Vertebral column) และกระดูกสะโพก (Hip bone) ซึ่งจะมีการแยกของฟาร์มแต่ละฟาร์ม บริษัทที่ 1 มี 5 ฟาร์ม บริษัทที่สองมี 8 ฟาร์ม ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ว่าฟาร์มมีผลต่อการเกิดกระดูกแตกหรือไม่ โดยใช้ (Chi-square) คำนวณ

ผลจากการศึกษาของบริษัทที่ 1 พบว่ากระดูกสะโพกแตกมีความสัมพันธ์กับฟาร์มอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) แต่ที่กระดูกสันหลังแตกนั้นพบว่าฟาร์มมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) ซึ่งจากการเก็บข้อมูลของฟาร์ม 5 ฟาร์ม ฟาร์มที่ I, II, III, IV และ V มีเปอร์เซ็นต์การเกิดกระดูกสะโพกแตก 3.4, 4.3, 0, 3.23 และ 2.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการคำนวณโดยใช้ไคสแควร์พบว่าฟาร์มแต่ละฟาร์มมีโอกาสเกิดกระดูกสะโพกแตกเหมือนกัน ดังนั้นฟาร์มจึงไม่มีอิทธิพลต่อการเกิดกระดูกสะโพกแตก ส่วนการเกิดกระดูกสันหลังแตกพบว่าฟาร์มที่ I, II, III, IV และ V มีเปอร์เซ็นต์การเกิดกระดูกสันหลังแตก 22.15, 22.60, 72, 14.49 และ 23.80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์โดยใช้ไคสแควร์พบว่าฟาร์มมีอิทธิพลต่อการเกิดกระดูกสันหลังแตกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) โดยฟาร์มที่ I, II และ V ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติแต่มีความแตกต่างกับฟาร์มที่ III และ IV โดยที่ฟาร์มที่ III และ V พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) ดังนั้นฟาร์มแต่ละฟาร์มมีโอกาสเกิดกระดูกสันหลังแตกได้ไม่เหมือนกัน ฟาร์มจึงมีอิทธิพลต่อการเกิดกระดูกสันหลังแตก

ผลจากการศึกษาของบริษัทที่สองพบว่ากระดูกสันหลังแตกมีความสัมพันธ์กับฟาร์มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) จากการเก็บข้อมูลของฟาร์ม 8 ฟาร์ม ฟาร์ม A, B, C, D, E, F, G และ H พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การเกิดกระดูกสันหลังแตก 10.52, 16.68, 11.89, 15.18, 5.83, 15.92, 14.16 และ 23.10 ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์โดยใช้วิธีไคสแควร์ พบว่าฟาร์ม C, D, F และ G

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติแต่มีความแตกต่างกับฟาร์มที่ A, B, E และ H อย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) โดยฟาร์มที่ A, B, E และ H เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับพบว่ามี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) แสดงว่าฟาร์มแต่ละฟาร์มมีโอกาสเกิดกระดูกสันหลังแตกได้ไม่เหมือนกัน ดังนั้นฟาร์มจึงมีอิทธิพลต่อการเกิดกระดูกสันหลังแตก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ได้สำเร็จลงอย่างสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.จุฑารัตน์ เศรษฐกุล อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ให้ความช่วยเหลือในการให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจน จัดหาวัสดุอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการเก็บข้อมูล กราบขอบพระคุณ ดร.กันยา ดันตวิสุทธิกุล ที่ให้การ ศึกษาและการแนะนำเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล ขอขอบคุณผู้จัดการฝ่ายผลิต หัวหน้าฝ่ายผลิตส่วน แรก หัวหน้ารายตัดแต่งและหัวหน้าฝ่ายควบคุมคุณภาพบริษัท สยามเฟรชมาร์ท จำกัด ตลอดจน พนักงานทุกคนที่ช่วยเหลือในระหว่างการดำเนินการเก็บข้อมูลครั้งนี้และขอขอบคุณ บริษัท เฟรช มิท โปรเซสซิ่ง จำกัด ที่ได้ให้ความช่วยเหลือเก็บข้อมูลที่ต้องการศึกษาเพื่อนำมาวิเคราะห์ ขอ ขอบคุณ คุณสุชาติ สุรสติชัย ที่ได้คำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูล และที่ปรึกษาวิทยาทที่ให้คำ ปรึกษาเป็นอย่างดี

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ พี่น้องและเพื่อนๆที่ได้ให้ความช่วยเหลือสนับสนุน ข้าพเจ้าจนสำเร็จการศึกษา

นางสาวทิพรัตน์ ลอขมา

28 พฤษภาคม 2542

## สารบัญ

|                   | หน้า |
|-------------------|------|
| สารบัญ            | (1)  |
| สารบัญตาราง       | (2)  |
| คำนำ              | 1    |
| วัตถุประสงค์      | 2    |
| การตรวจเอกสาร     | 3    |
| อุปกรณ์และวิธีการ | 9    |
| ผลการศึกษา        | 11   |
| วิจารณ์           | 14   |
| สรุป              | 15   |
| เอกสารอ้างอิง     | 16   |
| ภาคผนวก           | 18   |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

| ตารางที่   | หน้า |
|--|------|
| 1. แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์ของการเกิดกระดูกแตกบริเวณกระดูกสะโพกของสุกรในแต่ละฟาร์มที่ส่งเข้าโรงฆ่าสัตว์ที่ 1                 | 11   |
| 2. แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์ของการเกิดกระดูกแตกบริเวณกระดูกสันหลังของสุกรในแต่ละฟาร์มที่ส่งเข้าโรงฆ่าสัตว์ที่ 1               | 12   |
| 3. แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์ของการเกิดกระดูกแตกบริเวณกระดูกสันหลังของสุกรในแต่ละฟาร์มที่ส่งเข้าโรงฆ่าสัตว์ที่ 2               | 13   |
| <b>ตารางผนวกที่</b>  |      |
| 1. แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์ที่ทำการเก็บมาของการเกิดกระดูกแตกบริเวณกระดูกสะโพกของสุกรในแต่ละฟาร์มที่ส่งเข้าโรงฆ่าสัตว์ที่ 1   | 19   |
| 2. แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์ที่ทำการเก็บมาของการเกิดกระดูกแตกบริเวณกระดูกสันหลังของสุกรในแต่ละฟาร์มที่ส่งเข้าโรงฆ่าสัตว์ที่ 1 | 19   |
| 3. แสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์ที่ทำการเก็บมาของการเกิดกระดูกแตกบริเวณกระดูกสันหลังของสุกรในแต่ละฟาร์มที่ส่งเข้าโรงฆ่าสัตว์ที่ 2 | 20   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อิทธิพลของฟาร์มที่มีต่อการเกิดกระดูกแตกในซากสุกร

### Influence of Farm on Bone Fracture Incidence of Pork Carcasses

#### คำนำ

ปัจจุบันนี้ผู้บริโภคมีความสนใจและใส่ใจในการบริโภคเนื้อสัตว์เป็นอย่างยิ่งดังนั้นจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในปัจจุบันและอนาคต จากการศึกษาพบปัญหาที่เกิดขึ้นกับซากสุกรนั้นมีหลายด้าน เช่น ปัญหาทางด้านคุณภาพเนื้อ ปัญหาทางด้านคุณภาพซากสุกร และปัญหาการเกิดกระดูกแตก (Bone fracture) ซึ่งพบว่าในซากสุกรนั้นถ้ามีปัญหาเรื่องการเกิดกระดูกแตกจะพบว่ามีลักษณะของเนื้อนั้นจะซ้ำและมีเศษของกระดูกที่แตกติดมากับเนื้อสัตว์ ก่อให้เกิดการเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ขึ้นทำให้เนื้อสัตว์เสียได้ง่ายและยังต้องมีการตัดเนื้อส่วนที่เสียออกไปทำให้เกิดการสูญเสียน้ำหนักเนื้อขึ้นนอกจากนี้ลักษณะของเนื้อจะไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคเป็นสาเหตุให้เกิดการสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจเกิดขึ้น ด้านการส่งออกในปัจจุบันมีการส่งซากสุกรสด ไปยังประเทศฮ่องกง พบว่าการเกิดกระดูกแตกเป็นปัญหาสำคัญและจากสถานการณ์ปัจจุบันในโรงฆ่าบ้านเรานั้นพบว่าปัญหาเรื่องการเกิดกระดูกแตกนั้นมีเปอร์เซ็นต์สูงมาก ตำแหน่งที่เกิดกระดูกแตกนั้นพบบริเวณกระดูกสันหลัง (Vertebral column) และกระดูกสะโพก (Hip bone) โดยพบที่กระดูกสันหลังเป็นส่วนใหญ่ สาเหตุของการเกิดอาจมาจากหลายปัจจัย ได้แก่ ความแตกต่างของพันธุ์สุกรและในปัจจุบันที่มีการใช้สารเร่งการสร้างเนื้อแดงเพื่อเพิ่มปริมาณเนื้อแดงซึ่งอาจทำให้สุกรมีความต้องการสารอาหารมากกว่าสุกรธรรมดาหลายเท่าซึ่งในเรื่องนี้อาจมีการให้อาหาร ไม่เหมาะสมกับความต้องการของสุกรก็เป็นได้ นอกจากนี้สาเหตุจากการจัดการในกระบวนการฆ่า เช่น ในวิธีการทำให้สลบ (Stunning method) ซึ่งอาจจะยังไม่มี การให้คำแนะนำถึงวิธีการใช้ที่ถูกต้อง รวมไปถึงการจัดการในการขนย้ายสุกร โดยใช้รถบรรทุก ระยะพักสุกรก่อนการฆ่า

ปัจจัยต่างๆที่กล่าวมานี้ว่ามีอิทธิพลมาก โดยเริ่มตั้งแต่การผลิตสัตว์ของฟาร์มแต่ละฟาร์ม นั้นมีแหล่งที่มาแตกต่างกันซึ่งเป็นมูลเหตุจูงใจให้ทำการศึกษาในเรื่องนี้โดยทำการศึกษาเฉพาะสุกรที่ส่งเข้าโรงฆ่าสัตว์มาตรฐานสากล 2 แห่ง ของประเทศซึ่งได้คำนึงถึงปัจจัยอื่นๆ ที่อาจมีส่วนเกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำการศึกษแล้วว่าในแต่ละโรงฆ่าจะมีการจัดการของตนเองที่เหมือนกันตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาว่าฟาร์มมีอิทธิพลต่อการเกิดกระดูกแตกของซากสุกรหรือไม่
2. เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นของการเกิดกระดูกแตกในซากสุกรที่พบในโรงฆ่าสัตว์มาตรฐาน

สากล ของประเทศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การตรวจเอกสาร

### สาเหตุความผันแปรของคุณภาพเนื้อสุกร

Van der wal *et al.* (1997) กล่าวถึงคุณภาพของเนื้อ โดยอธิบายรวมถึงคุณลักษณะของความสดของเนื้อที่ผู้บริโภคยอมรับ และคุณลักษณะทางเทคโนโลยีหรือการนำไปแปรรูป ได้แก่ สีของเนื้อ ค่าความชุ่มน้ำของเนื้อ (WHC) องค์ประกอบของเนื้อซึ่งทั้งหมดนี้มีผลกระทบต่อโครงสร้างทางเคมี และค่า pH ในกล้ามเนื้อซึ่งจะลดลงภายหลังจากสัตว์ตาย ปัจจัยสำคัญที่พบว่า มีผลต่อคุณภาพเนื้อ ได้แก่ ระยะเวลาในการพักสัตว์ก่อนการฆ่า การทำงานหรือการหัดตัวของกล้ามเนื้อระหว่างช่วงของการที่สัตว์สลบ ขณะอยู่ในขั้นตอนของการแขวนซากและแทงคอ การพักสัตว์เป็นระยะเวลา นานก่อนการฆ่าจะทำให้อุณหภูมิต่ำลงอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) ในกล้ามเนื้อ สันนอก (*M. longissimus dorsi*) (*M. semimembranosus*) และกล้ามเนื้อสะโพกหลังจากสัตว์ตายในช่วงเวลา 45 นาทีเป็นอย่างต่ำ และ pH ก็จะสูงขึ้นพร้อมกับเนื้อมีสีจืดจาง (24 ชั่วโมงหลังสัตว์ตาย)

การหัดตัวของกล้ามเนื้อระหว่างและหลังการทำให้สลบมีผลเสียต่อคุณภาพเนื้อ ค่า pH ที่ลดลง มีผลทำให้ค่าความชุ่มน้ำของเนื้อ (WHC) ลดลงด้วย และถ้าเครื่องช็อคไฟฟ้ามีลักษณะไม่สมบูรณ์ก็เป็นสาเหตุทำให้เกิดการหัดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ พันธุกรรมสุกร อิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมในวันที่ฆ่าสุกร ผลกระทบที่มาจากความหลากหลายของลักษณะพันธุกรรมที่แสดงออกของสุกรคิดเป็น 15 เปอร์เซ็นต์ จากปัจจัยโดยรวม ความผันแปรของคุณภาพเนื้อในเรื่องนี้ จะมีความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในวันที่ฆ่าสัตว์ การให้ความสนใจใส่ใจในเรื่องการจัดการกับสัตว์นั้นนับว่ามีความสำคัญมาก ดังนั้นในทางปฏิบัติกับสุกรที่ส่งเข้าโรงฆ่าแล้วควรทำให้มีมาตรฐานทั้งนี้เพราะความผันแปรและความไม่แน่นอนเล็กน้อยๆทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพเนื้อได้

พฤติกรรมของสุกรเมื่อถึงโรงฆ่าสัตว์นั้นเมื่อมีการอยู่รวมกันมากๆแล้วจะเกิดการต่อสู้กัน ในช่วงเวลา 25 นาทีถึง 2 ชั่วโมง พฤติกรรมของสัตว์ในการต่อสู้นี้อาจส่งผลต่อคุณภาพเนื้อในเวลาต่อมาได้แต่ก็ไม่แน่นอนเสมอไป ช่วงเวลาในการพักสัตว์จะส่งผลต่ออุณหภูมิของกล้ามเนื้ออย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) รวมถึงค่า pH และสีของกล้ามเนื้อสันนอกซึ่งโดยทั่วไปการกำหนดช่วงพักที่เหมาะสมที่จะทำให้กล้ามเนื้อสันนอกมีอุณหภูมิลดลงควรให้สุกรมีช่วงพัก 3 ชั่วโมง 25 นาที ( $\pm 18$  นาที) และควรมีช่วงพัก 4 ชั่วโมง 14 นาที ( $\pm 30$  นาที) จึงจะมีผลต่อการลดลงของอุณหภูมิในกล้ามเนื้อสะโพก ปฏิกริยาของกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นในช่วงการทำให้สลบและแทงคอจะมีผลต่อคุณภาพเนื้ออย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) ในกระบวนการทำให้สลบมีผลกระทบต่อค่า pH ช่วงแรกของกล้ามเนื้อสันนอก 1.6 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) และถ้ารวมกับปัจจัยอื่นๆเข้าไปที่จะส่งผลกระทบต่อไขมันแทรกและค่าความชุ่มน้ำของเนื้อ (WHC) ก็จะมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $p < 0.01$ ) และสีของเนื้อจะซีดลงอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) ด้วยเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการหาสาเหตุเพื่อหาความเปลี่ยนแปลงของคุณภาพเนื้อ ควรเริ่มศึกษานับตั้งแต่การเลี้ยงสัตว์ขุน การเคลื่อนย้ายขนส่งสุกรโดยรถ และกระบวนการฆ่าสัตว์ในแต่ละวัน ซึ่งจะส่งผลอาจทำให้เนื้อสัตว์มีสีที่ซีดลง ค่าความชุ่มน้ำของเนื้อ (WHC) ลดลง จะพบได้หลังจากสัตว์ตาย รวมถึงการสังเกตสภาพการขนย้าย ระยะทางการขนย้าย สภาพการขับรถของคนขับรถ การบรรทุกสัตว์ว่าแยกเป็นระบบหรือไม่ ซึ่งพบว่า การขนย้ายสุกรในช่วงเช้าของวันมายังโรงฆ่าจะพบปัญหาเกี่ยวกับความเครียดน้อยมาก การที่พบว่าค่า pH สุดท้ายสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) ในกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพกนั้น จะมีผลทำให้เนื้อมีสีคล้ำซึ่งสาเหตุมาจากการใช้ไกลโคเจนจากเนื้อเยื่อของกล้ามเนื้อ โดยมีการดึงอาหารกลับมาใช้เป็นระยะเวลาานาน

Barton และ Leif. (1998) ได้ทำการทดลองความหนาแน่นต่อพื้นที่ในการขนย้ายสุกรที่ 0.35 , 0.39 , 0.42 และ 0.50 ตารางเมตร ต่อสุกรน้ำหนัก 100 กิโลกรัม โดยมีเวลาเฉลี่ยนับตั้งแต่สุกรขึ้นรถจนกระทั่งสุกรลงจากรถเมื่อถึงโรงฆ่าใช้เวลา 2 ชั่วโมง 39 นาที และเวลาในการเดินทาง 1 ชั่วโมง 47 นาที ทำการตรวจความเครียดของสุกรว่ามีมากหรือน้อยโดยทำการตรวจวัดระดับ Creatine phosphokinase ในเลือดซึ่งถ้าพบว่ามีระดับสูงแสดงว่าสุกรมีความเครียดสูงแต่ถ้าพบน้อยแสดงว่าสุกรมีความเครียดต่ำ จากการศึกษาพบว่าที่ความหนาแน่นของการบรรทุก 0.50 ตารางเมตร ต่อสุกรน้ำหนัก 100 กิโลกรัมจะมีระดับ Creatine phosphokinase ในเลือดต่ำสุด แสดงว่าสุกรมีความเครียดน้อยสุดแต่การทดลองพบว่า ผิวหนังของสุกรจะมีรอยแผลจากการขนย้ายที่ความหนาแน่นของการบรรทุก 0.42 และ 0.50 ตารางเมตรซึ่งอาจเป็นเพราะเป็นการขากมากที่จะทำให้สุกรมีการทรงตัวที่ดีได้ ทำให้สุกรเกิดบาดแผลขึ้นได้ง่ายกว่าความหนาแน่นที่ 0.35 และ 0.39 ตารางเมตร

Nguyen *et al.* (1996) ได้ทำการทดลองกับสุกรลูกผสมพันธุ์ฮอร์คเชียร์และสุกรพันธุ์พื้นเมืองโดยศึกษาถึงผลกระทบจากความหนาแน่นในการขนย้าย ช่วงเวลาในการอดอาหารสุกรก่อนส่งโรงฆ่า ตำแหน่งในการทำให้สลบและช่วงเวลาในการแทงคอ ที่มีผลต่อการเกิดเนื้อ PSE และปัจจัยอื่นๆที่จะทำให้คุณภาพเนื้อด้อยลงโดยศึกษาความหนาแน่นของการบรรทุกสัตว์เป็น 3 ระดับ 0.3 , 0.4 และ 0.6 ตารางเมตรต่อสุกร 1 ตัว ระยะทางในการขนย้ายสุกรประมาณ 60 กิโลเมตรมายังโรงฆ่า ใช้สุกรทดลอง 3 กลุ่มจำนวน 20 , 19 และ 12 ตัว ตามลำดับ ตัวที่บ่งชี้ให้เห็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับค่า PSE นั้น ได้แก่ ค่าความชุ่มน้ำของเนื้อ ( WHC ) และค่า pH ในเวลา 1 ชั่วโมงและ 24 ชั่วโมงหลังการฆ่าสัตว์ ผลปรากฏว่าการขนย้ายที่มีความหนาแน่นสูงมีผลกระทบต่อเกิดการเกิด PSE ในสุกรลูกผสมพันธุ์ฮอร์คเชียร์มากกว่าพันธุ์พื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.05$ ) เมื่อระยะทางเพิ่มขึ้นการเกิด PSE ก็เพิ่มขึ้นตามด้วยและในการศึกษาถึงช่วงเวลาในการอดอาหารสุกรก่อนส่งโรงฆ่าที่เวลา 1 ชั่วโมงและที่ 13 ชั่วโมงพบว่าไม่มีความแตกต่างกันในการทำให้เกิดเนื้อ PSE

อุทัย (2529) สาเหตุความผันแปรของเนื้อสุกรนั้นนอกเหนือจากพันธุกรรมของสัตว์แล้ว ยังมาจากการที่สุกรมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและสุกรที่ฆ่าแล้วมีการทิ้งไว้นานเกินไปก่อนชำแหละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## พันธุ์ที่มีผลต่อคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อ

อุทัย (2529) สายพันธุ์สุกรที่เลี้ยงกันในปัจจุบันอาจแบ่งเป็น 2 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์สะสมเนื้อแดงปกติ ได้แก่ สุกรสายพันธุ์อเมริกัน อังกฤษ เดนมาร์ก และสายพันธุ์สะสมเนื้อแดงมาก เช่น สุกรสายพันธุ์เบลเยียมแลนค์เรซ พันธุ์เพียเทรอน ซึ่งมีอัตราการสะสมเนื้อแดงต่อไขมันสูงกว่าสุกรพันธุ์สะสมเนื้อแดงปกติ ฉะนั้นสุกรสายพันธุ์สะสมเนื้อแดงมากจึงต้องการระดับสารอาหารต่างๆ โดยเฉพาะระดับกรดอะมิโนสูงกว่าหรือตอบสนองต่อระดับกรดอะมิโน (โปรตีน) ในอาหารได้ดีกว่าสายพันธุ์สะสมเนื้อแดงปกติ สุกรพันธุ์ต่างประเทศสมัยใหม่ได้มีการปรับปรุงพันธุ์ให้มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว สุกรเหล่านี้จึงมีความต้องการปริมาณสารอาหารชนิดต่างๆ สูงด้วย

Yang *et al.* (1993) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับสุกรพันธุ์แท้แลนค์เรซ สุกรพันธุ์แท้คูรีอค สุกรลูกผสม 2 สาย แลนค์เรซกับคูรีอค และสุกรลูกผสม 3 สาย แลนค์เรซ ยอร์คเชียร์ และคูรีอค ที่น้ำหนัก 90-110 กิโลกรัม โดยทำการชั่งน้ำหนักที่ฟาร์ม ภายหลังจากการขนย้ายและก่อนการฆ่าสัตว์ โดยทำการตรวจวัดระดับฮอร์โมน Epinephrine และ Norepinephrine ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่แสดงถึงความเครียดว่ามีมากน้อยแค่ไหน ภายหลังจากการศึกษาพบว่าแต่ละสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างในเรื่องฮอร์โมนตัวนี้เลย แต่พบความแตกต่างในค่าความอ้วนน้ำของเนื้อ (WHC) โดยพบว่าในสุกรพันธุ์คูรีอคนั้นมีค่าความอ้วนน้ำของเนื้อ (WHC) ต่ำสุด และพบความแตกต่างในค่า pH โดยสุกรพันธุ์แลนค์เรซนั้นมีค่า pH สูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์อื่นๆ

Walkiewicz *et al.* (1994) สุกรพันธุ์เพียเทรอนมีไขมันสันหลังบางที่สุด ( 2.45 เซนติเมตร ) เปอร์เซ็นต์เนื้อแดงที่สะ โทกและสันนอกพบว่ามีความเฉลี่ยในสุกรพันธุ์เพียเทรอน 75.1 และ 63.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในสุกรพันธุ์คูรีอคพบว่า มีเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงที่สะ โทกและสันนอก 65.1 และ 57.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เช่นเดียวกับค่ากล่าวของ Pellois and Runavot. (1991) ค่า pH ของเนื้อจะลดลงเมื่อมีการเพิ่มขึ้นของปริมาณอัตราพันธุกรรมของพันธุ์เพียเทรอน สุกรพันธุ์เพียเทรอน และสุกรพันธุ์เบลเยียมแลนค์เรซมีเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงและอัตราส่วนระหว่างเนื้อแดงต่อกระดูกสูงกว่าพันธุ์อื่นๆ

## อิทธิพลของโภชนาการต่อคุณภาพซากสุกร

### วิตามินและแร่ธาตุ

อุทัย (2529) ทั้งวิตามินและแร่ธาตุเป็นสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายอย่างยิ่ง สัตว์ต้องการในปริมาณที่น้อยมาก ถ้าสัตว์ได้รับไม่เพียงพอแก่ความต้องการสัตว์จะแสดงอาการต่างๆ ไป คือ โตช้า ประสิทธิภาพการใช้อาหารต่ำลง จากนั้นก็จะแสดงอาการเฉพาะ สำหรับการขาดวิตามินหรือแร่ธาตุนั้นๆ

## วิตามิน เอ

วิตามินเอเป็นวิตามินที่ละลายในไขมันจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของกระดูก โดยเฉพาะกระดูกอ่อน ถ้าขาดไปการเจริญเติบโตของกระดูกผิดปกติ ในวัตถุดิบอาหารทั่วไปมีวิตามินเออยู่แล้ว แต่อยู่ในปริมาณที่ไม่เพียงพอแก่ความต้องการของร่างกาย อีกทั้งยังถูกทำลายได้ง่ายมาก ด้วยแสงสว่าง ความชื้น ความร้อน ในลูกสุกรใช้ประโยชน์สารเบต้า-แคโรทีน ได้น้อยมากราว 10 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น การฟังกวิตามินเอสังเคราะห์จึงให้ผลที่แน่นอนกว่า

## วิตามิน ดี

มีหน้าที่ช่วยในการดูดซึมธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัสจากทางเดินอาหารเข้าสู่ร่างกาย หากได้รับไม่เพียงพอแก่ความต้องการเป็นเวลานาน สุกรจะแสดงอาการโรคกระดูกอ่อน โดยเฉพาะกระดูกขา หากผ่าเอากระดูกออกมาดูจะพบว่ากระดูกมีลักษณะพรุน ไม่แน่น เปราะ แตกหรือหักง่าย

โดยปกติผิวหนังมีสาร 7-ดีไฮโดรโคเลสเตอรอลและเมื่อผิวหนังถูกแสงแดดซึ่งมีสารอัลตราไวโอเล็ตอยู่ด้วย สารนี้จะถูกเปลี่ยนเป็น วิตามินดี 3 จากผิวหนังเพียงพอแก่ความต้องการ แต่การเลี้ยงสัตว์ในปัจจุบันมักจะเลี้ยงในโรงเรือน โอกาสได้รับแสงแดดโดยตรงน้อยมาก อีกทั้งสัตว์เหล่านี้ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ให้มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ย่อมต้องการการเจริญเติบโตของกระดูกอย่างรวดเร็วด้วย การฟังกวิตามินดี 3 จากผิวหนังแต่เพียงอย่างเดียวจึงเป็นการเลี้ยงมากเกินไป ในทางปฏิบัติจึงควรเติมวิตามินดี 3 สังเคราะห์ลงไปในส่วนอาหารตามปริมาณที่สัตว์ต้องการ

## วิตามิน บี (ประเภท โคลีน)

สุกรที่ขาดโคลีนจะแสดงอาการการเจริญเติบโตลดลง การเจริญเติบโตของกระดูกผิดปกติ กระดูกมีจุดเลือดออกและตรงส่วนหัวท้ายพรุน กระดูกส่วนขาบิดและงอ ไม่สามารถรับน้ำหนักตัวได้

## ธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัส

เป็นแร่ธาตุที่ร่างกายต้องการในปริมาณมากที่สุด ทั้ง 2 ชนิดทำหน้าที่เป็นส่วนประกอบของกระดูกในร่างกาย ถ้าได้รับไม่เพียงพอ จะมีการสร้างกระดูกน้อย Chungwen *et al.* (1996) ได้กล่าวไว้ว่าแคลเซียมและฟอสฟอรัสมีผลต่อการเจริญเติบโตส่วนประกอบของกระดูก และกลไกในการเจริญเติบโตของสุกรซึ่งมีความต้องการ แคลเซียม 1.00 เปอร์เซ็นต์ และฟอสฟอรัส 0.80 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ยต่ออาหารที่ได้รับ 200 กิโลกรัมต่อวัน แต่ความต้องการสำหรับการสร้างกระดูกแล้วนั้น ต้องการ แคลเซียม 1.25 เปอร์เซ็นต์ และฟอสฟอรัส 1.00 เปอร์เซ็นต์

## อิทธิพลอื่น ๆ ที่มีผลต่อการเกิดกระดูกแตก

### การขนย้ายสัตว์

จุฑารัตน์ (2540) การจัดการขนย้ายสัตว์ไปยัง โรงฆ่าสัตว์เป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญ และเป็นปัจจัยที่มีส่วนทำให้เนื้อสัตว์มีคุณภาพด้อยลงได้ อุปกรณ์ช่วยในการขนย้ายสัตว์ขึ้นลงจากเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รถบรรทุกนับว่ามีความสำคัญมาก ความเสียหายมักเกิดขึ้นกับสุกร โดยจะพบกระดูกขาแตกหัก สาเหตุส่วนใหญ่เนื่องมาจากการปฏิบัติกับสุกรรุนแรงพร้อมกับการไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยในการขนส่ง เช่น สะพานเทียบที่ป้องกันการลื่นไถล ลิฟท์ที่ช่วยในการยกขึ้นลง

#### อาหาร

Latimier *et al.* (1994) ได้ศึกษาพบว่าการใช้ Phytase ในอาหาร (Natuphos) 100 IU/Kg จะช่วยป้องกันฟอสฟอรัสไม่ให้ถูกขับออกจากร่างกายมากเกินไป ซึ่งอาจส่งผลต่อการเจริญเติบโตของสุกร คุณภาพซากสุกร และความแข็งแรงของกระดูก โดยมีการใช้อาหาร 3 แบบ

แบบที่ 1 ข้าวโพด ข้าวสาลี ถั่ว และถั่วเหลืองป่น โดยปราศจากการเสริมแร่ธาตุ และ Phytase

แบบที่ 2 ข้าวโพด ข้าวสาลี ถั่ว และถั่วเหลืองป่น โดยมีเสริมแร่ธาตุ

แบบที่ 3 ข้าวโพด ข้าวสาลี ถั่ว และถั่วเหลืองป่น โดยมีเสริม Phytase

สรุปการทดลองพบว่าการใช้อาหารในแบบที่ 3 จะช่วยให้มีการขับฟอสฟอรัสออกจากร่างกายน้อยลง ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งตรงกับการทดลองของ Kwon *et al.* (1995) ที่ได้กล่าวว่า การเติม Phytase จะช่วยเพิ่มการใช้ประโยชน์ของฟอสฟอรัสและมีการขับฟอสฟอรัสออกมาน้อยที่สุดที่ระดับความเข้มข้นของฟอสฟอรัสใน serum และ tibia

#### วิธีการทำให้สลบ

ประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องช็อตไฟฟ้า ในการจะทำให้สัตว์สลบได้ช้าหรือเร็ว ขึ้นอยู่กับขนาดของแรงดันไฟฟ้าที่ใช้ เครื่องที่มีขนาดของแรงดันไฟฟ้าต่ำสุดที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันคือ 80 โวลต์ เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพต่ำสุดเพราะใช้เวลาในการจะทำให้สุกรสลบยาวนานที่สุดคือประมาณ 12-14 วินาที เครื่องช็อตไฟฟ้าในปัจจุบันนิยมใช้ขนาดแรงดันไฟฟ้าประมาณ 290-310 โวลต์ ซึ่งจะใช้เวลาเพียง 2-3 นาทีในการทำให้สุกรสลบ ซึ่งจะช่วยลดปัญหาของการเกิดจุดเลือดในเนื้อ ที่อาจจะเกิดขึ้นกับการใช้เครื่องช็อตชนิดแรงดันไฟฟ้าต่ำอย่างผิดวิธีได้

เครื่องช็อตไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการทำให้สัตว์สลบนับตั้งแต่ปี 1920 และได้มีการพัฒนาเครื่องมืออย่างต่อเนื่อง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะลดความทรมานต่อสัตว์ในขณะดำเนินการฆ่าสัตว์ เครื่องช็อตไฟฟ้าในสมัยแรกๆจนกระทั่งถึงปัจจุบันใช้อยู่จะเป็นเครื่องที่ออกแบบโดยควบคุมขนาดของแรงดันไฟฟ้าให้คงที่ แต่ในปัจจุบันกลุ่มประชาคมยุโรป (EU) ได้แนะนำให้ใช้เครื่องที่ควบคุมขนาดของกระแสไฟฟ้าให้คงที่ โดยไฟไม่น้อยกว่า 1.3 แอมป์ ทั้งนี้เครื่องที่ถูกออกแบบดังกล่าวจะทำให้สัตว์ทรมานน้อยที่สุด สามารถให้สัตว์สลบได้ภายในเวลา 1-2 วินาที และ ยังมีรายงานที่พบว่า สามารถลดเปอร์เซ็นต์การเกิดกระดูกสันหลังแตกหัก นอกจากนี้ยังไม่ต้องคำนึงถึงตำแหน่งการใช้เครื่องมือดังกล่าวในการช็อตไปในตัวสัตว์ ทั้งนี้เพราะเครื่องแบบคุมแรงดันไฟฟ้า โดยเฉพาะที่แรงดันไฟฟ้าต่ำตำแหน่งของการช็อตจะสำคัญมาก (จุฑารัตน์, 2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Anil (1991) ถึงแม้ว่าการใช้เครื่องช็อตไฟฟ้าโวลต์สูง (250 volt) นั้นจะมีมาตรฐานชัดเจนในเรื่องสวัสดิภาพในการทำให้สัตว์สลบ แต่ก็จะมีปัญหาทางด้านคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อ ปัญหาของคุณภาพซากที่พบได้คือ การเกิดจุดเลือด (Blood splash) ในกล้ามเนื้อ ในเนื้อเยื่อผิวหนัง และการเกิดกระดูกแตก (Bone fracture) สาเหตุมาจากการหดเกร็งตัวของกล้ามเนื้อมากเกินไปในขาหน้า เกิดการแตกของกระดูกไหล่ (Scapula) และในกระดูกสันหลัง (Vertebral column)

การใช้เครื่องช็อตไฟฟ้าทำให้สลบนั้นเป็นผลเสียต่อคุณภาพเนื้อซึ่งจะพบบ่อยกว่าสัตว์จะมีความเครียดเมื่อมีการใช้ restrainer conveyors แสดงให้เห็นว่า restrainer แบบตัว v จะมีความสัมพันธ์กับคุณภาพเนื้อ

มีการปรับปรุงสวัสดิภาพในการทำให้สัตว์สลบและในการฆ่าโดยใช้วิธี Head -to-back ถึงแม้ว่าการใช้วิธีนี้โดยใช้ 50 Hz ซึ่งจะมีผลกระทบมากในสวัสดิภาพของแกะ โดยไม่มีข้อเสียเรื่องคุณภาพซาก แต่จะพบปัญหากระดูกแตกในสุกรบริเวณแถวกระดูกสันหลัง (Vertebral column) การเปลี่ยนตำแหน่งการช็อตตามที่กระดูกคอ (ตั้งแต่กระดูกคอข้อที่ 1 ถึง 4) จะป้องกันกระดูกแตกได้ ตำแหน่งในการช็อตถ้ามีตำแหน่งไปทางหลังมากจะเกิดการหยุดเต้นของหัวใจ กระดูกแตกก็ยังคงเกิดอยู่ สรุปว่าการใช้วิธี Head-to-back ไม่เหมาะสมในสุกรถึงแม้ว่าการใช้ความถี่สูงสามารถขจัดปัญหาซากที่เสียหายได้ เพราะไม่มีการสั่นของหัวใจเกิดขึ้น

วิษัญญา (2534) ได้ศึกษาถึงประสิทธิภาพของเครื่องช็อตไฟฟ้า โดยมีการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์กระดูกแตก จากเครื่องช็อตไฟฟ้า ขนาดแรงดันไฟฟ้า 250 volt พบกระดูกแตก 4.19 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อใช้ขนาดแรงดันไฟฟ้า 270 volt พบกระดูกแตก 9.02 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าเครื่องช็อตไฟฟ้ามีผลต่อการเกิดกระดูกแตกหัก โดยพบว่าเครื่องช็อตไฟฟ้าจากต่างประเทศ ( 270 volt ) มีการเกิดกระดูกแตกสูงกว่าเครื่องช็อตไฟฟ้าภายในประเทศ ( 250 volt ) อย่างชัดเจน สาเหตุอาจเนื่องมาจาก การสะบัดตัวอย่างรุนแรง ประกอบกับไม่มีการใช้อุปกรณ์บังคับไม่ให้สัตว์ดิ้น (Restrainer) ฉะนั้น โอกาสการที่สุกรจะสะบัดตัวจนเกิดกระดูกแตกมีสูงมาก

Barton and Leif. (1998) การทำให้สลบโดยการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าโวลต์ต่ำนั้นถ้าใช้เวลา 10 วินาที และช่วงเวลาที่สัตว์สลบถึงระยะแทงคอใช้เวลา 25 วินาที จะทำให้เกิด PSE ในเนื้อต่ำสุด

Yang *et al.* (1993) พบว่ากระบวนการทำให้สลบโดยใช้เครื่องช็อตไฟฟ้านั้นจะทำให้สุกรเกิดความเครียดมากกว่ากระบวนการทำให้สลบโดยใช้ CO<sub>2</sub>

## อุปกรณ์และวิธีการ

### วิธีการดำเนินการเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลได้ดำเนินการที่โรงพยาบาลสัตว์บริษัท สยามเฟรชมาร์ท จำกัด และบริษัท เฟรชมิท โปรเซสซิ่ง จำกัด โดยจะทำการเก็บข้อมูลจากสุกรที่ส่งมาจากฟาร์มที่ส่งเข้าโรงพยาบาลสัตว์

1. การเก็บข้อมูลที่โรงพยาบาลสัตว์สยามเฟรชมาร์ท ได้เริ่มดำเนินการระหว่าง วันที่ 15 มกราคม พ.ศ.2542 ถึงวันที่ 11 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2542 ซึ่งมีสุกรจากจำนวนฟาร์ม 5 ฟาร์ม ได้แก่ ฟาร์มกาญจนา ฟาร์มเฮียตี๋ ฟาร์มหมอนนาง ฟาร์มสมชาย-วิวัฒน์ และฟาร์มไทยรุ่งกิจ มีจำนวนสุกรที่ส่งเข้าโรงพยาบาลเท่ากับ 5,250 2,455 50 959 และ 1,000 ตัว ตามลำดับ รวมจำนวนสุกรทั้งหมด 9714 ตัว ซึ่งในการศึกษากำหนดให้ชื่อของฟาร์มตามลำดับดังนี้ ฟาร์ม I, II, III, IV และ V

2. การเก็บข้อมูลที่โรงพยาบาลสัตว์เฟรชมิท ได้เริ่มดำเนินการระหว่าง วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2542 ถึง วันที่ 30 มกราคม พ.ศ. 2542 ซึ่งมีสุกรจากฟาร์ม 8 ฟาร์ม ได้แก่ ฟาร์ม PT PIG ฟาร์มปฐุม ฟาร์มเบทาโกร ฟาร์มPTF ฟาร์มยูไนเต็ด ฟาร์มเม็กไพร ฟาร์ม SPF และฟาร์มพรประเสริฐ มีจำนวนสุกรที่ส่งเข้าโรงพยาบาล เท่ากับ 1,757 1,145 1,194 474 480 358 120 และ 320 ตัว ตามลำดับ รวมจำนวนสุกรทั้งหมด 5,848 ตัว ซึ่งในการศึกษากำหนดให้ชื่อของฟาร์มตามลำดับดังนี้ ฟาร์ม A, B, C, D, E, F, G และ H

### ข้อมูลที่ทำการศึกษา

ซากสุกรที่ผ่านกระบวนการต่างๆมาแล้วจะมีการแบ่งออกเป็น 2 ซีกโดยทำการตรวจซากและนับจำนวนกระดูกเกิดกระดูกแตกจากซากสุกรซีกซ้ายเท่านั้นบริเวณ กระดูกสันหลัง (Vertebral column) และกระดูกสะโพก (Hip bone)

### การดำเนินงานของโรงพยาบาลสัตว์

1. สุกรที่ส่งเข้าโรงพยาบาลสยามเฟรชมาร์ทจะถูกส่งเข้าโรงพยาบาลโดยใช้รถบรรทุกของฟาร์มไม่ได้ใช้รถบรรทุกของโรงพยาบาล สุกรส่วนใหญ่จะถูกขนย้ายในเวลาที่ไม่แน่นอนและเมื่อสุกรถึงโรงพยาบาลจะมีระยะเวลาพักที่ไม่แน่นอนอีกเช่นกัน คือมีเวลาพักต่ำสุดประมาณ 3 ชั่วโมงและสูงสุดที่ประมาณ 30 ชั่วโมง วิธีการทำให้สลบนั้นใช้เครื่องช็อตไฟฟ้าโดยใช้แรงดันไฟฟ้าที่ระดับ 130 และ 180 โวลต์เป็นส่วนใหญ่
2. สุกรที่ส่งเข้าโรงพยาบาลเฟรชมิทจะถูกส่งเข้าโรงพยาบาลโดยใช้รถบรรทุกของโรงพยาบาลเท่านั้นไม่ได้ใช้รถบรรทุกของฟาร์ม สุกรส่วนมากจะถูกขนย้ายในเวลากลางคืนและเมื่อสุกรถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงฆ่าจะมีระยะเวลาพักตั้งแต่ 3 ชั่วโมง ถึง 12 ชั่วโมง วิธีการทำให้สลบนั้นใช้เครื่องช็อตขนาดแรงดันไฟฟ้า 270 โวลต์

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ถูกนำมาทำการวิเคราะห์ทางสถิติใช้การทดสอบสมมุติฐานแบบ ไคสแควร์ (Chi-square) ค่าแต่ละค่าของตัวแปรนั้นมีการแยกออกจากกันโดยชัดเจน (Mutually exclusive) แสดงค่าของตัวแปรคือ การเกิดกระดูกแตกกับไม่แตกนั้นแยกออกจากกันโดยเด็ดขาด แล้วหาความสัมพันธ์ระหว่างฟาร์มและการเกิดกระดูกแตกว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### การศึกษาข้อมูลจากโรงฆ่าสัตว์ที่ 1

#### การเกิดกระดูกแตกบริเวณกระดูกสะโพกของสุกร

ในการศึกษาจำนวนและเปอร์เซ็นต์ของการเกิดกระดูกแตกบริเวณกระดูกสะโพก ซึ่งจำนวนค่าสังเกตมี 5,250 , 2,455 , 50 , 959 และ 1,000 ตัวจากฟาร์มที่ I , II , III , IV และ V มีเปอร์เซ็นต์การเกิดกระดูกสะโพกแตก 3.40 , 4.30 , 0 , 3.23 , 2.5 และ 3.5 ตามลำดับ(ตารางที่1) โดยฟาร์มที่ III พบว่าไม่มีกระดูกสะโพกแตกคิดเป็น 0 เปอร์เซ็นต์ และมีฟาร์มที่ II มีการเกิดกระดูกสะโพกแตกสูงสุดคิดเป็น 4.30 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ไคสแควร์ พบว่าฟาร์มไม่มีอิทธิพลต่อการเกิดกระดูกแตกบริเวณกระดูกสะโพก

**ตารางที่1** จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของการเกิดกระดูกแตกบริเวณกระดูกสะโพกของสุกรในแต่ละฟาร์มที่ส่งเข้าโรงฆ่าสัตว์ที่ 1

| ชื่อฟาร์ม | จำนวนสัตว์(ตัว) | จำนวนกระดูกแตก(ตัว) | เปอร์เซ็นต์กระดูกแตก <sup>u</sup> |
|-----------|-----------------|---------------------|-----------------------------------|
| I         | 5250            | 179                 | 3.40 <sup>n</sup>                 |
| II        | 2455            | 105                 | 4.30 <sup>n</sup>                 |
| III       | 50              | 0                   | 0 <sup>n</sup>                    |
| IV        | 959             | 31                  | 3.23 <sup>n</sup>                 |
| V         | 1000            | 25                  | 2.50 <sup>n</sup>                 |

<sup>u</sup> ค่าในคอลัมน์นี้เดียวกันที่มีตัวอักษรเดียวกัน หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ( $p < 0.01$ )

#### การเกิดกระดูกแตกบริเวณกระดูกสันหลังของสุกร

จากการศึกษาจำนวนและเปอร์เซ็นต์ของการเกิดกระดูกแตกบริเวณกระดูกสันหลังซึ่งจำนวนค่าสังเกตมี 5,250 2,455 50 959 และ1,000 ตัว จากฟาร์มที่ I , II , III , IV และ V มีเปอร์เซ็นต์กระดูกสันหลังแตกเท่ากับ 22.15 , 22.60 , 72 , 14.49 และ 23.80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่2) ซึ่งปรากฏว่าฟาร์มที่ IV มีเปอร์เซ็นต์กระดูกสันหลังแตกต่ำสุด 14.49 เปอร์เซ็นต์และฟาร์มที่ III มีเปอร์เซ็นต์กระดูกสันหลังแตกสูงสุด 72 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ไคสแควร์พบว่าฟาร์มมีอิทธิพลต่อการเกิดกระดูกสันหลังแตกอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) เมื่อมีการเปรียบเทียบกันแต่ละฟาร์มพบว่าฟาร์มที่ I , II และ V ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบว่ามีความแตกต่างกันกับฟาร์มที่ III และ IV อย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) โดยที่ฟาร์มที่ III และฟาร์มที่ IV ก็มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) เช่นกัน

**ตารางที่ 2** จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของการเกิดกระดูกแตกบริเวณกระดูกสันหลังของสุกรในแต่ละฟาร์มที่ส่งเข้าโรงฆ่าสัตว์ที่ 1

| ชื่อฟาร์ม | จำนวนสัตว์(ตัว) | จำนวนกระดูกแตก(ตัว) | เปอร์เซ็นต์กระดูกแตก <sup>๗</sup> |
|-----------|-----------------|---------------------|-----------------------------------|
| I         | 5,250           | 1,163               | 22.15 <sup>๗</sup>                |
| II        | 2,455           | 555                 | 22.60 <sup>๗</sup>                |
| III       | 50              | 36                  | 72.00 <sup>๗</sup>                |
| IV        | 959             | 139                 | 14.49 <sup>๗</sup>                |
| V         | 1,000           | 238                 | 23.80 <sup>๗</sup>                |

<sup>๗</sup> ค่าในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรแตกต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ( $p < 0.01$ )

**ผลการศึกษาข้อมูลจากโรงฆ่าสัตว์ที่ 2**

**การเกิดกระดูกแตกบริเวณกระดูกสันหลังของสุกร**

ในการศึกษาจำนวนและเปอร์เซ็นต์ของการเกิดกระดูกแตก ซึ่งจำนวนค่าสังเกตมี 1,757, 1,145, 1,194, 474, 480, 358, 120 และ 320 ตัว จากฟาร์ม A, B, C, D, E, F, G และ H พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การเกิดกระดูกสันหลังแตกที่ 10.52, 16.68, 11.89, 15.18, 5.83, 15.92, 14.16 และ 23.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ซึ่งปรากฏว่าฟาร์ม E มีเปอร์เซ็นต์การเกิดกระดูกแตกต่ำสุด 5.83 เปอร์เซ็นต์ และฟาร์ม H มีเปอร์เซ็นต์การเกิดกระดูกสันหลังแตกสูงสุด 23.10 เปอร์เซ็นต์ จากการคำนวณโดยใช้ไคสแควร์พบว่าฟาร์มมีอิทธิพลต่อการเกิดกระดูกสันหลังแตกอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) เมื่อมีการเปรียบเทียบที่ขบจากฟาร์มแต่ละฟาร์มพบว่าฟาร์ม C, D, F และ G ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่มีความแตกต่างกับฟาร์ม A, B, E และ H อย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) โดยที่ฟาร์ม A, B, E และ H เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันก็พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ( $p < 0.01$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 3** จำนวนและเปอร์เซ็นต์ของการเกิดกระดูกแตกบริเวณกระดูกสันหลังของสุกร ในแต่ละฟาร์มที่ส่งเข้าโรงฆ่าสัตว์ที่ 2

| ชื่อฟาร์ม | จำนวนสัตว์(ตัว) | จำนวนกระดูกแตก(ตัว) | เปอร์เซ็นต์กระดูกแตก <sup>๑</sup> |
|-----------|-----------------|---------------------|-----------------------------------|
| I         | 1,757           | 185                 | 10.52 <sup>๑</sup>                |
| II        | 1,146           | 191                 | 16.68 <sup>๑</sup>                |
| III       | 1,194           | 142                 | 11.89 <sup>๑</sup>                |
| IV        | 474             | 72                  | 15.18 <sup>๑</sup>                |
| V         | 480             | 28                  | 5.83 <sup>๑</sup>                 |
| VI        | 358             | 57                  | 15.92 <sup>๑</sup>                |
| VII       | 120             | 17                  | 14.16 <sup>๑</sup>                |
| VIII      | 320             | 74                  | 23.10 <sup>๑</sup>                |

<sup>๑</sup> ค่าในคอลัมน์นี้คือช่วงกันที่มีตัวอักษรแตกต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิง ทางสถิติ ( $p < 0.01$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิจารณ์

ผลการศึกษาพบว่าฟาร์มมีอิทธิพลต่อการเกิดกระดูกแตกในซากสุกรขุนที่ส่งเข้าโรงฆ่าสัตว์ ทั้ง 2 แห่งที่ได้ทำการสำรวจเก็บข้อมูล ซึ่งสาเหตุอาจเกิดขึ้นจากความแตกต่างทางด้านพันธุ์ หรือ ปริมาณ โภชนะสำคัญที่สุกรได้รับในสูตรอาหารแตกต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณและสัดส่วนของแร่ธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัสในสูตรอาหารหรือการนำเอาแร่ธาตุดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ได้จริงของสัตว์ ซึ่งอาจเกิดจากคุณภาพของวัตถุดิบที่ให้ธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัสที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ในประเทศไทยใช้โคแคลเซียมฟอสเฟต ซึ่งน่าจะได้มีการศึกษาต่อไปอีกถึงประสิทธิภาพของวัตถุดิบดังกล่าวเปรียบเทียบกับวัตถุดิบอื่นๆ ที่ให้แร่ธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัส

เหตุผลที่นำเอาเรื่องนี้มาเป็นประเด็นสงสัย เนื่องจากเปอร์เซ็นต์การเกิดกระดูกสันหลังแตกในซากสุกรที่พบที่โรงฆ่าสัตว์สูงมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลจากโรงฆ่าสัตว์ที่ 1 แต่ข้อมูลจากโรงฆ่าสัตว์ที่ 2 พบว่าน้อยกว่ามากแต่อย่างไรก็ตามก็ยังคงมากกว่าเปอร์เซ็นต์การเกิดกระดูกแตกในต่างประเทศ แสดงให้เห็นว่าการจัดการสุกรก่อนการฆ่า นับตั้งแต่การขนย้าย การพักสัตว์ การทำให้สุกรสลบ อาจมีอิทธิพลต่อการเกิดกระดูกแตก เนื่องจากเปอร์เซ็นต์การเกิดกระดูกแตกจากโรงฆ่าสัตว์แต่ละแห่งมีความแตกต่างกัน และการจัดการสุกรในฟาร์ม ก็มีผลต่อการเกิดกระดูกแตกได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในเรื่องของปริมาณแร่ธาตุแคลเซียมและฟอสฟอรัส ที่สุกรเอาไปใช้ประโยชน์ได้จริง หรือเรื่องของพันธุ์ ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์การเกิดกระดูกแตกจากฟาร์ม E ข้อมูลที่ได้จากโรงฆ่าสัตว์ที่ 2 พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ต่ำที่สุด คือ 5.83 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งใกล้เคียงกับข้อมูลของต่างประเทศ

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้มีข้อจำกัดในเรื่องระยะเวลา และเงินทุนสนับสนุน ดังนั้นจึงไม่มีโอกาสที่จะศึกษาต่อไปถึงข้อมูลทางด้าน พันธุ์สุกรที่เลี้ยงในแต่ละฟาร์ม โดยเฉพาะฟาร์ม E จากโรงฆ่าสัตว์ที่ 2 ซึ่งน่าสนใจที่จะติดตามศึกษาต่ออย่างมากว่าเหตุใดสุกรขุนจากฟาร์มดังกล่าวจึงมีการเกิดเปอร์เซ็นต์กระดูกแตกน้อยมาก

## สรุป

จากการศึกษาอิทธิพลของฟาร์มที่มีต่อการเกิดกระดูกแตกในซากสุกรผลปรากฏว่า

1. อิทธิพลจากฟาร์มมีผลต่อการเกิดกระดูกสันหลังแตก
2. อิทธิพลจากการจัดการที่โรงฆ่ามีผลต่อการเกิดกระดูกแตก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- จุฑารัตน์ ศรีพรหมมา. 2540. การจัดการโรงฆ่าสัตว์. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 260 น.
- วิษัญญา บำรุงชล. 2534. ประสิทธิภาพของเครื่องช็อตไฟฟ้าแบบจ่ายแรงดันไฟฟ้าสูง. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- อุทัย คัน โส. 2529. อาหารและการผลิตอาหารเลี้ยงสุกรและสัตว์ปีก. ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม. 297 น.
- Anil M.H. 1991. Welfare at stunning and slaughter. Division of Food Animal Science, Veterinary School, Langford, Bristol. 417-423.
- Barton G.P. and C. Leif . 1998. Effect of different stocking densities during transport on welfare and meat quality in danish slaughter pigs. Meat Sci. 48 : 237-247.
- Chungwen L. and C.W. Liao. 1996. Effect of dietary calcium and phosphorus levels on growth and bone parameters of growing boars. Abst. J. Anim. Sci. 25 (3) : 245-252.
- Kwon K., I.K. Ham, K.S. Sohn and C.H. Kwon. 1995. Effects of microbial phytase on performance, nutrient digestibility and phosphorus excretion in growing – finishing pigs fed corn – soy diets . Abst. J. Anim. Sci. 37 (4) : 341-352.
- Latimier P., A. Pointillart, A. Corlouer and C. Lacroix . 1994. Effect of inclusion of microbial phytase in feeds on performance, bone strength and phosphorus excretion in pigs. Abst. J. Recherche Porcine en France. 26 : 107-115.
- Nguyen N.T., D.D. Quan ., H.L. Trong . and W.J. Pryor. 1996. Effects of transport and stunning on the quality of pork. Abst. J. Anim. Sci. 182-185.
- Pellois H. and J.P. Runavot. 1991. A Comparison of the fattening performance, carcasses and meat quality of four types of pigs with varying amounts of pietrain breeding. Abst. J. de la Recherche Porcine on France. p. 37.
- Van Der Wal P.G., B. Engel and B. Hulsegge. 1997. Cause for variation in pork quality. Meat Sci. 46 : 319-327.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Walkiewicz A., E. Wielbo, A. Stasiak and P.K. Amyk. 1994. Finishing performance and carcass traits of F1 crossbreds of pulawys with boars of line 990 and of F2 crossbreds sired by duroc and pietrain boars. Abst. Annales-Universitatis Mariae Curie Sklodowska. Sectio EE Zootechnica. 12 : 65-72.

Yang J.H., K.I. Chen, K.J. Lin, Y.I. Lee and T.F. Tseng. 1993. Studies on electrical stunning of pigs in taiwan area VIII. survey on the effect of pig breeds, transportation ,slaughtering practices on pigmeat quality. Abst. J. Anim. Sci. 22 (1) : 69-78.



100606

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 1** แสดงจำนวนและเปอร์เซ็นต์ของการเกิดกระดูกแตกที่บริเวณกระดูกสะโพกจาก  
สุกรที่ส่งเข้าโรงฆ่าสัตว์ที่ 1

| ข้อมูล           | ชื่อฟาร์ม |      |       |      |     |     |     |       |       |      |       |      |
|------------------|-----------|------|-------|------|-----|-----|-----|-------|-------|------|-------|------|
|                  | I         |      | II    |      | III |     | IV  |       | V     |      | รวม   |      |
|                  | n         | %    | n     | %    | n   | %   | n   | %     | n     | %    | n     | %    |
| กระดูก<br>แตก    | 179       | 3.4  | 105   | 4.3  | 0   | 0   | 31  | 3.23  | 25    | 2.5  | 340   | 3.5  |
| กระดูก<br>ไม่แตก | 5,071     | 96.6 | 2,350 | 95.7 | 50  | 100 | 928 | 96.77 | 975   | 97.5 | 9,374 | 96.5 |
| รวม              | 5,250     | 100  | 2,455 | 100  | 50  | 100 | 959 | 100   | 1,000 | 100  | 9,714 | 100  |

**ตารางผนวกที่ 2** แสดงจำนวนและเปอร์เซ็นต์ของการเกิดกระดูกแตกบริเวณกระดูกสันหลังจากสุกร  
ที่ส่งเข้าโรงฆ่าสัตว์ที่ 1

| ข้อมูล           | ชื่อฟาร์ม |       |       |       |     |     |     |       |       |      |       |       |
|------------------|-----------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-------|-------|------|-------|-------|
|                  | I         |       | II    |       | III |     | IV  |       | V     |      | รวม   |       |
|                  | n         | %     | n     | %     | n   | %   | n   | %     | n     | %    | n     | %     |
| กระดูก<br>แตก    | 1,163     | 22.15 | 555   | 22.60 | 36  | 72  | 139 | 14.49 | 238   | 23.8 | 2,131 | 21.93 |
| กระดูก<br>ไม่แตก | 4,087     | 77.85 | 1,900 | 77.4  | 14  | 28  | 820 | 85.51 | 762   | 76.2 | 7,583 | 78.07 |
| รวม              | 5,250     | 100   | 2,455 | 100   | 50  | 100 | 959 | 100   | 1,000 | 100  | 9,714 | 100   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 3 แสดงจำนวนและเปอร์เซ็นต์ของการเกิดกระดูกแตกบริเวณกระดูกสันหลังจากสุกรที่ส่งเข้า  
โรงฆ่าสัตว์ที่สอง**

| ข้อมูล           | ชื่อฟาร์ม   |            |             |            |             |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |            |
|------------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|
|                  | I           |            | II          |            | III         |            | IV         |            | V          |            | VI         |            | VII        |            | VIII       |            | รวม         |            |
|                  | n           | %          | n           | %          | n           | %          | n          | %          | n          | %          | n          | %          | n          | %          | n          | %          | n           | %          |
| กระดูก<br>แตก    | 185         | 10.52      | 191         | 16.68      | 142         | 11.89      | 72         | 15.18      | 28         | 5.83       | 57         | 15.92      | 17         | 14.16      | 74         | 23.1       | 766         | 13.09      |
| กระดูก<br>ไม่แตก | 1572        | 89.48      | 954         | 83.32      | 1052        | 88.11      | 402        | 84.82      | 452        | 94.17      | 301        | 84.08      | 103        | 85.84      | 246        | 76.9       | 5082        | 86.91      |
| <b>รวม</b>       | <b>1757</b> | <b>100</b> | <b>1145</b> | <b>100</b> | <b>1194</b> | <b>100</b> | <b>474</b> | <b>100</b> | <b>480</b> | <b>100</b> | <b>358</b> | <b>100</b> | <b>120</b> | <b>100</b> | <b>320</b> | <b>100</b> | <b>5848</b> | <b>100</b> |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้