

บทคัดย่อ

การทดลองที่ 1

172520

บทคัดย่อ: การศึกษาเพื่อหาแนวทางในการผลิตสุกร โอเมก้า 3 โดยพิจารณาจากผลของ อาหาร เพศ และน้ำหนักมา ต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซากของสุกรรุ่น-ขุน โดยใช้สุกรลูกผสม 3 สายพันธุ์ (ลาร์จไวท์ x แลนด์เรซ x คูรีค) จำนวน 480 ตัว น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 30 กก. แบ่งสุกรเป็น 12 กลุ่มๆ ละ 40 ตัว วางแผนการทดลองแบบ $2 \times 2 \times 3$ factorial โดยมีปัจจัยดังนี้ อาหารสุกร 2 ชนิด (อาหารพื้นฐานที่มีน้ำมันปลาทูน่า 0 และ 2%) เพศ 2 เพศ (เพศผู้ตอน และเพศเมีย) น้ำหนักมา 3 ระดับ (90, 100 และ 110 กก.) เมื่อถึงน้ำหนักมา สุ่มมาสุกรกลุ่มละ 8 ตัว รวม 96 ตัว ผลการศึกษาด้านสมรรถภาพการผลิตพบว่า สุกรกลุ่มที่ได้รับน้ำมันปลาทูน่ามีแนวโน้มของสมรรถภาพการผลิตโดยรวมดีกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากมีปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดน้อยกว่า และสุกรเพศผู้ตอนที่มีน้ำหนักมาระดับต่ำ มีสมรรถภาพการผลิตดีที่สุด เนื่องจากมีอัตราการเจริญเติบโตสูงและอัตราการแลกน้ำหนักต่ำ สำหรับการศึกษาด้านรูปแบบของซีรัมไลโปโปรตีนพบว่า สุกรกลุ่มที่ได้รับน้ำมันปลาทูน่ามีระดับของซีรัมคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างชัดเจนจากอิทธิพลของเพศและน้ำหนักมา ส่วนทางด้านคุณภาพซากพบว่า อิทธิพลจากอาหารไม่มีผลต่อคุณภาพซากโดยรวม แต่สุกรกลุ่มที่ได้รับน้ำมันปลาทูน่ามีความหนาของไขมันสันหลังเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย ซึ่งสุกรเพศผู้ตอนมีความหนาไขมันสันหลังที่ตำแหน่ง P₂ มากกว่าสุกรเพศเมีย ส่วนสุกรที่มีน้ำหนักมาระดับสูง แม้จะมี น้ำหนักซาก เปอร์เซ็นต์ซาก และพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันสูง แต่ความหนาของไขมันสันหลังก็สูงตามไปด้วย การศึกษาด้านคุณภาพเนื้อพบว่า เนื่องจากสุกรกลุ่มที่ได้รับน้ำมันปลาทูน่า แม้จะมีเปอร์เซ็นต์ไขมัน และมีความไวต่อการหีนสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่มีแนวโน้มของปริมาณคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ต่ำกว่า อีกทั้งมีความนุ่มสูงกว่า โดยเนื่องจากสุกรเพศผู้ตอนแม้จะมีเปอร์เซ็นต์ไขมันและปริมาณไตรกลีเซอไรด์สูงกว่าสุกรเพศเมีย โดยมีคะแนนด้านความนุ่มและความชุ่มฉ่ำสูงกว่า เช่นเดียวกับสุกรที่มีน้ำหนักมาระดับต่ำมีข้อได้เปรียบกว่า น้ำหนักมาระดับสูงคือ มีคะแนนความนุ่มและความชุ่มฉ่ำสูงกว่า อีกทั้งยังมีความไวต่อการหีนต่ำกว่าอีกด้วย การศึกษาด้านคุณภาพไขมันพบว่า ไขมันของสุกรกลุ่มที่ได้รับน้ำมันปลาทูน่ามีความแข็งและจุดหลอมเหลวต่ำกว่า อีกทั้งมีความไวต่อการหีนสูงกว่า แต่ก็มีแนวโน้มของปริมาณคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ต่ำกว่า เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งไขมันของสุกรเพศเมียมีความอ่อนตัวและไวต่อการหีนสูงกว่าสุกรเพศผู้ตอน นอกจากนี้ระดับไตรกลีเซอไรด์ในไขมันสันหลังจะสูงขึ้นตามน้ำหนักมาที่เพิ่มขึ้น การศึกษาด้านคุณภาพกรดไขมันพบว่า กรดไขมันอิ่มตัวและไขมันสันหลังของสุกรกลุ่มน้ำมันปลาพบว่ามีกรดไขมันชนิดโอเมก้า 3 (n-3 PUFA) สูงกว่ากลุ่มควบคุมโดยเฉพาะ

Linolenic acid (ALA), Eicosapentaenoic acid (EPA) และ Docosahexaenoic acid (DHA) และมีอัตราส่วนของ n-6 : n-3 PUFA ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งสุกรเพศเมียมี อัตราส่วนของ polyunsaturated fatty acid (PUFA) : saturated fatty acid (SFA) สูงกว่าสุกรเพศผู้ตอน และมีแนวโน้มของค่า n-6:n-3 fatty acid สูงกว่า นอกจากนี้พบว่ากล้ามเนื้อสันนอกของสุกรในกลุ่มน้ำหนักฆ่า 90 กก. มีอัตราส่วนของ PUFA : SFA สูงกว่าทั้งกลุ่มน้ำหนักฆ่าที่ 100 และ 110 กก. สำหรับอัตราส่วนของ n-6 : n-3 PUFA ของทั้งในกล้ามเนื้อสันนอกและไขมันสันหลังพบว่า กลุ่มน้ำหนักฆ่า 110 กก. มีค่าสูงสุด รองลงมาคือกลุ่ม 100 และ 90 กก. ตามลำดับ

การศึกษาด้านคุณภาพผลิตภัณฑ์พบว่า ผลิตภัณฑ์ขุนเชียง ไข่กรอกเวียนนา และเบคอน จากสุกรกลุ่มที่ได้รับน้ำมันปลาทูน่ามีความไวต่อการหืนสูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยเฉพาะเบคอน อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างด้านคะแนนการยอมรับโดยรวมของผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 จากอิทธิพลของอาหาร นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 จากสุกรกลุ่มน้ำมันปลาทูน่ายังมีรูปแบบของกรดไขมันที่ดีกว่ากลุ่มควบคุมโดยมี n-3 PUFA สูงกว่าและมีอัตราส่วนของ n-6 : n-3 PUFA ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างเห็นได้ชัด โดยผลิตภัณฑ์จากสุกรเพศผู้ตอนและสุกรที่มีน้ำหนักฆ่าระดับต่ำมีข้อได้เปรียบด้าน ความไวต่อการหืนต่ำและรูปแบบของกรดไขมันที่ดี

ดังนั้นการผลิตสุกรโฮเมก้า 3 จากการเลี้ยงสุกรด้วยอาหารน้ำมันปลาทูน่า 2% สามารถปรับปรุงคุณภาพกรดไขมันในเนื้อและไขมันได้ ซึ่งอัตราส่วนของ PUFA : SFA และ n-6 : n-3 PUFA เข้าใกล้กับที่แนะนำให้มีในอาหารเพื่อสุขภาพ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากความไวต่อการหืนจึงควรเลือกสุกรเพศผู้ตอน และสุกรในกลุ่มน้ำหนักฆ่าไม่เกิน 100 กก. เพื่อให้ได้คุณภาพเนื้อและไขมันที่ดีที่สุด แต่มีต้นทุนเพิ่มขึ้นอีกประมาณ 160 บาท ต่อตัว

การทดลองที่ 2

172520

บทคัดย่อ: เลี้ยงสุกรลูกผสม 3 สายพันธุ์ (ลาร์จไวท์ x แลนด์เรซ x คูรีค) จำนวน 40 ตัวน้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 60 กก. เลี้ยงสุกรด้วยอาหารพื้นฐานที่มีน้ำมันปลาทูน่า 2% และอาหารทางการค้าทั่วไป จนกระทั่งมีน้ำหนักตัวที่ 90, 100 และ 110 กก. จึงเข้าฆ่า โดยวางแผนการทดลองแบบ 2 x 2 x 3 factorial ใน CRD โดยแบ่งออกเป็น 3 ปัจจัยคือ สูตรอาหาร เพศ และน้ำหนักเข้าฆ่า ผลที่ได้ด้านสมรรถภาพการผลิต และคุณภาพซาก พบว่าสุกรที่ได้รับน้ำมันปลาทูน่า 2% มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน และอัตราแลกน้ำหนักต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ($P < 0.001$) ส่วนสุกรกลุ่มควบคุมมีน้ำหนักเข้าฆ่า น้ำหนักซากอ่อน และน้ำหนักซากเย็นสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับน้ำมันปลาทูน่า 2% ($P < 0.05$) และพบว่าเพศผู้มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน ปริมาณอาหารที่กินทั้งหมด น้ำหนักฆ่า น้ำหนักซากอ่อน น้ำหนักซากเย็น ความหนาไขมันสันหลัง และความหนาไขมันสันหลังที่ตำแหน่ง P₂ สูงกว่าเพศเมีย ($P < 0.001$) ส่วนน้ำหนักฆ่าที่ 90 กก. มีน้ำหนักซากอ่อน น้ำหนักซากเย็น ความยาวซาก พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน ความหนาไขมันสันหลัง เปอร์เซ็นต์ซาก และเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงต่ำกว่ากลุ่มอื่น ($P < 0.01$) และเมื่อศึกษาถึงอิทธิพลของอาหารต่อปริมาณคอเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์ในซีรัมของสุกรพบว่าชนิดของอาหาร ทำให้ระดับ HDL เพิ่มขึ้น ส่วนระดับ LDL ลดลง ($P < 0.05$)

ด้านคุณภาพเนื้อพบว่าสุกรกลุ่มที่ได้รับน้ำมันปลาทูน่า 2% มีค่า pH ที่ 24 ชั่วโมงสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) แต่มีค่าสี ปริมาณ drip loss, grilling loss และคะแนนการตรวจชิมต่ำกว่า ($P < 0.05$) ด้านปัจจัยทางเพศพบว่าสุกรเพศเมียมีค่า boiling loss สูงกว่าเพศผู้ตอน ($P < 0.001$) ส่วนน้ำหนักฆ่าที่ 90 กก. มี pH ของกล้ามเนื้อสันนอกที่ 45 นาที และ 24 ชั่วโมงหลังฆ่า ค่าสี และเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงกว่ากลุ่ม 100 และ 110 กก. ($P < 0.05$) แต่พบว่าน้ำหนักฆ่าที่ 110 กก. มีกรดไขมันชนิด C14:0, C16:0 และ C18:0 สูงที่สุด ($P < 0.001$)

เมื่อศึกษาถึงคุณภาพของไขมันสันหลังพบว่ากลุ่มที่เสริมน้ำมันปลาทูน่า 2% มีค่า a*, b* และความชื้นสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($P < 0.001$) แต่มีอุณหภูมิเฉลี่ยของการหลอมเหลวต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ($P < 0.01$) ส่วนสุกรกลุ่มควบคุมจะมีลักษณะของไขมันที่แข็งกว่าสุกรที่ได้รับอาหารที่มีน้ำมันปลาทูน่า 2% ($P < 0.001$) ส่วนปัจจัยด้านน้ำหนักพบว่ากลุ่มน้ำหนัก 100 กก. มีค่า L* และ b* สูงที่สุด ($P < 0.001$) ส่วนน้ำหนัก 110 กก. มีปริมาณคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์สูงสุด สำหรับปริมาณกรดไขมันในไขมันสันหลัง พบว่าสุกรกลุ่มที่ได้รับอาหารน้ำมันปลาทูน่า 2% มีปริมาณของ C15:0, C16:1, C17:0, C17:1, C20:4 n-6, C24:0, EPA และ n-3 PUFA สูงกว่ากลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) และพบว่าเพศผู้ตอนมีปริมาณของ C17:1, C18:1 n-9 และ MUFA สูงกว่าเพศเมีย ($P < 0.05$) ส่วนน้ำหนักฆ่าที่ 110 กก. มีเปอร์เซ็นต์ C18:0, C18:1n9, C20:1 และ C20:5n3, SFA และ MUFA สูงที่สุด ($P < 0.05$)

เมื่อศึกษาถึงคุณภาพผลิตภัณฑ์กุนเชียง พบว่าเนื้อที่ได้จากสุกรที่เสริมด้วยน้ำมันปลาทูน่า 2% มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงกว่าเนื้อสุกรกลุ่มควบคุม ($P < 0.01$) และน้ำหนักฆ่าที่ 90 กก. มีเปอร์เซ็นต์

ความขึ้นสูงสุด ($P < 0.05$) และพบว่าเนื้อที่เสริมด้วยน้ำมันปลาทูน่า 2% มีค่าการหีนสูงกว่ากลุ่มควบคุม และมีปริมาณกรดไขมันชนิด C15:0, C16:1, C17:0, C17:1, C18:3 n-6, C18:3 n-3, C24:0, EPA, DHA รวมทั้ง n-3 และ n-6 PUFA สูงกว่าควบคุม ($P < 0.05$) นอกจากนี้เพศผู้ตอนมีค่าการหีน ปริมาณ C18:0, C24:0 และ SFA สูงกว่าเพศเมีย ($P < 0.01$) ส่วนน้ำหนักฆ่าที่ 90 กก. มีปริมาณคอเลสเตอรอล และปริมาณกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวสูงกว่าน้ำหนัก 100 และ 110 กก. ($P < 0.001$)

ส่วนคุณภาพของไส้กรอกเวียนนาพบว่าสุกรเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์โปรตีน และปริมาณกรดไขมันชนิด C14:0, C16:0, C16:1, C18:0 และ PUFA สูงกว่าสุกรเพศผู้ เช่นเดียวกับที่น้ำหนักที่ 90 กก. ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์โปรตีน และไขมันสูงที่สุด ($P < 0.01$) แต่น้ำหนักฆ่าที่ 110 กก. มี SFA และ DHA สูงที่สุด ($P < 0.05$) และพบว่าปัจจัยด้านอาหาร เพศ และน้ำหนักฆ่ามีความแตกต่างกันด้านค่าการหีน ปริมาณคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ ($P < 0.01$) และพบว่ากลุ่มที่ใช้เนื้อและไขมันจากสุกรที่ได้รับอาหารแทนที่ด้วยน้ำมันปลาทูน่า 2% มีค่าของ C16:1, C17:0, EPA และ DHA สูงกว่ากลุ่มควบคุม ($P < 0.05$)

เมื่อศึกษาถึงคุณภาพของเบคอนด้านการตรวจหิมพบว่าน้ำหนักฆ่าที่ 90 กก. มีค่าคะแนนของเนื้อสัมผัส กลิ่นรส และความพอใจโดยรวม สูงที่สุด ($P < 0.05$) และพบว่าเนื้อจากกลุ่มน้ำมันปลาทูน่า 2% มีค่าการหีน ปริมาณ C14:0, C17:0, C16:1, C17:1, C18:3 n-3 และ C20:4 n-6 สูงกว่าเบคอนจากสุกรที่ได้รับอาหารควบคุม ($P < 0.05$) และเบคอนที่ได้จากสุกรเพศเมียมีค่าการหีน และปริมาณไตรกลีเซอไรด์สูงกว่าเบคอนที่ได้จากสุกรเพศผู้ตอน ($P < 0.001$) ส่วนน้ำหนักฆ่าที่ 90 กก. มีปริมาณคอเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์สูงที่สุด ($P < 0.001$) และพบว่าน้ำหนักฆ่าที่ 110 กก. มี C18:0, C20:0, C18:1 n-9, C20:1, C20:2 และ DHA สูงสุด ($P < 0.05$)

ดังนั้นจากผลการทดลองข้างต้นสรุปได้ว่า การใช้ไขมันปลาทูน่า 2% ในอาหารสุกร ทำให้มีการสะสมของกรดไขมันโอเมก้า 3 เพิ่มขึ้น โดยไม่กระทบต่อคุณภาพซาก เนื้อ และผลิตภัณฑ์ อีกทั้งมีแนวโน้มในการช่วยลดคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ทั้งในเลือดและเนื้อของสุกร ซึ่งสุกรเพศผู้ตอนและเพศเมียมีคุณภาพด้านต่างๆ ใกล้เคียงกัน ส่วนน้ำหนักฆ่าที่ 100 กก. เป็นน้ำหนักที่เหมาะสม เนื่องจากมีคุณภาพซากดีกว่า แต่มีคุณภาพเนื้อและผลิตภัณฑ์ไม่แตกต่างจากน้ำหนักอื่นๆ ซึ่งทำให้มีต้นทุนเพิ่มประมาณ 60 บาทต่อตัว

การทดลองที่ 3

172520

บทคัดย่อ: การศึกษาผลของระยะการเลี้ยงสุกรด้วยอาหารที่มีน้ำมันปลาทูน่า (TO) ต่อองค์ประกอบไลโปโปรตีนในเลือด คุณภาพซาก เนื้อและไขมันของสุกรลูกผสม Duroc x (Large White x Landrace) โดยสุ่มมา 80 ตัว จากสุกรที่เลี้ยงทั้งหมดจำนวน 600 ตัว ซึ่งแบ่งเป็นเพศผู้ตอน และเพศเมียอย่างละเท่าๆ กัน เลี้ยงด้วยอาหารทดลอง แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 (กลุ่มควบคุม) กลุ่มที่ 2 (1% TO, ช่วงน้ำหนักตัว 30-100 กก.) กลุ่มที่ 3 (3% TO, ช่วงน้ำหนักตัว 30-60 กก.) และกลุ่มที่ 4 (3% TO, ช่วงน้ำหนักตัว 80-100 กก.) วางแผนการทดลองแบบ 2 x 4 factorial ใน CRD (Completely Random Design) พบว่า ด้านสมรรถภาพการผลิต สุกรมีปริมาณอาหารที่กินต่อวัน (average daily feed intake, ADFI) ในแต่ละระยะมีค่าใกล้เคียงกัน เช่นเดียวกับปริมาณอาหารที่กินทั้งหมด (total feed intake) โดยเฉพาะในช่วงน้ำหนักตัว 30-80 กก. กลุ่มที่ 3 และ 4 มีการเจริญเติบโตต่อวัน (average daily gain, ADG) ดีกว่ากลุ่มที่ 1 แต่มีค่าประสิทธิภาพการใช้อาหาร (feed conversion ratio, FCR) ไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มที่ 2 มีน้ำหนักตัวเพิ่มและค่า ADG ต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ แต่ค่า FCR ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เช่นเดียวกัน โดยเฉพาะใน 2 ระยะแรกของการทดลอง และสุกรเพศผู้ตอนมีปริมาณอาหารที่กินและน้ำมันปลาทูน่าที่กิน น้ำหนักตัวเพิ่ม และ ADG สูงกว่าเพศเมีย แต่สุกรเพศผู้ตอนมี FCR ค่อนข้างดีกว่าสุกรเพศเมีย ($P < 0.001$)

องค์ประกอบไลโปโปรตีนในเลือดของสุกรแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยเฉพาะไลโปโปรตีนประเภท high density lipoprotein (HDL) และ low density lipoprotein (LDL) แต่กลุ่มที่ 2 และ 4 มีแนวโน้มระดับไตรกลีเซอไรด์และไลโปโปรตีนประเภท very low density lipoprotein (VLDL) ลดลง ระดับคอเลสเตอรอลก็เช่นเดียวกัน ด้านคุณภาพซาก พบว่า กลุ่มที่ 2, 3 และ 4 มีความหนาไขมันสันหลังสูงกว่ากลุ่มที่ 1 แต่เปอร์เซ็นต์เนื้อแดง และสัดส่วนชิ้นส่วนตัดแต่งกล้ามเนื้อสันนอกไม่แตกต่างกัน สำหรับคุณภาพเนื้อ ทั้งสี และค่า pH ไม่แตกต่างกัน ยกเว้นกลุ่มที่ 4 มีค่า pH ที่ 24 ชม. หลังฆ่า ค่าความสว่าง (L^*) และค่าสีแดง (a^*) สูงกว่ากลุ่มอื่นๆ กลุ่มที่ 1 มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 4, 3 และ 2 ตามลำดับ ($P < 0.001$) ขณะที่กลุ่มที่ 3 มีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงที่สุด ค่าการสูญเสียน้ำจากการละลายของเนื้อกลุ่มที่ 1 และ 3 สูงกว่ากลุ่มที่ 4 และ 2 ตามลำดับ สอดคล้องกับคะแนนความชุ่มฉ่ำจากการตรวจชิม ซึ่งมีทิศทางตรงกันข้าม ส่วนเนื้อสันนอกของสุกรในกลุ่มที่ 4 มีค่าการหืน (thiobarbituric acid, TBA number) สูงที่สุด ($P < 0.001$) รองลงมาเป็นกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ สัมพันธ์กับสัดส่วนกรดไขมันไม่อิ่มตัวทั้งหมด (polyunsaturated fatty acid, PUFA) รวมทั้งกรดไขมันโอเมก้า 6 (n-6 PUFA) ของกลุ่มที่ 1 ที่สูงกว่า นอกจากนี้กรดไขมันโอเมก้า 3 (n-3 PUFA) ของกลุ่มที่ 2 และ 4 สูงกว่ากลุ่มที่ 3 และ 1 ตามลำดับ ทำให้อัตราส่วน n-6 : n-3 PUFA มีทิศทางตรงกันข้าม ส่วนปริมาณคอเลสเตอรอลในเนื้อ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่กลุ่มที่ 2 และ 4 มีแนวโน้มต่ำกว่าอีกสองกลุ่ม ปริมาณไตรกลีเซอไรด์เป็นไปในทิศทางเดียวกับเปอร์เซ็นต์ไขมัน ส่วน

ปัจจัยด้านเพชนั้น พบว่า ส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นสุกรเพศผู้ตอนมีไขมันสันหลังที่ตำแหน่ง P₂ หนา แต่มีพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันและเปอร์เซ็นต์เนื้อแข็งต่ำกว่าเพศเมีย (P<0.05) ด้านคุณภาพเนื้อ สุกรเพศผู้ตอนมีเปอร์เซ็นต์ไขมันและสัดส่วนกรดไขมันอิ่มตัวสูงกว่าเพศเมียตรงกันข้ามกับสัดส่วนกรดไขมันไม่อิ่มตัว (P<0.001) สำหรับคุณภาพไขมัน ด้านสีและค่าความแข็ง พบว่ากลุ่มที่ 3 มีสีของไขมันขาวกว่ากลุ่มอื่นๆ เนื่องจากมีค่า L* สูง กลุ่มอื่นๆ แต่ไขมันกลุ่มที่ 1 มีสีเหลืองกว่ากลุ่มอื่นๆ เพราะมีค่า b* สูงที่สุด ส่วนจุดหลอมเหลวและค่า TBA number ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่กลุ่มที่ 4 มีแนวโน้มของ TBA number สูงกว่ากลุ่มอื่น แต่ปัจจัยจากเพศไม่มีผลต่อคุณภาพไขมัน ส่วนใหญ่ส่วนองค์ประกอบกรดไขมันต่างๆ ในไขมันสันหลัง มีทิศทางเดียวกับเนื้อสันนอกทั้งปัจจัยจากกลุ่มอาหารทดลองและเพศของสุกร

การเลี้ยงสุกรด้วยอาหารน้ำมันปลาทูน่าในระยะต่างๆ มีผลคุณภาพผลิตภัณฑ์ทั้งขุนเชียงไส้กรอกเวียนนา และเบคอนในลักษณะเดียวกัน คือ ผลิตภัณฑ์จากกลุ่มที่ 3 มีเปอร์เซ็นต์ไขมันสูงที่สุด ตรงกันข้ามกับเปอร์เซ็นต์ความชื้น และกลุ่มที่ 2 และ 4 มีค่า TBA number สูงกว่าอีกสองกลุ่ม โดยผลิตภัณฑ์ขุนเชียงมีค่า TBA number สูงกว่าผลิตภัณฑ์ชนิดอื่น และผลิตภัณฑ์จากกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมน้ำมันปลาปริมาณคอเลสเตอรอลต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนปริมาณไตรกลีเซอไรด์เป็นไปในลักษณะเดียวกับเปอร์เซ็นต์ไขมัน อย่างไรก็ตามผลการประเมินด้านการตรวจไขมันไม่มีความแตกต่างกันจากทั้งสองปัจจัยทดสอบ ส่วนองค์ประกอบกรดไขมันในผลิตภัณฑ์เป็นไปในแนวทางเดียวกับผลในเนื้อสันนอกและไขมันสันหลัง

ดังนั้นการเลี้ยงสุกรด้วยอาหารที่มีน้ำมันปลาทูน่า สามารถเพิ่มสัดส่วน n-3 PUFA และทำให้อัตราส่วน n-6 : n-3 PUFA แดบลงได้ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพการผลิต คุณภาพซาก เนื้อ ไขมันและผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ โดยรวม และการเลี้ยงด้วยน้ำมันปลาทูน่าปริมาณสูงในระยะท้าย ให้ผลต่อการสะสมกรดไขมัน โอเมก้า 3 และคุณภาพต่างๆ ใกล้เคียงกับการเลี้ยงที่ปริมาณต่ำตลอดการขุน แต่มีการจัดการที่ง่ายกว่า และสุกรเพศผู้ตอนมีคุณภาพด้านต่างๆ ใกล้เคียงกับเพศเมีย แต่มีการเจริญเติบโตเร็วกว่า ดังนั้นการเลือกเลี้ยงสุกรเพศผู้ตอนด้วยอาหารน้ำมันปลาทูน่า 3% ในช่วงน้ำหนักตัว 80-100 กก. เหมาะสมต่อการผลิตเนื้อและผลิตภัณฑ์สุกร โอเมก้า 3 โดยมีต้นทุนเพิ่มประมาณ 64 บาทต่อตัว

Experiment 1

172520

Abstract: The study was aimed to develop pig production with high n-3 unsaturated fatty acid content in the body by evaluating the effects of diets, sexes and slaughtered weights on production performance and carcass quality of growing-finishing pigs. Four hundred and eighty crossbred (Large White x Landrace x Duroc) pigs averaging 30 kg were assigned to 12 treatments (40 pigs/treatment) in a 2 x 2 x 3 factorial arrangement which including; dietary factor (0 and 2% tuna oil in basal diet); sex factor (barrows and gilts); and slaughtered weight factor (90, 100 and 110 kg). Pigs at the average slaughtered weights were randomly selected to slaughter (8 pigs/treatment; 96 pigs). For productive performance, pigs were received dietary fish oil have tended to better overall productive performance than control group because of lower feed intake. Barrows and pigs at low level of slaughter weight had highest productive performance according to high average daily gain and low feed conversion ratio. For the study of lipoprotein profiles found that pigs in tuna oil group had lower serum cholesterol and triglyceride than control group but found no different from sex and slaughter weight factor. For carcass quality, dietary factor did not affected to overall carcass quality but pigs in tuna oil group had little high backfat thickness than that of control diet and barrows had more backfat thickness at P₂ than gilts. Although pigs at high level of slaughter weight had high carcass weight, dressing percentage and loin eye area as well as backfat thickness. The study of meat quality, although fat percentage and oxidative capacity of meat from pigs in tuna oil group were higher than that of the control group but cholesterol and triglyceride level tended to be lower. Tenderness of tuna oil group was higher than control group. In addition, fat percentage of barrows was higher than that of gilts. Meat from the low level of slaughter weight group had better advantage than high level of slaughter weight in terms of tenderness and juiciness and low oxidative susceptibility. For fat quality, fat from tuna oil group and gilt had higher softness than the control group and barrow, respectively. Melting point of fat from tuna oil group and gilt were lower than control group and barrow, respectively. Moreover, the oxidative capacity of fat from tuna oil group were higher than control group which fat from gilt tended to have higher oxidative capacity than barrow whereas triglyceride levels tended to increase as increasing slaughter weight. For evaluating of fatty acid composition found that loin muscle and backfat of swine from tuna oil group had higher omega-3 fatty acid (n-3 PUFA) than control group especially Linolenic acid (ALA), Eicosapentaenoic acid (EPA) and Docosahexaenoic acid (DHA) and had lower n-6 : n-3 PUFA acid ratio than control group. Both of loin and backfat from gilt had higher PUFA : SFA ratio and

tended to have higher n-6 : n-3 PUFA than barrow which loin muscle from 90 kg group had higher PUFA : SFA ratio than those of 100 and 110 kg group. Both of loin muscle and backfat of 110 kg group had higher n6:n3 fatty acid ratio than 100 and 90 kg group, respectively.

For product quality, Chinese sausage, Vienna sausage and bacon from tuna oil group had higher oxidative capacity than control group but found no difference in overall acceptance from dietary factor of three products. Furthermore, these three products of tuna oil group had better fatty acid profiles than control group which had higher omega-3 PUFA and lower n-6 : n-3 ratio whereas product from barrows and pigs at low level of slaughter weight had advantage in terms of low oxidative capacity and had good fatty acid profiles

Therefore, the production of omega-3 pig from swine fed dietary tuna oil 2% can improve fatty acid quality in meat and fat which PUFA : SFA and n-6 : n-3 PUFA were approached to recommendation of healthy human diet. However, due to oxidative susceptibility, selecting barrow and slaughter weight not more than 100 kg would provide the favorable meat and fat quality. The cost of pig productive will be 160 Baht per head in order to have good meat and fat quality.

Experiment 2

172520

Abstract: Forty crossbred pigs (Large White x Landrace x Duroc) were raised at initial weight at 60 kg and fed with 2% tuna oil and the commercial feeding diet until to 90, 100 and 110 kg body weight. This experiment was in 2 x 2 x 3 factorial in CRD which divide into 3 factors as diets sexes and slaughter weight. The results of performance and carcass quality showed that the 2% tuna group had lower average daily feed intake and FCR than control group ($P<0.001$). But the control group had higher the slaughter weight, hot carcass weight and chill carcass weight than the tuna group ($P<0.05$). The barrow had higher average daily feed intake, total feed intake slaughter weight, hot carcass weight, chill carcass weight and both of average backfat thickness and backfat thickness at P₂ position than the gilt ($P<0.001$). For the slaughter weight at 90 kg, hot carcass weight, chill carcass weight, carcass length, loin eye area, backfat thickness, carcass and lean percentage were less than the other groups ($P<0.01$). The factors of diet had affected on high HDL and low LDL content in serum ($P<0.05$). For meat quality found that the 2% tuna diet had higher pH value at 24 p.m. than control group ($P<0.05$). But the control group had higher color value, drip loss, grilling loss and sensory evaluation score than 2% tuna ($P<0.05$). The gilt had higher boiling loss than barrow ($P<0.001$). The slaughter weight at 90 kg had higher pH value of LD muscle at 45 min and 24 hours p.m. color value and moisture percentage than the both of slaughter weight at 100 and 110 kg ($P<0.05$). But C14:0, C16:0 and C18:0 of the slaughter weight at 100 kg was highest ($P<0.001$).

The result of backfat quality, a*, b* value and TBA number of 2% tuna oil group were higher than control group ($P<0.01$). But the control group had higher backfat hardness than 2% tuna oil group ($P<0.001$). L* and b* value of slaughter weight at 100 kg were highest ($P<0.001$). But the slaughter weight at 110 kg had high cholesterol and triglyceride content. The content of C15:0, C16:1, C17:0, C17:1, C20:4 n-6, C24:0, EPA and n-3 PUFA in backfat of 2% tuna oil was higher than control group ($P<0.05$). But the content of C17:1, C18:1 n-9 and MUFA in backfat of barrow was higher than the gilt ($P<0.05$).

The study of Chinese sausage quality found that the pork from 2% tuna oil group had higher protein percentage than the control group ($P<0.01$). The moisture percentage of the slaughter weight at 90 kg was highest ($P<0.05$). Chinese-style sausage of 2% tuna oil group had higher TBA number, C15:0, C16:1, C17:0, C17:1, C18:3 n-6, C18:3 n-3, C24:0, EPA, DHA including n-3 and n-6 PUFA than the control group ($P<0.05$). Furthermore the barrow had higher TBA number, C18:0, C24:0 and SFA higher than the gilt ($P<0.01$). The slaughter weight at 90 kg had higher

cholesterol and unsaturated fatty acid content than both of slaughter weight at 100 and 110 kg ($P<0.001$). Vienna sausage quality found that the pork of the gilt had higher protein percentage C14:0, C16:0, C16:1, C18:0 and PUFA than the barrow as well as the slaughter weight at 90 kg ($P<0.01$). The slaughter weight at 110 kg had high SFA and DHA ($P<0.05$). The factors of diet, sexes and slaughter weight had no different of TBA number, cholesterol and triglyceride contents ($P<0.01$). Meat and fat of 2% tuna oil group had higher C16:1, C17:0, EPA and DHA than control group ($P<0.05$)

The result of bacon quality in term of sensory evaluation found that the slaughter weight at 90 kg had highest all of panel score ($P<0.05$). The C14:0, C17:0, C16:1, C17:1, C18:3 n-3, C20:4 n-6 and TBA number of bacon from tuna group had higher than control group ($P<0.05$). Moreover the bacon from gilt had more TBA number and triglyceride content than barrow ($P<0.001$). There was the highest cholesterol and triglyceride content of bacon from slaughter weight at 90 kg ($P<0.001$) and found that the slaughter weight at 110 kg had higher C18:0, C20:0, C18:1 n-9, C20:1, C20:2 and DHA higher than the other groups ($P<0.05$).

Therefore, it can be concluded that feeding 2% tuna oil in swine diet increased omega-3 fatty acids accumulation without adverse effect on carcass, meat and product quality. Moreover it tended to decrease cholesterol and triglyceride levels in blood and pork. Barrow and gilt showed similar result in all aspect. Swine slaughter at 100 kg of body weight gave favorable results in term of carcass quality but found no difference in meat and product quality. The cost of swine production enriched high omega-3 increased 60 Baht per head.

Abstract: The effects of feeding periods of tuna oil (TO) in swine diets and genders on blood lipids, carcass, meat and fat quality of 80 Duroc x (Large White x Landrace) crossbreeds randomized from 600 experimental animals which allotted into equal 2 genders (barrow and gilt). The experimental regimens were group 1 (control), group 2 (1% TO at 30-100 kg BW), group 3 (3% TO at 30-60 kg BW), and group 4 (3% TO at 80-100 kg BW). The experiment was designed as 2 x 4 factorial in CRD (Completely Random Design). In term of production performance, average daily feed intake (ADFI) and total feed intake of group 1, 2, 3 and 4 were quite similar especially at 30 - 80 kg BW. Group 3 and 4 had average daily gain (ADG) higher than group 1 but feed conversion ratio had no significance. However, in term of weight gain and ADG of group 2 were the lowest. But FCR was still not different to the other groups. Barrows had higher ADFI, tuna oil intake, weight gain and ADG than gilts but FCR was opposite ($P < 0.001$)

The dietary tuna oil feeding pattern and gender did not affect on blood lipid components ($P > 0.05$), however, triglyceride, very low density lipoprotein (VLDL) as well as cholesterol levels of group 2 and 4 tended to decrease but the effect on LDL was opposite compared to group 1 and 3 respectively. Dietary tuna oil had no effect on mostly carcass traits except that group 3, 4 and 2 had higher backfat depth than group 1. Meat quality was investigated in LD muscle, in term of color and pH value of group 4 had the highest lightness (L^*), redness (a^*) values and pH at 24 p.m. Moisture percentage of group 1 was higher than the other groups while LD of group 3 had the highest fat percentage. Furthermore, thawing loss percentage of group 1 and 3 was higher than group 4 and 2 respectively which affected on the lower juiciness score in sensory evaluation of group 1 and 3. LD of group 4 had the highest TBA number, however, that of group 1 was higher than group 2 and 3 respectively ($P < 0.001$). The fatty acid in term of omega-6 (n-6) and total polyunsaturated fatty acids (PUFA) of group 1 were higher than those of group 2 and 4. In contrast, omega-3 fatty acids (n-3 PUFA) of group 2 and 4 was higher and gave the result of lower n-6 : n-3 PUFA than group 3 and 1, respectively ($P < 0.001$). Cholesterol content had no significance but triglyceride content was similar to the result of fat percentage. Barrows had more P_2 backfat depth than gilts but the loin eye area and lean percentage values were opposite ($P < 0.05$). However, genders had no effect on mostly meat quality traits except barrows had higher fat percentage and saturated fatty acids (SFA) than those of gilts but PUFA and total unsaturated fatty acids were opposite ($P < 0.001$). The backfat quality was shown that group 3 had whiter backfat than the other groups because of higher L^* value. Backfat of group 1 had the highest yellowness (b^*) value. In term of melting point and TBA

numbers were not significant, but group 4 tended to oxidize rapidly than the others. There was no effect of gender on mostly fat quality traits. The effect of feeding periods of dietary tuna oil and genders on fatty acid composition of backfat found the same as loin resulted.

The product quality of Chinese-style sausage, Vienna sausage and bacon had the same trend on the both effect of dietary tuna oil feeding pattern and gender. Group 3 had the highest fat percentage and triglyceride content but moisture percentage was opposite ($P < 0.01$). Group 2 and 4 had higher value than the others the in term of TBA number. Moreover, Chinese-style sausage had the highest TBA number. Cholesterol content of all products of dietary tuna oil groups was lower than control group ($P < 0.01$). However, there were no significance on evaluation test of all products ($P > 0.05$). The effects of feeding pattern of dietary tuna oil and gender on fatty acid profile gave the same result in LD muscle and backfat.

The use of high level (3%) tuna oil in swine diets at the end of fattening period (80-100 kg) and low level (1%) tuna oil in continuous fattening period (30-100 kg) gave the same favorable result in producing n-3 PUFA enriched pork. However, feeding at the end of fattening period was more practical management including with barrow grew faster and the meat and fat quality were similar as gilt. This can be concluded that feeding barrows with 3% tuna oil in diets at 80-100 kg was the suitable pattern for producing omega-3 meat and product. The cost of pig production was 64 Baht per head in order to achieve this goal.