

## บทที่ 5

### วิจารณ์ผลการทดลอง

#### สมรรถภาพการผลิตสุกรรุ่นและสุกรขุน

(production performance of growing and finishing pig)

#### ปริมาณอาหารที่กิน (feed intake)

ในระยะสุกรรุ่นสุกรเพศเมียกินอาหารทั้งหมดมากกว่าสุกรเพศผู้และสุกรเพศผู้ตอน ทั้งนี้เนื่องจากระยะเวลาในการเลี้ยงสุกรเพศเมียมีแนวโน้มนานกว่าสุกรเพศผู้และสุกรเพศผู้ตอน แต่ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศ แต่สุกรเพศผู้มีแนวโน้มปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวันมากกว่าสุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ตอน ผลที่ได้ขัดแย้งกับ Kanis and Koops (1990) พบว่าสุกรเพศเมียกินอาหารเฉลี่ยต่อวันมากกว่าสุกรเพศผู้ตอนในช่วงน้ำหนักตัวก่อน 30 กิโลกรัม แต่หลังจากนั้นสุกรเพศผู้ตอนจะกินอาหารเฉลี่ยต่อวันมากกว่าสุกรเพศเมียและมีปริมาณที่เพิ่มมากขึ้น (Friesen *et al.*, 1994) สำหรับ บุญถือและคณะ (2532) พบว่า สุกรเพศผู้และเพศผู้ตอนกินอาหารเฉลี่ยต่อวันมากกว่าสุกรเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญ ส่วน Kumar and Barsaul (1991) ไม่พบความแตกต่างระหว่างปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน แต่สุกรเพศเมียมีแนวโน้มที่กินมากกว่าสุกรเพศผู้ตอนและเพศผู้

สำหรับระยะสุกรขุนและตลอดการทดลอง ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศ แต่สุกรเพศผู้ตอนมีแนวโน้มมากกว่าสุกรเพศผู้และสุกรเพศเมีย สอดคล้องกับ บุญถือและคณะ (2532) ที่พบว่าสุกรเพศผู้มีเพียงแนวโน้มอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวันสูงกว่าสุกรเพศผู้และสุกรเพศเมีย แต่ขัดแย้งกับ Henry *et al.* (1996) และ Kanis and Koops (1990) ที่รายงานว่าสุกรเพศผู้ตอนกินอาหารเฉลี่ยต่อวันมากกว่าสุกรเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างกับสุกรเพศผู้ เนื่องจากปริมาณอาหารที่กินรวมของสุกรเพศผู้ตอนมีแนวโน้มที่มากกว่าสุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ นอกจากนี้ยังรวมไปถึงระยะเวลาในการเลี้ยงสุกรเพศเมียมีแนวโน้มที่นานกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศผู้จึงส่งผลต่อปริมาณอาหารที่กินรวมเพิ่มขึ้น

### น้ำหนักตัวที่เพิ่ม (weight gain)

น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นในทุกช่วงการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่สุกรเพศผู้ตอนมีแนวโน้มดีกว่าสุกรเพศผู้และสุกรเพศเมีย ในขณะที่ระยะเวลาในการเลี้ยงช่วงสุกรรุ่น สุกรเพศผู้ตอนมีแนวโน้มสั้นกว่าสุกรเพศผู้และสุกรเพศเมีย จึงทำให้การเจริญเติบโตต่อวันของสุกรเพศผู้ตอนสูงกว่าสุกรเพศผู้และสุกรเพศเมีย สอดคล้องกับบุญถือ และคณะ (2532); Bonneau *et al.* (1994) และ Henry *et al.* (1996) รายงานว่าระยะสุกรรุ่นสุกรเพศผู้ตอนมีแนวโน้มการเจริญเติบโตของสูงกว่าสุกรเพศผู้และสุกรเพศเมีย ส่วนระยะสุกรขุนน้ำหนักตัวที่เพิ่มไม่แตกต่างระหว่างเพศ แต่ระยะเวลาการเลี้ยงสุกรเพศผู้มีแนวโน้มสั้นกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมีย ทำให้การเจริญเติบโตต่อวันช่วงสุกรขุนของสุกรเพศผู้มีแนวโน้มที่สูงกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมีย เมื่อพิจารณาตลอดการทดลองพบว่า น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นมากและระยะเวลาการเลี้ยงที่สั้นส่งผลให้การเจริญเติบโตต่อวันของสุกรเพศผู้มีแนวโน้มสูงกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมีย สอดคล้องกับ Kumar and Barsaul (1991) และ Campbell and King (1982) ที่พบว่าสุกรเพศผู้มีแนวโน้มการเจริญเติบโตสูงกว่าสุกรเพศเมีย (Sather *et al.*, 1991) และสุกรเพศผู้ตอน (Johansen *et al.*, 1993) ส่วน Cisneros *et al.*(1996); Friesen *et al.* (1994) และ Christian *et al.* (1980) พบว่าสุกรเพศผู้ตอนมีแนวโน้มการเจริญเติบโตที่สูงกว่าสุกรเพศเมีย ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลของฮอร์โมนเพศ ซึ่งในสุกรเพศผู้จะมีกลุ่มฮอร์โมนแอนโดรเจน (Androgen) มีบทบาทและทำหน้าที่แสดงออกถึงลักษณะความเป็นเพศผู้ และยังช่วยเร่งขบวนการเมตาบอลิซึม (metabolism) ในร่างกายเพิ่มขึ้น 5-10% เป็นผลจากการสังเคราะห์และสะสมโปรตีนในกล้ามเนื้อ มีผลต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย (ชูศักดิ์, 2520; David, 1997; Norman and Litwack, 1997; Squires *et al.*, 1993; Goodman, 1988; Snochowski *et al.*, 1981) ในขณะที่สุกรเพศผู้ตอนที่ถูกทำการตัดอวัยวะออกตั้งแต่อายุน้อยๆ ทำให้ขาดฮอร์โมนกลุ่มดังกล่าวไป ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารลดลง ส่วนสุกรเพศเมียอยู่ภายใต้อิทธิพลของฮอร์โมนเพศที่สำคัญคือเอสโตรเจน (Estrogen) ซึ่งมีบทบาทและหน้าที่เกี่ยวกับการแสดงออกของเพศเมีย มีผลต่อขบวนการเมตาบอลิซึมของร่างกายบ้างเล็กน้อย เนื่องจากช่วยการเจริญเติบโตของอวัยวะและเนื้อเยื่อ นอกจากนี้ยังมีผลต่อการกระจายและจับตัวของไขมันที่บริเวณส่วนต่างๆ ของร่างกาย (Goodman, 1988)

### อัตราแลกเปลี่ยน (feed conversion ratio)

ในระยะสุกรรุ่นสุกรเพศผู้ตอนมีอัตราแลกเปลี่ยนดีกว่าสุกรเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างกับสุกรเพศผู้ เนื่องจากสุกรเพศผู้มีปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดน้อย ประกอบกับการเพิ่มน้ำหนักตัวที่สูงจึงทำให้อัตราแลกเปลี่ยนดีกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมีย สำหรับช่วงสุกรขุนไม่พบความแตกต่างของอัตราแลกเปลี่ยนระหว่างเพศ แต่สุกรเพศผู้มีแนวโน้มอัตราแลกเปลี่ยนที่ดี

กว่าสุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ตอนตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องมาจากเหตุผลข้างต้น ขณะที่การเพิ่มน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นสูงมาจากอิทธิพลของระดับฮอร์โมนเพศผู้ โดยเฉพาะกลุ่มฮอร์โมน androgen ซึ่งในระยะสุกรขุนการพัฒนาอวัยวะสืบพันธุ์ต่างๆ รวมไปถึงการทำงานเริ่มจะมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ทำให้อัตราการเจริญเติบโตต่างๆ อยู่ภายใต้อิทธิพลของฮอร์โมนเพศ (David, 1997)

เมื่อพิจารณาตลอดระยะเวลาการทดลองพบว่า สุกรเพศผู้มีแนวโน้มดีกว่าสุกรเพศผู้ตอน และสุกรเพศเมียอยู่ 2.57 และ 10.61 % ตามลำดับ สอดคล้องกับรายงานของ สมภพ และคณะ (2542); Wood and Riley (1982); Klindt *et al.* (1995) และ Henry *et al.* (1996) พบว่าสุกรเพศผู้มีแนวโน้มของอัตราแลกเนื้อที่ดีกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมีย (Johansen *et al.*, 1993; Chadd *et al.*, 1993) นอกจากนี้ Bonneau *et al.* (1994) ยังพบว่าสุกรเพศผู้มีอัตราแลกเนื้อที่ดีกว่าสุกรเพศผู้ตอนอยู่ในช่วง 7.4-10 % ส่วน Kay and Housman (1974) พบว่าสุกรเพศผู้มีประสิทธิภาพการใช้อาหารสูงกว่าสุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ตอนอยู่ 6.2 และ 8.7 % ตามลำดับ Campbell and King (1982) พบว่าสุกรเพศผู้มีอัตราแลกเนื้อที่ดีกว่าสุกรเพศผู้ตอนอย่างมีนัยสำคัญ

นอกจากนี้ยังได้ทำการศึกษาย่อยได้ในสุกรเพศต่างๆ (Table 27) เพื่อสนับสนุนการศึกษานี้พบว่า ระยะสุกรรุ่นค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ (digestible coefficients) ของโภชนาแต่ละชนิดไม่แตกต่างระหว่างเพศ แต่สุกรเพศเมียมีแนวโน้มค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโปรตีนและไขมันดีกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศผู้ตามลำดับ แต่สุกรเพศผู้มีแนวโน้มค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของเยื่อใยและคาร์โบไฮเดรต (nitrogen free extract, NFE) ดีกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมีย เมื่อพิจารณาโภชนาที่ย่อยได้รวม (total digestible nutrient; TDN) ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศ แต่สุกรเพศเมียมีแนวโน้มดีกว่าสุกรเพศผู้และสุกรเพศผู้ตอนตามลำดับ นอกจากนี้ในเรื่องของค่าพลังงานที่ย่อยได้ (digestible energy; DE) พบว่าสุกรเพศเมียมีแนวโน้มค่าพลังงานการย่อยได้ดีกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศผู้ ส่วนระยะสุกรขุนค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนาแต่ละชนิดไม่แตกต่างระหว่างเพศ แต่สุกรเพศผู้มีแนวโน้มค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโปรตีนและคาร์โบไฮเดรตดีกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมีย สอดคล้องกับ Kumar and Barsaul (1991) พบว่าสุกรเพศผู้มีแนวโน้มค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโปรตีนและคาร์โบไฮเดรตดีกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมียตามลำดับ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของไขมันและเยื่อใยสุกรเพศเมียมีแนวโน้มดีกว่าสุกรเพศผู้และสุกรเพศผู้ตอน และเมื่อพิจารณาค่าโภชนาที่ย่อยได้รวมและค่าพลังงานที่ย่อยได้พบว่าสุกรเพศผู้มีแนวโน้มดีกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมีย แสดงว่าในระยะสุกรขุนสุกรเพศผู้สามารถใช้ประโยชน์จากโภชนาในอาหารได้ดีกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมีย ส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตรวดเร็ว และอัตราการแลกเนื้อดีตามไปด้วย

**Table 27** Average digestible coefficients, total digestible nutrient (TDN, %) and digestible energy (Mcal/g) of nutrients of different gender

CRITERIA	BARROW	BOAR	GILT	MEAN	SE.
<i>No. of animals</i>	2	2	2	-	-
<i>Growing stage</i>					
Digestible coefficients					
Dry matter, DM%	80.01	81.28	81.50	80.93	0.93
Crude protein, %	76.45	74.18	77.55	76.06	1.30
Ether extract, %	58.21	53.92	66.00	59.38	3.15
Crude fiber, %	16.70	28.08	21.66	21.94	4.12
Nitrogen free extract, %	97.30	98.67	98.16	98.05	0.44
Total digestible nutrient, %	87.64	87.68	89.78	88.37	0.89
Digestible energy (Mcal/g)	2.94	2.67	2.76	2.79	0.07
<i>Finishing stage</i>					
Digestible coefficients					
Dry matter, DM%	87.70	89.36	86.68	87.91	0.52
Crude protein, %	83.95	88.00	82.74	84.90	1.03
Ether extract, %	75.64	73.64	78.15	75.75	1.46
Crude fiber, %	33.27	42.68	37.28	37.74	2.72
Nitrogen free extract, %	98.06	98.12	96.70	97.63	0.30
Total digestible nutrient, %	91.88	92.60	91.20	92.90	0.24
Digestible energy (Mcal/g)	3.25	3.29	3.19	3.24	0.03

#### ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว (feed cost per gain)

ต้นทุนค่าอาหารสุกรรุ่นและขุนคือ 7.10 และ 6.77 บาท ทั้งนี้ราคาต้นทุนค่าอาหารขึ้นอยู่กับส่วนประกอบของวัตถุดิบในอาหารสัตว์ และราคาวัตถุดิบอาหารแต่ละชนิดในช่วงระยะการทดลอง คือ เดือนมิถุนายน ถึงพฤศจิกายน พ.ศ. 2542 (Table 28)

ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม จะสัมพันธ์กับอัตราการแลกเนื้อ นั่นคือการพิจารณาจากราคาของปริมาณอาหารที่กินต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม พบว่าในระยะสุกรรุ่นสุกรเพศผู้ตอนมีต้นทุนค่าอาหารต่ำกว่าสุกรเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แตกต่างกับสุกรเพศผู้ ส่วนในระยะสุกรขุนต้นทุนค่าอาหารไม่แตกต่างระหว่างเพศ แต่สุกรเพศผู้มีแนวโน้มต่ำกว่าสุกรเพศเมียและเพศผู้ตอนตามลำดับ

Table 28 Prices of experiment feed conducted during June–November, 1999

Ingredient	Prices (baht/kg)
Rice bran <sup>1/</sup>	3.5–4.0
Broken rice <sup>1/</sup>	6.5–6.9
Yellow corn <sup>1/</sup>	3.9–4.2
Soybean meal <sup>1/</sup>	9.0–11.0
Fish meal (62.3%CP) <sup>1/</sup>	24–25
Limestone <sup>2/</sup>	2.0
Dicalcium phosphate(DCP) <sup>1/</sup>	3.5
Tallow <sup>1/</sup>	11.0–12.5
Vitamin mineral premix <sup>1/</sup>	53.0
Salt <sup>1/</sup>	3.0

<sup>1/</sup> Rumpornmit farm; <sup>2/</sup> Kittiwat farm

เมื่อพิจารณาตลอดทั้งการทดลองพบว่าสุกรเพศผู้มีแนวโน้มต้นทุนค่าอาหารต่ำกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมียตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน และระยะเวลาในการเลี้ยง มีแนวโน้มต่างกันในแต่ละเพศ แม้ว่าสุกรเพศเมียจะมีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวันน้อยกว่าเพศอื่นๆ แต่ใช้ระยะเวลาการเลี้ยงที่นานกว่า ทำให้ปริมาณอาหารที่กินรวมในแต่ละช่วงการเจริญเติบโตมากกว่าเพศอื่นๆ ดังนั้นจึงส่งผลให้ต้นทุนค่าอาหารสูงกว่าสุกรเพศอื่นๆ

จากผลทางด้านสมรรถภาพการผลิตข้างต้นพบว่า ในช่วงสุกรรุ่น สุกรเพศผู้ค่อนข้างจะมีแนวโน้มทางสมรรถภาพการผลิตที่ดีกว่าเพศอื่นในด้านปริมาณอาหารที่กินรวม อัตราแลกเนื้อ และต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก หรือแม้กระทั่งมีแนวโน้มที่ดีกว่าในเรื่อง ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน และอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าสุกรเพศอื่นๆ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความเครียดที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมที่ทำการทดลอง กล่าวคือในช่วงทำการทดลองเป็นช่วงเข้าสู่ฤดูฝน ซึ่งในปี พ.ศ. 2542 ช่วงเดือนมิถุนายน ถึงพฤศจิกายน ค่อนข้างมีสภาพภูมิอากาศที่เลวร้ายทำให้สุกรเกิดความเครียดคือ มีฝนตกชุก โดยสามารถวัดปริมาณน้ำฝนได้ 704.2 มิลลิเมตร และมีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูงอยู่ในช่วง 92.09-68.07 % โดยเฉลี่ยอยู่ที่ 80.22 % ดังนั้นทำให้การระบายความร้อนออกจากร่างกายค่อนข้างลำบากและในช่วงเวลากลางคืนอากาศค่อนข้างจะหนาวเย็น โดยอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดอยู่ที่ 22.76 °C ส่วนในเวลากลางวัน อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 32.15 °C (Appendix table 1) บุญลือ (2536) รายงานว่าเมื่ออุณหภูมิคอกหรือสิ่งแวดล้อมสูงเกิน 27 °C จะทำ

ให้สุกรเกิดความเครียด เริ่มอึดอัด อัตราการหายใจเพิ่มสูงขึ้น กินอาหารอาหารได้ลดลง สุกรจะล้มควายนอนเหยียดขาอยู่กับพื้นคอกเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นมากๆ นอกจากนี้โรงเรือนเลี้ยงสุกรทดลองยังตั้งอยู่ใกล้กับบ่อเลี้ยงปลา ซึ่งในช่วงหน้าฝนจะชุกชุมมาก ในช่วงระยะสุกรรุ่นสุกรบางส่วนจะเป็นโรคไข้ฝ้าย ทำให้สมรรถภาพการผลิตในช่วงระยะสุกรรุ่นค่อนข้างจะแปรปรวน

### คุณภาพซาก (carcass quality)

ซากของสุกรเพศผู้ให้ผลเด่นชัดในด้านไขมันที่น้อยกว่าสุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ตอน รวมไปถึงความหนาไขมันสันหลังและเปอร์เซ็นต์ไขมันแข็งและไขมันในช่องท้องที่ได้จากการตัดแต่งแบบไทย สอดคล้องกับ Sather *et al.* (1991, 1995) ที่รายงานว่าสุกรเพศผู้มีปริมาณไขมันต่ำที่สุด รองมาคือสุกรเพศเมีย และสุกรเพศผู้ตอนมีปริมาณไขมันมากที่สุด โดย Jaturasitha *et al.* (2000); Nold *et al.* (1997) และ Ellis *et al.* (1983) ยังพบว่าสุกรเพศผู้มีไขมันที่ตำแหน่งไหล่ สันนอก และสะโพกน้อยกว่าสุกรเพศเมีย (Blanchard *et al.*, 1999; Fortin *et al.*, 1987) และสุกรเพศผู้ตอน (Wood and Rilley, 1982) สำหรับเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงพบว่า สุกรเพศผู้ และสุกรเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์มากกว่าสุกรเพศผู้ตอนอย่างมีนัยสำคัญ เปอร์เซ็นต์เนื้อแดงคำนวณมาจากลักษณะทางคุณภาพซากอยู่ 3 ลักษณะ คือ น้ำหนักซากอุ่น ความหนาไขมันสันหลังที่ตั้งฉากกับกล้ามเนื้อสันนอกตำแหน่ง 3 ใน 4 ของความกว้างของกล้ามเนื้อสันนอก ( $P_2$ ) และพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน โดยเทียบกับตารางการประเมินเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงจากซากสุกร (Appendix table 2) โดยเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงจะผันแปรทางบวกกับน้ำหนักซากสด และพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน แต่จะผันแปรทางลบกับความหนาของไขมันสันหลัง ทั้งนี้พบว่าสุกรเพศผู้ตอนมีปริมาณไขมันสันหลังที่หนา และพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันที่เล็ก จึงทำให้เปอร์เซ็นต์เนื้อแดงจากการประเมินน้อยกว่าสุกรเพศเมีย และสุกรเพศผู้ ผลที่ได้สอดคล้องกับ Kumar and Barsaul (1991) รายงานว่าซากของสุกรเพศผู้มีลักษณะความเป็นกล้ามเนื้อสูง โดยเมื่อคิดเป็นสัดส่วนของเนื้อแดงต่อน้ำหนักซากจะพบว่าสุกรเพศผู้มีเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงสูงกว่าสุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ตอน (Jaturasitha *et al.*, 2000) แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศผู้ตอนกับเพศเมีย อย่างไรก็ตาม Nold *et al.* (1997) ให้ผลแตกต่างไป โดยพบว่าสุกรเพศผู้และสุกรเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงที่ใกล้เคียงกัน แต่ทั้งคู่กลับมีมากกว่าสุกรเพศผู้ตอนอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งขัดแย้งกับ Judge *et al.* (1990) ที่รายงานว่าสุกรเพศผู้มีเพียงแนวโน้มนสูงกว่าสุกรเพศผู้ตอนเท่านั้น Kumar and Barsaul (1991) รายงานว่าลักษณะซากของสุกรเพศผู้จะมีความเป็นกล้ามเนื้อสูง แต่ส่วนสุกรเพศผู้ตอนให้ซากที่มีไขมันสูง โดยซากของสุกรเพศเมียจะอยู่ระดับปานกลางคือ มีปริมาณเนื้อแดงและส่วนของไขมันที่เหมาะสม

สม ซึ่งทั้งปริมาณไขมัน และเนื้อแดงที่แตกต่างกันระหว่างเพศ เหตุผลอย่างแรกคืออิทธิพลของฮอร์โมนเพศ ซึ่งในสุกรเพศผู้จะมีกลุ่มฮอร์โมนแอนโดรเจน (Androgen) มีบทบาทและทำหน้าที่แสดงออกถึงลักษณะความเป็นเพศผู้ และยังช่วยเร่งขบวนการเมตาบอลิซึม (metabolism) ในร่างกาย คือเพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหารโปรตีนของร่างกาย ทำให้มีการสะสมไนโตรเจน รวมทั้งเพิ่มจำนวนและความหนาของเส้นใยกล้ามเนื้อที่มากขึ้น (ชูศักดิ์, 2520; David, 1997; Norman and Litwack, 1997; Squires *et al.*, 1993; Snochowski *et al.*, 1981) ในขณะที่สุกรเพศผู้ตอนที่ถูกทำการตัดอัมตะออกตั้งแต่อายุน้อยๆ ทำให้ขาดฮอร์โมนกลุ่มดังกล่าวไป ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารลดลงมีการสะสมพลังงานในรูปของไขมันเพิ่มมากขึ้น ทำให้ขาดมีปริมาณไขมันมากแต่เนื้อแดงน้อย ในขณะที่สุกรเพศเมียมีฮอร์โมนเพศอยู่หลายชนิดและที่สำคัญก็คือเอสโตรเจน (Estrogen) ซึ่งมีบทบาทและหน้าที่เกี่ยวกับการแสดงออกของเพศเมีย และเพิ่มการสร้างโปรตีนบ้างเล็กน้อย และมีผลต่อการกระจายตัว และจับตัวของไขมันตามส่วนต่างๆ ของร่างกายเพิ่มมากขึ้น (ทัศนีย์, 2540) เหตุผลอย่างที่สองคือ สุกรเพศผู้ใช้พลังงานในการดำรงชีวิตมากกว่าสุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ตอน ทำให้พลังงานที่ใช้ประโยชน์ที่จะนำไปสะสมตามเนื้อเยื่อจึงน้อย สิ่งที่มาคือมีการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อสูง (Kay and Housman, 1974)

สัดส่วนซากไม่ว่าจะเป็นน้ำหนักซากอ่อน น้ำหนักซากเย็น หรือเปอร์เซ็นต์ซากสุกรเพศผู้มีแนวโน้มต่ำกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมีย แต่สำหรับ Ellis *et al.* (1983) พบว่าสุกรเพศผู้มีสัดส่วนซากอ่อนและซากเย็นที่ต่ำกว่าสุกรเพศผู้ตอน (Judge *et al.*, 1990; Klindt *et al.*, 1995; Blanchard *et al.*, 1999) และสุกรเพศเมีย (Jaturasitha *et al.*, 2000) แต่ Kumar and Barsaul (1991) และ Judge *et al.* (1990) ที่รายงานว่าสุกรเพศเมียมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์ซากที่สูงกว่าเพศผู้ตอน (Cisneros *et al.*, 1996; Ellis *et al.*, 1996) และสุกรเพศผู้ (Weatherup *et al.*, 1998; Wood and Rilley, 1982; Bonneau *et al.*, 1994) ซึ่งการที่เปอร์เซ็นต์ซากของสุกรเพศผู้ต่ำกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมียนี้ Klindt *et al.* (1995); Sather *et al.*, (1991) และ Ellis *et al.* (1983) ได้ให้เหตุผลว่าสุกรเพศผู้มีสัดส่วนเศษเหลือหลังจากตัดแต่งซาก (หัว ขื่อเท้า อวัยวะภายในและเลือด) และยังรวมไปถึงการมีเครื่องเพศ (อัมตะ) ที่มีขนาดใหญ่กว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมีย ซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้แสดงใน Table 14 และนอกจากนี้ Weatherup *et al.* (1998) ยังรายงานว่าอาจเนื่องมาจากอัตราส่วนระหว่างอาหารในช่องท้องต่อน้ำหนักซากของสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมียต่ำกว่าสุกรเพศผู้

พื้นที่หน้าตัดเนื้อสันของสุกรเพศเมียมีแนวโน้มมากกว่าสุกรเพศผู้และสุกรเพศผู้ตอน แต่ Nold *et al.* (1997) และ Kumar and Barsaul (1991) กลับพบว่าสุกรเพศเมียมีพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันมากกว่าสุกรเพศผู้ตอนอย่างมีนัยสำคัญ (Cisneros *et al.*, 1996; Chirstian *et al.*, 1980; Martin *et*

*al.*, 1980) แต่ไม่แตกต่างกับสุกรเพศผู้ (Chadd *et al.*, 1993) สำหรับซากสุกรเพศผู้มีแนวโน้มนัยยาวกว่าสุกรเพศเมีย และสุกรเพศผู้ตอน Chirstian *et al.* (1980) และ Friesen *et al.* (1994) พบว่าสุกรเพศเมียมีความยาวซากที่ยาวกว่าสุกรเพศผู้ตอนอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ผลที่ได้นี้สอดคล้องกับเปอร์เซ็นต์เนื้อสันนอกที่ได้จากการตัดแต่งแบบไทยที่พบว่าสุกรเพศเมียมีแนวโน้มนัยของเปอร์เซ็นต์เนื้อสันนอกมากกว่าสุกรเพศผู้และสุกรเพศผู้ตอน ซึ่งเหตุผลอย่างหนึ่งก็คือเนื้อสันนอกเป็นส่วนของกล้ามเนื้อที่ไม่ได้ใช้ในการทำงาน สุกรเพศเมียมีความสามารถในการสะสมและกระจายไขมันได้ดีทำให้เนื้อสันมีไขมันที่แทรกระหว่างกล้ามเนื้อมาก ทำให้เนื้อสันมีขนาดใหญ่กว่า เนื่องจากอิทธิพลของฮอร์โมน Estrogen (พัศนีย์, 2540) ขณะที่สุกรเพศผู้มีการสะสมของไนโตรเจนและการสร้างกล้ามเนื้อมากกว่าการสะสมไขมัน ทำให้กล้ามเนื้อมีไขมันแทรกน้อย เนื่องจากอิทธิพลของฮอร์โมน Androgen (ชูศักดิ์, 2520) ส่วนสุกรเพศผู้ตอนมีการสะสมไขมันเช่นกัน แต่จะเป็นการสะสมไขมันในชั้นของไขมันมากกว่าสะสมในกล้ามเนื้อ ซึ่งอาจมาจากการขาดฮอร์โมน Androgen

#### การตัดแต่งซากแบบไทย (Thai style cutting)

ส่วนประกอบของซากสุกรที่ได้จากการตัดแต่งแบบไทย พบว่า ซากสุกรเพศผู้มีส่วนของซากเสี้ยวหน้า (fore quarter) ใหญ่กว่าเพศเมีย และสุกรเพศผู้ตอนอย่างมีนัยสำคัญ ได้แก่ ส่วนหัว หัวไหล่ และคาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนหัวไหล่ สุกรเพศผู้มากกว่าสุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ตอนอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับรายงานของ Klindt *et al.* (1995) ที่รายงานว่าสัดส่วนของเนื้อส่วนหัวไหล่ของสุกรเพศผู้มากกว่าสุกรเพศเมีย และสุกรเพศผู้ตอน (Wood and Rilley, 1982) แต่ Cisneros *et al.* (1996) ยังพบว่าสุกรเพศเมียมีส่วนเนื้อไหล่มากกว่าสุกรเพศผู้ตอน

สำหรับขาสะโพกสุกรเพศผู้มีแนวโน้มนัยมากกว่าสุกรเพศเมีย และสุกรเพศผู้ตอน สอดคล้องกับ Seideman *et al.* (1982) ขัดแย้งกับ Klindt *et al.* (1995) ที่รายงานว่าสุกรเพศผู้มีสัดส่วนของสะโพกน้อยกว่าเพศเมีย และสุกรเพศเมียมีสัดส่วนของสะโพกที่มากกว่าสุกรเพศผู้ตอน (Cisneros *et al.*, 1996; Martin *et al.*, 1980) จะเห็นได้ว่าสัดส่วนของเนื้อส่วนหัวไหล่ และสะโพกของสุกรเพศผู้สูงกว่าเพศเมียและเพศผู้ตอนทั้งนี้เนื่องจากสุกรเพศผู้มีกิจกรรม (activity) และความก้าวร้าว (aggressive) สูง การใช้กล้ามเนื้อส่วนดังกล่าวมีการเคลื่อนไหวและทำกิจกรรมมาก ทำให้ มีการเก็บพลังงานสำรองไว้ใช้มาก จำนวนและขนาดของมัดกล้ามเนื้อจึงมีขนาดที่ใหญ่กว่าสุกรเพศอื่น ๆ

สำหรับเปอร์เซ็นต์กระดูกไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศ แต่มีเพียงแนวโน้มนัยสุกรเพศผู้ตอนมากกว่าสุกรเพศผู้และสุกรเพศเมีย แต่สำหรับเปอร์เซ็นต์หนังพบว่าสุกรเพศผู้และสุกรเพศผู้ตอนมากกว่าสุกรเพศเมีย ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับ Wood and Rilley (1982) ที่รายงานว่าสุกรเพศผู้มีหนังและกระดูกมากกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมีย (Fortin *et al.*, 1987) นอก



จากนี้ยังพบว่าเปอร์เซ็นต์หัวและข้อเท้าของสุกรเพศผู้มากกว่าสุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ตอน และยังพบว่าเปอร์เซ็นต์กระดูกซี่โครงของสุกรเพศผู้มากกว่าสุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ตอนตามลำดับ ทั้งนี้ หัว ข้อเท้า และกระดูกซี่โครงถือเป็นส่วนประกอบของโครงสร้างของกระดูกเช่นกัน ซึ่งก็ได้รับอิทธิพลมาจากฮอร์โมนเพศในกลุ่ม Androgen ซึ่งมีบางหน้าที่ที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโตและการสะสมของแคลเซียม ทำให้เปอร์เซ็นต์ของกระดูกในสุกรเพศผู้มากกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมีย (ชุคคัล, 2520)

เปอร์เซ็นต์เนื้อสามชั้นของสุกรเพศเมียมีแนวโน้มที่มากกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศผู้ซึ่งให้ผลที่ได้ขัดแย้งกับ เขาวมาลย์ (2527) ที่รายงานว่าสุกรเพศผู้ตอนมีส่วนของเนื้อสามชั้นที่มากกว่าสุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ ส่วน Cisneros *et al.* (1996) พบว่าสุกรเพศผู้ตอนมีแนวโน้มสัดส่วนเนื้อสามชั้นมากกว่าสุกรเพศเมีย เนื่องจากสุกรเพศเมียจะต้องมีการตัดเอาส่วนเนื้อบริเวณราวนมออกมากกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศผู้ ซึ่งจะต่างกับสุกรเพศผู้ตอนที่มีชั้นของไขมันและมีความหนาของเนื้อสามชั้นที่มากกว่าอย่างชัดเจน แต่สำหรับงานทดลองในครั้งนี้ไม่ได้ทำการตัดเอาส่วนราวนมออก จึงทำให้เปอร์เซ็นต์เนื้อสามชั้นของสุกรเพศเมียมีแนวโน้มมากกว่าสุกรเพศผู้ตอน และสุกรเพศผู้ตามลำดับ

#### สัดส่วนของส่วนตัดเนื้อสันนอก (proportion of loin chop)

ส่วนประกอบของส่วนตัดเนื้อสันนอกเปรียบเทียบระหว่างเพศให้ผลเด่นชัดในด้านเปอร์เซ็นต์ไขมันกล่าวคือ สุกรเพศผู้และเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์ไขมันต่ำกว่าสุกรเพศผู้ตอน สอดคล้องกับ Friesen *et al.* (1994) ที่รายงานว่าสุกรเพศผู้มีเปอร์เซ็นต์ไขมันต่ำสุด รองมาคือสุกรเพศเมีย สำหรับสุกรเพศผู้ตอนมีเปอร์เซ็นต์ของไขมันที่มากที่สุด แต่เปอร์เซ็นต์เนื้อแดงพบว่าสุกรเพศเมียมีแนวโน้มมากกว่าสุกรเพศผู้ และสุกรเพศผู้ตอนตามลำดับ สอดคล้องกับ Young (unpubl) อ้างโดย Squires *et al.* (1993) พบว่าส่วนตัดเนื้อสันของสุกรเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงมากกว่าสุกรเพศผู้และสุกรเพศผู้ตอนตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันของสุกรเพศเมียมีแนวโน้มมากกว่าสุกรเพศอื่นๆ ทำให้เปอร์เซ็นต์เนื้อแดงของสุกรเพศเมียมีแนวโน้มมากกว่าสุกรเพศผู้และสุกรเพศผู้ตอนตามลำดับ เหตุผลอย่างหนึ่งที่สุกรเพศผู้ตอนมีปริมาณไขมันที่มาก แต่กลับมีปริมาณเนื้อแดงน้อย เนื่องจากเป็นอิทธิพลที่มาจากฮอร์โมนเพศ กล่าวคือสุกรเพศผู้ตอนจะขาดฮอร์โมนในกลุ่ม androgen ที่ผลิตได้จากอัณฑะไป จึงทำให้สุกรเพศผู้ตอนมีประสิทธิภาพการเผาผลาญพลังงานต่ำ นั่นคือการเปลี่ยนพลังงานให้สะสมเป็นกล้ามเนื้อน้อย จึงทำให้พลังงานที่เหลืออยู่ถูกเปลี่ยนกลับให้เป็นไขมันสะสมแทน (Wood *et al.*, 1986; Friesen *et al.*, 1994) ซึ่งเปอร์เซ็นต์ไขมันจะให้ผลผกผันกับเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงแต่ไม่แตกต่างระหว่างเพศ สำหรับเปอร์เซ็นต์กระดูก

จากส่วนตัดเนื้อสันพบว่า สุกรเพศผู้มีแนวโน้มน้ำมากกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมีย (Wood and Riley, 1982 ; Fortin *et al.*, 1987; Martin *et al.*, 1980) ทั้งนี้เนื่องมาจากอิทธิพลของฮอร์โมนเพศในกลุ่ม Androgen ซึ่งมีบางหน้าที่ที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโตและการสะสมของแคลเซียม ทำให้เปอร์เซ็นต์ของกระดูกในสุกรเพศผู้มากกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมีย (ชูศักดิ์, 2520) ซึ่งผลของส่วนประกอบของส่วนตัดเนื้อสันจะคล้ายกับผลทางคุณค่าทางโภชนาของส่วนตัดเนื้อสัน

### คุณภาพเนื้อ (meat quality)

#### คุณค่าทางโภชนา (nutritive value)

สำหรับเปอร์เซ็นต์โปรตีนไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศ แต่พบว่าสุกรเพศผู้มีแนวโน้มน้ำสูงกว่าสุกรเพศเมีย และสุกรเพศผู้ตอนตามลำดับ สอดคล้องกับ Kumar and Barsual (1991) Squires *et al.* (1993) พบว่าสุกรเพศผู้มีแนวโน้มน้ำเปอร์เซ็นต์โปรตีนที่มากกว่าสุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ตอนตามลำดับ นอกจากนี้ Friesen *et al.* (1994) พบว่าสุกรเพศเมียมีแนวโน้มน้ำเปอร์เซ็นต์โปรตีนมากกว่าสุกรเพศผู้ตอน แต่ Uttaro *et al.* (1993) กลับพบว่าสุกรเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนมากกว่าสุกรเพศผู้ตอนอย่างมีนัยสำคัญ

สำหรับเปอร์เซ็นต์ไขมันพบว่าสุกรเพศผู้และสุกรเพศเมียมีน้อยกว่าสุกรเพศผู้ตอน ส่วนเปอร์เซ็นต์ไขมันของสุกรเพศผู้และสุกรเพศเมียไม่แตกต่างกันแต่มีแนวโน้มที่สุกรเพศผู้สูงกว่าสุกรเพศเมีย สอดคล้องกับ Friesen *et al.* (1994) ทั้งนี้เนื่องจากสุกรเพศผู้ตอนมีประสิทธิภาพการเปลี่ยนแปลงพลังงานเป็นกล้ามเนื้อต่ำ (Wood *et al.*, 1986 และ Friesen *et al.* 1994) ส่วน Kay and Houseman (1974) รายงานว่าสุกรเพศผู้มีการผลิตความร้อน (heat production) สูง เพื่อรักษาสภาพปกติของร่างกาย (maintenance) และมีประสิทธิภาพสำหรับการเติบโตของกล้ามเนื้อสูงกว่าสุกรเพศผู้ตอน ฉะนั้นสุกรเพศผู้จะมีพลังงานที่ใช้ประโยชน์สะสมเป็นไขมันน้อยกว่าสุกรเพศผู้ตอน ส่วนประกอบทางโภชนาในเนื้อที่ต่างกันเป็นผลมาจาก ฮอร์โมนภายในร่างกายสัตว์แต่ละเพศที่ต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ฮอร์โมนเพศผู้ (androgen) ที่ผลิตจากอัณฑะ มีหน้าที่ในการกระตุ้นการเจริญเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อและเพิ่มการสังเคราะห์โปรตีนในร่างกายควบคู่ไปกับการลดการสะสมไขมัน ซึ่งฮอร์โมนดังกล่าวจะมีปริมาณน้อยมากในสุกรเพศเมียและเพศผู้ตอน (ชัยณรงค์, 2529)

สำหรับเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเนื้อไม่แตกต่างกันระหว่างเพศ แต่พบว่าสุกรเพศผู้มีแนวโน้มน้ำเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงกว่าสุกรเพศเมีย และสุกรเพศผู้ตอนตามลำดับ ขัดแย้งกับ Weatherup *et al.* (1998); Nold *et al.* (1999) รายงานว่าสุกรเพศผู้มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงกว่าสุกรเพศเมีย และสุกรเพศผู้ตอนอย่างมีนัยสำคัญ ส่วน Kundson *et al.* (1985) พบว่าสุกรเพศผู้มีเปอร์เซ็นต์

ความชื้นที่สูงกว่าสุกรเพศผู้ตอน สำหรับ Friesen *et al.* (1994) พบว่าสุกรเพศเมียมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงกว่าสุกรเพศผู้ตอนอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้เนื่องจากโปรตีนในเนื้อเป็นสารประกอบที่มีความเป็นประจุสูง (ข้าววกหรือลบบ, ชัยณรงค์, 2529) สามารถจับโมเลกุลน้ำไว้ได้อย่างดี ยิ่ง นั่นคือการที่เนื้อของสุกรเพศผู้มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงทำให้มีปริมาณน้ำในเนื้อมากตามไปด้วย

#### ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

ค่า pH ของกล้ามเนื้อ *semimembranosus* (SM) และ *longissimus dorsi* (LD) ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศที่ pH 45 นาทีหลังฆ่า (Table 17) แต่สุกรเพศผู้มีแนวโน้มของค่า pH ต่ำกว่าสุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ตอนตามลำดับ สอดคล้องกับ Ellis *et al.* (1983); Nold *et al.* (1999); Henry *et al.* (1996) และ Cisneros *et al.* (1996) ค่า pH ของสุกรที่ต่ำลงนี้ เนื่องจากสุกรเพศผู้มีพฤติกรรมก้าวร้าว (aggressive) จึงทำให้เกิดความเครียดสูง และทำให้ glycogen ในกล้ามเนื้อถูกดึงมาใช้มาก ส่งผลต่อกระบวนการ glycolysis หลังสัตว์ตายสูง มีปริมาณกรดแลคติกมากทำให้เนื้อของสุกรเพศผู้มีค่า pH ต่ำ (Schwagele *et al.*, 1996) สำหรับสัดส่วนของจำนวนสุกรที่มีค่า pH<sub>1</sub> ต่ำกว่า 5.8 (Garrido *et al.*, 1994; Hofmann, 1994) พบว่าในกล้ามเนื้อ SM มีสัดส่วนค่า pH<sub>1</sub> ต่ำกว่า 5.8 เท่ากันทุกกลุ่มคือ 0.25 แต่ในกล้ามเนื้อ *longissimus dorsi* พบว่าสุกรเพศผู้มีสัดส่วนจำนวนสุกรที่มีค่า pH<sub>1</sub> ต่ำกว่า 5.8 มากกว่าสุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ตอน ซึ่งแนวโน้มจากค่าสัดส่วนของ pH<sub>1</sub> ต่ำกว่า 5.8 นี้ ชี้ให้เห็นว่าสุกรเพศผู้มีโอกาสเป็น PSE (Pale soft exudative; สัตยชัย, 2543) ได้มากกว่า เนื่องจากสุกรเพศผู้มีแนวโน้มต่อความเครียดสูง (Ellis *et al.* 1983; Schwagele *et al.*, 1996) ส่วน pH สุดท้าย (24 ชั่วโมงหลังฆ่า) ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศ สอดคล้องกับ Wood *et al.* (1986) และ Mottram *et al.* (1982) และสุกรแต่ละเพศไม่พบค่า pH<sub>24</sub> ที่มากกว่า 6.0 (Garrido *et al.*, 1994; Hofmann, 1994) แสดงว่าสุกรแต่ละเพศไม่มีแนวโน้ม DFD (Dark firm dry; สัตยชัย, 2543)

#### สี (Colour)

ค่าความสว่าง (L\*) ของเนื้อสุกรแต่ละเพศไม่แตกต่างกัน แต่สุกรเพศผู้มีแนวโน้มของค่า L\* ต่ำที่สุด รองมาคือสุกรเพศเมีย และสุกรเพศผู้ตอน (Table 19) สอดคล้องกับ Weatherup *et al.* (1998) Uttaro *et al.* (1993) รายงานว่าเนื้อที่มีปริมาณน้ำสูงจะมีค่าการสะท้อนแสงต่ำ ดังนั้นปรากฏให้เห็นเนื้อมีสีคล้ำ สอดคล้องกับผลขององค์ประกอบทางเคมีที่เนื้อสุกรเพศผู้มีแนวโน้มของปริมาณน้ำมากกว่าสุกรเพศผู้ตอน และสุกรเพศเมีย ตามลำดับ

ค่า a\* (แดง-เขียว) ของเนื้อสุกรแต่ละเพศไม่แตกต่างกัน แต่สุกรเพศผู้มีแนวโน้มของค่า a\* ต่ำที่สุด รองลงมาคือสุกรเพศผู้ตอน และสุกรเพศเมีย สอดคล้องกับ Weatherup *et al.* (1998)

แต่ Nold *et al.* (1999) รายงานว่าค่า  $a^*$  ของสุกรเพศผู้ต่ำกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้ค่า  $a^*$  ใช้บ่งบอกถึงปริมาณสารสี (pigment) ที่มีอยู่ในเนื้อโดยเฉพาะ myoglobin ซึ่งจะอยู่ในรูปของ oxymyoglobin เกิดเป็นสีชมพูอมเทา (grayish-pink) เป็นสถานะที่ myoglobin ในเนื้อทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศ (Forrest *et al.*, 1975; Uttaro *et al.*, 1993) หรืออาจใช้บ่งบอกถึงชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อที่มีสีเข้มมักจะมีสัดส่วนของ red fiber สูงกว่า white fiber (ชัยณรงค์, 2529) สัตยชัย (2534) รายงานว่าเนื้อสุกรเพศผู้มีปริมาณ myoglobin มากกว่าสุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ตอนตามลำดับ จากผลการทดลองสุกรเพศผู้มีแนวโน้มค่า  $a^*$  ที่ต่ำกว่าสุกรเพศผู้ตอน และสุกรเพศเมีย ทั้งนี้อาจมาจากการสูญเสียน้ำ (drip loss) ของเนื้อสุกรเพศผู้มีแนวโน้มที่มากกว่า ทำให้สารสีที่มีในเนื้อออกมากับน้ำเนื้อ

สำหรับค่าดัชนีความเป็นสีเหลือง ( $b^*$ ) ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศ แต่สุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ตอนมีแนวโน้มมากกว่าสุกรเพศผู้ ขัดแย้งกับ Weatherup *et al.* (1998) พบว่าสุกรเพศเมีย และเพศผู้ตอนมีแนวโน้มค่า  $b^*$  มากกว่าสุกรเพศผู้ ทั้งนี้ค่าดัชนีความเป็นสีเหลืองใช้บ่งบอกถึงการมีปริมาณไขมันแทรกในกล้ามเนื้ออย่างน้อยเท่าไร โดยพบว่าถ้าค่า  $b^*$  สูงแสดงว่าเนื้อนั้นมีปริมาณไขมันแทรกมาก (สัตยชัย, 2543)

#### ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ (water holding capacity)

สำหรับค่าการอุ้มน้ำของเนื้อทำการวัดออกมาเป็นค่าการสูญเสียน้ำของเนื้อในลักษณะต่างๆ ดังนี้

##### ค่าการสูญเสียน้ำ (drip loss)

ค่าการสูญเสียน้ำไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศ แต่สุกรเพศผู้มีแนวโน้มของค่าการสูญเสียน้ำที่สูงกว่าสุกรเพศเมีย (Kempster *et al.*, 1986; Blanchard *et al.*, 1999; Lundstrom *et al.*, 1985) และสุกรเพศเมียสูงกว่าสุกรเพศผู้ตอน (Cisneros *et al.*, 1996 และ Uttaro *et al.*, 1996) สอดคล้องกับผลของค่า pH ของสุกรเพศผู้ที่ต่ำกว่าสุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ตอนดังที่กล่าวมาแล้ว Borisova and Oreshkin (1992) พบว่าค่าการสูญเสียน้ำจะเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษามากขึ้น การสูญเสียน้ำเกิดขึ้นเนื่องจาก การลดลงของค่า pH จนเข้าใกล้ iso-electric point ของ myofibrillar protein ทำให้เพิ่ม myofibrillar birefringence และลดการมีประจุไฟฟ้า ซึ่งการลดลงของแรงผลักรันของประจุลบระหว่างเส้นใยกล้ามเนื้อและเคลื่อนที่เข้าใกล้กัน ทำให้ความสามารถในการจับตัวระหว่างโมเลกุลของโปรตีนกับน้ำในเนื้อลดลง ทำให้ของเหลวถูกปลดปล่อยออกสู่ sarcoplasm จึงเกิดการสูญเสียน้ำจากเนื้อ นอกจากนี้การที่น้ำถูกปลดปล่อยออกมาอาจเนื่องมาจาก adenosine triphosphate (ATP) ถูกใช้จนหมด หรือการสูญเสียคุณสมบัติของประจุไฟฟ้า (Diesbourg *et al.*, 1988; Irie and Swatland, 1993; Riette *et al.*, 1992)

### ค่าการสูญเสียน้ำจากการละลายน้ำแข็ง (*thawing loss*)

ค่าการสูญเสียน้ำจากการละลายน้ำแข็งไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศ แต่สุกรเพศผู้มีแนวโน้มค่า *thawing loss* ต่ำกว่าสุกรเพศเมีย และสุกรเพศผู้ตอนตามลำดับ ค่าการสูญเสียน้ำจากการละลายน้ำแข็งเกิดจาก ขณะที่เนื้อถูกแช่แข็ง น้ำในเนื้อจะเกิดเป็นผลึกน้ำแข็ง โดยน้ำในเซลล์จะถูกดึงมารวมกันเป็นผลึกขนาดใหญ่ เป็นผลให้เซลล์กล้ามเนื้อมีขนาดลดลง และผลึกน้ำแข็งบางส่วนทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อฉีกขาด เมื่อทำการละลายน้ำแข็ง น้ำบางส่วนจะถูกดึงกลับเข้าเซลล์ และมีบางส่วนจะไหลออกมาจากเนื้อ (สายสนม, 2539)

### ค่าการสูญเสียน้ำจากการปรุงอาหาร (*cooking loss*)

ค่าการสูญเสียน้ำจากการปรุงอาหารสุกรเพศผู้และสุกรเพศเมียมีค่าการสูญเสียน้ำจากการต้ม (*boiling loss*) มากกว่าสุกรเพศผู้ตอน นอกจากนี้ยังพบว่าสุกรเพศผู้มีแนวโน้มค่าการสูญเสียน้ำจากการย่าง (*grilling loss*) มากกว่าสุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ตอน การที่เนื้อถูกความร้อนจากการปรุงอาหารไม่ว่าจะเป็นการต้มหรือการย่างจะเกิดการเสียสภาพ (*denature*) ของโปรตีน ทำให้โปรตีนสูญเสียความสามารถละลายน้ำไป และเกิดการหดตัวของโมเลกุลโปรตีน (*coagulation*) น้ำที่จับตัวกับโปรตีนของเนื้อละลายออกมา (ชัยณรงค์, 2529)

### ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (*shear force value*)

ค่าแรงตัดผ่านเนื้อใช้เป็นดัชนีวัดค่าความเหนียวหรือนุ่มของเนื้อทางตรง (*direct*) โดยใช้เครื่อง *instron* ค่าที่วัดออกมาจะเป็นแรงและพลังงาน พบว่าเนื้อของสุกรเพศผู้ใช้แรงและพลังงานในการตัดมากกว่าสุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ตอนอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าลักษณะของเนื้อสุกรเพศผู้มีความเหนียวมากกว่าสุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ตอน เนื่องจากเนื้อแดงของสุกรเพศผู้มีขนาดและจำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อที่มากกว่า นั่นคือจะมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันระหว่างมัดกล้ามเนื้อเป็นส่วนประกอบอยู่ด้วย รวมไปถึง *collagen* ซึ่งจัดได้ว่าเป็นส่วนของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันชนิดหนึ่งที่ค่อนข้างจะสัมพันธ์ทางบวกกับความเหนียวของเนื้อ และนอกจากนี้ Nold *et al.* (1999) รายงานว่าปริมาณ *collagen* ในกล้ามเนื้อที่มากกว่าสุกรเพศเมีย และสุกรเพศผู้ตอน ซึ่ง *collagen* จัดเป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่มีลักษณะเป็นเส้นยาวและเกาะกันพันกันอยู่ในรูป *intermolecular crosslinks* ซึ่งมีคุณสมบัติทำให้เนื้อเหนียว (ชัยณรงค์, 2529; ตัญชัย, 2534) นอกจากนี้ยังสัมพันธ์กับปริมาณไขมันแทรกที่มีในเนื้อสุกรเพศผู้น้อยกว่าสุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ตอน (Ellis *et al.*, 1996; Nold *et al.*, 1997; Blanchard *et al.*, 1999) นั่นคือปริมาณไขมันแทรกมากจะทำให้เนื้อมีความนุ่มมากขึ้น

### การประเมินการตรวจชิม (panel test)

การประเมินการตรวจชิมเนื้อจะพิจารณาอยู่ 4 ลักษณะการบริโภค คือ ความนุ่ม กลิ่นรส ความชุ่มฉ่ำ และความพอใจโดยรวม

#### ความนุ่ม (tenderness)

พบว่าเนื้อของสุกรเพศผู้ตอน และสุกรเพศเมียมีคะแนนความนุ่มมากกว่าสุกรเพศผู้อย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้ค่าการประเมินการตรวจชิมเป็นค่าดัชนีทางตรง (direct) ให้ผลสอดคล้องกับค่าแรงตัดผ่านเนื้อที่วัดด้วยเครื่อง instron สอดคล้องกับ Nold *et al.* (1999) ที่รายงานว่าเนื้อสุกรเพศผู้ตอน และสุกรเพศเมียมีคะแนนความนุ่มที่มากกว่าสุกรเพศผู้ นอกจากนี้ Ellis *et al.* (1996) ยังพบว่าเนื้อของสุกรเพศเมียมีความนุ่มมากกว่าสุกรเพศผู้ตอน ส่วน Wood *et al.* (1981) รายงานว่าเนื่องจากสุกรที่มีลักษณะความเป็นกล้ามเนื้อมากจะมีความเหนียวที่มากกว่าเนื้อปกติ

#### กลิ่นรส (flavour)

กลิ่นรสของเนื้อสุกรแต่ละเพศไม่แตกต่างกัน แต่เนื้อของสุกรเพศเมียมีแนวโน้มดีกว่าสุกรเพศผู้ตอน และสุกรเพศผู้ตามลำดับ ชัดแย้งกับ Ellis *et al.* (1996) ที่รายงานว่าเนื้อสุกรเพศเมียมีกลิ่นรสที่ดีกว่าสุกรเพศผู้ตอนอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ Klindt *et al.* (1995) พบว่าสุกรเพศเมียมีกลิ่นรสที่ดีกว่าสุกรเพศผู้ ซึ่งส่วนประกอบที่ทำให้เกิดกลิ่นรสได้แก่ สารประกอบในเนื้อเมื่อถูกความร้อนจะแปรสภาพเป็นสารประกอบกลิ่นรสได้แก่ สารประกอบ Inosine monophosphate (IMP) และ hyposantin ซึ่งสารทั้ง 2 ชนิดนี้เป็นผลจากการแปรสภาพของ ATP นอกจากนี้ยังรวมไปถึงกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ (boar taint) ซึ่งเกิดจากสาร skatole และ androstenone ที่สะสมอยู่ในไขมัน โดยสามารถระเหยได้เมื่อโดนความร้อนระหว่างการปรุงอาหาร โดยเฉพาะปริมาณสาร skatole ในเนื้อของสุกรเพศผู้มีมากกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมีย (Nold *et al.*, 1997; Claus *et al.*, 1994) นอกจากนี้ Nold *et al.* (1997) ยังพบอีกว่าความเข้มข้นของสาร skatole มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างสูงกับกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ ( $r=0.28$ ;  $P<0.001$ ) นอกจากนี้การย่างเนื้อจะปรากฏกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ชัดเจนกว่าการต้มหรือการอบด้วยไอน้ำ (McCauley *et al.*, 1997; Siret *et al.*, 1997)

#### ความชุ่มฉ่ำ (juiciness)

ความชุ่มฉ่ำของเนื้อพบว่าเนื้อสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมียมีความชุ่มฉ่ำมากกว่าสุกรเพศผู้อย่างมีนัยสำคัญ ชัดแย้งกับ Nold *et al.* (1997) ที่รายงานว่าสุกรเพศผู้ตอนมีความชุ่มฉ่ำมากกว่าสุกรเพศเมีย (Cisneros *et al.*, 1996; Ellis *et al.*, 1996) และสุกรเพศผู้ตอนตามลำดับ

นอกจากนี้ Wood *et al.* (1981) ยังพบว่าเนื้อสุกรที่มีความเป็นเนื้อสูงมีความชุ่มน้ำต่ำกว่าเนื้อของสุกรปกติ คะแนนความชุ่มน้ำที่วัดได้เป็นความรู้สึกระหว่างการเคี้ยวที่มีความรู้สึกว่ามีน้ำช่วยหล่อลื่น ซึ่งแหล่งน้ำของเนื้อคือไขมันแทรก และปริมาณน้ำในเนื้อที่ถูกจำกัดการเคลื่อนย้าย (immobilized water) (Borisora and Oreshkin, 1992) ซึ่งในระหว่างการเคี้ยวจะช่วยกระตุ้นน้ำลายให้ออกมาด้วย (ชัยณรงค์, 2529; Jeremiah *et al.*, 1994)

#### **ความพอใจโดยรวม (overall acceptability)**

สำหรับความพอใจโดยรวมเป็นการประเมินจากลักษณะการบริโภคทั้ง 3 ลักษณะคือ ความนุ่ม กลิ่นรส และความชุ่มน้ำร่วมกัน พบว่าเนื้อสุกรเพศผู้ตอนเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคดีกว่าสุกรเพศเมีย และสุกรเพศผู้ตามลำดับ

#### **คุณภาพไขมัน (fat quality)**

##### **ความแข็งของไขมัน (fat firmness)**

ไขมันของสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมียมีความแข็งมากกว่าสุกรเพศผู้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังพบว่าไขมันของสุกรเพศผู้ตอนมีแนวโน้มแข็งกว่าสุกรเพศเมีย สอดคล้องกับ Sather *et al.* (1995) รายงานว่าสุกรเพศผู้ตอนมีไขมันแข็งมากกว่าสุกรเพศเมียและเพศผู้ ทั้งนี้ความแข็งของไขมันเป็นดัชนีทางอ้อมที่บ่งบอกถึงการมีกรดไขมันชนิดอิ่มตัวหรือไม่อิ่มตัวเล็กน้อยเพียงใด พันทิพา (2535) รายงานว่ากรดไขมันที่อิ่มตัวจะมีจุดหลอมเหลวที่ (melting point) สูงกว่ากรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว สอดคล้องกับ Wood and Enser, (1982) รายงานว่าสุกรเพศผู้ตอนมีไขมันชนิดอิ่มตัวมากกว่าสุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ (Newell and Bowland, 1972) สัตยชัย (2543) รายงานว่าลิปิดที่สกัดมาจากเนื้อเยื่อไขมันของสุกรเพศผู้มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงกว่าสุกรเพศผู้ตอน โดยเฉพาะกรดไขมันลิโนเลอิก และมีอัตราส่วนของ monoene : saturated ที่สูงกว่า ซึ่งสอดคล้องกับ Cameron *et al.* (1991) พบว่าสุกรเพศผู้มีปริมาณกรดลิโนเลอิก (linoleic) สูง และมีปริมาณกรดสเตอริก (stearic) ต่ำกว่าสุกรเพศผู้ตอน นอกจากนี้ Barton-Gade *et al.* (1987) พบว่าสุกรเพศผู้มีค่า ID มากกว่าสุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ตอน แสดงว่าปริมาณกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวของสุกรเพศผู้มีมากกว่าสุกรเพศเมียและสุกรเพศผู้ตอน Sather *et al.* (1991) พบว่าไขมันที่ได้จากสุกรเพศผู้มีค่า ID (Iodine value) มากกว่าสุกรเพศเมีย นอกจากนี้ Whitemore (1993) ยังพบความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างความหนาของไขมันสันหลังกับค่าความแข็งของไขมัน กล่าวคือ ถ้าสุกรมีความหนาไขมันสันหลังเพิ่มขึ้น ความแข็งของไขมันจะเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ Chant *et al.* (1976) รายงานว่าสุกรอ้วนมีเปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันรวมเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณกรดไขมันลิโนเลอิกจะเพิ่มขึ้นตามสุกรที่มีความเป็นเนื้อเพิ่มขึ้น

### การหืนของไขมัน (rancidity of fat)

จากผลการทดลองในเรื่องความแข็งของไขมันพบว่า ไขมันของสุกรเพศผู้มีโอกาสเกิดการหืนได้ง่ายที่สุด รองลงมาคือไขมันของสุกรเพศเมีย และสุกรเพศผู้ตอนตามลำดับ แต่ผลของการหืน (thiobarbituric acid; TBA) กลับให้ผลขัดแย้งกันคือ ไขมันของสุกรเพศผู้มีแนวโน้มการหืนสูงกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมียทุกระยะการเก็บรักษา และยิ่งพบว่าค่าการหืนของไขมันจะเพิ่มตามอายุการเก็บรักษา นอกจากนี้เนื้อของสุกรเพศผู้มีแนวโน้มการหืนมากกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมีย สอดคล้องกับค่าการหืนในไขมัน แต่จะเห็นได้ว่าค่าการหืนในไขมันจะสูงกว่าในเนื้อทั้งนี้เนื่องจากปริมาณไขมันที่มีอยู่ในเนื้อเป็นส่วนหนึ่งของไขมันแทรก (marbling) การที่ไขมันและเนื้อของสุกรเพศผู้มีค่าการหืนที่สูงกว่าเพศอื่นๆ อาจเนื่องมาจากการที่ไขมันมีปริมาณกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวอยู่สูง ซึ่งจะเห็นได้จากความแข็งของไขมันที่อ่อนนุ่มกว่าไขมันของสุกรเพศอื่นๆ ซึ่งการหืนลักษณะนี้จะเกิดการหืนแบบ oxidative rancidity (Asghar *et al.*, 1988) คือ การที่กรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวสูญเสีย  $H^+$  ตรงตำแหน่งของพันธะคู่ (double bond) ทำให้ไขมันสูญเสียคุณค่าทางอาหารดังนั้นไขมันที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวเป็นส่วนประกอบอยู่ในโมเลกุลมาก แสดงว่าจะเกิดการหืนได้ง่าย ในขณะที่ค่าการหืนของไขมันและเนื้อของสุกรเพศผู้ตอนกลับมีแนวโน้มสูงกว่าสุกรเพศเมีย ทั้งๆ ที่ไขมันของสุกรเพศผู้ตอนมีความแข็งของไขมันมากกว่าสุกรเพศเมีย ทั้งนี้เนื่องจากไขมันของสุกรเพศผู้ตอนอาจเกิดการหืนอีกแบบคือ hydrolytic rancidity เป็นการหืนที่เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์หรือเชื้อรา โดยจะเปลี่ยนให้ไขมันเป็นกรดไขมัน diglyceride, monoglyceride และ glyceride (พันทิพา, 2535) จึงทำให้ไขมันของสุกรเพศผู้ตอนมีแนวโน้มค่าการหืนที่สูงกว่าสุกรเพศเมีย ขัดแย้งกับ Warnants *et al.* (1998) รายงานว่าไส้กรอก salami ของสุกรเพศเมียมีแนวโน้มค่าการหืน (TBA) มากกว่าสุกรเพศผู้ตอน

### กลิ่นอันไม่พึงประสงค์ (boar taint) ของเนื้อสุกร

จากการทดลองพบว่าไขมันจากสุกรเพศผู้มีปริมาณสารสกาโทลมากกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับ Claus *et al.* (1994); Nold *et al.* (1997); Moss *et al.* (1997) รายงานว่าปริมาณความเข้มข้นของสกาโทลของสุกรเพศผู้มีปริมาณมากกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับ Baltic *et al.* (1997) รายงานว่าสุกรเพศผู้มีปริมาณสารสกาโทลมากกว่าสุกรเพศเมีย ทั้งนี้เนื่องมาจากสุกรเพศผู้มีอัตราการเจริญเติบโตที่รวดเร็วและมีขบวนการเมตาบอลิซึมสูง โดยเพิ่มการสังเคราะห์และสะสมโปรตีนซึ่งรวมไปถึงการแบ่งเซลล์มีอิทธิพลมาจากฮอร์โมนเพศในกลุ่ม Androgen (ชูศักดิ์, 2520; ทศนีย์, 2540) แม้กระทั่งที่บริเวณลำไส้ใหญ่ ขณะเดียวกันจะเกิดการสลายหรือหลุดลอกของเซลล์ (cell debris) เป็นผลจากการทำงานของฮอร์โมนในกลุ่มของ glucocorticoids โดยพบว่าเมื่อมีการแบ่งเซลล์เพิ่มขึ้น



กระบวนการสลายหรือหลุดลอกของเซลล์จะเพิ่มตามไปด้วย เซลล์ที่หลุดลอกออกมาเป็น tryptophan ซึ่งสารตั้งต้นสำหรับแบคทีเรียที่จะเปลี่ยนเป็น สารสกาโทล (Claus *et al.*, 1994)

สำหรับสุกรเพศผู้ตอนจะได้รับอิทธิพลจากฮอร์โมนเพศในกลุ่ม Androgen น้อยมาก เนื่องจากถูกตัดอวัยวะออกตั้งแต่อายุน้อย ขณะที่สุกรเพศเมียจะได้รับอิทธิพลจากฮอร์โมนในกลุ่ม Estrogen ซึ่งจะมีผลทางอ้อมต่อกระบวนการเจริญเติบโตและการแบ่งเซลล์ โดยจะไปกระตุ้นให้เกิดการหลั่ง growth hormone (GH) และ GH จะไปกระตุ้นขับผลิตฮอร์โมนในกลุ่ม Somatomedin คือ Insuline-linked growth factor I (IGF-I) ซึ่งจะไปกระตุ้นการเจริญเติบโตและการแบ่งเซลล์อีกทีหนึ่ง (เพทาย, 2538; Claus *et al.*, 1994) (Fig. 12)

นอกเหนือจากเหตุผลในเรื่องของอิทธิพลของฮอร์โมน อีกประเด็นหนึ่งเรื่องของเยื่อใยในอาหารของสุกร ซึ่งพบว่าเยื่อใยในอาหารที่มากจะทำให้เกิดการหมักของอาหารในช่วงลำไส้ใหญ่ทำให้จุลินทรีย์ที่ย่อยโปรตีน โดยเฉพาะกรดอะมิโนทริปโตเฟนทำงานได้ดีและสมบูรณ์มากขึ้น ดังนั้นในการคำนวณสูตรอาหารทดลองระยะสุกรรุ่นและสุกรขุนได้จำกัดในเรื่องของเยื่อใย (crude fiber) ในอาหารให้ต่ำ (3.70 และ 3.60% ตามลำดับ) ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ผ่านของอาหารในช่วงลำไส้ใหญ่สะดวก ส่งผลให้ไม่เกิดการหมักของอาหารโดยจุลินทรีย์ในส่วนลำไส้ใหญ่มากนัก จุลินทรีย์ที่ย่อยกรดอะมิโนทริปโตเฟนทำงานได้เพียงเล็กน้อย การผลิตสารสกาโทลจึงมีในปริมาณที่ต่ำ อย่างไรก็ตามการจำกัดเยื่อใยในอาหารของสุกรควรจะเป็นชนิดที่ย่อยไม่ได้ หรือชนิด neutral detergent fiber (NDF) คือส่วนของผนังเซลล์พืชอาหารสัตว์ เพราะจะมีผลทำให้อัตราการไหลผ่าน (passage rate, บุญล้อม, 2540) ของอาหารในทางเดินอาหารช้า

สำหรับผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าปริมาณสารสกาโทลในไขมันของสุกรอยู่ในช่วง 0.022-0.084 ไมโครกรัมต่อกรัม หรือส่วนในล้าน (part per million; ppm) ค่าที่ได้ต่ำกว่าทางสหภาพยุโรปได้กำหนดไว้ คือ สุกรน้ำหนักซากไม่เกิน 80 กก. จะต้องมีสารสกาโทลได้ไม่เกิน 0.25 ส่วนในล้านส่วน (Lundstrom *et al.*, 1988; สัจชัย, 2540) นั่นก็แสดงว่าเนื้อสุกรที่ผลิตได้จากการทดลองสามารถที่จะส่งไปขายและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคต่างประเทศได้

สำหรับปริมาณฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนในพลาสมาของสุกรพบว่าสุกรเพศผู้มีปริมาณมากกว่าสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมียอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ซึ่งปริมาณเทสโทสเตอโรนนี้จะใช้เป็นค่าดัชนีทางอ้อมที่จะบ่งบอกถึงปริมาณสารแอนโดรสตีโนนในสุกร โดย Brook and Pearson (1986) ได้รายงานว่าสารแอนโดรสตีโนนมี pathway เกี่ยวกับการสังเคราะห์ฮอร์โมนเพศผู้ในกลุ่มแอนโดรเจน นอกจากนี้ Babol *et al.* (1997) พบว่าปริมาณเทสโทสเตอโรนในพลาสมามีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างสูงกับปริมาณแอนโดรสตีโนนในพลาสมา ( $r=0.68$ ;  $P<0.001$ ) ส่วน Edwards *et al.* (1997) พบว่ามีความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างการสังเคราะห์ฮอร์โมนเพศกับการสังเคราะห์สาร 16-แอนโดรสตีโนน

(16-androstene) ( $r=0.55$ ;  $P<0.05$ ) และนอกจากนี้ยังพบแนวโน้มความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างการสังเคราะห์ฮอร์โมนเพศกับปริมาณสาร 16-แอนโดรสทีน ( $r=0.30$ ;  $P<0.05$ ) ซึ่งสอดคล้องกับ Anderssen *et al.* (1997) ที่รายงานว่าปริมาณสารเทสโทสเตอโรนมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างสูงกับปริมาณสารแอนโดรสทีน ( $r=0.43$ ;  $P<0.001$ ) นั้นแสดงว่าปริมาณสารเทสโทสเตอโรนสูงจะส่งผลให้มีปริมาณสารแอนโดรสทีนสูงตามไปด้วย จะทำให้เนื้อมิกลินที่ไม่พึงประสงค์มากขึ้น

### ค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยของคุณภาพเนื้อ

#### (correlation among meat quality parameters)

ค่า pH ที่ 45 นาที ( $pH_1$ ) หลังฆ่า และ pH สุดท้าย ( $pH_u$ ) ระหว่างกล้ามเนื้อ *semimembranosus* (SM) และ *longissimus dorsi* (LD) มีความสัมพันธ์กันทางบวก ( $P<0.01$ ) สำหรับ  $pH_1$  และ  $pH_u$  ไม่พบความสัมพันธ์กัน ( $P>0.05$ ) แต่ค่า  $pH_1$  ทั้งกล้ามเนื้อ SM และ LD มีแนวโน้มความสัมพันธ์ทางลบกับค่า  $pH_u$  ของกล้ามเนื้อ SM แต่มีแนวโน้มความสัมพันธ์ทางบวกกับ  $pH_u$  ของกล้ามเนื้อ LD (Table 24) เหตุที่ค่า  $pH_u$  ของกล้ามเนื้อ SM ให้ผลในทางลบอาจเนื่องมาจากกล้ามเนื้อ SM เป็นกล้ามเนื้อส่วนสะโพก ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่ต้องใช้แรงทำกิจกรรมมาก ทำให้ปริมาณ glycogen ในกล้ามเนื้อส่วนนี้สูญเสียไปมาก ทำให้เกิดกระบวนการ glycolysis หลังฆ่าเพียงเล็กน้อย  $pH_u$  จึงสูง (Ellis *et al.*, 1983)

ค่า  $pH_1$  มีความสัมพันธ์ทางลบกับ drip loss,  $L^*$ ,  $a^*$  และ  $b^*$  ( $P<0.05$ ) สอดคล้องกับผลการทดลองที่ผ่านมา ค่า  $pH_1$  มีผลอย่างมากต่อคุณสมบัติของเนื้อหลังสัตว์ตาย นั่นคือ เมื่อ  $pH_1$  ลดต่ำลงจะมีผลต่อการสูญเสียน้ำ (drip loss) เพิ่มขึ้น การสูญเสียน้ำที่มากขึ้นนี้จะมีผลต่อค่าการสะท้อนแสง ( $L^*$ ) ค่าสีแดง ( $a^*$ ) และค่าเหลือง ( $b^*$ ) เพิ่มขึ้น (ชัยณรงค์, 2529) Irie and Swatland (1993) รายงานว่า  $pH_1$  และ  $pH_u$  มีความสัมพันธ์ทางลบกับค่าการสูญเสียน้ำ ( $r = -0.27$  และ  $-0.04$ ) นอกจากนี้ Warriss *et al.*, (1991) พบว่าค่า pH ของเนื้อที่ลดลงมีผลต่อค่าการนำไฟฟ้าของเนื้อ (conductivity) เพิ่มขึ้น ซึ่งค่าการนำไฟฟ้าของเนื้อที่ 45 นาที และที่ 24 ชั่วโมงหลังฆ่ามีความสัมพันธ์ทางลบกับค่าการสูญเสียน้ำ ( $r = -0.34$  และ  $-0.47$ )

การสูญเสียน้ำ (drip loss) มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับค่าการสะท้อนแสง ( $L^*$ ) ( $P<0.01$ ) สอดคล้องกับ Aziz and Ball (1995) และ Irie and Swatland (1993) พบว่าการสูญเสียน้ำจากเนื้อมีความสัมพันธ์ทางบวกกับค่าการสะท้อนแสงของเนื้อ นั่นคือน้ำที่ไหลออกมาจากเนื้อจะเกาะอยู่บริเวณผิวด้านนอก ทำให้ค่าการสะท้อนแสงสูงตามไปด้วย (ชัยณรงค์, 2529) นอกจากนี้ค่าการสะท้อนแสง ( $L^*$ ) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับค่า  $b^*$  ( $P<0.05$ ) ส่วนค่า  $a^*$  ไม่มีความสัมพันธ์กัน ( $P>0.05$ ) แต่มีแนวโน้มทางบวก

ลักษณะการบริโภคจากการตรวจชิมมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างสูง ( $P < 0.01$ ) โดยค่าความสัมพันธ์ ( $r$ ) อยู่ระหว่าง (0.76-0.92) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความนุ่ม และความชุ่มฉ่ำมีความสัมพันธ์อย่างมากกับความพอใจโดยรวม นอกจากนี้ยังพบว่าลักษณะของการบริโภคจากการตรวจชิมมีความสัมพันธ์ทางลบกับสารสกาโทล ซึ่งเป็นสารที่ทำให้เกิดกลิ่นอันไม่พึงประสงค์ของเนื้อ โดยมีความสัมพันธ์ทางลบอย่างสูงกับความนุ่ม กลิ่นรส และความพอใจโดยรวม ( $r = -0.58, -0.48$  และ  $-0.58, n = 24; P < 0.01$ ) แสดงว่าเมื่อปริมาณสารสกาโทลเพิ่มมากขึ้นจะมีผลโดยตรงต่อลักษณะความนุ่ม กลิ่นรส และความพอใจโดยรวมที่ลดลง สอดคล้องกับ Nold *et al.* (1997) รายงานว่าปริมาณสารสกาโทลมีความสัมพันธ์ทางลบกับรสชาติที่ไม่พึงประสงค์อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.001$ ) และปริมาณสารสกาโทลยังมีความสัมพันธ์ทางลบกับค่าความชุ่มฉ่ำ ( $r = 0.41, n = 24; P < 0.05$ ) นอกจากนี้ลักษณะการบริโภคจากการตรวจชิมยังมีความสัมพันธ์ทางลบกับสารเทสโทสเตอโรน โดยมีความสัมพันธ์กันอย่างสูงกับ กลิ่นรส และความพอใจโดยรวม ( $r = -0.52$  และ  $-0.52, n = 24; P < 0.01$ ) และมีความสัมพันธ์ในทางลบกับความนุ่ม และความชุ่มฉ่ำ ( $r = -0.44$  และ  $-0.41, n = 24; P < 0.05$ ) สอดคล้องกับ Nold *et al.* (1997) ที่รายงานว่าการเพิ่มปริมาณสารสกาโทลมีความสัมพันธ์ทางลบกับรสชาติที่ไม่พึงประสงค์อย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.01$ ) Bonneau *et al.* (1997) รายงานว่าการยอมรับของผู้บริโภคมีความสัมพันธ์ทางลบกับปริมาณสารสกาโทลและปริมาณสารฮอร์โมนอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) อย่างไรก็ตามพบว่าปริมาณสารสกาโทลและฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนมีเพียงความสัมพันธ์กันในทางบวก ( $r = 0.31, n = 24; P > 0.05$ ) ขัดแย้งกับ Giersing *et al.* (1997) และ Anderssen *et al.* (1997) รายงานว่าปริมาณสารสกาโทลและเทสโทสเตอโรนมีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญ ผลจากงานทดลองนี้ พบว่ามีค่าความสัมพันธ์กันสูงกว่า แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากค่าที่ได้มีความแปรปรวนสูง