

บทที่ 4

ผลการทดลอง

1. ประสิทธิภาพการผลิต (performance production)

ผลของการเสริมสารซัลฟูตามอลที่ระดับ 0 (กลุ่มควบคุม), 4, 8, 12 และ 16 ppm ในอาหารสุกร ใช้น้ำหนักตัวเริ่มต้นของสุกรทั้ง 5 กลุ่มในการทดลองครั้งนี้เฉลี่ย 70.21 กิโลกรัม ซึ่งสุกรกลุ่มควบคุมมีน้ำหนักตัวเริ่มต้นสูงกว่ากลุ่มที่เสริมสารซัลฟูตามอลทุกกลุ่ม ($P < 0.05$) น้ำหนักตัวเริ่มต้นที่ต่างกันนั้นจึงต้องนำมาใช้เป็นตัวแปรร่วม (covariance) ในการปรับน้ำหนักเพื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ โดยมีระยะเวลาเลี้ยง 33 วัน ผลการทดลองพบว่า น้ำหนักตัวสุดท้ายเฉลี่ย 99.46 กิโลกรัม สุกรกลุ่มที่เสริมสารซัลฟูตามอลระดับ 12 ppm มีน้ำหนักตัวสุดท้ายสูงกว่ากลุ่มที่เสริมสารซัลฟูตามอลระดับ 4 และ 16 ppm ($P < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่เสริมสารซัลฟูตามอลระดับ 8 ppm และกลุ่มควบคุม ซึ่งสุกรเพศผู้ตอนมีน้ำหนักตัวเริ่มต้นและน้ำหนักตัวสุดท้ายสูงกว่าสุกรเพศเมีย และพบว่าการเสริมสารซัลฟูตามอลไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่เสริมสารซัลฟูตามอล พบว่า สุกรกลุ่มที่เสริมสารซัลฟูตามอลในอาหารระดับ 12 ppm มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน และปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดสูงกว่ากลุ่มที่เสริมซัลฟูตามอลในอาหารระดับอื่นๆ ($P < 0.05$) แต่ไม่มีความแตกต่างกับกลุ่มควบคุม (Table 5) และเมื่อพิจารณาปัจจัยจากเพศ พบว่าสุกรเพศผู้ตอนมีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน และปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดสูงกว่าสุกรเพศเมีย ($P < 0.01$)

การเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (average daily gain, ADG) และประสิทธิภาพการใช้อาหาร (feed conversion ratio, FCR) ของสุกรทดลอง พบว่า ค่าที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยสุกรกลุ่มที่เสริมสารซัลฟูตามอลระดับ 12 ppm มีการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันสูงกว่ากลุ่มที่เสริมสารซัลฟูตามอลระดับ 4 ppm ($P < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มอื่นๆ รวมทั้งกลุ่มควบคุม คือ มีค่าเท่ากับ 1.04, 0.86, 0.81, 0.89 และ 0.83 กิโลกรัม/วัน ตามลำดับ และยังพบว่า สุกรเพศผู้ตอน (0.99 กิโลกรัม/วัน) มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าสุกรเพศเมีย (0.80 กิโลกรัม/วัน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ด้านประสิทธิภาพการใช้อาหาร พบว่าสุกรกลุ่มที่เสริมสารซัลฟูตามอลระดับ 8 ppm มีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่ากลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่เสริมสารซัลฟูตามอลระดับอื่นๆ (2.46, 2.96, 2.76, 2.50 และ 2.67 ตามลำดับ) (Table 5)

Table 5. Productive performance of swine supplemented different levels of salbutamol

Items	Salbutamol levels (ppm)					Gender		SEM	P-value		
	0	4	8	12	16	Barrow	Gilt		Treat	Gender	Inter
No. of animals, head	10	10	10	10	10						
^{1/} Initial wt., kg	71.21 ^a	70.14 ^b	70.16 ^b	69.56 ^b	70.00 ^b	70.59 ^a	69.83 ^b	0.151	0.022	0.017	0.004
Final wt., kg	98.48 ^{ab}	96.99 ^b	99.48 ^{ab}	104.54 ^a	97.82 ^b	102.19 ^a	96.73 ^b	0.667	0.011	0.005	0.258
No. of feeding day, day	33	33	33	33	33						
Weight gain, kg	28.26 ^{ab}	26.77 ^b	29.27 ^{ab}	34.33 ^a	27.61 ^b	31.98 ^a	26.51 ^b	0.667	0.006	0.003	0.258
Total FI, kg/head	82.16 ^{ab}	72.32 ^b	71.06 ^b	84.73 ^a	71.40 ^b	85.57 ^x	67.90 ^y	1.359	0.002	0.001	0.252
ADFI, kg/day	2.54 ^{xy}	2.22 ^y	2.15 ^y	2.56 ^x	2.16 ^y	2.59 ^x	2.07 ^y	0.039	0.001	0.001	0.364
ADG, kg/day	0.86 ^{ab}	0.81 ^b	0.89 ^{ab}	1.04 ^a	0.83 ^{ab}	0.99 ^a	0.80 ^b	0.020	0.011	0.005	0.256
FCR	2.96 ^a	2.76 ^{ab}	2.46 ^b	2.50 ^{ab}	2.67 ^{ab}	2.71	2.64	0.048	0.030	0.489	0.338
Feed cost per gain, baht/kg	22.92	22.22	20.24	21.09	22.37	21.02	22.51	0.387	0.286	0.084	0.473

^{a, b} Different superscripts indicate means within the rows that are significantly different (P<0.05)

^{x, y} Different superscripts indicate means within the rows that are significantly different (P<0.01)

ADFI means average daily feed intake, ADG means average daily gain, FCR means feed conversion ratio

^{1/}This item was used as covariance

ส่วนน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (body weight gain) พบว่า สุกรกลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 12 ppm มีปริมาณของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 4 และ 16 ppm ($P < 0.05$) แต่เมื่อเทียบกับกลุ่มอื่นๆ ไม่มีความแตกต่างกัน ปัจจัยด้านเพศพบว่า สุกรเพศผู้ตอนมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นมากกว่าสุกรเพศเมีย สำหรับต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก (feed cost per gain) ของสุกรทั้ง 5 กลุ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) คือ มีค่าเท่ากับ 22.92, 22.22, 20.24, 21.09 และ 22.37 บาท/กิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนปัจจัยจากเพศและปฏิกริยาร่วมระหว่างสองปัจจัยคือ กลุ่มอาหารทดลองและเพศ ไม่มีผลต่อต้นทุนค่าอาหารสุกร (Table 5)

2. คุณภาพซาก (carcass quality)

เมื่อสุกรมีน้ำหนักตัวประมาณ 100 กิโลกรัม ทำการฆ่าและชำแหละศึกษาคุณภาพซาก มีการฉีดใช้สารซัลบูตามอลก่อนฆ่า 5 วัน ซึ่งน้ำหนักตัวที่เข้ามาเฉลี่ย 97.29 กิโลกรัม โดยน้ำหนักตัวที่เข้ามาของทั้ง 5 กลุ่มการทดลอง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่พบว่า สุกรเพศผู้ตอนมีน้ำหนักตัวเข้ามาสูงกว่าสุกรเพศเมีย และปฏิกริยาร่วมระหว่างสองปัจจัย (กลุ่มอาหารทดลองและเพศ) มีผลต่อน้ำหนักตัวที่เข้ามา น้ำหนักซากอุ่น (72.40, 71.56, 72.83, 72.96 และ 72.14 กิโลกรัม ตามลำดับ) เปอร์เซ็นต์ซาก (74.01, 73.16, 75.06, 72.47 และ 75.22 ตามลำดับ) และความยาวซาก (73.64, 71.97, 74.00, 74.45 และ 75.50 เซนติเมตร ตามลำดับ) ของทุกกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) สุกรกลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 4 ppm มีความยาวซากน้อยกว่ากลุ่มควบคุม 1.23% ความหนาไขมันสันหลังเฉลี่ยของทุกกลุ่มก็ไม่แตกต่างกัน แต่สุกรกลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 8 ppm มีความหนาไขมันสันหลังเฉลี่ยบางกว่ากลุ่มอื่นๆ โดยมีความหนาไขมันสันหลังบางกว่ากลุ่มควบคุมถึง 27.82% แต่กลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 4 และ 16 ppm มีไขมันสันหลังหนากว่ากลุ่มควบคุม คือ 1.80, 1.77 และ 1.69 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 6)

สำหรับการวัดความหนาไขมันสันหลังที่ซี่โครงที่ 10-11 (ที่ตำแหน่ง P_2) พบว่า ค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ส่วนค่าพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน (loin eye area) ของสุกรกลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 4, 8 และ 16 ppm มีพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันมากกว่าสุกรกลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างกับสุกรกลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 12 ppm คือ มีค่าเท่ากับ 53.96, 53.30, 53.66, 48.36 และ 52.39 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ด้านเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง (lean cut yield) พบว่า สุกรกลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงสูงกว่าสุกรกลุ่มควบคุม คือ เท่ากับ 61.78, 61.72, 62.39, 62.98 และ 61.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ($P > 0.05$) และสัดส่วนเปอร์เซ็นต์กล้ามเนื้อสันนอกของสุกรทุกกลุ่ม มีสัดส่วนเนื้อแดง ไขมัน กระดูก และหนัง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ปัจจัยจากเพศและ

ปฏิกริยาร่วมระหว่างกลุ่มอาหารทดลองและเพศ ไม่มีผลต่อคุณภาพซากต่างๆ ค่าที่ศึกษา ยกเว้นสัดส่วนของกระดูกเท่านั้นที่ปฏิกริยาร่วมมีผล (P<0.05) (Table 6)

Table 6. Carcass quality of swine supplemented different levels of salbutamol

Items	Salbutamol levels (ppm)					Gender		SEM	P-value		
	0	4	8	12	16	Bar	Gilt		Treat	Gen	Inter
No. of animal, head	10	10	10	10	10						
Slaughter wt., kg	95.00	95.10	94.14	97.66	94.29	98.88 ^a	92.74 ^b	0.695	0.524	0.002	0.044
Hot carcass wt., kg	72.40	71.56	72.83	72.96	72.14	74.42 ^a	70.81 ^b	0.648	0.918	0.009	0.171
Carcass length, cm.	73.64	71.97	74.00	74.45	75.50	73.03	74.46	0.738	0.431	0.208	0.168
Carcass percentage, %	74.01	73.16	75.06	72.47	75.22	73.09	74.39	0.454	0.196	0.226	0.302
Back fat thickness, cm											
First rib	2.43	3.19	1.99	2.13	2.54	2.72	2.32	0.194	0.239	0.354	0.159
Last rib	1.29	1.08	0.89	1.36	1.57	1.45 ^a	1.08 ^b	0.101	0.157	0.039	0.111
Last lumbar	1.37	1.16	0.84	1.31	1.24	1.29	1.12	0.106	0.267	0.243	0.112
Average	1.69	1.80	1.22	1.59	1.77	1.81	1.50	0.110	0.283	0.122	0.056
P ₂ back fat, cm	1.48	1.64	1.29	1.39	1.15	1.47	1.31	0.665	0.379	0.322	0.819
Lean cut yield, %	61.68	61.78	61.72	62.39	62.98	61.89	62.40	0.285	0.451	0.272	0.329
Loin eye area, cm ²	48.36 ^b	53.96 ^a	53.30 ^a	52.39 ^{ab}	53.66 ^a	52.67	52.00	0.847	0.046	0.617	0.925
LD tissue proportion											
LD	61.26	63.25	60.97	63.96	65.06	64.29	61.39	0.817	0.627	0.114	0.658
Fat	14.72	13.67	13.34	11.97	10.76	13.72	12.07	0.506	0.272	0.124	0.771
Bone	18.13	17.40	20.22	18.92	18.71	18.93	18.48	0.448	0.143	0.826	0.011
Skin	6.32	5.67	5.46	5.20	5.47	5.82	5.29	0.250	0.971	0.284	0.489

^{a, b} Different superscripts indicate means within the rows that are significantly different (P<0.05)

Bar means barrow; Gen means gender

3. คุณภาพเนื้อ (meat quality)

ค่าความเป็นกรดเป็นด่างในเนื้อ (pH Value)

Table 7 แสดงผลการศึกษาค่าความเป็นกรด-ด่าง ในกล้ามเนื้อภายหลังฆ่า 45 นาที และ 24 ชั่วโมง ในสุกรที่ได้รับการเสริมสารซัลบูตามอลระดับ 0, 4, 8, 12, และ 16 ppm พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อสันนอกภายหลังฆ่าที่ 45 นาที (pH₁) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่างของกล้ามเนื้อสันนอกของสุกรที่ได้รับการเสริมสารซัลบูตามอลภายหลังฆ่าที่ 24 ชั่วโมง พบว่า กลุ่มควบคุมมีค่าความเป็นกรด-ด่างน้อยกว่ากลุ่มที่เสริมสาร ซัลบูตามอลทุกระดับ ($P<0.05$) และเมื่อเทียบระหว่างกลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) มีค่าเท่ากับ 5.50, 5.78, 5.89, 5.75 และ 5.74 ตามลำดับ (Table 7)

ค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity)

ค่าการนำไฟฟ้าในกล้ามเนื้อสันนอกหลังฆ่าที่ 45 นาที พบว่า กลุ่มควบคุม (0 ppm) มีค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าทุกกลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอล แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนค่าการนำไฟฟ้าหลังฆ่าที่เวลา 24 ชั่วโมง พบว่า กลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้รับการเสริมสารซัลบูตามอลทุกกลุ่มมีค่าการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้น คือ มีค่าเท่ากับ 6.54, 6.43, 5.97, 5.38 และ 6.31 ตามลำดับ ซึ่งค่าที่ได้ของแต่ละกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่เนื้อสุกรเพศเมียมีค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าเพศผู้ตอน (Table 7)

การประเมินค่าสีของเนื้อ (meat color)

ด้านการประเมินค่าสี พบว่า ทั้ง 5 กลุ่มการทดลอง มีค่าความสว่าง (lightness, L*) ไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) คือมีค่าเท่ากับ 52.03, 52.64, 50.45, 51.18 และ 49.54 ตามลำดับ ค่าความเป็นสีแดง (redness, a*) เท่ากับ 8.67, 7.56, 5.96, 6.07 และ 7.01 ตามลำดับ และมีค่าสีเหลือง (yellowness, b*) เท่ากับ 4.82, 3.47, 2.71, 2.45 และ 2.48 ตามลำดับ โดยพบว่าค่า a* และ b* ของกลุ่มควบคุม มีค่ามากกว่ากลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 8, 12 และ 16 ppm อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 4 ppm ส่วนปัจจัยด้านเพศ พบว่า สุกรเพศเมียมีค่า b* สูงกว่าสุกรเพศผู้ตอน แต่ค่า L* และค่า a* ไม่พบความแตกต่าง นอกจากนี้ยังพบปฏิกริยาร่วมระหว่างสองปัจจัยมีผลต่อค่า a* และ b* ($P<0.01$) ดังนั้นจากค่าสีต่างๆ แสดงว่า กล้ามเนื้อสันนอกของกลุ่มควบคุมมีสีแดงสดกว่ากลุ่มอื่นๆ (Table 7)

Table 7. pH value, conductivity value and color value of swine supplemented different levels of salbutamol

Items	Salbutamol levels (ppm)					Gender		SEM	P-value		
	0	4	8	12	16	Bar	Gilt		Treat	Gen	Inter
No. of animal, head	10	10	10	10	10						
pH value											
LD 45 minute p.m.	5.89	5.90	6.14	6.24	5.93	6.05	6.00	0.063	0.260	0.911	0.511
LD 24 hours p.m.	5.50 ^b	5.78 ^a	5.89 ^a	5.75 ^a	5.74 ^a	5.82	5.68	0.029	0.018	0.071	0.858
Conductivity value											
LD 45 minute p.m.	5.52	2.74	2.88	2.34	5.30	3.66	3.65	0.435	0.107	0.811	0.448
LD 24 hours p.m.	6.54	6.43	5.97	5.38	6.31	5.32 ^b	6.75 ^a	0.351	0.849	0.041	0.793
Color value											
L*	52.03	52.64	50.45	51.18	49.54	50.83	51.50	0.373	0.074	0.367	0.055
a*	8.67 ^x	7.56 ^{xy}	5.96 ^z	6.07 ^z	7.01 ^{yz}	6.97	7.13	0.082	0.001	0.563	0.001
b*	4.82 ^x	3.47 ^{xy}	2.71 ^y	2.45 ^y	2.48 ^y	2.74 ^b	3.51 ^a	0.155	0.001	0.014	0.001

^{a, b} Different superscripts indicate means within the rows that are significantly different (P<0.05)

^{x,y,z} Different superscripts indicate means within the rows that are significantly different (P<0.01)

L* = lightness; 100 = white, 0 = black, a* = redness; green = -80, red = 100 and b* = yellowness; blue = -50, yellow = 70

Bar means barrow; Gen means gender

การประเมินค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ (water holding capacity, WHC)

ค่าการสูญเสียน้ำของเนื้อระหว่างการเก็บ (drip loss)

Table 8 แสดงค่า การสูญเสียน้ำของเนื้อระหว่างการเก็บของเนื้อสุกรที่ได้รับการเสริมสารซัลบูตามอลระดับ 0, 4, 8, 12 และ 16 ppm พบว่า กลุ่มควบคุมมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำสูงกว่ากลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 4, 8 และ 12 ppm อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 16 ppm คือ มีค่าเท่ากับ 7.64, 5.41, 4.87, 3.70 และ 5.71% ตามลำดับ และไม่มี ความแตกต่างทางด้านปัจจัยจากเพศ รวมทั้งปฏิกริยาร่วมของทั้งสองปัจจัย

ค่าการสูญเสียน้ำจากการทำละลาย (thawing loss)

ค่าการสูญเสียน้ำจากการทำละลาย (thawing loss) ของทั้ง 5 กลุ่มการทดลองมีค่าเท่ากับ 13.82, 7.94, 7.69, 10.12 และ 10.72 % ตามลำดับ ซึ่งพบว่ากลุ่มควบคุมมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำจากการทำละลายสูงกว่ากลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 4 และ 8 ppm อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 12 และ 16 ppm ส่วนปัจจัยจากเพศไม่พบความแตกต่าง (Table 8)

ค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการประกอบอาหาร (cooking loss)

ค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการประกอบอาหาร (cooking loss) ของทั้ง 5 กลุ่มการทดลองมีค่าเท่ากับ 19.83, 13.58, 19.43, 15.66 และ 17.74 % ตามลำดับ ซึ่งพบว่ากลุ่มควบคุมมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำระหว่างการประกอบอาหารสูงกว่ากลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอล ค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) และนอกจากนี้ไม่พบความแตกต่างของปัจจัยจากเพศ และปฏิกริยาร่วมระหว่างกลุ่มอาหารทดลองกับเพศ (Table 8)

องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อ (chemical composition)

การเสริมสารซัลบูตามอลระดับ 0, 4, 8, 12 และ 16 ppm พบว่าเนื้อสุกรทั้ง 5 กลุ่มการทดลองมีเปอร์เซ็นต์ความชื้น เท่ากับ 71.17, 71.49, 72.40, 70.94 และ 72.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) แต่พบว่ากลุ่มที่ได้เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 16 ppm มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงกว่ากลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 4, 12 ppm และกลุ่มควบคุม แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 8 ppm และเปอร์เซ็นต์โปรตีนมีค่าเท่ากับ 25.39, 26.29, 25.86, 26.37 และ 26.57 ตามลำดับ ซึ่งพบว่าค่าที่ได้ทั้งหมดมีความแตกต่างกัน

Table 8. Water holding capacity, Chemical composition and Shear force value of swine supplemented difference levels of salbutamol

Items	Salbutamol levels (ppm)					Gender		SEM	P-value		
	0	4	8	12	16	Barrow	Gilt		Treat	Gender	Inter
No. of animal, head	10	10	10	10	10						
WHC, %											
Drip loss	7.64 ^a	5.41 ^b	4.87 ^b	3.70 ^b	5.71 ^{ab}	5.20	5.73	0.312	0.005	0.385	0.789
Thawing loss	13.82 ^a	7.94 ^b	7.69 ^b	10.12 ^{ab}	10.72 ^{ab}	9.69	10.43	0.605	0.018	0.543	0.276
Cooking loss	19.83	13.58	19.43	15.66	17.74	17.50	16.99	0.905	0.171	0.778	0.958
Chemical composition, %											
Moisture	71.17 ^z	71.49 ^{yz}	72.40 ^{xy}	70.94 ^z	72.78 ^x	71.52	71.98	0.135	0.001	0.094	0.402
Protein	25.39 ^z	26.29 ^{xy}	25.86 ^{yz}	26.37 ^x	26.57 ^x	26.04	26.16	0.098	0.002	0.542	0.366
Fat	6.23	5.29	6.18	6.67	6.79	5.92	6.55	0.184	0.091	0.091	0.009
Shear force value											
Maximum force, N	33.09	37.95	35.22	33.82	37.11	34.43	36.45	0.912	0.388	0.270	0.005
Energy, N.mm	232.38	281.15	249.84	249.08	255.76	240.20	267.08	7.345	0.330	0.068	0.024

^{a, b} Different superscripts indicate means within the rows that are significantly different (P<0.05)

^{x,y,z} Different superscripts indicate means within the rows that are significantly different (P<0.01)

WHC means water holding capacity

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยเนื้อสุกรกลุ่มที่เสริมสารซัลฟูทามอลระดับ 12 และ 16 ppm มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่เสริมสารซัลฟูทามอลระดับ 8 ppm แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่เสริมสารซัลฟูทามอลระดับ 4 ppm ส่วนเปอร์เซ็นต์ไขมันมีค่าเท่ากับ 6.23, 5.28, 6.18, 6.67 และ 6.79 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งค่าทั้งหมดที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

ปัจจัยจากเพศไม่มีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อโดยรวม แต่เมื่อพิจารณาปฏิกริยาร่วมระหว่างสองปัจจัย คือ กลุ่มอาหารทดลองและเพศ พบว่า มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ไขมัน (Table 8)

ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (shear force value)

การศึกษาค่าแรงตัดผ่านสูงสุด (maximum shear force) หน่วยที่วัดเป็นนิวตัน (N) ตามระดับการเสริมสารซัลฟูทามอลระดับ 4, 8, 12 และ 16 ppm สุกรกลุ่มที่เสริมสารซัลฟูทามอลมีผลทำให้เนื้อเหนียวขึ้น โดยพบว่ามีความแรงตัดผ่านเนื้อสูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยมีค่าเท่ากับ 33.09, 37.95, 35.22, 33.82 และ 37.11 N ตามลำดับ แต่ค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) สัมพันธ์กับค่าพลังงานในการตัดผ่านเนื้อ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 232.38, 281.15, 249.84, 249.08 และ 255.76 นิวตัน.มิลลิเมตร (N.mm) ตามลำดับ โดยค่าที่ได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ตามค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (Table 8)

ส่วนปัจจัยจากเพศ พบว่าไม่มีผลต่อค่าแรงตัดผ่านเนื้อ ($P > 0.05$) แต่พบปฏิกริยาร่วมระหว่างสองปัจจัยที่ทดสอบ มีผลต่อค่าแรงตัดผ่านเนื้อ

ปริมาณการหืน (thiobarbituric acid, TBA)

จากการศึกษาค่าการหืนในเนื้อสุกรทั้ง 5 กลุ่มการทดลอง มีค่าเท่ากับ 0.50, 0.43, 0.45, 0.38 และ 0.52 mg malondialdehyde/kg เนื้อ ตามลำดับ โดยค่าที่ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) โดยเนื้อสุกรกลุ่มที่เสริมสารซัลฟูทามอลระดับ 12 ppm มีค่าการหืนต่ำกว่ากลุ่มที่เสริมสารซัลฟูทามอลระดับ 8 และ 16 ppm รวมทั้งกลุ่มควบคุม แต่ไม่แตกต่างกับเนื้อสุกรกลุ่มที่เสริมสารซัลฟูทามอลระดับ 4 ppm (Table 9)

ส่วนปัจจัยด้านเพศ พบว่า เนื้อสุกรเพศเมียมีค่าการหืนสูงกว่าสุกรเพศผู้ตอน แต่ปฏิกริยาร่วมระหว่างสองปัจจัยที่ทดสอบ คือ กลุ่มอาหารทดลองและเพศ ไม่มีผลต่อค่าการหืน

Table 9. TBA number, cholesterol and triglyceride of swines supplemented different levels of salbutamol

Items	Salbutamol levels (ppm)					Gender		SEM	P-value		
	0	4	8	12	16	Bar	Gilt		Treat	Gen	Inter
No. of animal, head	10	10	10	10	10						
TBA number, mg											
malondialdehyde/ kg meat	0.50 ^{xy}	0.43 ^{yz}	0.45 ^{xy}	0.38 ^z	0.52 ^x	0.44 ^b	0.47 ^a	0.009	0.001	0.036	0.098
Cholesterol, mg/100 g	52.09 ^a	48.19 ^b	50.46 ^{ab}	47.87 ^b	48.22 ^b	49.81	48.93	0.357	0.004	0.222	0.015
Triglyceride, g/100 g	2.95 ^{ab}	2.56 ^b	3.49 ^a	2.97 ^{ab}	2.62 ^b	3.12 ^a	2.71 ^b	0.094	0.016	0.030	0.043

^{a, b} Different superscripts indicate means within the rows that are significantly different (P<0.05)

^{x,y,z} Different superscripts indicate means within the rows that are significantly different (P<0.01)

Gen means gender; Bar means barrow

ปริมาณคอเลสเตอรอล (cholesterol)

ปริมาณคอเลสเตอรอลในกล้ามเนื้อทั้ง 5 กลุ่มทดลอง มีค่าเท่ากับ 52.09, 48.19, 50.46, 47.87 และ 48.22 mg/100 g ($P < 0.01$) พบว่าการเสริมสารซัลบูตามอลมีผลต่อปริมาณคอเลสเตอรอล โดยเนื้อสุกรกลุ่มควบคุม มีปริมาณคอเลสเตอรอลสูงกว่ากลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 4, 12 และ 16 ppm แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 8 ppm (Table 9) ส่วนปัจจัยจากเพศไม่มีผลต่อปริมาณคอเลสเตอรอล แต่พบปฏิกริยาร่วมระหว่างสองปัจจัย คือ กลุ่มอาหารทดลองและเพศ มีผลต่อปริมาณคอเลสเตอรอล ($P < 0.05$)

ปริมาณไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride)

ปริมาณไตรกลีเซอไรด์ในกล้ามเนื้อทั้ง 5 กลุ่มทดลอง มีค่าเท่ากับ 2.95, 2.56, 3.49, 2.97 และ 2.62 g/100 g. ค่าที่ได้ทั้งหมดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) และพบว่ากลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 8 ppm มีปริมาณไตรกลีเซอไรด์สูงกว่ากลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 4 และ 16 ppm แต่ไม่แตกต่างกับเนื้อสุกรที่เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 12 ppm และกลุ่มควบคุม

ด้านปัจจัยจากเพศ พบว่า สุกรเพศผู้ตอนมีปริมาณไตรกลีเซอไรด์สูงกว่าสุกรเพศเมีย และปฏิกริยาร่วมระหว่างสองปัจจัยที่ทดสอบ คือ กลุ่มอาหารทดลองและเพศ มีผลต่อปริมาณไตรกลีเซอไรด์ ($P < 0.05$)

4. การตกค้างของสาร salbutamol ในเนื้อ ตับ และไตของสุกร

การศึกษาการตกค้างของสารซัลบูตามอลในเนื้อสุกร และอวัยวะภายใน สามารถตรวจสอบได้หลายวิธี และการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้เทคนิค High performance liquid chromatography หรือ HPLC ในการตรวจหาชนิดและปริมาณของสารด้วยเครื่อง HPLC-Fluorescence Detector ปริมาณการตกค้างของสารซัลบูตามอล ตามระดับการเสริมที่ 0, 4, 8, 12 และ 16 ppm มีค่าดังนี้ ปริมาณการตกค้างของสารในเนื้อเท่ากับ 8.94, 11.27, 18.49, 46.79 และ 56.88 นาโนกรัม/เนื้อ 100 กรัม ตามลำดับ โดยเนื้อสุกรกลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 12 และ 16 ppm มีปริมาณการตกค้างสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) และปริมาณการตกค้างในเนื้อของสุกรกลุ่มที่เสริมสารระดับ 8 ppm มีปริมาณตกค้างสูงกว่ากลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 4 ppm และกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) ปริมาณการตกค้างในตับ มีค่าเท่ากับ 25.99, 114.73, 135.56, 146.49 และ 158.73 นาโนกรัม/ตับ 100 กรัม ตามลำดับ ซึ่งตับสุกรกลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 12 และ 16 ppm มีการตกค้างสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ส่วนปริมาณการตกค้างในไตมีค่าเท่ากับ 18.14, 53.29, 80.99, 145.29 และ 162.86 นาโนกรัม/ไต 100 กรัม

ตามลำดับ โดยไตของสุกรกลุ่มที่เสริมสารซัลบูตามอลระดับ 12 และ 16 ppm มีปริมาณการตกค้างสูงกว่าทุกกลุ่มการทดลอง ($P < 0.01$) ซึ่งจากการตรวจหาโดยทั่วไปแล้วการตกค้างของสารซัลบูตามอลพบมากในตับและไต ตามระดับการเสริมสารซัลบูตามอล (Table 10)

ส่วนปัจจัยจากเพศ พบว่า ไม่มีผลต่อการตกค้างของสารซัลบูตามอลในเนื้อ ตับ และไต แต่พบว่าปฏิกิริยาร่วมระหว่างสองปัจจัยที่ทดสอบ คือ กลุ่มอาหารทดลองและเพศ มีผลต่อการตกค้างของสารซัลบูตามอลในไตสุกร ($P < 0.05$)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Table 10. Total radioactive residue in meat, liver and kidney of swine supplemented different levels of salbutamol

Items	Salbutamol levels (ppm)					Gender		SEM	P-value		
	0	4	8	12	16	Bar	Gilt		Treat	Gen	Inter
No. of animal, head	10	10	10	10	10						
Organ, ng/100g											
<i>M. Longissimus dorsi</i>	8.94 ^z	11.27 ^z	18.49 ^y	46.79 ^x	56.88 ^x	30.08	30.02	0.085	0.001	0.429	0.797
Liver	25.99 ^z	114.73 ^y	135.56 ^y	146.49 ^x	158.73 ^x	128.67	122.52	0.072	0.001	0.273	0.692
Kidney	18.14 ^z	53.29 ^y	80.99 ^y	145.29 ^x	162.86 ^x	98.51	95.66	0.066	0.001	0.884	0.030

^{x,y,z} Different superscripts indicate means within the rows that are significantly different (P<0.01)

Gen means gender; Bar means barrow