

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ส่วนประกอบทางโภชนาของกากถั่วเหลือง

วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ใช้ในการทดลอง ใช้แหล่งโปรตีนจากพืช คือกากถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนเพียงชนิดเดียว จากการวิเคราะห์ทางเคมี พบว่า กากถั่วเหลืองมีสิ่งแห้งร้อยละ 91.84 พลังงานทั้งหมด 20.64 เมกะจูลต่อกิโลกรัม พลังงานย่อยได้ 17.31 เมกะจูลต่อกิโลกรัม พลังงานใช้ประโยชน์ได้ 15.66 เมกะจูลต่อกิโลกรัม โปรตีนร้อยละ 46.90 ไขมันร้อยละ 1.42 เยื่อใยร้อยละ 6.09 เถ้าร้อยละ 6.20 แป้งรวมร้อยละ 31.23 แคลเซียมร้อยละ 0.62 ฟอสฟอรัสร้อยละ 0.56 และคำนวณฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้ร้อยละ 0.17 ดังแสดงในตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ส่วนประกอบทางโภชนาของกากถั่วเหลือง

รายการ, ร้อยละ	กากถั่วเหลือง
สิ่งแห้ง	91.84
พลังงานทั้งหมด, เมกะจูลต่อกิโลกรัม	20.64
พลังงานย่อยได้ ¹ , เมกะจูลต่อกิโลกรัม	17.31
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ ² , เมกะจูลต่อกิโลกรัม	15.66
โปรตีน (ไนโตรเจน x 6.25)	46.90
ไขมัน	1.42
เยื่อใย	6.09
เถ้า	6.20
แป้งรวม	31.23
แคลเซียม	0.62
ฟอสฟอรัส	0.56
ฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้ ³	0.17

หมายเหตุ: ¹ พลังงานที่ได้จากการคำนวณ (DE) จาก Noblet and Perez (1993)

$$DE \text{ (Kcal/kg)} = 4,151 - 122(\% \text{Ash}) + 23(\% \text{CP}) + 38(\% \text{EE}) - 64(\% \text{CF})$$

² พลังงานที่ได้จากการคำนวณ (ME) จาก Noblet and Perez (1993)

$$ME \text{ (Kcal/kg)} = DE \times (1.003 - (0.0021 \times \% \text{CP}))$$

³ คำนวณจาก NRC (1998)

4.2 ส่วนประกอบทางโภชนาของอาหารทดลองและอาหารที่ไม่มีโปรตีน

ผลการวิเคราะห์ทางเคมีของอาหารที่ใช้ทดลอง มีส่วนประกอบทางโภชนาของอาหารทดลองแต่ละสูตรใกล้เคียงกัน โดยสามารถแยกความแตกต่างอาหารทดลองแบ่งเป็นไขมัน 3 ระดับ คือ ไขมัน ร้อยละ 3, 6 และ 9 จากการวิเคราะห์พบว่าในอาหารที่มีไขมันร้อยละ 3 มีพลังงานทั้งหมด 18.01 ถึง 19.47 เมกะจูลต่อกิโลกรัม สิ่งแห้งร้อยละ 92.51 ถึง 93.21 โปรตีน ร้อยละ 18.96 ถึง 19.86 ไขมันร้อยละ 2.54 ถึง 2.68 เยื่อใยร้อยละ 2.01 ถึง 2.15 เถ้าร้อยละ 4.42 ถึง 4.64 เถ้าที่ไม่ละลายในกรดร้อยละ 0.12 ถึง 0.19 แป้งรวมร้อยละ 64.02 ถึง 64.69 แคลเซียมร้อยละ 0.90 ถึง 0.99 ฟอสฟอรัสร้อยละ 0.39 ถึง 0.42 และจำนวนฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้ร้อยละ 0.24 ถึง 0.26 ในอาหารที่มีไขมันร้อยละ 6 มีพลังงานทั้งหมด 19.38 ถึง 20.25 เมกะจูลต่อกิโลกรัม สิ่งแห้งร้อยละ 92.73 ถึง 93.04 โปรตีนร้อยละ 19.21 ถึง 19.73 ไขมันร้อยละ 5.02 ถึง 5.32 เยื่อใยร้อยละ 2.01 ถึง 2.19 เถ้าร้อยละ 4.58 ถึง 4.68 เถ้าที่ไม่ละลายในกรดร้อยละ 0.14 ถึง 0.19 แป้งรวมร้อยละ 61.24 ถึง 61.93 แคลเซียมร้อยละ 0.94 ถึง 0.99 ฟอสฟอรัสร้อยละ 0.39 ถึง 0.41 และจำนวนฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้ร้อยละ 0.24 ถึง 0.25 ในอาหารที่มีไขมันร้อยละ 9 มีพลังงานทั้งหมด 20.44 ถึง 20.83 เมกะจูลต่อกิโลกรัม สิ่งแห้งร้อยละ 93.37 ถึง 93.73 โปรตีนร้อยละ 18.82 ถึง 19.55 ไขมันร้อยละ 8.20 ถึง 8.38 เยื่อใยร้อยละ 2.14 ถึง 2.31 เถ้าร้อยละ 4.44 ถึง 4.68 เถ้าที่ไม่ละลายในกรดร้อยละ 0.15 ถึง 0.17 แป้งรวมร้อยละ 58.58 ถึง 59.77 แคลเซียมร้อยละ 0.93 ถึง 0.99 ฟอสฟอรัสร้อยละ 0.38 ถึง 0.41 และจำนวนฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้ร้อยละ 0.23 ถึง 0.25 ดังแสดงในตารางที่ 4-2 และส่วนประกอบทางโภชนาของอาหารที่ไม่มีโปรตีน เพื่อใช้ทดสอบการขับถ่ายไนโตรเจนของร่างกาย มีพลังงานทั้งหมด 18.46 เมกะจูลต่อกิโลกรัม สิ่งแห้งร้อยละ 92.97 โปรตีน ร้อยละ 0.10 ไขมันร้อยละ 1.14 เยื่อใยร้อยละ 0.03 เถ้าร้อยละ 3.34 เถ้าที่ไม่ละลายในกรด ร้อยละ 0.24 แป้งรวมร้อยละ 88.36 แคลเซียมร้อยละ 1.30 ฟอสฟอรัสร้อยละ 0.33 และ จำนวนฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้ร้อยละ 0.31 ดังแสดงในตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-2 ส่วนประกอบทางโภชนาของอาหารทดลอง

ระดับน้ำมันถั่วเหลือง, ร้อยละ	3			6			9		
ระดับเมทไธโอนีน, ร้อยละ	0.40	0.45	0.50	0.40	0.45	0.50	0.40	0.45	0.50
ส่วนประกอบทางโภชนา, ร้อยละ									
สิ่งแห้ง	93.21	93.02	92.51	92.73	92.91	93.04	93.37	93.73	93.38
พลังงานทั้งหมด ¹	19.47	18.01	18.46	19.38	20.24	20.25	20.48	20.83	20.44
โปรตีน (ไนโตรเจน x 6.25)	19.86	19.12	18.96	19.30	19.21	19.73	18.82	19.16	19.55
ไขมัน	2.68	2.54	2.58	5.32	5.02	5.10	8.20	8.35	8.38
เยื่อใย	2.15	2.03	2.01	2.19	2.17	2.01	2.14	2.31	2.24
ถั่ว	4.50	4.64	4.42	4.68	4.58	4.67	4.44	4.68	4.63
ถั่วที่ไม่ละลายในกรด	0.13	0.19	0.12	0.15	0.14	0.19	0.17	0.15	0.16
แป้งรวม	64.02	64.69	64.54	61.24	61.93	61.53	59.77	59.23	58.58
แคลเซียม	0.92	0.90	0.99	0.95	0.94	0.99	0.93	0.96	0.99
ฟอสฟอรัส	0.42	0.39	0.39	0.41	0.40	0.39	0.38	0.41	0.38
ฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้ ²	0.26	0.24	0.24	0.25	0.24	0.24	0.23	0.25	0.23

หมายเหตุ: ¹ หน่วย เมกะจูลต่อกิโลกรัม² คำนวณจาก NRC (1998)

ตารางที่ 4-3 ส่วนประกอบทางโภชนะของอาหารที่ไม่มีโปรตีน

ส่วนประกอบทางโภชนะ, ร้อยละ	อาหารที่ไม่มีโปรตีน
สิ่งแห้ง	92.97
พลังงานทั้งหมด, เมกะจูลต่อกิโลกรัม	18.46
โปรตีน (ไนโตรเจน x 6.25)	0.10
ไขมัน	1.14
เยื่อใย	0.03
เถ้า	3.34
เถ้าที่ไม่ละลายในกรด	0.24
แป้งรวม	88.36
แคลเซียม	1.30
ฟอสฟอรัส	0.33
ฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้ *	0.31

หมายเหตุ: * คำนวณจาก NRC (1998)

4.3 การวัดข้อมูลพื้นฐานการขับถ่ายไนโตรเจนของสุกร

การศึกษาระดับน้ำมันถั่วเหลืองและเมทไธโอนีนที่มีผลต่อการใช้ประโยชน์ได้ของโปรตีนในสุกรรุ่น ทำการเก็บมูล และปัสสาวะเพื่อนำค่าที่ได้มาทำการคำนวณต่อไป ซึ่งต้องเก็บข้อมูลในสุกรที่ได้รับอาหารทดลอง และสุกรที่ได้รับอาหารที่ไม่มีโปรตีน เพื่อให้ได้ค่าการใช้ประโยชน์ได้จริงของอาหารนั้น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 ผลของอาหารที่ไม่มีโปรตีนต่อน้ำหนักตัว การย่อยได้ของสิ่งแห้ง

ปริมาณไนโตรเจนในมูลและปัสสาวะของสุกรรุ่น

ผลการทดลองเมื่อสุกรได้รับอาหารที่ไม่มีโปรตีน โดยทำการศึกษาถึงอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว ปริมาณอาหารที่กิน ปริมาณมูล และปัสสาวะ ปริมาณการขับถ่ายไนโตรเจนออกจากร่างกายทางมูล และปัสสาวะ เมื่อสุกรได้รับอาหารที่ไม่มีโปรตีน เพื่อนำมาคำนวณหาค่าการย่อยได้จริงของไนโตรเจน การสะสมได้จริงของไนโตรเจน การใช้ประโยชน์ได้สุทธิจริงของโปรตีน และค่าทางชีวภาพจริงของโปรตีนของอาหารทดลองในการศึกษาระดับน้ำมันถั่วเหลืองและเมทไธโอนีนในสุกรรุ่น โดยมีรายละเอียดดังนี้

น้ำหนักตัวเริ่มต้นของสุกร ตามระยะทดลองมีค่าระหว่าง 22.03 ถึง 27.43 กิโลกรัม มีค่าเฉลี่ย 24.49 กิโลกรัม น้ำหนักตัวสิ้นสุดการทดลองของสุกร มีค่าระหว่าง 22.07 ถึง 26.63 กิโลกรัม มีค่าเฉลี่ย 23.75 กิโลกรัม สุกรมีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว ระหว่าง +5.71 ถึง -247.14 กรัมต่อตัวต่อวัน มีอัตราการสูญเสียน้ำหนักตัวเฉลี่ย 105.72 กรัมต่อตัวต่อวัน มีปริมาณอาหารที่กินอยู่ระหว่าง 600 ถึง 900 กรัมต่อตัวต่อวัน มีค่าเฉลี่ย 750 กรัมต่อตัวต่อวัน

การย่อยได้ของสิ่งแห้งของสุกรที่ได้รับอาหารที่ไม่มีโปรตีน มีค่าร้อยละ 97.28 ถึง 98.38 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 97.79 ผลของการเก็บมูลและปัสสาวะ ซึ่งพบว่าการขับถ่ายไนโตรเจนที่ขับถ่ายจากร่างกายทางมูล และทางปัสสาวะ ซึ่งพบว่าการขับถ่ายไนโตรเจนออกทางมูลระหว่าง 385.73 ถึง 629.44 มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน (37.75 ถึง 54.15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว^{0.75}ต่อวัน) มีค่าเฉลี่ย 485.97 มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน (44.13 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว^{0.75}ต่อวัน) การขับถ่ายไนโตรเจนออกทางปัสสาวะระหว่าง 1,382.62 ถึง 2,091.32 มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน (135.97 ถึง 174.48 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว^{0.75}ต่อวัน) มีค่าเฉลี่ย 1,726.58 มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน (157.43 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว^{0.75}ต่อวัน) ซึ่งได้แสดงอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว ปริมาณอาหารที่กิน การขับถ่ายไนโตรเจนออกจากร่างกายทางมูลและปัสสาวะเมื่อสุกรได้รับอาหารที่ไม่มีโปรตีน ดังแสดงในตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 ผลของอาหารที่ไม่มีโปรตีนต่อน้ำหนักตัว การย่อยได้ของสิ่งแห้ง
ปริมาณไนโตรเจนในมูลและปัสสาวะของสุกรรุ่น

ระยะทดลอง, สัปดาห์	1	2	3	4	เฉลี่ย
จำนวนสุกร, ตัว	3	3	3	3	3
น้ำหนักเริ่มต้น, กิโลกรัม	22.03	22.17	26.33	27.43	24.49
น้ำหนักสิ้นสุด, กิโลกรัม	22.07	21.70	24.60	26.63	23.75
การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว ¹	5.71	-67.14	-247.14	-114.29	-105.72
ปริมาณอาหารที่กิน ¹	600	700	800	900	750
การย่อยได้ของสิ่งแห้ง, ร้อยละ	97.28	98.38	97.37	98.14	97.79
ปริมาณไนโตรเจนในมูล ²	477.38	385.73	629.44	451.34	485.97
อัตราการสูญเสียไนโตรเจนทางมูล ³	46.95	37.75	54.15	37.66	44.13
ปริมาณไนโตรเจนในปัสสาวะ ²	1,382.62	2,024.91	1,407.45	2,091.32	1,726.58
อัตราการสูญเสียไนโตรเจนทางปัสสาวะ ³	135.97	198.19	121.09	174.48	157.43

หมายเหตุ: ¹ หน่วย กรัมต่อตัวต่อวัน

² หน่วย มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน

³ คำนวณจากปริมาณไนโตรเจนหารด้วยน้ำหนักตัวเริ่มต้น^{0.75},
หน่วย มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว^{0.75} ต่อวัน

4.3.2 ผลของอาหารทดลองต่อปริมาณไนโตรเจนในมูลและปัสสาวะของสุกรรุ่น

การหาปริมาณไนโตรเจนในมูลของสุกรที่ได้รับอาหารทั้ง 9 สูตร ซึ่งประกอบด้วย โปรตีนร้อยละ 18 เท่ากัน พบว่า ปริมาณไนโตรเจนในมูลสุกรระยะทดลองสัปดาห์ที่ 1 มีปริมาณไนโตรเจนในมูล 1,096 ถึง 1,337 มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน (116 ถึง 140 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว^{0.75}ต่อวัน) สุกรระยะทดลองสัปดาห์ที่ 2 มีปริมาณไนโตรเจนในมูล 1,087 ถึง 1,386 มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน (104 ถึง 133 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว^{0.75}ต่อวัน) สุกรระยะทดลองสัปดาห์ที่ 3 มีปริมาณไนโตรเจนในมูล 1,238 ถึง 1,873 มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน (107 ถึง 159 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว^{0.75}ต่อวัน) สุกรระยะทดลองสัปดาห์ที่ 4 มีปริมาณไนโตรเจนในมูล 1,215 ถึง 1,898 มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน (95 ถึง 149 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว^{0.75}ต่อวัน) และตลอดระยะเวลาการทดลอง 4 สัปดาห์ สุกรมีปริมาณไนโตรเจนในมูลเฉลี่ย 1,224 ถึง 1,540 มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน (110 ถึง 137 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว^{0.75}ต่อวัน) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4-5

ปริมาณไนโตรเจนในปัสสาวะของสุกรที่ได้รับอาหารทดลอง 9 สูตร ที่ประกอบด้วยโปรตีนเท่ากัน พบว่า ปริมาณไนโตรเจนในปัสสาวะสุกรระยะทดลองสัปดาห์ที่ 1 มีปริมาณไนโตรเจนในปัสสาวะ 4,831 ถึง 6,829 มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน (505 ถึง 718 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว^{0.75}ต่อวัน) สุกรระยะทดลองสัปดาห์ที่ 2 มีปริมาณไนโตรเจนในปัสสาวะ 5,757 ถึง 7,904 มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน (545 ถึง 774 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว^{0.75}ต่อวัน) สุกรระยะทดลองสัปดาห์ที่ 3 มีปริมาณไนโตรเจนในปัสสาวะ 5,805 ถึง 8,259 มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน (490 ถึง 743 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว^{0.75}ต่อวัน) สุกรระยะทดลองสัปดาห์ที่ 4 มีปริมาณไนโตรเจนในปัสสาวะ 6,164 ถึง 9,781 มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน (485 ถึง 769 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว^{0.75}ต่อวัน) และตลอดระยะเวลาการทดลอง 4 สัปดาห์ สุกรมีปริมาณไนโตรเจนในปัสสาวะเฉลี่ย 5,737 ถึง 8,036 มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน (516 ถึง 719 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำหนักตัว^{0.75}ต่อวัน) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 ผลของอาหารทดลองต่อปริมาณไนโตรเจนในมูลและปัสสาวะของสุกรรุ่น

ระดับน้ำมันถั่วเหลือง, ร้อยละ	3			6			9		
ระดับเมทาไธโอนีน, ร้อยละ	0.40	0.45	0.50	0.40	0.45	0.50	0.40	0.45	0.50
ปริมาณไนโตรเจนในมูล (มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน) ที่ระยะทดลอง									
สัปดาห์ที่ 1	1,337 (140)	1,096 (116)	1,116 (116)	1,289 (137)	1,294 (134)	1,130 (117)	1,129 (117)	1,268 (133)	1,126 (118)
สัปดาห์ที่ 2	1,121 (110)	1,342 (131)	1,386 (133)	1,087 (104)	1,262 (119)	1,123 (104)	1,147 (107)	1,338 (127)	1,169 (109)
สัปดาห์ที่ 3	1,427 (128)	1,577 (140)	1,751 (153)	1,640 (146)	1,707 (145)	1,873 (159)	1,238 (107)	1,245 (106)	1,249 (107)
สัปดาห์ที่ 4	1,359 (114)	1,647 (133)	1,373 (110)	1,286 (102)	1,898 (149)	1,430 (113)	1,381 (108)	1,215 (95)	1,441 (113)
เฉลี่ย	1,311 (123)	1,416 (130)	1,406 (128)	1,326 (122)	1,540 (137)	1,389 (123)	1,224 (110)	1,266 (115)	1,246 (112)
ปริมาณไนโตรเจนในปัสสาวะ (มิลลิกรัมต่อตัวต่อวัน) ที่ระยะทดลอง									
สัปดาห์ที่ 1	6,743 (707)	4,940 (524)	6,047 (630)	6,153 (652)	5,222 (542)	6,522 (673)	6,146 (637)	4,831 (505)	6,829 (718)
สัปดาห์ที่ 2	7,904 (774)	6,018 (588)	7,823 (753)	7,703 (738)	5,757 (545)	7,768 (721)	7,688 (714)	5,767 (545)	7,763 (724)
สัปดาห์ที่ 3	8,259 (743)	5,990 (530)	7,479 (651)	7,651 (679)	5,805 (490)	7,572 (643)	7,598 (653)	5,977 (508)	7,770 (665)
สัปดาห์ที่ 4	8,632 (727)	7,083 (571)	9,394 (750)	9,174 (725)	6,164 (485)	8,601 (679)	8,869 (697)	7,328 (571)	9,781 (769)
เฉลี่ย	7,885 (737)	6,008 (553)	7,686 (696)	7,670 (699)	5,737 (516)	7,616 (679)	7,575 (675)	5,976 (532)	8,036 (719)

หมายเหตุ: * ข้อมูลในวงเล็บ หน่วย มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว^{0.75} ต่อวัน

4.4 ผลของอาหารทดลองต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต การย่อยได้ และการใช้ประโยชน์ได้ของโปรตีนของสุกรรุ่น

การศึกษาผลของระดับน้ำมันถั่วเหลือง และเมทไธโอนีนในอาหารสุกรรุ่น ที่มีต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต การย่อยได้ และการใช้ประโยชน์ได้ของโปรตีน ซึ่งประเมินจากการเลี้ยงสุกรที่มีน้ำหนักเริ่มต้นประมาณ 20 กิโลกรัม เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ โดยสุกรมีน้ำหนักเริ่มต้นการทดลอง 19.97 ถึง 20.90 กิโลกรัม มีน้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง 29.87 ถึง 34.30 กิโลกรัม มีการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัว 9.64 ถึง 13.87 กิโลกรัม มีอัตราการเจริญเติบโตระหว่าง 344 ถึง 495 กรัมต่อตัวต่อวัน มีปริมาณอาหารที่กินเท่ากันคือ 750 กรัมต่อตัวต่อวัน น้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กิน มีค่าระหว่าง 462 ถึง 662 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร การย่อยได้ของสิ่งแห้งมีค่าระหว่างร้อยละ 94.04 ถึง 95.41 ใกล้เคียงกับการย่อยได้จริงของไนโตรเจน มีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 95.95 ถึง 96.75 ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน มีค่าระหว่าง 2.33 ถึง 3.48 อัตราโปรตีนสุทธิมีค่าระหว่าง 2.99 ถึง 4.41 นอกจากนี้ มีการสะสมได้จริงของไนโตรเจน มีค่าระหว่าง 1,434 ถึง 1,626 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว^{0.75}ต่อวัน การใช้ประโยชน์ได้สุทธิจริงของโปรตีน มีค่าระหว่างร้อยละ 69.76 ถึง 78.05 และค่าทางชีวภาพจริงของโปรตีนมีค่าระหว่างร้อยละ 72.10 ถึง 81.46 ดังแสดงในตารางที่ 4-6 โดยผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 7 ถึง 15

ตารางที่ 4-6 ผลของอาหารทดลองต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต การย่อยได้
และการใช้ประโยชน์ได้ของโปรตีนของสุกรรุ่น

ระดับน้ำมันถั่วเหลือง, ร้อยละ	3			6			9		
ระดับเมทไธโอนีน, ร้อยละ	0.40	0.45	0.50	0.40	0.45	0.50	0.40	0.45	0.50
จำนวนสุกร, ตัว	3	3	3	3	3	3	3	3	3
น้ำหนักเริ่มต้น ¹	20.23	20.00	20.43	19.97	20.57	20.90	20.57	20.30	20.23
น้ำหนักสิ้นสุด ¹	29.87	32.20	32.20	32.73	33.30	33.40	34.30	34.17	33.67
น้ำหนักตัวที่เพิ่ม ¹	9.64	12.20	11.77	12.76	12.73	12.50	13.73	13.87	13.44
ปริมาณอาหารที่กิน ²	750	750	750	750	750	750	750	750	750
อัตราการเจริญเติบโต, กรัมต่อตัวต่อวัน	344	436	424	456	455	446	490	495	480
น้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กิน, กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร	462	582	569	612	615	603	655	662	651
การย่อยได้ของสิ่งแห้ง, ร้อยละ	94.15	94.52	95.20	94.23	94.04	94.37	94.21	94.22	95.41
การย่อยได้จริงของไนโตรเจน, ร้อยละ	96.47	95.99	95.95	96.32	95.47	96.21	96.71	96.50	96.75
ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน	2.33	3.05	3.00	3.17	3.20	3.06	3.48	3.46	3.33
อัตราโปรตีนสุทธิ	2.99	3.73	3.69	3.85	3.88	3.72	4.18	4.41	4.00
การสะสมได้จริงของไนโตรเจน, มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว ^{0.75} ต่อวัน	1,564	1,626	1,434	1,489	1,600	1,491	1,420	1,599	1,458
การใช้ประโยชน์ได้สุทธิจริงของโปรตีน, ร้อยละ	70.38	77.27	69.77	70.63	77.78	71.10	70.72	78.05	69.76
ค่าทางชีวภาพจริงของโปรตีน, ร้อยละ	72.94	80.49	72.69	73.31	81.46	73.89	73.12	80.88	72.10

หมายเหตุ: ¹ หน่วย กิโลกรัม

² หน่วย กรัมต่อตัวต่อวัน

4.4.1 ปริมาณอาหารที่กินและสมรรถนะการเจริญเติบโต

การศึกษาผลของระดับน้ำมันถั่วเหลืองและเมทไธโอนีนในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตของสุกรรุ่น โดยทำการศึกษาดังปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเจริญเติบโต และน้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กิน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ปริมาณอาหารที่กิน การทดลองครั้งนี้สุกรกินอาหารเท่ากันทุกตัว ระดับน้ำมันถั่วเหลืองและเมทไธโอนีน จึงไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กิน ในระยะทดลองแต่ละสัปดาห์ ปริมาณอาหารที่กินเพิ่มสูงขึ้น ค่าเฉลี่ยของปริมาณอาหารที่ให้กิน คือ 750 กรัมต่อตัวต่อวัน ดังแสดงในตารางที่ 4-7 โดยปริมาณอาหารที่กินของสุกรเพิ่มขึ้นในแต่ละสัปดาห์ โดยสัปดาห์ 1, 2, 3 และ 4 มีปริมาณอาหารที่กิน 600, 700, 800 และ 900 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ

2) อัตราการเจริญเติบโต ดังแสดงในภาพที่ 4-1 เมื่อสุกรได้รับอาหารทดลองซึ่งใช้โปรตีนจากพืช คือ กากถั่วเหลืองเป็นแหล่งของโปรตีนเพียงแหล่งเดียว และใช้น้ำมันถั่วเหลืองเป็นแหล่งของน้ำมันในการผสมอาหารเพียงแหล่งเดียว มีระดับน้ำมันถั่วเหลือง 3 ระดับ คือ ร้อยละ 3, 6 และ 9 และมีระดับเมทไธโอนีน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 0.40, 0.45 และ 0.50 พบว่า สุกรที่ได้รับอาหารที่มีระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 9 และร้อยละ 6 มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าสุกรที่ได้รับอาหารที่มีระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 3 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยมีค่าเฉลี่ยคือ 488, 452 และ 401 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ ส่วนระดับเมทไธโอนีนที่สุกรได้รับทั้ง 3 ระดับ มีอัตราการเจริญเติบโต ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ซึ่งระดับเมทไธโอนีนร้อยละ 0.45 อัตราการเจริญเติบโตมีแนวโน้มสูงกว่าสุกรที่ได้รับอาหารที่มีระดับเมทไธโอนีนร้อยละ 0.40 และ 0.50 มีค่าเฉลี่ยคือ 462, 450 และ 430 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4-7 และ 4-8

3) น้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กิน ดังแสดงในภาพที่ 4-2 พบว่า สุกรที่ได้รับอาหารที่มีระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 9 และร้อยละ 6 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กินสูงกว่าสุกรที่ได้รับอาหารที่มีระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 3 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 656, 610 และ 538 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร ตามลำดับ ส่วนสุกรที่ได้รับอาหารที่มีระดับเมทไธโอนีนร้อยละ 0.45 มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ย 620 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร มีแนวโน้มว่าน้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กิน มีค่าสูงกว่าระดับเมทไธโอนีนร้อยละ 0.50 และ 0.40 มีค่าเฉลี่ยเป็น 608 และ 576 กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4-7 และ 4-8

ตารางที่ 4-7 ผลของอาหารทดลองต่อปริมาณอาหารที่กินและสมรรถนะการเจริญเติบโต
ของสุกรรุ่น

ระดับเมทไธโอนีน, ร้อยละ	0.40	0.45	0.50	เฉลี่ย
ปริมาณอาหารที่กิน, กรัมต่อตัวต่อวัน				
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 3	750	750	750	750
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 6	750	750	750	750
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 9	750	750	750	750
เฉลี่ย	750	750	750	
อัตราการเจริญเติบโต, กรัมต่อตัวต่อวัน				
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 3	344 ± 10.15*	436 ± 10.24	424 ± 26.15	401 ± 15.51
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 6	456 ± 7.78	455 ± 31.33	446 ± 8.75	452 ± 15.95
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 9	490 ± 19.66	491 ± 9.57	480 ± 46.48	488 ± 25.24
เฉลี่ย	430 ± 12.53	461 ± 17.05	450 ± 27.13	
น้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กิน, กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร				
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 3	462 ± 11.26	582 ± 11.36	569 ± 39.78	538 ± 20.80
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 6	612 ± 14.42	615 ± 47.50	603 ± 9.42	610 ± 23.78
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 9	655 ± 27.45	662 ± 8.37	651 ± 57.45	656 ± 31.09
เฉลี่ย	576 ± 17.71	620 ± 22.41	608 ± 35.55	

หมายเหตุ: * = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE)

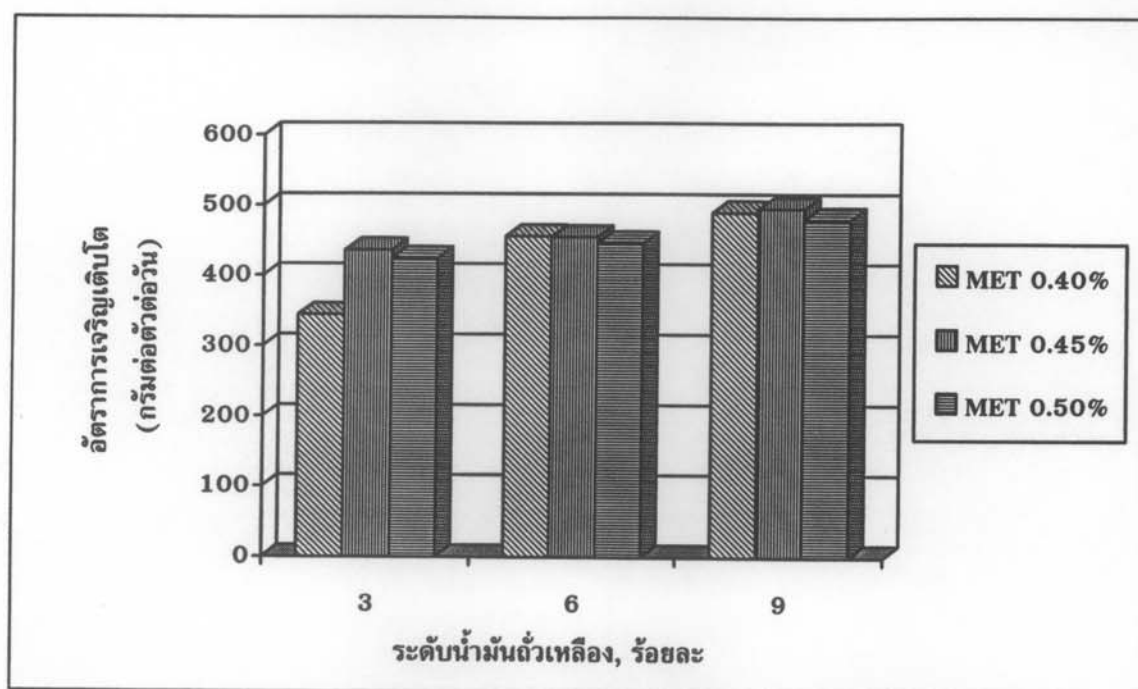
ตารางที่ 4-8 ผลของระดับน้ำมันถั่วเหลืองและเมทไธโอนีนต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตของสุกรรุ่น

รายการ	อัตราการเจริญเติบโต กรัมต่อตัวต่อวัน	น้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กิน กรัมต่อกิโลกรัมอาหาร
ปัจจัยที่ศึกษา		
A : ระดับน้ำมันถั่วเหลือง		
ร้อยละ 3	401 ^b	538 ^b
ร้อยละ 6	452 ^a	610 ^a
ร้อยละ 9	488 ^a	656 ^a
B : ระดับเมทไธโอนีน		
ร้อยละ 0.40	430	576
ร้อยละ 0.45	462	620
ร้อยละ 0.50	450	608
A	**	**
B	NS	NS
A x B	NS	NS
CV, ร้อยละ	10.78	10.85

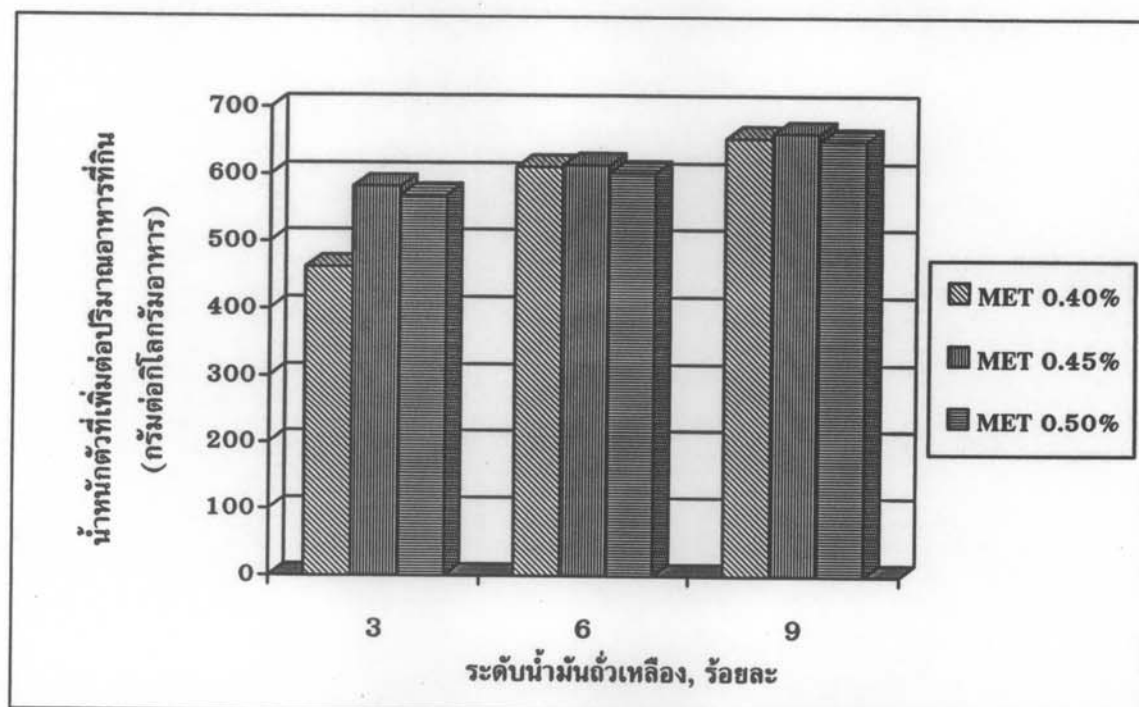
หมายเหตุ: ^{a-b} อักษรกำกับบนค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ

NS = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$)



ภาพที่ 4-1 ผลของระดับน้ำมันถั่วเหลืองและเมทไธโอนีนต่ออัตราการเจริญเติบโตของสุกรรุ่น



ภาพที่ 4-2 ผลของระดับน้ำมันถั่วเหลืองและเมทไธโอนีนต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มต่อปริมาณอาหารที่กินของสุกรรุ่น

4.4.2 การย่อยได้ของสิ่งแห้ง และการย่อยได้จริงของไนโตรเจนของสุกรรุ่น

การศึกษาผลของระดับน้ำมันถั่วเหลืองและเมทไธโอนีนในอาหารสุกรรุ่น ต่อการใช้ประโยชน์ได้ของโปรตีน โดยพิจารณาการย่อยได้ของสิ่งแห้ง และการย่อยได้จริงของไนโตรเจน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) การย่อยได้ของสิ่งแห้ง เมื่อสุกรได้รับอาหารที่มีระดับน้ำมันถั่วเหลืองที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 3, 6 และ 9 พบว่า มีค่าการย่อยได้ของสิ่งแห้ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยมีค่าร้อยละ 94.62, 94.21 และ 94.61 ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับสุกรที่ได้รับอาหารที่มีระดับเมทไธโอนีนแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 0.40, 0.45 และ 0.50 พบว่า มีค่าการย่อยได้ของสิ่งแห้ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 94.20, 94.26 และ 94.99 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4-9 และ 4-10

2) การย่อยได้จริงของไนโตรเจน ของสุกรที่ได้รับอาหารที่มีระดับน้ำมันถั่วเหลืองที่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 3, 6 และ 9 พบว่า มีค่าการย่อยได้จริงของไนโตรเจน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยมีค่าร้อยละ 96.13, 96.00 และ 96.65 ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับสุกรได้รับอาหารที่มีระดับเมทไธโอนีนแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 0.40, 0.45 และ 0.50 พบว่า มีค่าการย่อยได้จริงของไนโตรเจน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 96.63, 95.99 และ 96.30 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4-9 และ 4-10

ตารางที่ 4-9 ผลของอาหารทดลองต่อการย่อยได้ของสิ่งแห้ง และการย่อยได้จริงของ
ไนโตรเจนของสุกรรุ่น

ระดับเมทไธโอนีน, ร้อยละ	0.40	0.45	0.50	เฉลี่ย
การย่อยได้ของสิ่งแห้ง, ร้อยละ				
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 3	94.15 ± 0.30	94.52 ± 0.11	95.20 ± 0.22	94.62 ± 0.21
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 6	94.23 ± 0.83	94.04 ± 0.32	94.37 ± 0.58	94.21 ± 0.58
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 9	94.21 ± 0.56	94.22 ± 0.47	95.41 ± 0.40	94.61 ± 0.48
เฉลี่ย	94.20 ± 0.56	94.26 ± 0.30	94.99 ± 0.40	
การย่อยได้จริงของไนโตรเจน, ร้อยละ				
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 3	96.47 ± 0.42	95.99 ± 0.29	95.95 ± 0.34	96.13 ± 0.35
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 6	96.72 ± 0.49	95.47 ± 0.41	96.21 ± 0.25	96.00 ± 0.38
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 9	96.71 ± 0.31	96.50 ± 0.10	96.75 ± 0.16	96.65 ± 0.19
เฉลี่ย	96.63 ± 0.41	95.99 ± 0.27	96.30 ± 0.25	

หมายเหตุ: * = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE)

ตารางที่ 4-10 ผลของระดับน้ำมันถั่วเหลืองและเมทไธโอนีนต่อการย่อยได้ของสิ่งแห้ง
และการย่อยได้จริงของไนโตรเจนของสุกรรุ่น

รายการ, ร้อยละ	การย่อยได้ของสิ่งแห้ง	การย่อยได้จริงของไนโตรเจน
ปัจจัยที่ศึกษา		
A : ระดับน้ำมันถั่วเหลือง		
ร้อยละ 3	94.62	96.13
ร้อยละ 6	94.21	96.00
ร้อยละ 9	94.61	96.65
B : ระดับเมทไธโอนีน		
ร้อยละ 0.40	94.20	96.63
ร้อยละ 0.45	94.26	95.99
ร้อยละ 0.50	94.99	96.30
A	NS	NS
B	NS	NS
A x B	NS	NS
CV, ร้อยละ	1.05	0.72

หมายเหตุ: NS = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$)

4.4.3 การใช้ประโยชน์ได้ของโปรตีน

การศึกษาผลของระดับน้ำมันถั่วเหลืองและเมทไธโอนีนในอาหารสุกรรุ่น ต่อการใช้ประโยชน์ได้ของโปรตีน โดยทำการศึกษา ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน อัตราโปรตีนสุทธิ การสะสมได้จริงของไนโตรเจน การใช้ประโยชน์ได้สุทธิจริงของโปรตีน และค่าทางชีวภาพจริงของโปรตีน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน พบว่า สุกรที่ได้รับอาหารที่ได้รับระดับน้ำมันถั่วเหลืองเพิ่มขึ้น จะทำให้ประสิทธิภาพการใช้โปรตีนมีค่าสูงขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 4-3 โดยสุกรที่ได้รับระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 3 จะมีค่าประสิทธิภาพการใช้โปรตีนต่ำกว่าสุกรที่ได้รับระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 6 และ 9 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยมีค่าเฉลี่ยเป็น 2.79, 3.14 และ 3.42 ส่วนสุกรที่ได้รับอาหารที่มีระดับเมทไธโอนีนร้อยละ 0.40, 0.45 และ 0.50 มีค่าประสิทธิภาพการใช้โปรตีนใกล้เคียงกัน ($P > 0.05$) โดยสุกรที่ได้รับระดับเมทไธโอนีนร้อยละ 0.40 มีค่าประสิทธิภาพการใช้โปรตีนเป็น 2.99 และมีแนวโน้มว่าประสิทธิภาพการใช้โปรตีนจะสูงขึ้นเมื่อระดับเมทไธโอนีนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 0.45 โดยมีค่าประสิทธิภาพการใช้โปรตีนเป็น 3.24 และค่าประสิทธิภาพการใช้โปรตีนจะลดลงเมื่อเพิ่มระดับเมทไธโอนีนเป็นร้อยละ 0.50 โดยมีค่าเฉลี่ยเป็น 3.13 ดังแสดงในตารางที่ 4-11 และ 4-12

2) อัตราโปรตีนสุทธิ พบว่า สุกรที่ได้รับระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 9 มีแนวโน้มทำให้อัตราโปรตีนสุทธิมีค่าสูงกว่าสุกรที่ได้รับระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 6 และ 3 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ย 4.10, 3.82 และ 3.47 ตามลำดับ จะสังเกตได้ว่าเมื่อสุกรได้รับระดับน้ำมันถั่วเหลืองสูงขึ้น มีแนวโน้มทำให้อัตราโปรตีนสุทธิสูงขึ้นตามไปด้วย ดังแสดงในภาพที่ 4-4 ส่วนระดับเมทไธโอนีนนั้น เมื่อสุกรได้รับระดับเมทไธโอนีนในระดับต่ำ คือ ร้อยละ 0.40 มีค่าอัตราโปรตีนสุทธิ 3.80 เมื่อระดับเมทไธโอนีนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 0.45 มีอัตราโปรตีนสุทธิแนวโน้มสูงขึ้น เป็นร้อยละ 3.92 และลดลงเมื่อสุกรที่ได้รับระดับเมทไธโอนีนเพิ่มเป็นร้อยละ 0.50 โดยมีค่าเฉลี่ย 3.80 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4-11 และ 4-12

3) การสะสมได้จริงของไนโตรเจน พบว่า สุกที่ได้รับระดับน้ำมันถั่วเหลืองที่ต่างกันทั้ง 3 ระดับ มีการสะสมได้จริงของไนโตรเจนใกล้เคียงกัน ($P>0.05$) โดยสุกที่ได้รับระดับน้ำมันถั่วเหลืองจากร้อยละ 3, 6 และ 9 จะมีค่าการสะสมได้จริงของไนโตรเจนเฉลี่ย 1,541, 1,526 และ 1,493 มิลลิกรัมตอกิโลกรัมน้ำหนักตัว^{0.75}ต่อวัน ตามลำดับ ส่วนระดับเมทไธโอนีนนั้น เมื่อสุกได้รับระดับเมทไธโอนีนในระดับต่ำ คือร้อยละ 0.40 มีค่าการสะสมได้จริงของไนโตรเจน เฉลี่ยเป็น 1,491 มิลลิกรัมตอกิโลกรัมน้ำหนักตัว^{0.75}ต่อวัน เมื่อระดับเมทไธโอนีนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 0.45 มีการสะสมได้จริงของไนโตรเจนสูงที่สุดเฉลี่ย 1,608 มิลลิกรัมตอกิโลกรัมน้ำหนักตัว^{0.75}ต่อวัน และลดลงเมื่อสุกได้รับระดับเมทไธโอนีนเพิ่มเป็นร้อยละ 0.50 โดยมีค่าเฉลี่ย 1,461 มิลลิกรัมตอกิโลกรัมน้ำหนักตัว^{0.75}ต่อวัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 4-11 และ 4-12

4) การใช้ประโยชน์ได้สุทธิจริงของโปรตีน พบว่า สุกที่ได้รับระดับน้ำมันถั่วเหลืองที่ต่างกันในงานทดลอง มีค่าการใช้ประโยชน์ได้สุทธิจริงของโปรตีนใกล้เคียงกัน ($P>0.05$) ดังแสดงในภาพที่ 4-5 โดยสุกที่ได้รับระดับน้ำมันถั่วเหลืองจากร้อยละ 3, 6 และ 9 จะมีค่าการใช้ประโยชน์ได้สุทธิจริงของโปรตีนเฉลี่ยร้อยละ 72.47, 73.17 และ 72.84 ตามลำดับ ส่วนระดับเมทไธโอนีนนั้น เมื่อสุกได้รับระดับเมทไธโอนีนในระดับต่ำ คือ ร้อยละ 0.40 มีค่าการใช้ประโยชน์ได้สุทธิจริงของโปรตีนเฉลี่ยเป็นร้อยละ 70.58 เมื่อระดับเมทไธโอนีนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 0.45 มีการใช้ประโยชน์ได้สุทธิจริงของโปรตีนสูงที่สุดเฉลี่ยร้อยละ 77.70 และลดลงเมื่อสุกได้รับระดับเมทไธโอนีนเพิ่มเป็นร้อยละ 0.50 โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 70.21 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 4-11 และ 4-12

5) ค่าทางชีวภาพจริงของโปรตีน พบว่า สุกที่ได้รับระดับน้ำมันถั่วเหลืองที่ระดับร้อยละ 3, 6 และ 9 มีค่าทางชีวภาพจริงของโปรตีน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ดังแสดงในภาพที่ 4-6 โดยสุกที่ได้รับระดับน้ำมันถั่วเหลืองจากร้อยละ 3, 6 และ 9 จะมีค่าทางชีวภาพจริงของโปรตีนเฉลี่ยร้อยละ 75.37, 76.22 และ 75.36 ตามลำดับ ส่วนระดับเมทไธโอนีนนั้น เมื่อสุกได้รับระดับเมทไธโอนีนในระดับต่ำ คือ ร้อยละ 0.40 มีค่าทางชีวภาพจริงของโปรตีนเฉลี่ยเป็นร้อยละ 73.14 เมื่อระดับเมทไธโอนีนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 0.45 มีค่าทางชีวภาพจริงของโปรตีน สูงที่สุดเฉลี่ยร้อยละ 80.94 และลดลงเมื่อสุกได้รับระดับเมทไธโอนีนเพิ่มเป็นร้อยละ 0.50 โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 72.89 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 4-11 และ 4-12

ตารางที่ 4-11 ผลของอาหารทดลองต่อการใช้ประโยชน์ได้ของโปรตีนของสุกรรุ่น

ระดับเมทไธโอนีน, ร้อยละ	0.40	0.45	0.50	เฉลี่ย
ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน				
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 3	$2.33 \pm 0.06^*$	3.05 ± 0.06	3.00 ± 0.21	2.79 ± 0.11
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 6	3.17 ± 0.07	3.20 ± 0.25	3.06 ± 0.05	3.14 ± 0.12
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 9	3.48 ± 0.15	3.46 ± 0.04	3.33 ± 0.29	3.42 ± 0.15
เฉลี่ย	2.99 ± 0.09	3.24 ± 0.12	3.13 ± 0.18	
อัตราโปรตีนสุทธิ				
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 3	2.99 ± 0.22	3.73 ± 0.18	3.69 ± 0.39	3.47 ± 0.26
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 6	3.85 ± 0.15	3.88 ± 0.27	3.72 ± 0.13	3.82 ± 0.18
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 9	4.18 ± 0.22	4.14 ± 0.15	4.00 ± 0.35	4.10 ± 0.24
เฉลี่ย	3.67 ± 0.20	3.92 ± 0.20	3.80 ± 0.29	
การสะสมได้จริงของไนโตรเจน, มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว^{0.75}ต่อวัน				
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 3	$1,564 \pm 30.75$	$1,626 \pm 40.99$	$1,434 \pm 28.12$	$1,541 \pm 33.29$
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 6	$1,489 \pm 19.49$	$1,600 \pm 61.39$	$1,491 \pm 30.71$	$1,526 \pm 37.20$
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 9	$1,420 \pm 10.26$	$1,599 \pm 11.62$	$1,458 \pm 30.80$	$1,493 \pm 17.56$
เฉลี่ย	$1,491 \pm 20.17$	$1,608 \pm 38.00$	$1,461 \pm 29.90$	
การใช้ประโยชน์สุทธิจริงของโปรตีน, ร้อยละ				
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 3	70.38 ± 0.64	77.27 ± 0.81	69.77 ± 1.37	72.47 ± 0.94
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 6	70.63 ± 0.88	77.78 ± 0.83	71.10 ± 0.95	73.17 ± 0.89
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 9	70.72 ± 0.70	78.05 ± 0.37	69.76 ± 0.89	72.84 ± 0.65
เฉลี่ย	70.58 ± 0.74	77.70 ± 0.67	70.21 ± 1.07	
ค่าทางชีวภาพจริงของโปรตีน, ร้อยละ				
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 3	72.94 ± 0.45	80.49 ± 0.61	72.69 ± 1.18	75.37 ± 0.75
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 6	73.31 ± 0.57	81.46 ± 0.64	73.89 ± 0.86	76.22 ± 0.69
ระดับน้ำมันถั่วเหลืองร้อยละ 9	73.16 ± 0.68	80.88 ± 0.32	72.10 ± 0.90	75.36 ± 0.63
เฉลี่ย	73.14 ± 0.57	80.94 ± 0.52	72.89 ± 0.98	

หมายเหตุ: * = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE)

ตารางที่ 4-12 ผลของระดับน้ำมันถั่วเหลืองและเมทไธโอนีนต่อการใช้ประโยชน์ได้ของโปรตีนของสุกรรุ่น

รายการ ¹	PER	NPR	TNR	TNPU	TBV
ปัจจัยที่ศึกษา					
A : ระดับน้ำมันถั่วเหลือง					
ร้อยละ 3	2.79 ^b	3.47	1,541	72.47	75.37
ร้อยละ 6	3.14 ^a	3.82	1,526	73.17	76.22
ร้อยละ 9	3.42 ^a	4.10	1,493	72.84	75.36
B : ระดับเมทไธโอนีน					
ร้อยละ 0.40	2.99	3.67	1,491 ^b	70.58 ^b	73.14 ^b
ร้อยละ 0.45	3.24	3.92	1,608 ^a	77.70 ^a	80.94 ^a
ร้อยละ 0.50	3.13	3.80	1,461 ^b	70.21 ^b	72.89 ^b
A	**	NS	NS	NS	NS
B	NS	NS	**	**	**
A x B	NS	NS	NS	NS	NS
CV, ร้อยละ	10.87	13.67	4.58	2.52	2.05

หมายเหตุ: ¹ค่าจากการคำนวณได้แก่

PER = ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน

NPR = อัตราโปรตีนสุทธิ

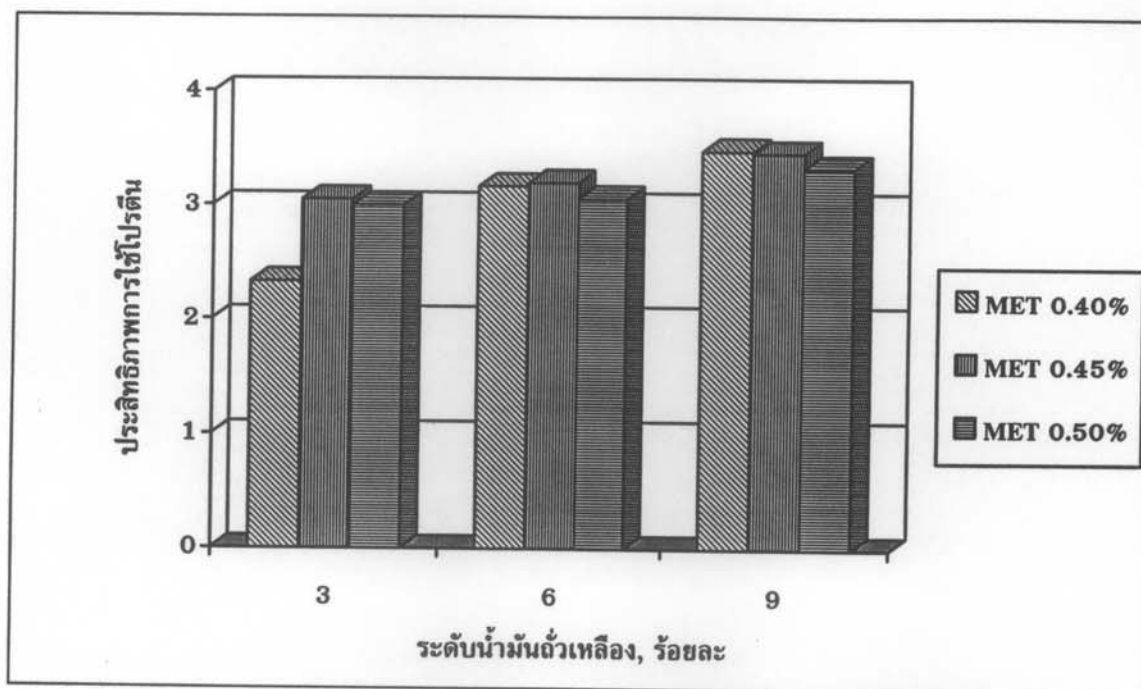
TNR = การสะสมได้จริงของไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว^{0.75}ต่อวัน)

TNPU = การใช้ประโยชน์ได้สุทธิจริงของโปรตีน (ร้อยละ)

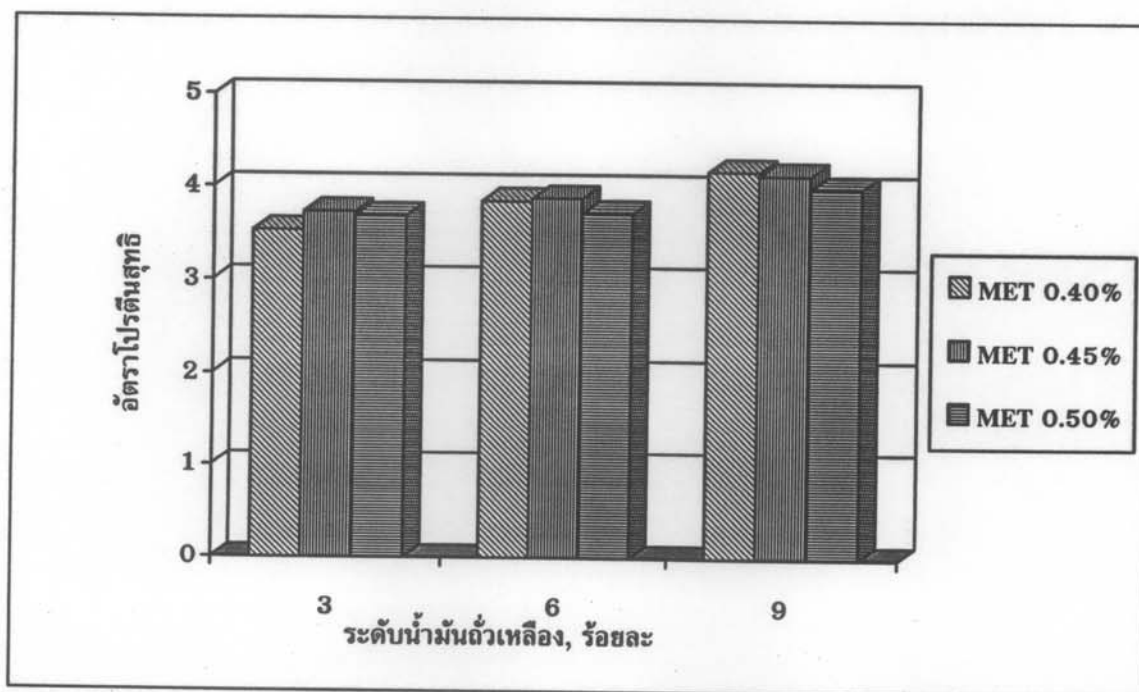
TBV = ค่าทางชีวภาพจริงของโปรตีน (ร้อยละ)

NS = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

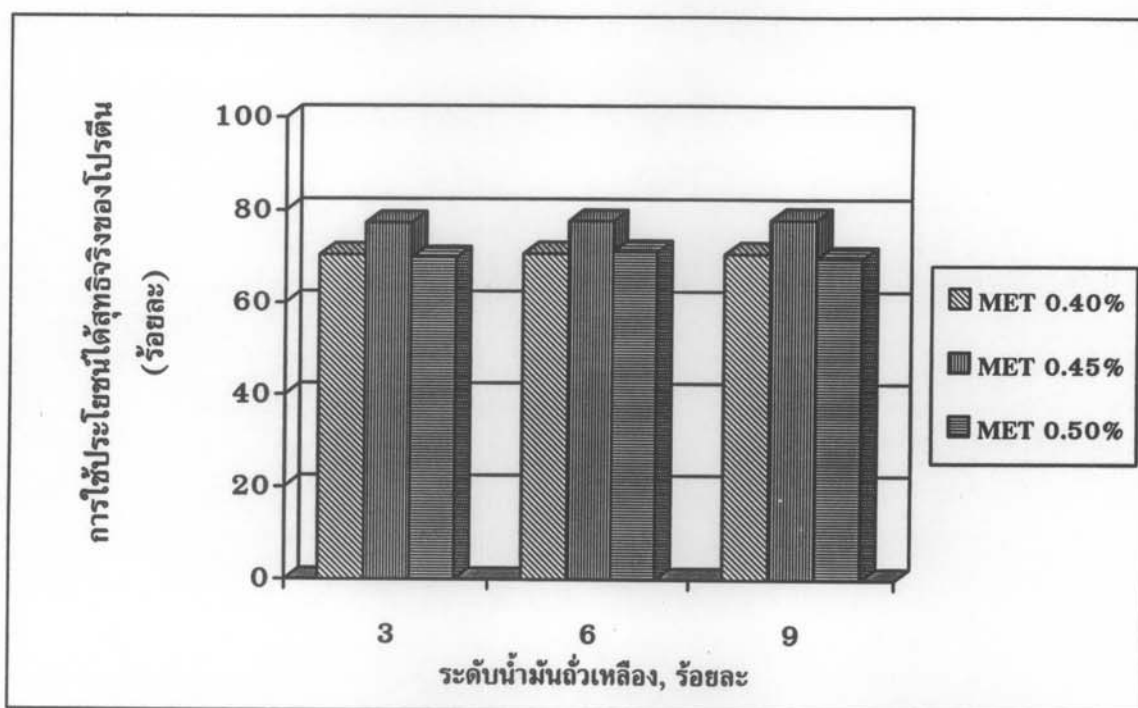
** = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.01)



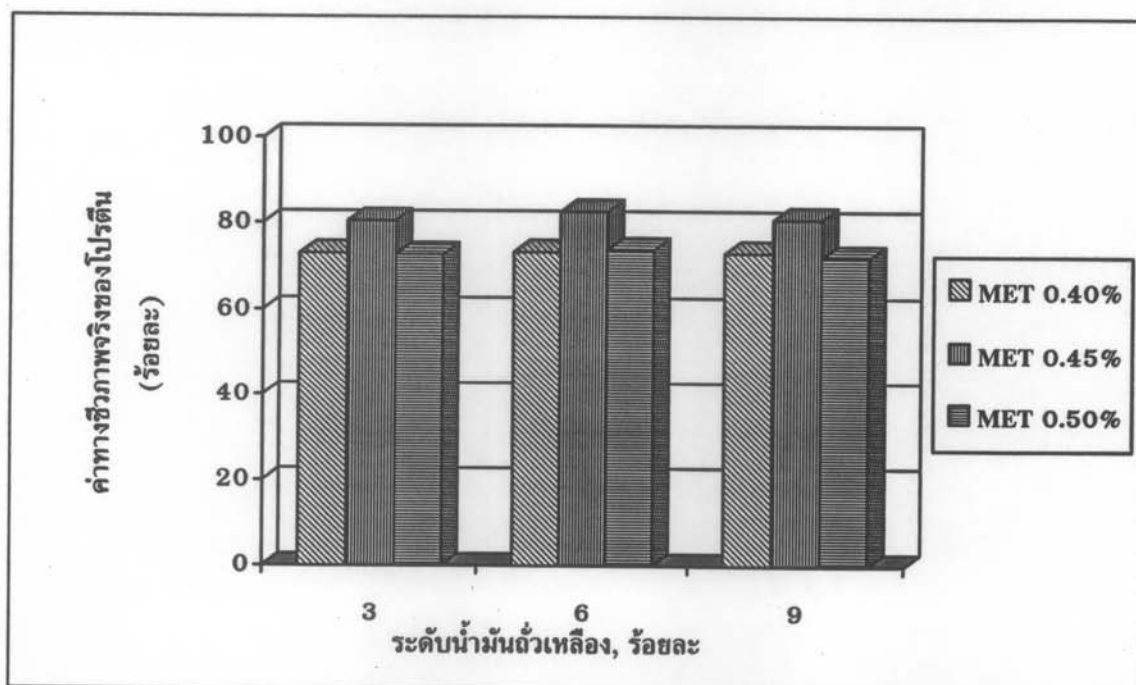
ภาพที่ 4-3 ผลของระดับน้ำมันถั่วเหลืองและเมทไธอินต่อ
ประสิทธิภาพการใช้โปรตีนของสุกรรุ่น



ภาพที่ 4-4 ผลของระดับน้ำมันถั่วเหลืองและเมทไธอินต่ออัตราโปรตีนสุทธิ
ของสุกรรุ่น



ภาพที่ 4-5 ผลของระดับน้ำมันถั่วเหลืองและเมทไธโอนีนต่อ
การใช้ประโยชน์ได้สุทธิจริงของโปรตีนของสุกรรุ่น



ภาพที่ 4-6 ผลของระดับน้ำมันถั่วเหลืองและเมทไธโอนีนต่อ
ค่าทางชีวภาพจริงของโปรตีนของสุกรรุ่น