

บทที่ 8

ผลของการใช้อาหารผสมสำเร็จ (TMR) ที่ใช้ทางใบปาล์มน้ำมันหมักเป็นแหล่งของ อาหารหยاب ต่อสมรรถภาพการผลิต ลักษณะซากแพะ และต้นทุนการเลี้ยง

บทนำ

จากผลการศึกษาในบทที่ 7 ที่ได้วิเคราะห์หาพลังงานใช้ประโยชน์ได้ของอาหารสำหรับนำมาคำนวณหาปริมาณอินทรีย์วัตถุที่ย่อยได้โดยใช้เทคนิคการวัดผลผลิตแก๊ส พบว่าอาหาร TMR ทั้ง 4 สูตร ซึ่งมีสัดส่วนของทางใบปาล์มน้ำมันหมัก (ไม่ใช่กากน้ำตาล) ต่ออาหารชั้นแตกต่างกัน 4 ระดับ คือ (1) สูตรที่ 1 มีสัดส่วนเท่ากับ 80:20 (2) สูตรที่ 2 มีสัดส่วนเท่ากับ 70:30 (3) สูตรที่ 3 มีสัดส่วนเท่ากับ 60:40 และ (4) สูตรที่ 4 มีสัดส่วนเท่ากับ 50:50 โดยทั้ง 4 สูตรมีค่าโปรตีนรวม และค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ใกล้เคียงกับสูตรอาหารชั้นสำหรับแพะของศูนย์วิจัยและพัฒนาสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก คณะทรัพยากรธรรมชาติ (14.60 เปอร์เซ็นต์ และ 2.63 เมกะแคลอรีต่อกิโลกรัม) ดังนั้นเพื่อพิสูจน์ว่า แพะสามารถใช้ประโยชน์อาหาร TMR สูตรต่างๆ ได้ ผู้วิจัยจึงทำการศึกษถึงผลของอาหาร TMR ทั้ง 4 สูตร ที่มีต่อสมรรถภาพการผลิต ลักษณะซากของแพะ และต้นทุนการเลี้ยง ทั้งนี้เพื่อจะมีข้อมูลมากเพียงพอที่จะใช้เป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนาอาหาร TMR ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงผลของการใช้อาหาร TMR ที่มีทางใบปาล์มน้ำมันหมักเป็นอาหารหยاب ต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโต และลักษณะซากแพะลูกผสมแองโกลนูเบียน-พื้นเมือง 50 เปอร์เซ็นต์
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนการเลี้ยงแพะลูกผสมแองโกลนูเบียน-พื้นเมือง 50 เปอร์เซ็นต์ ที่ได้รับอาหาร TMR ที่ใช้ทางใบปาล์มน้ำมันหมักเป็นอาหารหยابสูตรต่างๆ

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

สัตว์ทดลอง วัสดุ และอุปกรณ์

1. แพะลูกผสมเองโคลนุเบียน-พื้นเมือง 50 เปอร์เซนต์ เพศผู้ อายุประมาณ 5-6 เดือน น้ำหนักตัวเริ่มทดลองเฉลี่ย 14.7 ± 1.37 กิโลกรัม จำนวน 20 ตัว
2. ทางใบปาล์มน้ำมันสดที่ได้จากการจัดการสวนปาล์มน้ำมันซึ่งมีอายุประมาณ 7-8 ปี
3. โรงเรือนและอุปกรณ์สำหรับการเลี้ยง
4. ยาถ่ายพยาธิไอเวอร์เมกติน (ไอเดคติน, IDECTIN®) ยาถ่ายพยาธินิโคลซาไมด์ (โยเมซาน, YOMESAN®) และวิตามิน AD₃E
5. เครื่องสับย่อยทางใบปาล์มน้ำมัน
6. อุปกรณ์สำหรับหมักทางใบปาล์มน้ำมัน
7. วัตถุดิบอาหารสัตว์ ประกอบด้วย ปลาป่น กากถั่วเหลือง ปลาขี้ขาว ข้าวโพด ไคแคลเซียมฟอสเฟต ยูเรีย และเกลือ
8. อุปกรณ์สำหรับชั่งน้ำหนักแพะ และอาหารทดลอง ได้แก่ เครื่องชั่งแขวนขนาด 50 กิโลกรัม เครื่องชั่งขนาด 30 กิโลกรัม และเครื่องชั่งขนาด 1 กิโลกรัม เป็นต้น
9. อุปกรณ์ทำความสะอาดคอกและตัวสัตว์ ประกอบด้วย แปรง และไม้กวาด เป็นต้น
10. เครื่องผสมอาหารขนาด 40 กิโลกรัม
11. สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างอาหาร
12. อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับฆ่าและชำแหละแพะ ได้แก่ มีดผ่าซาก เลื่อย เชียง ถุงพลาสติก สายวัดความยาว เป็นต้น
13. ห้องเย็นหรือตู้เย็นสำหรับแช่ซาก
14. อุปกรณ์ตรวจไข่พยาธิ

วิธีการทดลอง

1. แผนการทดลอง ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design, CRD) โดยใช้อาหาร TMR ที่มีทางใบปาล์มน้ำมันหมักเป็นแหล่งอาหารหยาบผสมกับอาหารข้นในสัดส่วนที่แตกต่างกันจำนวน 4 ระดับ เป็นปัจจัยในการทดลอง ดังนี้ คือ (1) 80:20 (2) 70:30 (3) 60:40 และ (4) 50:50 เช่นเดียวกับสูตรอาหารที่ใช้ในการทดลองที่ 7

2. การจัดสัตว์เข้าทดลอง ใช้แพะลูกผสมเองโคลนเป็น-พื้นเมือง 50 เปอร์เซนต์เพศผู้ หลังหย่านม อายุประมาณ 5-6 เดือน น้ำหนักเริ่มทดลองเฉลี่ย 14.7 ± 1.37 กิโลกรัม จำนวนทั้งหมด 20 ตัว มี 4 ทรีทเมนต์ แต่ละทรีทเมนต์มี 5 ซ้ำ ก่อนการทดลองชั่งน้ำหนักแพะทุกตัวและถ่ายพยาธิด้วยไอเวอร์-เม็กติน (ไอเดกติน, IDECTIN[®]) เพื่อควบคุมพยาธิตัวกลมและพยาธิภายนอก โดยการฉีดเข้าใต้ผิวหนัง ในอัตราส่วน 1 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักสัตว์ 50 กิโลกรัม และยาถ่ายพยาธินิโคลซาไมด์ (โยเมซาน, Yomesan[®]) เพื่อควบคุมพยาธิตัวตืด โดยการบดยาให้ละลายผสมน้ำเล็กน้อยแล้วกรอกปากแพะใน อัตราส่วน 2 เม็ดต่อตัว และทำการเก็บมูลจากทวารหนักมาตรวจหาไข่พยาธิทุก 2 สัปดาห์ และทำการถ่ายพยาธิทุกเดือน ให้วิตามิน AD₃E ทุกตัวปริมาณ 1 มิลลิลิตรต่อตัว ก่อนนำสัตว์ขึ้นทดลอง ส่วนโปรแกรม วัคซีนเป็น โปรแกรมที่ใช้อยู่ในฟาร์มของศูนย์วิจัยและพัฒนาสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก คณะ ทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งกำหนดให้มีการฉีดวัคซีนป้องกันโรคปากและเท้าเปื่อย และโรคคอบวม ทุกๆ 6 เดือน

3. ระยะเวลาที่ใช้ทดลอง ใช้เวลาทดลองนาน 180 วัน โดยเริ่มวิจัยเดือน พฤศจิกายน 2551 และสิ้นสุดการวิจัย เดือน เมษายน 2552

4. สถานที่ทำการทดลอง

4.1 ฟาร์มเลี้ยงแพะของศูนย์วิจัยและพัฒนาสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก สถานีวิจัย และฝึกภาคสนามคลองหอยโข่ง คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขต หาดใหญ่

4.2 โรงผสมอาหาร หมวคอาหารสัตว์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

4.3 ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพอาหารสัตว์ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะ ทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

4.4 โรงฆ่าสัตว์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยา เขตหาดใหญ่

5. การเตรียมทางใบปาล์มน้ำมันหมัก ทำการหมักทางใบปาล์มน้ำมัน โดยใช้ทางใบ-ปาล์มน้ำมันสดที่ตัดออกระหว่างการเก็บทะลายน้ำมัน ณ สถานีวิจัยและฝึกภาคสนามคลองหอยโข่ง คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ นำมาสับย่อยด้วยเครื่องสับย่อยให้มีขนาดเล็ก ประมาณ 1.5-2.0 เซนติเมตร นำมาหมักในถังพลาสติกขนาด 200 ลิตร อัดให้แน่น และปิดฝาให้สนิท โดย ใช้ระยะเวลาในการหมักประมาณ 30 วัน จึงนำมาประกอบเป็นสูตรอาหารในรูปแบบอาหาร TMR

6. การเตรียมอาหาร TMR โดยนำทางใบปาล์มน้ำมันหมักและอาหารข้นมาผสมกันใน ตอนเช้า ตามปริมาณการกินได้ของแพะทดลองที่ได้รับอาหารแบบเต็มที่ (*ad libitum*) ในรูปแบบอาหาร TMR ตามสูตรที่กำหนด (ข้อที่ 1)

7. การให้อาหาร TMR ใช้อาหาร TMR ที่มีระดับโปรตีนรวมประมาณ 14 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 36) ซึ่งเป็นระดับที่แนะนำโดย NRC (1981)

ตารางที่ 36 สัดส่วนของวัตถุดิบอาหาร (บนฐานวัตถุแห้ง) ที่ใช้ประกอบสูตรอาหาร TMR และคุณค่าทางโภชนา

วัตถุดิบอาหารสัตว์ ^{1/} (กิโลกรัม)	สูตรอาหาร TMR			
	1	2	3	4
ทางใบปาล์มน้ำมัน	80.00	70.00	60.00	50.00
ปลาป่น	6.00	5.20	5.00	5.00
กากถั่วเหลือง	3.80	5.00	5.70	5.00
ปลายข้าว	3.20	7.50	14.80	14.00
ข้าวโพด	4.50	10.00	12.50	24.00
ไคแคลเซียมฟอสเฟต	0.50	0.50	0.50	0.50
ยูเรีย	1.50	1.30	1.00	1.00
เกลือ	0.50	0.50	0.50	0.50
รวม	100.00	100.00	100.00	100.00
องค์ประกอบทางเคมี (เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง ^{2/})				
โปรตีนรวม (%)	13.99	14.02	14.07	14.09
โภชนาที่ย่อยได้รวม ^{3/} (%TDN)	48.81	52.79	57.07	60.76

1/ ปลาป่น 30.0 บาทต่อกิโลกรัม กากถั่วเหลือง 16.71 บาทต่อกิโลกรัม ปลายข้าว 11.0 บาทต่อกิโลกรัม ข้าวโพด 10.0 บาทต่อกิโลกรัม ไคแคลเซียมฟอสเฟต 7.0 บาทต่อกิโลกรัม ยูเรีย 15.0 บาทต่อกิโลกรัม เกลือ 6.33 บาทต่อกิโลกรัม;
2/ คำนวณจาก NRC (1981); 3/ โภชนาที่ย่อยได้รวม (total digestible nutrient, TDN) = DCP+DCF+DNFE+ (DEE×2.25)

ในการให้อาหาร TMR กำหนดให้อาหาร TMR วันละ 2 ครั้ง คือ ในตอนเช้าเวลา 09.00 น. และตอนบ่ายเวลาประมาณ 15.00 นาฬิกา และให้น้ำสะอาดกินตลอดเวลา

8. วิธีการเก็บข้อมูล มีดังนี้

8.1 การเก็บตัวอย่างอาหารที่ให้

สุ่มเก็บตัวอย่างอาหาร TMR ทุกสูตร ทุกครั้งที่ทำการผสมอาหารในปริมาณ 300 กรัม โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

8.1.1 ส่วนที่ 1 ปริมาณ 200 กรัม แบ่งออกเป็น 2 ส่วนเท่ากัน นำมาอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง เพื่อหาเปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง และนำมาปรับปริมาณอาหารที่ให้สัตว์กินในช่วงต่อไป

8.1.2 ส่วนที่ 2 ปริมาณ 100 กรัม นำมาอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง หรือจนกว่าตัวอย่างอาหารแห้ง แล้วนำไปบดผ่านตะแกรงขนาด 1 มิลลิเมตร เพื่อนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

8.2 การเก็บตัวอย่างอาหารที่เหลือ โดยสุ่มเก็บตัวอย่างอาหาร TMR ที่เหลือก่อนให้อาหารมื่อถัดไปทุกครั้ง ในปริมาณ 300 กรัม โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน แล้วดำเนินการตามการเก็บตัวอย่างอาหารที่ให้

8.3 การบันทึกปริมาณการกินได้ โดยทำการบันทึกปริมาณการกินได้ของอาหาร TMR ทั้ง 4 สูตรตลอดระยะเวลาทดลอง 180 วัน โดยชั่งน้ำหนักและบันทึกปริมาณอาหารที่ให้และอาหารที่เหลือในวันถัดไป

8.4 การชั่งน้ำหนักสัตว์ทดลอง โดยทำการชั่งน้ำหนักสัตว์ทดลองในวันแรกและวันสุดท้ายของการทดลอง และในระยะเวลาทดลองทำการชั่งน้ำหนักสัตว์ทดลองทุกๆ 15 วัน จนกระทั่งเสร็จการทดลอง เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัวของสัตว์ทดลอง คำนวณอัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารโดยใช้สูตร ดังนี้

อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (กรัมต่อวัน)

$$= \frac{\text{น้ำหนักสุดท้าย} - \text{น้ำหนักเริ่มต้น}}{\text{จำนวนวันที่ทดลอง}}$$

อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อน้ำหนักเมแทบอลิกต่อวัน)

$$= \frac{(\text{น้ำหนักตัวสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักตัวเริ่มต้นการทดลอง}) / \text{ระยะเวลาการทดลอง}}{[(\text{น้ำหนักตัวสิ้นสุดการทดลอง} + \text{น้ำหนักตัวเริ่มต้นการทดลอง}) / 2]^{0.75}}$$

ปริมาณอาหารที่กินได้ (เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว)

$$= \frac{\text{ปริมาณอาหารที่แพะกินได้ตลอดการทดลอง}}{\text{น้ำหนักตัวเฉลี่ย}} \times 100$$

ประสิทธิภาพการใช้อาหาร

น้ำหนักเพิ่มของแพะทดลอง

ปริมาณอาหารที่แพะกินตลอดการทดลอง

8.5 สมรรถภาพการเจริญเติบโต โดยทำการชั่งน้ำหนักแพะทุกตัวก่อนเริ่มทดลองและวันสุดท้ายของการทดลอง และทุกๆ ระยะเวลาการทดลอง 15 วัน เพื่อคำนวณหาอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (average daily gain, ADG) จนถึงสิ้นสุดระยะเวลาการทดลอง 180 วัน จากนั้นสุ่มแพะทดลองในแต่ละทรีทเมนต์ๆ ละ 3 ตัว นำมาฆ่าและชำแหละเพื่อศึกษาลักษณะซากตามวิธีของ วินัย (2529) ซึ่งมีวิธีการ ดังนี้

8.6 ลักษณะซาก

8.6.1 การเตรียมแพะก่อนฆ่า ชั่งน้ำหนักแพะทดลองทุกตัวก่อนอดอาหาร จากนั้นทำการอดอาหารประมาณ 24 ชั่วโมง แล้วชั่งน้ำหนักแพะหลังจากอดอาหาร (fasted live weight) อีกครั้ง

8.6.2 การฆ่าแพะและการเก็บซาก ทำการเชือดคอบริเวณเส้นเลือดดำใหญ่ที่คอ (jugular vein) เอาเลือดออกให้เร็วที่สุด จากนั้นชั่งน้ำหนักแพะหลังฆ่า ทำการเลาะผิวหนัง เริ่มด้วยการเลาะผิวหนังบริเวณข้อเท้าออกแล้วใช้มีดกรีดบริเวณข้อพับด้านในจนมาถึงท้องเป็นแนวกึ่งกลางลำตัว จากนั้นค่อยๆ เลาะผิวหนังออกจากเนื้อ เมื่อเลาะผิวหนังเสร็จทำการตัดขาบริเวณข้อเท้าทั้ง 4 กับหัวแพะ และเอาอวัยวะภายในออกโดยใช้มีดกรีดตามแนวด้านท้อง หลังจากนั้นชั่งน้ำหนักซากไม่รวมหัวและเท้า จะได้ น้ำหนักซากอุ่น (hot carcass weight) ทำการแบ่งซากออกเป็น 2 ซีก แล้วชั่งน้ำหนักซากทั้ง 2 ซีก วัดความยาวซาก วัดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันนอก (*Longissimus dorsi*) จากบริเวณกระดูกซี่โครงซี่ที่ 12 กับ 13 ของซากแพะซีกซ้าย หลังจากนั้นคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ซากทั้ง 2 ซีก แล้วเก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 0.5-1.0 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยมีวิธีคำนวณดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ซาก} = \frac{\text{น้ำหนักซากชำแหละ}}{\text{น้ำหนักอดอาหารก่อนฆ่า}} \times 100$$

8.6.3 การตัดแต่งซากและชำแหละซากแพะ โดยนำซากแพะจากตู้แช่ โดยทยอยนำออกจากตู้แช่ครั้งละซาก (1 ซีก) ชั่งน้ำหนักซากแพะจะได้ น้ำหนักซากเย็น (chilled carcass weight) ปล่อยทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 1 ชั่วโมง ทำการตัดแต่งซากแพะแบบสากลตามรายละเอียดของ มกอช. (2549) ได้แก่ ไหล่ (shoulder) สันซี่โครง (rack) สันสะเอว (loin) สะโพก (chump) ขาหน้า (fore leg) อก (breast) คอ (neck) และขาหลัง (leg) แล้วนำมาชั่งน้ำหนัก

9. ต้นทุนการผลิตแพะ ศึกษาต้นทุนการผลิตแพะลูกผสมเอง โกลนเบียน-พื้นเมือง 50 เปอร์เซ็นต์ เพศผู้ หลังหย่านม ที่ได้รับอาหาร TMR ทั้ง 4 สูตรเพื่อนำผลที่ได้มาใช้ในการตัดสินใจในการพัฒนาการเลี้ยงแพะให้เหมาะสม ตามวิธีการของ จรวย (2535) ดังรายละเอียดในภาคผนวก

10. การวิเคราะห์ทางสถิติ โดยนำข้อมูลปริมาณการกินได้ อัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหาร เปอร์เซ็นต์ซาก สัตว์ส่วนซากซาก และพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันนอก มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's new multiple range test (Steel and Torrie, 1980)

ผล และวิจารณ์ผลการทดลอง

องค์ประกอบทางเคมีของอาหาร TMR ที่ใช้ทางใบปาล์มน้ำมันหมักเป็นอาหารหยাবร่วมกับอาหารข้น

จากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของอาหาร TMR ที่ใช้ทางใบปาล์มน้ำมันหมักเป็นอาหารหยাবร่วมกับอาหารข้น (บนฐานวัตถุแห้ง) ทั้ง 4 สูตร มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานรวมประมาณ 4.2 กิโลแคลอรี (ตารางที่ 37) ซึ่งระดับโปรตีนที่ได้จากอาหาร TMR ทั้ง 4 สูตร มีค่าใกล้เคียงกับสูตรอาหารข้นสำหรับแพะของโครงการศูนย์วิจัยและพัฒนาสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็กที่มีระดับโปรตีนเท่ากับ 14.6 เปอร์เซ็นต์ ที่รายงานโดย วินัย (2538)

สำหรับวัตถุแห้ง อินทรีย์วัตถุ ไขมันรวม ผนังเซลล์ ลิกโนเซลลูโลส และลิกนิน ของอาหาร TMR ที่ใช้ทางใบปาล์มน้ำมันหมักเป็นอาหารหยাবร่วมกับอาหารข้นทั้ง 4 สูตรได้แสดงไว้ในตารางที่ 37 โดยพบว่าอาหาร TMR ทั้ง 4 สูตรนี้มีปริมาณของวัตถุแห้ง ไขมันรวม ผนังเซลล์ ลิกโนเซลลูโลส และลิกนิน สูงกว่าอาหาร TMR ของ กันบาร์ตัน (2546) ซึ่งใช้ข้าวโพดหมัก (67.20, 3.20, 28.60, 13.9 และ 3.50 เปอร์เซ็นต์) หรือหญ้าเนเปียร์หมัก (52.80, 6.10, 28.00, 14.50 และ 4.20 เปอร์เซ็นต์) เป็นแหล่งอาหารหยาบ

ตารางที่ 37 องค์ประกอบทางเคมีของอาหาร TMR ที่ใช้ทางใบปาล์มน้ำมันหมัก (บนฐานวัตถุดิบ) ที่ระดับต่างๆ

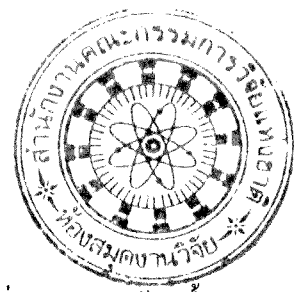
องค์ประกอบทางเคมี (เปอร์เซ็นต์)	สูตรอาหาร TMR			
	1	2	3	4
วัตถุดิบ (สภาพสด)	42.93	44.36	46.81	49.31
วัตถุดิบแห้ง	95.17	96.06	96.43	96.49
อินทรีย์วัตถุ	83.89	85.45	87.53	89.56
โปรตีนรวม	14.92	15.20	15.00	14.98
ไขมันรวม	11.00	11.30	11.50	11.99
เถ้า	11.27	10.61	8.90	7.93
เยื่อใยรวม	34.69	29.67	23.57	20.86
ผนังเซลล์	65.47	59.48	58.20	51.36
ลิกโนเซลลูโลส	50.93	44.82	44.05	42.65
ลิกนิน	11.05	10.02	9.29	8.51
ไนโตรเจนฟรีเอ็กแทรก	23.29	29.28	37.44	40.73
เฮมิเซลลูโลส ^{1/}	14.54	14.66	14.15	8.71
เซลลูโลส ^{2/}	39.88	34.80	34.76	34.14
พลังงานรวม (กิโกลแคลอรี)	4.20	4.10	4.30	4.20

^{1/}เฮมิเซลลูโลส = ผนังเซลล์ - ลิกโนเซลลูโลส; ^{2/}เซลลูโลส = ลิกโนเซลลูโลส - ลิกนิน

ปริมาณอาหารที่กินได้

พบว่าแพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 3 และ 4 มีปริมาณการกินได้ (481.31 และ 501.31 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ) สูงกว่าแพะที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1 และ 2 (392.85 และ 392.94 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แต่เมื่อคำนวณปริมาณอาหารที่กินได้ในหน่วยของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว และ กรัมต่อน้ำหนักเมแทบอลิซึมต่อวัน พบว่าแพะที่ได้รับอาหาร TMR ทั้ง 4 สูตร มีปริมาณการกินได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 38)

ในเรื่องนี้ Devendra และ Burns (1983) รายงานว่า แพะเนื้อที่เลี้ยงในเขตร้อนมีปริมาณอาหารที่ได้รับในรูปวัตถุดิบ อยู่ในช่วง 1.9-3.8 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว หรือ 40-128 กรัมต่อน้ำหนักเมแทบอลิซึมต่อตัวต่อวัน และค่าเฉลี่ยของวัตถุดิบของปริมาณอาหารที่ได้รับ ที่ใช้ในการดำรงชีพของแพะในเขตร้อนมีค่าอยู่ในช่วง 43-50 กรัมต่อน้ำหนักเมแทบอลิซึมต่อตัวต่อวัน โดยการศึกษาครั้งนี้พบว่าปริมาณอาหารที่ได้รับของแพะทดลองที่ได้รับอาหาร TMR ทั้ง 4 สูตรมีค่าอยู่ในช่วง 41.12-49.75 กรัมต่อน้ำหนัก



เมแทบอลิซึมต่อตัวต่อวัน อย่างไรก็ตาม วินัย (2538) รายงานว่า สาเหตุที่แพะในเขตร้อนขึ้นกินอาหารได้น้อยอาจมีสาเหตุจากคุณภาพของอาหาร ขณะที่ กันยารัตน์ (2546) ได้สรุปผลการศึกษาการกินได้ของแพะที่เลี้ยงด้วยอาหาร TMR ที่ใช้หญ้าเนเปียร์หรือต้นข้าวโพดหมักเป็นแหล่งของอาหารหยาบว่า การกินได้ของแพะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น น้ำหนักตัว ระดับของผลผลิต สภาพแวดล้อม ชนิดและคุณภาพของอาหาร โดยในส่วนของอาหารหยาบ ปริมาณอาหารที่ได้รับมีความสัมพันธ์ทางลบกับระดับผนังเซลล์ในอาหารหยาบ ทั้งนี้เมื่อระดับผนังเซลล์เพิ่มขึ้น การกินได้จะลดลง เมธา (2533) รายงานว่า ระดับผนังเซลล์ในอาหารหยาบที่ไม่กระทบต่อปริมาณอาหารที่ได้รับควรมีค่าอยู่ในช่วง 50-60 เปอร์เซ็นต์

สมรรถภาพการเจริญเติบโต

ตารางที่ 38 แสดงสมรรถภาพการเจริญเติบโตของแพะที่ได้รับอาหาร TMR ทั้ง 4 สูตร พบว่า น้ำหนักตัวเมื่อสิ้นสุดการทดลอง และน้ำหนักตัวเพิ่มตลอดการทดลองของแพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 3 และ 4 (26.72 และ 27.48 กิโลกรัม; 9.11 และ 12.07 กิโลกรัม ตามลำดับ) สูงกว่าแพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 1 และ 2 (19.44 และ 19.28 กิโลกรัม; 4.40 และ 4.28 กิโลกรัม ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) เมื่อพิจารณาถึงอัตราการเจริญเติบโตของแพะทดลอง พบว่าแพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 4 มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าแพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 3, 2 และ 1 (67.06, 50.61, 32.75 และ 24.44 กรัมต่อวัน ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) แต่อัตราการเจริญเติบโตของแพะที่ทดลองครั้งนี้มีค่าต่ำกว่าผลการทดลองของ กันยารัตน์ (2546) ที่รายงานว่า แพะลูกผสมแองโกลนูเบียน-พื้นเมือง 50 เปอร์เซ็นต์ เพศผู้ อายุ 12-13 เดือน ที่เลี้ยงในระบบการเลี้ยงแบบขังคอกเดี่ยว และได้รับอาหาร TMR ที่มีข้าวโพดหมักหรือหญ้าเนเปียร์หมักเป็นแหล่งอาหารหยาบหลัก มีอัตราการเจริญเติบโต 106.4 และ 102.1 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ ทั้งนี้ น่าจะเป็นผลเนื่องมาจากสูตรอาหาร TMR ของ กันยารัตน์ (2546) มีปริมาณผนังเซลล์ ลิกโน-เซลลูโลส และลิกนิน ต่ำกว่าอาหาร TMR ที่ศึกษาในครั้งนี้

สำหรับประสิทธิภาพการใช้อาหารของแพะที่ได้รับอาหาร TMR ที่ใช้ทางใบ-ปาล์มน้ำมันหมักเป็นอาหารหยาบร่วมกับอาหารข้นทั้ง 4 สูตร พบว่า แพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 4 มีประสิทธิภาพการใช้อาหารสูงสุด (7.53) แต่ไม่แตกต่างจากแพะกลุ่มที่ได้รับอาหาร TMR สูตร 3 แต่แพะทดลองทั้งสองกลุ่มมีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่าแพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

ตารางที่ 38 สมรรถภาพการเจริญเติบโตของแพะที่ได้รับอาหาร TMR ที่ใช้ทางใบปาล์มน้ำมันหมักเป็นอาหารหยาบ (บนฐานวัตถุแห้ง)

รายการ	สูตรอาหาร TMR				SEM	P<value
	1	2	3	4		
น้ำหนักตัวเริ่มทดลอง (กก.) [*]	13.64	16.26	13.48	15.48	0.12	0.22
น้ำหนักตัวสิ้นสุดการทดลอง (กก.)	19.44 ^b	19.28 ^b	26.72 ^a	27.48 ^a	0.21	0.01
น้ำหนักตัวเพิ่มตลอดการทดลอง (กก.)	4.40 ^c	4.28 ^c	9.11 ^b	12.07 ^a	0.06	0.01
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน)	24.44 ^c	32.75 ^c	50.61 ^b	67.06 ^a	0.31	0.01
อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อเมทเบอริกต่อวัน)	6.77	5.44	7.23	6.21	1.16	0.70
ปริมาณอาหารที่ได้รับ						
g/h/d	392.58 ^b	392.94 ^b	481.31 ^a	501.31 ^a	3.25	0.05
% BW	2.13	1.94	2.34	2.16	0.02	0.37
g/kg.BW ^{0.75} /d	44.2	41.12	49.75	47.36	0.38	0.27
ประสิทธิภาพการใช้อาหาร	17.53 ^b	16.49 ^b	9.51 ^a	7.53 ^a	0.16	0.01

^{a,b,c} ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรที่แตกต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.01); ^{*} ได้ผ่านการวิเคราะห์ covariance แล้ว

จากการศึกษาครั้งนี้อาจเป็นเพราะอาหาร TMR สูตรที่ 1 และ 2 มีปริมาณทางใบปาล์มน้ำมันหมักในปริมาณที่สูง (80:20 และ 70:30) จึงมีผลทำให้แพะได้รับปริมาณเชื้อใย (NDF) และลิกนิน (ADL) ในปริมาณสูงกว่าแพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 3 และ 4 (60:40 และ 50:50) จึงมีผลทำให้อัตราการผ่านของอาหาร (rate of passage) ช้ากว่า (Kibria et al., 1994) ซึ่งอาจส่งผลให้ปริมาณการกินได้ อัตราการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้อาหารลดลงตามไปด้วย

ลักษณะซากและองค์ประกอบของร่างกาย

ตารางที่ 39 แสดงผลของการใช้ทางใบปาล์มน้ำมันหมักเป็นอาหารหยาบร่วมกับอาหารข้นในรูปแบบอาหาร TMR ต่อลักษณะซากและองค์ประกอบของร่างกายแพะ อายุประมาณ 12 เดือน พบว่า แพะทดลองที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 3 และ 4 มีน้ำหนักตัวก่อนอดอาหาร (25.20 และ 26.67 กิโลกรัม ตามลำดับ) มากกว่าแพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 1 และ 2 (20.13 และ 20.07 กิโลกรัม ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) เมื่อพิจารณาน้ำหนักตัวหลังอดอาหาร และน้ำหนักซากเย็น

ของแพะที่ได้รับอาหาร TMR ทั้ง 4 สูตร พบว่าแพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 3 และ 4 มีน้ำหนักตัวหลังอดอาหาร (23.67 และ 24.83 กิโลกรัม) และน้ำหนักซากเย็น (9.83 และ 11.07 กิโลกรัม ตามลำดับ) มากกว่าแพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 1 และ 2 (18.00 และ 6.83 กิโลกรัม; 18.00 และ 7.63 กิโลกรัม ตามลำดับ) ส่วน Pralomkarn และคณะ (1995) พบว่า น้ำหนักตัวหลังอดอาหารในแพะลูกผสม แองโกลนูเบียน-พื้นเมือง 50 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.20 เปอร์เซ็นต์ ถ้าเป็นเพศผู้จะมีค่าน้ำหนักตัวหลังอดอาหารเท่ากับ 14.90 เปอร์เซ็นต์ (เพศเมีย 13.00 เปอร์เซ็นต์) และเมื่ออายุ 11.6 เดือน มีค่าน้ำหนักตัวหลังอดอาหารเท่ากับ 15.00 เปอร์เซ็นต์

สำหรับน้ำหนักซากอุ่น และพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันนอกของแพะที่ได้รับอาหาร TMR ทั้ง 4 สูตร พบว่า แพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 4 มีน้ำหนักซากอุ่น และพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันนอกมากที่สุด คือ 11.17 กิโลกรัม และ 8.91 ตารางเซนติเมตร รองลงมา คือ อาหาร TMR สูตรที่ 3, 2 และ 1 ตามลำดับ (9.83 กิโลกรัม และ 7.15 ตารางเซนติเมตร; 7.33 กิโลกรัม และ 5.50 ตารางเซนติเมตร; 6.67 กิโลกรัม และ 5.50 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ) ($P < 0.01$) แต่แพะที่ได้รับอาหาร TMR ทั้ง 4 สูตรมีความยาวซาก และความกว้างซากไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ทั้งนี้ Pralomkarn และคณะ (1995) รายงานว่า ค่าน้ำหนักซากอุ่นปกติของแพะลูกผสมแองโกลนูเบียน-พื้นเมือง 50 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 6.30 เปอร์เซ็นต์ ถ้าเป็นเพศผู้จะมีค่าเท่ากับ 6.00 เปอร์เซ็นต์ (เพศเมีย 5.6 เปอร์เซ็นต์) และเมื่ออายุ 11.6 เดือน มีค่าเท่ากับ 6.10 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 39 ผลของการใช้อาหาร TMR ที่ใช้ทางใบปาล์มน้ำมันหมักเป็นอาหารหยาดต่อลักษณะซากและองค์ประกอบของร่างกายแพะ

รายการ	สูตรอาหาร TMR				SEM	P<value
	1	2	3	4		
จำนวนแพะ (ตัว)	3	3	3	3		
น้ำหนักตัวก่อนอดอาหาร (กก.)	20.13 ^b	20.07 ^b	25.20 ^a	26.67 ^a	1.41	0.02
น้ำหนักตัวหลังอดอาหาร (กก.)	18.00 ^b	18.00 ^b	23.67 ^a	24.83 ^a	1.30	0.01
น้ำหนักซากอุ่น (กก.)	6.67 ^c	7.33 ^{bc}	9.83 ^{ab}	11.17 ^a	0.78	0.01
น้ำหนักซากเย็น (กก.)	6.83 ^b	7.63 ^b	9.83 ^a	11.07 ^a	0.66	0.01
เปอร์เซ็นต์ซากอุ่น ^{1/}	36.94	40.56	41.54	44.88	1.86	0.15
องค์ประกอบของร่างกาย (%)						
หัว+เขา	9.44	10.02	8.46	8.58	0.32	0.05
หนัง	6.82	8.84	8.32	7.87	0.38	0.06
ปอด+หลอดลม	1.18 ^b	1.52 ^a	1.38 ^{ab}	1.31 ^b	0.05	0.03

ตารางที่ 39 (ต่อ)

รายการ	สูตรอาหาร TMR				SEM	P<value
	1	2	3	4		
มันรวม ^{2/}	0.72 ^b	1.30 ^b	3.54 ^a	4.52 ^a	0.31	0.0002
อัมทะ+องคชาต	0.84	1.01	0.86	1.05	0.06	0.14
ม้าม	0.14	0.18	0.18	0.21	0.12	0.09
หัวใจ	0.37	0.38	0.39	0.4	0.03	0.91
กระบังลม	0.27	0.35	0.39	0.34	0.26	0.76
ไต	0.27	0.30	0.25	0.28	0.01	0.32
ความยาวของซาก (ซม.)	111.92	107.75	116.83	119.08	12.19	0.99
ความกว้างของซาก (ซม.)	48.42	48.08	50.42	53.25	5.10	0.99
พื้นที่หน้าตัดเนื้อสันนอก (ตร.ซม.)	5.50 ^b	5.50 ^b	7.15 ^b	8.91 ^a	0.50	0.004

^{1/}คำนวณเทียบจากน้ำหนักตัวหลังอดอาหาร; ^{2/}pelvic fat+kidney fat+omental fat

สำหรับเปอร์เซ็นต์ซากอ่อน พบว่าแพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีเปอร์เซ็นต์ซากอ่อนไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 36.94, 40.56, 41.54 และ 44.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่ Pralomkam และคณะ (1995) ที่รายงานว่ แพะลูกผสมแองโกลนูเบียน-พื้นเมือง 50 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์ซากเฉลี่ยเท่ากับ 40.80 เปอร์เซ็นต์ ถ้าเป็นเพศผู้จะมีค่าเท่ากับ 40.10 เปอร์เซ็นต์ (เพศเมีย 5.6 เปอร์เซ็นต์) และเมื่ออายุ 11.6 เดือนแพะลูกผสมแองโกลนูเบียน-พื้นเมือง 50 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์ซาก เท่ากับ 41.00 เปอร์เซ็นต์ ความแตกต่างในเรื่องนี้จึงสัมพันธ์กับระดับโภชนาที่สัตว์ได้รับ รวมทั้งการใช้ประโยชน์ได้ของโภชนา (Warriss, 2000; Swatland, 1984; Van Soest, 1994) ดังที่ Pralomkam และคณะ (1995a) ได้รายงานว่ แพะลูกผสมพื้นเมืองไทย-แองโกลนูเบียน 50 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยเพียง 69 กรัม/วัน สาเหตุเพราะแพะกินอาหารได้เพียง 632 กรัม/วัน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Mtenga และ Kitany (1990) รายงานว่ แพะที่ได้รับหญ้าแห้งเพียงอย่างเดียว มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำกว่าแพะที่ได้รับการเสริมโปรตีน ($P<0.05$) ขณะที่แพะกลุ่มที่ได้รับการเสริมโปรตีนในปริมาณ 177 กรัม/วัน ก็มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวดีที่สุด (8.8 กิโลกรัมต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม) รองลงมาคือแพะกลุ่มที่ได้รับการเสริมโปรตีนเสริม 150 และ 120 กรัม/วัน และแพะกลุ่มที่ได้รับการหญ้าแห้งอย่างเดียว ตามลำดับ (11.7, 12.2 และ 22.8 กิโลกรัมต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ตามลำดับ) และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ วสันต์ และ สุวรรณ (2546) ที่รายงานว่ แพะลูกผสมพื้นเมืองไทย-แองโกลนูเบียน 25 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ที่ได้รับอาหารชั้นที่มีโปรตีนรวม 14 และ 18 เปอร์เซ็นต์ (อัตราการเจริญเติบโต 87.2 และ 99.3 กรัม/วัน) สูงกว่าแพะที่ได้รับอาหารชั้นที่มีโปรตีนรวม 12 เปอร์เซ็นต์ (อัตราการเจริญเติบโต 61.7 กรัม/วัน) สำหรับการศึกษาครั้งนี้พบว่าแพะจะมีปริมาณการกินได้ต่อวันสูงกว่ารายงานที่กล่าวมาข้างต้น (อยู่ในช่วง 392.94 ถึง 501.31 กรัมต่อตัวต่อวัน แต่มีอัตราการ

เจริญเติบโตเพียง 24.44 ถึง 67.07 กรัมต่อวัน แสดงให้เห็นว่า ร่างกายแพะสามารถใช้ประโยชน์อาหาร TMR ที่มีทางใบปาล์มน้ำมันเป็นแหล่งของอาหารหยาบได้น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้หญ้าสดเป็นแหล่งของอาหารหยาบหลัก ดังแสดงในรายงานของ กันยารัตน์ (2546) ที่รายงานว่า แพะลูกผสมเองไกลนูเบียน-พื้นเมือง 50 เปอร์เซนต์เพศผู้ อายุ 12-13 เดือน ที่เลี้ยงในระบบการเลี้ยงแบบขังคอกเดี่ยว และได้รับอาหาร TMR ที่มีข้าวโพดหมักหรือหญ้าเนเปียร์หมักเป็นแหล่งอาหารหยาบหลัก มีอัตราการเจริญเติบโต 106.4 และ 102.1 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ

ในส่วนองค์ประกอบของร่างกายแพะ (ตารางที่ 39) พบว่าแพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 3 และ 4 มีปริมาณไขมันรวม (3.45 และ 4.52 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ) มากกว่าแพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 1 และ 2 (0.72 และ 1.30 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาของ สาธิต และคณะ (2553) ที่รายงานว่าแพะลูกผสมเองไกลนูเบียน-พื้นเมือง และแพะพื้นเมืองที่เลี้ยงแบบประณีตและกึ่งประณีตเป็นเวลา 180 วัน มีเปอร์เซนต์ไขมันรวมเฉลี่ยเท่ากับ 3.96 และ 3.21 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ ดังนั้นแม้ว่าการศึกษาครั้งนี้ใช้แพะลูกผสมเองไกลนูเบียน-พื้นเมือง แต่การที่องค์ประกอบของร่างกายแพะมีเปอร์เซนต์ไขมันน้อยกว่าจึงน่าจะสัมพันธ์กับระดับของโปรตีนและพลังงานที่ร่างกายสามารถนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของ Dahlan (2000) สรุปว่า ทางใบปาล์มน้ำมันหมักขาดพลังงาน และมีเชื้อยีสและซิลิกาในปริมาณมาก ทำให้ทางใบปาล์มน้ำมันมีอัตราการหมัก (rate of fermentation) ต่ำ ในการนำมาใช้เลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องจึงจำเป็นต้องเพิ่มความสามารถในการย่อยสลายเชื้อยีส และปรับสมดุลของโปรตีนและพลังงานให้เหมาะสม

องค์ประกอบและสัดส่วนซากซาก

ตารางที่ 40 แสดงองค์ประกอบและสัดส่วนของซากแพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรต่างๆ ทั้งนี้จากการศึกษา พบว่า เปอร์เซนต์ไขมันในซากแพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 3 และ 4 (9.26 และ 8.67 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ) มากกว่าแพะที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1 และ 2 (3.03 และ 5.21 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับผลการศึกษาของ Pralomkam และคณะ (1995) รายงานว่า แพะในสภาพการเลี้ยงในทุ่งหญ้า และให้อาหารข้นที่มีโปรตีนประมาณ 16 เปอร์เซนต์ มีไขมันในซากตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย คือ ไขมันใต้ผิวหนัง ไขมันระหว่างมัดกล้ามเนื้อ (intermuscular fat) ไขมันบริเวณอุ้งเชิงกราน (pelvic fat) และไขมันบริเวณไต (kidney fat) เป็น 0.25-0.77, 4.40-8.40, 0.02-0.56 และ 1.00-3.00 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ

สำหรับเปอร์เซนต์เนื้อแดง เปอร์เซนต์เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เปอร์เซนต์กระดูก สัดส่วนเนื้อแดงต่อกระดูก และสัดส่วนเนื้อแดงรวมมันต่อกระดูก พบว่าแพะที่ได้รับอาหาร TMR ทั้งนี้สูตรมีเปอร์เซนต์เนื้อแดง เปอร์เซนต์เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เปอร์เซนต์กระดูก สัดส่วนเนื้อแดงต่อกระดูก และสัดส่วน

เนื้อแดงรวมมันต่อกระดูกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่เปอร์เซ็นต์เนื้อแดงที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ต่ำกว่ารายงานของ Pralomkarn และคณะ (1995) (เปอร์เซ็นต์เนื้อแดงเฉลี่ย เท่ากับ 63.40 เปอร์เซ็นต์) 7.32 – 10.26 เปอร์เซ็นต์ และต่ำกว่ารายงานของ สาธิต และคณะ (2553) ที่รายงานว่าแพะถูกผสมเองไกล นูเบียน-พื้นเมือง และแพะพื้นเมืองที่เลี้ยงแบบประณีตและกึ่งประณีตเป็นเวลา 180 วัน มีเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงเฉลี่ยเท่ากับ 69.99 และ 70.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีสัดส่วนระหว่างเนื้อแดงกับกระดูกเฉลี่ย เท่ากับ 3.74 และ 4.33 ตามลำดับ ผลการศึกษานี้ยืนยันว่าระดับโภชนาที่แพะได้รับยังไม่เพียงพอสำหรับใช้ในการเติมโตและเพิ่มปริมาณเนื้อแดงและมันในซาก

ตารางที่ 40 ผลของการใช้อาหาร TMR ที่ใช้ทางใบปาล์มน้ำมันหมักเป็นอาหารหยาบต่อองค์ประกอบและ สัดส่วนของซากแพะ

รายการ	สูตรอาหาร TMR				SEM	P<value
	1	2	3	4		
องค์ประกอบซาก						
เปอร์เซ็นต์เนื้อแดง	56.08	55.23	54.45	53.14	2.23	0.87
เปอร์เซ็นต์มันในซาก	3.03 ^b	5.21 ^{ab}	9.26 ^a	8.67 ^a	1.17	0.03
เปอร์เซ็นต์เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน	10.13	8.80	12.64	7.76	1.62	0.35
เปอร์เซ็นต์กระดูก	23.32	20.95	20.19	19.25	0.04	0.13
สัดส่วนเนื้อแดง : กระดูก	2.42	2.69	2.70	2.77	0.18	0.68
สัดส่วนเนื้อแดงรวมมัน : กระดูก	2.54	2.93	3.16	3.23	0.19	0.19

สัดส่วนของซากซาก

ผลของการใช้อาหาร TMR ต่อสัดส่วนของซากซาก (ตารางที่ 41) พบว่า แพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 3 และ 4 มีสัดส่วนของสันซี่โครง และขาหน้า (1.13 และ 1.35; 1.94 และ 2.07 กิโลกรัม ตามลำดับ) สูงกว่าแพะที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1 และ 2 (0.77 และ 0.82; 1.35 และ 1.45 กิโลกรัม ตามลำดับ) ($P<0.01$) และพบว่า แพะทดลองที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 4 มีสัดส่วนของสันสะเอว และขาหลังสูงที่สุด (1.29 และ 2.67 กิโลกรัม ตามลำดับ) รองลงมา คือ แพะที่ได้รับอาหารสูตรที่ 3, 2 และ 1 (1.15, 0.83 และ 0.72; 2.33, 1.86 และ 1.80 กิโลกรัม ตามลำดับ) ($P<0.05$) แต่เมื่อพิจารณาเป็นหน่วย เปอร์เซ็นต์สัดส่วนของซากซากของแพะทดลองที่ได้รับอาหาร TMR ทั้ง 4 สูตร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$)

ตารางที่ 41 ผลของการใช้อาหาร TMR ที่ใช้ทางใบปาล์มน้ำมันหมักเป็นอาหารหยาดต่อสัดส่วนของซากซาก

รายการ		สูตรอาหาร TMR				SEM	P<value
		1	2	3	4		
สัดส่วนของซากซาก							
ไหล่	(กก.)	0.80	0.90	1.11	1.24	0.11	0.08
	(%)	11.69	11.74	11.29	11.22	1.42	0.99
สันซี่โครง	(กก.)	0.77 ^b	0.82 ^b	1.13 ^a	1.35 ^a	0.09	0.01
	(%)	11.31	10.70	11.50	12.21	0.97	0.75
สันสะเอว	(กก.)	0.72 ^c	0.83 ^{bc}	1.15 ^{ab}	1.29 ^a	0.12	0.03
	(%)	10.59	10.83	11.71	11.67	1.32	0.90
สะโพก	(กก.)	0.47	0.51	0.67	0.76	0.07	0.06
	(%)	6.83	6.72	6.79	6.89	0.91	1.00
อก	(กก.)	0.43	0.60	0.66	0.77	0.11	0.22
	(%)	6.36	7.86	6.78	6.97	1.23	0.85
คอ	(กก.)	0.50	0.46	0.63	0.82	0.09	0.10
	(%)	7.31	5.97	6.37	7.40	1.03	0.71
ขาหลัง	(กก.)	1.80 ^b	1.86 ^b	2.33 ^{ab}	2.67 ^a	0.16	0.02
	(%)	26.38	24.38	23.74	24.09	2.07	0.81
ขาหน้า	(กก.)	1.35 ^b	1.45 ^b	1.94 ^a	2.07 ^a	0.13	0.01
	(%)	19.81	18.97	19.74	18.66	1.56	0.94

^{a,b} ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรที่แตกต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.01)

แม้ว่า เมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาของ สาริต (2552) ที่รายงานว่า แพะลูกผสมพื้นเมืองไทย-แองโกลนูเบียน 50 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนของไหล่ สันสะเอว ขาหน้า ขาหลัง เท่ากับ 9.44, 22.37, 21.08 และ 21.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และแพะพื้นเมืองมีเปอร์เซ็นต์สัดส่วนของไหล่ สันสะเอว ขาหน้า ขาหลัง เท่ากับ 8.63, 21.13, 19.73 และ 21.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยมีค่าต่ำกว่าหรือใกล้เคียงกับผลการศึกษาครั้งนี้ แต่เมื่อพิจารณาบนฐานของน้ำหนักซาก พบว่าชิ้นส่วนซากที่ตัดแยกแบบซากในการศึกษาครั้งนี้ต่ำกว่าผลการศึกษาข้างต้น ทั้งนี้สัมพันธ์น้ำหนักมีชีวิตและน้ำหนักซากของแพะที่ศึกษา

ต้นทุนการเลี้ยงแพะ

ตารางที่ 42 แสดงต้นทุนการเลี้ยงแพะลูกผสมแองโกลนูเบียน-พื้นเมือง 50 เปอร์เซนต์เพศผู้ที่ได้รับอาหาร TMR ที่ใช้ทางใบปาล์มน้ำมันหมักเป็นอาหารหยาบเป็นเวลา 180 วัน โดยพบว่าแพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 4 มีต้นทุนรวมทั้งหมดสูงที่สุด คือ 2,731.88 บาทต่อตัว รองลงมาคือแพะที่ได้รับอาหาร TMR ที่ใช้ทางใบปาล์มน้ำมันหมักเป็นอาหารหยาบร่วมกับอาหารข้นสูตรที่ 2, 3 และ 1 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,501.34, 2,463.02 และ 2,260.01 บาทต่อตัว ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่ารายงานของ สาริตและคณะ (2553) ที่ศึกษาต้นทุนการเลี้ยงแพะพื้นเมือง และแพะลูกผสมแองโกลนูเบียน-พื้นเมือง 50 เปอร์เซนต์ (อายุประมาณ 12-13 เดือน) แบบประณีตและแบบกึ่งประณีตตลอดระยะเวลา 180 วัน โดยพบว่า แพะลูกผสมแองโกลนูเบียน-พื้นเมือง 50 เปอร์เซนต์ ที่เลี้ยงในระบบการเลี้ยงแบบกึ่งประณีต มีต้นทุนการเลี้ยงทั้งหมดสูงที่สุด คือ 3,591.19 บาทต่อตัว รองลงมาคือ แพะลูกผสมแองโกลนูเบียน-พื้นเมือง 50 เปอร์เซนต์ ที่เลี้ยงในระบบการเลี้ยงแบบประณีต และแพะพื้นเมืองที่เลี้ยงในระบบการเลี้ยงแบบกึ่งประณีต (3,386.50 และ 3,250.91 บาทต่อตัว ตามลำดับ) ขณะที่แพะพื้นเมืองที่เลี้ยงในระบบการเลี้ยงแบบประณีตมีต้นทุนรวมทั้งหมดในการเลี้ยงต่ำที่สุด คือ 3,162.62 บาทต่อตัว

เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนรวมทั้งหมดต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่ม 1 กิโลกรัม (ตารางที่ 42) พบว่าแพะทดลองที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 2 มีต้นทุนรวมทั้งหมดต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่ม 1 กิโลกรัม สูงที่สุด รองลงมาคือ แพะทดลองที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 1 และ 3 ตามลำดับ โดยแพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 4 มีต้นทุนรวมทั้งหมดต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่ม 1 กิโลกรัม ต่ำที่สุด ขณะที่ สาริตและคณะ (2553) รายงานว่า แพะพื้นเมืองที่เลี้ยงแบบประณีตมีต้นทุนรวมทั้งหมดต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่ม 1 กิโลกรัม สูงที่สุดคือ 385.18 บาท รองลงมาคือ แพะลูกผสมแองโกลนูเบียน-พื้นเมือง 50 เปอร์เซนต์ ที่เลี้ยงในระบบการเลี้ยงแบบประณีต และแพะพื้นเมืองที่เลี้ยงแบบกึ่งประณีต (331.47 และ 321.54 บาท ตามลำดับ) ส่วนแพะลูกผสมแองโกลนูเบียน-พื้นเมือง 50 เปอร์เซนต์ ที่เลี้ยงในระบบการเลี้ยงแบบกึ่งประณีตมีต้นทุนรวมทั้งหมดต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่ม 1 กิโลกรัม ต่ำที่สุดคือ 266.88 บาท

สำหรับต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่ม 1 กิโลกรัม ของแพะที่ได้รับอาหาร TMR ทั้ง 4 สูตร พบว่าแพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 4 มีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่ม 1 กิโลกรัม ต่ำที่สุดคือ 57.20 บาท รองลงมาคือ แพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 3, 1 และ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 66.03, 87.30 และ 91.03 บาท ตามลำดับ ซึ่งค่อนข้างสูงกว่ารายงานของ สาริต และคณะ (2553) ที่พบว่าต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักตัวของแพะพื้นเมืองและแพะลูกผสมแองโกลนูเบียน-พื้นเมืองที่เลี้ยงแบบไม่ประณีตและประณีตเท่ากับ 68.84 ถึง 78.34 บาทต่อกิโลกรัม ยกเว้นแพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 4

ตารางที่ 42 ต้นทุน (บาทต่อตัว) การเลี้ยงแพะที่ได้รับอาหาร TMR ที่ใช้ทางใบปาล์มน้ำมันหมักเป็นอาหารหยาบร่วมกับอาหารข้นทั้ง 4 สูตร

รายการ	อาหารทดลองสูตร			
	1	2	3	4
ต้นทุนค่าสัตว์ทดลอง	1,227.60	1,463.40	1,213.20	1,393.20
ต้นทุนค่าเสื่อมโรงเรือน	25.00	25.00	25.00	25.00
ต้นทุนค่าเช่าที่ดิน	30.00	30.00	30.00	30.00
ต้นทุนค่าอาหาร				
- อาหารข้น	284.31	320.33	520.51	626.45
- อาหารหยาบ	99.79	69.30	81.00	63.92
ต้นทุนค่าอาหารรวม	384.10	389.63	601.51	690.37
ต้นทุนค่าแร่ธาตุก้อน	55.00	55.00	55.00	55.00
ต้นทุนค่าไวดามิน	3.00	3.00	3.00	3.00
ต้นทุนค่ายาถ่ายพยาธิ				
- ไอเวอร์เมกติน	3.45	3.45	3.45	3.45
- นิโคลซาไมด์	31.50	31.50	31.50	31.50
ต้นทุนค่าแรงงาน	459.00	459.00	459.00	459.00
ต้นทุนค่าใช้จ่ายอื่นๆ	41.36	41.36	41.36	41.36
ต้นทุนรวมทั้งหมด	2,260.01	2,501.34	2,463.02	2,731.88
ต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักตัวแพะที่เพิ่มขึ้น 1 กก.	87.30	91.03	66.03	57.20
ต้นทุนทั้งหมดต่อน้ำหนักตัวแพะที่เพิ่มขึ้น 1 กก.	601.94	676.46	337.39	284.53

หมายเหตุ: ค่าสัตว์ทดลอง (บาทต่อตัว) ค่าเสื่อมโรงเรือนและอุปกรณ์ (บาทต่อตัว) ค่าเช่าที่ดิน (บาทต่อตัว) และค่าแรงงาน (บาทต่อตัว) คำนวณตามวิธีการของ จรวย (2535)

สรุป

จากการศึกษาผลของการใช้อาหาร TMR ที่ใช้ทางใบปาล์มน้ำมันหมักเป็นอาหารหยาบร่วมกับอาหารข้นทั้ง 4 สูตร ต่อสมรรถภาพการผลิต และลักษณะซาก พบว่า

1. แพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 3 และ 4 มีปริมาณการกินได้ของอาหารสูงกว่าอาหาร TMR สูตรที่ 1 และ 2 ($P < 0.05$) แต่เมื่อพิจารณาถึงปริมาณการกินได้ของอาหารในหน่วยของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว และกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักมเทบอริกต่อวัน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

2. แพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 4 มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าแพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 3, 2 และ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) แต่แพะที่ได้รับอาหาร TMR ทั้ง 4 สูตร มีเปอร์เซ็นต์ซากอุ่น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

3. แพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 4 มีต้นทุนรวมทั้งหมดสูงที่สุด รองลงมา คือ แพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 2, 3 และ 1

4. แพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 2 มีต้นทุนรวมทั้งหมดต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่ม 1 กิโลกรัม สูงที่สุด รองลงมาคือ แพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 1 และ 3 ตามลำดับ โดยแพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 4 มีต้นทุนรวมทั้งหมดต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่ม 1 กิโลกรัม ต่ำที่สุด แต่เมื่อพิจารณาต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่ม 1 กิโลกรัม พบว่า แพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 4 มีต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่ม 1 กิโลกรัม ต่ำที่สุด รองลงมา คือ แพะที่ได้รับอาหาร TMR สูตรที่ 3, 1 และ 2 ตามลำดับ