บทที่ 4

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ผลการเสริมซาร์ซาโปนินต่อกระบวนการหมัก และการย่อยได้ในกระเพาะหมักของโคนม

4.1 องค์ประกอบทางเคมีและคุณค่าทางโภชนะของอาหารทดลอง

4.1.1 องค์ประกอบทางเคมีของหญ้าแพงโกล่าสด

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีด้วยวิธีการ proximate analysis และ detergent method ในห้องปฏิบัติการ พบว่าองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าแพงโกล่าสด ประกอบไปด้วย วัตถุ-แห้ง (DM) 47.65 เปอร์เซ็นต์ อินทรียวัตถุ (OM) 89.53 เปอร์เซ็นต์ โปรตีนรวม (CP) 6.84 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน (EE) 2.75 เปอร์เซ็นต์ เถ้า (ash) 10.47 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใยรวม (CF) 32.42 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใยที่ละลายได้ในด่าง (NDF) 72.17 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใยที่ละลายได้ในกรด (ADF) 43.78 เปอร์เซ็นต์ ลิกนิน (ADL) 5.14 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรตที่ย่อยได้ง่าย (NFE) 47.52 เปอร์เซ็นต์ และคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่เยื่อใย (NFC) 7.78 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 องค์ประกอบทางเคมีของหญ้าแพงโกล่าสด (โภชนะทั้งหมดคิดเป็น ร้อยละของวัตถุแห้ง)

Item	DM	OM	CP	EE	Ash	CF	NDF	ADF	ADL	NFE	NFC
	(%)	←					% DM			→	
Pangola grass	47.65	89.53	6.84	2.75	10.47	32.42	72.17	43.78	5.14	47.52	7.78

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1.2 องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5, 10 และ 15 กรัม

จากการวิเคราะห์ตัวอย่างอาหาร เพื่อหาวัตถุแห้ง (DM) พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม มีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม ส่วนอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าต่ำที่สุด (91.14, 90.83 และ 90.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (P<0.05)

ในด้านของอินทรียวัตถุ (OM) พบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน โดยอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม มีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม ส่วนอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าต่ำที่สุด (92.64, 92.49 และ 91.79 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (P>0.05)

จากการวิเคราะห์โปรตีนรวม (CP) พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม ส่วนอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม มีค่าต่ำที่สุด (15.73, 15.02 และ 14.64 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (P>0.05)

ผลการวิเคราะห์ไขมัน (EE) พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม มีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม ส่วนอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม มีค่าต่ำที่สุด (3.99, 3.93 และ 3.60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (P>0.05)

ในด้านของเถ้า (ash) พบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน โดยอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม ส่วนอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม มีค่าต่ำที่สุด (8.21, 7.51 และ 7.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (P>0.05)

ผลการวิเคราะห์เยื่อใยรวม (CF) พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม มีค่าต่ำที่สุด (8.19, 8.03 และ 7.73 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (P>0.05)

จากการวิเคราะห์เยื่อใยที่ละลายได้ในด่าง (NDF) พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม มีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม และอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม มีค่าต่ำที่สุด (29.33, 28.06 และ 27.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (P>0.05)

ในส่วนของเยื่อใยที่ละลายได้ในกรด (ADF) พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม มีค่าไม่แตกต่างจาก อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม (12.39 และ 11.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (P>0.05) ส่วนอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าต่ำกว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 และ 15 กรัมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (10.50 เปอร์เซ็นต์) (P<0.05)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการวิเคราะห์ลิกนิน (ADL) พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม มีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือ อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม ส่วนอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าต่ำที่สุด (3.07, 2.63 และ 2.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (P>0.05)

จากผลการวิเคราะห์หาโภชนะต่างๆ เมื่อนำมาคำนวณหาคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยได้ง่าย (NFE) พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม มีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือ อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม ส่วนอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าต่ำที่สุด (66.22, 65.90 และ 63.93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (P>0.05)

ส่วนค่าของคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่เยื่อใย (NFC) พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม มีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือ อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม ส่วนอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าต่ำที่สุด (46.55, 44.92 และ 44.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (P>0.05) ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5, 10 และ 15 กรัม (โภชนะทั้งหมดคิดเป็น ร้อยละของวัตถุแห้ง)

	Sarsaponin (g)		
Item	5	10	15
DM	91.14^{a} ±0.01	90.38^{c}±0.14	90.83^{b}±0.00
Nutrients (%DM basis)			
OM	92.64±0.56	91.79±0.28	92.49±0.51
CP	15.02 ±0.88	15.73±0.09	14.64±0.28
EE	3.99 ±0.30	3.93±0.42	3.60±0.19
Ash	7.36 ±0.56	8.21 ±0.14	7.51 ±0.51
CF	7.73 ±0.24	8.19 ±0.22	8.03 ±0.12
NDF	27.08 ±0.47	28.06±0.41	29.33±2.13
ADF	11.70^{a}±0.45	10.50^{b} ±0.18	12.39^{a}± 0.31
ADL	2.63±0.30	2.44±0.43	3.07±0.23
NFE	65.90±1.50	63.93±0.04	66.22±0.08
NFC	46.55±2.20	44.06±0.22	44.92±2.18

^{abc} อักษรที่แตกต่างกันในแถวเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < 0.05)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2 การย่อยได้ในตัวสัตว์ (*in vivo* digestibility)

4.2.1 ค่าการย่อยได้ในตัวสัตว์โดยวิธีดั้งเดิม (Conventional method) ของโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5, 10 และ 15 กรัม

ผลการศึกษาการย่อยได้ของโภชนะของอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนินทั้ง 3 ระดับ โดยวิธีดั้งเดิม (conventional method) ตามตาราง 8 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้ง (DMD) และค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของอินทรียวัตถุ (OMD) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) แต่มีแนวโน้มว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม มีค่าสูงที่สุด รองลงมาคืออาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม และอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าต่ำที่สุด (P>0.05) (DMD คือ 76.07, 74.16 และ 70.81 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (OMD คือ 80.53, 78.60 และ 76.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ)

ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโปรตีนรวม (CPD) และค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของไขมัน (EED) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) แต่พบว่ามีค่าลดลงตามระดับการเสริมซาร์ซาโปนินที่เพิ่มขึ้น โดยอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม มีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน10 กรัม สำหรับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม มีค่าต่ำที่สุด (P>0.05) (CPD คือ 72.11, 69.48 และ 69.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (EED คือ 61.13, 53.67 และ 50.61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ)

ในส่วนของค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของเยื่อใยรวม (CFD) ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของเยื่อใยที่ละลายได้ในด่าง (NDFD) ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของเยื่อใยที่ละลายได้ในกรด (ADFD) ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยได้ง่าย (NFED) และค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่เยื่อใย (NFCD) พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม มีแนวโน้มสูงที่สุด รองลงมา คือ อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม ส่วนอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าต่ำที่สุด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) (CFD คือ 79.47, 78.40 และ 73.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (NDFD คือ 75.10, 72.77 และ 68.82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (ADFD คือ 70.97, 70.03 และ 64.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (NFED คือ 79.75, 77.94 และ 75.94 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (NFCD คือ 91.35, 89.86 และ 89.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ดังแสดงในตาราง 8

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 8 สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งและโภชนะของอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5, 10 และ 15 กรัม

	Sarsaponin (g)		
Item	5	10	15
DMD (%)	76.07±6.78	70.81±6.25	74.16±8.64
Nutrient digestibility (%)			
OMD	80.53±5.68	76.23±5.65	78.60±7.15
CPD	72.11±7.59	69.48±4.41	69.06±9.93
EED	61.13±8.56	53.67±7.75	50.61±21.77
CFD	79.47±7.36	73.02±9.41	78.40±6.81
NDFD	75.10±8.13	68.82±7.45	72.77±9.42
ADFD	70.97±8.88	64.70±9.18	70.03±9.21
NFED	79.75±5.75	75.94±4.99	77.94±7.21
NFCD	91.35±2.20	89.17±7.14	89.86±3.50

4.2.2 โภชนะรวมที่ย่อยได้ (TDN) พลังงานรวม (GE) พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (ME) และพลังงานสุทธิเพื่อการให้นม (NE_L) ของโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5, 10 และ 15 กรัม

เมื่อนำค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะที่ศึกษาโดยวิธีทดลองในตัวสัตว์ (*in vivo* digestibility) มาคำนวณโภชนะรวมที่ย่อยได้ ด้วยสมการที่รวบรวมโดย บุญล้อม (2540) พลังงานรวม พลังงานใช้ประโยชน์ได้ และพลังงานสุทธิเพื่อการให้นม จากสมการที่เสนอโดย Kellner *et al.* (1984) ได้ผล ดังแสดงในตาราง 9

จะเห็นได้ว่าโภชนะรวมที่ย่อยได้ (TDN) และพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (ME) ของอาหารที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5, 10 และ 15 กรัม มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) พบว่าโคที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม มีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม ส่วนอาหารที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าต่ำที่สุด (TDN คือ 79.18, 75.91 และ 74.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) (ME คือ 13.03, 12.31 และ 11.12 เมกกะกิโลจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง ตามลำดับ)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พลังงานรวม (GE) พบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ อาหารที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม และอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม มีค่าต่ำที่สุด (52.77, 50.37 และ 44.05 เมกกะกิโลจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง ตามลำดับ) (P>0.05)

พลังงานสุทธิเพื่อการให้นม (NE_L) พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม มีค่าสูงกว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (6.85 และ 6.29 เมกกะจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง ตามลำดับ) (P<0.05) แต่ไม่แตกต่างจากอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม (6.54 เมกกะกิโลจูลต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง) (P>0.05) ส่วนอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม และ 15 กรัม ไม่มีค่าแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

ตาราง 9 โภชนะรวมที่ย่อยได้ (TDN) ค่าพลังงานรวม (GE) พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (ME) และพลังงานสุทธิเพื่อการให้นม (NE_L) ของโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5, 10 และ 15 กรัม

	Sarsaponin (g)		
Item	5	10	15
TDN (%)	79.18±4.11	74.28±5.83	75.91±6.37
GE (MJ/kgDM)	50.37±2.09	52.27±0.39	44.05±8.73
ME (MJ/kgDM)	13.03±1.11	11.12±0.95	12.31±1.67
NE_L (MJ/kgDM)	6.85^{a}±0.03	6.29^{bc}±0.01	6.54^{ab}±0.17

^{abc} อักษรที่แตกต่างกันในแถวเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < 0.05)

4.2.3 ปริมาณอาหารที่โคทดลองได้รับและเข้าสู่บริเวณลำไส้เล็กเมื่อได้รับอาหารที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5, 10 และ 15 กรัม

4.2.3.1 ปริมาณวัตถุแห้งที่โคทดลองได้รับและเข้าสู่บริเวณลำไส้เล็กเมื่อได้รับอาหารที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5, 10 และ 15 กรัม

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณวัตถุแห้งที่โคได้รับและเข้าสู่บริเวณลำไส้เล็ก ดังแสดงในตาราง 10 พบว่าโคทดลองกลุ่มที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัมมีปริมาณวัตถุแห้งที่ได้รับจากอาหารหยาบและอาหารข้นสูงที่สุด รองลงมา คือโคทดลองกลุ่มที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม และโคทดลองกลุ่มที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าต่ำที่สุด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) (9,321.65, 8,979.35 และ 8,552.86 กรัมต่อวัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตามลำดับ) แต่เมื่อพิจารณาวัตถุแห้งที่บริเวณลำไส้เล็กส่วนต้นของโคทดลอง พบว่าโคทดลองกลุ่มที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม มีปริมาณวัตถุแห้งสูงที่สุด รองลงมา คือโคทดลองกลุ่มที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม และโคทดลองกลุ่มที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าต่ำที่สุด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) (4,766.17, 4,760.37 และ 4,742.62 กรัมต่อวัน ตามลำดับ) โดยเมื่อคิดเป็นร้อยละของวัตถุแห้งที่ได้รับมีค่าเท่ากับ 53.15, 52.74 และ 55.46 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตาราง 10 ปริมาณวัตถุแห้งที่โคทดลองได้รับและเข้าสู่บริเวณลำไส้เล็ก เมื่อได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5, 10 และ 15 กรัม

	Sarsaponin (g)		
Item	5	10	15
Dry matter (g/day)			
Intake	9,321.65±686.47	8,552.86±400.07	8,979.35±872.12
Concentrate	1,831.57±13.07	1,831.57±13.07	1,831.57±13.07
Roughage	7,490.08±697.66	6,721.29±404.65	7,147.78±884.94
Entering duodenum	4,760.37±375.88	4,742.62±741.46	4,766.17±365.29
% of Intake	52.74	55.46	53.15

4.2.3.2 ปริมาณอินทรียวัตถุที่โคทดลองได้รับและเข้าสู่บริเวณลำไส้เล็กเมื่อได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5, 10 และ 15 กรัม

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณอินทรียวัตถุที่โคทดลองได้รับและเข้าสู่บริเวณลำไส้เล็ก ดังแสดงในตาราง 11 พบว่าโคทดลองกลุ่มที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัมมีปริมาณอินทรียวัตถุที่ได้รับจากอาหารหยาบและอาหารข้นสูงที่สุด รองลงมา คือ โคทดลองกลุ่มที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม และโคทดลองกลุ่มที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าต่ำที่สุด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) (7,754.09, 7,473.89 และ 7,120.50 กรัมต่อวัน ตามลำดับ) แต่เมื่อพิจารณาอินทรียวัตถุที่บริเวณลำไส้เล็กส่วนต้นของโคทดลอง พบว่าโคทดลองกลุ่มที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัมมีปริมาณอินทรียวัตถุสูงที่สุด รองลงมาคือโคทดลองกลุ่มที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม และโคทดลองกลุ่มที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม มีค่าต่ำที่สุด แต่ไม่แตกต่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

กันทางสถิติ (P>0.05) (3,588.21, 3,565.59 และ 3,466.92 กรัมต่อวัน ตามลำดับ) โดยเมื่อคิดเป็นร้อยละของอินทรียวัตถุที่ได้รับมีค่าเท่ากับ 50.44, 45.95 และ 46.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตาราง 11 ปริมาณอินทรียวัตถุที่โคทดลองได้รับและเข้าสู่บริเวณลำไส้เล็ก เมื่อได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5, 10 และ 15 กรัม

	Sarsaponin (g)		
Item	5	10	15
Organic matter (g/day)			
Intake	7,754.09±532.07	7,120.50±394.91	7,473.89±735.49
Concentrate	1,576.29±65.75	1,576.29±65.75	1,576.29±65.75
Roughage	6,177.80±593.97	5,544.21±366.60	5,897.60±768.44
Entering duodenum	3,565.59±326.91	3,588.21±661.70	3,466.92±138.70
% of Intake	45.95	50.44	46.56

4.2.3.3 ปริมาณโปรตีนรวมที่โคทดลองได้รับและเข้าสู่บริเวณลำไส้เล็กเมื่อได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5, 10 และ 15 กรัม

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนรวมที่โคทดลองได้รับและเข้าสู่บริเวณลำไส้เล็ก แสดงในตาราง 10 พบว่าโคทดลองกลุ่มที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม มีปริมาณโปรตีนรวมที่ได้รับทั้งที่มาจากอาหารหยาบและอาหารข้นสูงที่สุด รองลงมา คือ โคทดลองกลุ่มที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม และโคทดลองกลุ่มที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าต่ำที่สุด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) (680.07, 659.28 และ 634.41 กรัมต่อวัน ตามลำดับ) แต่เมื่อพิจารณาโปรตีนรวมที่บริเวณลำไส้เล็กส่วนต้นของโคทดลอง พบว่าโคทดลองกลุ่มที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม มีปริมาณโปรตีนรวมสูงที่สุด รองลงมา คือ โคทดลองกลุ่มที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม และโคทดลองกลุ่มที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม มีค่าต่ำที่สุด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) (799.84, 784.19 และ 760.84 กรัมต่อวัน ตามลำดับ) โดยเมื่อคิดเป็นร้อยละของโปรตีนรวมที่ได้รับมีค่าเท่ากับ 117.97, 119.41 และ 119.79 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 12 ปริมาณโปรตีนรวมที่โคได้รับและเข้าสู่บริเวณลำไส้เล็ก เมื่อได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5, 10 และ 15 กรัม

	Sarsaponin (g)		
Item	5	10	15
Crude protein (g/day)			
Intake	680.07±68.32	634.41±18.48	659.28±64.08
Concentrate	210.14±63.27	210.14±63.27	210.14±63.27
Roughage	469.94±15.10	424.2±51.06	449.14±47.49
Entering duodenum	799.84±60.83	760.84±82.69	784.1±68.12
% of Intake	117.97	119.79	119.41

4.2.4 สภาพภายในกระเพาะหมักของของโคที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5, 10 และ 15 กรัม

นอกจากการศึกษาการย่อยได้ของโภชนะตลอดระบบทางเดินอาหารของโคทดลองแล้วการศึกษาสภาพภายในกระเพาะหมักของโคทดลอง ก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่สามารถบ่งบอกถึงคุณค่าโภชนะของอาหารที่โคได้รับ และการใช้ประโยชน์จากอาหาร โดยประเมินจากค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในกระเพาะหมัก ปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจน (NH_3-N) ที่เกิดขึ้น ณ ชั่วโมงต่างๆ และปริมาณกรดไขมันระเหยได้ (volatile fatty acid) ดังต่อไปนี้

4.2.4.1 ค่าความเป็นกรด–ด่าง (pH) ในกระเพาะหมักของโคทดลอง

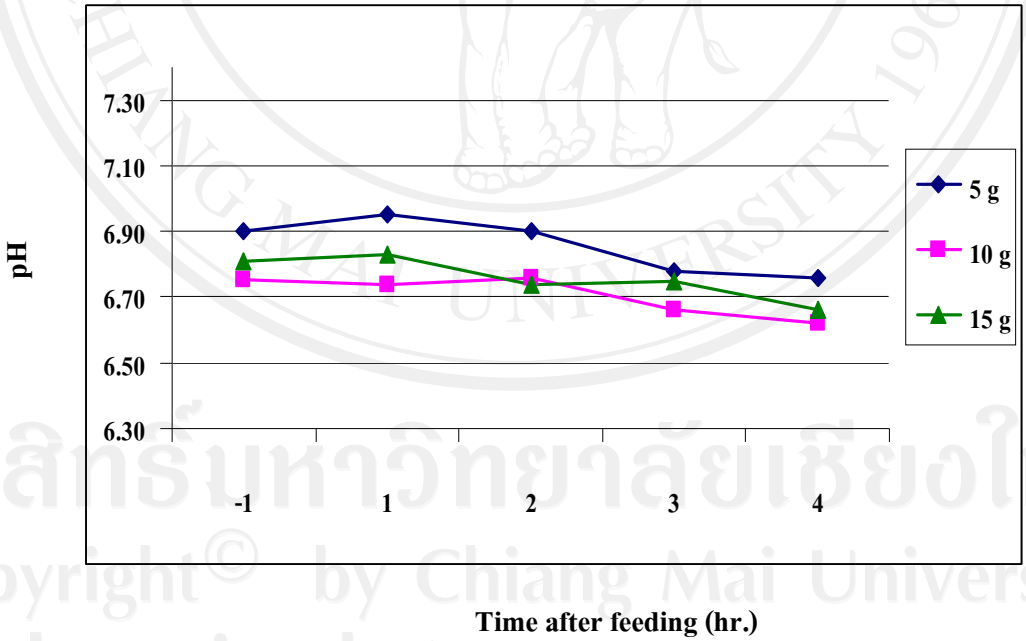
ค่าความเป็นกรด-ด่างในกระเพาะหมักของโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนินทั้ง 3 ระดับ แสดงในตาราง 8 พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5, 10 และ 15 กรัมในทุกๆ ชั่วโมง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) สำหรับค่าความเป็นกรด-ด่าง ของโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม พบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นหลังจากกินอาหารในตอนเช้า 1 ชั่วโมง (โคทดลองได้รับอาหารเช้าเวลา 08.30 น.) จากนั้นมีแนวโน้มลดลงหลังจากกินอาหารไปแล้ว 2 และ 3 ชั่วโมง และมีค่าต่ำสุดที่ชั่วโมงที่ 4 (6.95, 6.90, 6.78 และ 6.76 ตามลำดับ) ทางด้านของโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่าง หลังโคกินอาหารเช้า 2 ชั่วโมง มีค่าสูงที่สุด จากนั้นมีแนวโน้มลดลงหลังจากกินอาหารในชั่วโมงที่ 3 และ มีค่าต่ำสุดที่ชั่วโมงที่ 4 (6.76, 6.66 และ 6.62

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตามลำดับ) สำหรับโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม พบว่ามีค่าความเป็นกรด-ด่างเพิ่มขึ้นสูงที่สุดหลังจากกินอาหารเช้าแล้ว 1 ชั่วโมง จากนั้นมีแนวโน้มลดลงหลังจากกินอาหารไปแล้ว 2 และ 3 ชั่วโมง และมีค่าต่ำสุดที่ชั่วโมงที่ 4 (6.83, 6.75, 6.74 และ 6.66 ตามลำดับ)

ตาราง 13 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในกระเพาะหมักของโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5, 10 และ 15 กรัม

Level	Time after feeding (hr.)				
sarsaponin (g)	-1	1	2	3	4
5	6.90±0.05	6.95±0.05	6.90±0.10	6.78±0.18	6.76±0.20
10	6.75±0.33	6.74±0.20	6.76±0.21	6.66±0.31	6.62±0.43
15	6.81±0.16	6.83±0.15	6.75±0.13	6.74±0.14	6.66±0.14



ภาพ 13 ค่าความเป็นกรด–ด่าง (pH) ในกระเพาะหมักของโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5, 10 และ 15 กรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.4.2 ปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจน (NH_3-N) ในกระเพาะหมักของโคทดลอง

สำหรับปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจน แสดงในตาราง 14 พบว่าในกระเพาะหมักของโคทดลองก่อนกินอาหารเช้า 1 ชั่วโมง (โคทดลองกินอาหารเช้าเวลา 08.30 น.) ปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนของโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม และอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม มีค่าต่ำที่สุด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) (21.58, 19.25 และ 18.20 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ)

ในชั่วโมงที่ 1 หลังกินอาหาร พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนินทั้ง 3 ระดับมีทิศทางไปทางเดียวกัน คือ มีปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนเพิ่มขึ้นจาก 1 ชั่วโมงก่อนกินอาหาร โดยอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม และอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม มีค่าต่ำที่สุด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) (24.15, 23.68 และ 22.28 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ)

ในชั่วโมงที่ 2 หลังกินอาหาร พบว่าปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนของอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 และ 15 กรัม มีค่าเพิ่มสูงกว่าชั่วโมงที่ 1 หลังกินอาหาร แต่อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าลดลงจากชั่วโมงที่ 1 หลังกินอาหาร โดยปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนของโคที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม มีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม และอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าต่ำที่สุด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) (23.80, 22.52 และ 21.70 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ)

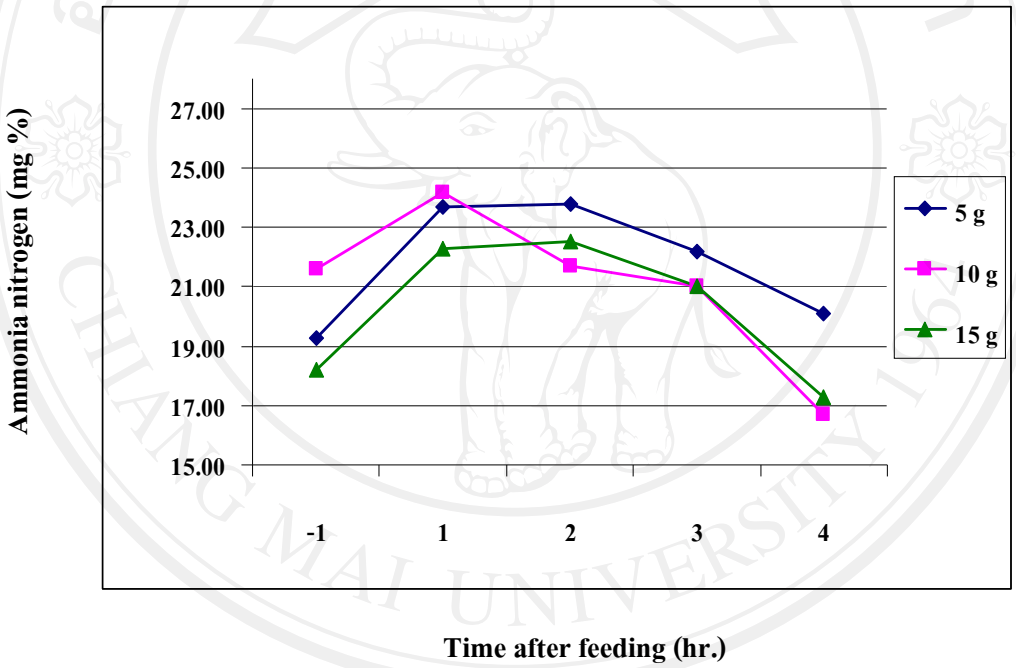
สำหรับชั่วโมงที่ 3 หลังกินอาหาร พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนินทั้ง 3 ระดับ มีทิศทางไปทางเดียวกัน คือ มีปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนลดลงจากชั่วโมงที่ 2 หลังกินอาหารโดยอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม มีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม และ 15 กรัม ซึ่งมีค่าเท่ากัน แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) (22.17, 21.00 และ 21.00 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ)

ในชั่วโมงที่ 4 หลังกินอาหารเช้า พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนินทั้ง 3 ระดับมีทิศทางไปทางเดียวกัน คือ มีปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนลดลงจากชั่วโมงที่ 3 หลังกินอาหารโดยอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม มีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม และ อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าต่ำที่สุด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) (20.07, 17.27 และ 16.68 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 14 ปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจน (NH_3-N) ในกระเพาะหมักของโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5, 10 และ 15 กรัม (มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์)

Level	Time after feeding (hr.)				
Sarsaponin (g)	-1	1	2	3	4
5	19.25±2.19	23.68±1.41	23.80±2.19	22.17±2.22	20.07±3.84
10	21.58±1.33	24.15±0.93	21.70±0.93	21.00±1.21	16.68±2.05
15	18.20±2.45	22.28±1.58	22.52±2.63	21.00±3.05	17.27±4.51



ภาพ 14 ปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจน (NH_3-N) ในกระเพาะหมักของโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5, 10 และ 15 กรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.4.3 กรดไขมันระเหยได้ (volatile fatty acid, VFA) ในกระเพาะหมักของโคทดลอง

ปริมาณกรดไขมันระเหยได้ (VFA) ในกระเพาะหมักของโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนินทั้ง 3 ระดับ เมื่อเก็บตัวอย่างน้ำในกระเพาะหมัก (rumen fluid) หลังให้อาหารตอนเช้า 3 ชั่วโมงไปวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ Gas Chromatograph แสดงในตาราง 15 พบว่าปริมาณกรดอะซิติก (C_2) ของโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม มีค่าสูงกว่าอาหาร

ทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 และ 15 กรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (68.24, 65.19 และ 63.24 ไมโครโมลต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ) ส่วนอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 และ 15 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนปริมาณกรดโพรพิโอนิก (C_3) พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม และอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม มีค่าต่ำที่สุด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (19.43, 17.37 และ 16.30 ไมโครโมลต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ) สำหรับปริมาณกรดบิวทีริก (C_4) พบว่าเมื่อเสริมซาร์ซาโปนินในอาหารเพิ่มมากขึ้น ปริมาณกรดบิวทีริกมีแนวโน้มลดลง โดยอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม มีปริมาณกรดบิวทีริกสูงที่สุด รองลงมา คือ อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม และอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม มีค่าต่ำที่สุด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (14.34, 11.67 และ 8.96 ไมโครโมลต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ)

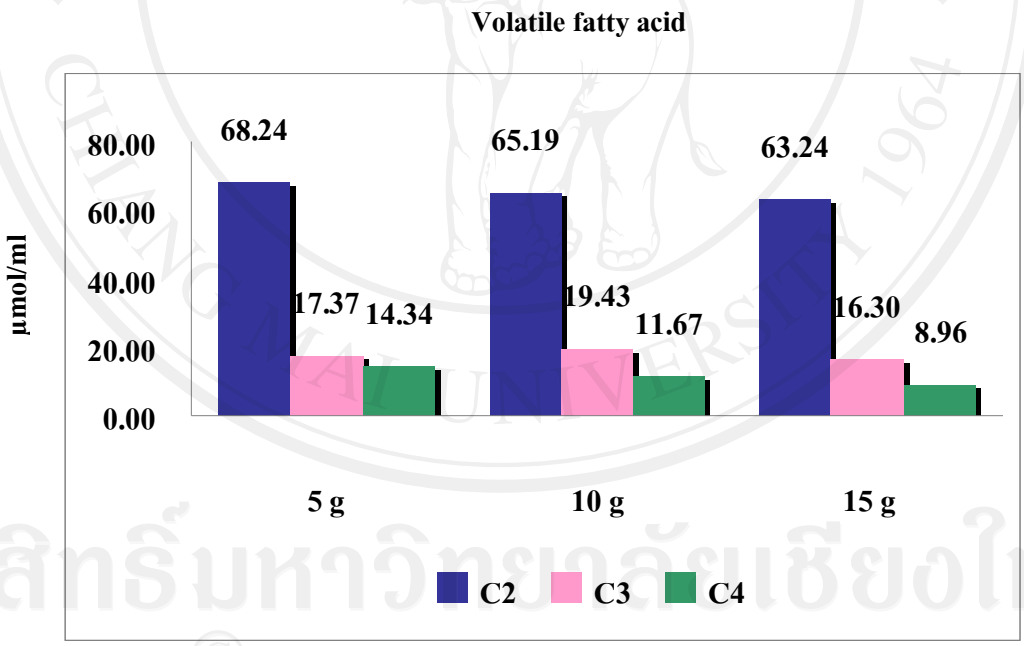
เมื่อพิจารณาถึงสัดส่วนของกรดอะซิติกต่อกรดโพรพิโอนิก ($C_2:C_3$) พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม มีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม และอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าต่ำที่สุด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (3.93, 3.88 และ 3.35 ตามลำดับ) และเมื่อพิจาณาสัดส่วนของกรดอะซิติกรวมกับกรดบิวทีริกต่อกรดโพรพิโอนิก คือ $(C_2+C_4):C_3$ พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัมมีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม และอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าต่ำที่สุด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (4.75, 4.43 และ 3.95 ตามลำดับ) นอกจากนี้พบว่ากรดไขมันระเหยได้ทั้งหมด (TVFA) มีค่าลดลงตามระดับการเสริมซาร์ซาโปนินที่เพิ่มขึ้น อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5 กรัม มีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ อาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม และอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 15 กรัม มีค่าต่ำที่สุด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (99.95, 96.29 และ 88.50 ไมโครโมลต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 15 กรดไขมันระเหยได้ (volatile fatty acid, VFA) ในกระเพาะหมักของโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5, 10 และ 15 กรัม (ไมโครโมลต่อมิลลิลิตร)

	Sarsaponin (g)		
Item	5	10	15
Acetic acid (C_2)	68.24±5.20[a]	65.19±2.16[b]	63.24±2.64[b]
Propionic acid (C_3)	17.37±6.88	19.43±4.42	16.30±7.48
Butyric acid (C_4)	14.34±6.72	11.67±2.01	8.96±3.90
$C_2 : C_3$	3.93±2.23	3.35±0.86	3.88±1.89
$(C_2+C_4):C_3$	4.75±2.63	3.95+0.99	4.43±1.90
TVFA	99.95±9.03	96.29±6.20	88.50±8.68

[a b] อักษรที่แตกต่างกันในแถวเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)



ภาพ 15 กรดไขมันระเหยได้ (volatile fatty acid, VFA) ในกระเพาะหมักของโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 5, 10 และ 15 กรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดลองที่ 2 ผลการเสริมซาร์ซาโปนินต่ออัตราการเจริญเติบโตของโคนมรุ่นเพศเมีย

4.3 องค์ประกอบทางเคมีและคุณค่าทางโภชนะของอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 0 และ 10 กรัม

4.3.1 องค์ประกอบทางเคมีของพืชอาหารสัตว์ทั้ง 2 แปลงที่ใช้เลี้ยงโคที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 0 และ 10 กรัม

จากการวิเคราะห์เพื่อหาองค์ประกอบทางเคมีของพืชอาหารสัตว์ในแปลงที่ 1 และ 2 ซึ่งเป็นแปลงที่โคทดลองได้รับอาหารเสริมซาร์ซาโปนิน 0 กรัม และ 10 กรัม ตามลำดับ พบว่าประกอบด้วย ปริมาณวัตถุแห้ง (DM) 35.40 และ 36.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อินทรียวัตถุ (OM) 92.31 และ 93.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โปรตีนรวม (CP) 5.19 และ 4.07 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไขมัน (EE) 2.49 และ 2.39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เถ้า (ash) 7.69 และ 6.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับเยื่อใยรวม (CF) 34.49 และ 36.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เยื่อใยที่ละลายได้ในด่าง (NDF) 69.89 และ 72.82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เยื่อใยที่ละลายได้ในกรด (ADF) 42.58 และ 42.40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ลิกนิน (ADL) 5.73 และ 6.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ คาร์โบไฮเดรตที่ย่อยได้ง่าย (NFE) 50.13 และ 51.30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่เยื่อใย (NFC) 14.74 และ 14.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังแสดงในตาราง 16

ตาราง 16 องค์ประกอบทางเคมีของพืชอาหารสัตว์ ที่ใช้เลี้ยงโคที่ได้รับอาหารเสริมซาร์ซาโปนิน 0 และ 10 กรัม (โภชนะทั้งหมดคิดเป็น ร้อยละของวัตถุแห้ง)

Item	DM	OM	CP	EE	Ash	CF	NDF	ADF	ADL	NFE	NFC
	(%)	←				% DM					→
Plot[1/]	35.40	92.31	5.19	2.49	7.69	34.49	69.89	42.58	5.73	50.13	14.74
Plot[2/]	36.14	93.98	4.07	2.39	6.02	36.22	72.82	42.40	6.43	51.30	14.70

[1/] ใช้เลี้ยงโคที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 0 กรัม

[2/] ใช้เลี้ยงโคที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3.2 องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 0 และ 10 กรัม

จากการวิเคราะห์ตัวอย่างอาหารทดลอง เพื่อหาวัตถุแห้ง (DM) พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าสูงกว่า 0 กรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (85.48 และ 84.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ในด้านของอินทรียวัตถุ (OM) พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าสูงกว่า 0 กรัม แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (92.68 และ 90.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) เช่นเดียวกับโปรตีนรวม (CP) พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าสูงกว่า 0 กรัม แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ($P>0.05$) (16.64 และ 16.52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ในทางตรงกันข้าม พบว่าไขมัน (EE) ของอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 0 กรัม มีค่าสูงกว่า 10 กรัม แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) (2.74 และ 2.34 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ในด้านของเถ้า (ash) พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 0 กรัม มีค่าสูงกว่า 10 กรัม แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (9.30 และ 7.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) สำหรับเยื่อใยรวม (CF) พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 0 กรัม มีค่าสูงกว่า 10 กรัม แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) (8.29 และ 8.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) เช่นเดียวกับ เยื่อใยที่ละลายได้ในด่าง (NDF) พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 0 กรัม มีค่าสูงกว่า 10 กรัม แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) (51.15 และ 40.54 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ในด้านของเยื่อใยที่ละลายได้ในกรด (ADF) พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 0 กรัม มีค่าสูงกว่า 10 กรัม แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (15.58 และ 14.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ในทางตรงกันข้ามลิกนิน (ADL) พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าสูงกว่า 0 กรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (3.36 และ 2.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) เช่นเดียวกับ คาร์โบไฮเดรตที่ย่อยได้ง่าย (NFE) พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าสูงกว่า 0 กรัม แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ($P>0.05$) (65.55 และ 63.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) สำหรับคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่เยื่อใย (NFC) พบว่าอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 10 กรัม มีค่าสูงกว่า 0 กรัม แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) (33.15 และ 20.30เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ดังแสดงในตาราง 17

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 17 องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 0 และ 10 กรัม (โภชนะทั้งหมดคิดเป็น ร้อยละของวัตถุแห้ง)

	Sarsaponin (g)	
Item	0	10
DM	84.35[b] ±0.26	85.48[a]±0.04
Nutrients (%DM basis)		
OM	90.70±0.03	92.68±1.06
CP	16.52±0.14	16.64 ±0.13
EE	2.74 ±0.05	2.34±0.36
Ash	9.30 ±0.03	7.32±1.06
CF	8.29±0.17	8.15 ±0.66
NDF	51.15±3.33	40.54 ±5.66
ADF	15.58 ±0.27	14.96±0.52
ADL	2.78[b]±0.02	3.36[a]±0.02
NFE	63.16±0.33	65.55±1.23
NFC	20.30±3.49	33.15±6.23

[a b] อักษรที่แตกต่างกันในแถวเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < 0.05)

4.3.3 อัตราการเจริญเติบโตของโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 0 และ 10 กรัม

จากผลการทดลอง พบว่าน้ำหนักตัวเริ่มต้นของโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 0 กรัม และ10 กรัมไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) (163.50 และ 163.50 กิโลกรัม ตามลำดับ) เมื่อทดลองเป็นระยะเวลาทั้งหมด 90 วัน พบว่าน้ำหนักตัวสุดท้ายของโคทดลองที่ได้รับอาหารที่เสริมซาร์ซาโปนิน 0 กรัม มีแนวโน้มสูงกว่า 10 กรัม แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) (242.08 และ 224.50 กิโลกรัม ตามลำดับ) ส่วนน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด พบว่าโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 0 กรัม มีแนวโน้มสูงกว่า 10 กรัม แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) (78.58 และ 61.00 กิโลกรัม ตามลำดับ) แต่เมื่อพิจารณาอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันในเดือนที่ 1 พบว่าโคทดลองกลุ่มที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโซนิน 10 กรัม มีค่าสูงกว่า 0 กรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) (0.84 และ 0.71 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ) ในทางตรงกันข้าม พบว่าอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันในเดือนที่ 2 และ 3 ของโคทดลองกลุ่มที่เสริมซาร์ซา-

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โปนิน 0 กรัม มีค่าสูงกว่า 10 กรัม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) (เดือนที่ 2 คือ 0.86 และ 0.50 กิโลกรัมตามลำดับ) (เดือนที่ 3 คือ 1.00 และ 0.65 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ) แต่อย่างไรก็ตาม พบว่าอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันตลอดช่วงการทดลอง โคทดลองกลุ่มที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 0 กรัม มีแนวโน้มสูงว่า 10 กรัม แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (0.86 และ 0.66 กิโลกรัมต่อวัน) (P>0.05)

ตาราง 18 อัตราการเจริญเติบโตของโคทดลองที่ได้รับอาหารทดลองที่เสริมซาร์ซาโปนิน 0 และ 10 กรัม

	Sarsaponin (g)	
Item	0	10
Number of cows (heads)	6	6
Duration (days)	90	90
Initial weight (kg)	163.50±23.22	163.50±31.80
Final weight (kg)	242.08±27.96	224.50±35.51
Weight gain (kg)	78.58±9.22	61.00±19.36
Average daily gain (1st month) (kg/d)	0.71^{b}±0.15	0.84^{a}±0.38
Average daily gain (2nd month) (kg/d)	0.86^{a}±0.30	0.50^{b}±0.19
Average daily gain (3rd month) (kg/d)	1.00^{a}±0.14	0.65^{b}±0.20
Average daily gain (kg/d)	0.86±0.10	0.66±0.21

[a b] อักษรที่แตกต่างกันในแถวเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < 0.05)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved