สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดวิทยาศาสตร์

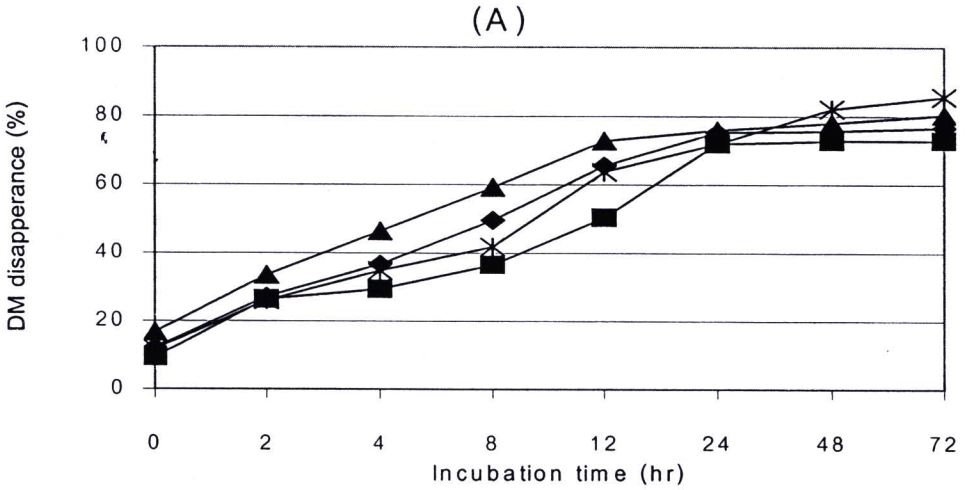
บทที่ 3

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

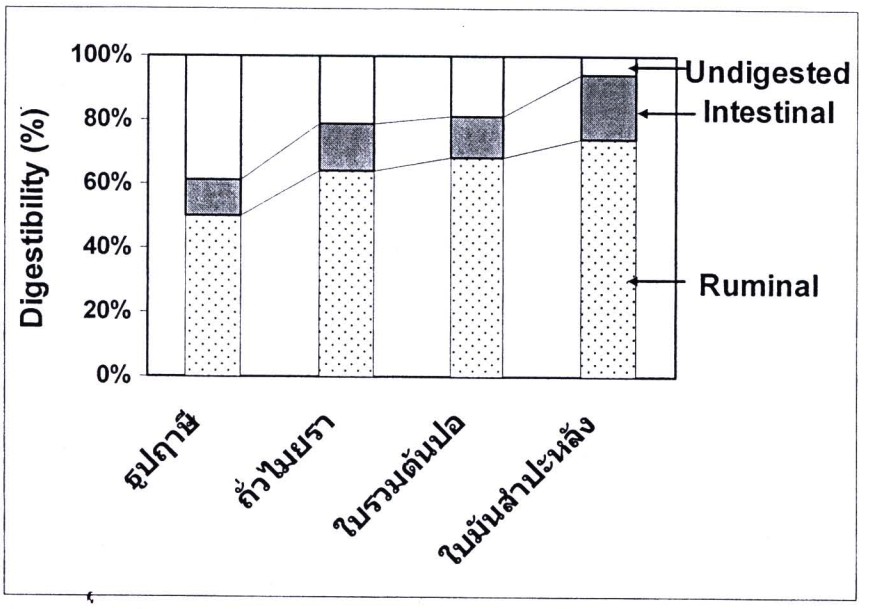
อภิปรายผล

2.2 การศึกษาการใช้ประโยชน์ของพืชอาหารสัตว์และผลิตภัณฑ์ ต่อการย่อยได้และกระบวนการหมัก

ความสามารถในการย่อยได้วัตถุแห้งและโปรตีน (ภาพที่ 3.1) พบว่าค่าความสามารถในการย่อยได้วัตถุแห้งและโปรตีน ของธูปฤาษีสูงกว่า ถั่วไมยรา ใบรวมต้นปอ และใบมันสำปะหลัง ตามลำดับ



ภาพที่ 3.1 : ความสามารถในการย่อยได้วัตถุแห้ง (A) และโปรตีน (B) ของธูปฤาษี (*) ถั่วไมยรา (Δ) ใบรวมต้นปอ (♦) และใบมันสำปะหลัง (□)



ภาพที่ 3.2 ค่าการย่อยได้โปรตีนในรูเมน ลำไส้เล็ก และส่วนที่ย่อยไม่ได้ของ ธูปฤาษี ถั่วไมยรา ใบรวมต้นปอและใบมันสำปะหลัง

ค่าการย่อยได้คิดเป็นสัดส่วนในรูเมนและลำไส้เล็กของใบมันสำปะหลัง ใบรวมต้นปอ และถั่วไมยรา มีค่าสูงกว่าธูปฤาษีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

2.2 ศึกษาผลของการทดแทนอาหารหยาบด้วยถั่วคาวาลเคด โดยการเปรียบเทียบกันระหว่าง ถั่วคาวาลเคดหมักและคาวาลเคดแห้ง

องค์ประกอบทางเคมีของสูตรอาหาร

องค์ประกอบทางเคมีของสูตรอาหาร ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของหญ้าแพงโกล่าแห้ง อาหารข้น ถั่วคาวาลเคดหมัก ถั่วคาวาลเคดแห้ง ที่ใช้ในการทดลอง แสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.1 พบว่า ถั่วคาวาลเคดหมักมีค่า โปรตีน NDF ADF และไขมัน เท่ากับ 16.3, 39.8, 35.2 และ 2.30 ตามลำดับ ส่วนถั่วคาวาลเคดแห้งมีค่าโปรตีน NDF ADF และไขมัน เท่ากับ 11.5, 54.7, 33.0 และ 2.4 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.1 องค์ประกอบทางเคมีของสูตรอาหาร

โภชนะ	สูตรอาหารทดลอง			
	หญ้าแพงโกล่า	อาหารข้น	ถั่วคาวาลเคดหมัก	ถั่วคาวาลเคดแห้ง
วัตถุแห้ง	98.8	98.1	24.2	95.2
	..... % วัตถุแห้ง.....			
อินทรียวัตถุ	95.4	87.6	71.5	88.0
โปรตีน	4.9	15.0	16.3	11.5
NDF	61.6	38.0	39.8	54.7
ADF	36.7	25.2	35.2	33.0
ไขมัน	2.1	2.2	2.3	2.4

NDF = neutral detergent fiber, ADF = acid detergent fiber

ตารางที่ 3.2 ปริมาณการกินได้น้ำหนักแห้งของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลอง

	สูตรอาหารทดลอง					
	T1	**T2**	**T3**	**T4**	**SEM**	**p-value**
ปริมาณการกินได้ของอาหารข้น						
กรัม/วัน	.	156.0[a]	124.6[b]	124.6[a]	3.77	0.00
%BW[1]	1.0	1.0	1.0	1.0	-	-
g/kg $BW^{0.752}$	19.3	19.4	20.8	20.4	0.58	0.17
ปริมาณการกินได้ของอาหารหยาบ						
กรัม/วัน	526.6	508.5	490.5	504.7	13.72	0.01
%BW[1]	3.2[ab]	3.4[a]	3.0[b]	3.3[ab]	0.14	0.29
g/kg $BW^{0.752}$	61.9[b]	69.4[a]	60.1[b]	65.5[ab]	2.21	0.12
ปริมาณการกินได้รวม/วัน						
กรัม/วัน	526.6[c]	664.6[a]	615.1[b]	628.3[ab]	15.28	0.01
%BW[1]	3.2[b]	4.4[a]	4.0[b]	4.3[ab]	0.12	0.10
g/kg $BW^{0.752}$	81.2[b]	88.8[a]	80.9[b]	85.1[ab]	2.33	0.18

[a,b,c] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกันมีกำกับอักษร แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p<0.01$) (T_1) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง, (T_2) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง : อาหารข้น (ประมาณ 14%CP), (T_3) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง : ถั่วคาวาลเคดแห้ง (ประมาณ 14%CP), (T_4) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง : ถั่วคาวาลเคดหมัก (ประมาณ 14%CP)

ปริมาณการกินได้ของแพะ

ปริมาณการกินได้ของแพะจากตารางที่ 3.2 พบว่า แพะที่ได้รับสูตรอาหารที่แตกต่างกัน มีปริมาณการกินได้อาหารข้นของวัตถุแห้งกรัมต่อวัน แตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.01$) ส่วนปริมาณการกินได้ต่อน้ำหนักตัว (เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว) และปริมาณการกินได้ต่อน้ำหนักตัว$^{0.75}$ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ส่วนปริมาณการกินได้ของอาหารหยาบแพะทุกกลุ่มได้รับอาหารหยาบแบบเต็มที่ ปริมาณการกินได้ของอาหารหยาบ พบว่า แพะกลุ่มที่ได้รับอาหารสูตรที่ 2 มีปริมาณการกินได้ต่อน้ำหนักตัว (เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว) และปริมาณการกินได้ต่อน้ำหนักตัว$^{0.75}$ สูงกว่าทุกกลุ่ม ($p>0.05$) ส่วนปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้งกรัมต่อวัน ไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) ปริมาณการกินได้ทั้งหมด พบว่า แพะกลุ่มที่ได้รับอาหารสูตรที่ 2 มีปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้งกรัมต่อวัน ปริมาณการกินได้ต่อน้ำหนักตัว (เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว) และปริมาณการกินได้ต่อน้ำหนักตัว$^{0.75}$ สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 3.3 ความสามารถในการย่อยได้ของโภชนะของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลอง

องค์ประกอบทางเคมี	อาหารทดลอง				SEM	p-value
	T1	T2	T3	T4		
วัตถุแห้ง	62.4^{b}	64.6^{b}	65.7^{b}	72.9^{a}	3.66	0.08
อินทรียวัตถุ	67.4^{b}	73.8^{a}	75.0^{a}	76.2^{a}	2.99	0.06
โปรตีน	40.7^{b}	62.1^{a}	72.5^{a}	64.7^{a}	5.02	0.06
NDF	41.9^{b}	55.7^{ab}	55.4^{ab}	63.2^{a}	4.51	0.05
ADF	56.7	51.7	52.9	57.1	5.79	0.90

^{a,b,} ค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกันมีกำกับอักษร แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)
(T_1) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง, (T_2) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง : อาหารข้น (ประมาณ 14%CP), (T_3) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง : ถั่วคาวาลเคดแห้ง (ประมาณ 14%CP), (T_4) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง : ถั่วคาวาลเคดหมัก (ประมาณ 14%CP)

ปริมาณการย่อยได้ของโภชนะ

จากตารางที่ 3.3 แสดงปริมาณการย่อยได้ของแพะที่ได้รับสูตรอาหารที่แตกต่างกัน ปริมาณการย่อยได้ของ ADF มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ส่วนค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้ง อินทรียวัตถุ และ NDFแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) พบว่า แพะที่ได้รับอาหารสูตรที่ 4 มีค่าสูงกว่าแพะที่ได้รับอาหารทุกสูตร ส่วนค่าการย่อยได้ของโปรตีน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) พบว่าแพะที่ได้รับอาหารสูตรที่ 3 มีค่าการย่อยได้ของโปรตีนสูงที่สุด

ความสมดุลของไนโตรเจน (nitrogen balance)

สมดุลของไนโตรเจน ดังแสดงในตารางที่ 3.4 ค่าไนโตรเจนที่ขับออกมากับอุจจาระ ไนโตรเจนที่ขับออกมากับปัสสาวะ ไนโตรเจนที่ขับออกมาทั้งหมด และค่าการดูดซึมไนโตรเจน ของแพะที่ได้รับอาหารทั้ง 4 สูตร พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ส่วนค่า ปริมาณการกินได้ของไนโตรเจน พบว่าแพะกลุ่มที่ได้รับอาหารสูตรที่ 2 และ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p<0.01$) ส่วนแพะที่ได้รับอาหารสูตรที่ 2, 3 และสูตรที่ 4 พบว่า ค่าไนโตรเจนที่กักเก็บในร่างกายแพะ และค่าไนโตรเจนที่กักเก็บในร่างกายแพะเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงกว่าแพะกลุ่มที่ได้รับสูตรอาหารที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

ตารางที่ 3.4 สมดุลไนโตรเจนของแพะที่ได้รับระดับสูตรอาหารที่แตกต่างกัน

ไนโตรเจน(g)	อาหารทดลอง				SEM	p-value
	T1	T2	T3	T4		
N intake, g/d	4.2[c]	7.7[a]	7.7[a]	6.6[b]	0.23	0.00
Feces N, g/d	2.9	2.8	2.3	2.2	0.25	0.16
Urine N, g/d	0.5	0.7	0.7	0.6	0.11	0.43
N output, g/d	3.3	3.5	2.9	2.8	0.27	0.07
N absorption, g/d	5.0	6.1	5.1	5.1	0.54	0.04
N retention g/d	1.7[b]	4.3[a]	4.8[a]	3.8[a]	0.56	0.05
N retention, % of intake	37.9[b]	62.5[a]	60.0[a]	58.7[a]	4.24	0.27

[a,b,c] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกันมีกำกับอักษร แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p<0.01$)
(T_1) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง, (T_2) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง : อาหารข้น (ประมาณ 14%CP), (T_3) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง : ถั่วคาวาลเคดแห้ง (ประมาณ 14%CP), (T_4) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง : ถั่วคาวาลเคดหมัก (ประมาณ 14%CP)

ค่าความเป็นกรด-ด่างในของเหลวจากกระเพาะหมัก

ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของแพะที่ได้รับอาหารทั้ง 4 สูตร ที่ชั่วโมงที่ 0, 3 และ 6 มีค่าไม่แตกต่างกัน ($p<0.05$) ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยค่าความเป็นกรด-ด่าง มีค่าเท่ากับ 7.3, 7.1, 7.2 และ 7.3 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.5 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของของเหลวจากกระเพาะหมักของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่แตกต่างกัน

pH	อาหารทดลอง				SEM	p-value
	T1	T2	T3	T4		
เวลา (ชั่วโมง)						
0	7.4	7.3	7.3	7.3	0.06	0.03
3	7.1	7.1	7.2	7.2	0.08	0.01
6	7.1	7.1	7.2	7.3	0.12	0.10
ค่าเฉลี่ย	7.3	7.1	7.2	7.3	0.04	0.02

(T_1) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง, (T_2) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง : อาหารข้น (ประมาณ 14%CP), (T_3) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง : ถั่วคาวาลเคดแห้ง (ประมาณ 14%CP), (T_4) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง : ถั่วคาวาลเคดหมัก (ประมาณ 14%CP)

ค่าความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน (NH_3-N) ในของเหลวจากกระเพาะหมัก

จากตารางที่ 3.6 แสดงความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ในของเหลวจากกระเพาะหมักของแพะ พบว่า ก่อนให้อาหาร หลังการให้อาหาร 3 และ 6 ชั่วโมง และค่าเฉลี่ย พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ของแพะที่ได้รับสูตรอาหารทั้ง 4 สูตร ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ในของเหลวจากกระเพาะหมักของแพะ มีค่าเท่ากับ 5.5, 6.0, 5.8, และ 6.0 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.6 ค่าความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ในของเหลวจากกระเพาะหมักของแพะที่ได้รับสูตรอาหารที่แตกต่างกัน

NH_3-N[1], mg%	อาหารทดลอง				SEM	p-value
	T1	T2	T3	T4		
เวลา (ชั่วโมง)						
0	5.9	5.3	6.0	6.0	0.56	0.12
3	5.4	6.5	7.7	6.0	1.19	0.76
6	4.8	5.9	5.7	6.0	0.43	0.04
ค่าเฉลี่ย	5.5	6.0	5.8	6.0	0.44	0.03

[1]NH_3-N = แอมโมเนีย-ไนโตรเจน

(T_1) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง, (T_2) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง : อาหารข้น (ประมาณ 14%CP), (T_3) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง : ถั่วคาวาลเคดแห้ง (ประมาณ 14%CP), (T_4) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง : ถั่วคาวาลเคดหมัก (ประมาณ 14%CP)

ค่าความเข้มข้นของยูเรีย-ไนโตรเจนในกระแสเลือด (blood urea nitrogen, BUN)

ตารางที่ 3.7 ค่าความเข้นข้นของยูเรีย-ไนโตรเจน ในกระแสเลือดชั่วโมงที่ 0, 3 และ 6 หลังการให้อาหาร พบว่า ค่าที่ได้มีค่าไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) ค่าเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 12.7, 13, 13.5 และ 12.1 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.7 ค่าความเข้มข้นของยูเรีย-ไนโตรเจน ในกระแสเลือดของแพะที่ได้รับสูตรอาหารที่แตกต่างกัน

BUN[1/](mg%)	อาหารทดลอง				SEM	p-value
	T1	T2	T3	T4		
เวลา (ชั่วโมง)						
0	15.3	13.1	14.6	15.2	1.42	0.82
3	14.6	15.4	16.7	14.5	1.22	0.63
6	12.6	13.0	13.5	13.6	0.95	0.61
ค่าเฉลี่ย	12.7	13.0	13.5	12.1	0.90	0.23

[1]BUN = blood urea nitrogen

(T_1) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง, (T_2) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง : อาหารข้น (ประมาณ 14%CP), (T_3) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง : ถั่วคาวาลเคดแห้ง (ประมาณ 14%CP), (T_4) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง : ถั่วคาวาลเคดหมัก (ประมาณ 14%CP)

ความเข้มข้นของกรดไขมันระเหยได้ ของของเหลวจากกระเพาะหมัก

จากตารางที่ 3.8 แสดงค่าความเข้มข้นของกรดไขมันระเหยได้รวม ก่อนให้อาหาร และหลังการให้อาหาร 3 ชั่วโมง และค่าเฉลี่ยของแพะที่ได้รับอาหารทั้ง 4 สูตร พบว่า ที่ชั่วโมงที่ 0 ก่อนการให้อาหาร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

แสดงปริมาณของกรดอะซิติค (ตารางที่ 3.8) ของแพะที่ได้รับอาหารที่แตกต่างกัน 4 สูตร ค่าความเข้มข้นของกรดอะซิติค (acetic acid, C_2) ก่อนให้อาหาร และให้อาหาร 3 ชั่วโมง และค่าเฉลี่ย พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ของแพะที่ได้รับอาหารทุกสูตร

ค่าความเข้มข้นของกรดโพรพิโอนิค (propionic acid, C_3) ก่อนการให้อาหาร หลังการให้อาหาร 3 ชั่วโมง และค่าเฉลี่ยของแพะที่ได้รับอาหารทั้ง 4 สูตร พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 3.8 ปริมาณของกรดไขมันระเหยได้ ของของเหลวจากกระเพาะรูเมน ของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่แตกต่างกัน

	อาหารทดลอง				SEM	p-value
	T1	T2	T3	T4		
Total VFA[2/] (m mol/l)						
0 hr	74.5[a]	67.9[ab]	60.8[b]	69.2[a]	3.29	0.05
3 hr	74.6	67.6	73.2	70.7	4.88	0.39
ค่าเฉลี่ย	74.6	67.5	69.3	66.1	3.56	0.09
Molar proportion of VFA[2/] (mol/100 mol)						
Acetic acid, C2						
0 hr	62.1	62.1	66.5	57.8	2.80	
3 hr	68.2	68.8	70.1	71.1	2.04	
ค่าเฉลี่ย	65.6	65.3	72.4	62.1	3.66	
Propionic acid, C3						
0 hr	33.2	32.4	32.5	27.9	2.12	0.48
3 hr	35.2	33.0	34.9	32.9	1.98	0.86
ค่าเฉลี่ย	36.5	33.4	31.8	32.5	2.09	0.88
Butyric acid, C4						
0 hr	5.4	5.0	5.0	6.6	0.63	0.16
3 hr	5.7	5.6	5.6	5.6	0.87	0.35
ค่าเฉลี่ย	5.5	5.2	5.2	5.4	0.42	0.27
C2:C3						
0 hr	1.6[b]	2.1[ab]	1.9[b]	3.0[a]	0.30	0.14
3 hr	1.9	1.9	1.8	2.0	0.14	0.76
ค่าเฉลี่ย	1.8[b]	2.0[ab]	1.9[ab]	2.5[a]	0.21	0.44

[ab] ค่าเฉลี่ยในแนวเดียวกันกับมีกำกับอักษรแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$), [2/]VFA=volatile fatty acid

ค่าความเข้มข้นของกรดบิวทีริค (butyric acid, C_4) ก่อนการให้อาหาร หลังการให้อาหาร 3 ชั่วโมง และค่าเฉลี่ยของแพะที่ได้รับอาหารทั้ง 4 สูตร พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$)

ส่วนกรดอะซิติคต่อกรดโพรพิโอนิค (C_2: C_3) ก่อนการให้อาหาร และค่าเฉลี่ย ของแพะที่ได้รับอาหารสูตรที่ 4 มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) พบว่าแพะที่ได้รับสูตรที่ 4 มีสัดส่วนกรดอะซิติคต่อกรดโพรพิโอนิคสูงสุด

3.2.3 ศึกษาผลของการทดแทนโปรตีนหยาบทั้งหมดในสูตรอาหารข้น ด้วย ถั่วคาวาลเคดแห้ง องค์ประกอบทางเคมีของสูตรอาหาร

ผลวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ของสูตรอาหารทั้ง 3 สูตร พบว่า สูตรอาหารสูตรที่ 1 มีค่าของโปรตีนหยาบ อินทรียวัตถุ NDF ADF ไขมัน เท่ากับ 14.18, 87.75, 41.44, 24.15, 0.96 ส่วนสูตรที่ 2 มีค่าของโปรตีนหยาบ อินทรียวัตถุ NDF ADF ไขมัน เท่ากับ 13.81, 79.37, 34.81, 21.45, 0.91 ส่วนสูตรที่ 3 มีค่าของโปรตีนหยาบ อินทรียวัตถุ NDF ADF ไขมัน เท่ากับ 13.75, 81.28, 35.59, 20.29, 1.71 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.9 องค์ประกอบทางเคมีของสูตรอาหาร

ส่วนผสม	สูตรอาหารข้น			อาหารหยาบ
	T1	T2	T3	(หญ้าแพงโกล่าแห้ง)
วัตถุแห้ง	98.8	99.4	98.9	99.6
		.....% DM.....		
โปรตีน	14.2	13.8	13.8	4.9
อินทรียวัตถุ	87.8	79.4	81.3	93.6
NDF	41.4	34.8	35.6	61.6
ADF	24.2	21.5	20.3	35.8
ไขมัน	0.9	0.9	1.7	0.9
Ash	12.3	20.6	18.7	6.4

DM = dry matter, CP=crude protein, OM=organic matter, NDF= neutral detergent fiber, ADF= acid detergent fiber, EE=ether extract

(T_1) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง + อาหารข้น (14%CP), (T_2) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง + คาวาลเคดแห้ง (ที่ระดับ 25%) จากกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารข้น และ (T_3)= หญ้าแพงโกล่าแห้ง + คาวาลเคดแห้ง (ที่ระดับ 50%) จากกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารข้น

ปริมาณการกินได้ของแพะ

ปริมาณการกินได้ของแพะ พบว่า ปริมาณการกินได้ของอาหารข้นกรัมต่อวัน ปริมาณการกินได้ต่อน้ำหนักตัว และปริมาณการกินได้ต่อน้ำหนัก$^{0.75}$ มีค่าไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) เหมือนกันกับปริมาณการกินได้ของอาหารหยาบ และปริมาณการกินได้รวมต่อวัน ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$)

ตารางที่ 3.10 แสดงปริมาณการกินได้น้ำหนักแห้งของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลอง

	สูตรอาหารทดลอง				Contrast*	
	T1	T2	T3	SEM	L	Q
ปริมาณการกินได้ของอาหารข้น						
กรัม/วัน	208.1	192.4	207.6	9.60	ns	ns
%BW[1]	1.0	1.0	1.0	-	-	-
g/kg BW$^{0.752}$	20.9	18.4	20.3	0.55	ns	ns
ปริมาณการกินได้ของอาหารหยาบ						
กรัม/วัน	445.5	411.9	428.4	16.20	ns	ns
%BW[1]	2.1	1.9	2.0	0.08	ns	ns
g/kg BW$^{0.752}$	44.4	40.1	42.5	1.39	ns	ns
ปริมาณการกินได้รวม/วัน						
กรัม/วัน	653.6	604.3	636.0	23.13	ns	ns
%BW[1]	3.1	2.9	3.0	0.09	ns	ns
g/kg BW$^{0.752}$	65.3	58.5	62.8	1.50	ns	ns

*L = linear, Q = quadratic

(T_1) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง + อาหารข้น (14%CP), (T_2) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง + คาวาลเคดแห้ง (ที่ระดับ 25%) จากกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารข้น และ (T_3)= หญ้าแพงโกล่าแห้ง + คาวาลเคดแห้ง (ที่ระดับ 50%) จากกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารข้น

ปริมาณการย่อยได้ของโภชนะ

จากตารางแสดงความสามารถในการย่อยได้ ของแพะที่ได้รับอาหารที่แตกต่างกัน 3 สูตร พบว่า ค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้ง ค่าการย่อยได้อินทรียวัตถุ ค่าการย่อยโปรตีน ค่าการย่อยได้NDF และ ค่าการย่อยได้ ADF มีค่าไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) ค่าการย่อยได้ของโปรตีน มีค่าเท่ากับ 58.28, 63.31, 62.26 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.11 ความสามารถในการย่อยได้ของโภชนะของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลอง

	อาหารทดลอง			SEM	Contrast*	
	T1	T2	T3		L	Q
วัตถุแห้ง	64.7	65.4	69.8	0.98	ns	ns
อินทรียวัตถุ	66.5	68.3	71.9	1.04	ns	ns
โปรตีน	58.3	63.3	62.3	1.33	ns	ns
NDF	66.2	55.1	56.3	2.88	ns	ns
ADF	54.5	58.0	62.5	1.40	ns	ns

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

*L = linear, Q = quadratic (T_1) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง + อาหารข้น (14%CP), (T_2) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง + คาวาลเคดแห้ง (ที่ระดับ 25%) จากกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารข้น และ (T_3)= หญ้าแพงโกล่าแห้ง + คาวาลเคดแห้ง (ที่ระดับ 50%) จากกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารข้น

ความสมดุลของไนโตรเจน (nitrogen balance)

สมดุลไนโตรเจน ดังแสดงในตารางที่ 5.6 ค่าของไนโตรเจนที่ขับออกมากับมูล ของแพะที่ได้รับอาหารทั้ง 3 สูตร พบว่า แพะที่ได้รับอาหารสูตร 1 มีค่าของไนโตรเจนที่ขับออกมาจากมูล สูงกว่าแพะกลุ่มที่ได้รับอาหารสูตร2 และ 3 แบบเส้นตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ส่วนค่าไนโตรเจนที่ขับออกมาทั้งหมด ค่าการดูดซึมของไนโตรเจน ค่าไนโตรเจนที่กักเก็บในร่างกาย และค่าไนโตรเจนที่กักเก็บในร่างกายเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 3.12 สมดุลไนโตรเจนของแพะที่ได้รับระดับสูตรอาหารที่แตกต่างกัน

ไนโตรเจน (g)	อาหารทดลอง			SEM	Contrast*	
	T1	T2	T3		L	Q
N intake, g/d	7.9	6.1	6.4	0.34	ns	ns
Feces N, g/d	3.2[a]	2.4[b]	2.0[b]	0.11	*	ns
Urine N, g/d	0.8	1.3	1.4	0.13	ns	ns
N output, g/d	4.0	3.6	3.4	0.17	ns	ns
N absorption, g/d	4.7	3.7	4.3	0.32	ns	ns
N retention, g/d	3.9	3.7	3.5	0.25	ns	ns
N retention, % of intake	48.9	51.5	46.1	2.81	ns	ns

[a,b] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกันมีกำกับอักษร แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

*L = linear, Q = quadratic (T_1) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง + อาหารข้น (14%CP), (T_2) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง + คาวาลเคดแห้ง (ที่ระดับ 25%) จากกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารข้น และ (T_3)= หญ้าแพงโกล่าแห้ง + คาวาลเคดแห้ง (ที่ระดับ 50%) จากกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารข้น

ค่าความเป็นกรด-ด่างในของเหลวจากกระเพาะหมัก

ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของของเหลวจากกระเพาะหมัก ของแพะที่ได้รับสูตรอาหารที่แตกต่างกัน พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ค่าเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 6.6, 6.5, 6.7 ตามลำดับ

ตารางที่ 3.13 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของของเหลวจากกระเพาะหมักของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่แตกต่างกัน

pH	อาหารทดลอง			SEM	Contrast*	
	T1	T2	T3		L	Q
เวลา (ชั่วโมง)						
0	7.3	7.3	7.3	0.05	ns	ns
3	6.6	6.5	6.7	0.04	ns	ns
6	5.8	5.5	5.8	0.05	ns	ns
ค่าเฉลี่ย	6.6	6.5	6.7	0.04	ns	ns

*L = linear, Q = quadratic

(T_1) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง + อาหารข้น (14%CP), (T_2) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง + คาวาลเคดแห้ง (ที่ระดับ 25%) จากกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารข้น และ (T_3)= หญ้าแพงโกล่าแห้ง + คาวาลเคดแห้ง (ที่ระดับ 50%) จากกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารข้น

ค่าความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน (NH_3-N) ในของเหลวจากกระเพาะหมัก

ความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในของเหลวจากกระเพาะหมักของแพะ พบว่าก่อนให้อาหาร หลังการให้อาหาร 3 ชั่วโมง และค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ของแพะที่ได้รับอาหารทั้ง 3 กลุ่ม ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในของเหลวจากกระเพาะหมักของแพะ มีค่าเท่ากับ 9.1, 8.2, 8.9 mg%

ค่าความเข้มข้นของยูเรีย-ไนโตรเจนในกระแสเลือด (blood urea nitrogen, BUN)

จากความเข้มข้นของยูเรีย-ไนโตรเจน ในกระแสเลือดของแพะที่ได้รับสูตรอาหารที่แตกต่างกัน พบว่า ที่ชั่วโมงที่ 0, 3 และ 6 มีค่าไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) ค่าเฉลี่ยของยูเรีย-ไนโตรเจน มีค่าเท่ากับ 14.8, 14.7 และ 16.6

ตารางที่ 3.14 ค่าความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ในของเหลวจากกระเพาะหมักของแพะที่ได้รับสูตรอาหารที่แตกต่างกัน

NH_3-N[1/]	อาหารทดลอง			SEM	Contrast*	
	T1	T2	T3		L	Q
เวลา (ชั่วโมง)						
0	12.8	11.5	7.8	1.89	ns	ns
3	7.9	6.9	6.6	0.38	ns	ns
6	5.8	7.2	5.9	0.39	ns	ns
ค่าเฉลี่ย	9.1	8.2	7.6	0.68	ns	ns

*L = linear, Q = quadratic

[1]NH_3-N = แอมโมเนีย-ไนโตรเจน

(T_1) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง + อาหารข้น (14%CP), (T_2) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง + คาวาลเคดแห้ง (ที่ระดับ 25%) จากกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารข้น และ (T_3)= หญ้าแพงโกล่าแห้ง + คาวาลเคดแห้ง (ที่ระดับ 50%) จากกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารข้น

ตารางที่ 3.15 ค่าความเข้มข้นของยูเรีย-ไนโตรเจน ในกระแสเลือดของแพะที่ได้รับสูตรอาหารที่แตกต่างกัน

BUN[1/](mg%)	อาหารทดลอง			SEM	Contrast*	
	T3	T2	T3		L	Q
เวลา (ชั่วโมง)						
0	15.5	15.3	14.7	0.61	ns	ns
3	15.6	14.7	14.4	0.62	ns	ns
6	14.9	14.9	16.7	0.45	ns	ns
ค่าเฉลี่ย	14.8	14.7	16.6	0.29	ns	ns

*L = linear, Q = quadratic [1]BUN = blood urea nitrogen

(T_1) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง + อาหารข้น (14%CP), (T_2) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง + คาวาลเคดแห้ง (ที่ระดับ 25%) จากกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารข้น และ (T_3)= หญ้าแพงโกล่าแห้ง + คาวาลเคดแห้ง (ที่ระดับ 50%) จากกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารข้น

ตารางที่ 3.16 ปริมาณของกรดไขมันระเหยได้รวม และปริมาณของกรดไขมันระเหยได้ (volatile fatty acid. VFA) ของของเหลวจากกระเพาะหมักของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่แตกต่างกัน

	อาหารทดลอง			SEM	Contrast*	
	T1	T2	T3		L	Q
TVFA[1](m mol/l)						
0	80.9	73.0	72.9	1.87	ns	ns
3	89.5	81.8	80.7	2.28	ns	ns
ค่าเฉลี่ย	72.3	66.1	63.5	5.09	ns	ns
Molar proportion of VFA (mol/100 mol)						
Acetic acid, C2						
0	61.4	67.3	64.2	2.26	ns	ns
3	59.5	57.9	65.7	0.85	*	*
ค่าเฉลี่ย	52.4	43.6	36.2	1.84	*	ns
Propionic acid, C3						
0	27.9	24.0	26.6	2.23	ns	ns
3	34.3	37.7	30.6	1.11	ns	ns
ค่าเฉลี่ย	31.1	30.8	28.6	1.15	ns	ns
Butyric acid, C4						
0	9.7	6.4	9.2	0.39	ns	*
3	6.3	4.5	3.7	0.55	ns	ns
ค่าเฉลี่ย	8.0	5.4	6.5	0.39	ns	ns
C2:C3						
0	2.2	4.9	2.6	0.94	ns	ns
3	1.8	1.6	2.2	0.09	ns	ns
ค่าเฉลี่ย	2.0	3.2	2.4	0.46	ns	ns

*L = linear, Q = quadratic,

[1] VFA = volatile fatty acid ,[1] TVFA = total volatile fatty acid

(T_1) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง + อาหารข้น (14%CP), (T_2) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง + คาวาลเคดแห้ง (ที่ระดับ 25%) จากกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารข้น และ (T_3)= หญ้าแพงโกล่าแห้ง + คาวาลเคดแห้ง (ที่ระดับ 50%) จากกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารข้น

ความเข้มข้นของกรดไขมันระเหยได้ ของของเหลวจากกระเพาะหมัก

ปริมาณของกรดไขมันที่ระเหยได้ ของแพะที่ได้รับอาหารทดลองที่แตกต่างกัน 3 สูตร ก่อนให้อาหาร และหลังการให้อาหารชั่วโมงที่ 3 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ค่าเฉลี่ยของกรดไขมันระเหยได้รวม มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 72.3, 66.1, 63.5 m mol/l ตามลำดับ

ความเข้มข้นของกรดอะซิติค จากการทดลอง ก่อนการให้อาหารและหลังการให้อาหารชั่วโมงที่ 3 พบว่า แพะที่ได้รับอาหารสูตรที่ 3 หลังการให้อาหาร และค่าเฉลี่ย มีค่าสูงกว่าแพะที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1 และ 2 แบบเส้นตรง และเส้นโค้งกำลังสอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ความเข้มข้นของกรดโพรพิโอนิค ไม่มีความแตกต่างกัน ($p>0.05$) จากการทดลองครั้งนี้ พบว่า ค่าเฉลี่ยของกรดโพรพิโอนิค เท่ากับ 31.1, 30.8, 28.6 mol/100 mol ตามลำดับ

ความเข้มข้นของกรดบิวทาริค ในแพะที่ได้รับอาหารแต่ละสูตร ก่อนการให้อาหาร และหลังการให้อาหารชั่วโมงที่ 3 พบว่า แพะที่ได้รับอาหารสูตรที่ 1 ก่อนการให้อาหาร มีค่าสูงกว่าทุกกลุ่ม แบบเส้นโค้งกำลังสอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

สัดส่วนระหว่างกรดอะซิติคและกรดโพรพิโอนิค ในแพะที่ได้รับอาหารแต่ละสูตร ก่อนการให้อาหาร และหลังการให้อาหารชั่วโมงที่ 3 ไม่มีความแตกต่าง ($p>0.05$)

ตารางที่ 3.17 ผลของการทดแทนโปรตีนหยาบทั้งหมดในสูตรอาหารข้น ด้วยถั่วคาวาลเคดแห้ง ที่ได้รับสูตรอาหารทดลองที่แตกต่างกัน ต่อต้นทุนการผลิต

ต้นทุนการผลิต	T1	T2	T3
ต้นทุนอาหารหยาบ (บาทต่อกิโลกรัมต่อตัวต่อวัน)	2.02	1.58	1.17
ต้นทุนอาหารข้น (บาทต่อกิโลกรัมต่อตัวต่อวัน)	1.54	1.53	1.14
ต้นทุนทั้งหมด (บาทต่อกิโลกรัมต่อตัวต่อวัน)	3.56	3.11	2.89

(T_1) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง + อาหารข้น (14%CP), (T_2) = หญ้าแพงโกล่าแห้ง + คาวาลเคดแห้ง (ที่ระดับ 25%) จากกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารข้น และ (T_3)= หญ้าแพงโกล่าแห้ง + คาวาลเคดแห้ง (ที่ระดับ 50%) จากกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารข้น

ผลของการทดแทนโปรตีนหยาบทั้งหมดในสูตรอาหารข้น ด้วยถั่วคาวาลเคดแห้ง ที่ระดับต่างๆ ต่อต้นทุนการผลิต

ส่วนต้นทุนด้านอาหารหยาบ อาหารข้นและต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด พบว่าการทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยถั่วคาวาลเคดแห้งมีค่าต้นทุนทั้งหมดลงลงตามปริมาณการทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยถั่วคาวาลเคดแห้ง และเมื่อพิจารณาน้ำหนักตัวที่เปลี่ยนแปลงไป พบว่าน้ำหนักตัวของแพะไม่แตกต่างกัน

3.2.4 การศึกษาผลของการทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับแตกต่างกัน

องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลอง

องค์ประกอบทางเคมีของอาหารข้นทั้ง 4 ทรีทเมนต์ คือ T1 คือทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วยวัตถุแห้ง 89.5 เปอร์เซ็นต์, โปรตีนหยาบ, เถ้า, อินทรียวัตถุ, ไขมัน, NDF และADF เท่ากับ 14.1, 7.6, 92.4, 0.8, 30.6 และ 17.3 เปอร์เซ็นต์, T2 คือทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วยวัตถุแห้ง 89.6 เปอร์เซ็นต์, โปรตีนหยาบ, เถ้า, อินทรียวัตถุ, ไขมัน,

ตารางที่ 3.18 องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลอง

รายการ	อาหารทดลอง				หญ้าแพงโกล่าแห้ง
	T1	T2	T3	T4	
วัตถุแห้ง (เปอร์เซ็นต์)	89.5	89.6	87.4	88.1	95.5
องค์ประกอบทางเคมี	----------		%DM		----------
โปรตีนหยาบ	14.1	15.2	15.1	14.7	4.0
เถ้า	7.6	5.2	8.0	8.5	6.8
อินทรียวัตถุ	92.4	94.8	92.0	91.5	93.2
ไขมัน	0.8	1.5	2.6	1.0	1.8
เยื่อใย NDF	30.6	36.8	39.4	38.8	58.2
เยื่อใย ADF	17.3	19.1	19.5	22.8	32.7

DM = dry matter, NDF= neutral detergent fiber, ADF= acid detergent fiber, T1 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์, T2 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์, T3 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์, T4 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์

NDF และ ADF เท่ากับ 15.2, 5.2, 94.8, 1.5, 36.8 และ 19.1เปอร์เซ็นต์, T3 คือทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วยวัตถุแห้ง 87.4 เปอร์เซ็นต์, โปรตีนหยาบ, เถ้า, อินทรียวัตถุ, ไขมัน, NDF และADF เท่ากับ 15.1, 8.0, 92.0, 2.6, 39.4 และ 19.5 เปอร์เซ็นต์ และT4 คือทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตร

อาหารข้นที่ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ ประกอบด้วยวัตถุแห้ง 88.1 เปอร์เซ็นต์, โปรตีนหยาบ, เถ้า, อินทรียวัตถุ, ไขมัน, NDF และADF เท่ากับ 14.7, 8.5, 91.5, 1.0, 38.8 และ 22.8 เปอร์เซ็นต์ ส่วนองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าแพงโกล่าที่ใช้เป็นแหล่งของอาหารหยาบประกอบด้วยวัตถุแห้ง 95.5 เปอร์เซ็นต์, โปรตีนหยาบ, เถ้า, อินทรียวัตถุ, ไขมัน, NDF และADF เท่ากับ 4.0, 6.8, 93.2, 1.8, 58.2 และ 32.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ปริมาณการกินได้ (feed intake)

ปริมาณการกินได้ของอาหารข้น (กรัม/วัน) ทุกทรีทเมนต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) แพะกลุ่มที่ได้รับ T2 คือทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงที่สุด คือ 211.6 (กรัม/วัน) เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัว (%BW/d) พบว่ามีค่าสูงกว่า T4 คือทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างกับ T1 และT3 คือทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์และ 50เปอร์เซ็นต์ เมื่อคิดเป็นกรัมต่อกิโลกรัมของน้ำหนักเมแทบอลิก ($g/kgBW^{0.75}/d$) พบว่า T2 คือทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงกว่า ทุกทรีทเมนต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

การทดลองลองในครั้งนี้แพะทุกทรีทเมนต์ ได้รับอาหารหยาบอย่างเต็มที่ พบว่าปริมาณการกินได้ของอาหารหยาบ (กรัม/วัน) ทุกทรีทเมนต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) แพะกลุ่มที่ได้รับ T2 คือทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงที่สุด คือ 505.2 (กรัม/วัน) แต่เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัว (%BW/d) และคิดเป็นกรัมต่อกิโลกรัมของน้ำหนักเมแทบอลิก ($g/kgBW^{0.75}/d$) พบว่าปริมาณการกินได้ของอาหารหยาบ เพิ่มขึ้นแบบเส้นตรง (linearly, $p<0.01$)

ปริมาณการกินได้ทั้งหมด (กรัม/วัน) พบว่าปริมาณการกินได้ทั้งหมด (กรัม/วัน) เพิ่มขึ้นแบบเส้นโค้ง (quadratically, $p<0.05$) ในระดับของกระถินป่นที่เพิ่มขึ้น เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัว (%BW/d) และคิดเป็นกรัมต่อกิโลกรัมของน้ำหนักเมแทบอลิก ($g/kgBW^{0.75}/d$) พบว่าปริมาณการกินได้ทั้งหมด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 3.19 ปริมาณการกินได้น้ำหนักแห้งของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นที่ระดับแตกต่างกัน

	อาหารทดลอง				SEM	Contrast[1/]		
	T1	T2	T3	T4		L	Q	C
ปริมาณการกินได้ของอาหารข้น /วัน								
กรัม/วัน	196.1	211.6	204.2	196.3	6.80	ns	ns	ns
%BW[2/]	0.8[ab]	0.8[a]	0.8[ab]	0.7[b]	0.03	ns	ns	ns
g/kgBW$^{0.75}$ [3/]	19.3[ab]	19.7[a]	18.4[b]	18.5[ab]	0.36	ns	ns	ns
ปริมาณการกินได้ของอาหารหยาบ/วัน								
กรัม/วัน	495.9	505.2	504.4	487.8	8.49	ns	ns	ns
%BW[2/]	2.0[b]	2.1[ab]	2.1[a]	2.2[a]	0.03	**	ns	ns
g/kgBW$^{0.75}$ [3/]	45.3[b]	46.2[ab]	47.9[a]	48.1[a]	0.74	**	ns	ns
ปริมาณการกินได้รวม/วัน								
กรัม/วัน	692.0	716.8	708.7	684.2	11.43	ns	*	ns
%BW[2/]	2.9	2.9	3.0	3.0	0.06	ns	ns	ns
g/kgBW$^{0.75}$ [3/]	64.1	65.2	66.8	66.0	1.38	ns	ns	ns

[ab] ค่าเฉลี่ยในแนวเดียวกันกับมีกำกับอักษรแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$), [1/]Orthogonal polynomial contrasts L=linear, Q=quadratic, C=cubic, *($p<0.05$),** ($p<0.01$), ns=ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$), [2/]%BW=เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว, [3/]g/kgBW$^{0.75}$ =กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวเมแทบอลิก, T1 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์, T2 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์, T3 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์, T4 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์

ปริมาณการย่อยได้ของโภชนะ (digestible nutrient)

ปริมาณการย่อยได้ของโภชนะในแพะที่ได้รับอาหารทดลองทั้ง 4 ทรีทเมนต์ พบว่าปริมาณการย่อยได้ของวัตถุแห้ง และอินทรียวัตถุ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) แต่ปริมาณการย่อยได้ของโปรตีนหยาบ กลับพบว่าปริมาณการย่อยได้ของโปรตีนหยาบเพิ่มขึ้นแบบเส้นโค้ง (quadratically, $p<0.01$) โดยการย่อยได้ของโปรตีนหยาบใน T2 และ T3 คือทดแทนโปรตีนจากกาก

ถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ และ 50เปอร์เซ็นต์ สูงกว่า T1 และ T4 คือทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ และ 75 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และปริมาณการย่อยได้ของ NDF ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ส่วนปริมาณการย่อยได้ของ ADF ลดลงแบบเส้นตรง (linearly, $p<0.05$) ตามระดับของกระถินป่นที่เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 3.20 ความสามารถในการย่อยได้ของโภชนะต่างๆของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นที่ระดับแตกต่างกัน

องค์ประกอบทางเคมี	อาหารทดลอง				SEM	Contrast[1/]		
	T1	T2	T3	T4		L	Q	C
วัตถุแห้ง	71.4	73.4	72.3	72.0	1.17	ns	ns	ns
อินทรียวัตถุ	73.0	74.9	73.7	73.5	1.13	ns	ns	ns
โปรตีนหยาบ	56.4[b]	62.7[a]	62.2[a]	54.8[b]	1.90	ns	**	ns
NDF	62.7	63.2	63.4	61.7	1.50	ns	ns	ns
ADF	63.0	61.1	60.6	57.5	1.77	*	ns	ns

[ab] ค่าเฉลี่ยในแนวเดียวกันกับมีกำกับอักษรแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$), [1/]Orthogonal polynomial contrasts L=linear, Q=quadratic, C=cubic, *($p<0.05$), ** ($p<0.01$), ns=ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$), NDF= neutral detergent fiber, ADF= acid detergent fiber, T1 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์, T2 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์, T3 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์, T4 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์

ความสมดุลของไนโตรเจน (nitrogen balance)

ค่าของไนโตรเจนที่ขับออกมากับมูล และค่าไนโตรเจนที่ขับออกมาทั้งหมดของแพะที่ได้รับอาหารทดลองทั้ง 4 ทรีทเมนต์ พบว่ามีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.50$) แต่มีค่าปริมาณการกินได้ของไนโตรเจน เพิ่มขึ้นแบบเส้นโค้ง (quadratically, $P<0.01$) ค่าของไนโตรเจนที่ขับออกมากับปัสสาวะ พบว่าเพิ่มขึ้นแบบเส้นตรง (linearly, $p<0.05$) ส่วนค่าการดูดซึมของไนโตรเจน และค่าไนโตรเจนที่กักเก็บในร่างกายแพะ พบว่าเพิ่มขึ้นแบบเส้นโค้ง(quadratically, $P<0.01$) แต่ในแพะที่

ได้รับ T2 คือทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงที่สุด คือ 5.3 และ 4.4 กรัม/วัน ตามลำดับ

ตารางที่ 3.21 ค่าความสมดุลของไนโตรเจนของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นที่ระดับแตกต่างกัน

Nitrogen	อาหารทดลอง				SEM	Contrast[1/]		
	T1	T2	T3	T4		L	Q	C
N intake, g/d	7.5[c]	8.3[a]	8.1[ab]	7.7[bc]	0.17	ns	**	ns
Feces N, g/d	3.1	3.0	3.1	3.0	0.12	ns	ns	ns
Urine N, g/d	0.7[b]	0.8[ab]	0.8[ab]	1.2[a]	0.17	*	ns	ns
N output, g/d	3.9	3.9	3.9	4.2	0.22	ns	ns	ns
N absorption, g/d	4.3[b]	5.3[a]	5.0[ab]	4.7[ab]	0.20	ns	**	ns
N retention, g/d	3.6[ab]	4.4[a]	4.1[ab]	3.4[b]	0.28	ns	*	ns
N retention,%	47.4	53.4	51.2	53.5	3.30	ns	ns	ns

[abc] ค่าเฉลี่ยในแนวเดียวกันกับมีกำกับอักษรแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$), [1/]Orthogonal polynomial contrasts L=linear, Q=quadratic, C=cubic, *($p<0.05$), ** ($p<0.01$), ns=ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$), T1 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์, T2 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์, T3 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์, T4 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์

ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในของเหลวจากกระเพาะรูเมน

ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในของเหลวจากกระเพาะหมักของแพะ ก่อนการให้อาหาร หลังการให้อาหาร 3 ชั่วโมง และค่าเฉลี่ยความเป็นกรด-ด่าง ของแพะทั้ง 4 ทรีทเมนต์ พบว่ามีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) แต่หลังจากการให้อาหาร 6 ชั่วโมง ค่าความเป็นกรด-ด่าง เพิ่มขึ้นแบบเส้นโค้ง (quadratically, $p<0.05$) โดยเพิ่มขึ้นใน T2 และ T3 คือทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์ และ 50 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าลดลงใน T4 คือทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 3.22 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในของเหลวจากกระเพาะรูเมนของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นที่ระดับแตกต่างกัน

pH	อาหารทดลอง				SEM	Contrast[1]		
	T1	T2	T3	T4		L	Q	C
เวลา (ชั่วโมง)								
0	7.2	7.1	7.1	7.2	0.07	ns	ns	ns
3	7.0	7.0	7.0	7.0	0.11	ns	ns	ns
6	6.7	6.9	7.1	6.7	0.12	ns	*	ns
ค่าเฉลี่ย	7.0	7.0	7.0	7.0	0.06	ns	ns	ns

[1]Orthogonal polynomial contrasts L=linear, Q=quadratic, C=cubic, *($p<0.05$), ns=ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$), T1 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์, T2 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์, T3 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์, T4 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 3.23 ค่าความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน (NH_3-N) ในของเหลวจากกระเพาะรูเมนของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นที่ระดับแตกต่างกัน

NH_3-N[2] (mg%)	อาหารทดลอง				SEM	Contrast[1]		
	T1	T2	T3	T4		L	Q	C
เวลา (ชั่วโมง)								
0	5.8	6.3	8.6	8.1	1.18	ns	ns	ns
3	7.7	9.0	6.4	6.8	0.93	ns	ns	ns
6	5.0	6.2	6.3	5.6	0.80	ns	ns	ns
ค่าเฉลี่ย	6.2	7.1	7.1	6.8	0.62	ns	ns	ns

[1]Orthogonal polynomial contrasts L=linear, Q=quadratic, C=cubic, ns=ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$), [2]NH_3-N=แอมโมเนีย-ไนโตรเจน, T1 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์, T2 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์, T3 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตร

อาหารข้นที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์, T4 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์

ค่าความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน (NH_3-N) ในของเหลวจากกระเพาะรูเมน

ค่าความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน (NH_3-N) ในของเหลวจากกระเพาะหมักของแพะ ก่อนการให้อาหาร หลังการให้อาหาร 3, 6 ชั่วโมง และค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ของแพะทั้ง 4 ทรีทเมนต์ พบว่ามีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน มีค่าเท่ากับ 6.2, 7.1, 7.1 และ 6.8 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ค่าความเข้มข้นของยูเรีย-ไนโตรเจนในกระแสเลือด (blood urea nitrogen, BUN)

ค่าความเข้มข้นของยูเรีย-ไนโตรเจนในกระแสเลือด (BUN) ของแพะ ก่อนการให้อาหาร หลังการให้อาหาร 3, 6 ชั่วโมง และค่าความเข้มข้นของยูเรีย-ไนโตรเจนในกระแสเลือด ของแพะทั้ง 4 ทรีทเมนต์ พบว่ามีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ค่าเฉลี่ยความค่าความเข้มข้นของยูเรีย-ไนโตรเจนในกระแสเลือด มีค่าเท่ากับ 16.3, 16.8, 16.5 และ 16.7 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 3.24 ค่าความเข้มข้นของยูเรีย-ไนโตรเจนในกระแสเลือด (BUN) ในของเหลวจากกระเพาะรูเมนของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นที่ระดับแตกต่างกัน

BUN[2/] (mg%)	อาหารทดลอง				SEM	Contrast[1/]		
	T1	T2	T3	T4		L	Q	C
เวลา (ชั่วโมง)								
0	16.0	16.5	17.5	17.4	0.80	ns	ns	ns
3	17.0	17.2	17.3	17.6	0.74	ns	ns	ns
6	15.9	16.5	14.6	15.2	0.99	ns	ns	ns
ค่าเฉลี่ย	16.3	16.8	16.5	16.7	0.62	ns	ns	ns

[1/]Orthogonal polynomial contrasts L=linear, Q=quadratic, C=cubic, ns=ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$), [2/]BUN= blood urea nitrogen, T1 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 0 เปอร์เซ็นต์, T2 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 25 เปอร์เซ็นต์, T3 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์, T4 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์

ค่าความเข้มข้นของกรดไขมันระเหยได้ง่ายรวม ในของเหลวจากกระเพาะรูเมน (Total volatile fatty acid)

ค่าความเข้มข้นของกรดไขมันระเหยได้ง่ายรวม (TVFAs) ก่อนให้อาหารของแพะทั้ง 4 ทรีทเมนต์ พบว่าค่าความเข้มข้นของกรดไขมันระเหยได้ง่ายรวม เพิ่มขึ้นแบบเส้นโค้ง (quadratically, $P<0.05$) โดยแพะที่ได้รับอาหารข้นที่ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่น มีค่าสูงเพิ่มขึ้นใน T2 และ T3 คือทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 25 และ 50 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นมีค่าลดลงเมื่อแพะได้รับ T4 คือทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ ส่วนค่าความเข้มข้นของกรดไขมันระเหยได้ง่ายรวม หลังให้อาหาร 3 ชั่วโมง และค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของกรดไขมันระเหยได้ง่ายรวม พบว่ามีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของกรดไขมันระเหยได้ง่ายรวม มีค่าเท่ากับ 54.7, 52.0, 61.6 และ 51.1 m mol/l ตามลำดับ

แสดงปริมาณของกรดไขมันที่ระเหยได้ง่าย ของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นที่ระดับแตกต่างกัน ค่าความเข้มข้นของกรดอะซิติค (acetic acid, C2) ก่อนให้อาหาร และค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของ C2 ของแพะทั้ง 4 ทรีทเมนต์ พบว่าค่าความเข้มข้นของ C2 มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) แต่หลังจากการให้อาหาร 3 ชั่วโมง พบว่าค่าความเข้มข้นของ C2 ลดลงแบบเส้นโค้ง (quadratically, $P<0.05$) ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของ C2 มีค่าเท่ากับ 51.9, 50.9, 47.0 และ 50.0 m mol/l ตามลำดับ

ค่าความเข้มข้นของกรดโพรพิโอนิก (propionic acid, C3) ก่อนให้อาหาร หลังให้อาหาร 3 ชั่วโมง และค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของ C3 ของแพะทั้ง 4 ทรีทเมนต์ พบว่าค่าความเข้มข้นของ C3 มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของ C3 มีค่าเท่ากับ 30.9, 26.8, 29.6 และ 28.1 m mol/l ตามลำดับ

ค่าความเข้มข้นของกรดบิวทีริค (butyric acid, C4) ก่อนให้อาหาร และค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของ C4 ของแพะทั้ง 4 ทรีทเมนต์ พบว่าค่าความเข้มข้นของ C4 มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) แต่หลังจากการให้อาหาร 3 ชั่วโมง พบว่าค่าความเข้มข้นของ C4 เพิ่มขึ้นแบบเส้นโค้ง (quadratically, $P<0.05$) ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของ C4 มีค่าเท่ากับ 17.0, 22.1, 23.2 และ 21.7 m mol/l ตามลำดับ

สัดส่วนของกรดอะซิติคต่อกรดโพรพิโอนิก (C2:C3) ก่อนให้อาหาร หลังการให้อาหาร 3 ชั่วโมง และค่าเฉลี่ยของสัดส่วน C2:C3 ของแพะทั้ง 4 ทรีทเมนต์ พบว่าสัดส่วน C2:C3 มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ค่าเฉลี่ย C2:C3 มีค่าเท่ากับ 2.7, 3.1, 2.3 และ 3.2 m mol/l ตามลำดับ

ตารางที่ 3.25 ปริมาณของกรดไขมันระเหยได้ง่าย (volatile fatty acid) ในของเหลวจากกระเพาะรูเมนของแพะที่ได้รับอาหารสูตรทดลองที่ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นที่ระดับแตกต่างกัน

	อาหารทดลอง				SEM	Contrast[1/]		
	T1	T2	T3	T4		L	Q	C
Total VFA[2/] (m mol/l)								
0 hr	48.8[ab]	50.9[ab]	62.9[a]	35.6[b]	6.28	ns	*	ns
3 hr	60.5	53.1	60.3	66.6	6.39	ns	ns	ns
ค่าเฉลี่ย	54.7	52.0	61.6	51.1	4.58	ns	ns	ns
Molar proportion of VFA[2/] (mol/100 mol)								
Acetic acid, C2								
0 hr	51.3	52.8	53.5	44.1	4.94	ns	ns	ns
3 hr	52.4[ab]	49.0[ab]	40.5[b]	55.9[a]	3.89	ns	*	ns
ค่าเฉลี่ย	51.9	50.9	47.0	50.0	3.44	ns	ns	ns
Propionic acid, C3								
0 hr	32.1	27.5	25.8	29.9	3.32	ns	ns	ns
3 hr	29.8	26.1	33.5	26.3	3.71	ns	ns	ns
ค่าเฉลี่ย	30.9	26.8	29.6	28.1	2.66	ns	ns	ns
Butyric acid, C4								
0 hr	16.4	19.5	20.5	25.8	3.15	ns	ns	ns
3 hr	17.6	24.7	25.8	17.7	3.60	ns	*	ns
ค่าเฉลี่ย	17.0	22.1	23.2	21.7	2.27	ns	ns	ns
C2:C3								
0 hr	2.5	3.1	3.4	2.0	1.01	ns	ns	ns
3 hr	2.9	3.2	1.2	4.5	1.03	ns	ns	ns
ค่าเฉลี่ย	2.7	3.1	2.3	3.2	0.82	ns	ns	ns

[ab] ค่าเฉลี่ยในแนวเดียวกันกับมีกำกับอักษรแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$), T1,T2,T3,T4 = ทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองด้วยกระถินป่นในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 0, 25, 50, 75 เปอร์เซ็นต์, ตามลำดับ