

ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 ส่วนประกอบของโภชนาอาหาร

องค์ประกอบของโภชนาอาหารที่ใช้ทดลอง อาหารหมักคือ ฟางข้าว และอาหารข้นได้แสดงองค์ประกอบไว้ในตารางที่ 3 พบว่าฟางข้าวประกอบด้วยวัตถุดิบ (DM) 94.3 เปอร์เซ็นต์ แอช (ash) 13.0 เปอร์เซ็นต์ โปรตีนหมัก (CP) 2.2 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใยที่ละลายไม่ได้ในสารละลายที่เป็นกลาง (NDF) 70.8 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใยที่ละลายไม่ได้ในสารละลายที่เป็นกรด (ADF) 45.3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่ง CP จะต่ำกว่า Wanapat and Sommart (1992); Sommart *et al.* (1993); เมธา และคณะ (2532); ไชยวรรณ และคณะ (2533); ปรัชญา และ เมธา (2530); จลอง และ เมธา (2531) รายงานไว้ อย่างไรก็ตามค่าที่วิเคราะห์ได้มีค่าใกล้เคียงกับรายงานของ Wanapat *et al.* (1985); Wanapat and Wachirapakorn (1986) ส่วน NDF ของฟางข้าวต่ำกว่ารายงานไว้โดย Wanapat and Sommart (1992); Sommart *et al.* (1993); เมธา และคณะ (2532); ปรัชญา และ เมธา (2530) มีระดับใกล้เคียงกับ ไชยวรรณ และคณะ (2533); Cheva-Isarakul and Cheva-Isarakul (1991) ส่วนค่า ADF และ Ash จะใกล้เคียงกับ Wanapat and Sommart (1992)

ส่วนอาหารข้นที่ใช้ในการทดลอง ได้ใช้อาหารข้นสูตรเดียวกัน ซึ่งพบว่ามีระดับโปรตีนหมักในอาหารข้นจากการวิเคราะห์ 17.9 เปอร์เซ็นต์ จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีประกอบด้วย DM 89.2 เปอร์เซ็นต์ ash 0.8 เปอร์เซ็นต์ CP 17.9 เปอร์เซ็นต์ NDF 11.3 เปอร์เซ็นต์ และ ADF 7.2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งกระบือทุกตัวจะได้รับเป็นระดับ 0.8 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวต่อวัน โดยแบ่งให้ครึ่งเช้าและเย็นเท่ากัน

ตารางที่ 3 องค์ประกอบทางเคมีของอาหารและส่วนประกอบของอาหารชั้น

	% วัตถุ แห้ง	Acid detergent fiber	Neutral detergent fiber	โปรตีน พยาง	เถ้า (Ash)
	----- (% DM) -----				
อาหารชั้น	89.2	7.2	11.3	17.9	0.8
อาหารพยาง (พางข้าว)	94.3	45.3	70.8	2.2	13.0
ส่วนประกอบ				ร้อยละ	
มันสำปะหลังบด				51.00	
ข้าวโศกบด				12.00	
ปลายข้าว				6.25	
กากถั่วเหลือง				6.25	
เมล็ดค้าย				12.50	
ปลาป่น				6.25	
ยูเรีย				3.75	
ปูนขาว				0.25	
เกลือ				0.625	
กัมมะถันผง				0.375	
แร่ธาตุปลีกย่อย				0.250	

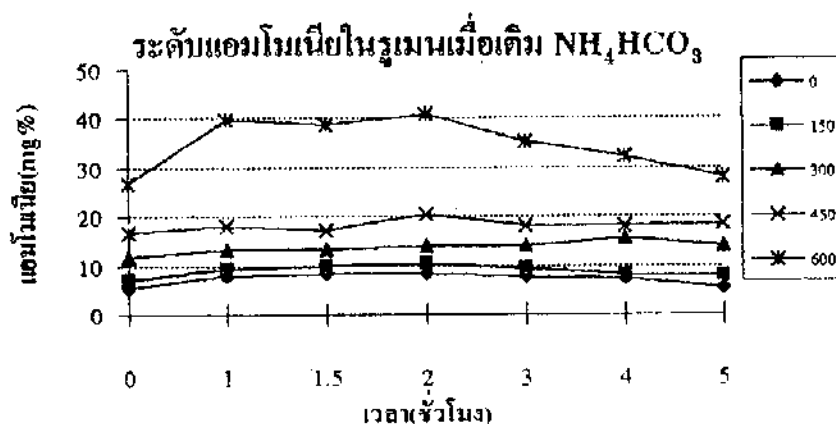
4.2 ความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ($\text{NH}_3\text{-N}$) ของทองเหลืองในรูเมน

กระบือที่ได้รับการเติมสารละลายแอมโมเนียม ไสโตรเจนคาร์บอเนต ที่มีปริมาณต่างกันจากระดับ 0, 150, 300, 450 และ 600 กรัมต่อวัน เข้าไปในรูเมน พบว่าเมื่อวัดความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในทองเหลืองจากรูเมน (ตารางที่ 4) ที่เวลา ก่อนการให้อาหาร มีระดับ 5.45, 6.81, 11.62, 16.58 และ 26.72 mg% ตามระดับการเติมสารละลาย อย่างไรก็ตามเมื่อวัดที่เวลา 2 ชั่วโมงหลังให้อาหาร จะพบว่าการเพิ่มขึ้นของระดับแอมโมเนียสูงที่สุด และจะลดลงเรื่อยๆจนถึงเวลา 5 ชั่วโมงหลังการให้อาหาร เช่นเดียวกับผลการศึกษาของ Wanapat *et al.* (1982) ซึ่งผลโดยเฉลี่ยจากเวลา 0 ถึง 5 ชั่วโมงจะมีระดับความเข้มข้นของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนตามระดับการเติมสารละลาย NH_4HCO_3 0 ถึง 600 กรัม/วัน จาก 7.12, 8.76, 13.58, 17.58 และ 34.39 mg% ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างของระดับแอมโมเนียทุกช่วงเวลา ($P < 0.01$) ระดับที่ได้รับการเติมเฉพาะน้ำจะมีระดับความเข้มข้นแอมโมเนีย 7.12 mg% จะสูงกว่าที่ Sommart *et al.* (1993); Wanapat *et al.* (1992) รายงาน แต่เท่ากับ Wanapat and Sommart (1992) ที่ให้อาหารก่อนคุณภาพสูง และ Punsri and Punsri (1992) เมื่อให้อาหารขั้นระดับใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตามในกระบือที่ได้รับการเติมสารละลาย 600 กรัมต่อวัน ในวันที่ 2 ของการได้รับ พบว่าเมื่อระดับแอมโมเนียสูงถึง 85 mg% (จากการสูบน้ำรูเมนมาวัดในช่วงแสดงอาการ) จะมีผลเกิดความเป็นพิษ จากการวัดในช่วงที่สัตว์เกิดอาการอื่นเสียอีก มีน้ำลายเป็นฟองเต็มปาก ไม่เคี้ยวเอื้อง ระดับแอมโมเนีย-ไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องนี้ สอดคล้องกับการทดลองของ Suwanlee and Wanapat (1994); Song and Kennelly (1990); Satter and Slyter (1974); Warly *et al.* (1992) และ DePerters and Ferguson (1992) ที่พบว่า การเติมสารละลายที่เป็นแหล่งของ NPN เพิ่มขึ้นมากขึ้น จะมีผลทำให้ระดับของแอมโมเนียในรูเมนเพิ่มมากขึ้นด้วยตามลำดับ

4.3 อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (Average daily gain, ADG)

กระบือที่ได้รับฟางข้าวเป็นอาหารหลัก จะมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยกิโลกรัมต่อวัน ซึ่งสูงกว่า Sommart et al. (1993) แต่ต่ำกว่า Wanapat and Sommart (1992) รายงานไว้ประมาณ 0.25 และ 0.79 kg/d ตามลำดับ

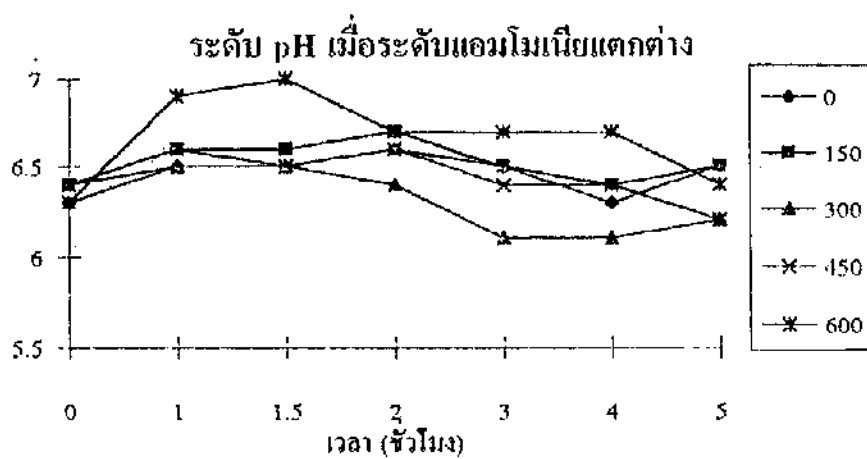
แต่อย่างไรก็ตามจากการทดลองนี้ ได้พยายามควบคุมน้ำหนักตัวกระบือให้คงที่ตลอดการทดลอง โดยให้อาหารขึ้น 0.8% ของน้ำหนักตัว เพื่อไม่ให้มีผลกระทบจากน้ำหนักตัวสัตว์ที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามอัตราการเจริญเติบโตสูงสุดของกระบือจะต่ำกว่ารายงานของ ไชยวรรณ และคณะ (2533) ทั้งนี้จากผลการให้อาหารที่ระดับต่างกัน ซึ่งพบว่าอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 270 กรัมต่อวัน และสัตว์ตลอดช่วงการทดลองมีน้ำหนัก 360±34 กิโลกรัม



ภาพที่ 5 ผลการเติม NH_4HCO_3 ต่อระดับแอมโมเนียในรูเมน

4.4 ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของของเหลวในรูเมน

ในรูเมนที่มีระดับแอมโมเนียแตกต่างกัน พบว่าระดับค่าความเป็นกรด-ด่างจะอยู่ในช่วงปกติ คือ 6.2-6.9 เช่นเดียวกับการทดลองของ Song and Kennelly (1990); Warly *et al.* (1992) ในโคนมและแกะ กระบือที่มีระดับแอมโมเนียสูงที่สุดคือ 34.39 mg% จะมีระดับ pH สูงที่สุด (6.7, $P < 0.05$) ระดับแอมโมเนีย 13.58-17.58 mg% จะมี pH 6.2 และ 6.4 ตามลำดับ pH จะสูงสุด 2 ชั่วโมงหลังกินอาหาร โดยแสดงผลตามตารางที่ 5 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากระบือสามารถรักษาระดับความเป็นกรด-ด่างได้สูง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Sommart *et al.* (1993); Wanapat and Sommart (1992); Suwanlee and Wanapat (1994) โดยกระบือสามารถรักษาสภาพ pH ได้ดีกว่าโคพื้นเมือง ถึงแม้จะมีระดับแอมโมเนียที่แตกต่างกันมากก็ตาม กระบือที่มีระดับแอมโมเนียสูงกว่า 34.37 mg% จะมี pH สูงที่สุด แต่ที่ระดับ 13.58 mg% มี pH ต่ำที่สุดคือ 6.2 อาจเนื่องมาจากผลของกระบวนการหมักที่เกิดขึ้นในระดับสูง ซึ่งมีผลผลิตสุดท้ายคือกรดไขมันระเหยได้มากกว่า (ตารางที่ 6) ทำให้ pH ลดลงได้ ซึ่งถ้า pH ต่ำ อัตราการดูดซึมแอมโมเนียจะต่ำ โดยไม่ขึ้นอยู่กับระดับแอมโมเนีย ซึ่งสอดคล้องกับรายงานโดย Ahn (1992) จากผลการทดลองระดับ pH โดยเฉลี่ยมีความแตกต่างกัน ($P < 0.1$) ตามระดับแอมโมเนียที่เพิ่มขึ้นแบบ quadratic อย่างไรก็ตาม Russell *et al.* (1979) พบว่าจากการศึกษาในห้องทดลอง pH ต่ำสุด ที่เริ่มมีผลหยุดชะงักการเจริญของแบคทีเรียในรูเมนคือ 5.6 โดยจะมีผลคือ *Megasphaera elsdeni* และ *Butyrivibrio fibrisolvens* ก่อน ซึ่งต่ำกว่าการทดลองนี้มาก



ภาพที่ 6 ผลของระดับการเติม NH_4HCO_3 ต่อระดับความเป็นกรดต่าง (pH)

ตารางที่ 4 แสดงผลค่าเฉลี่ยของแอมโมเนีย (mg%) ในรูเมนในช่วงเวลาสุ่มตัวอย่าง 7 ช่วง จากการเติมสารละลายแอมโมเนียม ไฮโดรเจน คาร์บอเนต

	ระดับการเติมสารละลายแอมโมเนียม ไฮโดรเจน คาร์บอเนต g/d ^b						ระดับความแตกต่างทางสถิติ ^c	
	0	150	300	450	600	SEM	L	Q
เวลา ^a								
0	5.5	6.8	11.6	16.6	26.7	3.72	0.0001	0.01
1	7.8	9.3	13.3	18.0	39.8	13.71	0.002	0.09
1.5	8.1	9.9	13.2	17.1	38.5	12.55	0.002	0.08
2	8.3	10.4	13.9	20.4	40.7	12.50	0.001	0.08
3	7.6	9.3	13.7	17.8	35.2	9.37	0.004	0.07
4	7.1	7.9	15.5	18.0	32.2	0.93	0.0001	0.05
5	5.4	7.7	13.9	18.3	27.7	4.32	0.0001	NS
ค่าเฉลี่ย	7.1	8.7	13.6	17.6	34.4	8.05	0.0001	0.0001

^a ช่วงเวลาสุ่มตัวอย่างหลังให้อาหารเช้า 07.00 น.

^b หากการเติมสารละลายแอมโมเนียม ไฮโดรเจน คาร์บอเนต ตลอดเวลาเข้าไปในรูเมน

^c ใช้ความแตกต่างตามความสัมพันธ์แบบ Orthogonal contrasts L=linear,

Q=quadratic, NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>.1).

SEM = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยของความเป็นกรด-ด่างของรูเมนในช่วงเวลา 7 ชั่วโมง เมื่อทำการ
เพิ่มสารละลายแอมโมเนียม ไฮโดรเจน คาร์บอเนต

ระดับความ เป็นกรด- ด่าง	ระดับการเพิ่มสารละลายแอมโมเนียม ไฮโดรเจน คาร์บอเนต g/d ^b						ระดับความแตกต่าง ทางสถิติ ^c	
	0	150	300	450	600	SEM	L	Q
เวลา ^a								
0	6.3	6.4	6.4	6.4	6.3	0.21	NS	NS
1	6.5	6.6	6.5	6.6	6.9	0.27	NS	NS
1.5	6.5	6.6	6.5	6.5	7.0	0.30	NS	0.06
2	6.6	6.7	6.4	6.6	6.7	0.25	NS	NS
3	6.5	6.5	6.1	6.4	6.7	0.25	NS	0.007
4	6.3	6.4	6.1	6.4	6.7	0.25	0.003	0.001
5	6.5	6.5	6.2	6.2	6.4	0.25	NS	NS
ค่าเฉลี่ย	6.5	6.5	6.2	6.4	6.7	0.27	0.014	0.0001

^a ช่วงเวลาเริ่มต้นตัวอย่างหลังให้อาหารเช้า 07.00 น.

^b ทำการเพิ่มสารละลาย NH_4NCO_3 ตลอดเวลาเข้าไปในรูเมน

^c ใช้ความแตกต่างตามความสัมพันธ์แบบ Orthogonal contrasts L=linear,

Q=quadratic, NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>.1$).

SEM = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 6 ความเข้มข้นของกรดไขมันระเหยได้โดยรวม (TVFA) ในช่วงเวลา 7 ชั่วโมง เมื่อทำการเติมสารละลาย NH_4HCO_3 เข้าไปในรูเมน

TVFA, mMol/l	ระดับการเติมสารละลาย NH_4HCO_3 g/d ^b					ระดับความแตกต่าง ทางสถิติ ^c		
	0	150	300	450	600	SEM	L	Q
เวลา ^a								
0	98.5	92.6	103.0	99.5	111.5	14.94	NS	NS
1	98.5	95.2	103.7	104.7	102.6	18.87	NS	NS
1.5	93.7	91.5	116.7	120.8	109.7	18.81	0.04	NS
2	98.2	102.2	109.4	119.7	97.8	10.87	NS	0.08
3	97.3	100.4	136.1	119.2	112.7	13.73	0.02	0.008
4	94.9	108.2	120.5	110.0	116.6	12.12	0.03	NS
5	91.8	96.3	117.2	112.6	111.7	14.57	0.02	NS
ค่าเฉลี่ย	96.7	98.1	115.3	113.4	110.1	15.41	0.0001	0.02

^a ช่วงเวลาสุ่มตัวอย่างหลังให้อาหารเข้า 07.00 น.

^b ทำการเติมสารละลาย NH_4HCO_3 ตลอดเวลาเข้าไปในรูเมน

^c ใช้ความแตกต่างตามความสัมพันธ์แบบ Orthogonal contrasts L=linear,

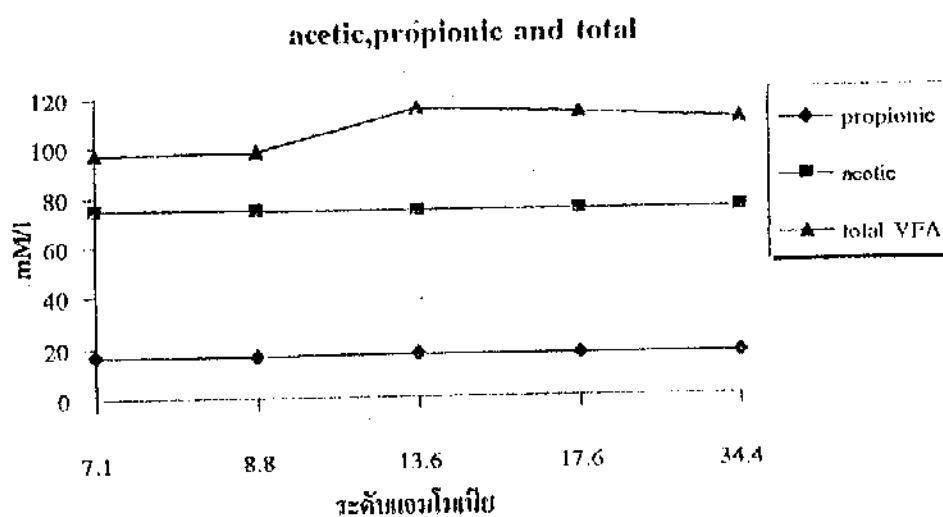
Q=quadratic, NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>.1$).

SEM = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ย

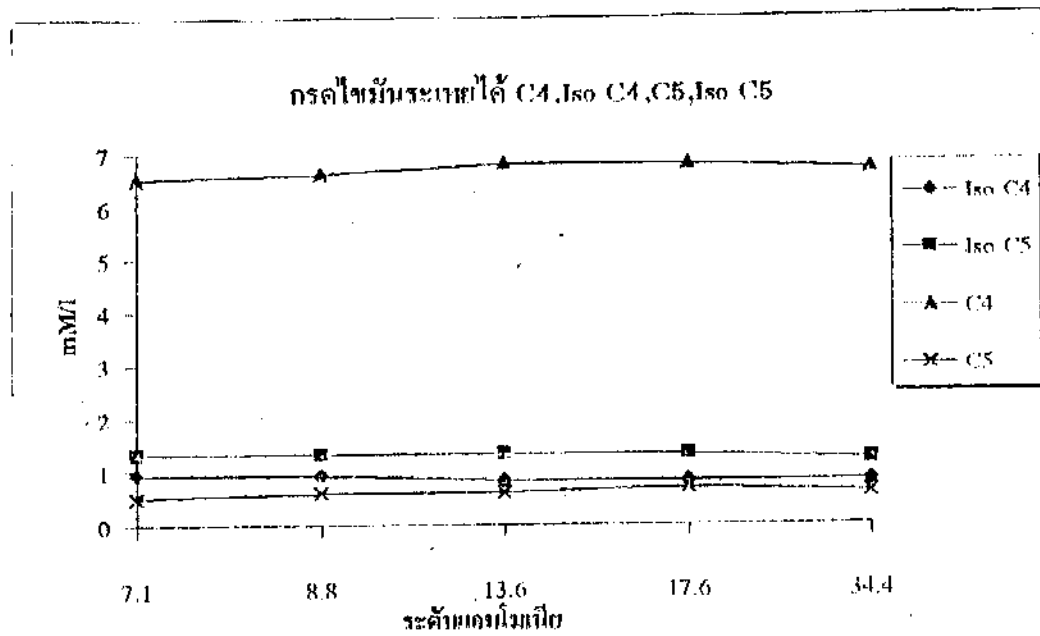
4.5 ความเข้มข้นของกรดไขมันระเหยได้ทั้งหมด (Total volatile fatty acid, TVFA)

ความเข้มข้นของแอมโมเนียในโตรเจนในของเหลวรูเมน จะมีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของกรดไขมันระเหยได้โดยเฉลี่ย ซึ่งเหมือนกับที่ Ahn (1992) รายงานที่เวลา 3 ชั่วโมงของกระบือแม่น้ำ และ Warly *et al.* (1992) ในแต่ละระดับความเข้มข้นของ TVFA จะเริ่มแตกต่างทางสถิติ ($P < 0.1$) เมื่อเวลา 1.5 ชั่วโมงหลังให้อาหารเป็นต้นไป เช่นเดียวกับผลการทดลองของ Song and Kennelly (1990) ซึ่งปริมาณโดยเฉลี่ยจะสูงที่สุด (115.3 mMol/l) เมื่อระดับแอมโมเนียในโตรเจน 13.58 mg% และจะยังคงมีระดับสูง 110.1 mMol/l เมื่อระดับแอมโมเนียเฉลี่ยสูงถึง 34.39 mg% และจะมีระดับต่ำสุด 96.7 mMol/l เมื่อระดับแอมโมเนียในโตรเจนเฉลี่ยต่ำสุด 7.12 mg% โดยค่าเฉลี่ยจากตารางที่ 6 ซึ่งจากการทดลองมีผลสอดคล้องกับ Punsri and Punsri (1992); Ahn (1992) โดยที่ระดับแอมโมเนีย 13.27 mg% จะมีระดับ TVFA 139.4 u M/ml แต่มีระดับที่สูงกว่ารายงานของ Sommart *et al.* (1993); Wanapat *et al.* (1992) ผลของระดับแอมโมเนียที่แตกต่างกันจากระดับ 7.12 ถึง 34.39 mg% จะไม่มีผลต่อระดับความเข้มข้นของกรดอะซิติก (C_2) และกรดไพรูวอิก (C_3) โดยเฉลี่ย ซึ่งสอดคล้องเหมือนผลการศึกษาของ Song and Kenelly (1990) แต่ C_3 มีความแตกต่างทางสถิติ ($P < .01$) เมื่อระดับแอมโมเนียในรูเมนต่างกัน (ตารางที่ 7) ซึ่งพบว่าที่เวลา 2 ชั่วโมงหลังให้อาหาร อาจเป็นเพราะช่วงเวลานี้เกิดการหมักได้สูงสุด จึงเกิดผลแสดงความแตกต่างโดยจะมีระดับสูงสุด 19.4% เมื่อระดับแอมโมเนีย 12.5 mg% แต่โดยเฉลี่ยพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > .1$) ส่วนไอโซบิวทีริก (Iso C_4), บิวทีริก (C_4), ไอโซวาเลอริก (Iso C_6), วาเลอริก (C_5) จะมีความแตกต่างทางสถิติ ($P < 0.05$) เช่นเดียวกับผลการทดลองของ Song and Kennelly (1990); Christensen *et al.* (1992) เมื่อระดับแอมโมเนีย-ไนโตรเจนแตกต่างกันตาม table 8 ซึ่งพบว่า Iso C_4 จะมีระดับสูงสุด 0.9% เมื่อระดับแอมโมเนียอยู่ในช่วง 7.12 ถึง 8.76 mg% ส่วน C_4 จะสูงสุดเมื่อระดับแอมโมเนียอยู่ในช่วง 13.58-17.58 mg% Iso C_6 จะสูงสุดระดับคิดเป็น 1.3% และ C_6 จะสูงระดับ 0.6% ทว่าจากผล

ของระดับแอมโมเนียที่แตกต่างกันจะมีผลทำให้อัตราส่วนความเข้มข้นระหว่างกรดอะซิติก (C₂) กรดไพรูวอิก (C₃) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P < .1$) ดังแสดงตามตารางที่ 8 ซึ่งสอดคล้องกับ Song and Kennelly (1992) และ Wanapat *et al.* (1982) ที่ศึกษาการใช้แหล่งโปรตีนย่อยสลายง่ายในอาหารแกะ



ภาพที่ 7 ผลของระดับแอมโมเนียในรูเมนต่อการผลิตกรดอะซิติก กรดไพรูวอิก และกรดไขมันระเหยได้โดยรวม



ภาพที่ 8 ผลของระดับแอมโมเนียในรูเมนต่อการผลิตกรดไขมันระเหยได้บีวทีริก (C₄)
ไอโซบีวทีริก (IsoC₄) วาลาลิก (C₅) และไอโซวาลาลิก (IsoC₅)

ตารางที่ 7 อัตราส่วนร้อยละของการไถ้บนระเหยได้แต่ละชนิดในทองเหลวรูเมนตลอดช่วง
เวลา 7 ชั่วโมง เมื่อทำการเติมสารละลาย NH_4HCO_3 ระดับที่แตกต่างกัน

ระดับการเติมสารละลาย NH_4HCO_3 , g/db							ระดับความแตกต่าง	
เวลา ^a							ทางสถิติ	
ชั่วโมงที่	0	150	300	450	600	SEM	L	Q
----- กรดอะซิติก (C_2) -----								
0	74.5	73.6	74.0	73.6	73.5	1.27	NS	NS
1	73.8	73.7	73.5	88.4	74.3	1.36	NS	NS
1.5	74.6	74.0	73.7	73.8	74.4	1.11	NS	NS
2	75.0	74.8	74.0	74.1	88.6	1.05	NS	NS
3	74.4	74.9	73.5	74.1	74.5	0.96	NS	NS
4	75.4	75.3	74.0	74.7	74.1	1.22	NS	NS
5	72.5	74.5	73.5	73.7	74.3	2.68	NS	NS
----- กรดไพรูวอิก (C_3) -----								
0	16.7	16.2	16.5	16.8	16.9	1.14	NS	NS
1	16.5	16.9	17.1	19.7	16.4	0.92	NS	NS
1.5	16.4	16.4	17.1	16.5	16.2	0.81	NS	NS
2	15.6	16.0	16.3	16.4	19.4	0.96	0.09	NS
3	16.2	15.8	17.0	16.3	16.2	1.04	NS	NS
4	15.5	15.7	16.4	15.9	16.8	1.11	NS	NS
5	17.8	16.7	16.7	16.4	16.3	2.25	NS	NS

ตารางที่ 7 อัตราส่วนร้อยละของกรดไขมันระเหยได้แต่ละชนิดในของเหลวรูเมนตลอดช่วง
เวลา 7 ช่วง เมื่อทำการเติมสารละลาย NH_4HCO_3 ระดับที่แตกต่างกัน (ต่อ)

เวลา ชั่วโมงที่	ระดับการเติมสารละลาย NH_4HCO_3 , g/d ^b						ระดับความแตกต่าง ทางสถิติ	
	0	150	300	450	600	SEM	L	Q
----- ไอโซบิวทีริก (Iso C ₄) -----								
0	0.9	1.0	0.9	0.9	0.8	0.15	NS	NS
1	1.0	0.8	0.8	1.0	0.8	0.12	NS	NS
1.5	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.69	NS	NS
2	0.9	0.9	0.9	0.8	1.0	0.09	NS	NS
3	0.8	0.8	0.7	0.7	0.9	0.10	NS	NS
4	0.8	0.7	0.7	0.8	0.7	0.14	NS	NS
5	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.12	0.09	NS
----- บิวทีริก (C ₄) -----								
0	6.0	6.9	6.4	6.5	7.0	0.71	NS	NS
1	6.6	6.6	6.5	8.0	6.6	1.51	NS	NS
1.5	6.3	6.6	6.5	6.9	6.5	0.71	NS	NS
2	6.3	6.4	6.9	6.7	8.3	0.55	0.05	NS
3	6.6	6.5	7.0	6.9	6.6	0.66	NS	NS
4	6.6	6.6	7.0	6.8	6.6	0.72	NS	NS
5	6.9	6.8	7.3	7.3	7.0	0.70	NS	NS

ตารางที่ 7 อัตราส่วนร้อยละของการกินกระเหยได้แต่ละชนิดในของเหลวรูเมนตลอดช่วง
เวลา 7 ชั่วโมง เมื่อทำการเติมสารละลาย NH_4HCO_3 ระดับที่แตกต่างกัน (ต่อ)

เวลา ^a ชั่วโมงที่	ระดับการเติมสารละลาย NH_4HCO_3 , g/d ^b						ระดับความแตกต่าง ทางสถิติ ^c	
	0	150	300	450	600	SEM	L	Q
----- ไอโซวาลาลิค (Iso Cs) -----								
0	1.3	1.6	1.4	1.4	1.2	0.35	NS	NS
1	1.5	1.3	1.3	1.8	1.3	0.23	NS	NS
1.5	1.3	1.4	1.3	1.3	1.2	0.27	NS	NS
2	1.5	1.3	1.3	1.3	1.5	0.27	NS	NS
3	1.3	1.2	1.1	1.3	1.3	0.24	NS	NS
4	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	0.15	NS	NS
5	1.3	1.2	1.1	1.2	1.1	0.19	NS	NS
----- วาลาลิค (Cs) -----								
0	0.5	0.7	0.6	0.6	0.6	0.16	NS	NS
1	0.6	0.6	0.6	1.0	0.6	0.13	NS	NS
1.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.06	NS	NS
2	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.06	0.09	NS
3	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.07	NS	NS
4	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.08	NS	NS
5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.08	NS	0.05

^a ช่วงเวลาสุ่มตัวอย่างหลังให้อาหารเข้า 07.00 น.

^b ทำการเติมสารละลาย NH_4HCO_3 ตลอดเวลาเข้าไปในรูเมน

^c ใช้ความแตกต่างตามความสัมพันธ์แบบ Orthogonal contrasts L=linear,

Q=quadratic, NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>.1$).

SEM = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยของกรดไขมันระเหยได้แต่ละชนิดเมื่อทำการเพิ่มสารละลาย NH_4HCO_3 ระดับต่างกัน, g/d

VFA	ระดับการเพิ่มสารละลาย NH_4HCO_3 , g/d ^a						ระดับความแตกต่างทางสถิติ	
	0	150	300	450	600	SEM	L	Q
กรดอะซิติก (C_2) (%)	74.3	74.4	73.8	73.9	74.2	1.39	NS	NS
กรดไพรูวอิก (C_3) (%)	16.4	16.2	16.7	16.4	16.4	1.14	NS	NS
กรดไอโซบิวทิริก (Iso C_4) (%)	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.12	0.01	NS
กรดบิวทิริก (C_4) (%)	6.5	6.6	6.8	6.8	6.7	0.59	0.01	NS
กรดไอโซวาเลอิก (Iso C_6) (%)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	0.23	0.03	NS
กรดวาเลอิก (C_6) (%)	0.5	0.6	0.6	0.7	0.6	0.09	NS	0.02
รวม (mmol/l)	96.7	98.1	115.3	113.4	110.1	15.45	0.0001	0.02
C_2/C_3	4.6	4.6	4.4	4.5	4.6	0.32	NS	NS

^a ช่วงเวลาสุ่มตัวอย่างหลังให้อาหารเช้า 07.00 น.

^b หากการเพิ่มสารละลาย NH_4HCO_3 ตลอดเวลาเข้าไปในรูเมน

^c ใช้ความแตกต่างตามความสัมพันธ์แบบ Orthogonal contrasts L=linear,

Q=quadratic, NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.1$).

SEM = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ย

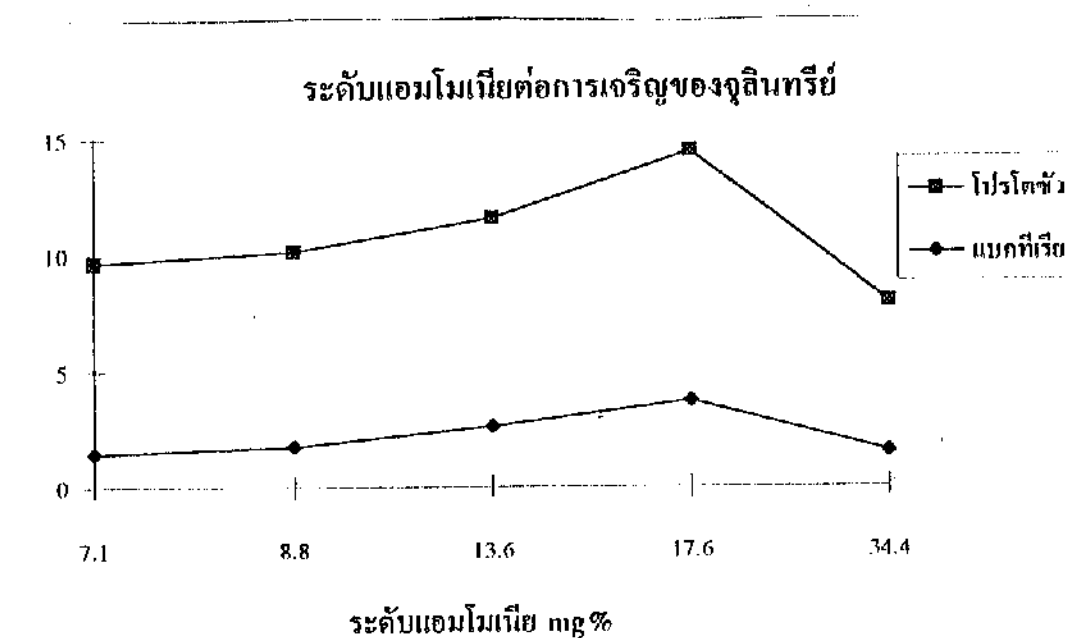
4.6 ประสิทธิภาพของโปรโตซัวในรูเมน

ประสิทธิภาพของโปรโตซัวในรูเมน จากตารางที่ 9 จะมีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของแอมโมเนียในโตรเจนในรูเมนแบบเส้นโค้งอย่างมีความแตกต่างทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยจะมีมากขึ้นจาก 8.2×10^5 , 8.4×10^5 , 8.93×10^5 และ 10.68×10^5 cell/ml. เมื่อระดับแอมโมเนียในโตรเจนของของเหลวรูเมนเพิ่มจาก 7.12, 8.76, 13.58 และ 17.58 mg% ตามลำดับ โดยเฉลี่ยพบว่าปริมาณโปรโตซัวจะมากที่สุด 10.68×10^5 เมื่อระดับแอมโมเนียในรูเมน 17.58 mg% ซึ่งจำนวนประชากรของโปรโตซัวจะมีจำนวนค่าสุดเมื่อระดับแอมโมเนียสูงถึง 34.39 mg% (6.42×10^5 cell/ml.) โดยพบว่าปริมาณโปรโตซัวจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆตามเวลาหลังการให้อาหารจนถึง 5 ชั่วโมงหลังการให้อาหาร และจะมีมากที่สุดในกระป๋องที่มีระดับแอมโมเนียอยู่ในระดับ 17.58 mg% ทุกช่วงเวลาหลังการให้อาหาร ซึ่งผลการทดลองจะมีความสอดคล้องกับการทดลองของ Moller (1985); Stern et al. (1983) อ้างถึงโดย Clark et al. (1992) และ Abdullah et al. (1995) เมื่อระดับแอมโมเนียในรูเมนสูง 16.6 mg% จะมีปริมาณจำนวนโปรโตซัว 4.7×10^5 cell/ml. อย่างไรก็ตามการกระจายประชากรโปรโตซัวขึ้นกับอัตราการย่อยอาหารและอาหารที่สัปดาห์ หรือการไหลผ่านออกจากรูเมนของของเหลวและเศษอาหาร ปริมาณอาหารที่กิน (Dehority and Purser, 1970)

การเพิ่มจำนวนของโปรโตซัว จะมีความสัมพันธ์กับระดับความเป็นกรด-ด่างในรูเมนอีกด้วย เมื่อพิจารณาจะเห็นว่าระดับ pH โดยเฉลี่ยในช่วงแรกจะค่อนข้างคงที่ 6.2-6.5 (ตารางที่ 5) ซึ่งเหมาะต่อการเจริญเติบโตของโปรโตซัวได้ดี ซึ่งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง pH จาก 6.4 เป็น 6.7 อาจมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของโปรโตซัวก็เป็นได้ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานโดย Wanapat and Sommart (1992) ว่า ประสิทธิภาพของโปรโตซัวจะขึ้นกับสภาวะความเป็นกรด-ด่างมากกว่าแบคทีเรีย แต่จำนวนประชากรของโปรโตซัวทั้งหมดสูงกว่าที่ Prasad and Pradhan (1990) รายงาน คือ 4.8×10^5 cell/ml.

4.7 ประชากรแบคทีเรียในรูเมน

ประชากรแบคทีเรียในช่องเหลวจากรูเมนของกระบือที่มีระดับแอมโมเนียในโตรเจนแตกต่างกันแสดงในตารางที่ 9 พบว่าประชากรแบคทีเรียจะมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) ทุกช่วงเวลาหลังการให้อาหารจาก 0, 1, 1.5, 2, 3, 4 และ 5 ชั่วโมง ในชั่วโมงที่ 0 หลังการให้อาหาร หรือก่อนการให้อาหาร ระดับแอมโมเนียในโตรเจนของรูเมนจะมีความแตกต่างทางสถิติ ($P < 0.01$) จากระดับ 5.45, 6.81, 11.62, 16.58 และ 26.72 mg% (ตารางที่ 4) จึงมีผลให้ประชากรแบคทีเรียแตกต่างทางสถิติ ($P < 0.05$) ซึ่งจะมีจำนวนจาก 0.99, 1.52, 2.20, 3.08 ($\text{cell} \times 10^8 / \text{ml.}$) ที่พบว่าระดับแอมโมเนีย 16.58 mg% จะมีผลให้ประชากรแบคทีเรียมีจำนวนมากที่สุด จนกระทั่งถึงเวลา 2 ชั่วโมงหลังให้อาหารระดับแอมโมเนียลู่ระดับ 20.36 mg% พบว่าประชากรแบคทีเรียยังมีจำนวนที่มากขึ้น และเมื่อระดับแอมโมเนียในโตรเจนลดลงเป็น 17.84, 17.96 และ 18.28 mg% ในเวลา 3, 4 และ 5 ชั่วโมงหลังการให้อาหาร พบว่าประชากรของแบคทีเรียยังคงมีจำนวนเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่าช่วงความเข้มข้นของระดับแอมโมเนียที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของแบคทีเรียน่าจะมีค่าเฉลี่ยระดับ 17.58 mg% โดยเฉลี่ยพบว่าเมื่อระดับความเข้มข้นของแอมโมเนียในโตรเจนเพิ่มขึ้นจาก 7.12, 8.76, 13.58 และ 17.58 mg% จะมีผลให้ประชากรแบคทีเรียมีจำนวนมากขึ้น จาก 1.36, 1.70, 2.61 และ 3.68 ($\text{cell} \times 10^8 / \text{ml.}$) โดยเฉลี่ยจะมีจำนวนมากที่สุดเมื่อระดับแอมโมเนีย 17.58 mg% และยังมีผลให้อัตราการเพิ่มจำนวนมากที่สุดภายใน 5 ชั่วโมง แต่เมื่อระดับแอมโมเนียสูงมากขึ้นถึง 34.39 mg% พบว่าประชากรของแบคทีเรียมีจำนวนน้อยลงเหลือ $1.5 \times 10^8 \text{ cell/ml.}$ ซึ่งจากผลการทดลองสอดคล้องกับผลของ Moller (1985); Stern et al. (1983) อ้างถึงโดย Clark et al. (1992) และ Teather et al. (1980) อ้างถึงโดย Song and Kennelly (1990) ว่าระดับแอมโมเนียที่สูงเกินไปจะจำกัดจำนวนประชากรของแบคทีเรีย การศึกษาที่มีประชากรของแบคทีเรียต่ำกว่า Suwanlee and Wanapat (1994) ศึกษาไว้เล็กน้อย และต่ำกว่าระดับที่ Prasad and Pradhan (1990) รายงาน คือ มีจำนวนทั้งหมด $49.3 \times 10^8 / \text{ml.}$



ภาพที่ 9 ผลของระดับแอมโมเนียในรูเมนต่อจำนวนประชากรของแบคทีเรีย (Cell x 10^8 /ml) และโปรโตซัว (Cell x 10^5 /ml)

ตารางที่ 9 ผลของระดับแอมโมเนียในโตรเจนต่อจำนวนประชากรของแบคทีเรียและโปรโตซัวในรูเมน เมื่อเวลา 0-5 ชั่วโมงหลังให้อาหาร

	ระดับการเติมสารละลาย NH_4HCO_3 g/d ^b					ระดับความแตกต่างทางสถิติ		
	0	150	300	450	600	SEM	L	Q
ประชากรแบคทีเรีย (เซลล์ $\times 10^8$/ml)								
ชั่วโมงหลังการให้อาหาร^a								
0	1.00	1.5	2.2	3.1	1.2	0.53	0.02	0.0002
1	1.2	1.8	2.5	3.2	1.4	0.51	0.04	0.0002
1.5	1.5	1.7	2.3	3.3	1.5	0.42	0.01	0.0002
2	1.3	1.7	2.6	3.8	1.5	0.34	0.0007	0.0001
3	1.4	1.6	2.6	4.2	1.6	0.33	0.0001	0.0001
4	1.5	1.7	2.9	4.1	1.7	0.21	0.0001	0.0001
5	1.7	1.9	3.2	4.1	1.8	0.30	0.0003	0.0001
ค่าเฉลี่ย	1.4	1.7	2.6	3.7	1.5	0.24	0.0001	0.0001
ประชากรโปรโตซัว (เซลล์ $\times 10^5$/ml)								
ชั่วโมงหลังการให้อาหาร^a								
0	6.9	7.6	8.3	9.9	4.8	1.47	NS	0.0009
1	7.6	7.8	8.5	10.1	5.5	1.83	NS	0.01
1.5	7.9	8.7	9.0	10.3	6.7	1.94	NS	0.03
2	8.1	8.7	9.3	10.8	6.7	2.11	NS	0.03
3	9.4	8.6	9.2	11.2	6.8	1.81	NS	0.07
4	8.8	8.8	9.0	11.3	7.2	1.86	NS	0.06
5	9.0	8.7	9.5	11.4	7.4	1.66	NS	0.04
ค่าเฉลี่ย	8.2	8.4	8.9	10.7	6.4	1.58	NS	0.01

^a ช่วงเวลาเริ่มต้นตัวอย่างหลังให้อาหารเข้า 07.00 น.

^b หากการเติมสารละลาย NH_4HCO_3 ตลอดเวลาเข้าไปในรูเมน

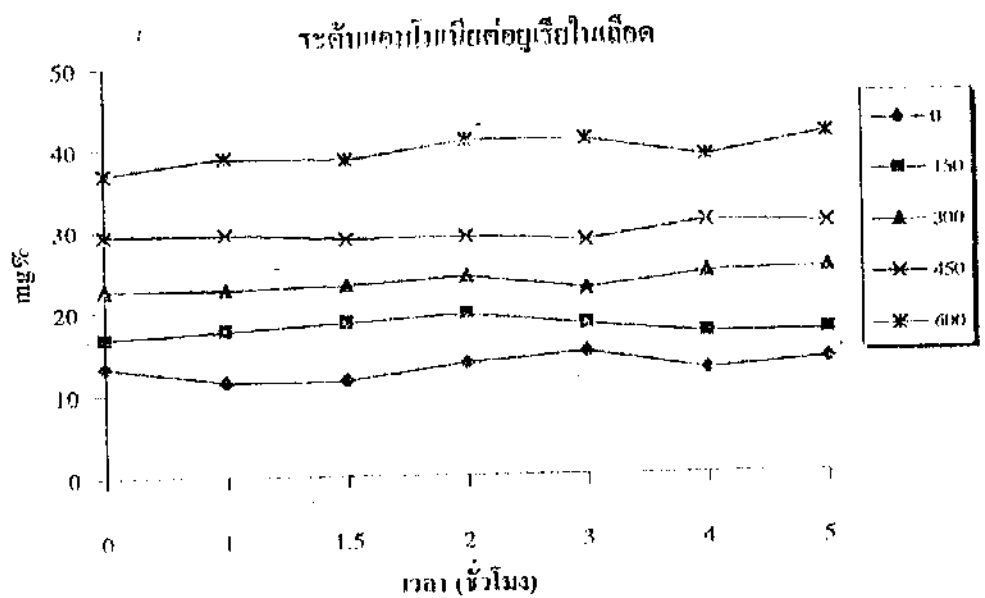
^c ใช้ความแตกต่างตามความสัมพันธ์แบบ Orthogonal contrasts L=linear, Q=quadratic, NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>.1$).

SEM = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ย

4.8 ความเข้มข้นของยูเรียไนโตรเจนในเลือด (Blood urea nitrogen, BUN)

ยูเรียไนโตรเจนในเลือดโดยเฉลี่ยในสภาพที่ไม่ได้เติมสารละลายแอมโมเนียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตจะสูงกว่าระดับที่รายงานไว้โดย Sommart *et al.* (1993); Song and Kennelly (1990) และมีระดับใกล้เคียงกับ Chaiyabutr *et al.* (1995); Wanapat and Sommart (1992); Wanapat *et al.* (1992) ดังแสดงในตารางที่ 10 ที่ 0 ชั่วโมงก่อนการให้อาหารเข้า เมื่อระดับแอมโมเนียในของเหลวรูเมนมีค่า 5.45, 6.81, 11.62, 16.58 และ 26.72 mg% (ตารางที่ 4) จะมีความสัมพันธ์ต่อระดับยูเรียไนโตรเจนในเลือดจากระดับ 13.25, 16.72, 22.55, 29.16 และ 36.72 mg% ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างระดับแอมโมเนียในของเหลวรูเมนต่างกัน ($P < 0.01$) ระดับยูเรียไนโตรเจนในกระแสเลือดจะสูงขึ้นเมื่อ 2 ชั่วโมงหลังให้อาหาร และจะค่อยๆ ลดลงเมื่อถึงเวลา 5 ชั่วโมงหลังให้อาหาร ในสภาพความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนของของเหลวรูเมนมีระดับเฉลี่ย 7.12 และ 8.76 mg% แต่เมื่อระดับแอมโมเนียสูงขึ้นช่วง 13.58–34.39 mg% จะมีผลให้ระดับยูเรียไนโตรเจนสูงขึ้นตาม และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 2 ชั่วโมงหลังการให้อาหาร ระดับความเข้มข้นของยูเรียไนโตรเจนในเลือดโดยเฉลี่ยจะมีค่า 12.95, 17.76, 23.35, 29.29 และ 39.32 mg% ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.01$) ตามระดับความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนของของเหลวรูเมนที่แตกต่างกันด้วย ซึ่งมีผลสอดคล้องกับ Wanapat *et al.* (1982); Song and Kennelly (1990); Warly *et al.* (1992) จากค่าระดับความเข้มข้นสูงสุดของยูเรียไนโตรเจนในเลือดจากการทดลองนี้มีระดับต่ำกว่าที่ Wanapat (1994) รายงานไว้ ส่วนระดับต่ำสุดเมื่อไม่เติม NH_4HCO_3 จะเท่ากับ Sommart *et al.* (1993); Wanapat and Sommart (1992) และระดับยูเรียไนโตรเจนของกระบือที่มีความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนในกระเพาะรูเมนอยู่ในช่วงเดียวกันจะมีระดับใกล้เคียงกับระดับที่ Song and Kennelly (1990) ได้ศึกษาไว้เช่นกัน แต่ต่ำกว่า Wanapat *et al.* (1992) รายงาน ซึ่งการที่ระดับยูเรียไนโตรเจนในกระแสเลือดยังคงอยู่ในระดับสูงหลังให้อาหาร 2 ชั่วโมง ในกระบือที่มีระดับแอมโมเนียไนโตรเจนในของเหลวรูเมนมากกว่า 13.58 mg% ขึ้นไป เพราะว่าเป็นสภาพที่ pH สูง และมีระดับแอมโมเนียไนโตรเจนในรูเมนสูง การดูดซึม

แอมโมเนียไปใช้จะเกิดได้สูงอย่างต่อเนื่อง ทำให้ระดับยูเรียในเลือดยังคงระดับอยู่ได้ ซึ่งสอดคล้องตามรายงานของ Leng and Nolan (1982)



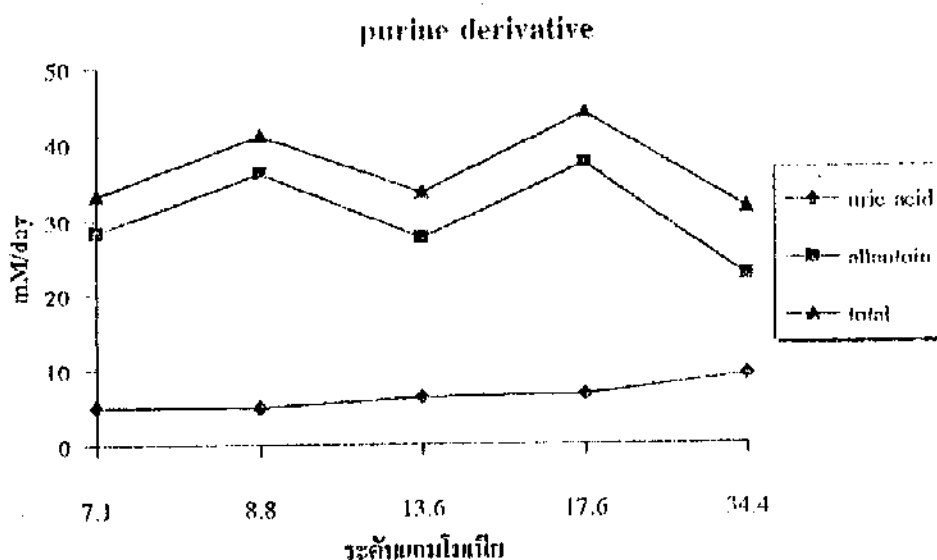
ภาพที่ 10 ผลของระดับการเติม NH_4HCO_3 ต่อระดับยูเรียในเลือดที่เวลาต่างกัน

4.9 ความสัมพันธ์ของผลผลิตจากหัวรีนในบัสสาวะต่อการสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีน

จากผลการทดลองพบว่า ดังแสดงในตารางที่ 10

เมื่อระดับแอมโมเนียในรูเมนสูงมากขึ้น แกลแทนโตอิน (alantoin) จะไม่มีความแตกต่างจากผลการศึกษาในบัสสาวะ ($P > 0.1$) ส่วนกรดยูริก (uric acid) จะเพิ่มขึ้นตามระดับของแอมโมเนียที่เพิ่มขึ้นจาก 4.86 ถึง 9.10 mM/ด ซึ่งมีความแตกต่าง ($P < 0.1$) ตามระดับแอมโมเนีย และผลโดยรวมแล้วจะพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

($P>0.1$) ซึ่งสอดคล้องกับ Parker (1995) รายงานว่า ต่างจากโคอย่างมาก โดยในกระบือจะแสดงผลต่ำกว่าโค เช่นเดียวกับ Samaraweera *et al.* (1994) โดยปริมาณความเข้มข้น allantoin ที่ขับออกมาทางปัสสาวะมีค่าเท่ากับ Parker (1995) รายงานไว้ เมื่อกระบือกินอาหารที่ย่อยได้ (DDMT) 1.5-3 kg/d อย่างไรก็ตามจากการทดลองความเข้มข้นของ allantoin ในปัสสาวะจะมีแนวโน้มสูงสุดเมื่อระดับแอมโมเนียในรูเมนสูงขึ้นถึง 17.58 mg% และผลผลิตหัวรีนโดยรวมก็มีแนวโน้มสูงที่สุดที่ระดับเดียวกัน ซึ่งเป็นระดับที่โปรโตชีวและแบคทีเรียเจริญเติบโตได้มากที่สุด โดยระดับแอมโมเนียจะสูงกว่า Kittiworawech *et al.* (1995) รายงานไว้



ภาพที่ 11 ผลของระดับแอมโมเนียในรูเมนต่อการขับผลผลิตหัวรีนในปัสสาวะ

ตารางที่ 10 ผลของระดับการเพิ่มสารละลาย NH_4HCO_3 ต่อระดับยูเรียไนโตรเจนในปัสสาวะและอนุพันธ์ยูเรียไนโตรเจนในปัสสาวะ (mM/d)

	ระดับการเพิ่มสารละลาย NH_4HCO_3 , g/d ^b						ระดับความแตกต่างทางสถิติ ^c	
	0	150	300	450	600	SEM	L	Q
BUN (mg%)								
เวลาหลังการให้อาหาร ^a								
0	13.3	16.7	22.6	29.2	36.7	3.03	0.0001	NS
1	11.4	17.7	22.5	29.3	38.7	2.93	0.0001	NS
1.5	11.6	18.5	23.1	28.6	38.4	2.71	0.0001	NS
2	13.5	19.4	24.1	28.9	40.8	3.32	0.0001	0.04
3	14.8	18.1	22.4	28.3	40.7	3.06	0.0001	0.002
4	12.5	17.0	24.3	30.6	38.5	3.24	0.0001	NS
5	13.7	17.1	24.7	30.3	41.3	3.48	0.0001	0.04
ค่าเฉลี่ย	13.0	17.8	23.4	29.3	39.3	2.82	0.0001	0.001
อนุพันธ์ยูเรีย mM/d								
อะแลนโตอิน	28.3	36.1	27.6	37.4	22.4	13.20	NS	NS
กรดยูริก	4.9	5.0	6.2	6.6	9.1	3.71	0.09	NS
รวม	33.2	41.0	33.6	44.0	31.5	15.12	NS	NS

^a ช่วงเวลาสุ่มตัวอย่างหลังให้อาหารเช้า 07.00 น.

^b ฟ้าการเพิ่มสารละลาย NH_4HCO_3 ตลอดเวลาเข้าไปในรูเมน

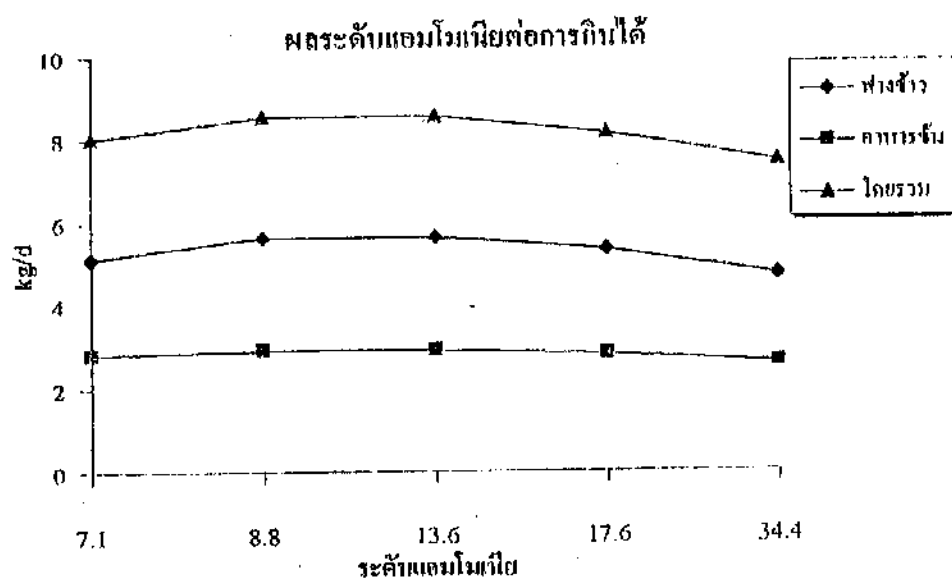
^c ใช้ความแตกต่างตามความสัมพันธ์แบบ Orthogonal contrasts L=linear,

Q=quadratic, NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > .1$).

SEM = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ย

4.10 ปริมาณการกินได้โดยอิสระ (Voluntary feed intake, VFI)

กระบือที่ได้รับการเติมสารละลาย NH_4HCO_3 ในระดับที่ต่างกัน คือ 0, 150, 300, 450 และ 600 กรัมต่อวัน จะมีผลให้ระดับแอมโมเนียในรูเมนแตกต่างกันจาก 7.12, 8.76, 13.58, 17.58 และ 34.39 mg% ซึ่งพบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณการกินได้ ทั้งอาหารหยาบ อาหารข้น (kg/d) และปริมาณการกินได้โดยรวม ดังแสดงในตารางที่ 11 ปริมาณการกินได้เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวและ g/kg^{0.75} จะสูงที่สุดเมื่อระดับแอมโมเนียในรูเมน 13.58 mg% ซึ่งจะมีปริมาณการกินได้ใกล้เคียงกับ 8.76 mg% โดยปริมาณการกินได้ของอาหารหยาบจะเป็น 1.6 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ซึ่งตรงกับ Wanapat and Sommart (1992) และคิดปริมาณการกินได้ของฟางข้าวเป็นกรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว^{0.75} คือ 67.8 ซึ่งสูงกว่าระดับปกติที่รายงานโดย Sommart *et al.* (1993) ปริมาณการกินได้ของอาหารข้นเมื่อคิดเป็นกิโลกรัมต่อวันจะมีความแตกต่างกัน ซึ่งการกินได้จะสูงที่สุดเมื่อระดับแอมโมเนีย 8.76-13.58 mg% ในปริมาณเท่ากัน ($P < 0.05$) ปริมาณการกินได้ของอาหารทั้งหมดเท่ากับ 8, 8.5, 8.5, 8.1 และ 7.4 กิโลกรัมต่อวันตามระดับแอมโมเนีย ซึ่งพบว่ามีความแตกต่าง ($P < 0.01$) โดยจะสูงที่สุดเมื่อระดับแอมโมเนีย 8.76-13.58 mg% โดยเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวจะมีความแตกต่าง ($P < 0.1$) เมื่อระดับแอมโมเนียสูงขึ้นจนถึงช่วง 8.76-17.58 mg% จะมีผลต่อระดับการกินได้สูงสุด เช่นเดียวกับระดับการกินได้กรัม/กิโลกรัม น้ำหนักตัว^{0.75} จะมีความแตกต่าง ($P < 0.05$) โดยจะสูงที่สุดที่ระดับความเข้มข้นของแอมโมเนีย 13.58 mg% อาจมีผลเกี่ยวเนื่องมาจากเป็นระดับแอมโมเนียที่เหมาะสมสำหรับการหมักย่อยและให้ประโยชน์จากอาหารได้ดีที่สุด



ภาพที่ 12 ผลของระดับแอมโมเนียในรูเมนต่อระดับการกินได้ของฟางข้าว อาหารข้น และการกินได้โดยรวม

ตารางที่ 11 ผลของระดับการเพิ่มสารละลาย NH_4HCO_3 ต่อปริมาณการกินได้

ข้อมูล	ระดับการเพิ่มสารละลาย NH_4HCO_3 , g/d ^b						ระดับความแตกต่าง	
							ทางสถิติ	
	0	150	300	450	600	SEM	I.	Q
ปริมาณการกินได้ของฟางข้าว								
กก./วัน	5.1	5.6	5.6	5.3	4.7	0.42	0.08	0.003
% นน. ตัว/วัน	1.4	1.5	1.6	1.5	1.4	0.21	NS	0.08
กรัม/นน. กก. ^c 0.75/วัน	62.9	67.6	67.8	64.7	59.4	6.34	NS	0.04
อาหารข้น								
กก./วัน	2.8	2.9	2.9	2.8	2.6	0.13	NS	0.03
% นน. ตัว/วัน	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.10	NS	NS
กรัม/นน. กก. ^c 0.75/วัน	29.4	29.5	29.5	30.5	29.2	0.92	NS	NS
ปริมาณการกินได้ทั้งหมด								
กก./วัน	8.0	8.5	8.5	8.1	7.4	0.41	0.02	0.001
% นน. ตัว/วัน	2.1	2.2	2.2	2.2	2.0	0.11	NS	0.08
กรัม/นน. กก. ^c 0.75/วัน	92.3	97.2	97.4	95.2	88.6	6.62	NS	0.04

^b ทำการเพิ่มสารละลาย NH_4HCO_3 ตลอดเวลาเข้าไปในรูเมน

^c ใช้ความแตกต่างตามความสัมพันธ์แบบ Orthogonal contrasts L=linear,

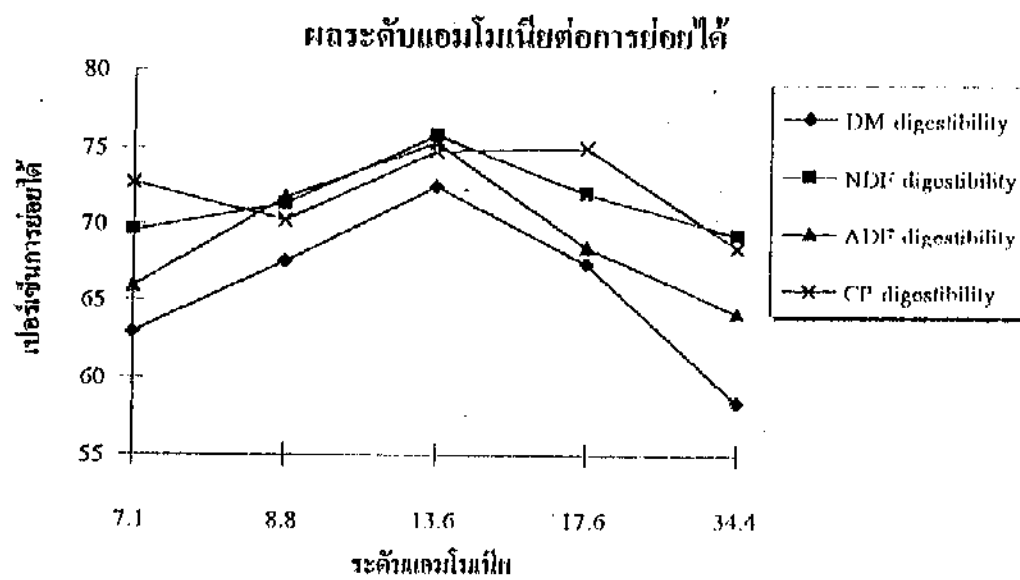
Q=quadratic, NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>.1$).

SEM = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ย

4.11 สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนา

จากการทดลองพบว่า ระดับแอมโมเนียที่แตกต่างกันจะมีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ ซึ่งได้แสดงผลการทดลองดังตารางที่ 12 ความสามารถในการย่อยได้ของวัตถุดิบแห้ง (dry matter digestibility, DMD) ในกระบือที่มีระดับแอมโมเนียของรูเมนแตกต่างกันจะมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.01$) สอดคล้องกับผลการทดลองของ Wallace (1979) อ้างถึงโดย Song and Kennelly (1990); Warly *et al.* (1992) ซึ่งพบว่าจะมี DMD สูงที่สุดเมื่อระดับความเข้มข้นแอมโมเนีย 13.58 mg% โดยที่ระดับความเข้มข้น 8.76 และ 17.58 mg% จะมี DMD ใกล้เคียงกัน กระบือที่มีระดับความเข้มข้นของแอมโมเนีย 13.58 mg% มีความสามารถในการย่อยได้สูงสุด ความสามารถในการย่อยได้ของเยื่อใยในอาหาร โดยปกติในกระบือที่ได้รับทางธรรมชาติค่าเท่ากับ 45-55% (Sommart *et al.*, 1993; Hart and Wanapat, 1992)) ซึ่งจากการทดลองได้แสดงผลดังตารางที่ 12 พบว่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ NDF จะสูงที่สุดเมื่อระดับแอมโมเนีย 13.58 mg% ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของ ADF จะมีความแตกต่างกัน ($P < 0.05$) ที่ระดับความเข้มข้นของแอมโมเนีย 13.58 mg% จะสูงที่สุดคือ 75.32 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นระดับแอมโมเนียที่ต่ำกว่า Hart and Wanapat (1992) รายงาน และ Erdman *et al.* (1986) อ้างถึงโดย Song and Kennelly (1990) และ Sommart *et al.* (1993) แม้ระดับที่ Warly *et al.* (1992) รายงานไว้ ซึ่งสอดคล้องกับ Mehrez *et al.* (1977)

ความสามารถในการย่อยได้ของโปรตีนดังแสดงในตารางที่ 12 พบว่ามีความสามารถในการย่อยได้ของโปรตีนเพิ่มขึ้นตามระดับความเข้มข้นของแอมโมเนียจนถึงระดับ 17.58 mg% จะมีสัมประสิทธิ์การย่อยได้สูงที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่เมื่อระดับแอมโมเนียเพิ่มขึ้นสูงถึง 34.39 mg% จะมีผลให้การย่อยได้ของโปรตีนลดลง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ต่ำสุด 68.45 เปอร์เซ็นต์ ซึ่ง เมธา (2533) ได้รายงานไว้ว่า การใช้อาหารคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยสลายง่าย ทำให้ pH ต่ำลง ซึ่งมีผลให้การเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ใช้คาร์โบไฮเดรตเพิ่มขึ้น แต่มีผลให้แบคทีเรียที่ย่อยสลายเยื่อใยมีจำนวนลดลง ซึ่งน่าจะเป็นข้อสนับสนุนผลการศึกษานี้



ภาพที่ 13 ผลของระดับแอมโมเนียในรูเมนต่อการย่อยได้

ตารางที่ 12 ผลของระดับแอมโมเนียในโตรเจนต่อความสามารถในการย่อยได้

ความสามารถในการ ย่อยได้ (%)	ค่าเฉลี่ยของระดับแอมโมเนียในโตรเจน ^b					ระดับความแตกต่าง ทางสถิติ ^c		
	-----					SEM	-----	
	7.12	8.76	13.58	17.58	34.39		L	Q
DM	62.9	67.5	72.5	67.4	58.3	7.04	NS	0.008
NDF	69.6	71.3	75.8	72.0	69.3	6.27	NS	NS
ADF	65.8	71.7	75.3	68.4	64.1	6.51	NS	0.01
CP	72.7	70.2	74.8	75.0	68.5	6.48	NS	NS

^b ห้าการเพิ่มสารละลาย NH_4NCO_3 ตลอดเวลาเข้าไปในรูเมน

^c ใช้ความแตกต่างตามความสัมพันธ์แบบ Orthogonal contrasts L=linear,

Q=quadratic, NS = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > .1$).

SEM = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ย