



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

การวิเคราะห์เกลือที่ละลายได้ในอาหารสัตว์ (AOAC, 1990) วัดด้วยวิธี Titrimetric เพื่อหาปริมาณ Cl สารเคมี

1. Potassium chloride std soln. ความเข้มข้น 0.001 g Cl/ml. ทำโดยนำ KCl มาทำให้ตกผลึกด้วยน้ำ (deionized water) 3 ครั้ง (KCl ประมาณ 10 กรัมละลายในน้ำ กรองตั้งทิ้งไว้ให้ตกผลึก นำผลึกไปละลายน้ำต่อทำเช่นเดิม) แล้วนำผลึกที่ได้ครั้งที่ 3 ไปอบแห้งที่ 110 °C จากนั้นนำไปเผาที่ 500 °C เพื่อให้แห้งสนิท แล้วชั่งมา 2.108 กรัมละลายในน้ำกลั่น deionized ปรับให้ได้ปริมาตร 1 ลิตร

2. Silver nitrate soln. ละลาย  $\text{AgNO}_3$  5 กรัม ในน้ำกลั่น 1 ลิตร ปรับสารละลายให้มีความเข้มข้นเท่ากับ KCl มาตรฐานที่เตรียมในข้อ 1. โดยนำไปไตเตรท

3. Potassium thiocyanate soln. ละลาย KSCN 2.5 กรัม ในน้ำกลั่น 1 ลิตร

4. Ferric sulfate soln. ละลาย  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  60 กรัม ในน้ำกลั่น 1 ลิตร

5. Ferric sulfate indicator ละลาย  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  25 กรัม ปรับให้ได้ปริมาตร 100 มล. กรองเอาส่วนที่เป็นผลึกและเติมกรด conc.  $\text{HNO}_3$  ลงไปในปริมาตร 100 มล. ละลายในน้ำกลั่น 1 ลิตร

วิธีทำ

1. ชั่งตัวอย่าง 3 กรัม ใส่ลงในขวดชมพู (erlenmeyer flask) ขนาด 300 มล.

2. เติมสารละลาย  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  ลงไป 50 มล. แก้ว flask เป็นวงกลมเพื่อป้องกันการจับตัวเป็นก้อนและเพื่อเพิ่มการละลายของ Cl

3. เติมสารละลาย  $\text{NH}_4\text{OH}(1+19)$  ลงไป 100 มล. คนเบาๆหรือแกว่ง flask เบาๆจนผสมเข้ากันดี (หากการผสมรุนแรง เช่นเขย่าขึ้นลงอย่างแรง จะทำให้การกรองยากขึ้น เพราะตะกอนจะนอนก้นช้าลง) ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที

4. กรองผ่านกระดาษ Whatman เบอร์ 41 หรือเทียบเท่า เก็บสารที่กรองได้ไว้เพื่อวิเคราะห์หา Cl ต่อไป

5. เติม  $\text{HNO}_3$  (conc.) 10 มล. และ  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  indicator 10 มล. (ในกรณีที่มีความมี Cl เกิน 10% ให้เติมสารละลายทั้งสองชนิดอย่างละ 20 มล.)

6. คนพร้อมกับหยดสารละลาย  $\text{AgNO}_3$  ลงไปจนสีน้ำตาลแดงหายไปอย่างสมบูรณ์ คำนวณปริมาณ  $\text{AgNO}_3$  ที่ใช้ไป

7. นำไปต้มจนเดือด ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้องหรือแช่ในน้ำเย็น พร้อมกับคนเล็กน้อย เพื่อช่วยให้เกิดการตกตะกอน

8. ไตเตรทหาปริมาณ  $\text{AgNO}_3$  ที่เกินด้วย KSCN จนเกิดสีน้ำตาลแดง (สีที่เจือออกแดงนั้นคือ end point) โดยสีต้องปรากฏนานถึง 15 นาที

9. นำไปลบออกจากปริมาณ  $\text{AgNO}_3$  ที่ใช้จะได้ปริมาณ Cl ที่มีอยู่ในสารละลายนั้น

ตารางภาคผนวกที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของหญ้าแพงโกล่าแห้ง หญ้ารูซี่แห้ง ฟางข้าว อาหาร  
หยาบเหลือ และมูลเมื่อเลี้ยงโคขาวลำพูน

Sample	DM	OM	Ash	CP	EE	NDFa	ADFa	NFC
Pangola hay	84.81	93.48	6.52	7.30	3.01	66.49	34.93	16.68
Leftover hay	87.00	85.59	14.41	5.49	2.22	61.77	33.69	16.10
Feces 1	19.96	85.64	14.36	10.65	3.43	57.22	32.26	14.34
Feces 2	16.25	85.51	14.49	10.67	3.19	57.34	31.05	14.32
Feces 3	17.22	84.38	15.62	11.18	3.29	55.07	30.84	14.84
Feces 4	17.87	84.89	15.11	11.47	3.15	54.28	31.20	15.99
Feces 5	17.23	85.45	14.55	11.66	3.31	55.86	31.75	14.62
Mean Feces	17.71	85.17	14.83	11.13	3.27	55.95	31.42	14.82
Ruzi hay	92.88	95.54	4.46	4.39	1.59	68.91	38.45	20.65
Leftover hay	92.07	97.06	2.94	2.27	1.23	70.98	38.47	22.58
Feces 1	24.55	89.15	10.85	8.09	3.30	60.78	37.37	16.98
Feces 2	21.62	88.40	11.60	7.93	3.19	59.58	37.73	17.70
Feces 3	20.67	88.64	11.36	8.26	3.32	58.46	37.23	18.60
Feces 4	23.51	88.96	11.04	7.99	3.67	61.05	36.90	16.26
Feces 5	21.68	87.91	12.09	8.79	3.80	57.27	33.65	18.06
Mean Feces	22.41	88.61	11.39	8.21	3.46	59.43	36.58	17.52
Rice straw	93.34	84.79	15.21	3.45	1.87	62.73	38.80	16.74
Leftover feed	93.31	85.02	14.98	2.31	1.74	65.97	38.90	16.67
Feces 1	25.75	68.00	32.00	6.35	1.89	42.61	25.10	17.15
Feces 2	22.16	69.25	30.75	5.89	1.58	44.04	26.28	17.75
Feces 3	20.77	69.16	30.84	6.30	1.88	41.51	26.95	19.48
Feces 4	29.89	68.24	31.76	5.91	2.07	42.72	27.18	17.54
Feces 5	24.75	69.40	30.60	6.17	1.90	43.68	27.15	17.65
Mean Feces	24.66	68.81	31.19	6.12	1.86	42.91	26.53	17.91

ตารางภาคผนวก 2 การย่อยได้ของโภชนะต่างๆ ในหญ้าแพงโกล่าแห้ง

Cattle	Feed (Pangola hay)			Feces			DMD(%)	
	No.	Fresh(g)	% DM	DMI(g)	Fresh(g)	% DM		DME(g)
D M	1	3285.71	84.81	2786.46	5800.00	19.96	1157.79	58.45
	2	4430.00	84.81	3756.88	9041.67	16.25	1468.85	60.90
	3	4248.57	84.81	3603.02	8130.00	17.22	1399.87	61.15
	4	2911.43	84.81	2469.05	5065.00	17.87	905.28	63.33
	5	3220.00	84.81	2730.74	5878.33	17.23	1012.75	62.91
	Mean	3619.14	84.81	3069.23	6783.00	17.71	1188.91	61.35
	SD	675.47	0.00	572.83	1706.77	1.39	242.55	1.94
O M		DMI (g)	%OM	OMI (g)	DME (g)	%OM	OME (g)	OMD(%)
	1	2786.46	93.48	2604.72	1157.79	85.64	991.49	61.93
	2	3756.88	93.48	3511.84	1468.85	85.51	1256.06	64.23
	3	3603.02	93.48	3368.01	1399.87	84.38	1181.23	64.93
	4	2469.05	93.48	2308.01	905.28	84.89	768.52	66.70
	5	2730.74	93.48	2552.62	1012.75	85.45	865.36	66.10
	Mean	3069.23	93.48	2869.04	1188.91	85.17	1012.53	64.78
SD	572.83	0.00	535.47	242.55	0.53	205.80	1.86	
C P		DMI (g)	% CP	CPI (g)	DME (g)	% CP	CPE (g)	CPD (%)
	1	2786.46	7.30	203.34	1157.79	10.65	123.31	39.35
	2	3756.88	7.30	274.15	1468.85	10.67	156.66	42.86
	3	3603.02	7.30	262.92	1399.87	11.18	156.55	40.46
	4	2469.05	7.30	180.17	905.28	11.47	103.82	42.38
	5	2730.74	7.30	199.27	1012.75	11.66	118.07	40.75
	Mean	3069.23	7.30	223.97	1188.91	11.13	131.68	41.16
SD	572.83	0.00	41.80	242.55	0.46	23.84	1.44	

ตารางภาคผนวก 2 การย่อยได้ของโภชนะต่างๆ ในหญ้าแพงโกล่าแห้ง (ต่อ)

Cattle	Feed (Pangola hay)			Feces				
	No.	DMI (g)	% NFC	NFCI (g)	DME (g)	% NFC	NFCE(g)	NFCD(%)
N F C	1	2786.46	16.68	464.68	1157.79	14.34	166.01	64.27
	2	3756.88	16.68	626.52	1468.85	14.32	210.36	66.42
	3	3603.02	16.68	600.86	1399.87	14.84	207.76	65.42
	4	2469.05	16.68	411.75	905.28	15.99	144.79	64.84
	5	2730.74	16.68	455.39	1012.75	14.62	148.11	67.48
	Mean	3069.23	16.68	511.84	1188.91	14.82	175.41	65.69
SD	572.83	0.00	95.53	242.55	0.69	31.78	1.28	
E E		DMI (g)	% EE	EEI (g)	DME (g)	% EE	EEE (g)	EED (%)
	1	2786.46	3.01	83.87	1157.79	3.43	39.68	52.69
	2	3756.88	3.01	113.08	1468.85	3.19	46.82	58.60
	3	3603.02	3.01	108.45	1399.87	3.29	45.99	57.59
	4	2469.05	3.01	74.32	905.28	3.15	28.54	61.60
	5	2730.74	3.01	82.20	1012.75	3.31	33.49	59.26
Mean	3069.23	3.01	92.38	1188.91	3.27	38.90	57.95	
SD	572.83	0.00	17.24	242.55	0.11	7.91	3.29	
N D F a		DMI (g)	% NDF <sub>a</sub>	NDF <sub>a</sub> I (g)	DME (g)	% NDF <sub>a</sub>	NDF <sub>a</sub> E(g)	NDF <sub>a</sub> D(%)
	1	2786.46	66.49	1852.82	1157.79	57.22	662.48	64.24
	2	3756.88	66.49	2498.09	1468.85	57.34	842.23	66.29
	3	3603.02	66.49	2395.78	1399.87	55.07	770.92	67.82
	4	2469.05	66.49	1641.76	905.28	54.28	491.37	70.07
	5	2730.74	66.49	1815.77	1012.75	55.86	565.70	68.85
Mean	3069.23	66.49	2040.84	1188.91	55.95	666.54	67.45	
SD	572.83	0.00	380.90	242.55	1.33	143.73	2.27	
A D F a		DMI(g)	% ADF <sub>a</sub>	ADF <sub>a</sub> I (g)	DME (g)	% ADF <sub>a</sub>	ADF <sub>a</sub> E(g)	ADF <sub>a</sub> D(%)
	1	2786.46	34.93	899.05	1157.79	32.26	373.56	58.45
	2	3756.88	34.93	1166.40	1468.85	31.05	456.03	60.90
	3	3603.02	34.93	1111.08	1399.87	30.84	431.69	61.15
	4	2469.05	34.93	770.46	905.28	31.20	282.49	63.33
	5	2730.74	34.93	867.10	1012.75	31.75	321.58	62.91
Mean	3069.23	34.93	962.82	1188.91	31.42	373.07	61.35	
SD	572.83	0.00	168.57	242.55	0.58	72.76	1.94	

ตารางภาคผนวก 3 การย่อยได้ของโภชนะต่างๆ ในหญ้ารูซี่แห้ง

	Cattle	Feed (Ruzi hay)			Feces			DMD(%)	
		No.	Fresh(g)	% DM	DMI(g)	Fresh(g)	% DM		DME(g)
D M	1	2787.50	92.88	2588.91	4105.00	24.55	1007.91	61.07	
	2	2880.00	92.88	2674.82	4900.00	21.62	1059.21	60.40	
	3	3210.00	92.88	2981.31	5743.33	20.67	1187.15	60.18	
	4	2370.00	92.88	2201.15	3646.67	23.51	857.50	61.04	
	5	1993.75	92.88	1851.71	2933.33	21.68	636.06	65.65	
	Mean	2648.25	92.88	2459.58	4265.67	22.41	949.57	61.67	
	SD	472.88	0.00	439.19	1092.01	1.58	211.33	2.26	
O M			DMI (g)	%OM	OMI (g)	DME (g)	%OM	OME (g)	OMD(%)
	1	2588.91	95.54	2473.36	1007.91	89.15	898.58	63.67	
	2	2674.82	95.54	2555.44	1059.21	88.40	936.30	63.36	
	3	2981.31	95.54	2848.25	1187.15	88.64	1052.31	63.05	
	4	2201.15	95.54	2102.91	857.50	88.96	762.85	63.72	
	5	1851.71	95.54	1769.06	636.06	87.91	559.18	68.39	
	Mean	2459.58	95.54	2349.80	949.57	88.61	841.85	64.44	
SD	439.19	0.00	419.59	211.33	0.49	188.80	2.23		
C P			DMI (g)	% CP	CPI (g)	DME (g)	% CP	CPE (g)	CPD (%)
	1	2588.91	4.39	113.62	1007.91	8.09	81.56	28.22	
	2	2674.82	4.39	117.40	1059.21	7.93	83.99	28.45	
	3	2981.31	4.39	130.85	1187.15	8.26	98.10	25.03	
	4	2201.15	4.39	96.61	857.50	7.99	68.48	29.11	
	5	1851.71	4.39	81.27	636.06	8.79	55.89	31.23	
	Mean	2459.58	4.39	107.95	949.57	8.21	77.60	28.41	
SD	439.19	0.00	19.28	211.33	0.35	16.06	2.23		

ตารางภาคผนวก 3 การย่อยได้ของโภชนะต่างๆ ในหญ้ารูซี่แห้ง (ต่อ)

Cattle	Feed (Ruzi hay)				Feces			
	No.	DMI (g)	% NFC	NFCI (g)	DME (g)	% NFC	NFCE (g)	NFCD(%)
N F C	1	2588.91	20.65	534.51	1007.91	16.98	171.12	67.99
	2	2674.82	20.65	552.25	1059.21	17.70	187.47	66.05
	3	2981.31	20.65	615.53	1187.15	18.60	220.78	64.13
	4	2201.15	20.65	454.46	857.50	16.26	139.39	69.33
	5	1851.71	20.65	382.31	636.06	18.06	114.88	69.95
	Mean	2459.58	20.65	507.81	949.57	17.52	166.73	67.49
	SD	439.19	0.00	90.68	211.33	0.92	41.25	2.40
		DMI (g)	% EE	EEI (g)	DME (g)	% EE	EEE (g)	EED (%)
E E	1	2588.91	1.59	41.16	1007.91	3.30	33.28	19.15
	2	2674.82	1.59	42.53	1059.21	3.19	33.75	20.65
	3	2981.31	1.59	47.40	1187.15	3.32	39.41	16.85
	4	2201.15	1.59	35.00	857.50	3.67	31.49	10.02
	5	1851.71	1.59	29.44	636.06	3.80	24.17	17.91
	Mean	2459.58	1.59	39.11	949.57	3.46	32.42	16.92
	SD	439.19	0.00	6.98	211.33	0.26	5.48	4.11
		DMI (g)	% NDF <sub>a</sub>	NDF <sub>a</sub> I (g)	DME (g)	% NDF <sub>a</sub>	NDF <sub>a</sub> E (g)	NDF <sub>a</sub> D(%)
N D F a	1	2588.91	68.91	1784.06	1007.91	60.78	612.62	65.66
	2	2674.82	68.91	1843.26	1059.21	59.58	631.09	65.76
	3	2981.31	68.91	2054.47	1187.15	58.46	694.02	66.22
	4	2201.15	68.91	1516.85	857.50	61.05	523.49	65.49
	5	1851.71	68.91	1276.04	636.06	57.27	364.25	71.46
	Mean	2459.58	68.91	1694.93	949.57	59.43	565.09	66.92
	SD	439.19	0.00	302.65	211.33	1.59	127.77	2.55
		DMI(g)	% ADF <sub>a</sub>	ADF <sub>a</sub> I (g)	DME (g)	% ADF <sub>a</sub>	ADF <sub>a</sub> E (g)	ADF <sub>a</sub> D(%)
A D F a	1	2588.91	38.45	995.51	1007.91	37.37	376.69	62.16
	2	2674.82	38.45	1028.55	1059.21	37.73	399.66	61.14
	3	2981.31	38.45	1146.40	1187.15	37.23	441.95	61.45
	4	2201.15	38.45	846.41	857.50	36.90	316.44	62.61
	5	1851.71	38.45	712.04	636.06	33.65	214.02	69.94
	Mean	2459.58	38.45	945.78	949.57	36.58	349.75	63.46
	SD	439.19	0.00	168.88	211.33	1.66	88.39	3.67



ตารางภาคผนวก 4 การย่อยได้ของโภชนะต่างๆ ในฟางข้าว

	Cattle	Feed (Rice straw)			Feces			DMD(%)
		No.	Fresh(g)	% DM	DMI(g)	Fresh(g)	% DM	
D M	1	2481.43	93.34	2316.27	4634.00	25.75	1193.19	48.49
	2	2690.00	93.34	2510.96	5932.00	22.16	1314.51	47.65
	3	2922.86	93.34	2728.32	6712.00	20.77	1394.06	48.90
	4	2162.86	93.34	2018.90	3140.00	29.89	938.47	53.52
	5	2137.14	93.34	1994.90	3988.00	24.75	987.06	50.52
	Mean	2478.86	93.34	2313.87	4881.20	24.66	1165.46	49.82
	SD	338.51	0.00	315.98	1444.53	3.53	199.12	2.32
		DMI (g)	%OM	OMI (g)	DME (g)	%OM	OME (g)	OMD(%)
O M	1	2316.27	84.79	1964.05	1193.19	68.00	811.35	58.69
	2	2510.96	84.79	2129.13	1314.51	69.25	910.31	57.25
	3	2728.32	84.79	2313.43	1394.06	69.16	964.17	58.32
	4	2018.90	84.79	1711.90	938.47	68.24	640.40	62.59
	5	1994.90	84.79	1691.54	987.06	69.40	685.02	59.50
	Mean	2313.87	84.79	1962.01	1165.46	68.81	802.25	59.27
	SD	315.98	0.00	267.93	199.12	0.64	139.57	2.02
		DMI (g)	% CP	CPI (g)	DME (g)	% CP	CPE (g)	CPD (%)
C P	1	2316.27	3.45	79.89	1193.19	6.35	75.72	5.23
	2	2510.96	3.45	86.61	1314.51	5.89	77.40	10.64
	3	2728.32	3.45	94.11	1394.06	6.30	87.80	6.70
	4	2018.90	3.45	69.64	938.47	5.91	55.45	20.38
	5	1994.90	3.45	68.81	987.06	6.17	60.86	11.56
	Mean	2313.87	3.45	79.81	1165.46	6.12	71.44	10.90
	SD	315.98	0.00	10.90	199.12	0.21	13.13	5.92



ตารางภาคผนวก 4 การย่อยได้ของโภชนะต่างๆ ในฟางข้าว (ต่อ)

Cattle	Feed (Rice straw)			Feces			NFD(%)	
	No.	DMI (g)	% NFC	NFCI (g)	DME (g)	% NFC		NFCE (g)
N F C	1	2316.27	16.74	387.73	1193.19	17.14	204.46	47.27
	2	2510.96	16.74	420.32	1314.51	17.94	235.84	43.89
	3	2728.32	16.74	456.71	1394.06	19.73	275.07	39.77
	4	2018.90	16.74	337.96	938.47	16.21	152.16	54.98
	5	1994.90	16.74	333.94	987.06	17.03	168.13	49.65
	Mean	2313.87	16.74	387.33	1165.46	17.61	207.13	47.11
	SD	315.98	0.00	52.89	199.12	1.33	49.97	5.76
		DMI (g)	% EE	EEI (g)	DME (g)	% EE	EEE (g)	EED (%)
E E	1	2316.27	1.87	43.32	1193.19	1.89	22.59	47.86
	2	2510.96	1.87	46.97	1314.51	1.58	20.75	55.83
	3	2728.32	1.87	51.03	1394.06	1.88	26.15	48.77
	4	2018.90	1.87	37.76	938.47	2.07	19.44	48.51
	5	1994.90	1.87	37.31	987.06	1.90	18.75	49.74
	Mean	2313.87	1.87	43.28	1165.46	1.86	21.54	50.14
	SD	315.98	0.00	5.91	199.12	0.18	2.97	3.25
		DMI (g)	% NDF <sub>a</sub>	NDF <sub>a</sub> I (g)	DME (g)	% NDF <sub>a</sub>	NDF <sub>a</sub> E (g)	NDF <sub>a</sub> D(%)
N D F a	1	2316.27	62.73	1453.09	1193.19	42.61	508.45	65.01
	2	2510.96	62.73	1575.23	1314.51	44.04	578.89	63.25
	3	2728.32	62.73	1711.59	1394.06	41.51	578.65	66.19
	4	2018.90	62.73	1266.54	938.47	42.72	400.87	68.35
	5	1994.90	62.73	1251.48	987.06	43.68	431.15	65.55
	Mean	2313.87	62.73	1451.59	1165.46	42.91	499.60	65.67
	SD	315.98	0.00	198.23	199.12	0.99	82.23	1.85
		DMI(g)	% ADF <sub>a</sub>	ADF <sub>a</sub> I (g)	DME (g)	% ADF <sub>a</sub>	ADF <sub>a</sub> E(g)	ADF <sub>a</sub> D(%)
A D F a	1	2316.27	38.80	898.70	1193.19	25.10	299.54	66.67
	2	2510.96	38.80	974.24	1314.51	26.28	345.46	64.54
	3	2728.32	38.80	1058.57	1394.06	26.95	375.64	64.51
	4	2018.90	38.80	783.32	938.47	27.18	255.07	67.44
	5	1994.90	38.80	774.01	987.06	27.15	268.02	65.37
	Mean	2313.87	38.80	897.77	1165.46	26.53	308.74	65.71
	SD	315.98	0.00	122.60	199.12	0.88	51.11	1.31

ตารางภาคผนวก 5 พลังงานย่อยได้ของหญ้าแพงโกล่าแห้ง หญ้ารัฐแห้ง และฟางข้าว

No.	Feed intake			Feces excreted			DE	
	DMI(g)	kcal/g <sup>1</sup>	GE <sub>i</sub> (kcal/d)	DME(g)	kcal/g <sup>1</sup>	GE <sub>i</sub> (kcal/d)	kcal/d	kcal/g <sup>1</sup>
Pangola hay								
1	2786.46	4.58	12771.21	1157.79	4.67	5406.43	7364.78	2.64
2	3756.88	4.58	17218.92	1468.85	4.72	6929.83	10289.09	2.74
3	3603.02	4.58	16513.73	1399.87	4.69	6570.71	9943.01	2.76
4	2469.05	4.58	11316.40	905.28	4.70	4256.98	7059.42	2.86
5	2730.74	4.58	12515.78	1012.75	4.71	4767.40	7748.38	2.84
Mean	3069.23	4.58	14067.21	1188.91	4.70	5586.27	8480.94	2.77
SD	572.83	0.00	2625.46	242.55	0.02	1145.01	1517.42	0.09
Ruzi hay								
1	2588.91	4.44	11484.71	1007.91	4.44	4477.28	7007.43	2.71
2	2674.82	4.44	11865.82	1059.21	4.48	4742.72	7123.10	2.66
3	2981.31	4.44	13225.45	1187.15	4.59	5445.43	7780.02	2.61
4	2201.15	4.44	9764.58	857.50	4.52	3874.57	5890.01	2.68
5	1851.71	4.44	8214.40	636.06	4.46	2833.84	5380.57	2.91
Mean	2459.58	4.44	10910.99	949.57	4.50	4274.77	6636.23	2.71
SD	439.19	0.00	1948.29	211.33	0.06	983.22	976.81	0.11
Rice straw								
1	2316.27	3.71	8597.43	1174.09	3.50	4113.46	4483.97	1.94
2	2510.96	3.71	9320.07	1313.34	3.55	4658.94	4661.13	1.86
3	2728.32	3.71	10126.85	1429.80	3.64	5208.97	4917.88	1.80
4	2018.90	3.71	7493.67	756.06	3.63	2742.91	4750.76	2.35
5	1994.90	3.71	7404.58	882.36	3.51	3096.65	4307.93	2.16
Mean	2313.87	3.71	8588.52	1111.13	3.57	3964.18	4624.34	2.02
SD	315.98	0.00	1172.83	284.96	0.07	1036.65	236.29	0.23

ตารางภาคผนวก 6 ANOVA : ผลของระดับโปรตีนและพลังงานต่อปริมาณวัตถุดิบทั้งหมด ฟางข้าว  
อาหารชั้นที่กินได้ และอัตราการเจริญเติบโต

SOV	df	Sum of square	Mean square	F value	Pr>F
<b>DMI</b>					
Protein levels	1	0.47550413	0.47550413	1.11	0.3094
Energy levels	1	0.64244873	0.64244873	1.50	0.2402
Interaction	1	0.57260050	0.57260050	1.33	0.2663
Weight	1	8.15264266	8.15264266	18.98	0.0006
Errors	15	6.44311734	0.42954116		
Total	19	17.05689500			
<b>Rice straw intake</b>					
Protein levels	1	0.10710118	0.10710118	0.20	0.6589
Energy levels	1	1.64140701	1.64140701	3.11	0.0983
Interaction	1	0.58666689	0.58666689	1.11	0.3086
Weight	1	1.58664663	1.58664663	3.00	0.1036
Errors	15	7.92243337	0.52816222		
Total	19	11.31282000			
<b>Concentrate intake</b>					
Protein levels	1	0.12980692	0.12980692	0.81	0.3819
Energy levels	1	4.34426324	4.34426324	27.16	0.0001
Interaction	1	0.00000612	0.00000612	0.00	0.9951
Weight	1	2.55800924	2.55800924	15.99	0.0012
Errors	15	2.39967076	0.15997805		
Total	19	10.71218000			
<b>ADG</b>					
Protein levels	1	0.00001268	0.00001268	0.00	0.9892
Energy levels	1	0.43760902	0.43760902	6.58	0.0216
Interaction	1	0.00406742	0.00406742	0.06	0.8081
Weight	1	0.13743063	0.13743063	2.07	0.1712
Errors	15	0.99792937	0.06652862		
Total	19	1.67698000			

ตารางภาคผนวก 7 ANOVA : ผลของระดับโปรตีนและพลังงานต่อปริมาณโปรตีน TDN NEm และ NEg ที่กินได้

SOV	df	Sum of square	Mean square	F value	Pr>F
<b>CPI</b>					
Protein levels	1	0.04148553	0.04148553	7.28	0.0165
Energy levels	1	0.02020037	0.02020037	3.55	0.0793
Interaction	1	0.00521687	0.00521687	0.92	0.3538
Weight	1	0.11453258	0.11453258	20.10	0.0004
Errors	15	0.08546742	0.00569783		
Total	19	0.29500000			
<b>TDNI</b>					
Protein levels	1	0.04344567	0.04344567	0.27	0.6094
Energy levels	1	2.00665977	2.00665977	12.58	0.0029
Interaction	1	0.06646459	0.06646459	0.42	0.5283
Weight	1	4.41315711	4.41315711	27.67	<.0001
Errors	15	2.39252289	0.15950153		
Total	19	10.07229500			
<b>NEmI</b>					
Protein levels	1	0.05524755	0.05524755	0.41	0.5312
Energy levels	1	1.53975306	1.53975306	11.45	0.0041
Interaction	1	0.04659935	0.04659935	0.35	0.5648
Weight	1	4.56393939	4.56393939	33.95	<.0001
Errors	15	2.01674061	0.13444937		
Total	19	9.24768000			
<b>NEgI</b>					
Protein levels	1	0.00458835	0.00458835	0.37	0.5498
Energy levels	1	0.13736378	0.13736378	11.21	0.0044
Interaction	1	0.00406359	0.00406359	0.33	0.5733
Weight	1	0.26580473	0.26580473	21.68	0.0003
Errors	15	0.18387527	0.01225835		
Total	19	0.66849500			

ตารางภาคผนวก 8 ANOVA : ผลของระดับโปรตีนและพลังงานต่อปริมาณเกลือที่กินได้ เปอร์เซ็นต์  
เกลือในอาหารรวม และ เปอร์เซ็นต์ในอาหารชั้นที่กินได้

SOV	df	Sum of square	Mean square	F value	Pr>F
<b>Salt intake</b>					
Protein levels	1	496.973310	496.973310	4.02	0.0633
Energy levels	1	364.771628	364.771628	2.95	0.1064
Interaction	1	43.888464	43.888464	0.36	0.5601
Weight	1	1979.854418	1979.854418	16.02	0.0012
Errors	15	1854.030142	123.602009		
Total	19	5211.939780			
<b>%Salt in FI</b>					
Protein levels	1	0.82220068	0.82220068	6.01	0.0270
Energy levels	1	0.01024257	0.01024257	0.07	0.7882
Interaction	1	0.12980500	0.12980500	0.95	0.3456
Weight	1	0.03776964	0.03776964	0.28	0.6071
Errors	15	2.05325629	0.13688375		
Total	19	3.04172812			
<b>%Salt in concentrate</b>					
Protein levels	1	1.37249840	1.37249840	82798.00	<.0001
Energy levels	1	2.28262041	2.28262041	137702.00	<.0001
Interaction	1	0.00027085	0.00027085	16.34	0.0011
Weight	1	0.00000030	0.00000030	0.02	0.8940
Errors	15	0.00024865	0.00001658		
Total	19	3.72502491			

ตารางภาคผนวก 9 ANOVA : ผลของระดับโปรตีนและพลังงานต่อปริมาณไขมันที่กินได้  
เปอร์เซ็นต์ไขมันในอาหารรวม และ เปอร์เซ็นต์ไขมันในอาหารชั้นที่กินได้

SOV	df	Sum of square	Mean square	F value	Pr>F
<b>EEI</b>					
Protein levels	1	0.00634824	0.00634824	1.27	0.2769
Energy levels	1	0.03970805	0.03970805	7.96	0.0129
Interaction	1	0.00081410	0.00081410	0.16	0.6918
Weight	1	0.08012421	0.08012421	16.07	0.0011
Errors	15	0.07478101	0.00498540		
Total	19	0.22717088			
<b>%EE in FI</b>					
Protein levels	1	18.19521616	18.19521616	3.58	0.0779
Energy levels	1	1.36788541	1.36788541	0.27	0.6114
Interaction	1	5.57453731	5.57453731	1.10	0.3115
Weight	1	1.06567241	1.06567241	0.21	0.6535
Errors	15	76.2123694	5.0808246		
Total	19	101.5530032			
<b>%EE in concentrate</b>					
Protein levels	1	27.07014685	27.07014685	41677.80	<.0001
Energy levels	1	43.40498662	43.40498662	66827.30	<.0001
Interaction	1	0.00980391	0.00980391	15.09	0.0015
Weight	1	0.00000955	0.00000955	0.01	0.9051
Errors	15	0.00974264	0.00064951		
Total	19	71.81625501			

ตารางภาคผนวก 10 ANOVA : ผลของกลุ่มการทดลองต่อปริมาณวัตถุแห้งรวม ฟางข้าว อาหารชั้น  
ที่กินได้ และอัตราการเจริญเติบโต

SOV	df	Sum of square	Mean square	F value	Pr>F
<b>DMI</b>					
Treatment	3	1.70346202	0.56782067	1.32	0.3042
Weight	1	8.15264266	8.15264266	18.98	0.0006
Errors	15	6.44311734	0.42954116		
Total	19	17.05689500			
<b>Rice straw intake</b>					
Treatment	3	2.32190487	0.77396829	1.47	0.2639
Weight	1	1.58664663	1.58664663	3.00	0.1036
Errors	15	7.92243337	0.52816222		
Total	19	11.31282000			
<b>Concentrate intake</b>					
Treatment	3	4.48893008	1.49631003	9.35	0.0010
Weight	1	2.55800924	2.55800924	15.99	0.0012
Errors	15	2.39967076	0.15997805		
Total	19	10.71218000			
<b>ADG</b>					
Treatment	3	0.44199040	0.14733013	2.21	0.1287
Weight	1	0.13743063	0.13743063	2.07	0.1712
Errors	15	0.99792937	0.06652862		
Total	19	1.67698000			



ตารางภาคผนวก 11 ANOVA : ผลของกลุ่มการทดลองต่อปริมาณโปรตีน TDN NEm และ NEg ที่กินได้

SOV	df	Sum of square	Mean square	F value	Pr>F
<b>CPI</b>					
Treatment	3	0.06642915	0.02214305	3.89	0.0308
Weight	1	0.11453258	0.11453258	20.10	0.0004
Errors	15	0.08546742	0.00569783		
Total	19	0.29500000			
<b>TDNI</b>					
Treatment	3	2.12420214	0.70806738	4.44	0.0201
Weight	1	4.41315711	4.41315711	27.67	<.0001
Errors	15	2.39252289	0.15950153		
Total	19	10.07229500			
<b>NEmI</b>					
Treatment	3	1.64863112	0.54954371	4.09	0.0263
Weight	1	4.56393939	4.56393939	33.95	<.0001
Errors	15	2.01674061	0.13444937		
Total	19	9.24768000			
<b>NEgI</b>					
Treatment	3	0.14662436	0.04887479	3.99	0.0284
Weight	1	0.26580473	0.26580473	21.68	0.0003
Errors	15	0.18387527	0.01225835		
Total	19	0.66849500			

ตารางภาคผนวก 12 ANOVA : ผลของกลุ่มการทดลองต่อปริมาณเกลือที่กินได้ เปอร์เซ็นต์เกลือใน  
อาหารรวม และ เปอร์เซ็นต์ในอาหารชั้นที่กินได้

SOV	df	Sum of square	Mean square	F value	Pr>F
Salt intake					
Treatment	3	898.422399	299.474133	2.42	0.1063
Weight	1	1979.854418	1979.854418	16.02	0.0012
Errors	15	1854.030142	123.602009		
Total	19	5211.939780			
%Salt in FI					
Treatment	3	0.96371623	0.32123874	2.35	0.1139
Weight	1	0.03776964	0.03776964	0.28	0.6071
Errors	15	2.05325629	0.13688375		
Total	19	3.04172812			
%Salt in concentrate					
Treatment	3	3.68986410	1.22995470	74198.80	<.0001
Weight	1	0.00000030	0.00000030	0.02	0.8940
Errors	15	0.00024865	0.00001658		
Total	19	3.72502491			

ตารางภาคผนวก 13 ANOVA : ผลของกลุ่มการทดลองต่อปริมาณไขมันที่กินได้ เปอร์เซ็นต์ไขมัน  
ในอาหารรวม และ เปอร์เซ็นต์ในอาหารชั้นที่กินได้

SOV	df	Sum of square	Mean square	F value	Pr>F
EEI					
Treatment	3	0.04660230	0.01553410	3.12	0.0578
Weight	1	0.08012421	0.08012421	16.07	0.0011
Errors	15	0.07478101	0.00498540		
Total	19	0.22717088			
%EE in FI					
Treatment	3	25.01241522	8.33747174	1.64	0.2221
Weight	1	1.06567241	1.06567241	0.21	0.6535
Errors	15	76.21236940	5.08082460		
Total	19	101.55300320			
%EE in concentrate					
Treatment	3	71.15315983	23.71771994	36516.40	<.0001
Weight	1	0.00000955	0.00000955	0.01	0.9051
Errors	15	0.00974264	0.00064951		
Total	19	71.81625501			

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายบรรพต มะลิวัลย์
วัน เดือน ปีเกิด	10 พฤษภาคม 2526
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษา ปีการศึกษา 2537 โรงเรียนผดุงศิลป์วิทยา อ.เมือง จ.เชียงใหม่ สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนไชยโรจน์วิทยา อ.เมือง จ. เชียงใหม่ สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายปีการศึกษา 2543 โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย อ.เมือง จ.เชียงใหม่ สำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษา ปีการศึกษา 2547 วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ) สาขาเกษตรศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

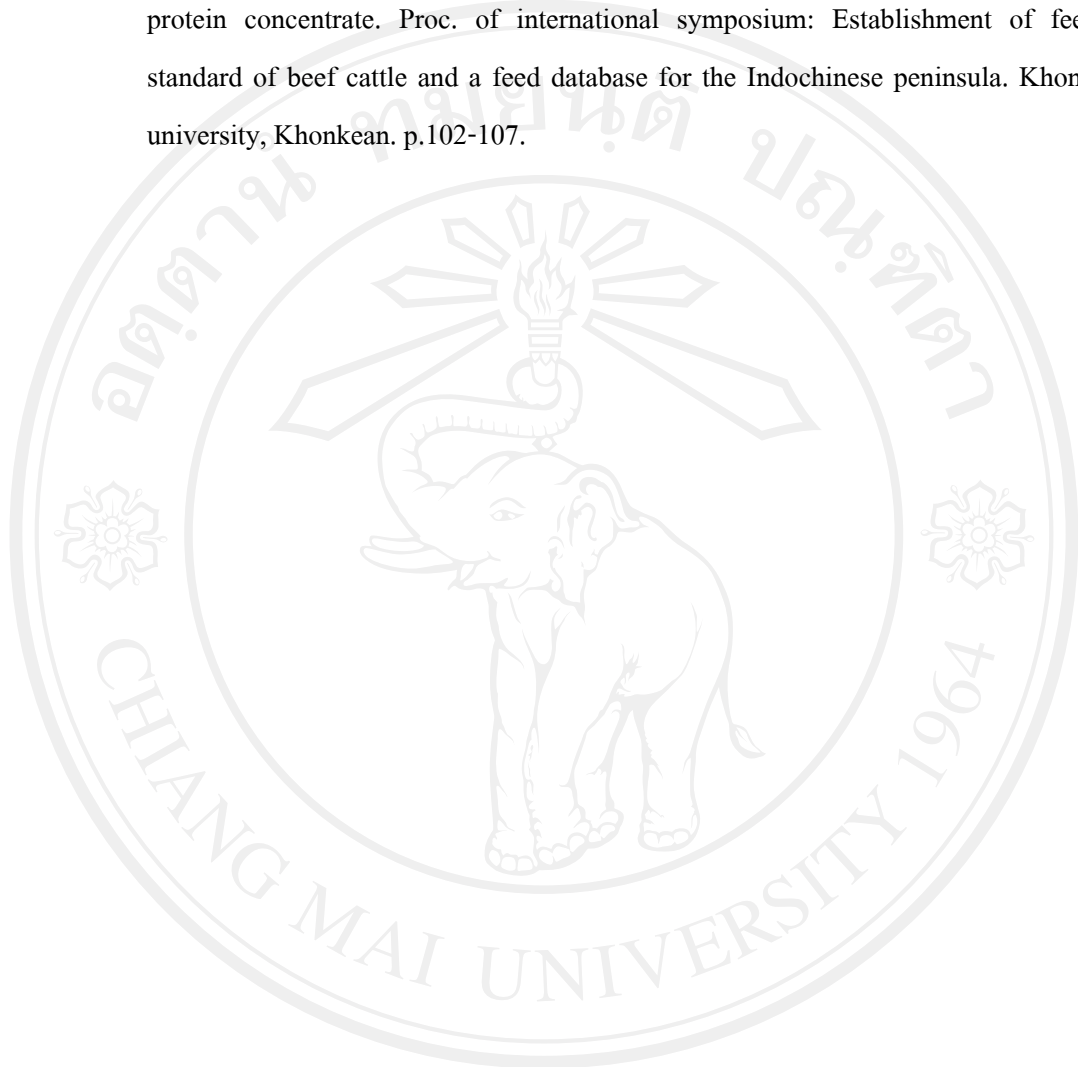
### ผลงานวิจัย

บรรพต มะลิวัลย์. 2551. การประเมินการย่อยได้และพลังงานของหญ้าแพงโกล่าแห้งและหญ้ารัฐชี้แห้งในโคพื้นเมือง. ปัญหาพิเศษปริญญาโท. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

Cheva-Isarakul, B., S. Promma, K. Tagan and B. Maliwan. 2008. Nutritive value and energy determination of some roughages for beef cattle. Proc. of international symposium: Establishment of feeding standard of beef cattle and a feed database for the Indochinese peninsula. Khonkean university, Khonkean. p.29-34.

Tagan, K., B. Maliwan, S. Promma and B. Cheva-Isarakul. 2008. Suitable levels of protein and energy for growth of beef cattle fed sweet corn husk and cob silage as roughage and soy sauce residue as protein source. Proc. of international symposium: Establishment of feeding standard of beef cattle and a feed database for the Indochinese peninsula. Khonkean university, Khonkean. p.97-101.

Maliwan, B., S. Promma, K. Tagan and B. Cheva-Isarakul. 2008. Effect of CP and NE on performance of beef cattle fed rice straw as a roughage and soy sauce residue as a protein concentrate. Proc. of international symposium: Establishment of feeding standard of beef cattle and a feed database for the Indochinese peninsula. Khonkean university, Khonkean. p.102-107.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved