



乳牛酮體檢測及應用

莊士德 副教授
國立中興大學

前言

所謂的酮症是指牛隻早期泌乳時，乾物質採食不足、沒有充分的營養攝取(尤其是能量)，血中的葡萄糖過低時，牛隻會轉換身體的備用能源-脂肪，大量轉換成酮體，造成身體組織和體液中有不正常的酮體濃度升高，臨床上呈現消化障礙或神經症狀之疾病稱為酮症。

Energy (NE_L) Requirements 2 Days Before Versus 2 Days After Calving

Function	725-kg Cow		575-kg Heifer	
	Pre	Post	Pre	Post
Maintenance	11.2	10.1	9.3	8.5
Pregnancy	3.3	---	2.8	---
Growth	---	---	1.9	1.7
Milk production	---	18.7	---	14.9
Total (Mcal)	14.5	28.8	14.0	25.1

Calculated from NRC (2001). Assumes milk production of 25 kg/d for cow and 20 kg/d for heifer, each containing 4% fat.

Courtesy of J. K. Drackley

前言

酮體包括丙酮 (acetone)、乙醯乙酸 (acetoacetic acid, AAA)、 β -羥基丁酸 (β -hydroxybutyric acid, BHBA) 三種，最主要產自於肝臟，其他來源則包括瘤胃黏膜上皮和乳腺。

前言

從1990年代開始，「酮症」在臨床上已成為美國乳牛牧場中最重要的代謝疾病，超過瘤胃過酸以及乳熱(低血鈣)，而整場泌乳牛罹患酮症比例(herd-level ketosis)則比個別牛隻臨床性酮症的發生要重要許多。根據Duffield and Bagg (2002)的調查結果，在泌乳早期有酮症問題的牧場，其牛隻發生第四胃異位的比例至少會增加8%，而泌乳60天內的淘汰率也會增加到8%；



症 狀

本病最常見的症狀為在幾天內逐漸的喪失食慾和乳產量減少，罹患酮症母牛食慾會下降，特別是對穀物的食慾；所以其食慾喪失通常會漸近性的先從精料不吃，然後為TMR，嚴重者可能連草料的食慾都喪失。糞便呈現較硬且乾，病牛精神沉鬱，不願走動；瘤胃蠕動也會減少，偶爾可見有異嗜癖出現。

症 狀

重症牛隻體表會散發丙酮氣味，牛隻呼氣和乳汁中也有丙酮臭味。神經型酮症可見神經症狀，包括迴旋運動、盲進、步態異常、過度流涎，體表或肢體可見震顫、痙攣等，神經症狀會持續出現1-2小時，間隔8-10小時會再出現。

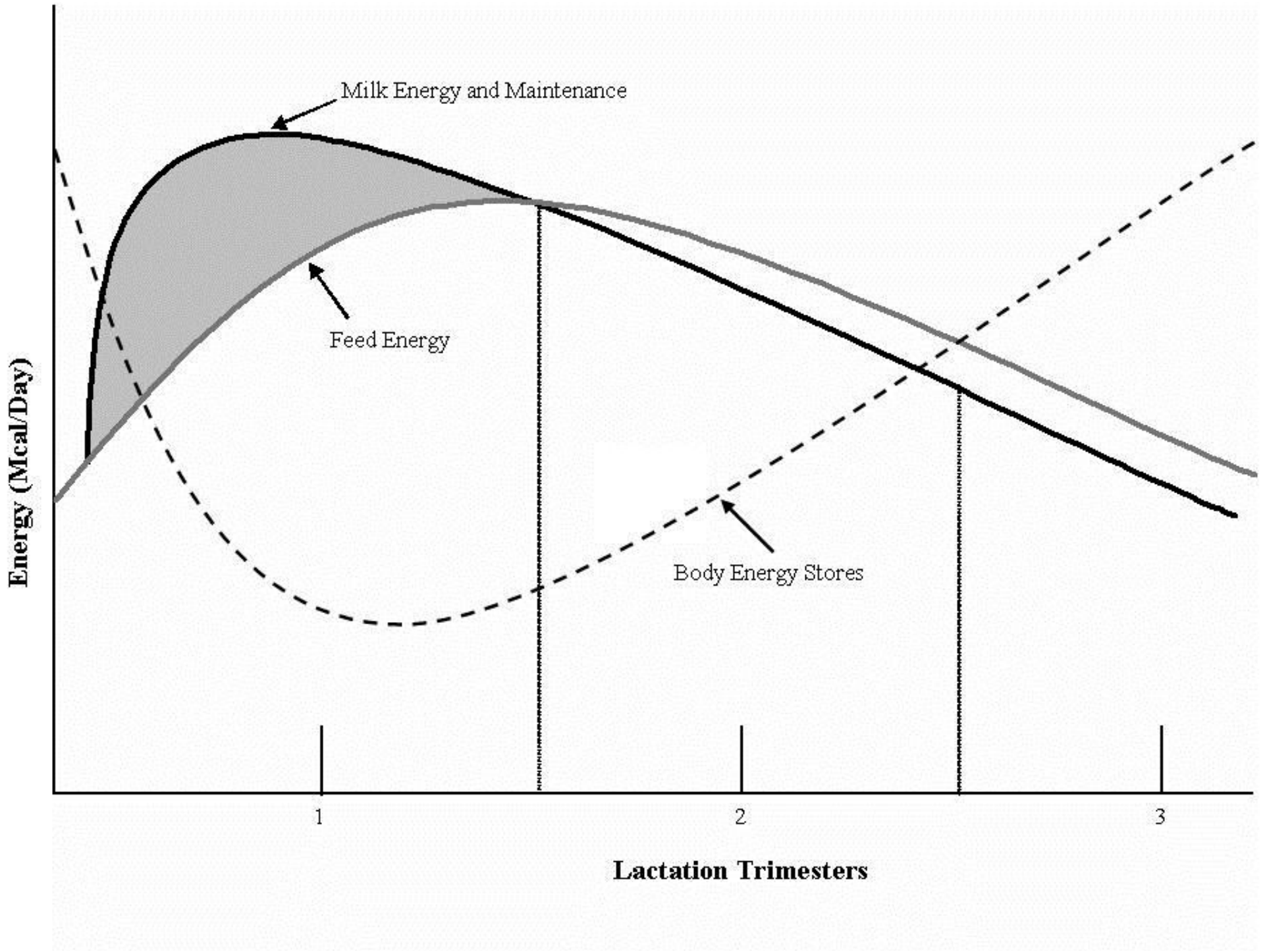




酮症類型

乳牛的酮症大概可以分為三種類型：

第一型酮症為自發性(spontaneous)或採食不足性(underfeeding)的酮症，為母牛**分娩後3至6週**期間最典型的酮症；此類型酮症的母牛分娩後精神食慾狀況皆正常，乳量也正常，但隨著泌乳期漸長，乳量增加，開始有**負能量平衡**問題以及慢性低血糖，此類型酮症較易發生在傳統餵飼牛群，特別是在乳量高峰階段。



酮症類型

第二型酮症則大多發生在**肥胖牛**分娩後，另外也包括即將分娩時移動牛隻、分娩前飼養過密、頻繁地移動牛群以及分娩後的牛隻餵飼過密等，均容易誘發引起第二型酮症，特別是肥胖的出產女牛，當然肥胖的出產女牛也容易有難產、胎衣滯留及子宮炎等問題。

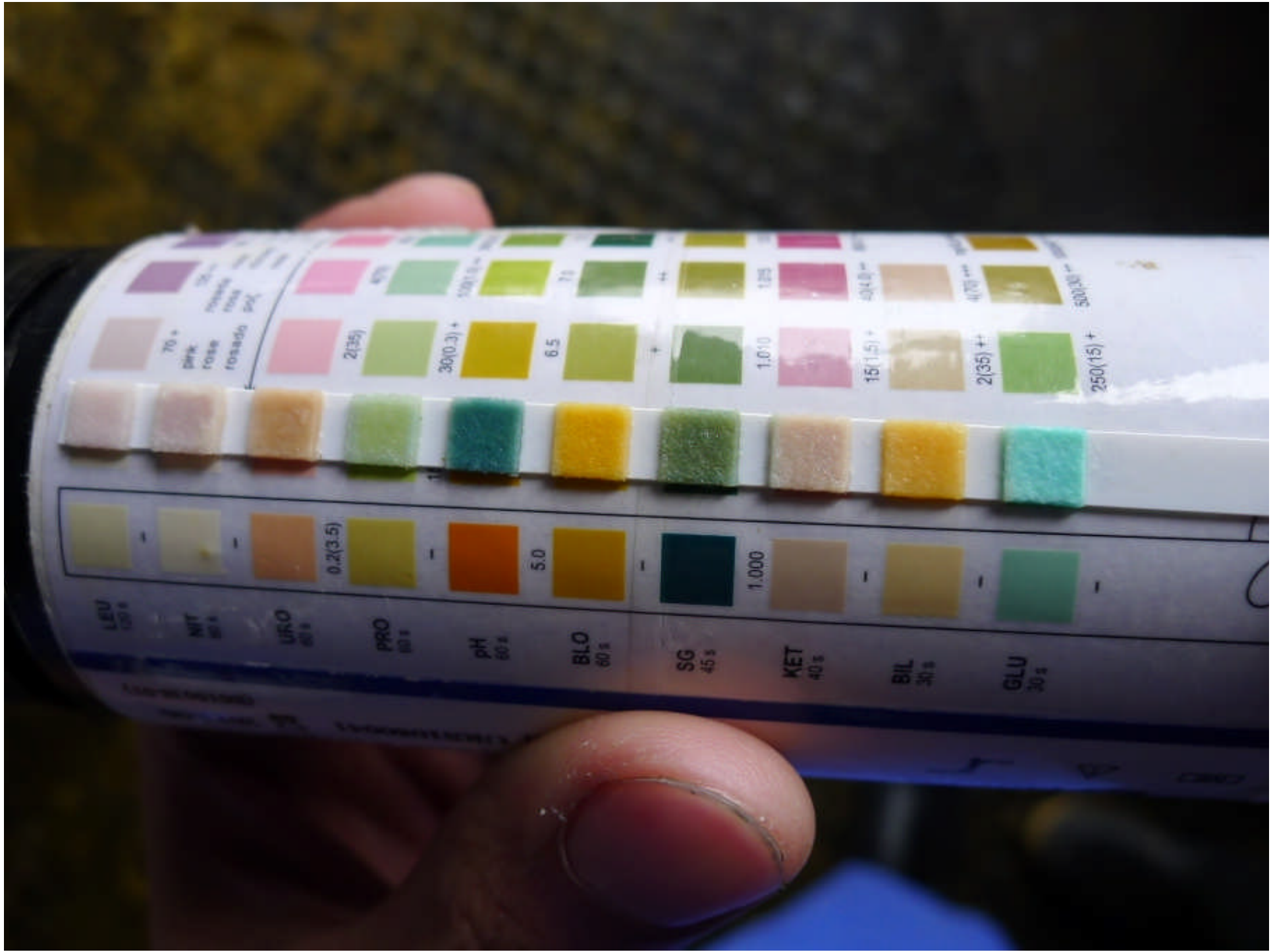
酮症類型

第三型酮症(Butyric acid silage ketosis)常發生在餵飼含有酮體的玉米青貯料牧場。其玉米熟度欠佳，溶水性碳水化合物含量低，使得梭狀桿菌(*Clostridium* sp.)容易滋生，此類細菌代謝某些碳水化合物後之產物為酪酸，而非所預期的乳酸；有梭狀桿菌發酵過的青貯料容易辨識，因為其特有的酪酸與蛋白值降解的異味。



酮體的檢測

牛乳中酮體的含量約為血中的1/2，尿中之酮體會被濃縮為血中酮體的2-20倍，故在泌乳早期的牛隻尿中大多是酮體檢測呈陽性的；尿液的測試為陰性，就可表示牛隻沒有酮症。臨床型酮症血中總酮體濃度大於30 mg/dL，尿中總酮體濃度大於84 mg/dL，乳中總酮體濃度則大於10 mg/dL；次臨床型酮症血中總酮體濃度為10-30 mg/dL，乳中總酮體濃度約為2 mg/dL。



70+
pink
rosado
foscado
púrp

40%
500(3.0)
71
++
1.00
50(4.0)
4(75)***
500(30)***

2(35)
30(0.3)+
6.5
+
1.010
15(1.5)+
2(35)++
250(15)+

LEU
100 s

NIT
60 s

URO
60 s

PRO
60 s

pH
60 s

BLO
60 s

SG
45 s

KET
40 s

BIL
30 s

GLU
30 s

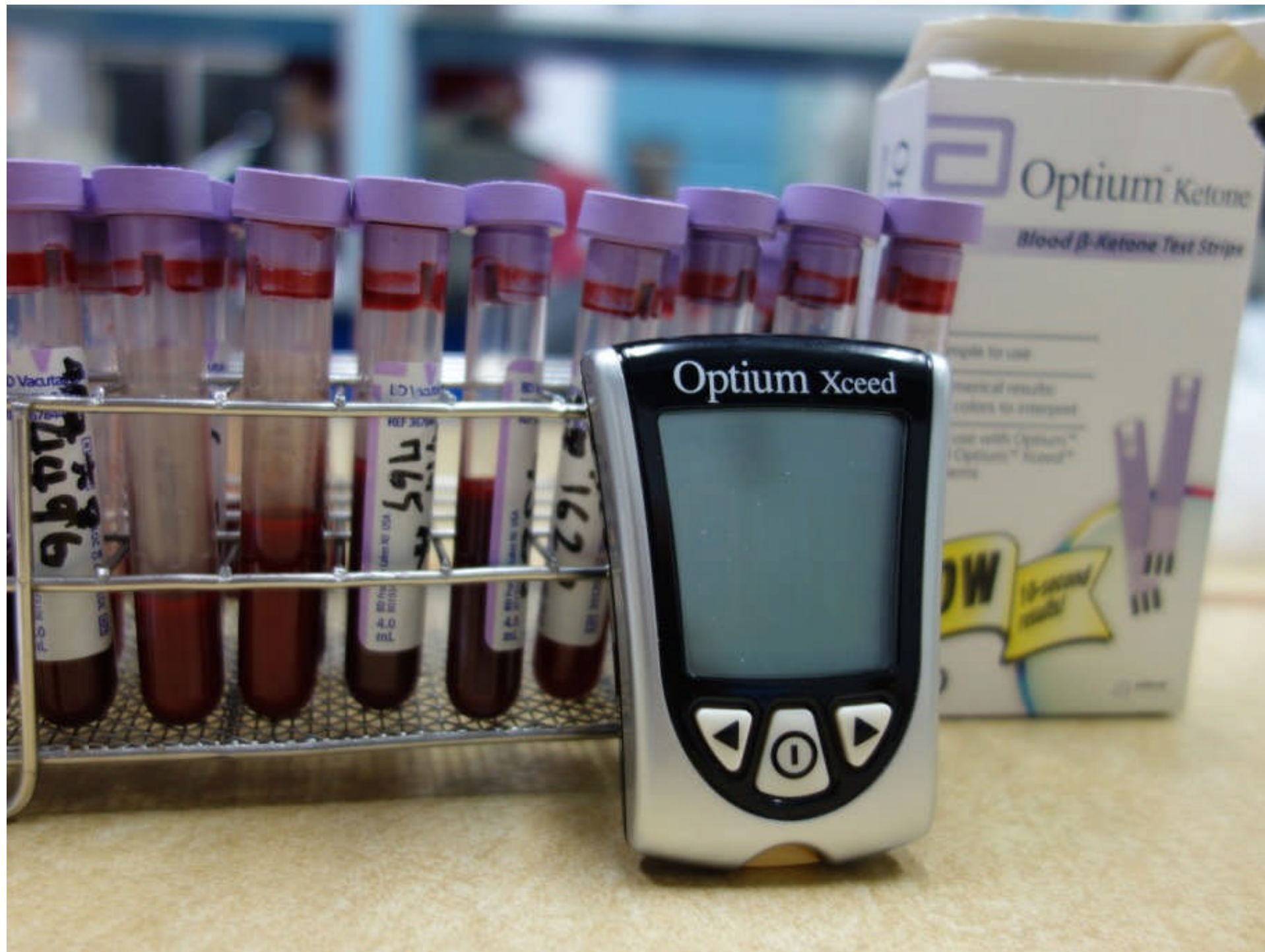


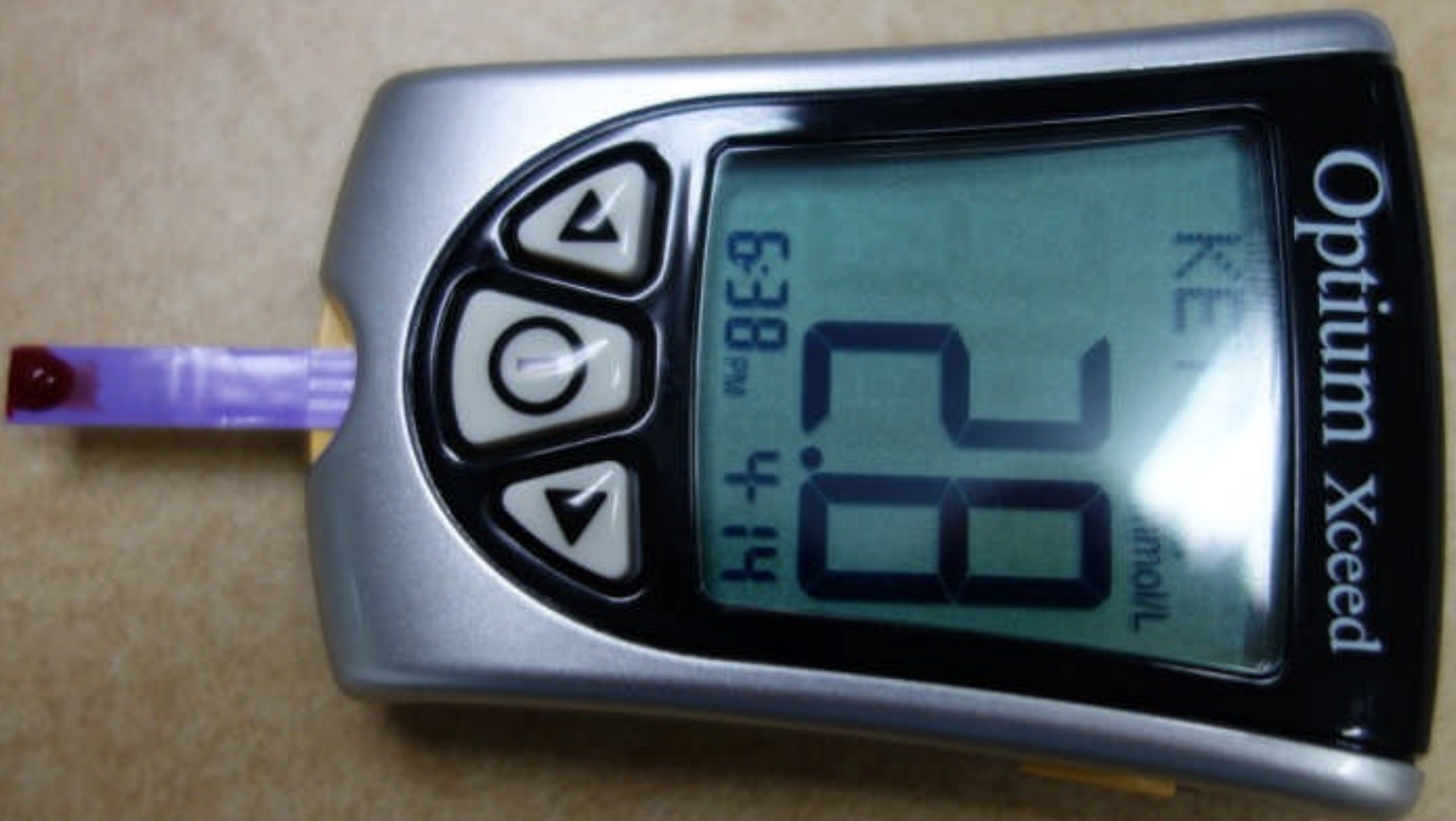
1170092403

50	15	5	1	0	0
250(15) +	15(1.5) +	300(2) +	65	+	+
500(30) ++	40(4.0) ++	100(1.0) ++	7.0	++	++
1000(60) +++	80(8.0) +++	300(3.0) +++	7.5	+++	+++
2000(110) ++++	160(16) ++++	600(6.0) ++++	8.0	5-10	50 Ery/L
			9.0		

酮體的檢測

檢測血液中的 β -羥基丁酸(BHBA)為檢測有無酮症的黃金標準(gold standard)方法，因為它在血液中比丙酮和乙醯乙酸(AAA)要穩定多，血液中的BHBA最常用來做為酮症的臨界值為14.4 mg/dL (1400 μ mol/L)，牛奶中的BHBA臨界值則為100至200 μ mol/L。以200 μ mol/L做為酮症的臨界值雖然較無法診斷各別牛隻是否發生酮病，但一般均認為其具有評估整場酮症的發生情形之潛力。







酮體檢測的應用

若是要評估一個牧場是否有酮症，可以採集分娩後5至50天共12頭(或更多頭)的泌乳牛隻血液樣本，進行BHBA檢測，其標準值訂在14.4 mg/dL；一般牧場測得酮症的盛行率(prevalence)為15%，但可以用10%當作警訊的臨界值，也就是說若有超過2頭牛隻血液數值超過14.4 mg/dL，則牧場牛隻就有可能普遍有酮症發生，並且有飼養管理上的問題。

酮體檢測的應用

DHI的乳蛋白(P)及乳脂肪(F)比例也常常可以做為評估牧場酮症發生的判定數據 (Duffield *et al.*, 1997)，在酮症場內會有超過40%的牛隻，其乳蛋白與乳脂肪比例會低於0.70 (正常值為0.85-0.88)。

行政院農委會畜產試驗所新竹分所

地址：新竹市大湖路51巷1號 電話：(03)5373073 EXT. 253 傳真：(03)5373701



牛乳品質檢驗報告

報告編號： 20091800
 資料年月： 2009/10
 酪農戶／輔導員： / 17 陳潤榮
 檢驗方法： 乳成分與體細胞數檢驗方法(WI-MK01)
 列印日期： 2009/10/9

頁次： 1 / 4
 前次採樣日期：2009/09/08
 最近採樣日期：2009/10/07
 收件日期： 2009/10/8
 檢驗日期： 2009/10/8



場內編號	統一編號	乳量* (公斤)	脂肪率 (%)	蛋白質率 (%)	乳糖率 (%)	總固形物 (%)	體細胞數 (萬/mL)	尿素氮 (mg/dL)	檸檬酸 (mg/dL)	注 事
95K4502	95114502	18.70	3.90	3.43	4.71	12.74	487.8	13.40	184.00	(A)
91K715	10029641	7.48	4.83	3.54	3.41	12.48	295.5	5.90	168.00	(A)
93K0874	93110874	26.18	3.28	3.82	4.87	12.67	231.8	22.50	145.00	(A)
92K0502	92110502	18.70	3.43	3.72	4.34	12.19	151.5	13.30	129.00	(A)
91K720	10038116	26.18	3.94	3.69	3.99	12.32	126.7	4.30	139.00	(A)
91K8597	91118597	18.70	4.30	3.67	4.56	13.23	100.0	13.50	132.00	(A)
94K2352	94112352	14.96	4.65	3.59	4.78	13.72	82.1	17.40	145.00	(A)
91K8278	10040049	16.83	5.19	3.56	4.18	13.62	58.7	8.80	151.00	(A)
93K0881	93110881	14.96	4.68	3.52	4.13	13.03	52.5	11.00	158.00	(A)
94K2374	94112374	11.14	3.78	3.66	4.66	13.64	52.0	11.50	158.00	(A)

酮症的防治

治療酮症的原則著重於增加血液中葡萄糖的量，特別是靜脈注射50%葡萄糖溶液1000 mL；另外可以讓病牛口服葡萄糖前趨物如丙二醇(propylene glycol) 225 g，使肝臟生產糖類，一天2次，連續2天，之後一天一次110 g，連續2天。牛隻可以肌肉注射腎上腺皮質素(如dexamethasone)，增加由蛋白質組織來製造葡萄糖的能力。





酮症的防治

治療酮症的原則著重於增加血液中葡萄糖的量，特別是靜脈注射50%葡萄糖溶液1000 mL；另外可以讓病牛口服葡萄糖前趨物如丙二醇(propylene glycol) 225 g，使肝臟生產糖類，一天2次，連續2天，之後一天一次110 g，連續2天。牛隻可以肌肉注射腎上腺皮質素(如dexamethasone)，增加由蛋白質組織來製造葡萄糖的能力。



酮症的防治

治療酮症的原則著重於增加血液中葡萄糖的量，特別是靜脈注射50%葡萄糖溶液1000 mL；另外可以讓病牛口服葡萄糖前趨物如丙二醇(propylene glycol) 225 g，使肝臟生產糖類，一天2次，連續2天，之後一天一次110 g，連續2天。牛隻可以肌肉注射腎上腺皮質素(如dexamethasone)，增加由蛋白質組織來製造葡萄糖的能力。

酮症的防治

預防牛隻發生酮症需在乾乳後期或是泌乳早期注意牛隻的飼養，不可使其過肥，增加脂肪肝的問題，牛隻在乾乳期一般需維持 Body condition score (BCS) 在 3.5-3.75。

乳牛各生理階段胖瘦度評分的 理想值和容許範圍

生理期別	理想值	容許範圍
乾乳期	3.50	3.25~3.75
分娩時	3.50	3.25~3.75
泌乳早期(0~90天)	3.00	2.50~3.25
泌乳中期(91~180天)	3.25	2.75~3.25
泌乳後期(>181天)	3.50	3.00~3.50



酮症的防治

泌乳初期至泌乳高峰階段，也要特別注意牛隻負能量平衡(negative energy balance)問題，一頭500公斤的泌乳牛，每小時平均需要50 g的葡萄糖，所以體內的能量在高泌乳期很容易就會不足。另外，也要特別注意在泌乳早期產生的任何疾病，皆會引起攝食減少，而繼發酮症的發生。

結 論

若能精細計算飼糧配方，給與牛群最適當營養，若再加上定期監控牛乳中蛋白質、脂肪及酮體濃度，並早期監控次臨床型及臨床型酮症的發生，則必可減少乳量的損失、降低治療成本，並增加飼養的經濟效益。

