

如何提高產乳量獲得最大收益

美國達農威公司 詹世琛

前言：

近年來鮮奶消費增加，加上近期一些特殊事件的發展，導致奶源不足，如何在台灣的現有資源下提高產乳量，提高生乳品質並提高收益，是目前台灣酪農最關心的議題。事實上，酪農在提升乳量上還有很大的改進空間，最主要還是應該更加重視過渡期牛隻的營養與飼養管理，以及其它一些細節上的管理。以下建議係針對我在兩岸服務酪農（單場規模從200-12,000頭）的成功實踐經驗，並參照國外先進技術理念，供大家參考。

再提台灣酪農提高產乳量的十大建議（於82期廠農通訊提出）：

1. 重視乾乳及過渡前期牛隻的飼養與營養管理（保持BCS 3.25-3.5），產後牛隻灌服丙酸鈣350g、丙二醇300毫升、氯化鉀100克、硫酸鎂100克、鹽50克、小蘇打50克、益康XP酵母培養物350克、有機硒（阿富硒6克），稀釋至20-40升（第一次灌服時，將灌服料加水稀釋至40升後灌服，第2-3次可稀釋至20-40升）；控制乾乳及過渡前期每日鈣的攝取量在80-85克左右，減少產後代謝病，過胖牛要有減肥計劃。
2. 重視紓解環境熱緊迫，增加乳牛舒適度，待擠區噴淋及風扇，飼餵區噴淋及風扇，休息區風扇。牛床尺寸適當，如果使用橡膠墊，牛床仍應鋪墊料，以避免關節損傷。
3. 提高每日擠乳次數至3次（可提高15%乳量）。
4. 良好的TMR製作（重視賓州篩及糞便篩的運用，評估瘤胃過酸壓力及瘤胃健康程度）。
5. 使用高品質粗飼料，包括RFV 175以上的進口苜蓿草及澱粉含量在25%以上的全株玉米青貯。
6. 日糧平衡調整（應請專業營養師）；如何正確使用短纖飼料及添加劑。
7. 降低生乳體細胞數（擠乳程序，擠乳真空壓力38-42 KPA，到達乳杯以36-38 KPA為宜、環境衛生、瘤胃過酸引起的亞臨床性乳房炎），減少亞臨床性乳房炎不用藥方案：10克/頭/天，達農威阿富硒10天，接著改為6克阿富硒20天，以後長期保持3克阿富硒（可搭配5克有機鋅及1克生物素）。可以針對加州乳房炎測試不合格及平均牛乳體細胞數超過40萬以上牛群或個別超過100萬體細胞

光泉廠農通訊(86)

<http://www.kuangchuan.com/09Life/Life05.aspx>

數牛隻執行。

8. 合理淘汰率（20-30%，一半以上為主動淘汰）。
9. 重視犢牛免疫程序測定（以糖度折射計測定初乳品質、蛋白折射計測定免疫程序是否成功，現有多合一折射計可同時測定初乳品質牛奶固形物，血清免疫球蛋白及脫水程度）-影響未來產乳量（圖1）。



圖1. 犢牛多合一折射計。

10. 犢牛加速生長計劃（自由喝酸化乳-乳房炎乳或代乳以稀釋甲酸酸化）-影響未來產乳量。有關犢牛酸化乳的應用，容後期撰文詳細介紹）。

過渡前期牛隻營養與飼養管理要點：

1. 乾乳前期與過渡前期（乾乳後期）日糧應分開。
2. 過渡前期係指產前21天至分娩的階段（初產女牛在產前30天轉入過渡前期）
3. 此期牛隻受到生理性緊迫，採食

量下降，並開始動用體脂肪，使得血中非酯性脂肪酸（NEFA）快速上升，進一步下降採食量及增加產後代謝病（表1），而產後對鈣的需求增加3倍，如果牛隻過胖也容易造成低血鈣，此外，產前對於血鈣的調控不佳，導致產後低血鈣及增加產後代謝病（表2）。根據美國的統計，產後牛隻即使沒有臨床性低血鈣（乳熱病），但70%以上牛隻均有亞臨床性低血鈣症。因此，即使牧場發生代謝性疾病低，還是可能伴隨其它代謝病包括產後食慾不佳，產後乳脂高（過度動用體脂肪），脂肪肝及體細胞數高的現象。

項目	低 NEFA	中 NEFA	高 NEFA
酮病 (%)	9.3	11.5	16.8
難產 (%)	4.0	8.0	10.5
胎衣滯留 (%)	10.4	11.3	15.5
第四胃異位 (%)	3.4	5.6	10.0
乳房炎 (%)	3.8	7.0	10.2

表1. 非酯性脂肪酸（NEFA）與產後代謝病的關係

項目	發生機率倍數
難產 (%)	2.8
胎衣滯留 (%)	3.2
子宮內膜炎 (%)	1.7
第四胃異位 (%)	3.4
蹄病 (%)	2.8
酮病 (%)	8.9
乳房炎 (%)	8.1
資料来源：Erb 等，1983.	

表2. 低血鈣與產後代謝病的關係

4. 母牛在此期將主要營養轉移製成初乳，還要維持胎兒營養需求，加上生理緊迫，導致免疫力下降，包括中性球下降等，需要調整營養份的給予，尤其是有機硒與鋅、生物素、維生素A及E。
5. 乾乳階段瘤胃絨毛萎縮，需要在此期提高精料比例及使用幫助瘤胃絨毛恢復的添加劑，如酵母培養物（XP），並提前為未來轉為更高精料時瘤胃菌群的適應及調整做好準備。一般建議給予5-6kg精料（如果飼餵4kg啤酒糟，可以減1kg過渡前期精料）。
6. 過渡前期牛隻在牛舍內密度建議不要超過80%（即平均每百頭的頸夾位置，僅放80頭牛），否則奶量會下降；如果有牛隻在8-10月分娩，應該注意在夏季時，過渡前期牛隻的噴淋及吹風等降溫

措施。

7. 研究顯示，過渡前期牛隻的採食量與產後採食量成正比，而產後採食量影響產乳高峰及產乳量，因此應設法提高過渡前期採食量。欲提高過渡前期採食量可以採行以下幾種辦法（可同時併用）：
 - a. 日糧添加溼啤酒糟4kg。
 - b. 保證每頭牛每天給予XP 150-200克。
 - c. 使用進口燕麥草替代消化率較差的其它乾草（可搭配玉米青貯）。
 - d. 如果使用上述方法後乾物質採食量達不到11kg，可以考慮0.5-1kg短纖維飼料（如麩皮、甜菜粒或豆殼替代等量乾物質的草料）。
8. 日糧配方要點：
 - a. 牛隻如有過胖現象，精料玉米含量不要太高（保持10-30%）。
 - b. 確保每頭牛日糧泌乳淨能攝取量在16 Mcal以內（見附註說明）。
 - c. TMR設計建議乾物質採食量在11kg左右。
 - d. 日糧蛋白：14-15%。
 - e. 確保每頭牛日糧鈣的攝取量在80-85克左右（如果使用陰離子鹽日糧，即測定牛隻尿液PH值在5.5-6.5間者，應調

高日糧鈣含量至170克左右（初產女牛因會過度抑制食慾及預防代謝病效果不佳，不建議使用陰離子鹽）。

- f. 過胖牛隻可以考慮飼餵過瘤胃膽鹼、過瘤胃菸鹼酸、莫能菌素（欲可胖）、過瘤胃甲硫氨酸等以降低血中NEFA，減少脂肪肝或避免酮病。
 - g. 為減少產後乳房水腫，糖蜜含高量鉀離子，不宜飼餵；禁餵食鹽及小蘇打。
9. 產後代謝病的成本：乳熱病334美元、酮病145美元、第四胃異位340美元、胎衣滯留285美元、蹄病122美元(Hutjens, 2014)。產後代謝病發生機率的努力目標：乳熱病<3%；酮病<2%；第四胃異位<5%；胎衣滯留<8% (Hutjens, 2014)。
10. 附註說明：目前在美國乾奶前期至過渡前期的飼養有兩派主流理論：
- a. 整個乾奶期均飼餵高纖低能量日糧，以減少產後代謝病；控制日糧能量在15Mcal以下（必需整個60天乾奶期都使用此日糧）。
 - b. 採取先低後高的精料（前期4kg，後期5-6kg），日糧的能量在15-18Mcal間。我的建議是採用折衷方案-先低後高控制能量日糧（前期4kg，

後期5-6kg），但能量控制在16Mcal以下（盡可能降低能量，使接近15Mcal），即過渡前期以控制精料玉米及玉米青貯量為主，搭配高品質高消化率粗飼料如燕麥草，以提高採食量及產後食慾。

過渡後期牛隻營養與飼養管理要點：

1. 過渡後期（產後30天內）與高產日糧（產後31-120天）應分開。
2. 過渡後期飼養管理的重點在於如何提高產後食慾，減少產後30天內BCS下降程度超過0.75（即原建議泌乳後期、乾奶前期、過渡前期、分娩的理想BCS為3.25-3.5，產後30天BCS降至2.5-2.75是可以接受的）；但是如果分娩時BCS為3.75或4.0，產後動用體脂肪較多，即使產後30天BCS降1分至2.75或3.0，（表面上看來BCS較原3.2-3.5的牛隻至產後30天的BCS 2.5-2.75要高），但因動用體脂肪較瘦牛多，故產後代謝病反而較高，是不能接受的。所以我們必須修正過去BCS 3.5-3.75的觀念，改用3.25-3.5分的標準。
3. 日糧配方要點：
 - a. TMR設計建議乾物質採食量在17 kg左右（吃不下減量，吃不夠則增加頭份量），目標在產後30天內牛隻平均採食量超過18kg。

- b. 精粗料比在60：40精料如果太低影響高峰乳量；如超過建議比例，在瘤胃絨毛還沒重新發育完成前，瘤胃過酸及第四胃異位風險增加。
- c. 日糧蛋白：17-17.5%；確保日糧能氮平衡。
- d. 添加提升食慾的原料或添加劑如溼啤酒糟4kg及XP酵母培養物 150-200克。
- e. 建議日糧配方飼餵1.5kg棉籽（停餵過瘤胃脂肪）以降低瘤胃過酸風險；如果棉籽不能使用，瘤胃過酸風險加大，XP飼餵提高至200克以上，控制過瘤胃脂肪在150克以內或5%日糧脂肪。
- f. 過渡後期，由於血中非酯性脂肪酸較高，已經對食慾有抑制作用，添加過量脂肪，可使此情形更加惡化，反而造成採食量下降更快，牛隻BCS不但不能增加，反加速降低；因此一般我的建議是，此期將過瘤胃脂肪控制到最小量，甚至不添加。如果不添加脂肪，在日糧蛋白達17-17.5%時能量可能不足，此可透過XP酵母培養物的添加（150克，可以多釋放約0.18Mcal/公斤乾物質，因此如果蛋白是17.5%，日糧配方做到1.6Mcal/公斤乾物質，加上額外釋放能量0.18，可以保證日糧能氮平衡，也避免低酸度酒精陽性乳的風險。
- g. 此期提升食慾及乳量的兩大利器（高產日糧也繼續使用）：
 - (1). >150克XP酵母培養物。
 - (2). 使用大成益乳多替代等量精料。

高產牛隻營養與飼養管理要點：

1. 高產期指產後31-120天的牛隻。
2. 在31-90天以內牛隻不論乳量為何均飼餵高產日糧；超過90天如仍為高產，繼續飼餵高產日糧。
3. 日糧配方要點：
 - a. 根據乳量來設計乾物質採食量，30kg乳量在22kg左右；40kg乳量在24.5-25kg左右。
 - b. 精粗料比，根據是否飼餵棉籽而定（棉籽具備90%粗飼料預防瘤胃酸中毒功能）；一般在58：42至70：30間；精料如果太低影響乳量；超過建議比例瘤胃過酸風險增加；如果沒有飼餵棉籽，精料比60%為避免嚴重瘤胃過酸的上限；粗料應保證每頭每天達9kg以上；如果飼餵1.5~2kg棉籽，精料比65%為避免嚴重瘤胃過酸的上限；粗料應保證每頭每天達8.3kg以上；如果可飼餵

- 2.5kg以上棉籽，精料比70%以上是安全的；粗料應保證每頭每天達7.8kg以上。
- c. 日糧蛋白：16.8-17.4%；確保日糧能氮平衡。
- d. 添加XP酵母培養物150克以上。
- e. 建議日糧配方飼餵棉籽（停餵過瘤胃脂肪）以降低瘤胃過酸風險；如果棉籽不考慮使用，瘤胃過酸風險加大，XP飼餵量提高至200克以上（同時降低精料比例，以高品質粗料替代棉籽），控制過瘤胃脂肪在200克以內或6.5%以下日糧脂肪。如果日糧沒有棉籽或其它脂肪類產品（如烘烤大豆、擠壓大豆等），過瘤胃脂肪一般建議在200-400克間（視配方能量、蛋白及有無飼餵酵母培養物等而異，可以請專業人士協助調整）。
- f. 控制常規精料在11kg以內，超過部份以短纖飼料替代，考慮飼餵1.5-4kg短纖維飼料（如麩皮、甜菜粒、豆殼或大成HAF替代等量乾物質的草料或精料）。
- g. 可以考慮採行畜試所推行的333策略（1/3粗料、1/3精料、1/3短纖飼料，即精粗料比為67：33），此方案如果沒有棉籽，必須考慮200克XP。
- h. 我的建議方案有二：
- (1). 2.0kg以上棉籽（算短纖），35%高品質粗料，65%精料（其中自配或外購商品精料45-40%，其它短纖精料20-25%），XP150克。
- (2). 無棉籽，40%高品質粗料，60%精料（其中自配或外購商品精料40-35%，其它短纖精料20-25%），XP200克。
- i. 日糧每頭每天添加小蘇打150克及氧化鎂50克，夏季或瘤胃過酸風險高時，日糧添加小蘇打160克及氧化鎂80克；此外應在飼槽或水槽旁同時放置鹽（或鹽磚）及小蘇打任食，兩者應隔開。
4. 以噴淋及吹風紓解熱緊迫，飼餵區風扇不停，噴淋根據環境溫度而訂，即環境溫度在20-26度時，每15分鐘噴一次（即噴淋1分鐘，休息14分鐘）；27-31度時，每10分鐘噴一次（即噴淋1分鐘，休息9分鐘）；超過32度時，每5分鐘噴一次（即噴淋1分鐘，休息4分鐘）；臥床上方吹風；等待榨乳區前1/3噴淋，後2/3吹風；榨完乳後在走道再給予噴淋。
5. 提高臥床舒適度，增加牛隻躺臥時間，正常牛隻躺臥時間在12-14小時，牛隻躺臥休息會增加25%

血流經過乳腺，每減少躺臥時間1小時，產乳量下降1.7kg，因此臥床的設計（長度、寬度、頸杆高度等）及牛床舒適度均應考慮。

6. 減少過度調群（一般最多每月1次），社會地位低者乳量降低5-6%。
7. 重視TMR製作，取500gTMR，賓州篩第1層8-10%，第2層30-50%，第3層30-50%，第4層<20%，此外，還要符合1+2>40%，3+4在40-60%間（如果只有3層，請按此3+4標準）。對於剩料也應做賓州篩，如果新投料與剩料各層相差在7%以上，代表牛隻嚴重挑食精料。
8. 產乳量30kg以上牛隻，應重視高過瘤胃蛋白飼料的使用，35kg起考慮過瘤胃甲硫氨酸的使用，40kg起考慮過瘤胃離氨酸的使用，但真正高品質的蛋白是微生物蛋白，沒有一個健康的瘤胃及優化大瘤胃菌群，添加這些高價原料或添加劑都是一種浪費。因此必需盡一切可能避免瘤胃過酸，TMR優化或添加對瘤胃功能有益的添加劑。

結語：

以上列舉主要階段牛隻的營養及飼養管理要點，希望對大家有所助益，也歡迎大家與我多交流。養牛是一個強國行業，需要技術及資本，但更重要的是要能保持不斷

向上，熱衷於養牛的心，才能從其中得到應有的報酬，祝福大家！

電子信箱：rchan@diamondv.com

註：詹世琛博士現為美國達農威公司中國分公司副總經理兼反芻動物領域首席技術官，亦長期擔任美國穀物協會（北京）奶牛飼養管理培訓班講師，目前為美國乳業科學會（ADSA）會員及美國註冊動物科學家（PAS），他一貫主張，瘤胃健康是一切高效健康養殖的關鍵，他願意與持有相同理念的酪農進行技術交流及合作。提升產乳效率的同時，提高飼料利用效率，是畜牧業者能對溫室氣體排放的減量及牛糞排放減量起到積極重大作用，提供安全牛奶也是我們責無旁貸的任務及使命，大家共同努力！