

代奶粉的評估

陳怡璇 徐濟泰

近15年來，代奶粉的配方不斷持續研究改良，餵飼仔牛適當的代奶粉，將提高仔牛的生長，其成效不輸餵飼全脂牛奶（whole milk）的仔牛，且有助於強化牧場的生物安全，並提高仔牛育成率及牧場經濟效益。大家都瞭解仔牛育成率的重要性，如何在飼養成本及仔牛生長表現中取得一個平衡，是大家關心的議題。本篇文章將介紹如何評估代奶粉的品質，讓各位酪農朋友選擇最有利自己牧場的奶粉選擇！

首先，我們先瞭解良好的代奶粉外觀應呈乳白色至淡黃色，無結塊與異物，若顏色呈現橘色至棕色且有焦味，表示有梅納反應（Maillard Browning）發生，這會降低代奶粉適口性，並降低蛋白質利用率。品質良好的代奶粉不會有特殊氣味，若有油漆、草、粘土或汽油等異味，表示代奶粉中的脂肪有酸敗發生，容易發生下痢與維生素A、E缺乏。有發現以上不良外觀與氣味情況都應特別留意先檢查代奶粉品質，避免餵飼仔牛變質的代奶粉，引起不良反應。另外，優良代奶粉外包裝要有詳細的成分列表，讓使用者得知各營養物的濃

度或含量為何。一般代奶粉常見蛋白質含量範圍為18-30%，**建議選擇蛋白質含量高於22%的代奶粉**。每日餵奶推薦量是要達到仔牛體重的12-14%，離乳前為了配合教槽料的餵食，每日餵奶推薦量可以降為仔牛體重的10%。仔牛平均出生重45公斤，離乳體重90公斤，因此從出生到離乳，**每日餵奶量最少是5.4公升，到離乳前最多9.0公升**。正確代乳粉沖泡濃度是150-180 g/L，以最低濃度計算，每日的代乳粉用量是810公克到1350公克。脂肪約佔10-28%，大多市面販售為18-22%，主要提供仔牛能量。以下簡單介紹代奶粉中各營養成分來源與所需量：

1. 蛋白質

蛋白質提供仔牛必需胺基酸合成身體組織，評估蛋白質品質需參考代奶粉中的含量、來源與是否含有抗營養素的成分，這些因素會影響仔牛對代奶粉的生物利用率。良好代奶粉蛋白質來源應為乳清蛋白（whey protein）、乳清蛋白濃縮物（whey protein concentrate, WPC）、乳清產物（whey protein product）、脫脂奶粉與酪蛋白，這些蛋白我們也稱

為乳源蛋白，單價較高。乳清蛋白是製造起司後所得的副產品，乳清蛋白、乳清蛋白濃縮物與乳清產物三者名稱相似，但當中營養成分所佔的比例不同，例：乳清蛋白約含12% 蛋白質，乳清蛋白濃縮物則約含80% 蛋白質。另外，代奶粉中可能也含非乳源蛋白，包括大豆蛋白、大豆粉、小麥蛋白與動物血漿蛋白，前三項屬植物性蛋白質。大豆蛋白的消化率與胺基酸含量較乳源蛋白低。仔牛對大豆粉的消化率更低，因而容易引起仔牛腸胃道過敏反應，造成下痢，故建議3週齡前仔牛的蛋白質來源不要使用大豆粉。至於，小麥蛋白也不建議餵飼給3週齡前仔牛，但對於日齡較大離乳前的動物而言，其高蛋白質的特點可當作蛋白質來源。動物血漿蛋白內含白蛋白及免疫球蛋白，且胺基酸組合比例適合仔牛生長，具高營養價值的優點，但需考慮疾病傳播這項問題。

2. 脂肪

脂肪為主要提供仔牛能量與必需脂肪酸的營養物質，其所提供的能量為碳水化合物的2.25倍。脂肪來源通常為牛油、豬油與椰子油，這些脂肪仔牛容易消化，且易於保存，避免氧化酸敗，造成代奶粉變質。

3. 粗纖維

粗纖維含量在早期被視為計算代奶粉中蛋白質品質的一項指標，當粗纖維含量高於0.15%時，表示代奶粉當中存在植物性蛋白質，但若粗纖維含量低於0.15%時，則不一定表示代奶粉中不存在植物性蛋白質。如上述所提，仔牛對於植物性蛋白質的消化率較差，因此餵飼3週齡前仔牛的代奶粉，當中所含的粗纖維含量應低於一般仔牛餵飼的含量。

4. 維生素與礦物質

維生素與礦物質是仔牛生長與維持健康不可或缺的營養素，維生素A、D與E更不可缺乏，當中維生素A建議量為9000 IU/kg，維生素D為600 IU/kg，維生素E為50 IU/kg。而鈣為1.0%，磷為0.7%。

各家代奶粉的價錢不盡相同，受到當中的成分、製造方式與添加劑多寡不同所致。從上面的內容，我們瞭解不同的營養來源都會影響仔牛生長，那是否餵飼單價越高的代奶粉一定有較佳的經濟效益？這項問題值得探討。國外進行試驗，將仔牛分成3組，餵飼兩種蛋白質：脂肪比例的代奶粉並搭配不同蛋白質含量的教槽料，各組試驗簡單說明如下：第一組餵飼20:20代奶粉(20%蛋白質、20%脂肪)，搭配18%蛋白質的教槽料，仔牛於36日齡後代奶粉餵飼量逐

漸降低，提高教槽量餵飼量。第二組餵飼28:16代奶粉，搭配22%蛋白質的教槽料，仔牛同樣於36日齡後降低代奶粉餵飼量，提高教槽量餵飼量。第三組餵飼28:16代奶粉，搭配22%蛋白質的教槽料，仔牛延遲至43日齡後才降低代奶粉餵飼量，提高教槽量餵飼量，離乳日齡也往後延。三組仔牛於56日齡秤重發現，第三組仔牛增重最高，每公斤增重的飼料成本也最高（如下圖）。持續觀察發現，第一胎次的乳量表現三組間沒有明顯的差異，但餵飼較高蛋白質：脂肪比例的代奶粉牛隻第一胎次的乳量有比較高的趨勢，第一次分娩年齡也較低。

從以上我們得知，提供高蛋白質代奶粉會增加仔牛增重，若延遲代奶粉餵飼時間，仔牛增重也會提高，但離乳日齡也會延長，皆會提高飼養成本，至於日後泌乳與繁殖表現則需持續觀察。酪農朋友們可先確定自家牛隻的生產目標，搭配整場的飼養運作，再精算飼料成本及收入來決定選擇要用何種餵飼方式。另外提醒，當溫度下降時，須提供足量的脂肪即能量，維持仔牛生長。再者，選擇高品質的代奶粉只是達成成功飼育仔牛的一環，還需要搭配正確的沖泡方式、足夠餵飼量等小細節，與大家共勉之！

Accelerated Growth Calf Trial

56 Day Cost Overview

Feed	20-20	28-16 (1.5)	28-16 (2.25)
Milk Replacer	\$63.96	\$92.51	\$152.57
Starter	\$25.96	\$27.96	\$19.43
Total Feed Cost	\$89.92	\$120.47	\$172.00
Total Gain	80.54#	90.35#	99.75#
Cost / # / Gain	\$1.12/ #	\$1.33/ #	\$1.72/ #

圖. 依據Dr. Hugh Chester-Jones 資料顯示，餵飼高蛋白質：脂肪比例的代奶粉並搭配高蛋白質教槽料，其仔牛增重較高，且每公斤增重的飼料成本也最高。

參考文獻：

A guide to calf milk replacers types, use and quality. 2008. BAMN. USA.

Douglas f. Waterman Ph.D., Jenny Mills, MS 2007. Evaluating Milk Replacer Quality. Professional Dairy Heifer Growers Association, Pre-Conference Calf Seminar. Robert E. James, Virginia Cooperative Extension, 2005.

Dr. Hugh Chester-Jones. 2009. Milk Replacers. Animal Scientist, SROC and Neil Broadwater Extension Educator – Dairy.

光泉廠農通訊(95)

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