

改善新產牛能量負平衡的問題

光泉酪農部 梁宗寶

摘要：

- 能量負平衡是台灣新產牛必須嚴重關切的問題。
- 降低新產牛能量負平衡的嚴重度，可以讓新產牛有一個好的開始。
- 調整日糧中澱粉和纖維的適當搭配量，可以幫我們達成此一目標。
- 在適當的纖維(包含可消化性及物理有效性)，足以維持瘤胃正常功能下，我們希望提升新產牛日糧的澱粉濃度至26- 28%，以緩解新產牛能量負平衡的問題。

乳牛日糧中碳水化合物的簡介：

- 乳牛的一般日糧中，糖的含量約佔乾物量的2-5%，澱粉的含量約佔乾物量的20-30%，果膠的含量約佔乾物量的9%上下(某些副產物含量頗高)，NFC約30-40%，半纖維素約10-15%，纖維素約15-20%，木質素約2-4%，NDF約30-40%，所有碳水化合物(醣類)約佔乾物量的70%。
- 為了維持健康的瘤胃，高產乳牛的日常中，我們通常會推薦4-6%的糖、21-27%的澱粉(19%對高產乳牛太低，但27%是限制用量)。
- NFC(Non-fiber carbohydrates)即所謂非纖維性碳水化合物，它是算出來的，計算公式=100- (%CP粗蛋白+ %NDF 中洗纖維+ % fat 脂肪+ %

mineral礦物質)，所以它主要含有糖、澱粉、果膠、酸(如青貯草)。

- NSC(Non-structure carbohydrates)即非結構性碳水化合物，它是用酵素分析出來的，主要含有糖和澱粉。因此NSC與NFC是不同的。

- NDF主要是半纖維素、纖維素和木質素，在乳牛的一般日糧中最低含量應有28%(此NRC的標準有點太低)、含特別切割之草料時應有32-35%、草料供應的NDF要大於21%的乾物量(或草料供應的NDF要大於總NDF的75%)、物理有效纖維(大於1.18mm篩網的纖維)應大於22%的乾物量。

- NDF與瘤胃飽滿度有關，NDF高會降低乾物質採食量、會降低能量的濃度、但是會增進反芻的功能。

- 各種碳水化合物的種類與分配比例，與瘤胃發酵、菌體產量、瘤胃功能有密切之關係，在乳牛日糧配方上應妥善分配與計算。

能量負平衡與代謝性疾病：

- 許多分娩後的代謝性疾病，乃分娩前後能量攝取不足所造成。
- 產犢後牛隻之採食量，通常不足以支應泌乳早期高產奶量的需求，因而導致能量負平衡 (NEB)。
- 能量負平衡 (NEB)會增加體脂肪的動員，因而釋放游離脂肪酸

(NEFA)進入血液循環，以讓肝臟運用於能量之供應。

- 血漿游離脂肪酸 (NEFA) 的檢測量，可以作為能量負平衡 (NEB) 的指標。

- 從轉換期過渡到泌乳期，某種程度的能量負平衡 (NEB) 是正常的，但是如果太嚴重或時間太久，就會嚴重導致代謝性疾病、並降低產乳量及繁殖效率。

- 分娩後**提高採食量(或能量)**，血漿中游離脂肪酸 (NEFA) 通常會降低，健康及生產性能的表現會得到改善，能量負平衡的嚴重性也會緩解。

- 執行有助於新產牛降低能量負平衡 (NEB) 嚴重性的營養戰略，可以讓新產牛得到一個良好的開始。

降低新產牛能量負平衡的基本原則：

- 降低新產牛能量負平衡 (NEB) 的日糧中，有兩個最重要的成分，那就是澱粉與纖維。

- 在**纖維**可以提供可發酵的能量，並能促進瘤胃健康的原則下，**澱粉**就是日糧中最重要的成分，因為它可提供高品質、穩定有用的能量來源。

澱粉：

- 在歐洲、威斯康辛州和康乃爾大學的研究觀察到，**高澱粉日糧**或含**高瘤胃可發酵澱粉**來源的日糧，都可以改善能量的狀況。

- 這樣的能量代謝改善，很可能是

因為瘤胃生產較多的丙酸，貢獻到肝臟生成葡萄糖所致。

- 此外，在泌乳早期，肝臟會優先利用丙酸生成葡萄糖，以支應乳糖的生產。

- 有一個論點：肝臟的能量狀態是奶牛採食量重要的調節器。當肝臟能量過高時，母牛的腦中樞會通知母牛減少採食量。

- 有一個事實：泌乳期的母牛，在瘤胃丙酸提供量之外，如果再額外注入丙酸，會導致採食量降低。因此，有一些營養學家根據這個想法，透過降低澱粉的濃度，預期提高新產牛的採食量。

- 然而，在產犢後，肝臟的能量需求會大幅提升，以支應牛奶之生產。所以，相較於其他泌乳階段，新產牛之採食量，因丙酸之影響就相對變小。

- 此乃因泌乳初期，肝臟的能量需求大幅增加，而且還須動員游離脂肪酸 (NEFA) 以增加能量的供應。

- 更有事實證明，於**泌乳早期**餵飼**高澱粉日糧**，採食量實際上增加，游離脂肪酸 (NEFA) 的動員減少，這些牛的能量負平衡 (NEB) 也相對緩解，因此更支持於**泌乳早期**餵飼**高澱粉日糧**這樣的論述。

- 一個相關的問題是：是否餵飼孟寧素 (monensin)？因為它可以提高瘤胃丙酸的生產，對新產牛採食量及生產性能表現是有影響力的。

- 在最近的研究：產犢前添加孟寧素(monensin) 400毫克/天，產犢後添加孟寧素(monensin) 450毫克/天，在泌乳早期可提高產乳量和採食量、改善能量的代謝、並增加肝臟利用丙酸生成葡萄糖的能力。

纖維：

- 除了確保新產牛日糧的可發酵澱粉外，纖維更是良好日糧配方的關鍵。

- 纖維扮演兩個角色，一則提供高品質可發酵的芻料營養來源，一則提供確保瘤胃健康的物理性有效纖維。

- 高品質、高消化率的青貯玉米和半乾青貯草，是提供新產牛產乳時重要的能量來源。

- 但新產牛也需要物理性有效纖維來維持瘤胃的健康。

- 大部分的優質牧草不是物理性有效纖維的良好來源，所以在日糧中再補充一些**細切的草桿或乾草**，以提供足夠的纖維和**提升反芻咀嚼**是非常重要的。

- 康乃爾大學的研究：乳牛在產犢後，分成高澱粉日糧一群及低澱粉日糧一群。在第一批實驗乳牛，於分娩後不管分在哪一群都發生嚴重的健康問題。

- 在調查原因時，發現是因為使用新開封的青貯玉米所造成。

- 因為用 46 %NDF 和 26%澱粉的 BMR青貯玉米成分設定配方。但新開封的青貯玉米 NDF 是 41 %、澱粉是 34%。

- 因此，兩組日糧都發生嚴重的健康疾病，高澱粉日糧的奶牛發生率更高，可能因為他們的**可發酵日糧成分**更多。在低澱粉日糧組，因為含有很多副產物的**短纖(非草料纖維)**，可能是纖維的物理性功能比較不足。

- 當多補充一些**細切的草桿或乾草**後，物理性有效纖維的含量就被矯正了，兩組日糧的乳牛，其代謝性疾病問題也就消失了。

應讓澱粉/纖維的搭配保持一致：

- 飼餵**高澱粉日糧 (26- 28%)**，可提供更多的葡萄糖前驅物，改善能量代謝的問題。另外也可提供更多有用的葡萄糖，用於乳糖的生產。

- 孟寧素的功能可以促進日糧澱粉產出葡萄糖前驅物，因此常被建議用於乾乳牛及新產牛の日糧。

- 我們的乳牛日糧，必須在能提供足量、高品質的草料，而且能滿足**物理性有效纖維**需求的原則下，才可以**提高澱粉的濃度**。

- 當使用高品質、高可消化率的草料時，日糧中內含一些**細切的草桿或乾草**，以維持足夠的物理性有效纖維是必須的。