

## 泌乳牛乾物質採食量(DMI)的估測公式說明

光泉酪農部 梁宗寶

當泌乳牛的营养需求確定、每一種日糧的营养供應濃度也確定時，我們如何平衡滿足泌乳牛的营养需求呢？此時準確預估泌乳牛群的乾物質採食量(DMI)就顯得非常重要。

採食量高時日糧营养濃度可以稍低，採食量低時日糧营养濃度就必

須要提高。

台灣的环境高溫多濕，不利泌乳牛之採食量，如果又碰到泌乳早期本有的低採食量狀況下，那麼泌乳早期營養負平衡的狀況一定很嚴重，這是台灣泌乳牛營養平衡最大的挑戰。

因為採食量低，我們就必須提高

泌乳天數對泌乳牛乾物質採食量(DMI)之影響 (表一)

| 4%校正<br>乳量 | 體重<br>(BW) | 泌乳<br>天數 | 泌乳<br>周數 | 溫<br>度 | 造乳<br>DMI | 體重<br>DMI | 原始<br>DMI | 泌乳天數<br>調整率 | 預估<br>DMI | 溫度調<br>整率 | 校正<br>DMI |
|------------|------------|----------|----------|--------|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| 25.0       | 600        | 0        | 0        | 20     | 9.3       | 11.7      | 21.0      | 51%         | 10.6      | 100%      | 10.6      |
| 25.0       | 600        | 7        | 1        | 20     | 9.3       | 11.7      | 21.0      | 59%         | 12.5      | 100%      | 12.5      |
| 25.0       | 600        | 14       | 2        | 20     | 9.3       | 11.7      | 21.0      | 66%         | 14.0      | 100%      | 14.0      |
| 25.0       | 600        | 21       | 3        | 20     | 9.3       | 11.7      | 21.0      | 72%         | 15.2      | 100%      | 15.2      |
| 25.0       | 600        | 28       | 4        | 20     | 9.3       | 11.7      | 21.0      | 77%         | 16.2      | 100%      | 16.2      |
| 25.0       | 600        | 35       | 5        | 20     | 9.3       | 11.7      | 21.0      | 81%         | 17.1      | 100%      | 17.1      |
| 25.0       | 600        | 42       | 6        | 20     | 9.3       | 11.7      | 21.0      | 84%         | 17.7      | 100%      | 17.7      |
| 25.0       | 600        | 49       | 7        | 20     | 9.3       | 11.7      | 21.0      | 87%         | 18.3      | 100%      | 18.3      |
| 25.0       | 600        | 56       | 8        | 20     | 9.3       | 11.7      | 21.0      | 89%         | 18.8      | 100%      | 18.8      |
| 25.0       | 600        | 63       | 9        | 20     | 9.3       | 11.7      | 21.0      | 91%         | 19.2      | 100%      | 19.2      |
| 25.0       | 600        | 70       | 10       | 20     | 9.3       | 11.7      | 21.0      | 93%         | 19.5      | 100%      | 19.5      |
| 25.0       | 600        | 77       | 11       | 20     | 9.3       | 11.7      | 21.0      | 94%         | 19.8      | 100%      | 19.8      |
| 25.0       | 600        | 84       | 12       | 20     | 9.3       | 11.7      | 21.0      | 95%         | 20.0      | 100%      | 20.0      |
| 25.0       | 600        | 91       | 13       | 20     | 9.3       | 11.7      | 21.0      | 96%         | 20.2      | 100%      | 20.2      |
| 25.0       | 600        | 98       | 14       | 20     | 9.3       | 11.7      | 21.0      | 97%         | 20.3      | 100%      | 20.3      |
| 25.0       | 600        | 105      | 15       | 20     | 9.3       | 11.7      | 21.0      | 97%         | 20.5      | 100%      | 20.5      |
| 25.0       | 600        | 168      | 24       | 20     | 9.3       | 11.7      | 21.0      | 100%        | 20.9      | 100%      | 20.9      |

營養濃度，才能滿足泌乳牛的營養需求。也就是提高精料、穀物、副產物的用量，減少低營養濃度的草料，但又要維持瘤胃的健康，因此我們當年就選擇推廣 TMR 的餵飼模式來克服這個問題。

如果你害怕瘤胃過酸、不敢使用高精料的日糧配方，你就必須克服環境、少量多餐、夜飼，想盡各種辦法來增加採食量，否則能量負平衡、營養負平衡的問題將永遠跟著你。

提高泌乳牛的乾物質採食量 (DMI) 是我們台灣酪農必修的功課，那麼估測泌乳牛的乾物質採食量就是計算營養平衡配方的根本。

以下就 NRC2001 估算泌乳牛群乾物質採食量的公式作分析說明，並舉例列表如下，讓酪農朋友們可以輕鬆、量化、實證的理解幾項影響乾物質採食量的重要決定因素。

配方算好了，吃不完，一樣營養不足，一樣能量負平衡。

**溫度對泌乳牛乾物質採食量(DMI)之影響 (表二)**

| 4%校正乳量 | 體重 (BW) | 泌乳天數 | 泌乳周數 | 溫度 | 造乳 DMI | 體重 DMI | 原始 DMI | 泌乳天數調整率 | 預估 DMI | 溫度調整率 | 校正 DMI |
|--------|---------|------|------|----|--------|--------|--------|---------|--------|-------|--------|
| 25.0   | 600     | 175  | 25   | 20 | 9.3    | 11.7   | 21.0   | 100%    | 20.9   | 100%  | 20.9   |
| 25.0   | 600     | 175  | 25   | 21 | 9.3    | 11.7   | 21.0   | 100%    | 20.9   | 99%   | 20.8   |
| 25.0   | 600     | 175  | 25   | 22 | 9.3    | 11.7   | 21.0   | 100%    | 20.9   | 99%   | 20.7   |
| 25.0   | 600     | 175  | 25   | 23 | 9.3    | 11.7   | 21.0   | 100%    | 20.9   | 98%   | 20.6   |
| 25.0   | 600     | 175  | 25   | 24 | 9.3    | 11.7   | 21.0   | 100%    | 20.9   | 98%   | 20.5   |
| 25.0   | 600     | 175  | 25   | 25 | 9.3    | 11.7   | 21.0   | 100%    | 20.9   | 97%   | 20.3   |
| 25.0   | 600     | 175  | 25   | 26 | 9.3    | 11.7   | 21.0   | 100%    | 20.9   | 96%   | 20.2   |
| 25.0   | 600     | 175  | 25   | 27 | 9.3    | 11.7   | 21.0   | 100%    | 20.9   | 96%   | 20.1   |
| 25.0   | 600     | 175  | 25   | 28 | 9.3    | 11.7   | 21.0   | 100%    | 20.9   | 95%   | 20.0   |
| 25.0   | 600     | 175  | 25   | 29 | 9.3    | 11.7   | 21.0   | 100%    | 20.9   | 95%   | 19.8   |
| 25.0   | 600     | 175  | 25   | 30 | 9.3    | 11.7   | 21.0   | 100%    | 20.9   | 94%   | 19.7   |
| 25.0   | 600     | 175  | 25   | 31 | 9.3    | 11.7   | 21.0   | 100%    | 20.9   | 93%   | 19.6   |
| 25.0   | 600     | 175  | 25   | 32 | 9.3    | 11.7   | 21.0   | 100%    | 20.9   | 93%   | 19.5   |
| 25.0   | 600     | 175  | 25   | 33 | 9.3    | 11.7   | 21.0   | 100%    | 20.9   | 92%   | 19.3   |
| 25.0   | 600     | 175  | 25   | 34 | 9.3    | 11.7   | 21.0   | 100%    | 20.9   | 92%   | 19.2   |
| 25.0   | 600     | 175  | 25   | 35 | 9.3    | 11.7   | 21.0   | 100%    | 20.9   | 91%   | 19.1   |
| 25.0   | 600     | 175  | 25   | 36 | 9.3    | 11.7   | 21.0   | 100%    | 20.9   | 91%   | 19.0   |

泌乳早期乾物質採食量很低，剛分娩時最低，隨著泌乳天數逐漸增加才慢慢恢復到最佳狀態(如表一)。

但乳量增加的速度遠高於採食量增加的速度，因此在泌乳早期的乳牛會動用體組成的營養來產乳，這種能量、營養負平衡的狀況會讓乳牛消瘦，產生一些代謝性疾病，甚至損及健康。

因此應該盡快恢復此期牛隻的乾物質採食量，並減少代謝性疾病的

發生。

當採食量一時無法提升時，此期牛隻應使用高營養濃度的高產牛TMR 配方、並少量多餐餵飼，努力提升營養供應量以補其需求之不足。

盡量保持胖瘦度評分在 2.75 分以上，最好不要低於 2.5 分。

高產高營養配方，還要維持健康的瘤胃狀態，是此期之最高準則。

**體重對泌乳牛乾物質採食量(DMI)之影響 (表三)**

| 4%校正乳 | 體重(BW) | 泌乳天數 | 泌乳周數 | 溫度 | 造乳 DMI | 體重 DMI | 原始 DMI | 泌乳天數調整率 | 預估 DMI | 溫度調整率 | 校正 DMI |
|-------|--------|------|------|----|--------|--------|--------|---------|--------|-------|--------|
| 25.0  | 540    | 175  | 25   | 30 | 9.3    | 10.8   | 20.1   | 100%    | 20.1   | 94%   | 18.9   |
| 25.0  | 550    | 175  | 25   | 30 | 9.3    | 11.0   | 20.3   | 100%    | 20.2   | 94%   | 19.0   |
| 25.0  | 560    | 175  | 25   | 30 | 9.3    | 11.1   | 20.4   | 100%    | 20.4   | 94%   | 19.2   |
| 25.0  | 570    | 175  | 25   | 30 | 9.3    | 11.3   | 20.6   | 100%    | 20.5   | 94%   | 19.3   |
| 25.0  | 580    | 175  | 25   | 30 | 9.3    | 11.4   | 20.7   | 100%    | 20.7   | 94%   | 19.4   |
| 25.0  | 590    | 175  | 25   | 30 | 9.3    | 11.6   | 20.9   | 100%    | 20.8   | 94%   | 19.6   |
| 25.0  | 600    | 175  | 25   | 30 | 9.3    | 11.7   | 21.0   | 100%    | 20.9   | 94%   | 19.7   |
| 25.0  | 610    | 175  | 25   | 30 | 9.3    | 11.9   | 21.2   | 100%    | 21.1   | 94%   | 19.8   |
| 25.0  | 620    | 175  | 25   | 30 | 9.3    | 12.0   | 21.3   | 100%    | 21.2   | 94%   | 20.0   |
| 25.0  | 630    | 175  | 25   | 30 | 9.3    | 12.2   | 21.5   | 100%    | 21.4   | 94%   | 20.1   |
| 25.0  | 640    | 175  | 25   | 30 | 9.3    | 12.3   | 21.6   | 100%    | 21.5   | 94%   | 20.3   |
| 25.0  | 650    | 175  | 25   | 30 | 9.3    | 12.5   | 21.8   | 100%    | 21.7   | 94%   | 20.4   |
| 25.0  | 660    | 175  | 25   | 30 | 9.3    | 12.6   | 21.9   | 100%    | 21.8   | 94%   | 20.5   |
| 25.0  | 670    | 175  | 25   | 30 | 9.3    | 12.7   | 22.0   | 100%    | 22.0   | 94%   | 20.7   |
| 25.0  | 680    | 175  | 25   | 30 | 9.3    | 12.9   | 22.2   | 100%    | 22.1   | 94%   | 20.8   |
| 25.0  | 690    | 175  | 25   | 30 | 9.3    | 13.0   | 22.3   | 100%    | 22.2   | 94%   | 20.9   |
| 25.0  | 700    | 175  | 25   | 30 | 9.3    | 13.2   | 22.5   | 100%    | 22.4   | 94%   | 21.1   |

溫度從攝氏 20 度以上，乳牛就開始進入熱緊迫狀態，採食量就開始下降(如表二)，因此在台灣幾乎整年都要面對熱緊迫採食量不足的問題。

乳量對泌乳牛乾物質採食量(DMI)之影響(表四)

| 4%校正乳 | 體重(BW) | 泌乳天數 | 泌乳周數 | 溫度 | 造乳 DMI | 體重 DMI | 原始 DMI | 泌乳天數調整率 | 預估 DMI | 溫度調整率 | 校正 DMI |
|-------|--------|------|------|----|--------|--------|--------|---------|--------|-------|--------|
| 20.0  | 600    | 175  | 25   | 30 | 7.4    | 11.7   | 19.2   | 100%    | 19.1   | 94%   | 18.0   |
| 21.0  | 600    | 175  | 25   | 30 | 7.8    | 11.7   | 19.5   | 100%    | 19.5   | 94%   | 18.3   |
| 22.0  | 600    | 175  | 25   | 30 | 8.2    | 11.7   | 19.9   | 100%    | 19.8   | 94%   | 18.7   |
| 23.0  | 600    | 175  | 25   | 30 | 8.6    | 11.7   | 20.3   | 100%    | 20.2   | 94%   | 19.0   |
| 24.0  | 600    | 175  | 25   | 30 | 8.9    | 11.7   | 20.7   | 100%    | 20.6   | 94%   | 19.4   |
| 25.0  | 600    | 175  | 25   | 30 | 9.3    | 11.7   | 21.0   | 100%    | 20.9   | 94%   | 19.7   |
| 26.0  | 600    | 175  | 25   | 30 | 9.7    | 11.7   | 21.4   | 100%    | 21.3   | 94%   | 20.1   |
| 27.0  | 600    | 175  | 25   | 30 | 10.0   | 11.7   | 21.8   | 100%    | 21.7   | 94%   | 20.4   |
| 28.0  | 600    | 175  | 25   | 30 | 10.4   | 11.7   | 22.2   | 100%    | 22.1   | 94%   | 20.8   |
| 29.0  | 600    | 175  | 25   | 30 | 10.8   | 11.7   | 22.5   | 100%    | 22.4   | 94%   | 21.1   |
| 30.0  | 600    | 175  | 25   | 30 | 11.2   | 11.7   | 22.9   | 100%    | 22.8   | 94%   | 21.5   |
| 10.0  | 600    | 175  | 25   | 30 | 3.7    | 11.7   | 15.5   | 100%    | 15.4   | 94%   | 14.5   |
| 20.0  | 600    | 175  | 25   | 30 | 7.4    | 11.7   | 19.2   | 100%    | 19.1   | 94%   | 18.0   |
| 30.0  | 600    | 175  | 25   | 30 | 11.2   | 11.7   | 22.9   | 100%    | 22.8   | 94%   | 21.5   |
| 40.0  | 600    | 175  | 25   | 30 | 14.9   | 11.7   | 26.6   | 100%    | 26.5   | 94%   | 24.9   |
| 50.0  | 600    | 175  | 25   | 30 | 18.6   | 11.7   | 30.3   | 100%    | 30.2   | 94%   | 28.4   |
| 60.0  | 600    | 175  | 25   | 30 | 22.3   | 11.7   | 34.1   | 100%    | 33.9   | 94%   | 31.9   |

計算公式說明：

4%校正乳量(FCM)： $=0.4 \times \text{乳量} + 15 \times \text{乳量} \times \text{乳脂率} / 100 = 0.4 \times 30 + 15 \times 30 \times 3.8 / 100 = 29.1$

造乳 DMI： $= 0.372 \times \text{FCM}$

體重 DMI： $= 0.0968 \times \text{BW}^{0.75}$

原始 DMI： $= 0.372 \times \text{FCM} + 0.0968 \times \text{BW}^{0.75}$

泌乳天數調整率： $= 1 - \text{EXP}(-0.192 \times (\text{泌乳天數} / 7 + 3.67))$

預估 DMI： $= (0.372 \times \text{FCM} + 0.0968 \times \text{BW}^{0.75}) \times (1 - \text{EXP}(-0.192 \times (\text{泌乳天數} / 7 + 3.67)))$

溫度調整率： $= \text{IF}(\text{溫度} > 20, 1 - 0.005922 \times (\text{溫度} - 20), \text{IF}(\text{溫度} < 5, 1 - 0.004644 \times (5 - \text{溫度}), 1))$

校正 DMI： $= \text{預估 DMI} \times \text{溫度調整率}$

光泉廠農通訊(116)

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