

賓州大學四段篩與乳牛TMR日糧細切的控制

光泉酪農部 梁宗寶

重提賓州四段篩：草料不要太長、精料不要太細、上層及底層不要太多。

光泉酪農課輔導推廣 TMR 餵飼系統已經 30 年，早年發現同一配方在不同牧場有不同的產乳表現與問題，因而察覺各牧場的 TMR 有不同的細切攪拌均勻度、不同的餵飼頻度及飼槽管理、TMR 被挑食分離的問題。

我們曾經用 2002 年版的舊四段篩全面檢測南區的衛星牧場，發現上層 1.9 公分以上的粗料太多、底層 0.12 公分以下的細料也偏多、飼槽 TMR 被挑食分離嚴重。

有一些牧場經過我們的輔導改善，盡量將上層 1.9 公分以上的粗料再細切，將其分佈佔比控制在總 TMR 量的 10% 以內，飼槽 TMR 被挑食分離的狀況即有明顯的改善，牛群通常也都有較好的表現與健康度。

2013 年新四段篩將第三層篩孔從 0.12 公分改為 0.4 公分，分佈佔比也做了一些更動，新舊標準容易混淆，應注意所使用四段篩的版本。

0.4 公分以上的 TMR 可以被視為物理性有效纖維 peNDF 的來源。如果 TMR 有 75% 在 0.4 公分以上，總 NDF = 36%，peNDF = 36% * 0.75 = 27%。

賓州大學四段篩的演進：

1996 年三段篩：有兩種篩孔，
光泉廠農通訊(125)

上層直徑 19 毫米、中層直徑 8 毫米。

三段篩	顆粒大小 (mm)	TMR 理想%
上層 19	>19	2-8
中層 8	8-19	30-50
底層	<8	40-60

2002 年舊四段篩：有三種篩孔，
上層直徑 19 毫米、中層直徑 8 毫米、
下層直徑 1.2 毫米。

舊 四段篩	顆粒大小 (mm)	TMR 理想%
上層 19	>19	2-8
中層 8	8-19	30-50
下層 1.2	1.2-8	30-50
底層	<1.2	10-20

2013 年新四段篩：有三種篩孔，
上層直徑 19 毫米(1.9 公分)、中層
直徑 8 毫米、下層直徑 4 毫米。

新 四段篩	顆粒大小 (mm)	TMR 理想%
上層 19	>19	2-8
中層 8	8-19	30-50
下層 4	4-8	10-20
底層	<4	30-40

<https://www.kuangchuan.com/FacInfo/Dairy>

TMR 在四段篩的前三層(0.4 公分以上)所建議的理想佔比，其目的在於確保乳牛 TMR 日糧有足夠的物理性有效纖維(peNDF)，以支持瘤胃健康和反芻行為。

在台灣，不要過度強調四段篩最上層 19mm(1.9 公分)以上的長纖維，這一層如果太長或佔比太多，反而會造成 TMR 攪拌混合不均勻、在飼槽被乳牛挑食而分離的問題。

從三段篩、舊四段篩到新四段篩，對最上層 1.9 公分以上的長纖維所建議的理想比例一直維持在 2-8% 沒有改變。請大家不要再鼓勵酪農增加 TMR 長草的比率，長草也不是越長越好，而是適當就好。

在乳牛挑精料而留下粗料的狀況下，容易發生短暫性的瘤胃過酸症。這樣對乾物質採食量、TMR 的消化、瘤胃的健康反而有更負面的影響。長纖維或 NDF 太多會降低乳牛的乾物質採食量，在台灣高溫多濕的環境下，營養供應會不足、挑食會更嚴重。

新四段篩的底層(0.4 公分以下)不要太多，30-40%就好。這一層大部分是粉狀或細切的精料、副產物或草屑，這些日糧在瘤胃會被微生物快速發酵利用，是重要的營養來源，不能少，但必須控制在適當的範圍內，尤其是需要很多營養分的高產乳牛。太多會瘤胃過酸，太少會營養不足。

瘤胃微生物隨時都需要營養與

適合的環境，我們推廣 TMR 就是要讓瘤胃微生物盡量達到持續恆定的高產能，穩定發酵、沒有短缺、也沒有瘤胃過酸的問題。雖然使用較多的精料、副產物、高品質的草料，但不能造成瘤胃過酸、反芻減少、或不利於瘤胃微生物或乳牛健康的瘤胃環境。因此高產牛的配方與 TMR 四段篩的顆粒粗細控制，必須從配方到飼槽、從飼槽到乳牛吃下的每一口日糧都必須是平衡的。

底層精料營養豐富發酵快，會產生很多的揮發性脂肪酸。上層長纖維較多，需要咀嚼、反芻較久、發酵較慢，可提供微生物較後面的發酵營養，另外分泌的唾液可以緩衝瘤胃的酸度，維持瘤胃環境的穩定。這兩層要妥善的利用，但要控制其長度與分佈比例。

中庸之道一直是我們的哲學，維持瘤胃的生態平衡也不例外，TMR 於四段篩的中層(8-19mm)30-50%及下層(4-8mm)10-20%，是我們可以努力的地方，它們也是物理性有效纖維，是瘤胃發酵的中速物質，可以持續底層的快速營養供應，再交接給上層的慢速營養供應，持續恆定瘤胃的環境與營養供應，保持整體的最佳狀態。

上層(19mm 以上)維持在 2-8%，不要太長也不要太多。底層(4 mm 以下)不要太細也不要太多，30-40%就好，其他交給中層與下層。