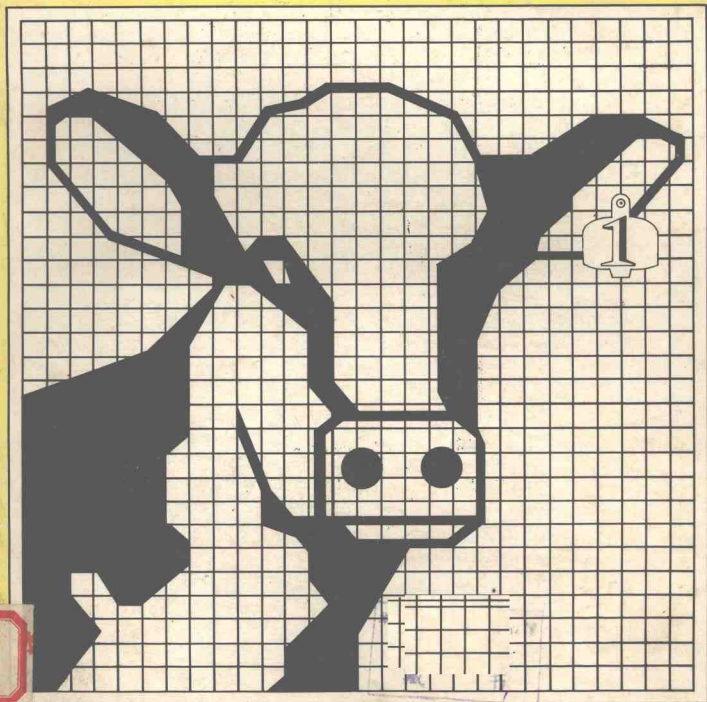


精緻農業文庫① / 認識乳牛叢書①

高奶量乳牛飼養學入門

作者：陸恩比・錢筱文
陳淵國
黃明德



出版發行：耕欣出版社

中華民國台灣省台北市

陸恩比・錢筱文 私立東海大學畜牧系教授及助教

陳淵國 國立台灣大學畜牧系學士

黃明德 台灣糖業公司畜產研究所營養系助理研究員

高奶量乳牛飼養學入門

初版

精緻農業文庫 1

認識乳牛叢書 ①

耕欣出版社出版發行

民國74年5月

認識乳牛叢書

- | | |
|----------------|-----|
| ①高奶量乳牛飼養學入門 | 出 版 |
| ②乳牛選配學入門 | 編印中 |
| ③乳牛營養與懷孕 | 撰稿中 |
| ④乳牛護蹄手冊 | 撰稿中 |
| ⑤乳牛泌奶生理簡介及擠奶技術 | 撰稿中 |

* 保留版權・禁止翻印 *

未徵得發行人或作者書面同意，禁止以機械、電子或光學方法儲存、翻印、影印或複印本書的全部或片段。

作 者：陸恩比・錢筱文

陳淵國

黃明德

發行出版者：耕欣出版社

行政院新聞局版臺業字第3057號

地 址：台北市和平東路1段177-1號修德園大廈11樓

電 話：(02) 395-2661・321-2406

郵政劃撥：0-514700-7耕欣農業有限公司

印 刷 者：宜豐彩色印刷品有限公司

電 話：3057249・3038582

初 版：中華民國74年5月

定 價：新台幣 300 元

本書如有缺頁或裝訂錯誤，請寄回發行出版者調換。

S
823.9
7462

酪農經營管理上追求的目標

1. 分娩後50天之內，觀察到乳牛第一次發情。
2. 平均配種1.5次，就可以使一頭乳牛懷孕。
3. 泌乳牛群內90%的乳牛分娩胎距不超過13個月。
4. 泌乳牛群內流產率低於3—5%。
5. 仔牛死亡率低於5%。
6. 女牛在23—26月齡間，生產第一胎仔牛。

序文

我們的摯友么樹誠，有心人也。泰西歸來，續供職農業公、私機構，早致令譽。旋棄仕從商；師法陶朱，厚生利國。數年來，銳力經營，開拓日廣；但仍不改其燕趙本色。時有不在商言商之舉而有所堅持，使吾儕旁觀憂喜參半。

今樹誠兄開展鴻圖，成立耕欣出版社。以傳播經營與學術資訊為己任，期能與實際相結合，提升台灣畜牧層次。首以淵國、明德諸專家力作“高奶量乳牛飼養學入門”為系列出擊之強棒。以耕欣一貫嚴謹及高水準作風，其內容之精彩豐富暨實用；當如所望，不在話下。

現代化經營須與專業知識結合。然目前台灣之畜牧經營市場適值“戰國時代”，可謂五光十色，百家爭鳴。其訴求取向豈僅“指鹿為馬”、“魚目混珠”所能道盡。故正確優良之資訊傳輸，洵為當務之急。此亦吾人期勉如耕欣者。

“學海無涯，但渡有心之人”。往後耕欣精彩系列，畜牧業者苟能“入乎其內，出乎其外”，當可作為棄故步、離初級、尋進步之張本。

英哲培根有言：“取巧之人，輕視學問；淺薄之人，驚服學問；聰明之人，利用學問。”良有以也。吾人三復斯言，則“農建大軍”與“精緻農業”口號落實之日，其庶幾不遠矣！並與耕欣相賀共勉！是為序。

新竹香山酪農
龍思退 謹識
中華民國74年元月

引言

由於人工授精廣泛地使用檢定合格公牛的冷凍精液的結果，本省許多乳牛具有平均每天分泌30公斤以上的牛奶的能力，具有這種泌奶潛能的乳牛，我們稱之為高奶量乳牛。飼養這種乳牛必須將科學知識與現場工作結合，才能創造出應該得到的利潤，不然的話，飼養這種乳牛會變成一種精神上的負擔，或者酪農個人茶餘飯後追憶的好題材而已。經過外國許多科學家多年來的研究分析，我們已經知道乳牛個體之間或乳牛牛群之間，造成泌奶量差異的原因；因為飼養管理方式不同而發生的泌奶量的差異佔35%，因為健康狀態的差異佔25%，因為年齡大小與季節氣候不同的差異佔15%，因為遺傳不同的差異佔25%。克服環境對乳牛泌奶量的不良影響，是現代酪農主要的課題。俗語說“學海無涯”，以白話來說，就是“追求科技新知永無止境”，今天耕欣出版社與耕欣農業有限公司的同仁以憂喜參半的心情，將這本書經過一年彙集成冊，做為認識乳牛叢書的第一冊，尚祈 業界先進與專家不吝批評與指教

目 錄

第一章	熱帶與亞熱帶地區乳牛的精料配方示範與餵飼對照表.....	1
	作者：陸恩比·錢筱文	
第二章	飼養乳牛必須考慮的條件.....	11
	編譯者：陳淵國	
第三章	乳牛如何利用能量.....	15
	編譯者：陳淵國	
第四章	滿足泌奶期乳牛的能量需要.....	22
	編譯者：陳淵國	
第五章	氮的利用一定義篇.....	27
	編譯者：陳淵國	
第六章	滿足泌奶期乳牛的蛋白質需要.....	34
	編譯者：陳淵國	
第七章	乳牛代謝失常與生殖生理失常.....	39
	編譯者：陳淵國	
第八章	尖峯泌奶量與奶脂率偏低等問題.....	53
	編譯者：陳淵國	
第九章	反芻動物之代謝蛋白質.....	60
	作者：黃明德	
第十章	瘤胃微生物生態特徵與飼養管理上的應用.....	70
	作者：黃明德	

第一章 熱帶與亞熱帶地區乳牛的精料配方示範與餵飼對照表

緒言

乳牛混合精料的主要用途是補充粗料中營養分的不足，使乳牛能夠攝食足夠的營養分，以便符合乳牛生理及生產上營養的需要量。混合精料必須隨著粗料的不同而有不同的配方與營養組成。

在溫帶地區，因為普遍利用豆科牧草做為乳牛的主要粗料，所以可以使用低蛋白的混合精料。本省地處亞熱帶與熱帶地區，能夠種植的牧草種類受到限制，目前普遍利用的牧草蛋白質含量要比豆科牧草蛋白質含量低很多，因此必須考慮使用高蛋白的混合精料餵飼乳牛。

本省幾家飼料公司雖然生產及販賣乳牛混合精料很多年了，但是販賣的乳牛混合精料的蛋白質含量通常只在百分之十三至十五（13 ~ 15 %）之間。顯然地，這是抄襲或模仿國外的精料配方而來的，完全未考慮到生長在台灣地區大部份的牧草的蛋白質含量不高，並且蛋白質的消化率也偏低之類的因素。

本篇主要地列出為本省乳牛牧場或酪農設計的乳牛餵飼對照表；包括

- (1)三種成熟期的狼尾草；
- (2)甘蔗尾；
- (3)二種成熟期的盤固拉草；
- (4)上述六類牧草製成的青貯料；
- (5)盤固拉草的乾草；

本篇中的資料以及混合精料的配方，可以做為飼養(1)泌乳牛，(2)乾乳牛等很有價值的參考。

泌乳牛

配製泌乳牛的混合精料時，必須先有下列7項假設（或資料）；

- (1)體重

荷蘭牛乳牛的**成熟體重**，平均為680 公斤 (Mathews與 Fohrman, 1954)，在此我們以700 公斤為準。

(2)奶量及奶脂率

在台灣飼養以**成熟體重** (mature equivalent) 為準，換算得來的奶量。每日泌奶量為30 公斤，奶脂率為3.5 %。此為目前由美國進口的荷蘭乳牛在**台灣**應該表現的能力。

(3)粗料的種類

目前本省的主要粗料來源是新鮮狼尾草，因此必須注意到混合精料的營養成分，一定要能補足晚刈狼尾草營養分的不足，如此更能保證使用早刈狼尾草飼養乳牛時，乳牛能夠由混合精料中攝食足夠的蛋白質。

刈期不同的狼尾草的**可消化總營養分**和**粗蛋白消化率**，可以利用陳茂璜博士等 (1973) 和美國國家科學院 (NRC) 的資料來做估算。

[表一] 中狼尾草的**可消化總營養分**與**粗蛋白消化率**等的數字資料是幾個實驗數據和從學術刊物中引用的數據的平均值，包括以相關近似分析 (proximate analyses) 得到的上百組數字，用許耐德 (Schneider 1951) 的複迴歸方程式計算出來的資料。

[表一] 狼尾草的**可消化總營養分**和**粗蛋白消化率**

狼尾草的採收期	可消化總營養分 (%)		粗蛋白消化率 (%)	
	實驗值	期望值	實驗值	期望值
早刈 (生長期35 - 40 日)				
<u>陳等</u> (1973)	62.5	60.6	64.1	63.3
<u>美國國家科學院</u>				
(2-03-158) (1969)	63.0	58.8	62.7	64.1
平 均 值	61.2		63.6	
中刈 (生長期45 - 50 日)				
<u>陳等</u> (1973)	61.0	56.8	61.8	59.2
<u>美國國家科學院</u>				
(2-03 - 160) (1969)	62.0	56.6	63.0	60.6
平 均 值	59.1		61.6	
晚刈 (生長期60 - 65 日)				
<u>陳等</u> (1973)	63.4	59.1	63.1	55.1
<u>美國國家科學院</u>				
(2-03 - 162) (1969)	52.0	58.4	62.8	60.8
平 均 值	58.2		60.4	

可消化總營養分以及**粗蛋白消化率**%的計算方式如下：

可消化總營養分 (%，以乾物量為基礎稱為乾物基)

= 分析三份試驗樣品得出的可消化總營養分的平均值
 + 0.771 (粗蛋白₁ - 粗蛋白₂)
 + 0.002 (粗纖維₁ - 粗纖維₂)
 + 0.271 (非氮抽出物₁ - 非氮抽出物₂)

粗蛋白消化率 (%)

= 分析三份試驗樣品得出的粗蛋白消化率的平均值
 + 0.145 (粗蛋白₁ - 粗蛋白₂)
 + 0.833 (粗纖維₁ - 粗纖維₂)
 - 2.509 (非氮抽出物₁ - 非氮抽出物₂)

粗蛋白、粗纖維、及非氮抽出物，是六份牧草樣品經過相關近似分析法測定的實際數值。粗蛋白、粗纖維、及非氮抽出物，是根據陳等與美國國家科學院分別採用的三份樣品的平均值。

粗蛋白消化率乘以狼尾草中粗蛋白含量的平均值等於狼尾草的可消化蛋白量。狼尾草的粗蛋白含量暫且引用陳等 (1973) 與美國國家科學院 (1969) 的數據的平均值，因此，早刈、中刈及晚刈狼尾草的可消化粗蛋白含量分別為 6.3%、5.0% 及 4.2%。

早刈、中刈及晚刈狼尾草的可消化蛋白含量的計算式如下：

$$\text{早刈} \quad \frac{8.9 + 11.0}{2} \times 63.6\% = 6.3\%$$

$$\text{中刈} \quad \frac{7.3 + 9.2}{2} \times 61.1\% = 5.0\%$$

$$\text{晚刈} \quad \frac{6.0 + 7.8}{2} \times 60.4\% = 4.2\%$$

再來，我們可以利用可消化總營養分推算可消化能量，利用可消化能量推算狼尾草的泌奶淨能 (NE₁)。(亦即泌奶乳牛淨能，請參照本書第 17 頁名詞解釋。)

可消化能量 (單位：百萬卡／公斤、乾物基)
 = 可消化總營養分 (%) × 0.44

泌奶淨能 (單位：百萬卡／公斤、乾物基)
 = 可消化能量 × 0.84 - 0.77

(4) 粗料的適當攝食量

乳牛每日總攝食量 (日糧) 中包括混合精料與粗料，為了防止過低的奶脂率、酮血

症及皺胃異位症，乳牛營養學專家指出以乾物質百分率為單位，粗料的攝食量每日應該佔總攝食量乾物質的35~65%（平均為50%）。如果粗料與精料的比例不恰當也會減少能量的攝食量，連帶就減少泌奶量。

根據直線型函數關係，我們假設泌奶量與粗料乾物質攝食量之間的比例的計算公式如下：

$$\text{粗料乾物質攝食比例}(\%) = 67.5 - 0.5(\text{泌奶量、公斤/日})$$

根據這項公式，某一頭乳牛每日泌奶量為5公斤，這頭乳牛應該攝食的粗料乾物質，可以佔每日攝食的總乾物質的65%。

以高奶量乳牛而言，每日泌奶量如果達到65公斤，牠每日攝食的粗料乾物質只能佔攝食的總乾物質的35%。

以10公斤奶量為間隔，不同泌奶量的乳牛，攝食粗料乾物質佔每日攝食總乾物質的比例如下：

奶量（公斤/日）	5	15	25	35	45	55	65
粗料乾物質佔的%	65	60	55	50	45	40	35

一頭每日泌奶量為30公斤的乳牛，每日攝食的乾物質，其中52.5%必須得自粗料，47.5%來自混合精料。能夠估算與瞭解粗料乾物質與混合精料乾物質的相關比例，才能夠核算出恰當的混合精料。

(5)混合精料以玉米及黃豆粉為主

根據營養價值計算（Newby 陸恩比1982），同時考慮價格與供應情況，玉米仍然是比較划算的以供能為主飼料原料。高粱有時可以完全取代玉米。

台灣省產的芝麻粕的價格，通常低於黃豆粉的價格。芝麻加工的方式相當原始，大部分工廠仍然以壓榨法抽油，稍微不妥，芝麻粕會酸敗，適口性不佳，乳牛會拒食酸敗的芝麻粕。此外，芝麻抽油過程中，加熱過度也會降低蛋白質的消化率。過去兩年中，東海大學畜牧場使用的芝麻粕，品質都非常優秀，未發現酸敗與加熱不當而降低蛋白質消化率的情況。

肉骨粉的市價往往也低於黃豆粉的市價，但是市售肉骨粉的品質可靠性不高，以及肉骨粉的礦物質含量有時偏高，並且變異幅度很大，所以很難測算鈣與磷的攝食量，以及二者之間的比例。如果要利用肉骨粉的話，必須依靠線型設計（linear programming）。

(6)混合精料中添加5%的糖蜜，增加適口性與能量

(7)核算泌奶淨能（NE_L）、可消化粗蛋白（DCP）、鈣及磷的需要量時，以美國

國家科學院 (1971) 的推薦量為基準

美國國家科學院1978年推薦的能量需要量略少於1971年的推薦量。

美國國家科學院1978年發表的推薦量，未包括可消化蛋白的需要量。

爲了讓乳牛能夠適當地利用能量進行體溫調節作用，在此將泌乳牛淨能維持需要量(NE_l for maintenance)提高10%。

爲了刺激乳牛胃口 (challenge feeding)，泌乳牛淨能與可消化粗蛋白生產需要量 (NE_l 與 DCP for production) 也提高10%。

可消化粗蛋白維持需要量與磷需要量也提高10%，當做邊際安全量。

鈣需要量以磷需要量的2.3倍核算，因爲美國猶他大學 (Gardner, 1970; Gardner與Park, 1973) 與伊利諾大學 (Kendall等, 1970) 的研究人員推薦鈣與磷的比例爲2.3:1，如此可以防止乳牛分娩後的一些症狀如後肢麻痺症、乳熱症或血鈣缺乏症等。

泌乳牛混合精料的計算方法

(1) 列出擬使用的飼料原料的能量、蛋白質、鈣和磷等的含量

在此，我們需要列出的是乾物質%以及每公斤乾物質中泌乳淨能、可消化粗蛋白、鈣與磷的含量。

假設我們擬利用糖蜜、玉米、黃豆粉與晚刈狼尾草爲主要的飼料原料。我們必須按照下表，列出這些數據；每公斤乾物質含有：

	乾 (物 質)	泌乳牛淨能 (百萬卡)	可消化粗蛋白 (公克)	鈣 (公克)	磷 (公克)
糖 蜜 (4-04-696)	75	2.6	24	11.9	1.1
玉 米 (4-02-935)	86	2.6	75	0.3	3.1
黃 豆 粉 (5-04-604)	89	2.18	414	3.6	7.5
狼尾草 (晚刈)	23.5	1.38	42	1.9	1.9

(2) 計算出5%糖蜜佔總飼料(以乾物質爲準)中的百分率

混合精料佔總攝食量的47.5%，所以5%的糖蜜佔總飼料量的：

$$(47.5\% \times 5\%) \div 100 = 2.375\%$$

(3) 計算基本粗料(糖蜜+狼尾草)的營養成分

	在基本粗料 中佔的比例	泌 奶 淨 能 (百 萬 卡)		可 消 化 粗 蛋 白 (公 克)	
		含 量	基本粗料中含 量 / 公 斤	含 量	基本粗料中含 量 / 公 斤
狼尾草 52.5 %	0.9567	1.38	1.32	42	40
糖蜜 2.375 %	0.0433	2.60	0.11	24	1
小 計 54.875 %	1.0000		1.43		41

(4)核列維持生產與生長的營養需要量

根據1971年美國國家科學院發表的數字，再提高10%，得到下列數據；每日每頭乳牛需要攝食：

	泌 奶 淨 能 (百 萬 卡)	可消化粗蛋白 (公 克)	磷 (公 克)	鈣 (公 克)
維持需要量	12.8	429	20.9	48.1
生產需要量	22.8	1584	62.7	144.2
小 計	35.6	2013	83.6	192.3

(5)計算玉米、黃豆粉、糖蜜與狼尾草的混合量

希望混合日糧中的泌奶淨能含量為35.6百萬卡，可消化粗蛋白含量為2013公克。乳牛的乾物質總攝食量中，得自粗料的乾物質佔52.5%，得自混合精料的乾物質佔47.5%。假設每日使用X公斤的玉米Y公斤的黃豆粉及Z公斤的基本粗料（狼尾草+糖蜜）調配成符合上述泌奶淨能與可消化粗蛋白需要量的日糧，我們就可設立下列的三元一次方程式：

$$\begin{cases} 2.6X + 2.18Y + 1.43Z = 35.6 & \cdots \cdots \cdots \text{① 泌奶淨能方程式} \\ 75X + 414Y + 41Z = 2013 & \cdots \cdots \cdots \text{② 可消化粗蛋白方程式} \\ 0.1083X + 0.1083Y - 0.08884Z = 0 & \cdots \cdots \cdots \text{③ 乾物質攝食量的代替方程式} \end{cases}$$

假使我們能夠決定粗料與精料的固定攝食比例，並且能夠估算出不同季節，泌乳牛的自然性乾物質攝食量，方程式③應該為 $X + Y + Z = \text{每日乾物質攝食量}$ 。

在此，方程式③係由下列方程式演化而成

$$\frac{X + Y}{\text{變異原料百分率} / 100} = X + Y + Z \quad \text{和} \quad \frac{Z}{\text{固定原料百分率} / 100} = X + Y + Z$$

$$\frac{X + Y}{\text{變異原料百分率} / 100} + \frac{Z}{\text{固定原料百分率} / 100} = 2(X + Y + Z)$$

解上述的三元一次方程式，可以得到

$$X = 5.59 \text{ 公斤 (玉米乾物質)}$$

$$Y = 2.82 \text{ 公斤 (黃豆乾物質)}$$

$$Z = 10.36 \text{ 公斤 (狼尾草及糖蜜乾物質)}$$

每日乾物質攝食量係根據 Conrad 等 (1964) 和 Dean 等 (1972) 發表的公式，因為在台灣尚未見到這一類的研究報告，因此，本試驗採用的方法不太科學。為了遷就實際上的應用，只好將精料及粗料的比率固定後，再來核算餵飼對照表。

(6)平衡飼料中鈣磷的含量

以表格方式列出 5.59 公斤玉米、2.82 公斤黃豆以及 10.36 公斤 (狼尾草 + 糖蜜) 中鈣及磷的含量：

	乾 物 質 攝 食 量 公斤 / 日	鈣 含 量		磷 含 量	
		克 / 公斤	克 / 日	克 / 公斤	克 / 日
玉 米	5.59	0.3	1.68	3.1	17.33
黃 豆 粉	2.89	3.6	10.15	7.5	21.15
糖 蜜	0.45	11.9	5.35	1.1	0.49
狼 尾 草	9.91	1.9	18.83	1.9	18.83
小 計	18.77		36.01		57.8
每日需要量			192.3		83.6
應 補 充 量			-156.3		-25.8

為了補充以玉米 (5.59 公斤)、黃豆粉 (2.89 公斤)、糖蜜 (0.45 公斤) 以及狼尾草 (9.91 公斤) 組成的日糧中鈣與磷的不足，我們選擇磷酸氫鈣及牡蠣殼 (粉) 為鈣、磷的來源，則應該以下列的公式求出磷酸氫鈣及牡蠣殼 (粉) 的需要量。

用磷酸氫鈣補充磷為主：(磷酸氫鈣含 18.65 % 的磷以及 23.13 % 的鈣)

$25.8 \text{ 克} \div 18.65 \% = 138 \text{ 克} \dots\dots\dots$ 磷酸氫鈣的用量

138 公克的磷酸氫鈣中含有 $138 \text{ 克} \times 23.13 \% = 32 \text{ 克}$ 的鈣

所以添加了 138 克的磷酸氫鈣之後，日糧中仍然缺少 124.3 克的鈣 ($156.3 \text{ 克} - 32.0 \text{ 克}$)。

用牡蠣殼 (粉) 補充鈣，因為牡蠣殼 (粉) 鈣含量為 38.05 %，所以需要添加的牡蠣殼 (粉) 的重量等於 327 克 ($124.3 \text{ 克} \div 38.05 \%$)。

(7)添加食鹽與維生素預混劑

食鹽的添加量通常以乾物質攝食量的 0.5 % 為準。因此 19.235 公斤 ($18.77 + 0.138 + 0.327$) 乾物質中應添加的食鹽為 ($19.235 \text{ 公斤} \times 0.5 \%$) 96 克。

維生素預混劑 (每公斤日糧乾物質中應添加 7.48 克) 的添加量為 $19.235 \text{ 公斤} \times 7.48 \text{ 克} / \text{公斤} = 144 \text{ 克}$ 。

(8)仔細總結泌乳牛的精料配方

原 料	乾物質重量 (公斤)	乾物質 (%)	實 物 重 量 (公斤)	配 方 百 分 比 (%)
玉 米	5.59	86	6.5	59.20
黃 豆 粉	2.82	89	3.17	28.87
糖 蜜	0.45	75	0.60	5.46
磷 酸 氫 鈣	0.138	96	0.144	1.31
牡 蠣 殼 (粉)	0.327	100	0.327	2.98
食 鹽	0.096	100	0.096	0.87
維生素預混劑	0.144	100	0.144	1.31
合 計	9.565		10.981	100.00

如此核算出來的精料配方為10.981公斤中，含有乾物質9.565公斤，精料配方含乾物質的百分率為87.1% $(9.565/10.981)$ 。

(9)核算粗料的實際餵量

新鮮狼尾草的含水量相當高，相對地乾物質含量在23.5%左右，因此9.91公斤乾物質的新鮮狼尾草，等於實物狼尾草42公斤 $(9.91/23.5\%)$ 。

10根據以上的計算，一頭體重為680公斤的泌乳牛（奶脂率校正為4%），每日泌奶30公斤，依照維持生命及泌奶需要，每日應該攝食42公斤的新鮮狼尾草與11公斤的精料。

在這種飼養條件下，這頭乳牛每日可以攝食19.47公斤乾物質（9.91公斤粗料乾物質+9.565精料乾物質），等於牠的體重的2.78%。精料的粗蛋白含量為18.6%，如以乾物質為準，粗蛋白的含量為21.4%。

乾乳牛

最簡便的飼養乾乳牛的方法是放牧，或者青刈圈飼。在本省中、南部地區，不能採用放牧方法飼養乾乳牛，因為壁虱無所不在，所以採用青刈圈飼比較經濟方便。

除了過份老化的狼尾草以外，青刈成長期或開花期的狼尾草餵養懷孕後期的乾乳牛，都可以充分供應懷孕最後兩個月乾乳牛需要的能量與蛋白質。

除非乾乳牛非常瘦弱，乾乳牛不需要吃精飼料。乾乳牛的飼養主要依靠好的粗料，許多泌奶性能很優秀的乳牛，分娩後發生後肢麻痺症、急性乳房炎症、酮血症，或者分娩前幾天乳房水腫的情況嚴重，以致分娩後，泌奶量不如預期中那麼令人滿意，主要因為乾奶期中餵飼精料的不恰當（Schmidt與Schultz, 1959; Castle與Watson, 1961; Swanson與Hinton, 1962; Emeny等人, 1969）

體重分別為500公斤、600公斤與700公斤的乾乳牛，牠們每日需要的可消化粗蛋白

質與泌奶淨能分別為430公克、500公克、550公克與11.6、13.5、15.3百萬卡。在任食狼尾草與甘蔗尾的情況下，這些乾乳牛所能攝取的可消化粗蛋白與泌奶淨能有多少呢？請看下表：

	體 重 (公斤)	粗 料 任 食 量				佔需要量的百分率	
		佔體重 百分率 (%)	乾物質 (公斤)	泌奶淨 能(百 萬卡)	可消化 粗蛋白 (公克)	泌奶乳 牛淨能	可消化 粗蛋白
新 鮮 狼 尾 草 (生 長 期)	500	2.10	10.5	15.6	661	134%	154%
	600	2.10	12.6	18.8	794	139%	159%
	700	2.10	14.7	21.9	926	143%	167%
新 鮮 狼 尾 草 (開 花 前 期)	500	1.99	9.9	14.0	495	121%	115%
	600	1.99	11.9	16.8	595	124%	119%
	700	1.99	13.9	19.6	695	128%	125%
新 鮮 狼 尾 草 (開 花 後 期)	500	1.94	9.7	13.4	407	115%	95%
	600	1.94	11.6	16.0	487	118%	97%
	700	1.94	13.5	18.8	571	123%	103%
新 鮮 甘 蔗 尾	500	2.45	12.2	20.9	272	180%	63%
	600	2.45	14.7	25.1	328	186%	66%
	700	2.45	17.1	29.2	381	191%	69%

乾乳牛吃品質好的青刈狼尾草或盤固拉草，都能夠攝取足夠的可消化粗蛋白與泌奶淨能。

只是甘蔗尾雖然能供應兩倍的能量，但是只供應了三分之二的可消化粗蛋白，因此，應該添加一些精飼料（詳對照表〔十四〕），乾乳牛以精飼料與甘蔗尾為主要日糧時，必須限制甘蔗尾的採食量，避免乾乳牛過肥。

乾乳牛要攝取足量的磷與食鹽，切忌補充鈣。因為乾乳牛採食多量的鈣之後，會降低副甲狀腺的活性，引起分娩後很多生理失調的現象。

乾乳牛日糧中補充適量的磷，正好維持副甲狀腺的活性，可以減少「產後失調」的現象（Hibbs與Conrad, 1960; Jacobson等人, 1972; Goings等人, 1974）。

乾乳牛可以在分娩前2—3週開始攝食精飼料，以便培養瘤胃中的微生物群，逐步適應泌奶開始時，泌乳牛必須大量採食精飼料的壓力。

乾乳牛採食的精飼料量以泌奶前期精飼料採食量的一半為限，最好採用逐日加料的方法。

