

哺乳期之荷蘭仔牛補充水分對生長效益之評估

行政院農業委員會畜產試驗所新竹分所

李國華

摘要

本試驗的目的為探討荷蘭仔牛在哺乳期是否需提供飲水，並比較給水與否對仔牛生長的影響。在涼熱兩季將 26 頭仔公牛逢機各分為二組(給水組與不給水組)，試驗仔牛以個別欄飼養，精料與乾草任食，8 週齡斷乳後皆供應飲水至 12 週齡結束。試驗結果顯示，在熱季，哺乳期 4 至 8 週齡提供飲水可顯著改善仔牛生長($P < 0.05$)與增加精料攝食量的趨勢($P = 0.06$)；給水組與不給水組的日增重分別為 0.99 與 0.78 kg/日，精料攝食量則分別為 1.06 與 0.83 kg/日。涼季同一哺乳期間提供給水，有提高日增重的趨勢($P = 0.07$)；給水組與不給水組的日增重分別為 1.00 與 0.87 kg/日。此外，仔牛下痢的發生不受給水與否的影響，但涼季的發生率明顯較多。在兩組中，斷乳後 8 至 12 週齡的仔牛日增重及精料攝食量相近($P > 0.05$)，其平均值在熱季分別為 1.35 kg/日及 3.03 kg/日；在涼季則分別為 1.29 kg/日及 2.89 kg/日。由此顯示提供給水後之代償性效果並不明顯，因此本文建議哺乳期的仔牛應提供給水以得到較好的生長性能。

一、前言

水是動物必要的營養素之一，它可維持體液與離子間的恆定，新陳代謝所需的養分需要靠它才能行消化、吸收，代謝的廢物及多餘的熱能亦是靠水才能排除，它更是身體組織間養分傳送的介質，可見水對動物體是多麼的重要。目前台灣對於哺乳期的荷蘭仔牛的飼養模式概括有兩種，一種是只餵予代用乳，不補充飲水；另一種則是補充自由飲水或人工給水。其中兩者之乾草及精料皆採任食的方式餵飼。到底荷蘭仔牛在哺乳期需要多少水份才合乎其生長代謝呢？補充與不補充飲水對其生長有無差異呢？仔牛在自由飲水的飼養模式下，酪農常發現在熱季時仔牛有飲水過量導致腹部腫大，甚至血紅素尿的情形發生；有些酪農更認為自由飲水是易造成仔牛下痢的現象。Kertz *et al.* (1984)提到國外也有部份學者提出仔牛在斷乳前通常只餵代用乳而不需補充自由飲水，但也有許多研究人員 (Atkeson *et al.*,1934;Jenny *et al.*,1978; Thickett *et al.*,1988)提出不同的觀點，認為哺乳

期的仔牛需補充自由飲水，才能得到較好的生長。所以，仔牛在哺乳期間，是否需要補充飲水，且其飲水量之標準為何？值得更進一步的研究與探討。

新生仔牛的飼養管理，從仔牛出生後6日左右開始餵予代用乳，直至45-90日斷乳，每日哺乳2次，但每日供應量限於4公斤以內(農委會，1980;Thickett *et al.*,1988)。1973年林氏提出仔牛在哺乳期的每日飲水量，在24-30日齡為1公斤，31-37日齡為3公斤，38-42日齡為5公斤，43日齡後則任飲之。Atkeson *et al.* (1934)指出荷蘭仔牛每日的飲水量，4週齡為4.9-5.7公斤，8週齡為6.1-7.6公斤，12週齡為8.7-9.5公斤，16週齡為11.7-13.2公斤。可見國內外針對仔牛飲水量的文獻兩者差異甚多。

在哺乳期的仔牛方面，Thickett *et al.*(1988)指出仔牛在5週齡斷乳前給予自由飲水，發現仔牛的增重與教槽料採食量及飲水量呈現有意義之正相關。Kertz *et al.*(1984)針對41頭仔牛進行不補充飲水之試驗，發現仔牛增重率下降38%，教槽料採食量下降31%，因此建議仔牛的飼養與管理系統必須包括自由飲水，才能使教槽採食量與增重達到最大。Jenny *et al.*(1978)測定3至23日齡仔牛在自由飲水狀況下之每日飲水量，結果發現飲水量隨著乾物料採食量之增加而增加。影響牛飲水量的因子亦包括氣候(環境之溫度與濕度)(Murphy *et al.*,1983; NRC,1988; Winchester and Morris,1956)，夏季有較高的飲水量，在夏季如飲用冰冷的水會提高其飲水量(Ittner *et al.*,1951)。

仔牛的飲水過量亦會產生不良影響，仔牛飲入的水經食道溝直接入第三胃、第四胃且迅速大量進入小腸被吸收到血中。當無電解質之水被腸壁大量吸收後，腸壁微血管內之滲透壓下降，若降至紅血球最小滲透壓抵抗值以下時則紅血球破裂而引起溶血，產生血紅素血症及血紅素尿症，一般於過度飲水後10-20分鐘內發生(吳，1994)。仔牛因給與飲水而發生血紅素尿症，與個體差異及生後月齡可能有關係，2月齡仔牛給與相當其體重之1/10量以下水量時不發生血尿；然給與體重1/5量之水時可發現有血紅素尿、體溫輕度下降、脈博及呼吸數減少、輕度之下痢(林，1968)。

因此本試驗的目的，是欲測量出荷蘭仔牛在哺乳期的自由飲水量，並比較補充與不補充飲水對仔牛生長效益的影響，進而建立一良好的仔牛飼養模式供酪農

參考。

三、試驗成果：

本試驗分熱（86年7-9月）、涼（87年1-3月）兩季進行試驗，熱季月平均溫度與濕度為7月：32.4 °C與67.1%；8月：30.4 °C與69.3%；9月：30.0 °C與66.2%。熱季總平均溫度與濕度為30.9 °C與67.5%。涼季月平均溫度與濕度為1月：17.4 °C與68.1%；2月：17.0 °C與71.8%；3月：19.9 °C與71.3%；涼季總平均溫度與濕度為18.1 °C與70.4%。在仔牛自由飲水方面，熱涼兩季的日平均飲水量，仔牛2至4週齡為1.1—2.0 kg/head/day；5至8週齡為1.6—4.0 kg/head/day；9至12週齡為8.6—13.0 kg/head/day。

I. 熱季時期：

仔牛10日齡至12週齡，在8週齡前給水與不給水之處理在熱季之性能表現，結果顯示仔牛10日齡至4週齡期間的性能表現，在日平均增重方面，給水組與不給水組分別為0.58、0.54 kg/日；雖然給水組較不給水組多0.04 kg/日，但兩組間無顯著差異存在（ $P>0.05$ ）。在日平均精料攝食量方面，兩組依序分別為0.24、0.19 kg/日，有給水組較不給水組多0.05 kg/日，但兩組間無顯著差異存在（ $P>0.05$ ）。在日平均飲水量方面，兩組依序分別為3.46、0.00 kg/日，因有不給水處理，所以兩組差異極顯著（ $P<0.001$ ）。在日平均乾草採食量方面，兩組分別為0.07、0.08 kg/日，無統計上的組間差異存在（ $P>0.05$ ）。

仔牛4週齡至8週齡期間的性能表現，在日平均增重方面，給水組與不給水組分別為0.99、0.78 kg/日，兩組間有非常顯著的差異（ $P<0.01$ ），給水組較不給水組多0.21 kg/日。在日平均精料攝食量方面，兩組分別為1.06、0.83 kg/日，兩組間雖然沒有顯著的差異（ $P>0.05$ ），卻有趨勢（ $P=0.06$ ）存在，給水組較不給水組多0.23 kg/日。即仔牛的增重與教槽料採食量、飲水量呈現有意義之正相關。在平均每日飲水量方面，兩組分別為4.64、0.00 kg/日，因有不給水處理，所以兩組差異極顯著（ $P<0.001$ ）。在日平均乾草採食量方面，兩組分別為0.12、0.09 kg/日，無統計上的組間差異存在（ $P>0.05$ ）。

仔牛8週齡至12週齡期間的性能表現，在日平均增重、飲水量、精料攝食量、乾草採食量方面，給水組與不給水組分別為1.33、1.37；10.52、13.52；3.11、3.13；0.23、0.23 kg/日，在統計上皆無顯著性差異（ $P>0.05$ ）。在日平均飲水量方

面，不給水組恢復給水後較給水組多 3.00 kg/日，顯示有代償性增加的趨勢，但並沒有顯著影響日平均精料攝食量與增重。

仔牛 10 日齡至 12 週齡期間的性能表現，在日平均增重方面，給水組與不給水組分別為 1.03、0.94 kg/日，給水組較不給水組多 0.09 kg/日，兩組間雖無顯著的差異，卻有趨勢 ($P=0.08$) 存在。在日平均精料攝食量方面，兩組分別為 1.65、1.50 kg/日，兩組間雖然沒有顯著的差異，卻有趨勢 ($P=0.06$) 存在，給水組較不給水組多 0.15 kg/日。在日平均飲水量與乾草採食量方面，自由飲水組與不給水組分別為 6.09、5.14；0.15、0.14 kg/日，在統計上皆無顯著差異。

II. 涼季時期：

仔牛 10 日齡至 12 週齡，在 8 週齡前給水與不給水之處理在涼熱兩季之性能表現，結果顯示：仔牛 10 日齡至 4 週齡期間的性能表現，在日平均增重方面，給水組與不給水組分別為 0.59、0.56 kg/日；雖然給水組較不給水組多 0.03 kg/日，但兩組間無顯著差異存在 ($P>0.05$)。在日平均精料攝食量方面，兩組依序分別為 0.36、0.27 kg/日，給水組較不給水組多 0.11 kg/日，但兩組間無顯著差異存在 ($P>0.05$)。在日平均飲水量方面，兩組依序分別為 1.03、0.00 kg/日，因有不給水處理，所以兩組差異極顯著 ($P<0.001$)。在日平均乾草採食量方面，兩組分別為 0.07、0.09 kg/日，無統計上的組間差異存在 ($P>0.05$)。

仔牛 4 週齡至 8 週齡期間的性能表現，在日平均增重方面，給水組與不給水組分別為 1.00、0.87 kg/日，兩組間雖無顯著的差異，但卻有較佳的趨勢存在 ($P=0.07$)，給水組較不給水組多 0.13 kg/日。在日平均精料攝食量方面，兩組分別為 1.17、0.87 kg/日，兩組間沒有顯著的差異 ($P>0.05$)，但給水組較不給水組多 0.3 kg/日。在平均每日飲水量方面，兩組分別為 2.17、0.00 kg/日，因有不給水處理，所以兩組差異極顯著 ($P<0.001$)。在日平均乾草採食量方面，兩組分別為 0.11、0.16 kg/日，無統計上的組間差異存在 ($P>0.05$)。

仔牛 8 週齡至 12 週齡期間的性能表現，在日平均增重、飲水量、精料攝食量、乾草採食量方面，給水組與不給水組分別為 1.36、1.21；10.84、12.74；3.07、2.70；0.25、0.33 kg/日，在統計上皆無顯著性差異 ($P>0.05$)。在日平均飲水量方面，不給水組恢復給水後較給水組多 1.9 kg/日，顯示有代償性增加的趨勢，但並沒有顯著影響日平均精料攝食量與增重。

仔牛 10 日齡至 12 週齡期間的性能表現，在日平均增重方面，給水組與不給

水組分別為 1.04、0.92 kg/日，給水組較不給水組多 0.12 kg/日，兩組間雖無顯著的差異存在，卻有強烈的趨勢 ($P=0.06$)。在日平均精料攝食量方面，兩組分別為 1.76、1.41 kg/日，兩組間有顯著的差異 ($P<0.05$)，給水組較不給水組多 0.35 kg/日。在日平均飲水量與乾草採食量方面，給水組與不給水組分別為 4.79、4.82；0.15、0.21 kg/日，在統計上皆無顯著差異 ($P>0.05$)。

綜合以上涼熱兩季仔牛生長性能表現的結果，給水因子的處理效應，熱季比涼季所得到的生長性能較好，特別表現在熱季之 4 至 8 週齡時期，給水組比不給水組有較大的精料攝食量與較多的日平均增重；而涼季只有在日平均增重方面有增加的趨勢。仔牛 10 日齡至 4 週齡，所受到給水因子的處理影響不大，不管是在熱季或涼季，給水組與不給水組間無統計上的差異存在，可能因在這時期仔牛的體型尚小，每日所需的水份從代乳中就可行正常的生長代謝，額外的飲水未能立即顯著的看出其效應。仔牛斷乳後的恢復供水，在飲水量有代償性增加，但未能有效地影響其它性能表現。

荷蘭仔牛在哺乳期間，以給水與不給水的方式處理，在涼熱兩季記錄每日仔牛下痢發生情形，結果如表 6。熱季給水組與不給水組之下痢仔牛 \times 天數各為 12 與 13；涼季給水組與不給水組之下痢仔牛 \times 天數各為 128 與 147。顯示仔牛下痢不受給水與否的影響，但涼季仔牛下痢的發生率比熱季多。同時仔牛發生下痢的高峰在 2 週齡至 4 週齡，與 Kertz *et al.* (1984) 試驗所得之結果相符合。因此，哺乳期仔牛補充飲水會增加下痢與限制飲水可減少下痢的假說是不正確的。

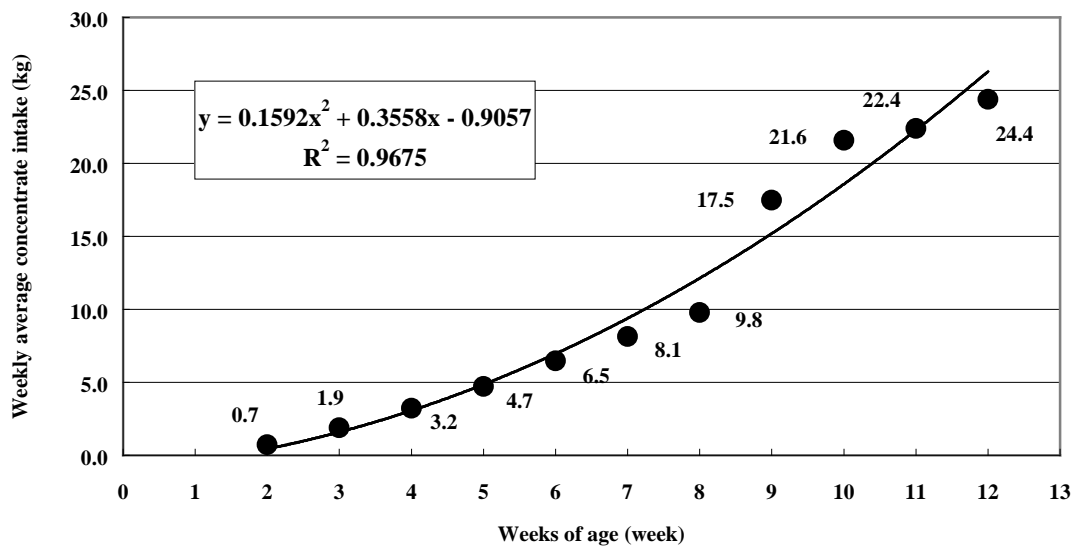


圖 2. 仔牛週齡與精料攝食量之關係。

Fig. 2. Relationships between age and concentrate intake of Holstein calves.

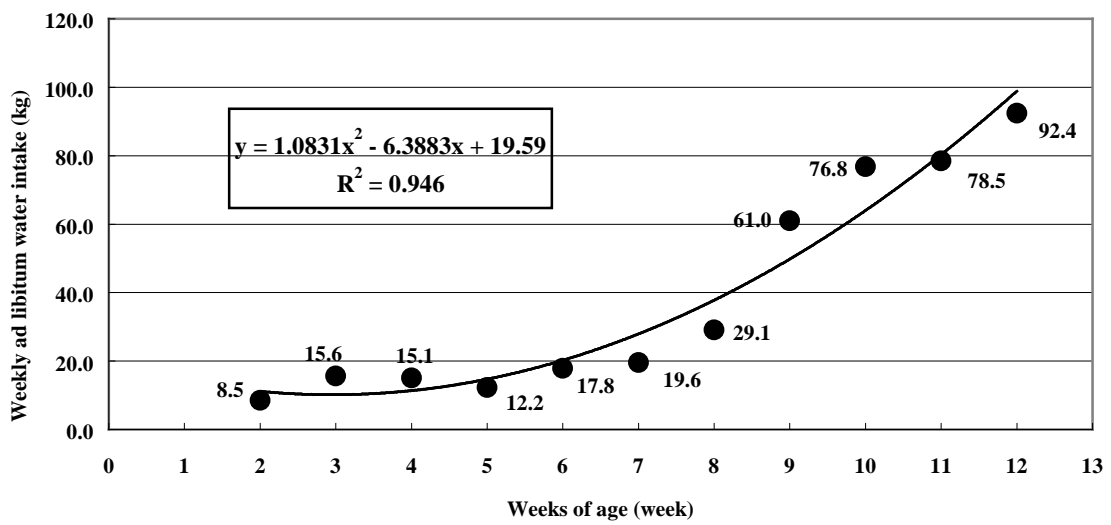


圖 1. 仔牛週齡與週平均飲水量之關係。

Fig. 1. Relationships between age and water intake of Holstein calves.

五、結論與建議：

由以上資料結果顯示，荷蘭仔牛在哺乳期間提供給水，在熱季可顯著改善仔牛 4 至 8 週齡期間的生長與精料攝食量，而在涼季則影響較小；同時仔牛下痢的發生不受飲水供應與否的影響，但涼季的發生率比熱季多。因此建議哺乳期的荷蘭仔牛在熱季時應提供給水，以得到較好的生長性能。但在熱季時宜避免仔牛瞬間大量(超過體重 1/10 之量)飲水，以免發生血紅素尿，影響仔牛健康。

六、參考文獻

- 沈永紹。1987。獸醫實驗診斷學提要。第二版。華香園出版社，台北，pp.40-59。
- 吳永惠。1994。牛病學。藝軒圖書出版社，台北市。
- 林朝舜。1968。臺灣牛血尿症之研究(1)因供水引起血紅素尿之試驗。農林學報 19：137-163。
- 林達雄。1973。節省飼料費及勞力的乳用仔牛定量哺乳法。乳業雜誌 60：16-18。
- 農委會。1980。乳牛平衡日糧手冊，pp.136。
- Atkeson, F. W., T. R. Warren and G. C. Anderson. 1934. Water requirements of calves. *J. Dairy Sci.* 17:249-256.
- Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple F test. *Biometrics.* 11:1.
- Ittner, N. R., C. F. Kelly and H. R. Guilbert. 1951. Water consumption of Hereford and Brahman cattle and the effect of cooled drinking water in a hot climate. *J. Anim. Sci.* 10:742-751.
- Jenny, B. F., S. E. Mills and W. E. Johnston. 1978. Effect of fluid intake and dry matter concentration on scours and water intake in calves fed once daily. *J. Dairy Sci.* 61:765-770.
- Kertz, A. F., L. F. Reutzel and J. H. Mahoney. 1984. Ad libitum water intake by neonatal calves and its relationship to calf starter intake, weight gain, feces score, and season. *J. Dairy Sci.* 67:2964-2969.
- Little, W. and S. R. Shaw. 1978. A note on the individuality of the intake of drinking water by dairy cows. *Anim. Prod.* 26:225.
- Little, W., B. F. Sansom, R. Manston and W. M. Allen. 1984. Importance of water for the health and productivity of the dairy cow. *Res. Vet. Sci.* 37:283.
- Murphy, M. R., C. L. Davis and G. C. McCoy. 1983. Factors affecting water consumption by Holstein cows in early lactation. *J. Dairy Sci.* 66:35-38.
- NRC.1988. Nutrient Requirement of Dairy Cattle. National Academy Press, Washington D. C., USA.
- SAS. 1987. SAS User's Guide. Statistical Analysis Institute, Inc., Cary, NC, USA.

- Thickett, B., D. Mitchell and B. Hallows. 1988. Calf rearing. 2nd. Ed. Farming Press Books, USA.
- Winchester, C. F. and M. J. Morris. 1956. Water intake rates of cattle. *J. Anim. Sci.* 15:722-740.
- Woodford, S. T., M. R. Murphy and C. L. Davis. 1984 . Water dynamics in dairy cattle as affected by initiation of lactation and feed intake. *J. Dairy Sci.* 67:2336.