

探討臺灣荷蘭泌乳牛使用自動擠乳機之泌乳性能

Y. H. Yeh¹, Y. T. Chen¹, Y. H. Chen¹, M. K. Yang¹, Y. H. Chen¹, J. F. Huang², J. W. Shiau¹ & P. A. Tu¹

¹Northern Region Branch, Taiwan Livestock Research Institute, Ministry of Agriculture, Taiwan

²Taiwan Livestock Research Institute, Taiwan

Corresponding Author: tpa@mail.tlri.gov.tw

Introduction

自動擠乳系統 (AMS) 已經改變了乳牛業，提高效率並減少勞動需求。自2018年在臺灣引進以來，AMS 提供了一種全新的擠乳模式，使乳牛能夠自願在一天內多次進入擠乳站。這引發關於 AMS 如何影響牛乳生產特性、生理反應以及整體乳業管理效率的疑問。先前的研究顯示，採用 AMS 會導致牛乳產量、擠乳頻率和泌乳持續性的變化，但對於使用 AMS 的臺灣荷蘭泌乳牛的研究仍然有限。本研究旨在分析使用 AMS 的荷蘭泌乳牛之牛乳生產特性，建立泌乳特性的基礎數據庫，並評估影響擠乳效率與生產力的因素。

• Material and methods

Experimental design: 本研究旨在評估自動擠乳系統對臺灣荷蘭乳牛牛乳生產特性的影響。本實驗為觀察性研究，數據取自使用AMS 的商業乳牛場。數據收集著重不同泌乳胎次和擠乳頻率下個別乳牛表現。

Animals and Housing : 本研究共選取30頭荷蘭牛，根據泌乳胎次分為三組：第一胎次 (n = 10)、第二胎次 (n = 10) 及第三胎次或以上 (n = 10)。乳牛飼養於使用自動擠乳系統的開放式牛舍內。

Data Processing and Statistical analysis: 為確保數據的準確性，不計極端或生物學上不合理的數據。排除擠乳間隔少於1小時或超過24小時的紀錄，且不完整或缺失的泌乳紀錄亦未納入分析。牛乳產量、擠乳頻率及泌乳參數的差異性使用單因子變異數分析 (one-way ANOVA) 進行檢測，並採用 Tukey 事後檢定 (post-hoc test) 進一步比較。牛乳產量與成分之間的相關性則透過 Pearson 相關係數進行評估。所有統計分析皆使用 SAS 軟體 (SAS Institute, Cary, NC, USA) 進行，顯著性水準設定為 $P < 0.05$ 。

• Results

使用自動擠乳系統的泌乳牛在不同泌乳胎次的牛乳產量及數據如表1。結果顯示，第一胎次泌乳牛的日常平均乳產量顯著低於第二胎次和第三胎次乳牛。

使用 AMS 的牛隻每日平均擠乳次數及單次擠乳的平均乳產量如2。研究結果顯示，每日擠乳五次的牛隻，其牛乳產量顯著高於每日擠乳三次或兩次的乳牛，但與每日擠乳四次的乳牛相比則無顯著差異。

根據每日乳產量及擠乳間隔將牛隻分組，並繪製 305 天泌乳曲線。原始數據點如圖1。結果顯示，高日產量 + 短擠乳間隔組的 305 天總乳產量顯著高於高日產量 + 長擠乳間隔組。相反地，低日產量 + 短擠乳間隔組的 305 天總乳產量則顯著低於低日產量 + 長擠乳間隔組 (表3)。

Table 1. 使用自動擠乳機泌乳牛各胎次之乳量。

Parity	Mean *	SE
1	33.02 ^a	0.26
2	42.79 ^b	0.44
≥3	41.71 ^b	0.80

*Least squares means, within a row were significantly different ($P < 0.05$).

Table 2. 使用自動擠乳機泌乳牛每日平均擠乳次數之平均乳量。

Milking Frequency	Mean*	SE
2	34.25 ^a	0.38
3	39.43 ^b	0.37
4	42.02 ^c	0.56
5	46.61 ^{bc}	0.88

*Least squares means, within a row were significantly different ($P < 0.05$).

Table 3. 依據每日乳量 (DY) 和擠乳間隔 (MI) 分組之泌乳曲線參數。

Parameter	DY	MI	Cow for AMS	
			Mean ± SE	Difference, %
Ppeak, kg/d	High	Short	47.16 ± 0.15 ^a	34.70
	High	Long	45.12 ± 0.18 ^b	28.88
	Medium	Short	44.04 ± 0.13 ^c	25.79
	Medium	Long	41.10 ± 0.24 ^d	17.40
	Low	Short	35.01 ± 0.16 ^e	Referent
	Low	Long	36.02 ± 0.17 ^f	2.88
Dpeak, d	High	Short	66.65 ± 0.01	
	High	Long	66.65 ± 0.01	
	Medium	Short	66.65 ± 0.01	
	Medium	Long	66.65 ± 0.01	
	Low	Short	66.65 ± 0.01	
	Low	Long	66.65 ± 0.01	
305-DY, kg	High	Short	12,069 ± 13 ^a	34.72
	High	Long	11,545 ± 12 ^b	28.87
	Medium	Short	11,270 ± 7 ^c	25.81
	Medium	Long	10,517 ± 10 ^d	17.40
	Low	Short	8,958 ± 23 ^e	Referent
	Low	Long	9,217 ± 17 ^f	2.89
c	High	Short	0.0036 ± 0.0001	
	High	Long	0.0036 ± 0.0001	
	Medium	Short	0.0036 ± 0.0001	
	Medium	Long	0.0036 ± 0.0001	
	Low	Short	0.0036 ± 0.0001	
	Low	Long	0.0036 ± 0.0001	
Lactation, %	High	Short	26.66	
	High	Long	6.66	
	Medium	Short	13.33	
	Medium	Long	20.00	
	Low	Short	6.66	
	Low	Long	20.00	

a-c Means with a different letter within a parameter and parity are statistically different ($P < 0.05$).

Differences with respect to the reference group (in percentage).

Ppeak = daily milk yield at peak; Dpeak = days to peak; 305-DY = 305-d cumulative milk production; c = parameter c of the Wood model; Lactation = percentage of total lactations.

• Conclusions

自動擠乳系統讓乳牛能夠在一天內進行多次擠乳，並引入了一項新的參數——擠乳間隔，進而影響泌乳曲線並形成新的分組模式。透過深入了解使用自動擠乳系統的乳牛在生產特性與泌乳曲線變化方面的表現，有助於識別最適合此系統的牛隻。這種新的分組模式將有助於調整整體牛群結構，並制定最佳化的管理與選育策略，以提升設備運行效率並改善乳牛生產效益。

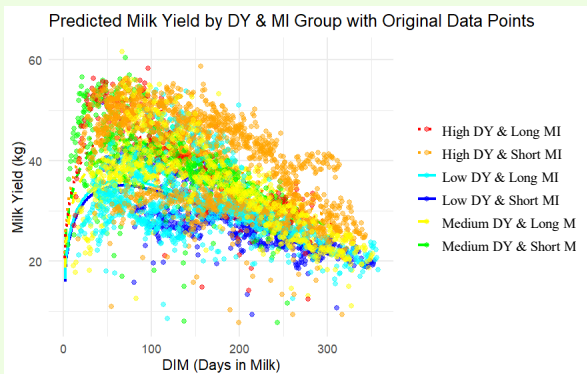


Figure 1. 依據每日乳量 (DY) 和擠乳間隔 (MI) 繪製泌乳曲線。紅點=高日乳量+長擠乳間隔；橘點=高日乳量+短擠乳間隔；青線條=低日乳量+長擠乳間隔；藍線條=低日乳量+短擠乳間隔；黃虛線=中等日乳量+長擠乳間隔；綠虛線=中等日乳量+短擠乳間隔。每一點均為實際觀測值。

