

同期化處理對改善熱季荷蘭乳牛懷孕率之效果⁽¹⁾

楊德威⁽²⁾ 蕭宗法⁽²⁾ 黃金山⁽²⁾ 王治華⁽³⁾ 劉炳燦⁽⁴⁾⁽⁵⁾

收件日期：98年4月20日；接收日期：98年6月30日

摘要

本試驗之目的在探討藉由外源性內泌素同期化處理對改善熱季荷蘭乳牛繁殖效率之效果。試驗於 5 月至 10 月份的熱季分批執行，排卵同期化處理組（RH 組）為牛隻分別於第 1 天、第 8 天及第 10 天肌肉注射激性腺素釋放素（GnRH）、前列腺素（PGF_{2α}）及 GnRH，並在處理後觀察發情及進行人工授精；發情同期化處理組（PG 組）牛隻經注射 PGF_{2α} 後未見發情者，於第 11 至 14 天後再注射一劑 PGF_{2α}；對照組牛隻則採人工觀察發情及人工授精，不施打任何外源性內泌素。每次將可供試驗的經產牛隻逢機編入對照組、PG 組或 RH 組，而女牛則逢機分入對照組或 PG 組，全部試驗共使用荷蘭經產牛 116 頭次及女牛 88 頭次。試驗結果顯示，在經產牛方面，對照組、PG 組及 RH 組的熱季懷孕率分別為 13.6%（6/44）、27.5%（11/40）與 28.1%（9/32），三組之差異並不顯著，但若以平均值作比較，則以兩組外源性內泌素處理者有提升熱季乳牛繁殖效率達 14.2% 的趨勢；在女牛方面，藉由 PGF_{2α} 處理並無改善效果，其在熱季之懷孕率為 48.7%（19/39），與對照組之 44.9%（22/49）相近。另於涼熱季各選擇約 10 頭經產牛，於配種日後 42 天內每週採血一次，檢測其血清助孕酮濃度，結果顯示涼季懷孕之經產牛在第 21 天之血清助孕酮濃度為 12.27 ng/mL，顯著高於熱季懷孕經產牛之 7.87 ng/mL（ $P < 0.01$ ）。綜合上述，熱季期間牛隻利用發情同期化及排卵同期化處理後再授精之懷孕率，雖與自然發情後再授精之懷孕率，二者間並無顯著差異，但是同期化處理可監控牛隻的發情、方便繁殖管理。

關鍵詞：懷孕率、乳牛、熱季、同期化。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1525 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所產業組。

(3) 行政院農業委員會畜產試驗所高雄種畜繁殖場。

(4) 國立屏東科技大學畜產系。

(5) 通訊作者，E-mail: tml19@mail.npust.edu.tw。

緒言

以目視偵測發情為主的乳牛場，由於人力不足及發情觀察制度化的欠缺，致使發情偵測率偏低。排卵同期化處理乃利用激性腺素釋素（GnRH），配合前列腺素（PGF_{2α}）處理，可使經產牛在第二劑 GnRH（PGF_{2α} 注射後的 2 天）注射後，引起 LH 潮湧，並於注射後 24 - 32 小時內集中排卵，此方法可使經產牛不需要發情觀察，而能進行定時配種（Pursley *et al.*, 1995; Thatcher *et al.*, 2002）。李（1999）在利用定時配種法（GnRH - PGF_{2α} - GnRH）改善泌乳牛受胎率之研究指出，以季節別分析時，春夏秋冬之受胎率，在試驗組（GnRH - PGF_{2α} - GnRH）與對照組（人為觀察發情組）牛隻分別為 66.4% vs. 42.6%；25.0% vs. 15.0%；20.0% vs. 26.9% 及 61.3% vs. 39.2%。發情同期化處理乃利用前列腺素（PGF_{2α}）處理，經發情觀察，然後再進行人工授精。女牛利用前列腺素發情同期化處理，其懷孕率較排卵同期化處理（GnRH - PGF_{2α} - GnRH）極明顯提高（74.4% vs. 35.1%），雖然以前列腺素發情同期化處理的發情時間變異範圍稍大（處理後 2 - 3.5 天發情），而且仍然需要觀察發情，但是發情同期化處理，仍然具有減少第一次及其後人工授精時間上的變異，並使人工授精的操作更有效率（King *et al.*, 1982）。飼養於高環境溫度地區之荷蘭乳牛，因其低發情偵測率和低受胎率，導致母牛繁殖效率低落。本試驗旨在瞭解熱季時，應用外源性內泌素同期化處理對改善經產牛、女牛繁殖效率之效果。

材料與方法

I. 試驗牛隻之選擇

本試驗於行政院農業委員會畜產試驗所（臺南新化）2002 年至 2004 年 5 - 10 月份的熱季中，選用分娩後 60 - 150 天經直腸觸診生殖系統正常之經產荷蘭牛 116 頭次（平均胎次 2.1 胎）及女牛 88 頭次（15 - 18 月齡），並區分為試驗組及對照組。自 2002 年 1 月 1 日至 2004 年 12 月 31 日之溫度及相對溼度，根據畜產試驗所新化氣候觀測站（B2N89 Hsin-hua Station）之紀錄，該地區環境每月的平均溫度及平均相對濕度情形，如表 1 所示。據報告指出，長期熱緊迫會傷害乳牛濾泡功能更長的一段時間，熱緊迫延後的效應可以說明牛隻在秋天懷孕率不理想（Roth *et al.*, 2000），故本試驗將 10 月列為熱季。以 5 - 10 月為熱季試驗期，11 - 4 月為涼季試驗期。進行同期化處理的試驗組牛隻，於處理前均先經直腸觸診，確定牛隻處於動情週期之黃體期。對照組則為以人工方式觀察發情而人工授精之牛隻，且不施打任何之外源性內泌素。

表 1. 2002年至2004年每月的平均溫度 (°C) 及相對濕度 (%)

Table 1. Monthly average temperature (temp, °C) and relative humidity (RH, %) from 2002 to 2004*

Month	2002		2003		2004	
	Average temp	RH	Average temp	RH	Average temp	RH
Jan.	17.4 ± 2.93	78.9 ± 8.83	16.5 ± 1.61	81.8 ± 5.15	16.8 ± 2.74	80.0 ± 7.40
Feb.	18.9 ± 1.60	80.7 ± 3.68	19.3 ± 2.57	81.8 ± 4.56	17.7 ± 3.16	85.5 ± 6.59
Mar.	22.6 ± 2.04	79.5 ± 7.76	20.5 ± 2.97	81.7 ± 3.99	20.4 ± 2.44	85.0 ± 7.44
Apr.	25.6 ± 1.83	79.7 ± 3.27	24.7 ± 1.91	87.1 ± 6.99	24.0 ± 2.31	86.5 ± 6.74
May	26.9 ± 1.12	81.4 ± 7.02	27.2 ± 1.20	80.1 ± 5.84	27.8 ± 1.56	79.2 ± 7.49
Jun.	28.3 ± 1.43	85.1 ± 4.75	27.6 ± 1.26	84.4 ± 7.77	28.1 ± 1.11	79.8 ± 4.56
Jul.	28.2 ± 0.96	89.1 ± 5.31	29.5 ± 0.76	81.2 ± 3.75	27.8 ± 1.11	85.5 ± 5.31
Aug.	27.9 ± 0.94	89.0 ± 4.39	28.2 ± 0.88	84.1 ± 3.89	28.1 ± 0.96	85.8 ± 4.40
Sep.	27.0 ± 1.22	83.0 ± 5.81	27.5 ± 0.82	86.3 ± 3.38	27.0 ± 1.16	84.8 ± 4.75
Oct.	25.7 ± 1.10	79.9 ± 3.49	24.6 ± 1.88	79.3 ± 5.14	23.6 ± 0.94	75.8 ± 4.12
Nov.	21.9 ± 1.95	74.4 ± 6.34	23.0 ± 2.22	83.3 ± 5.68	22.4 ± 1.52	79.0 ± 3.31
Dec.	19.5 ± 3.25	81.8 ± 8.12	17.5 ± 2.19	75.9 ± 5.67	18.9 ± 1.79	78.0 ± 5.61

* mean ± SD.

II. 經產牛及女牛之分組與同期化處理方法

每次將可供試驗的牛隻逢機編入 PG 組、RH 組 (GnRH - PGF_{2α} - GnRH) 及對照組三組。PG 組之經產牛及女牛，其同期化處理方法為供試牛隻每頭肌肉注射前列腺素 (Estrumate, Bayer Inc., USA) 2.0 mL (500 μg)，未觀察到發情之牛隻於 11 - 14 天後，再注射第二劑前列腺素。RH處理組牛隻之處理模式參照 Pursley *et al.* (1997a) 及 Meyer *et al.* (2007) 之方法，則於處理期間的第一天肌肉注射激性腺素釋素 (GnRH) (Cystorelin, Rhone Merieux Inc., USA) 2.0 mL (100 μg)，間隔 7 日後，注射前列腺素 2.0 mL，並於 48 小時後給予第二劑激性腺素釋素 2.0 mL，處理後 1 - 2 日觀察發情，並適時進行人工授精。PG 組、RH 組同期化處理方法，如圖 1 所示。經由試驗證明 RH 組的處理模式可使卵巢濾泡和黃體的發育同期化，適合應用於經產牛，而不適合應用於女牛 (Pursley *et al.*, 1997a; Schmitt *et al.*, 1994)。故女牛僅逢機分為 PG 組與對照組兩組。對照組經產牛、女牛，則不施打任何之外源性內泌素，並採人工方式觀察發情及人工授精。

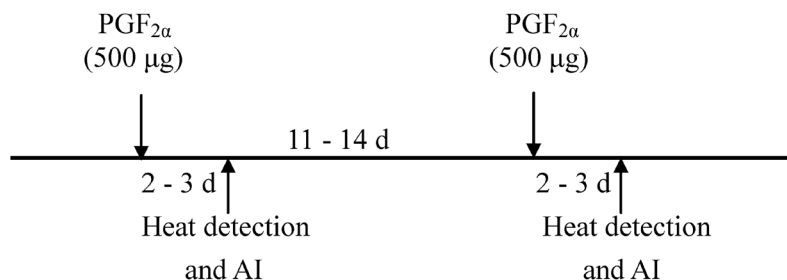
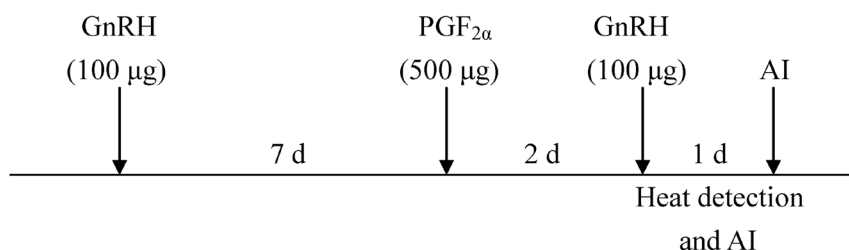
A. $\text{PGF}_{2\alpha}$ treatment group (PG Group)B. GnRH + $\text{PGF}_{2\alpha}$ treatment group (RH Group)

圖 1. 兩種同期化方法之注射時程。

Fig. 1. The injection protocol of two synchronization methods in this experiment.

III. 經產牛及女牛的發情觀察與人工授精

採人工方式觀察發情，配合同期化處理與現場作業，每日觀察發情 3 次，分別於早上 8 時、下午 4 時與夜間 10 時，每次 20 分鐘，記錄其發情行為與時間，以便適時人工授精。人工授精採上午 - 下午 (a.m. - p.m.) 配種管理的方式，牛隻於上午觀察到發情，於下午進行人工授精；而於下午觀察到發情，則於隔日上午進行人工授精，此種配種管理的方法較接近適宜的授精時機 (Nebel *et al.*, 1994)。試驗牛隻於人工授精後 55 ± 5 日，以直腸觸診方式進行牛隻懷孕診斷。

IV. 人工授精經產牛之血清助孕酮監測

(i) 血樣之採集及處理

本試驗於涼、熱季期間選擇人工授精之經產牛各 10 及 11 頭採集血樣，以比較涼季 (11 - 4 月)、熱季 (5 - 10 月) 期間經產牛助孕酮濃度之變化情形。供試經產牛分別於發情當日、配種後第 7、14、21、28、35 及 42 日以採血器 (Monovette®, Sarstedt Ag. & Co., Germany) 由尾根靜脈各採血約 8 mL。採集之血液於室溫下靜置 30 分鐘後，再置於離心機 (Ks-5000, Kubota Co., Japan)，以 1500 rpm ($450 \times g$)、離心 15 分鐘，並將離心後之血清分裝於 1.5 mL 之血清瓶內，保存於 -20°C 下待測。

(ii) 血樣之分析

以酵素免疫分析法 (enzyme immunoassay, EIA) 分析血清助孕酮濃度之變化 (Wu *et al.*, 1997)。

V. 資料分析

利用 SAS (1999) 電腦套裝軟體進行統計分析，各項測定值均以平均值 \pm 標準偏差 (mean \pm SD) 表示之；以單因子變異數分析 (one way analysis of variance; ANOVA) 比較不同季節、懷孕與否及不同發情同期化處理對牛隻血清中助孕酮濃度之差異顯著性。以卡方分析 (Chi-square test) 比較各處理組牛隻懷孕率之差異顯著性。

結果與討論

進行同期化處理的試驗牛隻，在處理前均先經直腸觸診，確定牛隻處於動情週期之黃體期。配種後未觀察到發情之牛隻，於配種後第 55 ± 5 天進行妊娠檢查，以確認各處理組間懷孕率。對照組及處理組經產、女牛之懷孕率情形，如表 2 所示。

表 2. 熱季期間經產牛與女牛採觀察發情後授精 (Control) 與發情 (PG) 或排卵 (RH) 同期化處理後授精對懷孕率之影響

Table 2. Effects on conception rates of cows and heifers inseminated after heat detection (Control) or synchronization of estrus (PG) or ovulation (RH) during hot season

Groups	Conception rate	
	Cows (head)	Heifers (head)
Control	13.6% (6/44)	44.9% (22/49)
PG	27.5% (11/40)	48.7% (19/39)
RH	28.1% (9/32)	-

乳牛排卵同期化 (GnRH - PGF_{2 α} - GnRH) 的處理為藉由外源性 GnRH 的施打促使腦下垂體激性腺素的釋放，刺激濾泡排出及形成新發育的黃體，於動情週期第 7 天注射 PGF_{2 α} 使發育中的黃體解體，而開始另一個新的濾泡發育、生長，此一功能性優勢濾泡，在第二劑 GnRH 注射後 24 - 32 小時之間排卵，將排卵集中在 8 個小時的範圍內 (Pursley *et al.*, 1995)。據報告指出，經產牛在動情週期的第 5 至第 12 天給予排卵同期化處理，可獲得較好的效果，且懷孕率亦較高 (Cartmill *et al.*, 2001)。本試驗進行同期化處理的試驗組牛隻，於處理前均先經直腸觸診，確定牛隻處於動情週期之黃體期。試驗結果顯示，同期化發情處理之 PG 組的懷孕率為 27.5% (11/40)，而 RH 組的懷孕率為 28.1% (9/32)，均較自然發情之對照組的懷孕率 13.6% (6/44) 高約 14 - 15%，惟三組間並無顯著差異。

在李 (1999) 利用定時配種法 (GnRH - PGF_{2 α} - GnRH) 改善泌乳牛之受胎率研究中指出，試驗組 (GnRH - PGF_{2 α} - GnRH) 與對照組 (人為觀察發情組) 之夏季受胎率為 25.0% vs. 15.0%。在本試驗中，利用 GnRH + PGF_{2 α} 同期化處理組於熱季之懷孕率之牛隻較對照組為高 (28.1% vs. 13.6%)，此結果與李 (1999) 的結果 (25.0% vs. 15.0%) 相近。

Roussel *et al.* (1988) 指出，對於重複配種之經產牛，以 GnRH 處理較觀察發情而授精之牛隻可明顯提高懷孕率 (56% vs. 40%)。此外，Pursley *et al.* (1997b) 發現應用排卵同期化處理的第一、二及第三次人工授精的懷孕率與傳統繁殖管理方法的懷孕率相似。泌乳牛群以 PGF_{2 α} 進行發情同期化處理後觀察發情、配種或經產牛自發性的發情、配種，兩者之懷孕率相近 (Archbald *et*

al., 1992)。本試驗經產牛於熱季藉由二次 $\text{PGF}_{2\alpha}$ 或 $\text{GnRH} + \text{PGF}_{2\alpha}$ 同期化發情處理者，其懷孕率亦相近。經產牛以排卵同期化處理後進行定時配種，其懷孕率較人為觀察發情配種牛隻為高，然二者並無顯著差異 (Pursley *et al.*, 1997a; Stevenson *et al.*, 1999)，但是定時配種方法可以控制經產牛在產後第一次及其後的授精日，而能縮短經產牛產後空胎天數及提高經產牛群在產後同時期的懷孕率 (Peters and Pursley, 2002)。

在本試驗中，女牛於熱季以二次 $\text{PGF}_{2\alpha}$ 發情同期化處理與對照組（人為觀察發情組）之懷孕率相近，且二組間並無顯著差異 (48.7% vs. 44.9%)。在動情週期期間，經產牛主要有兩個濾泡波的生長 (Taylor and Rajamahendran, 1991)，而於黃體末期階段會有一優勢濾泡發育上來，並對 LH 有反應 (排卵)。因此濾泡波數或濾泡波長短的差異對於排卵同期化的成功與否具有決定性影響，而濾泡之生長速率似乎女牛較經產牛為快 (Pursley *et al.*, 1995)。換言之，經產牛濾泡波可能較長，因此女牛於第一劑 GnRH 注射後，新出現的濾泡並未排卵，而失去優勢狀態。女牛對第一劑 GnRH 注射之反應不佳，可能是於一個新濾泡波的前三天左右，注射 GnRH 對女牛濾泡無排卵反應。7 天之後注射 $\text{PGF}_{2\alpha}$ 時，女牛處於濾泡波開始的第 9 或第 10 天，此時舊有濾泡失去優勢，而新的一個濾泡波出現，但因新出現的優勢濾泡不夠成熟，以致無法對第二劑 GnRH 產生反應。Pursley *et al.* (1995) 試驗結果為女牛以 $\text{PGF}_{2\alpha}$ 處理發情及人工授精的懷孕率顯著高於 $\text{GnRH} + \text{PGF}_{2\alpha}$ 排卵同期化處理者 (74.4% vs. 35.1%; $P < 0.01$)。據 Pursley *et al.* (1997a) 與 Schmitt *et al.* (1994) 之試驗，證明排卵同期化處理使濾泡和黃體發育同期化的方法，適應用於經產牛，而非女牛。故本試驗未以女牛進行排卵同期化處理。

在熱季期間，總共 11 頭供試經產牛於穩定發情結束後配種 (AI, 日期分佈於 7/31 - 8/23)，並分析配種後 42 天之血清助孕酮濃度變化情形，詳如圖 2 所示。在配種後 60 天進行妊娠檢查確認懷孕牛隻 2 頭 ($n = 2$)，其 (d 14 - d 42) 平均血清助孕酮濃度為 $7.23 \pm 2.57 \text{ ng/mL}$ ，而未懷孕牛隻 9 頭 ($n = 9$) 之血清助孕酮濃度則為 $3.71 \pm 3.34 \text{ ng/mL}$ 。在第 0 天 (發情當日) 之血清助孕酮濃度懷孕牛隻 ($n = 2$) 為 $0.15 \pm 0.01 \text{ ng/mL}$ ；而未懷孕牛隻 ($n = 9$) 為 $0.18 \pm 0.15 \text{ ng/mL}$ ，二者在統計上無顯著差異性。在第 21 天之血清助孕酮濃度懷孕牛隻為 $7.87 \pm 0.63 \text{ ng/mL}$ ，而未懷孕牛隻為 $2.62 \pm 3.18 \text{ ng/mL}$ ($P < 0.01$)，且在未懷孕牛隻其中 4 頭之血清助孕酮濃度小於 1 ng/mL 。

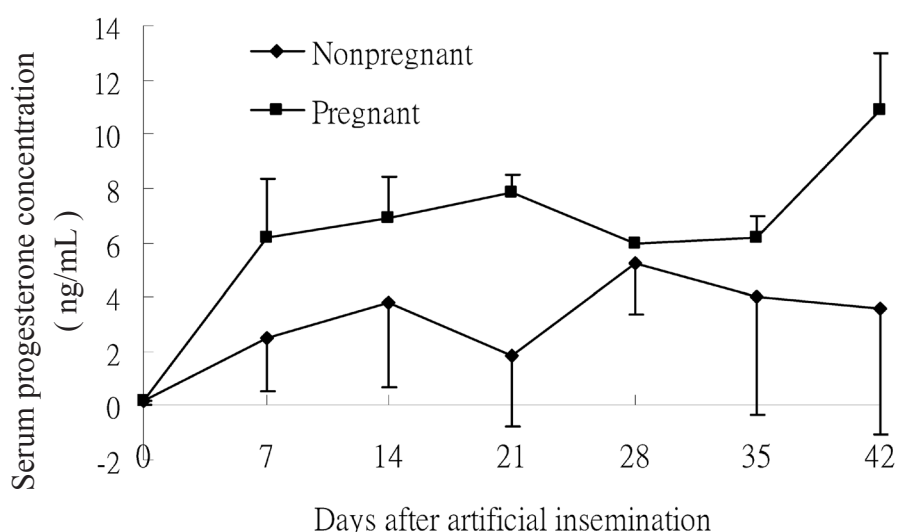


圖 2. 熱季期間人工授精後懷孕 ($n=2$) 與未懷孕 ($n=9$) 經產牛的血清助孕酮濃度。
Fig. 2. The serum progesterone concentrations of pregnant ($n=2$) or nonpregnant ($n=9$) cows after artificial insemination during hot season.

在涼季中，總共 10 頭供試經產牛於穩定發情結束後人工授精（AI，日期分佈於 12/06 - 12/26），並分析人工授精後 42 天之血清助孕酮濃度情形，詳如圖 3 所示。在人工授精後 60 天進行妊娠檢查，確認懷孕牛隻 6 頭（ $n = 6$ ），其（d 14 - d 42）平均血清助孕酮濃度為 13.02 ± 4.53 ng/mL，而未懷孕牛隻 4 頭（ $n = 4$ ）之血清助孕酮濃度則為 5.95 ± 3.36 ng/mL（ $P < 0.01$ ），惟懷孕牛隻（ $n = 6$ ）在第 0 天（發情當日）之血清助孕酮濃度為 0.66 ± 0.37 ng/mL；而未懷孕牛隻（ $n = 4$ ）為 0.37 ± 0.31 ng/mL（ $P < 0.01$ ）。在第 21 天之血清助孕酮濃度，懷孕牛隻為 12.27 ± 3.74 ng/mL，未懷孕牛隻為 4.77 ± 2.54 ng/mL（ $P < 0.01$ ）。且在未懷孕牛隻其中 1 頭經產牛之血清助孕酮濃度小於 1 ng/mL。

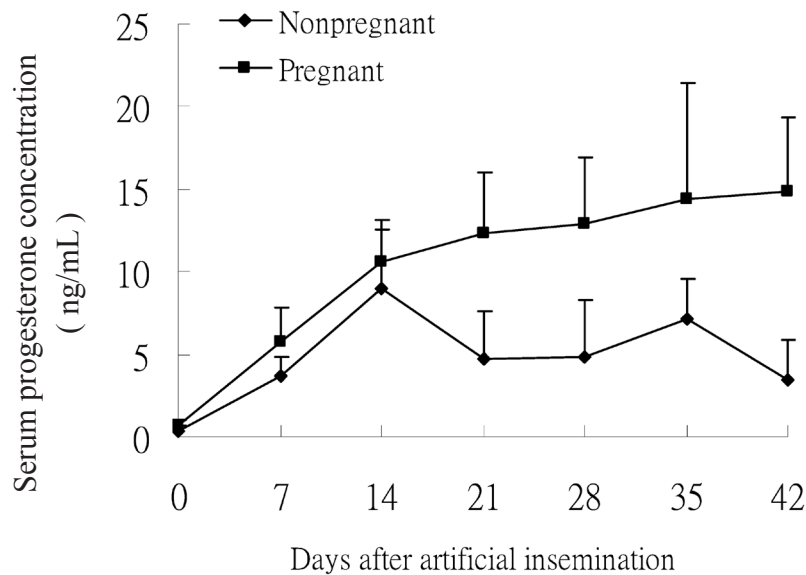


圖 3. 涼季期間人工授精後懷孕（ $n=6$ ）與未懷孕（ $n=4$ ）經產牛的血清助孕酮濃度。

Fig. 3. The serum progesterone concentrations of pregnant ($n=6$) or nonpregnant ($n=4$) cows after artificial insemination during cool season.

在牛隻懷孕後助孕酮對於懷孕之維持具有重要的角色。Larson *et al.* (1997) 的研究顯示，經產牛在配種後的前三天，乳中助孕酮濃度無顯著差異，而維持在一較低濃度的情形下，但在第 4.5 天後懷孕經產牛乳中助孕酮濃度即顯著高於未孕經產牛（ $P < 0.05$ ）；經產牛在配種後的第 14 及 21 天，若懷孕則乳中助孕酮濃度亦顯著高於未孕之經產牛。由本試驗檢測之結果，無論在涼或熱季，在配種後的第 21 天，懷孕經產牛之血清助孕酮濃度顯著高於未孕之經產牛（ $P < 0.01$ ）。且懷孕牛隻之血清助孕酮濃度，自第三週起均持續維持於 5 ng/mL 以上，以確保懷孕狀態的維持。

Stott and Wiersma (1973) 的報告指出，經產牛之血漿助孕酮濃度隨氣溫之上升而下降；但在懷孕發生前（配種後第 15 日），助孕酮濃度仍維持在最低水準之上，即懷孕與未懷孕之最低濃度分別為 4.1 ng/mL 與 2.1 ng/mL。Rosenberg *et al.* (1982) 的研究發現，經產牛在冬季的血漿助孕酮濃度較夏季為高；而如果於夏季提供風扇加強通風，可使牛隻的血漿助孕酮濃度提高。比較經產牛涼、熱季在配種後之血清助孕酮濃度，顯示在涼季懷孕經產牛（ 13.02 ± 4.53 ng/mL）之血清助孕酮濃度較熱季懷孕之經產牛（ 7.55 ± 2.10 ng/mL）為高（ $P < 0.01$ ）。經產牛在涼季之懷孕率為

60.0% (6/10)，熱季之懷孕率為 18.2% (2/11)，顯示經產牛於涼季的生殖功能較為正常。

結論

在熱季期間，經產牛以 $\text{PGF}_{2\alpha}$ 處理組或 $\text{GnRH} - \text{PGF}_{2\alpha} - \text{GnRH}$ 處理組之懷孕率相近，並較自然發情之對照組的懷孕率高 14 - 15%，惟二處理組間則無顯著差異。女牛藉由 $\text{PGF}_{2\alpha}$ 處理與否，對懷孕率並無顯著影響（處理組 48.7% vs. 對照組 44.9%）。經產牛藉由施打外源性內泌素（ $\text{PGF}_{2\alpha}$ 及/或 GnRH ）之同期化處理，可監控牛隻的發情、方便繁殖管理，並改善目視發情偵測率偏低的缺點。在涼季懷孕之經產牛的血清助孕酮濃度顯著高於在熱季懷孕之經產牛。

誌謝

本試驗統計分析承行政院農業委員會畜產試驗所遺傳育種組黃鈺嘉博士指導與協助完成，謹此誌謝。

參考文獻

- 李善男。1999。利用定時配種法改善台灣南部泌乳牛之受胎率研究。中畜會誌 28(3)：373-380。
- Archbald, L. F., T. Tran, R. Massey and E. Klapstein. 1992. Conception rates in dairy cows after timed-insemination and simultaneous treatment with gonadotropin-releasing hormone and/or prostaglandin $\text{F}_{2\alpha}$. *Theriogenology* 37:723-731.
- Cartmill, J. A., S. Z. El-Zarkouny, B. A. Hensley, G. C. Lamb and J. S. Stevenson. 2001. Stage of cycle, incidence, and timing of ovulation, and pregnancy rates in dairy cattle after three timed breeding protocols. *J. Dairy Sci.* 84:1051-1059.
- King, M. E., G. H. Kirakofe, J. S. Stevenson and R. R. Schalles. 1982. Effect of stage of the estrous cycle on interval to estrus after $\text{PGF}_{2\alpha}$ in beef cattle. *Theriogenology* 18:191-200.
- Larson, S. F., W. R. Butler and W. B. Currie. 1997. Reduced fertility associated with low progesterone postbreeding and increased milk urea nitrogen in lactating cows. *J. Dairy Sci.* 80:1288-1295.
- Meyer, J. P., R. P. Radcliff, M. L. Rhoads, J. F. Bader, C. N. Murphy and M. C. Lucy. 2007. Timed artificial insemination of two consecutive services in dairy cows using prostaglandin $\text{F}_{2\alpha}$ and gonadotropin-releasing hormone. *J. Dairy Sci.* 90:691-698.
- Nebel, R. L., W. L. Walker, M. L. McGilliard, C. H. Allen and G. S. Heckman. 1994. Timing of insemination of dairy cows: fixed time once daily versus morning and afternoon. *J. Dairy Sci.* 77:3185-3191.
- Peters, M. W. and J. R. Pursley. 2002. Fertility of lactating dairy cows treated with Ovsynch after presynchronization injections of $\text{PGF}_{2\alpha}$ and GnRH . *J. Dairy Sci.* 85:2403-2406.
- Pursley, J. R., M. O. Mee and M. C. Wiltbank. 1995. Synchronization of ovulation in dairy cows using $\text{PGF}_{2\alpha}$ and GnRH . *Theriogenology* 44:915-923.
- Pursley, J. R., M. R. Kosorok and M. C. Wiltbank. 1997a. Reproductive management of lactating dairy cows using synchronization of ovulation. *J. Dairy Sci.* 80:301-306.
- Pursley, J. R., M. C. Wiltbank, J. S. Stevenson, J. S. Ottobre, H. A. Garverick and L. L. Anderson. 1997b.

- Pregnancy rates per artificial insemination for cows and heifers inseminated at a synchronized ovulation or synchronized estrus. *J. Dairy Sci.* 80:295-300.
- Rosenberg, M., Y. Folman, Z. Herz, I. Flamenbaum, A. Berman and M. Kaim. 1982. Effect of climatic conditions on peripheral concentrations of LH, progesterone and oestradiol-17 β in high milk-yielding cows. *J. Reprod. Fertil.* 66:139-154.
- Roth, Z., R. Meidan, R. Braw-Tal and D. Wolfenson. 2000. Immediate and delayed effects of heat stress on follicular development and its association with plasma FSH and inhibin concentration in cows. *J. Reprod. Fertil.* 120: 83-90.
- Roussel, J. D., J. F. Beatty and K. Koonce. 1988. Gonadotropin releasing hormone therapy in functional infertility of dairy cattle. *Theriogenology* 30:1115-1119.
- SAS. 1999. SAS User's Guide: Statistics, 6.12 ed., SAS Inst., Cary, NC. USA.
- Schmitt, E. J. P., T. Z. Diaz, M. Drost and W. W. Thatcher. 1994. Use of a GnRH-agonist for a timed insemination protocol in cattle. *J. Anim. Sci.* 72 (Suppl. 1):1128. (Abstr.)
- Stott, G. H. and F. Wiersma. 1973. Climatic thermal stress, a cause of hormonal depression and low fertility in bovine. *Int. J. Biometeorol.* 17: 115-122.
- Stevenson, J. S., Y. Kobayashi and K. E. Thompson. 1999. Reproductive performance of dairy cows in various programmed breeding systems including Ovsynch and combinations of gonadotropin releasing hormone and prostaglandin F_{2 α} . *J. Dairy Sci.* 82:506-515.
- Thatcher, W. W., F. Moreira, S. M. Pancarci, J. A. Bartolome and J. E. Santos. 2002. Strategies to optimize reproductive efficiency by regulation of ovarian function. *Domest. Anim. Endocrinol.* 23:243-254.
- Taylor, C. and R. Rajamahendran. 1991. Follicular dynamics, corpus luteum growth and regression in lactating dairy cattle. *Can. J. Anim. Sci.* 71:61-68.
- Wu, L. S., I. C. Guo and J. H. Lin. 1997. Pregnancy diagnosis in sows by using an on-farm blood progesterone test. *AJAS.* 10:603-608.

Effect of synchronization treatments on the improvement of conception rate for Holstein cows in hot season ⁽¹⁾

Der-Wei Yang⁽²⁾ Tzong-Faa Shiao⁽²⁾ Jin-Shan Hwang⁽²⁾

Chih-Hua Wang⁽³⁾ and Bing-Tsan Liu⁽⁴⁾⁽⁵⁾

Received : Apr. 20, 2009 ; Accepted : Jun. 30, 2009

Abstract

The experiment used exogenous hormone, GnRH and PGF_{2α}, to synchronize ovulation and/or estrus to improve the conception rates. Trials were conducted during the hot season from May to Oct. Cows assigned into ovulation synchronization group (RH) were administered one injection of GnRH, PGF_{2α}, and GnRH on day 1, 8, and 10, respectively. Artificial insemination (AI) was applied on day 11 to 12 after heat detection. Cows and heifers in synchronized estrus group (PG) were administered one PGF_{2α} injection and the second injection was on day 11 to 14, if the cows were not in heat. Cows in control group were not administered with hormone and were not observed for their natural estrus cycle. A total of 116 cows and 88 heifers were used. Results indicated that the conception rates of cows in control, PG, and RH groups were 13.6% (6/44), 27.5% (11/40), and 28.1% (9/32), respectively. Numerically, two hormone treatment had the same tendency to improve the conception rates for 14.2% when compared with the control group. There was no effect from exogenous hormone treatment on conception treatment in heifers. Conception rates were 44.9% (22/49) and 48.7% (19/39) for control and PG group. Blood samples were taken from 10 cows in both seasons weekly until day 42 after AI. Serum progesterone levels on day 21 of cows in cool season (12.27 ng/mL) were higher than those in hot season (7.87 ng/mL) ($P < 0.01$). In summary, there is no difference on conception rate either estrus or ovulation synchronization groups or natural heat detection group during hot season. However, estrus or ovulation synchronization can help the heat detection and reproductive management of cows.

Key words : Conception rate, Dairy cattle, Hot season, Synchronization.

(1) Contribution No. 1525 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Animal Industry division, COA-LRI, Hsinhua, Tainan 712, Taiwan, R.O.C.

(3) Kaohsiung Animal Propagation Station, COA-LRI, Pingtung, Taiwan, R.O.C.

(4) Department of Animal Science, National Pingtung University of Science and Technology, Pingtung, Taiwan, R.O.C.

(5) Corresponding author, E-mail: tml19@mail.npust.edu.tw