

同期化應用於酪農場管理之方式

畜產試驗所新竹分所 陳怡璇

飼養於臺灣高溫多濕之荷蘭乳牛，因其低發情偵測率和低受胎率，導致母牛繁殖效率低落。臺灣熱季期間泌乳牛受到許多因素影響，導致懷孕率偏低，這些因素包括產後能量負平衡、熱緊迫、維生素或礦物質缺乏、畜舍地面濕滑、發情觀察頻率等，致使牛隻發情徵候不明顯、發情排卵時間不穩定或是延誤配種適期，這些情形容易發生於牛隻分娩後，而且此現象可能持續數週，甚至數個月，造成配種上的困難。有鑑於此，部分牧場會使用賀爾蒙搭配同期化流程誘發多頭母牛在同時間內發情，發情後 8 至 12 小時施行配種，以提高配種率增加懷孕牛隻頭數。

一、同期化是什麼？

同期化簡而言之就是使用某些賀爾蒙人為地控制並調整一群母牛的發情或排卵的時間，促使母牛群在預定時間內集中發情或排卵。以下為執行母牛群同期化的原理。

1. 發情同期化處理是使用可以中止功能性黃體的前列腺素 (PGF2 α)，使卵巢提前結束體內高濃度助孕素 (progesterone) 的控制，促使黃體解體，使母牛群的卵巢上濾泡

同時開始發育，達到同時發情的目標，這種方法就是縮短母牛的發情週期，使母牛群的發情週期起始點提早發生。

2. 使用助孕素延長母牛的黃體期，抑制母牛卵巢上濾泡的生長發育，也就是延長發情週期，接著經過一段時間的停藥，營造母牛群下一個共同的發情週期的起始，達到同時發情的目標。

3. 排卵同期化處理則是施打外源性賀爾蒙 (GnRH) 促使腦下垂體激性腺素的釋放，刺激濾泡排出並形成新發育的黃體，接著於動情週期第 7 天注射 PGF2 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因 48 小時後第二劑 GnRH 的注射而促使母牛群卵巢上的濾泡成熟、誘發排卵。

上述第 1 種與第 2 種方法雖然使用不同的外源性賀爾蒙，但都是調控母牛群的黃體期長短，因此處理方法並不是濾泡生長的同期化，因此母牛群發情的時間並非很準確，還需約搭配發情觀察方能決定配種適期。

二、乳牛同期化通常適用於何種情況？

1. 不易偵測到發情的牛隻。同期化能將大部分牛隻集中於 2 到 3 天之內發情，因此可簡化發情偵測並於固定期間內進行配種。

2. 提高管理效率。為縮短產犢間距，可將產後母牛群的配種工作集中於較短的期間內施行，具有管理上的效益，以縮短配種所需的時間與偵測牛隻發情所需的時間。

三、同期化處理方法

(一). 發情同期化 (PGF₂α - PGF₂α)

1. 發情同期化 (PGF₂α - PGF₂α) 施打期程如圖 1，如果牛隻

處於黃體期，第一次 PGF₂α 注射後的 2-3 天將觀察到發情，即可計算配種時間。

2. 若牛隻處於動情週期最初 5 日之黃體初期，第一次 PGF₂α 注射就沒有解黃體的功能，注射後的 2-3 天將不會觀察到發情。如果處於濾泡期，則牛隻將照原動情週期進行而發情。

3. 在實際應用上，建議採用間隔 11 至 14 天，分別施打各一劑 PGF₂α，則需要進行兩次的發情觀察以決定最佳的配種時間。

4. 女牛與經產牛皆可以使用此法進行同期化處理。

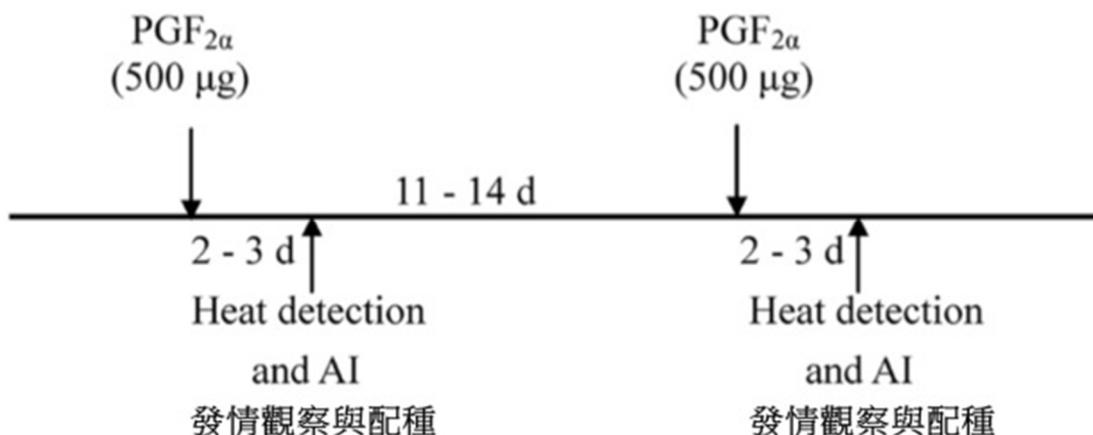


圖1. 發情同期化(PGF₂α-PGF₂α)之施打期程

(二). 排卵同期化(GnRH - PGF2 α - GnRH)

1. 排卵同期化 (GnRH-PGF2 α -GnRH) 的處理為動情週期任一時間注射第一劑 GnRH 後，促使原有的濾泡排出，重新啟動另一個新的濾泡波，再於動情週期第 7 天注射 PGF2 α 促使解黃體，促使新的一濾泡波形成一個優勢濾泡，此一優勢濾泡因 48 小時後注射第二劑 GnRH 注射，提升雌二醇（動情素），增大濾泡而誘發排卵。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。此法發情時間較為準確，故可以不用觀察發情，即可於注射第二劑 GnRH 後 18-24 小時進行配種（圖 2）。

2. 依據報告指出，經產牛在動情週期的第 5 至第 12 天給予此種排卵同期化處理，可獲得較好的效果且懷孕率亦較高。

3. 經由試驗證明排卵同期化處理的

方法使濾泡和黃體的發育同期化適合應用於母牛，而非女牛。研究顯示，泌乳牛有 85% 的在動情週期的任一時間注射第一劑 GnRH 處理後排卵，女牛只有 54% 因第一劑 GnRH 的注射刺激濾泡排卵。

4. 此種處理模式適合應用於經產牛，而不適合應用於女牛的可能原因如下；排卵同期化處理的成功主要依靠排濾泡和黃體的同期化。在動情週期期間，泌乳牛主要有兩個濾泡波的生長，而於黃體末期階段會有一濾泡發育上來，並對 LH 有反應（促使排卵）。因此濾泡波數或濾泡波發育長度的差異對於排卵同期化的成功與否有決定性影響。濾泡生長速度在女牛似乎較母牛為快，換言之，母牛濾泡波的發育長度可能較長。因此，女牛於第一劑 GnRH 的注射後，新出現的濾泡並沒有排出，而失去優勢狀態，因此對於第一劑 GnRH 注射的反應不佳，故無後續的效果。

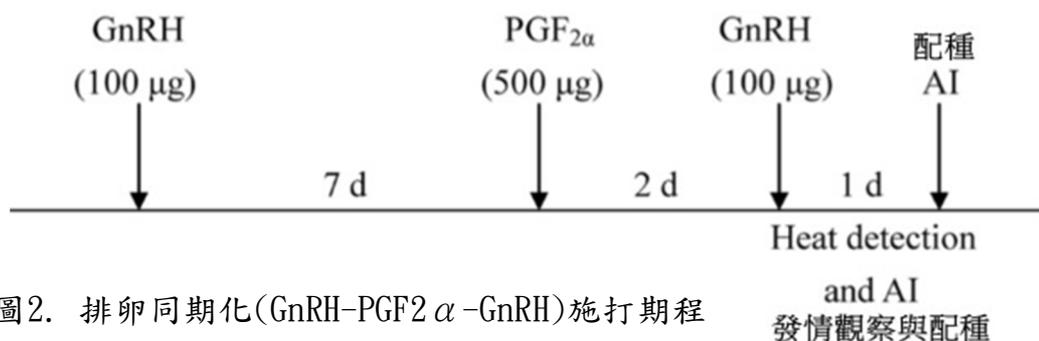


圖2. 排卵同期化(GnRH-PGF2 α -GnRH)施打期程

(三). CIDR 同期化

1. 優勢濾泡的盛衰是由助孕素經負迴饋造成 LH 分泌的作用方式來調控。母牛血液中助孕素濃度低下會升高 17β -雌二醇 (17β -estradiol, E2) 的濃度；牛隻持續於高雌二醇濃度會降低其懷孕率。利用 controlled internal drug release (CIDR) 為一種置入牛隻陰道的裝置，每個裝置含有 1.9 克的助孕素，進行發情同期化的調控。

2. CIDR 同期化一般有三種方式：

(1). 置入 CIDR 於牛隻的陰道 10-12 天 (圖 3)。

(2). 置入 CIDR 於牛隻的陰道 7 天，並於取出時，牛隻注射一劑 $PGF_{2\alpha}$ (圖 4)。

(3). 置入 CIDR 於牛隻的陰道 10 天，於第 6 天注射一劑 $PGF_{2\alpha}$ (圖 5)。

三種方式皆於 CIDR 裝置取出後的 36-72 小時，若觀察到發情牛隻則計算配種適期進行配種，若未看到發情的牛隻，則在 CIDR 裝置取出後 72 小時進行配種。

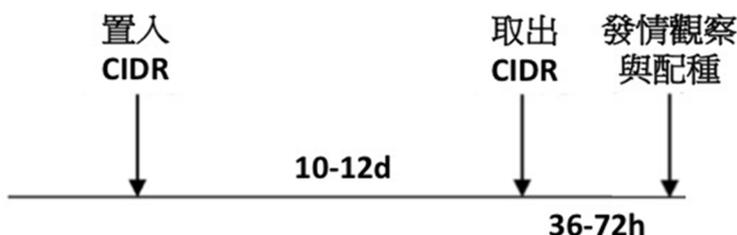


圖3. 第一種CIDR同期化之施打期程

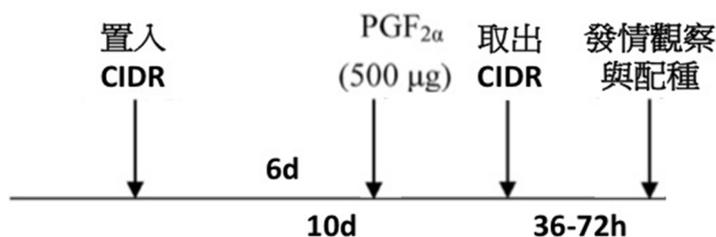


圖4. 第二種CIDR同期化之施打期程

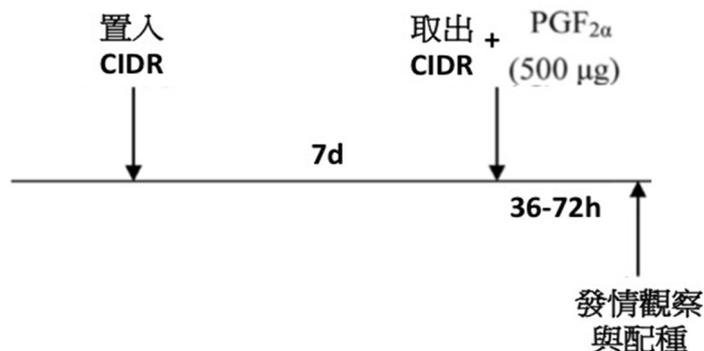


圖5. 第三種CIDR同期化之施打期程

3. 還有另一種是排卵同期化 (GnRH-PGF2 α -GnRH) 搭配 CIDR 使用(圖 6)，方式為置入 CIDR 於牛隻的陰道同時注射一劑 GnRH，7 天後取出 CIDR 並注射一劑 PGF2 α ，取出後的 36-72 小時，若觀察到發情牛隻便計算配種適期進行配種，若未看到發情的牛隻，則在 CIDR 裝置取出後 72 小時進行配種。

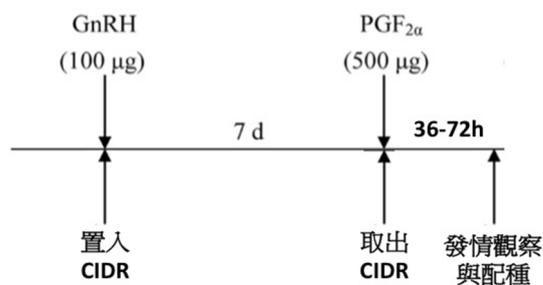


圖 6. 排卵同期化(GnRH-PGF2 α -GnRH)搭配 CIDR 執行同期化之施打期程

四、同期化處理對於乳牛繁殖管理之影響

首先我們可以參考楊 (2010) 在臺南試驗之結果，其結果顯示經產牛以 PGF2 α 處理或 GnRH-PGF2 α -GnRH 處理之懷孕率相近，兩個處理的結果較偵測自然發情的懷孕率高 14-15%，惟二種處理間無顯著差異。針對女牛結果發現，藉由 PGF2 α 處理與否，對懷孕率並無顯著影響 (PGF2 α 處理組 48.7% vs. 偵測自然

發情組 44.9%)。因此從該試驗得知，在確定經產牛無繁殖疾病的情況下，且牛隻處於黃體期時，藉由施打外源性賀爾蒙 (PGF2 α 及/或 GnRH) 之同期化處理，可監控牛隻的發情，方便繁殖管理，提升牛隻使用年限。另依據國外前人研究發現，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 - PGF2 α - GnRH) 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。再者，PGF2 α 處理的效果又以女牛優於經產牛，尚不確定原因，推測可能由於兩者血中助孕素濃度不同，影響黃體對於 PGF2 α 敏感性不同所致。

使用上述提到的任何同期化方法前，不論是女牛或經產牛都要確定其卵巢與子宮均為正常的母牛。由於使用的外源性賀爾蒙都是直接或間接影響並調控卵巢功能，因此必須搭配良好的直腸觸診技術，確定卵巢上有正常的功能性組織與良好的子宮 (產後母牛子宮復舊狀況良好)，如此才能成功受孕，得到預期的結果，以

增進懷孕率並縮短空胎期。

五、結論

由於各牧場牛隻受到生理及飼養管理條件上的差異，會影響發情觀察的準確度和每次配種之懷孕率。牧場使用同期化的主要優點是可以讓牛隻定時配種，縮短發情偵測的時間，使得繁殖工作上變得更有彈性且更省時。另一個優點就是在發情不明顯的牛隻上增加配種機會，降低發情偵測上的限制。但在使用同期化處理時，筆者整理以下幾點提醒各位酪農朋友，以期發揮同期化的最大功效，提升牧場懷孕率。

1. 計算整個期程的賀爾蒙使用成本。
2. 依照使用的對象不同調整不同的同期化方法。
3. 確定母牛卵巢與子宮都具正常性功能。
4. 規劃牧場後續繁殖期程與生乳產量，適時搭配同期化處理。
5. 與現場獸醫師密切搭配討論，並執行直腸觸診檢查，避免錯過配種適期與定期驗孕。

六、參考文獻

楊德威、蕭宗法、黃金山、王治華、劉炳燦。2010。同期化處理對改善熱季荷蘭乳牛懷孕率之效果。畜產研究 43(1):11-20。

Nowicki A., W. Barański, A. Baryczka, and T. Janowski. 2017. OvSynch protocol and its modifications in the reproduction management of dairy cattle herds - an update. J. Vet. Res. 61: 329-336.

Noakes, D. 2009. Endogenous and exogenous control of ovarian cyclicity. In: Noakes DE, Parkinson TJ, Eny reproduction and obstetrics. 9th Ed, Saunders & Elsevier, China, 51