

以PGF2 α 改善台灣水牛之繁殖效率⁽¹⁾

魏良原⁽²⁾ 劉炳燦⁽⁵⁾ 賈玉祥⁽⁴⁾ 林正鏞⁽³⁾⁽⁶⁾

收件日期：96年 6月 25日； 接受日期：96年 12月 3日

摘要

本試驗旨在解決水牛人工授精作業中，母水牛發情徵候不明顯且不易觀察，導致配種適期難以掌握的問題。將26頭母水牛以PGF2 α 兩劑間隔11天注射，進行同期化發情處理，並以人為方式觀察發情，紀錄各發情徵候出現之比率，另搭配佩掛發情偵測器，且經輸精管結紮手術後的公牛，以輔助母水牛發情偵測，調查其偵出率。結果顯示，母水牛於2劑PGF2 α 注射後的第二、三及四天，表現穩定站立發情的比率分別為15.8%、63.2%及5.3%，總發情的比率達84.2%，其中80%的母水牛發情可為試情公牛偵出。依前述方式進行台灣水牛人工授精前之處理，而於人工授精後，經妊娠檢查可得50% (12/24) 的懷孕率。本研究之處理方式可解決本地母水牛發情徵候不明顯的問題，並節省人為觀察發情之人力，有利於人工授精作業之進行。

關鍵詞：水牛、同期化發情、發情徵候、懷孕率。

緒言

水牛生產最近幾年受到較多的注意，因其泌乳性能提升且乳中含高比率的脂肪及無脂固形物，在粗放的飼養方式下亦可獲得良好增重且屠宰率與瘦肉率高，並能忍受熱與潮溼之氣候及提供拖曳動力等。但水牛於繁殖上亦面臨晚熟、發情徵候不明顯、靜默排卵 (silent ovulation)、發情週期不規則、不發情、低懷孕率及產仔間距長等問題 (Mondal *et al.*, 2007)。台灣水牛 (*Bubalus bubalis*) 屬沼澤型 (swamp type) 的役用品種，早期為農村主要勞動力的來源之一，隨著農村產業機械化的推展，役用功能逐漸被農機取代，使得在養頭數快速減少，至2005年底僅餘3,538頭 (農業統計年報，2006)。本地水牛除上述的繁殖問題外，由於大多野放於河床或山坡地飼養，更使得母水牛的發情不易偵測。除繁殖的問題外，由於水牛族群數量快速減少，且以自然交配的方式繁殖，導致近親問題相當普遍，期望經由外源激素的應用，改善發情不易偵測的問題，以解決人工授精技術

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第1412號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所宜蘭分所。

(3) 行政院農業委員會畜產試驗所花蓮種畜繁殖場。

(4) 行政院農業委員會畜產試驗所彰化種畜繁殖場。

(5) 國立屏東科技大學畜產系。

(6) 通訊作者，E-mail：jengyong@mail.tlri.gov.tw。

實際應用於田間水牛的困難，以利日後將優良種公牛的精液推廣至民間，以改善近親繁殖造成的性能衰退現象。Abdalla (2003) 指出，即使在良好的管理條件下，靜默排卵仍為水牛常見的問題，這些因素皆會影響水牛發情偵測之偵出率。據Vale *et al.* (1994) 指出，水牛發情徵候中，母牛外陰腫脹、頻尿、不安、鳴叫等，皆不為可靠的發情指標，而以母牛可接受公牛駕乘為較可信的發情指標；且公牛之混養，將有助於母牛產後之再發情 (Abdalla, 2003)。應用外源性激素之注射，使水牛同期化發情，亦可解決部分發情徵候不易觀察的問題，讓水牛的人工授精作業更有效率 (Desma *et al.*, 2004)。以PGF2 α 處理之解黃體 (luteolysis) 作用，可降低血中孕酮濃度，進而誘發相關內分泌素之分泌，而促使濾泡生長成熟，且其發情排卵約在PGF2 α 處理後的2 ~ 6天發生，此亦為常用的同期化發情方式之一 (Chohan, 1998)。由於被處理的母畜中，總有一部分母畜的卵巢非處於黃體期，而通常在發情周期的第4 ~ 17日後的黃體才可被PGF2 α 溶解 (淵, 1998)，因此為得到較高比率的同期化發情結果，可於第一次處理後的10 ~ 12天，再以PGF2 α 處理一次 (Brito *et al.*, 2002)。以PGF2 α 進行同期化發情處理，其人工授精之懷孕率已證實可自33.3% 提高至51.1% (Zicarelli *et al.*, 1997)；而此處理方式亦可應用於沼澤型水牛 (Kamonpatana *et al.*, 1987a)，且在處理期間之內分泌素變化與自然發情者相似 (Kamonpatana *et al.*, 1979)。因此為解決母水牛發情偵測不易的問題，本試驗以輸精管結紮手術後的公牛，佩掛發情偵測器 (chin-ball marker) 輔助母牛的發情偵測，調查發情同期化處理後之母水牛的各種發情徵候出現的頻率，以了解母水牛的發情行為，期掌握母水牛的發情時機，以提高人工授精的懷孕率，且能實際應用於田間。

材料與方法

I. 試情公牛之準備

具正常性慾之3歲公水牛1頭，進行輸精管結紮手術 (Vale *et al.*, 1994)，並於手術癒後，佩掛發情偵測器 (chin-ball marker) 以輔助母牛發情偵測。

II. 同期化發情處理

具正常週期且在產後90日以上之經產母水牛26頭，將牛群分成兩組，分別於2005年10月及12月份進行試驗 (各為14及12頭)。試驗期的兩個月份於AM 9:00之溫度、相對濕度分別為24.5℃、72%及22℃、71.6%。各組牛隻於試驗處理前一個月將其混欄，以避免臨時混欄造成原有之社會等級 (social order) 瓦解，使得發情行為表現受抑制 (McCool *et al.*, 1989)。試驗牛隻注射兩劑PGF2 α ，兩劑間隔11天 (Brito *et al.*, 2002)，每劑含500 μ g Cloprostenol (Estrumate; Friesoythe, Germany) 以進行同期化發情處理，處理後之母水牛圈飼於50 × 60 m具遮棚的開闊牧地，並於每頭牛隻體軀兩側噴上號碼以供識別，且補充盤固拉乾草與飲水任食。

III. 母水牛發情徵候之檢測

據Wattiaux *et al.* (1995) 指出，於清晨與傍晚密集觀察，可使母水牛發情率偵測達90% 以上，惟此時段多無自然光照，導致觀察發情之困難度提高。因此參試母水牛分別於兩次PGF2 α 注射後，以具有發情觀察經驗的人員，每日上午(AM 06:00 ~ 08:00)和下午(17:00 ~ 19:00)，於自然光照環境，不另提供照明的情況下，各連續觀察發情徵候6日，並搭配佩掛發情偵測器的試情公牛進行母水牛發情偵測，記錄母牛發情徵候與穩定發情時間，以為授精時機依據。母水牛發情徵候依McCool *et al.* (1989) 及Barkawi *et al.* (1993) 的描述區分為：穩定發情、不穩定發情、公牛嗅母牛外陰、舉尾、離群、聞其他母牛的外陰部、被其他母牛聞外陰部、外陰部分泌黏液、外陰腫脹、陰

戶潮紅及其他（背上有駕乘後的印記）等，並以呈現穩定發情反應之試驗母牛為判定是否發情的依據。

IV. 母水牛之人工授精

參試的26頭授精母水牛於注射兩劑PGF_{2α}後，除第一批14頭中有2頭經直腸觸診，因子宮內膜炎未進行人工授精外，其餘24頭分成二批進行人工授精（各12頭），其中第一批母水牛分別以新鮮及冷凍精液授精（各6頭），第二批則全數以冷凍精液授精。二批母水牛於表現發情後的12 hr及24 hr分別進行人工授精，每頭母牛共受精二次，而冷凍精液參照魏等（2006）的方式製作，以評估同期化發情處理與輔以試情公牛偵測發情之懷孕率。

V. 懷孕診斷

母水牛於受精後的42~45日天以直腸觸診方式進行兩次妊娠檢查，無法確認是否懷孕者，則於72~75日再行檢查一次。

結果與討論

I. 母水牛發情徵候

母水牛於同期化發情處理後，於發情及發情前後2日，所觀察到之發情徵候比率如表1。母牛表現發情徵候的比率，除駕乘同群母牛外，其餘徵候皆以發情時最高，且離發情時間愈遠，出現的比率隨之降低；其中被試情公牛嗅外陰、公牛駕乘後留下的印記、被其他母牛嗅外陰及嗅其他母牛外陰等徵候，為發情時出現頻率較高的發情徵候，其出現之比率分別為92%、80%、80%及76%，顯示搭配輸精管結紮的試情公牛，並佩掛發情偵測器，有80%的母牛發情可被偵出；而被同群母牛駕乘、外陰腫脹、離群、駕乘同群母牛、陰戶潮紅、舉尾、黏液自陰戶流出等徵候，其發生頻率則相對較低，分別為68%、58%、52%、36%、33%、32%及25%。在試驗期間以試情公牛佩掛發情偵測器並配合人為觀察，所觀察到的母水牛發情徵候，詳如圖1~8。



圖 1. 試情公牛佩掛發情偵測器。

Fig. 1. Teaser fitted with chin-ball marker.



圖 2. 穩定發情。

Fig. 2. Standing heat.

表 1. 母水牛在發情前後階段各發情徵候出現之比率

Table 1. Percentages of sexual behavior signs occurred around estrus period in buffalo cows

Sexual behavior symptoms	Days around estrus				
	Proestrus		Estrus	Postestrus	
	Days				
	-2	-1	0	1	2
	% *				
Standing behavior	100				
Being mounted, but not standing	4	32	-	16	0
Sniffing the vulva by teaser	28	64	92	32	32
Sniffing of vulva by other herd mates	40	72	80	56	32
Being marked (chin-ball marker) by teaser	-	28	80	64	20
Sniffing other vulva of herd mates	40	60	76	60	32
Mounting by others herd mates	20	64	68	36	20
Vulva swelling	-	16	58	24	-
Segregation from main herd	12	20	52	44	20
Mounting other herd mates	20	48	36	36	16
Hyperemia of vulva	-	8	33	12	-
Tail raising	32	36	32	24	8
Vaginal mucus discharge	-	8	25	8	-

*Rate of sexual behavior signs occurred=no. of sexual behavior signs/ no. of standing heat.



圖 3. 駕乘同群母牛。
Fig. 3. Mounting other herd mates.



圖 4. 公牛下巴靠在母牛後軀。
Fig. 4. Rest chin on female rump.



圖 5. 離群並互相跟隨。
Fig. 5. Segregation from main herd and following.



圖 6. 被同群母牛嗅外陰並舉尾。
Fig. 6. Sniffing the vulva and raising tail.



圖 7. 試情公牛駕乘後之記號。
Fig. 7. Being marked (chin ball marker) by teaser.



圖 8. 外陰流出黏液。
Fig. 8. Vaginal mucus discharge.

正確的發情偵測為水牛人工授精繁殖管理效率的重要因素，而水牛人工授精技術的建立與繁殖管理方式，大多延續歐洲牛、肩峰牛的發展，惟比較水牛與歐洲牛、肩峰牛的發情行為時，水牛表現於同性間的發情行為（如互相駕乘或嗅外陰等）和外陰黏液分泌較不明顯（Singh *et al.*, 2000）。水牛發情時，表現出的發情行為與徵候，因季節、營養、管理、品種、畜群、個體而異（Chiang *et al.* 1987, Vale *et al.*, 1991；Vale, 1994），且採食位序（peck order）亦影響發情徵候的表現（Drost *et al.*, 1985），如在沼澤型水牛甚至有發情母牛不願被駕乘的現象（McCool *et al.*, 1989）。本試驗於觀察發情期間，亦發現採食位序較高的母牛，有驅趕試情公牛的現象。然而，同性及異性間的互嗅外陰與駕乘行為，仍為發情徵候中出現最頻繁的行為，其次為外陰分泌黏液、外陰腫脹、舉尾、性嗅行為（flehmen）、離群等徵候（Zicarelli *et al.*, 1997；Crudeli *et al.*, 1999），且發生頻率均高於未發情的母牛。惟母水牛的發情，不易以單一徵候作準確判斷，宜以不同徵候同時出現的數目當作判斷依據（McCool *et al.*, 1989）。日本沼澤型水牛發情時，雖於白天或晚上皆可見發情徵候，惟夏天多發生在晚上，冬天則以傍晚出現較頻繁（Kanai and Shimizu, 1983）。Wattiaux *et al.* (1995) 的報告亦指出，於清晨前與傍晚後密集觀察4～5小時，才能使母水牛發情率偵測達90%以上，而此時段多無自然光照，故觀察發情之困難度提高，因此以人為的方式觀察發情，不僅費時，若縮短觀察時間亦降低其準確率。據Vale *et al.* (1994a) 指出，在水牛發情徵候中，母牛外陰腫脹、頻尿、不安、鳴叫等，皆不為可靠的發情指標，而以接受公牛駕乘為較可信的母牛發情指標；且公牛之混養，將有助於母牛產後之再發情（Fike *et al.*, 1996；Abdalla, 2003），因此以輸精管結紮的公牛輔助，可有效掌握母水牛的發情時機（Vale *et al.*, 1994；Zicarelli *et al.*, 1997）。藉試情公牛佩掛發情偵測器的方式輔助發情偵測，此方式可偵測到母水牛發情的比率，在埃及為100%（Barkawi *et al.*, 1993），阿根廷的河川型水牛為86.1%（31/36）（Crudeli *et al.*, 1999），而本試驗之結果亦達80%，顯示在輸精管結紮公牛佩掛發情偵測器的方式，為一偵測發情的良好指標（Barkawi *et al.*, 1993）。另外，以注射雄性素的母水牛（androgenized female）輔助發情偵測，其偵出率僅為69%（24/35）（Drost *et al.*, 1985）。

II. 同期化發情率

經產母水牛於間隔11日之第一和第二次PGF2 α 注射後的不同日數，表現穩定發情之頭數分布、比率與發情持續時間如表2。在參試的26頭母水牛中，第一組共14頭母水牛皆注射兩劑PGF2 α ，第二組12頭母水牛中，經第一劑PGF2 α 注射後，其中7頭於發情配種後，移至其他畜舍，其他5頭則接受第二劑PGF2 α 注射。因此在26頭被注射第一劑PGF2 α 之母水牛，其中19頭母牛接受第二劑PGF2 α 注射。在第一次PGF2 α 注射後第二天、第三天、第四天之發情率，分別為26.9%（7/26）、23.1%（6/26）、7.7%（2/26）；而在第二次PGF2 α 注射後第二天、第三天、第四天之發情率，則分別為15.8%（3/19）、63.2%（12/19）、5.3%（1/19），其中以注射後第三天的發情率為最高。母水牛於第一與二次PGF2 α 注射後，表現發情的比率分別為57.7%（16/26）及84.2%（16/19）。

表 2. 母水牛以PGF2 α 注射後顯現發情行為之頭數、比率與發情持續時間

Table 2. Distribution of estrus after PGF2 α treatment and percentage of estrus response and estrus duration following PGF2 α injection in buffalo cows

	N	Distribution of estrus after PGF2 α treatment*						Percentage of estrus (%)	Estrus duration (hr)
		2nd day		3rd day		4th day			
		%	head	%	head	%	head		
1st injection	26	26.9	7	23.1	6	7.7	2	57.7	15.8 \pm 7.0
2nd injection	19	15.8	3	63.2	12	5.3	1	84.2	17.6 \pm 5.9

* Cloprostenol 500 μ g were used.

一般而言，水牛可於兩劑PGF_{2α}注射後的5日內偵測到發情 (Fletcher *et al.*, 1987)，2 ~ 6日後排卵(Chohan, 1998, Brito *et al.*, 2002c)。越南地區沼澤型水牛，於注射兩劑PGF_{2α}後的第二、三、四、五日，發情的比率分別為11.1%、66.7%、22.2%及12.5% (Cuong *et al.*, 1987)。92頭泰國沼澤型水牛（經產牛68頭，女牛24頭），於注射兩劑PGF_{2α}後的第二天、第三天、第四天及第五天以上，表現發情的比率分別為分別為12.0%、57.6%、15.2%及15.2% (Kamonpatana *et al.*, 1987a)。12頭日本的沼澤型水牛，於第一次PGF_{2α}注射後，表現穩定發情的比率分別為：第二天 8.3% (1/12)、第三天 25% (3/12)、第四天16.7% (2/12)，而注射後到發情的平均時間為65.0 ± 12.8 hr；在第二次PGF_{2α}注射後，表現穩定發情之比率則分別為：第二天 0% (0/6)、第三天 66.7% (4/6)、第四天0% (0/6)，且注射後到表現發情的平均時間則為56.3 ± 6.7 hr (Kaini *et al.*, 1987)。巴基斯坦的Nili-Ravi水牛（河川型），以PGF_{2α}注射後到表現發情的平均時間為73.2 hr (Chohan, 1998)。Perera (1987) 的報告亦指出，以兩劑PGF_{2α}注射後的第三天，母水牛表現發情的比率為最高。在本試驗中，以第二劑PGF_{2α}注射後第三天之發情比率為最高 (63.2%)，故與上述報告相似。

水牛由於發情偵測不易、發情徵候不明顯，致影響人工授精之懷孕率，因此多將母牛施以同期化發情處理 (Kamonpatana *et al.*, 1987b)，其中以PGF_{2α}處理為常用的方式之一。以PGF_{2α}處理可引起解黃體 (luteolysis) 作用，以降低血中孕酮濃度，進而誘發相關內泌素之變化，促使濾泡生長成熟，而其發情排卵約在PGF_{2α}處理後的2 ~ 6天發生。由於接受PGF_{2α}處理的母畜中，總有一部分母畜的卵巢非處於黃體期，而通常在發情周期的第4 ~ 17日後的黃體才可被PGF_{2α}溶解 (淵, 1998)，因此為得到較高比率的同期化發情結果，可於第一次處理後的10 ~ 12天，再以PGF_{2α}處理一次 (BrITO *et al.*, 2002)。母水牛於二劑PGF_{2α}注射後，可誘發母牛表現發情的比率約65 ~ 85% (BrITO *et al.*, 2002)。12頭日本沼澤型水牛，於第一劑PGF_{2α}注射後，表現發情率為50% (6/12)，而兩劑注射後，母牛發情率為83.3% (10/12) (Kaini *et al.*, 1987)。Rao and Ventatramaiah (1989) 亦指出，母水牛以間隔11天的兩劑PGF_{2α}注射，母牛表現發情之比率為85%。印尼沼澤型水牛以間隔11天的兩劑PGF_{2α}注射，母牛表現發情之比率則為82% (Fletcher *et al.*, 1987)。在河川型水牛方面，巴基斯坦的Nili-Ravi水牛，於兩劑PGF_{2α}注射後，表現發情之比率為87.8% (Chohan, 1998)；巴西地區的Murrah水牛於兩劑PGF_{2α}注射後，表現發情之比率則為80%，而牛隻黃體退化 (luteal regression) 的比率為90% (BrITO *et al.*, 2002)。經PGF_{2α}處理的牛隻，其排卵比率約71.4 ~ 80% (Zicarelli *et al.*, 1997; BrITO *et al.*, 2002)。本試驗的結果顯示，台灣地區水牛的同期化發情處理方式，以間隔11天注射兩劑PGF_{2α}，可誘使84.7% 的母牛於5日內發情。

母水牛發情持續時間介於12 ~ 43 hr，一般以12 ~ 24 hr居多。日本沼澤型水牛發情持續時間約19.9 ± 4.4 hr (Kanai and Shimuzu, 1983)，阿根廷河川型水牛約為17.6 ~ 18.8 hr，均與本試驗的15.8 ~ 17.6 hr相近。Singh *et al.* (2000) 則指出，河川型水牛的發情持續時間 (23.8 ± 6.2 hr) 稍長於沼澤型水牛 (19.4 ± 4.4 hr)。除品種的影響外，水牛發情持續時間亦受季節變化的影響，於月圓、冬季及夏季之發情持續時間分別為14、18及8 ~ 10 hr (Janakiraman, 1978)。在短日照的秋冬季節，通常較適合母水牛的生殖。據Sule *et al.* (2001)指出，當溫度介於15.3 ~ 28.8 °C，溼度介於60 ~ 70 % 時，母水牛的發情比率最高。Pasha *et al.* (1986) 於1979 ~ 1983年間的研究指出，Nili-Ravi水牛於春、夏、秋、冬四季之人工授精的懷孕率分別為41.51%、39.81%、51.96%及47.07%，顯示母水牛雖然全年皆會發情，但以秋、冬兩季為較佳之配種時機。Sule *et al.* (2001) 調查1973 ~ 1996年間，Surti水牛之授精率平均為33.76%，母水牛於長日照與短日照，之發情比率為24.15 vs. 75.84 %，而授精率則分別為29.93 vs. 34.98%；若將溫度區分為低溫 (< 25 °C)、中溫 (25 ~ 35 °C)、高溫 (> 35 °C) 等三組，則其懷孕率分別為35.19 ~ 35.98%、30.54 ~ 34.19%及27.07 ~ 33.11%，顯示溫度與日照長度皆會影響懷孕率。因此Rao and Rao (1983) 建議水牛於冬季之主要配種季節 (breeding season) 進行同期化發情處理，可得較佳之同期化效果及懷孕率。沼澤型水牛以兩劑

PGF2 α 誘發同期化發情的方式，其排卵時間約分別於第一、二次注射後的98.0 \pm 15.4 hr及99.8 \pm 9.9 hr（平均為98.7 \pm 12.8 hr）(Kaini *et al.*, 1987)。Murrah水牛則約於兩劑PGF2 α 注射後的100.3 hr發情，範圍自60至156 hr，其中80.5% 介於84 ~ 108 hr (Brito *et al.*, 2002)。發情結束後到排卵的時距，則各品種間有些許差異，沼澤型水牛約13.9 hr (Kanai and Shimizu, 1983)，印度地區水牛約11 hr，Surti 水牛為12 ~ 24 hr、Nagpuri水牛為14.8 \pm 0.4 hr (Singh *et al.*, 2000)。

III. 母水牛人工授精之懷孕率

參試的24頭母水牛以PGF2 α 同期化發情處理後，分別以新鮮 (6頭) 及冷凍精液 (18頭) 進行人工授精，並於授精後42 ~ 45日進行直腸妊娠檢查，其懷孕率如表3。由表3之結果顯示，以新鮮及冷凍精液授精的母牛中，分別各有3及9頭確認受孕，懷孕率皆為50%。Zicarelli *et al.* (1997) 比較以試情公牛輔助發情偵測與人為發情觀察時，其懷孕率分別為，42.5% vs. 18.9%；若施以同期化發情處理，可將懷孕率分別提高至51.1% vs. 33.3%。因此水牛於人工授精前，可先進行同期化發情處理，並搭配試情公牛輔助發情偵測，則可改善水牛發情徵候不易觀察的問題，使人工授精之懷孕率達50% 以上，甚或更高。如巴西地區以輸精管結紮公牛佩掛發情偵測器 (chin-ball marker) 偵測母牛發情，於1986 ~ 1989年間的人工授精之懷孕率達57.1% (Vale *et al.*, 1991)。Dhami *et al.* (1994) 的研究顯示，以乳糖-蛋黃-甘油配方製作的冷凍精液，其懷孕率為59.1%。Crudeli *et al.* (1999) 指出，以佩掛發情偵測器的試情公牛偵測母水牛發情，然後進行人工授精，其不回發情之比率 (non return rate, NR) 可達74.2%。台灣有關水牛人工授精的研究除李等 (1986) 曾以乳糖為基質的精液稀釋液進行人工授精，結果顯示其懷孕率可達69.3% (18/26) 外，並未有其他相關研究可供參考。

表 3. 母水牛分別以新鮮與冷凍精液授精之懷孕率

Table 3. Pregnancy rates in buffalo cows inseminated with fresh or frozen-thawed semen

Semen	No. of service	No. of pregnancy	Pregnancy rates (%)
Fresh semen	6	3	50
Frozen-thawed semen	18	9	50

本試驗以間隔11天注射PGF2 α 兩劑施以同期化發情處理，並以輸精管結紮公牛佩掛發情偵測器偵測母牛發情，再進行人工授精，其懷孕率為50%，而與Chohan (1998) 以兩劑 PGF2 α 進行母水牛同期化發情處理後，再以試情公牛輔助發情偵測，所得之懷孕率 (47.8 ~ 53.1%) 相近。台灣水牛人工授精之懷孕率雖未達最佳結果，惟Sanesone *et al.* (2000) 指出，以冷凍精液進行水牛人工授精，當懷孕率達50% 時，已可視為良好的結果，因此此技術已可應用於民間，以解決母水牛發情徵候不明顯的問題，並節省人為觀察發情之人力，有利於人工授精作業之進行。

結論與建議

綜合上述試驗的結果，母水牛可以間隔11天注射兩劑PGF2 α ，進行同期化發情處理，另以經輸精管結紮公牛搭配佩掛發情偵測器，以輔助母水牛發情偵測，可使發情偵測率達80%，人工授精之懷孕率達50% (12/24)，因此可解決母水牛發情徵候不明顯的問題，並節省人為觀察發情之人力，有利於人工授精作業之進行。此方式若配合母水牛之動情週期、懷孕早期及分娩後血液中孕酮濃度

變化的檢測，更可做為懷孕早期判定，與未孕母牛在繁殖配種、飼養管理上的依據。

致謝

本試驗承翁澄宏先生協助水牛妊娠檢查及本場劉東原、曾賢二先生、盧春鳳小姐的協助，使試驗得以順利完成，謹此致謝。

參考文獻

- 李善男、曾青雲、林慶雄。1986。不同稀釋液及處理方法對水牛冷凍精液懷孕率之比較研究。畜產研究19(1):23-29。
- 農業統計年報。2006。行政院農業委員會。取自：http://www.coa.gov.tw/htmlarea_file/web_articles/8721/120.xls
- 淵錫藩。1998。人工授精及冷凍精液。動物生殖調控技術，王建辰、章孝榮主編，安徽科學出版社，合肥，pp. 197-221。
- 魏良原、劉炳燦、賈玉祥。2006。熱季下水牛冷凍精液製程對解凍後品質之影響。畜產研究39(3):193-202。
- Abdalla, E. B. 2003. Improving the reproductive performance of Egypt buffalo cows by changing the management system. Anim. Reprod. Sci. 75:1-8.
- Barkawi, A. K., L. H. Bedeir and M. A. El Wardani. 1993. Sexual behaviour of Egyptian buffaloes in postpartum periods. Buffalo J. 9(3):225-236.
- Brito, L. F. C., R. Satrapa, E. P. Marson and J. P. Kastelic. 2002. Efficacy of PGF2 α to synchronize estrus in water buffalo cows (*Bubalus bubalis*) is dependent upon plasma progesterone concentration, corpus luteum size and ovarian follicular status before treatment. Anim. Reprod. Sci. 73:23-35.
- Chiang, L. M., R. H. Huang, N. S. Yang, D. S. Shi and P. C. Wang. 1987. A preliminary report on the synchronization of oestrus with fixed-time insemination in Chinese swamp buffaloes. Buffalo J. 3 (Suppl.):39-50.
- Chohan, K. R. 1998. Estrus synchronization with lower dose of PGF2 α and subsequent fertility in subestrus buffalo. Theriogenology 50:1101-1108.
- Crudeli, G. A., R. C. Stahringer, P. M. Vargas and M. S. F. Barbaran. 1999. Artificial insemination in buffalo in Northeastern Argentina. Buffalo J. 15(1):61-67.
- Cuong, L. X., C. V. Trieu, L. T. Hieu and L. V. Tan. 1987. Attempts to synchronize oestrus in buffalo by PMSG and analogue PGF2 α (prosolvy). Buffalo J. 3(Suppl.):51-60.
- Desma, K., B. Desma, T. Wetchayan, W. Suthikrai, S. Thongruay, K. Srisakwattana and M. Kamonpatana. 2004. The use of gonadotrophin release hormone to induce ovulation in swamp buffalo (*bubalus bubalis*) cows and dairy cows. Buffalo J. 20(1):43-54.
- Dhami, A. J., V. R. Jani, G. Mohan and K. L. Sahni. 1994. Effect of extenders and additives on freezability, post-thaw thermoresistance and fertility of frozen Murrah buffalo semen under tropical climate. Buffalo J. 10(1):35-45.
- Drost, M., W. S. Cripe and A. R. Richter. 1985. Oestrus detection in buffaloes (*Bubalus bubalis*): use of an

- androgenized female. *Buffalo J.* 1(2):159-161.
- Fike, K. E., E. G. Bergfeld, A. S. Cupp, F. N. Kojima, V. Mariscal, T. S. Sanchez, M. E. Wehrman and J. E. Kinder. 1996. Influence of fence-line bull exposure on duration of post-partum anestrous and pregnancy rate in beef cow. *Anim. Reprod. Sci.* 41:161-167.
- Fletcher, I. C., I. G. Putu and J. A. Avenell. 1987. Artificial insemination at synchronized oestrus in Indonesian swamp buffalo cows. *Buffalo J.* 3(Suppl.):87-104.
- Janakiraman, K. 1978. Control and optimizing reproductive cycle in buffalo. In: Proc. FAO/SIDA seminar on buffalo reproduction and artificial insemination, India.
- Kamonpatana, M., A. Kunawongkrit, P. Bodhipaksha and Y. Luvira. 1979. Effect of PGF2 α on serum progesterone levels in the swamp buffalo (*Bubalus bubalis*). *J. Reprod. and Fertil.* 56:445-449.
- Kamonpatana, M., C. Pansin, K. Srisakwattana, R. Pampai, S. Sophon, S. Sravasi, K. Tasripu and B. Doenghanan. 1987a. Regulation of ovarian function using prostaglandins in swamp buffaloes. *Buffalo J.* 3(Suppl.):1-22.
- Kamonpatana, M., C. Pansin, T. Jetana, S. Sophon, S. Sravasi and K. Srisakwattana. 1987b. Factors causing low conception rate when PGF2 α is used for oestrus synchronization in swamp buffaloes. *Buffalo J.* 3(Suppl.):127-143.
- Kanai, Y., and H. Shimizu. 1983. Characteristics of the oestrus cycle of the swamp buffalo under temperate conditions. *Theriogenology* 19(4):593-602.
- McCool, C. J., J. V. Garney, G. A. Jayawardhana, S. G. Wolfe, M. Simpson and T. Olm. 1989. Oestrus detection in oestrus-synchronized swamp buffalo under semi-extensive management conditions. *Buffalo J.* 5(2):155-168.
- Mondal, S., B. S. Prakash and P. Palta. 2007. Endocrine aspects of oestrous cycle in buffaloes (*Bubalus bubalis*): An overview. *Asian-Aust. Anim. Sci.* 20(1):124-131.
- Pasha, T. N., M. A. Chaudhry and M. A. Jabbar. 1986. Effect of month and season on breeding behavior of Nili-Ravi buffalo in rural conditions. *Buffalo J.* 2:135-139.
- Perera, B. M. A. O. 1987. A review of experiences with oestrus synchronization in buffaloes in Sri Lanka. *Buffalo J.* 3(Suppl.):105-114.
- Rao, A. R., and C. C. Rao. 1983. Synchronization on oestrus and fertility in buffaloes with a progesterone releasing intravaginal device. *Vet. Rec.* 113:623.
- Rao, A. V. N. and P. Ventatramaiah. 1989. Luteolytic effect of a low dose of cloprostenol monitored by changes in vaginal resistance in suboestrus buffaloes. *Anim. Reprod. Sci.* 21:149-152.
- Sansone, G., M. J. F. Nastri and A. Fabbrocini. 2000. Storage of buffalo (*Bubalus bubalis*) semen. *Anim. Reprod. Sci.* 62:55-76.
- Singh, J., A. S. Nanda and G. P. Adams. 2000. The reproductive pattern and efficiency of female buffaloes. *Anim. Reprod. Sci.* 60-61:593-604.
- Sule, S. R., A. L. Taparia, L. S. Jain and S. P. Tailor. 2001. Breeding behavior of Surti buffaloes under sub-humid environment of Rajasthan. *Indian J. Dairy Sci.* 54(4):229-231.
- Vale, W. G., O. M. Ohashi, H. F. L. Ribeiro and J. S. Sousa. 1991. Semen freezing and artificial insemination in water buffalo in the Amazon valley. *Buffalo J.* 7(2):137-144.
- Vale, W. G. 1994. Reproductive management of water buffalo under Amazon conditions. *Buffalo J.* 10(2):85-90.
- Vale, W. G., J. S. Sousa, H. F. L. Ribeiro, O. M. Ohashi, H. D. Lau and A. O. A. Silva. 1994. Preparation of a

- “teaser” buffalo bull for use in artificial insemination programs. *Buffalo J.* 10(1):75-79.
- Wattiaux, M. A. 1995. Heat detection and insemination. in: *Technical dairy guide: reproduction and genetic Selection.* ed. Wattiaux M. A. The Board of Regents of the University of Wisconsin, pp.19-35.
- Zicarelli, L., L. Esposito, G. Campanile, R. Di Palo and D. T. Armstrong. 1997. Effects of using vasectomized bulls in artificial insemination practice on the reproductive efficiency of Italian buffalo cows. *Anim. Reprod. Sci.* 47:171-180.

Improving the fertility of buffalo cows (*Bubalus bubalis*) in Taiwan with PGF2 α treatment ⁽¹⁾

Liang-Yuan Wei⁽²⁾, Bing-Tsan Liu⁽⁵⁾, Yu-Shine Jea⁽⁴⁾
and Cheng-Yong Lin⁽³⁾⁽⁶⁾

Received : Jun. 25, 2007 ; Accepted : Dec. 3, 2007

Abstract

The objective of this experiment was to solve the problem of detecting heat in buffalo cows (*Bubalus bubalis*) for artificial insemination. The estrus synchronization was processed with two treatments of PGF2 α injection at 11 days interval for 26 head of buffalo cows. A teaser bull fitted with a chin-ball marker was used to detect the heat of buffalo cows. Results indicated that the percentage of buffalo cows showing standing heat behavior on the 2nd, 3rd and 4th days after the second PGF2 α injection were 15.8% , 63.2% and 5.3 % respectively. Summing up, 84.2% of buffalo cows showed estrus after treatment and 80% of estrus were detected by teaser. Therefore, heat synchronization by two treatments of PGF2 α injection at 11 days intervals on buffalo cows with the use of a teaser bull could save the labor cost for heat observation of buffalo cows and the pregnancy rate was raised to 50% . The treatment protocol of present study could be practical for buffalo farming in Taiwan.

Key words: Buffalo, Estrus synchronization, Heat symptoms, Pregnancy rate.

(1) Contribution No.1412 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Ilan Branch, COA-LRI, Ilan 268, Taiwan, R.O.C.

(3) Hualien Animal Propagation Station, COA-LRI, Hualien 973, Taiwan, R.O.C.

(4) Changhua Animal Propagation Station, COA-LRI, Changhua 521, Taiwan, R.O.C.

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

(6) Corresponding author, E-mail: jengyong@mail.tlri.gov.tw