

光照與褪黑素對誘發季節性乏情 乳用母山羊發情受胎之效果⁽¹⁾

黃政齊⁽²⁾ 楊鎮榮⁽³⁾

收件日期：87 年 9 月 16 日；接受日期：88 年 9 月 8 日

摘 要

本試驗之目的在於評估光照與褪黑素對誘發季節性乏情乳用母山羊發情受胎之效果，以協助羊農提昇羊群繁殖效率及調節羊乳市場之供需。

由台中以南至台東地區 13 個乳羊場選出之季節性乏情乳用母山羊合計 1383 頭，於 1~2 月間逢機接受下列方法之一處理，L 組：每日光照處理 20 小時，持續 2 個月，再回復自然光照，並於母羊群中放入公羊。L+M 組：處理方法同 A 組，惟在放入公羊之同時，在母羊耳根皮下埋植一劑含 18 mg 褪黑素 (melatonin)。M 組：母羊群未接受光照，僅皮下埋植 18 mg 褪黑素，並於母羊群中放入公羊。對照組：僅於母羊群中放入公羊。試驗結果顯示，母羊單獨採用光照處理 (L 組)，即可有 60.7% 受到誘發發情配種之後懷孕成功產仔，各處理組之誘發母羊發情產仔效果均極顯著較對照組之 13.9% 為佳 ($P < 0.01$)，且各組分別有 75.4% (L 組)，71.7% (L+M 組) 與 100% (M 組) 受誘發發情配種成功之母羊係集中在人工處理之後 2 個月內發生。然而，光照與褪黑素合併處理 (L+M 組)，較單獨使用者 (L 組或 M 組) 並未具有顯著提高乏情母羊群之受胎率與窩仔數之相乘效果 ($P < 0.05$)，且同一人工處理方法對誘發母羊發情受胎之效果，在不同乳羊場之間有極顯著之差異 ($P < 0.01$)。懷孕母羊之平均窩仔數在各處理組間 (L 組、L+M 組與 M 組) 差異不顯著，惟同一處理所獲得之窩仔數在不同乳羊場之間卻有顯著差異 ($P < 0.05$)。各種處理方法所需之成本分別為 32.8 元 (L)、117.8 元 (L+M) 及 85 元 (M)。由本試驗結果顯示，單獨採用光照處理，不僅獲得較高之受胎率，且每頭母羊處理所需之費用亦最經濟，值得推廣應用。

關鍵詞：乳羊、乏情、光照、褪黑素。

緒 言

山羊屬於短日照生殖之家畜，一般以日照長度逐漸縮短的秋季為其主要生殖季節。在溫帶地區，一年四季日照長短差異極大，羊群表現季節性生殖的現象尤為明顯，典型的生殖季節多集中在 8 月

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 961 號。
(2) 行政院農業委員會畜產試驗所台東種畜繁殖場。
(3) 行政院農業委員會畜產試驗所恆春分所。

至翌年 2 月間，而在春、夏季（3~7 月間）則為乏情季節，惟乏情之深度可能隨著羊隻飼養地區之緯度高低而有差異（Chemineau *et al.*, 1992; Corteel *et al.*, 1988; Delgadillo and Malpaux, 1996; Patil and Deshpande, 1982; Robertson, 1977）。本省地處亞熱帶及熱帶，乳羊在春季之生殖活動，雖非呈「全有或全無」（all or none）現象，然而每年在 3 至 6 月間，仍有大部分母羊呈現乏情狀態（黃等，1993），不僅造成女羊發身延遲與母羊胎距（kidding interval）延長等生殖效率低落，更進一步影響其乳產量與季節性羊乳供需失調等，對整體養羊事業之發展有極為不利之影響。

誘發季節性乏情母羊發情配種之措施有多種，包括光照、內泌素及公羊效應等方法（Amoah and Gelaye, 1992; BonDurant *et al.*, 1981; Chemineau *et al.*, 1986; Nett and Niswender, 1982; Retall, 1992; Wheaton *et al.*, 1990）；然而單獨利用公羊之刺激效應，其效果有限（Walkden-Brown and Restall, 1996），即使在亞熱帶地區亦然（黃等，1993; Delgadillo and Malpaux, 1996）。採用孕酮暨孕馬絨毛膜激性腺素（eCG）等內泌素處理方法，雖被認為一種較迅速且有效之方法（黃等，1995; Corteel *et al.*, 1988; Hamra *et al.*, 1989）。然而，不僅成本較高（黃等，1998），且僅能誘發母羊單次發情（黃等，1993），此外，亦可能因內泌素多次使用，而在羊隻血中形成 eCG 抗體，引起羊隻在未來再度使用 eCG 時效果之減弱（Baril *et al.*, 1993, 1996）。本試驗之主要目的在於驗證光照與褪黑素等較無副作用之處理方法，對本省自然環境下之乳用母羊，在克服季節性乏情方面之經濟效果，做為提供產業應用之參考。

材料與方法

由台中以南至台東地區（23~24°N）13 處乳羊場，選出 1383 頭生殖背景正常之經產母羊，品種以阿爾拜因（Alpine）與撒能（Saanen）為主，羊隻被逢機接受下列四種之一之處理：

L 組：於 1 月 4~10 日間，在羊床之中央上方 2.5 公尺處，以連接燈管之方式，裝設 40W 日光燈，使羊隻眼球高度位置之光度約為 200 lux，羊舍內裝設定時器，每日光照總時數含點燈加自然光照合計 20 小時，持續 2 個月，再關閉日光燈使回復自然光照，並於母羊群中放入公羊進行刺激。

L+M 組：處理方法同 L 組，惟在點燈結束之同時，在每頭母羊耳根皮下埋植一劑含 18 mg 褪黑素（melatonin）之丸劑（Regulin®, Gene Link Ltd. Australia），另加公羊刺激。

M 組：僅皮下埋植 18 mg 褪黑素，埋植日期與 L+M 組羊隻相近，並於埋植後 35 日左右放入公羊。

對照組：僅放入公羊進行刺激。

試驗期間，公羊與母羊群完全隔離且未接受任何光照與松果腺素等處理，母羊處理期間結束後，於 3 月間放入公羊進行配種，記錄參與試驗母羊之受胎率、分娩日期及窩仔數，母羊之分娩率表示接受處理之母羊總頭數中，實際分娩頭數之百分比，並分析各組每頭母羊所需之處理費用。在本試驗進行中，當配種期開始時即將公羊引入，並全程與母羊群同欄圈飼，不僅母羊之發情觀察不易完整，且在配種記錄上亦因夜間配種而未能詳實，因此乃調查母羊分娩之日期以推算其有效受孕之日期。此外，由於本試驗係在本省 13 處民間乳羊場進行，各場之間由於飼養管理水平不一，雖然在每一場均儘量同時包含各種不同處理，然而同一處理之受胎率在不同羊場之間，卻可能因羊隻肥瘦度及管理條件不同而有所差異。因此，由本試驗之資訊，再依實際所得分娩率之高低加以分類為高（60%以上）、中（31~59%）及低（30%以下）等三種受胎率，以便進一步瞭解受胎率及窩仔數與乳羊場別間之關係。各組間母羊受胎率差異之顯著性採用卡方測驗統計。

結果與討論

自台中以南至台東間各縣市之 13 處乳羊場所選出季節性乏情母羊 1383 頭分為 4 組參加試驗，各組母羊所得之平均受胎率與窩仔數如表 1 所示。各處理組母羊平均受胎率均極顯著高於對照組，其中尤以單獨光照處理組母羊之受胎率 60.7% 為最高，顯著較單獨採用褪黑素處理組為高 ($P < 0.05$)，但與光照加褪黑素處理組間則無顯著差異 (表 1)。

表 1. 光照與褪黑素對誘發季節性乏情母羊發情後懷孕率與窩仔數之效果

Table 1. Effects of photoperiod and melatonin on conception rate and litter size of seasonal anestrus does

Treatments	No. of dose	Conception rate (%)	Litter size
Light (L)	402	60.7 ^a	2.13 ^a
Melatonin (M)	132	45.1 ^b	1.82 ^{ab}
L+M	467	55.7 ^{a b}	1.97 ^{ab}
Control	382	13.9 ^c	1.73 ^{bc}

^{a, b, c} Different superscripts in the same column are significantly different ($P < 0.05$).

運用人工光照方法改變母羊之生殖季節，早已有成功之報告 (Eaton and Simmons, 1953)，在溫帶地區，早期多採用避光羊舍 (light proof barn) 進行光照控制 (Ashbrook, 1982; BonDurant *et al.*, 1981)。由於避光羊舍在設備、維持及管理等方面均十分不便，因此本試驗乃採用開放式羊舍 (open barn) 夜間點燈方式 (Amoah and Gelaye, 1992; Chemineau *et al.*, 1986, 1996)，以營造長光照效果。

光照控制山羊性腺的活動，主要是經由光照刺激下視丘視交叉上核 (suprachiasmatic nucleus; SCN)，增加下視丘釋放 GnRH 脈衝，轉而作用於腦垂腺增加 LH 與 FSH 之釋放，尤其是 LH 之釋放頻率與峰值均增加，最後引發羊隻之發情排卵 (Hansen, 1985; Lincoln and Short, 1980)。事實上，光照調節激性腺素之分泌，乃是經由改變下視丘—腦垂腺軸對性腺類固醇如雌素二醇負回饋反應之敏感度而達成 (Karsch *et al.*, 1980)。據 Karsch 等人所提出假說模式，當光照逐漸縮短或羊隻對長光照刺激已疲乏後開始進入繁殖季節時，下視丘—腦垂腺軸對雌素二醇負回饋反應之敏感度即行降低，此時，即使低濃度動情素也能促成 LH 之分泌頻度及峰值上升，並隨著濾泡之發育，其所分泌之大量雌素二醇誘發腦垂腺 LH 潮湧，最後完成排卵作用，並開始正常的動情週期。當光照逐漸增長或羊隻對短光照刺激已趨疲乏時，下視丘—腦垂腺軸對雌素二醇負回饋反應之敏感度再度恢復，濾泡動情素再度抑制 LH 之分泌而進入乏情期，惟目前對於如何調節動情素敏感度之機制仍未十分明瞭。其他內泌素例如泌乳素 (prolactin) 濃度也受長光照之刺激而升高 (Lincoln *et al.*, 1982)，可能影響激性腺素分泌及改變卵巢對激性腺素之敏感性而影響生殖活動 (Thatcher and Hansen, 1993)。由本試驗結果顯示，在本省熱帶與亞熱帶自然環境下，應用傳統之光照處理方法 (L)，即可有效誘發季節性乏情母羊發情，並獲得 60.7% 的受胎率，顯著較單獨採用褪黑素處理組 (M) 為高 ($P < 0.05$)；此外，光照併用褪黑素處理 (L+M)，在提高母羊受胎率方面 (表 1)，並未獲得 Chemineau *et al.* (1996) 在溫帶地區 (43°N) 預期所得之加成效果，可能係因本試驗羊隻所處之緯度較低 (23~24°N)，致使羊隻乏情深度不同 (黃等, 1993)，故季節性乏情母羊在誘發發情方面亦較為容易所致。

另一方面，光照訊息經由視覺神經傳導，經上頸神經節 (superior cervical ganglia; SCG) 而達松果腺，松果腺反應所分泌之內泌素包括 serotonin、5-methoxytryptamine 及褪黑素 (melatonin)。

褪黑素是一種 indoleamine，其合成與釋放僅在夜間或黑暗環境下進行 (Rollag *et al.*, 1978)。褪黑素可能直接或間接影響下視丘 dopaminergic pathways (Tortonesse and Lincoln, 1995)，或致活內源性類鴉片肽 (opioid peptides) (Lindsay, 1991) 而調節 GnRH 之釋放。外源性褪黑素因具有模擬短日照之功效，因此具有誘發春季母羊發情，而使生殖季節提前之效果 (Amoah and Gelaye, 1992; Chemineau *et al.*, 1986)，在溫帶地區，受到褪黑素使用月份不同，羊隻乏情深度差異之影響，所得之效果亦有差異 (Prandi *et al.*, 1987)。本試驗中單獨埋植褪黑素之母羊受胎率不如光照處理組者，由於褪黑素埋植日期約在三月間羊隻開始進入乏情季節時，在本省氣候環境之下，其誘發母羊發情受胎之效果是否受埋植月份之影響，則不得而知。本試驗中之對照組羊隻仍有 13.9% 之受胎率，此一結果亦印證黃等 (1993) 之調查報告，亦即本省乳羊在春季乏情季節期間，仍有部份羊隻有發情之行為發生。

光照處理組母羊之窩仔數較其他各組為高，但除對照組之外，與其他各組間並無顯著差異 (表 1)。褪黑素之應用曾被發現可改善綿羊的窩仔數 (Durotoye *et al.*, 1991)，然而迄未在山羊被證實。事實上，母羊之窩仔數與母羊配種當時之營養條件關係密切，又即使褪黑素有刺激增加窩仔數之微效應，亦極容易為其他影響因素所抵銷，由於本試驗開始時各組間母羊營養狀況相近，對照組羊隻之窩仔數與本省過去之調查結果亦相似 (黃等, 1995)，因此，光照組母羊是否因光照時間延長而刺激羊隻採食，以致在配種前產生催情 (flushing) 之效果所致，猶待進一步探討。

事實上，本試驗母羊對各種處理之反應，經進一步依受胎率之高、中與低進行分類，分析所得之結果如表 2 所示。參試乳羊場中有六場為高受胎率場，其母羊群之受胎率在光照、褪黑素及上述兩種合併處理組分別為 82.4%、75.0% 及 76.8%，均極顯著優於中受胎率場 (四場) 與低受胎率場 (三場) 之母羊群 ($P < 0.01$) (表 2)。經調查發現，對處理反應不良之乳羊場或因光照控制不妥，例如白天羊舍內光度偏暗及夜間工作之需要而點燈，以致降低人工光照處理前後長、短光照時差之應有效應；或因飼養管理之不當致羊隻之肥瘦度偏低而降低對處理應有之反應，這些場別之母羊之窩仔數明顯不如高受胎率之場別組 (表 3)。

表 2. 不同乳羊場間羊隻經光照或褪黑素處理後受胎率之差異比較

Table 2. Difference of the conception rate among goat farms after receiving the light and/or melatonin treatment

Treatments	Conception rate (No. of farm)		
	High (6)	Medium (4)	Low (3)
Light (L)	82.4 (n=193)	46.9 (n=162)	19.1 (n=47)
Melatonin (M)	75.0 (n=94)	—	10.5 (n=38)
L+M	76.8 (n=185)	46.9 (n=226)	21.4 (n=56)

單獨採用公羊之刺激效應，雖然對季節性乏情母羊發情之誘發效果並不理想 (黃等, 1993)，但在接受光照或褪黑素處理之後，在母羊群中加入公羊之刺激，即可能加強母羊對公羊刺激之反應 (Amoah and Gelaye, 1992; Notter, 1989; Restall, 1992) 而增加處理之效果。溫帶地區的公羊睪丸大小、性慾、精子活力以至皮脂腺活動均受乏情季節之影響 (Nunes *et al.*, 1982; Ritar, 1991; Walkden-Brown and Restall, 1996)，因之，公羊之性慾與精液性狀亦影響母羊之受胎率。由於本省緯度較低，公羊受季節變化之影響程度仍有待調查，然由母羊春季乏情現象不明顯及就本試驗母羊之受胎率研判，本省公羊之生殖即使受季節之影響，其程度亦不嚴重。

表 3. 不同乳羊場間羊隻經光照或褪黑素處理後懷孕母羊窩仔數之比較

Table 3. Difference of the litter size among goat farms with different categories of conception rate after receiving the light and/or melatonin treatment

Treatments	Conception rate (No. of farm)		
	High (6)	Medium (4)	Low (3)
	Litter size		
Light (L)	2.25	1.89	1.50
Melatonin (M)	1.98	—	1.30
L+M	2.05	1.85	1.67

由表 4 之結果顯示，不及 30% 之處理母羊之受孕成功，非發生在處理後 60 日之內，此數值與其他文獻報告者相近 (Amoah and Gelaye, 1992; BonDurant *et al.*, 1981; Chemineau *et al.*, 1986)，然而春季發情母羊中，有相當比例發生靜默排卵 (silent ovulation) 及短動情週期之現象 (黃等, 1993; Camp *et al.*, 1983)，又經由光照或褪黑素處理均可誘發春季乏情母羊一個以上的動情週期 (Chemineau *et al.*, 1986)，因此本試驗在處理後 30 日以上始懷孕之母羊，是否為初次發情配種成功者？抑或在處理後 30 日之內即已發情但未配種成功者？則無法進一步證實。

表 4. 人工處理後至母羊受胎之間距分佈

Table 4. Interval from the end of the treatments to occurrence of the conception

Treatments	Days from the end of treatment to conception		
	1~30 days	31~60 days	61~90 days
	% of conception occurred		
Light (L)	35.2	40.2	24.6
Melatonin (M)	90.0	10.0	—
L+M	38.7	33.0	28.3

各處理組較之對照組所需額外增加之處理材料成本如表 5。其中以光照處理每頭母羊所分攤之成本為新台幣 32.8 元，顯著較褪黑素處理者新台幣 85 元為低，雖然單用褪黑素處理母羊受胎之時間分佈可以提早約 30 日 (表 4)，可以節省部份飼料及飼養管理費用；然而，就整組母羊之受胎率考量，單用褪黑素處理所得之羊群受胎率卻顯著較光照處理組為低 (表 1)。就本省母羊一年一胎之配種模式，因褪黑素處理組未受胎母羊頭數增加所造成之經濟損失，將遠超過光照處理組之延後受胎者。因此，由本試驗之結果顯示，無論就處理之成本或處理之效果考量，人工光照處理為誘發本省春季乏情乳羊發情受胎為一種有效且經濟之方法，值得推廣應用。

表 5. 各種處理方法較之對照組所需之額外成本比較*

Table 5. Comparison of the cost among the treatments over the control group*

Treatments	Cost			
	Light facilities	Electricity	Melatonin	Total
	NT\$			
Light (L)	8	24.8	—	32.8
Melatonin (M)	—	—	85	85.0
L+M	8	24.8	85	117.8

* Extra expense over that of control group.

誌 謝

本試驗執行期間，承方瑞豐先生協助羊隻處理與資料調查，謹此致謝。

參考文獻

- 黃政齊、林仁壽。1998。山羊用體內助孕素釋放器之製作與應用。畜產研究 31：289~298。
- 黃政齊、林仁壽、袁華興、曾晉郎。1993。松果腺素與孕酮暨孕馬血清激性腺對誘發季節性乏情乳羊發情之影響。畜產研究 26(3)：189~202。
- 黃政齊、謝瑞春、吳錦賢、溫上湘、項延埏。1995。季節性乏情乳羊發情誘發與人工授精之研究。畜產研究 28(4)：261~268。
- Amoah, E. A. and S. Gelaye. 1992. Photoperiod and other environmental controls for out-of-season breeding. Natl. Sym. Dairy Goat Prod. Mark., Oklahoma, U.S.A. pp. 154~167.
- Ashbrook, P. F. 1982. Year-round breeding for uniform milk production. Proc. 3rd Intl. Conf. Goat Prod. Disease. Tuscon, Arizona. pp. 153~154.
- Baril, G., B. Leboeuf and J. Saumande. 1993. Synchronization of estrus in goats: The relationship between time of occurrence of estrus and fertility following artificial insemination. Theriogenology 40：621~628.
- Baril, G., B. Remy, B. Leboeuf, J. F. Bokers and J. Saumande. 1996. Synchronization of estrus in goats: The relationship between eCG binding in plasma, time of occurrence of estrus and fertility following artificial insemination. Theriogenology 45：1553~1559.
- BonDurant, R. H., B. J. Darien, C. J. Munro, G. H. Stabenfeldt and P. Wang. 1981. Photoperiod indication of fertile oestrus and changes in LH and progesterone concentrations in yearling dairy goats. J. Reprod. Fert. 63：1~9.
- Camp, J. C., D. E. Wildt, P. K. Howard, L. D. Stuart and P. K. Chakraborty. 1983. Ovarian activity during normal and abnormal length of estrus cycles in the goat. Biol. Reprod. 28：673~681.
- Chemineau, P. 1987. Possibilities of using bucks to stimulate ovarian and oestrous cycles in ovulatory goats. A review. Livestock Prod. Sci. 17：135~147.
- Chemineau, P., E. Normant, J. P. Ravault and J. Thimonier. 1986. Induction and persistence of pituitary and ovarian activity in the out-of-season lactating dairy goat after a treatment combining a skeleton photoperiod, melatonin and the male effect. J. Reprod. Fert. 78：497~504.
- Chemineau, P., A. Daveau, F. Maurice and J. A. Delgadillo. 1992. Seasonality of estrus and ovulation is not modified by subjecting female Alpine goats to a tropical photoperiod. Small Rumi. Res. 8：299~312.
- Chemineau, P., G. Baril, B. Leboeuf, M. C. Maurel and Y. Cognie. 1996. Recent advances in the control of goat reproduction. The 6th International Conference of Goats 2：776~784.
- Corteel, J. M., B. Leboeuf and G. Baril. 1988. Artificial breeding of adult goat and kids induced with hormones to ovulate outside the breeding season. Small Rumi. Res. 1：19~35.
- Delgadillo, J. A. and B. Malpaux. 1996. Reproduction of goats in the tropics and subtropics. The

- 6th Intl. Conf. Goats. Beijing, China. pp. 785~793.
- Durotoye, L. A., R. Rajkumar, C. M. Argo, R. Nowak, G. E. Webley, M. E. Mcnelil, N. B. Graham and R. G. Rodway. 1991. Effect of constant-release melatonin implants on the onset of oestrous activity and on reproductive performance in the ewe. *Anim. Prod.* 52 : 489~497.
- Eaton, O. N. and V. L. Simmons. 1953. Inducing extraseasonal breeding in goats and sheep by controlled lighting. *USDA Circ.* 933, pp. 1~6.
- Hamra, A. H., J. W. McNally, J. M. Marcek, K. M. Carlson and J. E. Wheaton. 1989. Comparison of progesterone sponge, cronolone sponges and controlled internal drug release dispensers on fertility in anestrus ewes. *Anim. Reprod. Sci.* 18 : 219~225.
- Hansen, P. J. 1985. Photoperiodic regulation of reproduction in mammals breeding during long days versus mammals breeding during short days. *Anim. Reprod. Sci.* 9 : 301~315.
- Harsch, F. J., R. J. Goodman and S. J. Leagan. 1980. Feedback basis of seasonal breeding: test of an hypothesis. *J. Reprod. Fertil.* 58 : 521~535.
- Lincoln, G. A. and R. V. Short. 1980. Seasonal breeding: nature's contraceptive. *Recent Prog. Horm. Res.* 36 : 1~52.
- Lincoln, G. A., O. F. X. Almeida, H. Klandorf and R. A. Cunningham. 1982. Hourly fluctuations in the blood levels of melatonin, prolactin, luteinizing hormone, follicle-stimulating hormone, testosterone, tri-iodothyronine, thyroxine and cortisol in rams under artificial photoperiods. *J. Endocrinol.* 92 : 237~250.
- Lindsay, D. R. 1991. Reproduction in the sheep and goat. pp. 491~501 in: P. T. Cupps, (ed.), *Reproduction in Domestic Animals*, 4th ed., Academic Press, INC., New York.
- Nett, T. M. and G. D. Niswender. 1982. Influence of exogenous melatonin on seasonality of reproduction in sheep. *Theriogenology* 17 : 645~653.
- Notter, D. R. 1989. Effect of continuous ram exposure and early spring lambing on initiation of the breeding season by yearling crossbred ewes. *Anim. Reprod. Sci.*, 19 : 265~272.
- Nunes, J. F., J. M. Corteel, Y. Combarous and G. Baril. 1982. Study of the involvement of seminal plasma constituents in the seasonal variations of goat spermatozoa motility. *Proc. 3rd Intl. Conf. Goat Prod. Disease. Tuscon, Arizona.* P. 285.
- Patil, V. K. and M. S. Deshpande. 1982. Breeding behavior of Angora, local and crossbred goats. *Proc. 3rd Intl. Conf. Goat Prod. Disease. Tuscon, Arizona.* P. 367.
- Prandi, A., G. Romagnoli, F. Chiesa and C. Tamanini. 1987. Plasma prolactin variations and onset of ovarian activity in lactating anestrus goats given melatonin. *Anim. Reprod. Sci.* 13 : 291~297.
- Restall, B. J. 1992. The male effect in goats. *V Intl. Conf. Goats, New Delhi, India.* II : 322~331.
- Ritar, A. J. 1991. Seasonal changes in LH, androgens and testes in the male Angora goat. *Theriogenology* 36 : 959~971.
- Robertson, H. A. 1977. Reproduction in the ewe and goat. In: H. H. Cole and P. T. Cupps. *Reproduction in Domestic Animals*, 3rd ed. Academic Press. pp. 475~489.
- Rollag, M. D., R. J. Morgan and G. D. Niswender. 1978. Route of melatonin secretion in sheep. *Endocrinology* 102 : 1~8.
- Thatcher, W. W. and P. J. Hansen. 1993. Environment and reproduction, pp. 433-438 in :G. J.

- King (ed.), *Reproduction in Domesticated Animals*, Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam.
- Tortorese, D. J. and G. A. Lincoln. 1995. Effects of melatonin in the mediobasal hypothalamus on the secretion of gonadotropins in sheep: role of dopaminergic pathways. *J. Endocrinol.* 146 : 543~552.
- Walkden-Brown, S. W. and B. J. Restall. 1996. Environmental and social factors affecting reproduction. *The 6th Intl. Conf. Goats, Beijing, China.* pp. 762~775.
- Wheaton, J. E., H. A. Phol and H. F. Windels. 1990. Effects of melatonin and progesterone administration to ewes in spring and summer. *J. Anim. Sci.* 68 : 923~930.

Effects of Photoperiod and Melatonin on Conception Rate of Dairy Does Breeding out of Breeding Season⁽¹⁾

Jan-Chi Huang⁽²⁾ and Jenn-Rong Yang⁽³⁾

Received Sep. 16, 1998; Accepted Sep. 8, 1999

Abstract

This experiment was conducted to examine the effects of photoperiod and melatonin on the conception rate and prolificacy of seasonal anestrous does under the tropical and subtropical environment of Taiwan. Thus an effective and economical technique would be used for overcoming seasonal anestrus of dairy goats and balancing the production and the demand of goat milk market.

Dairy does selected from 13 dairy farms in the area covering Tai-Chung down south to Tai-Tung (23-24° N) were randomly allocated into one of four groups according to breed, parity, lactation and body condition. The treatment for each group of does was as follows: Light control (L): a long photoperiod of 20 hours/day beginning in January and continuing for 60 days, then turning off the supplementary light and introducing buck into the herd. Light control plus melatonin (L+M): the same as group L except receiving an implant of 18 mg of melatonin at the end of supplementary light. Melatonin (M): receiving an implant of 18 mg of melatonin only at the end of supplementary light and introducing buck into the herd 35 days after melatonin implanting, and Control (C): introducing buck into the herd only. Conception rates were elevated significantly in groups L (60.7%), L+M (55.7%) and M (45.1%) when compared to that in control group (13.9%) ($p < 0.01$). No additional effect on conception rate was observed in the group of light control plus melatonin ($p < 0.05$). The prolificacy of does were not significantly different among groups. However, both the conception rate and the prolificacy

(1) Contribution No. 961 from Taiwan Livestock Research Institute, Council of Agriculture.

(2) Taitung Animal Propagation Station, COA-TLRI, Taitung, Taiwan, R.O.C.

(3) Heng-Chun Station, COA-TLRI, Ping-Tung, Taiwan, R.O.C.

of does were different significantly by individual farm ($p < 0.01$) and the number of kids in each parturition was positively correlated with the conception rate. 75.4% (L), 71.7% (L+M) and 100% (M) of pregnant does conceived within 60 days after treatments. The expense of treatments on individual doe basis was only 32.8 NT\$ in the group of light control. These results indicated that the use of photoperiod manipulation could effectively and economically induce fertile estrus of dairy does out of breeding season in Taiwan.

Key words : Dairy goat, Anestrus, Photoperiod, Melatonin.