

## 프로게스타겐이 한국 재래산양의 발정동기화 및 과배란유기에 미치는 영향

송태현<sup>†</sup> · 한만희<sup>1</sup> · 천행수 · 박병권<sup>2</sup> · 서길웅 · 이규승  
충남대학교 동물자원학부

### Effects of Progestagens on Estrous Synchronization and Superovulation in Korean Native Goats

Song, T. H., M. H. Han<sup>1</sup>, H. S. Cheon, B. K. Park<sup>2</sup>, K. W. Seo and K. S. Lee  
Division of Animal Science and Resources, Chungnam National University

#### ABSTRACT

This study was conducted to determine the effects of progestagen (Synchromate-B, Veramix, CIDR) and hormone (PMSG, FSH, hCG) treatments on superovulation and estrous synchronization in Korean native goats. Goats were initially superovulated by using progestagens (Synchromate-B, Veramix, CIDR) and hormones (FSH, PMSG, hCG). The progestagens were removed after 15 days of insertion and 0.88 mg of FSH was injected intramuscularly twice a day from day 12 to day 15. In addition, 150 IU of PMSG and 200 IU hCG were injected intramuscularly in the morning of day 12 and in the afternoon of day 15, respectively. Estrous synchronization was induced by the progestagen releasing devices for 13 days and intramuscular injection of 400 IU PMSG in the morning of day 11.

The results were summarized as follows :

1. The responses of superovulation treated with three types (Synchromate-B, Veramix, CIDR) of progestagen were 98.6, 99.4 and 98.8%, respectively. The average ovulation rates with Synchromate-B, Veramix and CIDR were  $12.58 \pm 6.52$ ,  $12.91 \pm 7.27$  and  $11.28 \pm 6.33$ , respectively. The average ovulation rates of Synchromate-B and Veramix treatments were significantly higher than that of the CIDR treatment ( $P < 0.05$ ).
2. The responses of estrus synchronization treated with Synchromate-B, Veramix and CIDR were 52.9, 72.9 and 75.7%, respectively. Veramix and CIDR treatments on estrous synchronization were significantly higher than the Synchromate-B treatment ( $P < 0.05$ ). Among the estrous synchronized goats, the estrous ovulation rates with Synchromate-B, Veramix and CIDR were  $2.11 \pm 1.89$ ,  $1.35 \pm 0.87$  and  $1.43 \pm 0.96$ , respectively. The estrous ovulation rates of the Synchromate-B treatment were significantly higher than those of the other treatments ( $P < 0.05$ ).

---

<sup>†</sup> Corresponding author: Division of Animal Science and Resources, Chungnam National University, Daejeon, 305-764 Korea. E-mail: huns72@empal.com

<sup>1</sup> 축산기술연구소(National Livestock Research Institute, R.D.A.)

<sup>2</sup> 공주대학교 영상보건대학 특수동물학과(Dept. of Laboratory & Companion Animal, Kong-Ju University)

3. The average superovulation rates were  $11.76 \pm 6.00$  and  $11.07 \pm 6.46$  for the PMSG treatment and control groups, showing that there was no PMSG effects for the superovulation treated with CIDR. (Key words : Korean native goat, Progestagen, Superovulation, Estrous synchronization)

## I. 서 론

최근 가축번식학 분야는 상위유전자를 조기에 확대 보급하고 인류가 요구하는 능력을 가진 동물을 작출하기 위하여 수정란이식, 자·웅생식세포 및 수정란의 동결보존, 수정란의 성판별, 핵이식을 이용한 복제동물의 생산, 유전자의 미세주입에 의한 복합개체의 생산 등에 관한 연구가 활발히 수행되고 있다. 더욱이, 외래 유용유전자를 포유동물의 특정조직에서 특이적으로 발현시킴으로써, 고부가가치의 생리활성물질을 대량으로 생산하려는 연구도 집중적으로 시도되고 있다.

우리나라의 재래산양을 포함한 면·산양은 소형 반추동물로서 대형 반추동물에 비하여 세대간격이 짧고, 각종의 실험처리가 용이함으로, 면·산양을 이용한 생리활성물질을 생산하려는 연구가 활발히 수행되고 있다. 즉, Wright 등(1991)은 유선에서 사람의 alpha-1-antitrypsin(ha-1-a)이 발현되는 형질전환 면양을, 그리고 Ebert 등(1991)은 유선에서 사람의 tissue plasminogen activator(tPA)를 분비하는 형질전환 산양을 생산하는데 성공하였다고 보고하였으며, 또한 Ko 등(2000)은 우리나라의 재래산양을 이용하여 사람의 granulocyte colony stimulating factor(G-CSF)를 분비하는 형질전환 재래산양을 생산하였다고 보고한 바 있다.

이와 같은 형질전환산양을 생산하고 산업화하기 위해서는 우선적으로 다수의 수정란을 확보하기 위한 공여축의 과배란처리방법(superovulation)과 수란축의 발정동기화(estrous synchronization)를 효과적으로 유도할 수 있는 방법의 확립이 필수적이다. 그러나, 재래산양에 있어서는 아직까지도 이에 대한 완전한 처리방법이 확보되지 않았기 때문에 여러 가지 첨단 생명공학적 기법을 이용하는 연구에 장애요소가 되고 있다.

자연조건하에서 한 발정기에 배란되는 난자수

에 비하여 인위적으로 다수의 난자를 성숙·배란시키는 과배란을 유기하는 방법은 난포자극호르몬(FSH)이나 임마혈청성 성선자극호르몬(PMSG)을 투여하여 다수의 난포를 일시에 발육시키고 황체퇴행작용을 하는 프로스타글란딘(prostaglandin PG) F<sub>2a</sub>를 병행처리하여 황체의 기능도 함께 조절함으로써 한 발정주기에 다수의 성숙난자가 배란되도록 유도하는 방법이 효과적인 것으로 보고되었다. 면·산양에서 과배란유기에 대한 보고는 progestagen과 FSH 병행법(Tervit 등, 1984), norgestomet ear implant와 FSH 병행법(Pendleton 등, 1986; Akin-losotu와 Wilder, 1993), FSH 단독처리법(Baril 등, 1988), FSH와 LH의 비율을 조절하여 병행처리하는 방법(Puls-Kleingeld 등, 1991; Nowhsari 등, 1995) 및 FSH와 PMSG의 일회단독처리법(Batt 등, 1993) 등이 보고되고 있다.

한편, 발정주기가 서로 다른 다수의 개체가 같은 시기에 발정이 발현되도록 유도하는 발정동기화는 생리학적으로 크게 두가지의 방법으로 분류할 수 있는데 난포의 발육과 성숙을 인위적으로 억제하여 모든 암컷의 난포발육 정도를 같은 상태로 만든 다음, 동시에 억제를 해제함으로써 발정과 배란을 집중적으로 오게 하게 하는 방법과 모든 자성개체의 황체퇴행시기를 같게 하여 프로그스테론이 시상하부-뇌하수체계에 걸고 있는 부의 피드백작용(negative feedback action)을 동시에 해제함으로써 발정과 배란을 같은 시기에 오도록 하는 방법이 있다. 면·산양에서 발정동기화에 대한 보고는 fluorogestone acetate(FGA) 또는 medroxyprogesterone acetate(MAP)이 함유된 intravaginal sponge와 PMSG 병용법(Armstrong 등, 1983; Robin 등, 1994; Freitas 등, 1996), progesterone norgestomet 또는 melengestrol acetate가 함유된 CIDR(controlled internal drug release)를 이용하는 방법(Thompson 등, 1990; Scudamore 등, 1993; Fenton

등, 1997), PGF<sub>2a</sub> 또는 그의 유연물질을 이용하는 방법(Nuti 등, 1992; Beck 등, 1993; Romaon, 1998; Zamiri와 Hosseini, 1998) 및 norgestomet가 함유되어 있는 Ear-implant를 이용하는 방법(Ruttle 등, 1988; Selgrath 등, 1990; Senn와 Richardson, 1992; Akinlosotu와 Wilder, 1993; Krisher 등, 1994) 등이 있다. 위에서 보는 바와 같이, 발정동기화 및 과배란 유기 방법이 보고자에 따라 매우 다양하고, 그 결과도 차이가 매우 크다. 더욱이, 우리나라의 재래산양에 관한 연구는 그 사례가 많지 않을 뿐만 아니라, 연구결과도 매우 상이하게 보고되고 있는 실정이다.

따라서, 본 연구는 한국재래산양에서 progestagen(Synchromate-B, Veramix 및 CIDR)과 호르몬 처리를 실시하여 다수의 수정란을 확보하기 위한 과배란 처리방법과 발정동기화방법을 확립하고자 수행하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 공시동물

본 연구에 충남대학교의 재래산양사육장에서 사육하고 있는 생후 6개월령 이상으로서 체중이 10kg 이상이고 임상적으로 건강한 한국재래산양을 실험에 공시하였다.

### 2. 과배란처리

과배란유기를 위하여 본 실험에서는 프로게스타젠(progestagen)제제로써 Synchromate-B(norgestomet 6.0mg, Sanofi Animal Health, USA), Veramix(Medroxyprogesterone acetate 60mg, Upjohn Limited, United Kingdom) 및 CIDR (progesterone 0.33g, Pharmacia and Upjohn, New Zealand)를 사용하였으며, 성선자극호르몬제제로서는 PMSG(1000 IU/vial, Pregnecol, Horizon Technology, Australia), FSH(17.6mg/vial, Ovagen, New Zealand), hCG(5000 IU/vial, Sigma, USA)를 사용하였다.

Synchromate-B는 재래산양 귀의 털을 제거하고, 알콜로 소독을 한 다음 피하에 injector를 이용하여 14일간 주입(Ear-implant)하였고, Veramix는 스폰

지(sponge)형태로서 14일간 injector를 이용하여 질 내삽입하였으며, CIDR는 질 내부로 injector를 사용하여 14일 동안 삽입하였다. 이와 같은 프로게스타젠의 처리후 12일째부터 각각 마리당 150IU의 PMSG와 0.88mg의 FSH를 4일간 병용처리하였으며, 15일째에 200IU의 hCG를 처리함으로써 과배란을 유기하였다

### 3. 발정동기화 유기

발정동기화를 위하여 프로게스타젠(progestagen)제제인 Synchromate-B(norgestomet 6.0mg, Sanofi Animal Health, USA), Veramix(Medroxyprogesterone acetate 60mg, Upjohn Limited, United Kingdom) 및 CIDR(progesterone 0.33g, Pharmacia and Upjohn, New Zealand)를 13일 동안 귀 또는 질속에 삽입하고, 프로게스타젠 제거 36시간 전에 두당 PMSG 400IU를 근육주사하여 발정동기화를 유도하였다.

### 4. 배란점의 확인

난소에서 관찰되는 배란점의 개수를 확인하기 위하여 외과적 수술을 실시하였다. 구체적인 방법은 과배란처리한 산양을 36시간 동안 절식시키고 2% Xylazine(Rompum, Bayer, Korea)을 체중 kg당 0.7mg을 정맥주사한 후, 양천자세로 보정하였고, 보정된 산양의 복정중선에 2%의 lidocaine을 주사하여 국부마취를 유도한 다음, 복정중선을 절개하여 난소를 체외로 들어내어 배란점의 개수를 확인하였다. 발정동기화시에는 복강경을 이용하여 배란점을 확인하였는 바, 그 방법은 시술하기전 48시간 동안 절식시킨 후 복부의 유선 전방부와 정중선에서 각 10cm 정도 털을 제거하였고, 0.7mg/kg의 Xylazine을 정맥주사하여 진정시켰으며, 머리쪽이 45° 정도 아래로 기울어진 수술대에 보정하였다. 유선의 전방부를 중심으로 수술부위를 넓게 소독한 후 광원과 보조경자, 그리고 verres needle이 삽입된 부위에 소량의 2% lidocaine을 피하 주사하여 국소마취를 유도하였으며, 복강경을 통하여 자궁 및 난소를 관찰하여 배란점의 개수를 확인하였다.

## 5. 통계처리

본 연구에서 얻어진 모든 실험결과의 통계처리는 SAS/STAT를 이용하여 분산분석을 실시한 후, Duncan's multiple range test에 의하여 처리구간 유의성을 검정하였으며,  $P < 0.05$  이하의 유의성만을 통계학적 차이가 있는 것으로 인정하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 발정동기화에 미치는 프로게스타겐의 영향

발정동기화에 미치는 Synchronate-B, Veramix 및 CIDR의 영향을 알아보기 위하여 3종류의 프로게스타겐삽입 후 11일째 PMSG 400IU를 투여하고 13일째 제거한 후, 96시간 전후에 수술을 통하여 발정동기화율을 조사한 결과는 Table 1과 같다.

프로게스타겐을 이용하여 발정동기화된 재래산양의 비율을 보면, Synchronate-B 처리구는 119두 중 63두, Veramix 처리구는 214두 중 156두, CIDR 처리구 388두 중 292두가 배란을 동반한 발정이 유기되었다. 프로게스타겐과 PMSG를 이용한 재래산양에서의 발정동기화율은 각각 52.9%, 72.9% 그리고 75.2%로서 Veramix 및 CIDR 처리구가 Synchronate-B 처리구보다 유의적으로 높게 나타났다 ( $P < 0.05$ ).

이와 같은 본 실험의 결과는 Saanen 산양 6두에 Veramix(MAP)를 질내에 삽입하고 sponge를 제거하기 48시간 전에 400IU의 PMSG를 투여하여 100%의 발정동기화를 유기하였다는 Mengatos 등(1995)의 결과와 Boer 산양에서 발정이 시작된 후 8일에서 16일에 근육에 2ml의 프로스타글란딘 F<sub>2α</sub>를 투여했을 때의 동기화율이 95.1%(276/293)라고 보고한 Wancheng 등(2001)의 결과에 비하여는 매우 낮은 수치였다. 또한, 한국재래산양에서 Synchronate-B와 400IU PMSG를 이용하여 78%의 발정동기화를 얻었다는 Lee 등(2000)의 보고와 암산양을 이용하여 자연번식계절에 medroxyprogesterone acetate(MAP), flurogesterone acetate(FGA) sponge 및 CIDR 장치와 300IU PMSG를 이용하여 발정동기화를 유기하였을 때의 발정발현율이 각각 93.1%, 96.7% 및 100%라고 한 Motlomelo 등(2002)인 결

과와 비교할 때에도 본 실험의 결과는 낮은 경향치를 나타냈다. 그러나, 번식계절에 Indigenous 산양과 Boer 산양을 이용하여 60mg MAP와 300IU PMSG를 사용하여 발정동기화를 유기하였을 때, 75%와 85%라고 유기율을 얻었다는 Greyling와 van der Nest (2000)의 보고와 Nubian 산양에 대하여 프로게스테론이 40mg 함유된 intravaginal sponge와 300IU PMSG를 사용하여 발정동기화를 유기하였을 때, 발정율은 77.7%의 발정발현율을 얻었다는 Ahmed 등(1998)의 결과와 본 실험의 결과는 비교적 유사한 결과라고 사료된다. 그러나, 성성숙이 안된 Boer산양 15두로 MAP만을 14일동안 질내 삽입 후 제거하여 발정동기화를 유기하였을 때, 동기화율이 53.3%라는 Greyling와 Van Niekerk (1991)의 결과는 본 실험의 결과에 비하여 낮은 수치라고 판단된다.

한편, 프로게스타겐을 이용하여 발정동기화를 유기시켰을 때의 배란점을 조사한 결과는 Table 2와 같다. 즉, Synchronate-B, Veramix 및 CIDR의 처리구에서 각각의 평균배란점 수는  $2.11 \pm 1.89$ 개,  $1.34 \pm 0.87$ 개 및  $1.42 \pm 0.96$ 개로서, Synchronate-B 처리구에서 유의적으로 높은 결과를 나타냈다 ( $P < 0.05$ ).

이와 같은 결과를 다른 연구보고와 비교해 볼 때, 가을에 Nubian 산양을 이용하여 발정 후 fluo-

**Table 1. Effects of three different progestagen treatments on estrous synchronization in Korean native goats**

Progestagens	No. of goats	
	Treated	Responded (% treated)
Synchronate-B <sup>1</sup>	119	63 (52.9) <sup>b</sup>
Veramix <sup>2</sup>	214	156 (72.9) <sup>a</sup>
CIDR <sup>3</sup>	198	150 (75.7) <sup>a</sup>

<sup>1</sup> norgestomet 6.0 mg

<sup>2</sup> medroxyprogesterone acetate 60 mg

<sup>3</sup> progesterone 0.33 g

<sup>ab</sup> Different superscripts within columns denote significant differences ( $P < 0.05$ ).

rogestone acetate intravaginal pessary(FGA, 30mg)를 처리하여 발정동기화를 유도한 경우의 배란점이 2.17±0.58개라고 발표한 Romano 등(1997)의 보고와 본 실험의 Synchronate-B 처리구와는 유사한 결과이었으며, 한국재래산양에서 Synchronate-B를 14일동안 삽입하고 PMSG 400IU를 SynchronateB 제거 48시간 전에 근육주사하여 발정동기화를 유기하였을 때, 배란점이 5.29±0.62개라는 Lee 등(2000)의 보고와는 매우 큰 차이를 보이고 있다.

따라서, 재래산양을 이용하여 발정동기화를 유기할 경우에 배란율만 보면 Veramix나 CIDR를 처리하는 것이 적합한 것으로 사료되지만, 배란수를 고려할 경우에는 Synchronate-B 처리가 유리할 수 있다는 결과가 도출되었으므로 어느 처리가 합리적인 방법인지에 대하여는 추가적인 연구가 필요하다고 판단된다.

## 2. 과배란유기에 미치는 프로게스타겐의 영향

과배란에 미치는 Synchronate-B, Veramix 및 CIDR의 영향을 구명하기 위하여 호르몬을 처리한 다음, 40~43시간 후에 외과적인 수술을 실시하여 개체당 평균배란점의 수를 조사한 결과는 Table 3과 같다.

과배란유기에 미치는 Synchronate-B, Veramix 및 CIDR의 과배란유기율은 각각 98.6%, 99.45%

및 98.8%로서 처리구간 유의성이 인정되지 않았고, 평균배란점수는 각각 12.58±6.52개, 12.91±7.27개 및 11.28±6.33개로 CIDR 처리구가 다른 처리구에 비하여 유의적으로 낮았다(P<0.05). 따라서, 재래산양에 있어서 과배란을 유기할 때는 Synchronate-B나 Veramix를 처리하는 것이 좋은 것으로 조사되었다.

이와 같은 결과는 Gao 등(2001)이 보고한 Boer 산양에서 CIDR-B와 FSH 점감법을 이용하였을 때, 69.2%의 배란율과 21.11±6.42개의 개체당 황체수, 6.89±5.18개의 난포수를 나타냈다는 결과와 Wancheng 등(2001)이 PG를 사용하여 발정동기화를 유기하였을 때의 배란율과 0.3g의 프로게스테론이 함유된 vaginal sponge를 질내 삽입 9일 후 제거하는 방법을 이용한 배란율의 결과와는 큰 차이를 보이고 있으나, Lee 등(1997)의 한국재래산양에서 Veramix를 질내 삽입 14일 후 제거하고 총 20mg의 FSH를 이용하여 과배란을 유기하였을 때 배란점은 10.08±3.83개였다는 발표와, Gonzalez-Bulnes 등(2003)의 Murciano-Granadina 산양에서 45mg fluorogestone acetate(FGA) sponge와 호르몬으로 cloprostenol과 FSH를 이용하여 과배란을 유기하였을 때 평균 황체의 수는 14.3±0.5개였는데 보고는 본 실험의 결과와 비교적 유사한 결과로 판단된다.

**Table 2. Effects of ovulation rates on estrous synchronization using progestagens in Korean native goats**

Progestagens	No. of goats	Ovulation rates			Total Means±SD
		1	2	≥3	
Synchronate-B <sup>1</sup>	63	33 <sup>4</sup> (52.3)	16 (25.9)	14 (22.2)	2.11±1.89 <sup>a</sup>
Veramix <sup>2</sup>	156	120 (76.9)	29 (18.5)	7 ( 4.4)	1.34±0.87 <sup>b</sup>
CIDR <sup>3</sup>	150	110 (73.3)	26 (17.3)	14 ( 9.3)	1.42±0.96 <sup>b</sup>

<sup>1</sup> norgestomet 6.0 mg.

<sup>2</sup> medroxyprogesterone acetate 60 mg.

<sup>3</sup> progesterone 0.33 g.

<sup>4</sup> Values were expressed as number of goats ovulated and percentage (%) of goat ovulated represented in parenthesis.

<sup>a,b</sup> Different superscripts within columns denote significant differences (P<0.05).

**Table 3. Effects of three different progestagen treatments on superovulation in Korean native goats**

Progestagens	No. of goats		Total no. of ovulation rates (Means±SD)
	Treated	Responded (% treated)	
Synchromate-B <sup>1</sup>	153	151 (98.6)	1900 (12.58±6.52) <sup>a</sup>
Veramix <sup>2</sup>	191	190 (99.4)	2453 (12.91±7.27) <sup>a</sup>
CIDR <sup>3</sup>	210	207 (98.5)	2335 (11.28±6.33) <sup>b</sup>

<sup>1</sup> norgestomet 6.0 mg.

<sup>2</sup> medroxyprogesterone acetate 60 mg.

<sup>3</sup> progesterone 0.33 g.

<sup>ab</sup> Different superscripts within columns denote significant differences (P<0.05).

### 3. PMSG의 추가투여가 과배란에 미치는 영향

재래산양에서 CIDR를 질속에 삽입한 다음, FSH+hCG처리구와 FSH+hCG+PMSG처리구의 배란수를 비교 조사한 결과는 Table 4와 같다. 즉, PMSG를 투여한 처리구와 투여하지 않은 처리구의 평균배란점 수는 11.16±6.00개와 10.79±6.47개로서 유의적인 차이는 인정되지 않았다(P<0.05). 따라서 과배란유기시 PMSG의 추가 투여에 의하여 별다른 효과를 얻기는 어려울 것으로 판단된다.

이와 같은 결과는 재래산양에서 Ear-implant를 이용하여 FSH(0.7mg×2/day)을 4일 동안에 12시간 간격으로 투여하고 PMSG 150IU와 hCG 100IU를 사용하여 배란을 유기하였을 때, 100%의 배란유기율과 8.6개의 개체당 평균배란점수를 보고한 윤(1997)의 결과와 비교하여 보면 배란유기율은 유사하지만, 평균배란점수에서는 본 실험의 결과가

다소 높은 수치를 나타내는 경향을 나타냈다. 또한, 한국재래산양에서 Synchromate-B와 호르몬으로 FSH와 hCG를 처리하여 과배란을 유기했을 경우의 배란율은 89.7%, 배란된 산양의 배란점이 12.1±0.5개라고 발표한 Lee 등(2000)의 결과와는 비교적 유사한 결과를 나타냈다.

## IV. 요약

본 연구는 한국재래산양에서 프로게스타젠(Synchromate-B, Veramix 및 CIDR)과 성선자극호르몬(PMSG, FSH 및 hCG)의 병용처리가 발정동기화 및 과배란유기에 미치는 영향을 구명하고자 수행하였는 바, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 프로게스타젠과 PMSG을 이용한 재래산양의 발정동기화 유기율은 Synchromate-B는 52.9

**Table 4. Superovulation rates in Korean native goats as affected by treated either with or without PMSG**

Treatments	No. of goats		No. of ovulation rates <sup>2</sup>
	Treated	Responded	
PMSG + FSH + hCG	48	48	11.16±6.00
FSH + hCG	33	29 <sup>1</sup>	10.79±6.47

<sup>1</sup> Excluded 3 expected adherent goats and 1 intersexual goat.

<sup>2</sup> Values were expressed as mean±SD.

There were not significantly different between the treatments (P<0.05).

%, Veramix는 72.9% 그리고 CIDR는 75.2%로써 Veramix 및 CIDR처리구가 Synchronate-B 처리구보다 유의적으로 높게 나타났다( $P<0.05$ ). 또한, 프로게스타젠을 이용한 발정동기화유기시 배란점에 미치는 영향을 조사한 결과, 평균배란점수는 Synchronate-B는  $2.11\pm 1.89$ 개, Veramix는  $1.34\pm 0.87$ 개 및 CIDR는  $1.42\pm 0.96$ 개로써 Synchronate-B 처리구에서 유의적으로 높은 결과를 나타냈다( $P<0.05$ ).

2. 프로게스타젠인 Synchronate-B, Veramix 및 CIDR로 성주기를 조절하고 FSH, PMSG와 hCG로 과배란처리를 유기하였을 때 프로게스타젠에 따른 과배란유기율은 각각 98.6%, 99.45% 및 98.8%로서 상호간에 유의성이 인정되지 않았고, 평균배란점수는 각각  $12.58\pm 6.52$ 개,  $12.91\pm 7.27$ 개 및  $11.28\pm 6.33$ 개로 CIDR 처리구에 비하여 Synchronate-B 처리구와 Veramix 처리구에서 유의적으로 높았다( $P<0.05$ ).
3. CIDR로 성주기를 조절하고 성선자극호르몬으로써 FSH, PMSG와 hCG를 처리한 시험구와 PMSG를 투여하지 않은 시험구의 배란점은 각각  $11.16\pm 6.00$ 개 및  $10.79\pm 6.46$ 개로써 유의적 차이가 인정되지 않았다.

## V. 인용문헌

1. Ahmed, M. M., Makawi, S. E. and Jubara, A. S. 1998. Synchronoization of oestrus in Nubian goats. *Small Ruminant Res.* 30:113-120.
2. Baril, G., Casamitjana, P., Perrin, J. and Valle, J. C. 1988. Embryo production, freezing and transfer in Angora, Alpine and Saanen goats. *Proceedings of the 4th Meeting European Embryo Transfer Association (Lyon)*, p. 67-93.
3. Cameron, A. W. N., Batty, K. M. and Trounson, A. O. 1988. Time of ovulation in goats (*Capra hircus*) induced to superovulate with PMSG. *Reprod. Fertil. Dev.* 83:747-752.
4. Ebert, K. M., Selgrath, J. P., DiTullio, P., Denman, J., Smith, T. E., Memon, M. A., Schindler, J. E., Monastersky, G. M., Vital, J. A. and Gordon, K. 1991. Transgenic production of a variant of human tissue-type plasminogen activator in goat milk: Generation of transgenic goats and analysis of expression. *Bio/Technology* 9:835-838.
5. Greyling, J. P. C. and Van Niekerk, C. H. 1991. Different synchronization techniques in Boar goat does outside the normal breeding season. *Small Ruminant Res.* 5:233-243.
6. Ko, J. H., Lee, C. S., Kim, K. H., Pang, M. G., Koo, J. S., Fang, N., Koo, D. B., Oh, K. B., Yoon, W. S., Zheng, G. D., Park, J. S., Kim, S. J., Han, Y. M., Choi, I. Y., Lim, J., Shin, S. T., Jin, S. W., Lee, K. K. and Yoo, O. J. 2000. Production of biologically active human granulocyte colony stimulating factor in the milk of transgenic goat. *Transgenic Res.* 9:215-222.
7. Lee, C. S., Fang, N. Z., Koo, D. B., Lee, Y. S., Zheng, G. D., Oh, K. B., Youn, W. S., Han, Y. M., Kim, S. J., Lim, J. H., Shin, S. T., Jin, S. W., Lee, K. S., Ko, J. H., Koo, J. S., Park, C. S., Yoo, O. J. and Lee, K. K. 2000. Embryo recovery and transfer for the production of transgenic goats from Korean native strain, *Capra hircus aegagrus*. *Small Ruminant Res.* 37:5763.
8. Lee, W. K., Han, Y. M., Shin, S. T., Lee, D. H., Yoo, O. J. and Lee, K. K. 1997. *In vitro* development of DNA-injected embryos co-culture with goat oviduct epithelial cells in Korean native goat. *Theriogenology* 47:1115-1123.
9. Motlomelo, K. C., Greyling, J. P. C. and Schwabach, L. M. J. 2002. Synchronisation of estrus in goats: the use of different progestagen treatments. *Small Ruminant Res.* 45:45-49.
10. Pampoukidou, A., Alifakiotis, T., Avdi, M. and

- Magra, I. 1992. Superovulation and embryo transfer in goats by using PMSG or FSH. Proceedings of the 8th Meeting European Embryo Transfer Association (Lyon), p. 198.
11. Puls-Kleingeld, M., Yuswiati, E., Nowshari, M. A., Beckers, J. F. and Holtz, W. 1991. The effect of FSH/LH ratio and treatment schedule on the superovulatory response in goats. J. Reprod. Fertil. Suppl. 43:308.
  12. Robin, N., Laforest, J. P., Lussier, J. G. and Guibault, L. A. 1994. Induction of estrus with intramuscular injections of GnRH or PMSG in lactating goats (*Capra hircus*) primed with a progestagen during seasonal anestrus. Theriogenology 42:107-116.
  13. Senn, B. J and Richardson, M. E. 1992. Seasonal effects on caprine response to synchronization of estrus and superovulatory treatment. Theriogenology 87:359-365.
  14. Thompson, J. G. E., Simpson, A. C., James, R. W. and Tervit, H. R. 1990. The application of progesterone-containing CIDR devices to superovulated ewes. Theriogenology 33:1297-1304.
  15. Van Cleeff, J., Karsch, F. J. and Padmanabhan, V. 1998. Characterization of endocrine events during the peri-estrous period in sheep after estrous synchronization with controlled internal drug release (CIDR) device. Domest. Anim. Endocrinol. 15:23-34.
  16. Wheaton, J. E., Carlson, K. M., Windels, H. F. and Johnston, L. J. 1993. CIDR-a new progesterone-releasing intravaginal device for induction of estrus and cycle control in sheep and goats. Anim. Reprod. Sci. 33:127-141.
  17. Wright, G., Carver, A., Cottom, D., Reeves, D., Scott, A., Simons, P., Wilmut, I., Garner, I. and Colman, A. 1991. High level expression of active human alpha-1-antitrypsin in the milk of transgenic sheep. Biotechnology 9:830-840.
- (접수일자: 2003. 5. 20. / 채택일자: 2003. 7. 2.)