Jour. Agri. Sci.
Chungnam Nat'l Univ., Korea
Vol.34(1): 61~65 (2007)

유산양에서 발정동기화 유도와 인공수정 효율

장석민[1]·강재구[1]·최기명[1]·김홍래[1]·진동일[1*]

Estrus Synchronization and Artificial Insemination in Dairy Goats

Suk-Min Chang[1]·Jae-Goo Kang[1]·Ki-Myung Choi[1]·Hong-Rye Kim[1]·Dong-Il Jin[1*]

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the response of CIDR-S on estrus synchronization of dairy goats and the effect of artificial insemination on conception rate. Estrus synchronization of sexually matured Saanen goats was induced with insertion of CIDR-S into vagina for 15 days and injection of 500 IU PMSG before removal of CIDR-S. Artificial insemination was conducted using liquid or frozen semen by intra-cervical insemination with synchronized does. Estrus synchronization was 90% using CIDR-S insertion for 15 days. Conception rate of inseminated does was 20% - 25%, while that of natural mated does was 100%. These results suggested that synchronization of dairy goats can be successfully induced and artificial insemination method has to be improved for the practical use in dairy goats.

Key words: Goat, Estrus synchronization, CIDR-S, Artificial insemination

[1] 충남대학교 농업생명과학대학 동물자원과학부(Division of Animal Science and Resources, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea)
* 교신저자: 진동일(E-mail: dijin@cnu.ac.kr, Tel: 042-821-5876)

Ⅰ. 서론

우리나라에 유산양이 본격적으로 수입된 시기는 1994년 강원도 홍천에서부터이다. 현재는 호주와 뉴질랜드 등에서 알파인, 토겐부르그 및 자아넨 등의 유용종을 중심으로 수입이 진행되어 국내에 유산양이 약 4000두 정도가 사육되고 있다. 대부분이 자아넨종이고, 충청북도 옥천, 영동이 새로운 유산양의 사육 중심지로 부각되고 있다. 다른 대체 유제품에 대한 요구 증가와 더불어 유산양의 사육 규모가 점점 늘어나고 있는데, 이러한 증가에도 불구하고 유산양의 번식과 관련한 생리와 번식주기의 조절 및 인공수정에 대한 연구는 전무한 실정이다.

유산양의 체계적인 번식관리 기술의 개발이 선행되지 않으면, 유산양의 능력개량이 어려우며, 양축농가 입장에서는 분만 축과 자축의 동시관리가 어려워 노동력의 부담이 가중되고 체계적인 자양관리 도입에 어려움을 겪고 있는 실정이다. 유산양에 있어서 번식의 계절성은 품종 및 지리적인 위치 등에 의하여 주로 영향을 받는다. 유산양의 번식계절은 북반구 온대지방에서는 단일번식동물로서 대체로 가을철에 개시되지만, 일조시간, 기온 및 식생에 변화가 거의 없는 열대지방에서는 연중 번식이 가능하다고 보고되고 있다. 온대지방에 속하는 우리나라에서도 가을철에 발정이 유기 되는 계절번식 특성을 보이고 있어, 유산양 사육의 주요 수익원인 산양유의 연중 일정한 생산에 심각한 장애 요인이 되고 있다.

유산양의 번식효율을 개선하는 연구는 주로 유럽과 미국을 중심으로 이루어지고 있다. 비번식계절의 무발정 산양에서 발정 및 배란의 유기에 관한 연구로는 번식계절이 개시되기 직전에 암산양과 숫산양을 함께 사양관리하는 방법(Shelton, 1960), 일조시간의 조절에 의한 방법(Lawson 등, 1982), 호르몬 처리 및 황체퇴행물질의 주사(Armstrong 등, 1982; Sanwal 등, 1982; Freitas 등, 1997; Kusana 등, 2000; Kusana 등, 2000)에 의한 방법 등이 실시되어 긍정적인 결과를 얻은 보고들이 있다. 또한 산양에서 액상정액 및 동결정액을 이용한 인공수정에 대한 연구도 수행되고 있어 수태율이 자연교미방법보다는 낮지만 계속 향상되고 있는 실정이다(Romano와 Abella, 1997; Leboeuf 등, 2000; Romano 등, 2000). 그러나 유산양은 지리적인 영향을 많이 받기 때문에, 외국의 번식조절 방법을 그대로 적용할 수는 없다. 따라서 외국에서 수입된 유산양이 한국 기후조건에서 어떤 번식생리를 보이는지 면밀히 관찰되어야 하고, 특히 사육농가 입장에서 적용하기 용이한 번식조절 기술의 개발이 절실히 요구되고 있다.

국내에 유산양이 도입 된지 얼마 되지 않고, 사육규모도 다른 가축에 비해 적어 인공수정과 관련된 체계적인 실험이 거의 없는 상태이다. 그러므로 본 연구에서는 유산양과 비슷한 번식생리를 보이는 사슴에 적용되는 인공수정 방법을 기본으로, 유산양에 맞게 적절히 방법을 변경하여 비번식계절과, 번식계절에 각각 CIDR-S를이용하여 발정동기화를 유도하고 사슴 인공수정 시술자가 1차와 2차에 걸쳐 인공수정을 실시하였다.

Ⅱ. 재료 및 방법

1. 발정동기화 방법

정액 채취를 위한 자아넨종 수컷 종양 2~4두와 발정동기화 및 인공수정을 위한 자아넨종 암컷 산양을 선발하여 분리 사육하였다(Mackenzie, 1980). 분리 사육한 암컷 산양의 질내에 CIDR-S

를 삽입한 후 15일간 정치하였다. 15일간 정치한 CIDR-S를 제거하면서 PMSG 500 IU를 근육주사한 후, 발정여부를 관찰하면서 60시간 후에 인공수정을 실시하였다.

2. 인공수정

인공수정을 위한 액상 정액은 시술당일 선발한 수컷 자아넨종 산양에서 전기자극법을 통해 정액을 체취한 후, 정액희석액으로 ml당 2억마리가 되도록 조정하여 액상으로 보존하면서 시험에 사용하였다. 정액 희석액으로는 구연산용액에 20% 난황을 이용한 희석액에 스트렙토마이신과 페니실린을 첨가한 것을 사용하였다(Chemineau 등, 1987).

동결정액의 경우는 호주 AI 센타에서 제작한 자아넨종 정액을 이용하였다. 인공수정은 산양 질경과 긴 주사기를 이용하여 자궁경부에 주입하는 방법을 이용하였다. 보조시술자가 양손으로 산양의 등을 보정하고, 인공수정 시술자는 질경을 이용하여 자궁경부위를 확인하면서 주사기 끝이 자궁경에 삽입되도록 한 후 정액을 주입하였다. 인공수정 시험은 비번식계절인 6월에 2차 시험을 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 1차 인공수정

자아넨 유산양 암컷 20두를 대상으로 5월과 6월 사이에 인공수정을 실시하였다. 먼저 발정동기화 유도를 위해 CIDR-S를 질내 삽입하였고, 15일 후 CIDR-S를 제거하면서 PMSG를 근육주사하였다. CIDR-S를 제거 후 60시간에 호주산 동결정액을 1회 주입하였다. 그 결과 발정유도는 좋았으나, 수태 및 분만 성적이 25%로 나타났다(Table 1).

Table 1. Estrus and conception rates by artificial insemination following CIDR-Synchronigation treatment

No. animals	Estrus rate (No.)	Conception rate (No.)
20	90.0% (18)	25.0% (5)

2. 2차 인공수정

자아아넨종 63두를 대상으로 3두는 발정동기화 후 자연종부를 실시하였고 60두는 비번식계절인 6월에 발정동기화를 유도하여 인공수정을 실시하였다. CIDR-S를 삽입 후 15일째에 CIDR-S를 제거하고 PMSG를 근육주사하여 발정동기화를 유도하였다. 인공수정 군은 그날 제조한 액상정액을 이용하여 사이더 제거 후 48시간에 1차 주입하고, 60시간에 2차 정액을 주입하였다.

자연종부 군의 경우에는 발정동기 유도 후, 40시간째에 숫양 한 마리와 합사하여 자연종부를 유도하였다. 그 결과 자연종부를 한 군에서는 모두 분만하였으나, 두 번에 걸쳐 정액주입을 하였음에도 인공수정 군은 분만성적이 20%로 상당히 저조하였다(Table 2).

Table 2. Conception rate comparison by artificial insemination or natural mating following CIDR-Syncronigation treatment

Insemination mathods	No. animals	Estrus rate (No.)	Conception rate (No.)
Artificial	60	96.7% (58)	20.0% (12)
Natural	3	100.0% (3)	100.0% (3)

사슴의 인공수정 방법을 응용한 본 시험에서, 유산양의 발정동기화는 90%이상의 성적으로 아주 양호하였다. 이러한 결과는 Freita 등(1997) 및 Kusina 등(2000)의 progestrone 제제를 이용한 결과와 유사하게 나타나 CIDR-S를 이용한 발정동기화 방법은 유산양에서 적용할 수 있는 것으로 나타났다. 그러나 15일 동안 CIDR-S를 질내 삽입 한 채로 정치하다보니 질내 염증과 심한 경우 자궁내 염증으로 발전하는 유산양이 발생하였고, 2차 인공수정을 실시한 농가에서는 이로 인한 폐사축이 3두나 발생하여 경제적인 손실까지 발생하였다. 따라서 좀 더 짧은 기간동안 CIDR-S를 삽입하여 발정을 유기시키는 방법의 개발 또는 CIDR-S를 가급적 사용하지 않고 발정을 유기할 수 있는 방법의 검토가 필요하다. 우수한 발정동기화율에도 불구하고, 인공수정에 의한 분만성적은 비번식 및 번식계절 모두에서 나빴다. 인공수정에 의한 분만율이 25%이하로 인공수정 시점과 정액의 저장방법에 대한 재검토가 요구되었다. 이러한 결과는 다른 연구자들의 결과(Leboeuf 등, 2000; Romano 등, 2000)에 비해 낮은 분만율을 나타내고 있으나 유산양에서 인공수정에 의한 수태율은 자연종부에 의한 수태율보다 낮은 것으로 보고되고 있다.

반면 적은 두수(3두)이긴 하지만 동기화 후 40시간째 자연종부에 의한 분만성적이 우수한 것으로 보아, 비번식계절에서 번식주기를 조절할 수 있는 가능성과 정액을 주입하는 적정한 시기를 예측할 수 있는 점을 시사해 주었다. 또한 비번식계절과 번식계절에서 발정동기화 방법의 계절적인 차이는 없었음을 알 수 있었다.

VI. 적요

본 연구에서는 유산양에서 비번식계절과 번식계절에 각각 발정동기화를 유도하여 인공수정을 1차와 2차에 걸쳐 실시한 후 분만율을 조사하였다. 자아넨 유산양 암컷을 대상으로 5월과 6월 사이에 CIDR-S를 이용하여 발정을 유도하였고, 액상정액과 동결정액을 이용하여 인공수정을 실시하였다. CIDR-S를 이용한 발정유도시험에서는 유산양의 발정동기화가 90%이상을 기록하여 아주 양호한 것으로 나타났다. 그러나 분만 성적은 1차 인공수정에 의해서는 25%, 2차인공수정에 의해서는 20%로 낮하게 나타났으며, 자연종부에 의해서는 100%의 분만율을 기록하였다. 본 연구의 결과 비번식계절에서 번식주기를 인위적으로 조절할 수 있는 가능성과 정액을 주입하는 적정한 시기를 예측할 수 있는 점을 시사해 주었으나 인공수정 방법과 정액의 저장방법에 대한 연구가 필요한 것으로 나타났다.

참고문헌

1. Armstrong, D.T., A.P. Pfitzner, K.J. Potter, G.M. Warnes, P.O. Janson, and R.F. Seamark. 1982. Ovarian responses of anoestrous goats to stimulation with pregnant mare serum gonadotropin. Anim. Reprod. Sci. 5:15-23.
2. Chemineau, P., Y. Cagnie, Y. Guerin, P. Orgeur, and J.C. Vallet. 1987. Tranining manual on artificail insemination in sheep and goats. Institut National de la Recherche Agronomique.
3. Freitas, V.J.F., G. Baril, and J. Saumande. 1997. Estrus synchronization in dairy goats: use of fluorogestone acetate vaginal sponges or

norgestomet ear implants. Ani. Repro. Sci. 46:237-244.
4. Kundu C.N., J. Chakraborty, P. Dutta, D. Bhattacharyya, A. Ghosh, and G.C. Majumder. 2000. Development of a simple cryopreservation model using a chemically defined medium and goat cauda epididymal spermatozoa. Cryobiology 40:117-125.
5. Kusina, N.T., F. Tarwirei, H. Hamudikuwanda, G. Agumba, and J. Mukwena. 2000. A comparison of the effects of progesterone sponges and ear implants, PGF2alpha, and their combina on efficacy of estrus synchronization and fertility of mashona goat does. Theriogenology 53:1567-1580.
6. Lawson, J. and M. Shelton. 1982. Spanish Does: Breeding Season Variations and Early Weaning. Int. Goat and Sheep Res. 2(1):30-37.
7. Leboeuf, B., B. Restall, and S. Salamon. 2000. Production and storage of goat semen for artificial insemination. Ani. Repro. Sci. 62:113-141.
8. Mackenzie, D. 1980. Goat Husbandry. 4th ed. Faber and Faber:201-202.
9. Romano, J.E., B.G. Crabo, and C.J. Christians. 2000. Effect of sterile service on estrus duration, fertility and prolificacy in artificially inseminated dairy goats. Theriogenology 53:1345-1353.
10. Romano, J.E. and D.F. Abella. 1997. Effect of service on duration of oestrus and ovulation in dairy gosts. Ani. Repro. Sci. 47:107-112.
11. Sanwal, P.C., G.R. Singh, J.K. Pande, and V.P. Varshney. 1982. Response to prostaglandin F2α treatment of anoestrus goats during summers. Intl. Goat and Sheep Res. 2(1):58-60.
12. Shelton, M. 1960. Influence of the presence of a male goat on the initiation of estrus cycling and ovulation of Angora does. J. Anim. Sci. 19:368-375.