

젖소에서 배란동기화법(OVSYNCH)의 이용

황석주^{1,2} · 박수봉² · 박성재² · 박춘근^{1,*}¹강원대학교 동물생명공학과, ²농촌진흥청 축산연구소

Utilization of Ovulation-Synchronization Method in Dairy Cows

Seok-Joo Hwang^{1,2}, Soo-Bong Park², Seung-Jae Park² and Choon-Keun Park^{1,*}¹Department of Animal Biotechnology, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea²National Livestock Research Institute, RDA, Chonan 330-800, Korea

ABSTRACT

This study was undertaken to investigate the effect of ovulation-synchronization (OVSYNCH) method on conception rate after insemination of dairy cattle. The proportion of conception of normal fertility cows (65%) was higher than that in infertility cows (50%) in dairy cows with OVSYNCH treatment. However, there was no significant difference between experimental groups. In another experiment, when the OVSYNCH method was adapted in multiparous dairy cows, the conception rate of experimental group of 30~35 kg/day in milk yield was significantly higher than those in groups of 20~25 kg/day in milk yield ($p<0.05$). In conception rates by OVSYNCH method in experimental groups with different parity, the group of 1st parity was significantly higher than in 3rd parity group ($p<0.05$). The results suggest that conception rate by OVSYNCH method was affected by various reproductive conditions in dairy cattle, and OVSYNCH method could be used to increase the conception rate for infertility cows with hormone disorder.

(Key words : OVSYNCH, Dairy cows, Conception rate, Infertility cows)

요 약

본 연구는 유우 사육 농가에서 배란동기화법(OVSYNCH)의 활용시 수태율에 미치는 영향을 검토하였다. 그 결과, 유우의 정상 번식우(15/23, 65%)와 번식 장애우(5/10, 50%)의 수태율 비교에서는 정상번식우가 수태율이 높게 나타났지만 유의차는 인정되지 않았다. 그러나 유우 경산우의 산유량에 따른 수태율 비교에서는 1일 산유량이 30~35 kg 이상인 유우군에서 배란동기화 처리시 20~25kg인 유우군에 비해 유의적으로 높은 수태율을 나타냈다($p<0.05$). 또한 유우 경산우의 산차수에 따른 수태율 비교에서는 1산차의 시험우군이 3산차군에 비해 유의적으로 높은 수태율을 나타냈지만($p<0.05$) 산차수 증가에 따른 수태율은 일정한 경향을 나타내지 않았다. 본 연구의 결과로부터, 배란동기화 방법을 유우의 다두사육 농가에서 실제로 이용할 경우, 우유 생산이 가능한 정상번식우에서 효과적이었으며, 특히 1일 산유량이 많은 유우에서 높은 수태율을 얻을 수 있었다. 한편 앞으로의 연구를 통해 개선된 배란동기화법을 이용한다면 호르몬 불균형으로 초래된 번식 장애우의 번식 능력 회복과 함께 향상된 수태율을 얻을 수 있는 효과적인 방법으로 농가에서도 간편하게 이용될 수 있을 것으로 평가된다.

서 론

유우를 사육하는 농가에서 가장 중요한 사육관리중 하나는 공태일과 분만 간격을 줄여 양질의 우유와 송아지를 생산하는 것이다. 송아지 생산의 효율성을 높이려면 적합한 발정시기에 인공수정을 실시하여 수태율을 높이는 것이 무엇보다 중요하다. 일반적으로 소의 수정 시기 결정은 발정 징후를 관찰하여 수정 적기를 판단하고 있다. 그러나 발정 징후는 품종이나 개체, 사육 형태, 영양

상태 등 여러 가지 요인들에 따라 큰 차이가 있을 뿐 아니라 소의 발정 지속 시간이 짧은 관계로 그냥 지나치는 경우가 많은 실정이다. Senger (1994)는 인공수정시 발정우는 약 50%가 발정 발현을 발견하지 못하고 있다고 하였으며, Larson과 Ball (1992)은 인공수정을 시킨 암소 중 21.3%가 비발정기의 암소라고 하였다. 또한 Stevenson (2000)은 젖소에서 무발정우라고 생각되는 암소 중 약 90%가 발정 확인을 잘못하여 발견하지 못한 것이며 (Schmitt 등, 1996 : Thompson 등, 1999), 병적 원인은 불과 10% 정도로 보고한 것으로 미루어 볼 때 발정 발견이 열

* Corresponding author : Phone: +82-33-250-8627, E-mail: parkck@kangwon.ac.kr

마나 어려운 가를 잘 입증해 주고 있다.

최근에는 축산 농가의 소 사육에 있어서 다두 사육화 경향이 일어나면서 발정 발현이 더욱 어려운 상태가 되었고, 이로 인하여 인공수정율의 저하를 초래할 뿐만 아니라, 수정 적기에 인공수정을 하지 못하므로 수태율이 낮아지고 있어 그 대책이 요구되고 있는 실정이다. 이와 같이 수태율이 저하되는 원인은 발정 관찰이 어려움에 있기 때문에 이와 같은 문제점을 해결하기 위해서 다양한 연구가 진행되고 있다 (Perry 등, 1991; Fernandes 등, 2001).

일반적으로 발정을 유지시키는 수단으로 PGF_{2a}를 이용하는 방법이 널리 보급되고 있지만, PGF_{2a} 투여에도 불구하고 발정 징후가 잘 나타나지 않거나 (Forbes 등, 1997), 혹은 발정 발현까지의 시간이 2~5일 지연되어 수정 적기가 파악되지 않는 등의 문제점이 지적되고 있다. 과거에는 GnRH가 번식 장애의 치료 목적으로 널리 사용되어 왔지만 (Twagiramungu 등, 1992; Kastelic 등, 1998) 최근에는 배란동기화 처리를 위해 많이 이용되고 이에 대한 연구도 진행되고 있다. Pursley 등 (1995)은 GnRH를 이용하는 배란동기화법(OVSYNCH)이 PGF_{2a} 단독 처리하여 발정을 동기화하는 기술보다 더 높은 수태율을 얻을 수 있다고 보고하였다. Pursley 등 (1995)의 보고에서 1차 GnRH는 난소 주기의 어느 시기에나 관계없이 투여할 수 있고, 대부분의 소에서 우세 난포의 배란과 황체화를 유도할 수 있다고 보고하였다. 또한 Pursley (1995)에 의하면 GnRH를 이용하여 난포의 성숙을 유도한 뒤 PGF_{2a}를 병용 투여하여 배란을 동기화 하므로서 발정을 관찰하지 않고서도 정해진 시간에 인공수정을 실시하여 양호한 수태성적을 얻을 수 있었다고 보고하였다 (Pursley 등, 1995; Geary 등, 2001). 따라서 본 연구에서는 인공수정에 의한 수태율 향상을 위하여 GnRH 100 µg - PGF_{2a} 25 mg - GnRH 100 µg을 투여하는 방법에 의해 배란을 동기화 시킨 후 일정한 시간에 인공수정을 실시하는 배란동기화법을 이용하여 유우에서의 수태율을 검토하고자 하였다.

재료 및 방법

공시축

본 실험은 강원도 철원, 원주 및 화천 소재의 유우 사육 개인목장에서 실시하였다. 실험에 사용된 공시축은 정상번식우와 시험 기간중 발견된 번식 장애우를 이용하여 배란동기화법의 처리에 의한 수태율을 평가하였으며, 유우 번식 장애우로는 난포낭종 6두와 공태일이 150일 이상인 2두, 자궁내막염 1두 및 자궁수종 1두를 이용하였다.

공시축의 사양관리

본 시험에 공시한 공시축은 농가의 관행으로 사육하였으며, 05:00~06:00시와 16:00~17:00시 사이에 TMR 사료 (15.0 kg/두/일)와 농후사료(10.0 kg/두/일)를 급여해 하였으며, 물은 자유 음수케 하였다. 한편 벧짚은 자유급식시켰으며, 7~9월에는 옥수수 생초를 일정량 자유급식시켰다.

발정 및 배란동기화법

정상 유우의 경우 실험이 실시될 우군 설정이 완료되

면 난포 발육을 위하여 설정된 우군에 GnRH 100 µg을 근육 주사하였다. 그리고 7일 후 PGF_{2a} 25 mg을 주사하여 황체의 퇴행을 유도하였으며, 그 후 48시간에서 2차 GnRH 100 µg을 투여한 후 8~28 시간 내에 인공수정을 실시하였다.

한편, 번식 장애우의 경우는 상기에서 이용한 정상번식우에서와 같은 방법으로 실험을 실시하였다. 다만 번식 장애우라는 점을 고려하여 GnRH의 투여량을 증가시켜(100 µg - 500 µg) 투여함으로써 난포의 성숙이나 배란의 유도를 더욱 효과적으로 할 수 있도록 하였다. 이와 같은 방법으로 난포낭종의 경우 GnRH가 효과적으로 반응하고 황체낭종의 경우에도 PGF_{2a}가 효과적으로 반응하도록 하였다.

인공수정 및 임신 감정

배란동기화법 처리 후 10일째에 인공수정을 실시하였다. 즉 2차 GnRH 투여되는 같은 날 오후에 인공수정을 1회만 한 해 실시하였다. 임신 감정은 인공수정 후 45~60일 사이 수의사에 의해 직장 검사와 초음파기를 이용하여 수태의 유, 무를 확인하여 수태율로 계산하였다.

통계처리

OVSYNCH 법의 처리 후 인공수정에 의해 얻은 수태율에 대한 결과는 χ^2 -test를 이용하여 $p < 0.05$ 수준에서 유의차를 검정하였다.

결 과

번식 장애 유무에 따른 수태율

Table 1은 젖소의 정상번식우와 번식 장애우에서 GnRH-PGF_{2a}-GnRH 처리후 인공수정을 실시하여 얻은 수태율을 나타냈다. 번식 능력에서 정상우의 경우 23두를 이용해 처리한 결과 15두가 수태되어 65%의 수태율을 나타냈다. 한편 번식 장애우로는 난포낭종 6두와 공태일이 150일 이상인 2두, 자궁내막염 1두 및 자궁수종 1두를 번식 장애우로 이용하여 OVSYNCH 법 처리에 의한 수태율은 10두 중 5두에서 수태가 확인되었다. 그러나 본 연구의 결과에서 정상번식우의 경우, 번식 장애우에 비해 높은 수태율을 나타냈으나 유의적인 차이는 인정되지 않았다.

산유량에 따른 수태율

Holstein 젖소에서 1일 산유량에 따라 OVSYNCH 법이 발정 및 배란유기 후 수태율에 미치는 영향을 Fig. 1에 나타냈다. 그 결과, 1일 산유량이 증가함에 따라 OVSYN-

Table 1. Difference of conception rates by OVSYNCH method in normal and infertility dairy cow

| Groups | No. of cows examined | No. of conception cows | Conception rate (%) |
|------------------------------|----------------------|------------------------|---------------------|
| Normal cow | 23 | 15 | 65 |
| Reproductive infertility cow | 10 | 5 | 50 |

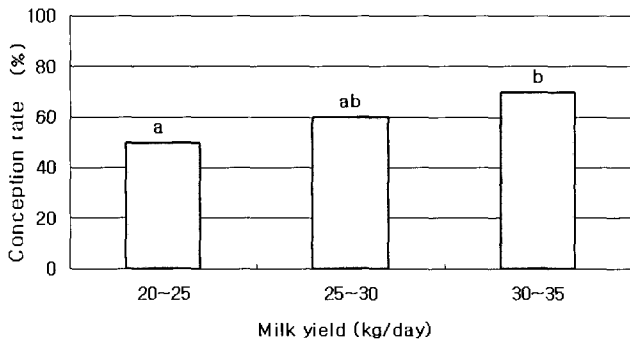


Fig. 1. Relationship between conception rate and milk yield in dairy cows treated with OVSYNCH method. ^{ab} $p < 0.05$.

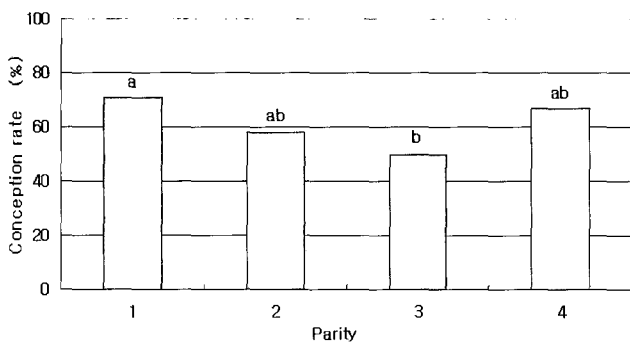


Fig. 2. Changes of conception rates by OVSYNCH method in different parity of dairy cows. ^{ab} $p < 0.05$.

CH 처리 후 수태율도 증가하였으며, 1일 산유량이 30~35 kg인 시험구의 경우, 수태율이 70%로 1일 산유량 20~25 kg 시험구의 50%에 비해 유의적으로($p < 0.05$) 높은 수태율을 나타냈다.

산차수에 따른 수태율

배란동기화(OVSYNCH) 방법이 젖소 경산우의 산차에 따른 영향을 검토한 결과를 Fig. 2에 나타냈다. 그 결과, 산차의 증가에 따른 수태율의 변화가 일정한 경향을 나타내지는 않았지만 1산차 시험우군의 경우 수태율이 71%로 3산차 시험우군의 50%에 비해 유의적으로($p < 0.05$) 높은 수태율을 나타냈다.

고 찰

본 연구의 결과에서 정상 번식우의 경우 번식 장애우에 비해 높은 수태율을 나타냈으나 유의적인 차이는 인정되지 않았다. 특히 번식 능력이 정상우인 경우 65%의 수태율을 나타내어 Park 등 (2003)이 OVSYNCH 처리 방법에 의해 한우에서 얻은 40.0~57.1%의 수태율보다 더 높은 결과를 얻었다. 이와 같은 결과는 Pursley와 Wiltbank 등 (1997)이 PGF_{2a}와 GnRH+PGF_{2a}+GnRH(OVSYNCH) 처리 후 37.8%의 수태율을 나타낸 것과 비교하면 본 연구에서 매우 높은 결과를 나타냈다. 이와 같이 수태율에 차이가 나타나는 요인은 확실히 단정할 수 없지만 호르몬의 투

여량 및 투여 시간에 의한 차이와 인공수정 기술, 사양 관리 및 임신 감정 등 여러 가지 요인이 영향을 미칠 것으로 추측되지만 무엇보다 자연 상태에 비해 호르몬 처리법에 의한 발정과 배란 유도는 개체마다 약간의 생리적인 차이에도 불구하고 수태에 미치는 영향은 매우 크게 나타날 것으로 생각된다.

한편 번식 장애우의 발생은 농가에서 경제적으로 많은 손실을 초래하고 있으며 현재에도 해결되지 않는 문제점으로 남아 있다. 과거로부터 GnRH를 번식 장애의 치료 목적으로 널리 사용되어 왔지만 최근에는 배란 동기화 처리를 위한 많은 연구가 진행되고 있다. 본 연구에서도 OVSYNCH 법의 처리에 의해 부분적으로 회복이 가능하다는 것이 확인되었으며, 50%의 높은 수태율을 나타낸 것은 앞으로 호르몬 불균형에 의해 초래되는 번식 장애우의 경우 OVSYNCH 법에 대한 더 많은 연구를 통해 보다 적극적으로 활용할 수 있다는 가능성을 보여주고 있다.

Stevenson 등(1997, 1999)은 PGF_{2a} 처리된 유우 미경산우에서 86.9%의 발정율을 나타내 높은 발정 발현율을 나타냈다. 그러나 지금까지의 연구에서 OVSYNCH 방법의 효과가 젖소의 1일 산유량에 따른 영향이 보고되어 있지 않아 직접적으로 비교하기는 어려울 것으로 판단된다. 일반적으로 산유량이 높은 개체일수록 번식 능력이 높을 것으로 추측되기 때문에 본 연구의 결과와 같이 1일 산유량이 증가할수록 OVSYNCH 방법의 이용으로 발정 및 배란유기는 물론 수태 능력도 높아지는 것으로 평가할 수 있다. 따라서 대규모의 유우 사육 농가에서 비유 능력과 번식 능력을 고려하여 배란 동기화법(OVSYNCH)을 활용한다면 송아지의 생산과 우유의 생산을 계획적으로 관리해 나가는데 매우 효과적일 것으로 생각된다.

우리나라에서 사육되고 있는 젖소의 경우 2~3산차에서 우유 생산량이 가장 많은 것으로 알려져 있기 때문에 결국은 번식 능력도 가장 높을 것으로 추측되고 있다. 그러나 본 연구 결과에서는 반대로 낮은 수태율을 나타냈는데 이와 같은 결과는 개인 사육농가에서의 사양 및 번식 관리의 차이 등 실제로 농가를 대상으로 연구시에 발생하는 많은 문제점이 내포되어 있을 것으로 생각되고 있지만 확실한 원인은 앞으로 추가적인 연구를 통하여 밝혀내야 할 것이다.

본 연구의 결과, OVSYNCH 법이 젖소의 다두 사육 농가에서 발정 발견을 하지 않고서도 정시에 많은 소에서 계획 번식을 위해 인공수정을 집중적으로 할 수 있다는 장점과 송아지 생산 후 관리에 소요되는 경비와 노동력을 절감시키는 방법으로 농가에서 간편하게 이용될 수 있을 것으로 기대된다. 또한, OVSYNCH 법을 더욱 개선하여 번식 장애우에 이용할 경우 치료 효과와 함께 수태율을 높일 수 있는 방법으로 농가에서도 간편하게 이용이 가능할 것으로 생각된다.

인용문헌

1. Fernandes P, Teixeira AB, Crocci AJ, Barros CM (2001): Timed artificial insemination in beef cattle using GnRH agonist PGF_{2a} and estradiol benzoate

- (EB). *Theriogenology* 55:1521-1532.
2. Forbes WL, Corah LR, Stevenson JS (1997): Synchronized follicular growth and luteal regression before insemination of suckled beef cow. *J Anim Sci* 75 (Suppl.):90(Abstract).
 3. Geary TW, Whittier JC, Hallford DM, MacNeil MD (2001): Calf removal improves conception rates to Ovsynch and Co-synch protocols. *J Anim Sci* 79:1-4.
 4. Kastelic JP, Mapletoft RJ (1998): Ovarian follicular responses in dairy cattle treated with GnRH and cloprostenol. *Can Vet J* 39:107-109.
 5. Larson LL, Ball PJH (1992): Regulation of estrous cycle in dairy cattle. *Theriogenology* 38:255-267.
 6. Park JJ, Im SK, Lee MS, Jeon KJ, Park SB, Jung YH, Woo JS, Na KJ (2003): Conception rate of ovulation-estrus synchronization method in Hanwoo. *Korean J Animal Reprod* 207-213.
 7. Perry RC, Corah LR, Kiracofe GH, Stevenson JS, Beal WE (1991): Endocrine changes and ultrasonography of ovaries in suckled beef cows during resumption of postpartum estrous cycles. *J Anim Sci* 69:2548-2555.
 8. Pursley JR, Mee MO, Wiltbank MC (1995) Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF_{2α} and GnRH. *Theriogenology* 44:915-923.
 9. Pursley JR, Kosorok M, Wiltbank M (1990): Reproductive management of lactating dairy cows using synchronization of ovulation. *J Dairy Sci* 80:1746-11751.
 10. Pursley JR, Wiltbank MC, Stevenson JS, Ottobre JS, Garverick HA, Anderson LL (1997): Pregnancy rate per artificial insemination for cows and heifers inseminated at a synchronized ovulation or synchronized estrus. *J Dairy Sci* 80:295-300.
 11. Schmitt EJP, Diaz TC, Drost M, Roomes C, Thatcher WW (1996): Use of a GnRH agonist or human chorionic gonadotropin for timed insemination in cattle. *J Anim Sci* 74:1084-1091.
 12. Senger PL (1994): The estrus detection problem: new concepts, technologies, and possibilities. *J Dairy Sci* 77:2745-2753.
 13. Stevenson JS, Thompson KE, Forbes WL, Lamp GC, Grieger DM, Corag LR (2000): Synchronizing estrus and (or) ovulation in beef cow after combinations of GnRH, norgestomet, and prostaglandin F_{2α} with or without timed insemination. *J Anim Sci* 78:1747-1758.
 14. Stevenson JS, Kobayashi Y, Thompson KE (1999): Reproductive performance of dairy in various programmed breeding systems including ovsynch and combinations of gonadotropin-releasing hormone and prostaglandin F_{2α}. *Dairy Sci* 82:506-15.
 15. Thompson KE, Stevensen JS, Lamp GC, Grieger DM, Loest CA (1999): Follicular, hormonal, pregnancy responses of early postpartum suckled beef cow to GnRH, Norgestomet, and prostaglandin F_{2α}. *J Anim Sci* 77:1823-1832.
 16. Twagiramungu H, Guilbault La Proulx J, Villeneuve P, Defour JJ (1992): Influence of an agonist of gonadotropin-releasing hormone (buserslin) on estrus synchronization and fertility in beef cow. *J Anim Sci* 70:1904-1910.

(접수일자: 2006. 8. 16 / 채택일자: 2006. 9. 14)