

한우의 계절번식과 다양한 발정제어 효과에 관한 연구

이명식[†] · 최창용 · 오운용 · 조영무 · 이지웅 · 김영근 · 성환후
양희정 · 손삼규 · 나승환 · 나기준
축산기술연구소 남원지소

Effects of Various Estrus Synchronization and Seasonal Breeding in Hanwoo

Lee, M. S.[†], C. Y. Choe, W. Y. Oh, Y. M. Cho, J. W. Lee, Y. K. Kim, H. H. Seong,
H. J. Yang, S. G. Son, S. H. Na and G. J. Na
Namwon Branch Institute, National Livestock Research Institute

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the effects of various estrus synchronization and seasonal breeding in Hanwoo. Delivery interval and number of service per conception were 412.9 and 1.76 in the annual breeding and 376.59 and 1.48 in the seasonal breeding, respectively.

The percentage of cows exhibiting estrus in PGF_{2α}, PRID, CIDR and GnRH-PGF_{2α}-GnRH were 68.1%(141/207), 71.42%(15/20), 86.8%(33/38) and 93.1%(216/232), respectively. A greater percentage of GnRH-PGF_{2α}-GnRH treatment became pregnant(91.1%) than across all treatments(75.0%, 81.0%, 89.6%).

The results show that GnRH-PGF_{2α}-GnRH treatment for pregnant in Hanwoo seems to be more effective than the others.

(Key words: Hanwoo, Seasonal breeding, Fertility, Estrus synchronization)

I. 서 론

한우농가의 사육규모가 다두화됨에 따라 시설이 자동화되고, 사육형태면에서 개체위주관리형태에서 군사식 집단관리형태로 전환되면서(백 등, 1997) 전통적인 방법으로는 암소의 번식관리가 어려워짐에 따라 일부 농가에서는 번식관리 불능상태나 자연교배를 실시하므로 품종퇴화가 우려되고, 지난 50년간 인공수정 산업에 있어서 발정발견은 소의 번식관리 효율을 제한하는 장애로 제기되

고 있다(Harry W. Moment, 1998). 또한 미국내의 육우에 있어서도 발정관찰의 어려움으로 인하여 인공수정율이 6%내외로 저조함으로 최근에는 발정을 발견하지 않고, 처리방법과 비용면에서 경제성이 높은 Timed Insemination의 필요성이 소산업에 크게 요구되고 있다(T. W. Geary, 2001).

따라서 본 연구는 국내 한우농가의 여건변화에 따른 다두사육농가의 년중 번식관리 프로그램이 개발되지 않은 이유로 계획적으로 후보송아지를 생산하기 어려운 실정과 그동안 개발 및 보급된 단편적 발정동기화방법으로는 현시점에서 발정동

[†] Corresponding author : Namwon Branch Institute, National Livestock Research Institute

Table 1. Reproduction rates by annual breeding and seasonal breeding in Hanwoo

Treatment	Delivery interval	No of service per conception	Production rates (%)
Annual breeding	412.9	1.76	144/184(78.2)
Seasonal breeding I	370.4	1.51	99/138(71.7)
Seasonal breeding II	376.5	1.48	172/217(79.2)

There were no significant differences among treatments.

기화율이나 수태율에서 농가가 만족할만한 성과가 기대되지 않으므로 한우농가가 년중 적용할 수 있는 종합적인 계절번식 프로그램개발과 인위적으로 목적하는 시기에 정확히 발정이 발현되고, 비용이 적게 소모되며, 처리에 소요되는 노동력이 적게 투자되는 생력적이며 수태율이 높은 기술을 개발하고자 실시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 공시축

공시한우는 7개 농장의 번식우 500두 내외를 이용하여 미경산우는 생후 14개월령 이상, 경산우는 분만후 35일이 경과하였을 때, 장기공태우는 직장 검사하여 공태임이 확인되었을 때 공시하였다.

2. 시험구 배치

년중번식구는 관행적으로 이용하고 있는 번식 방법으로 발정이 자연적으로 관찰되었을 때 인공수정을 실시하여 년중 분만이 이루어지는 대조구이며, 계절번식 I형은 인위적으로 발정을 유기하여 6~8월 또한 12~2월에 인공수정을 실시하여 혹한기나 혹서기 분만을 억제하고 3~5월 또는 9~11월에 분만을 조절하는 구이며, 계절번식 II형은 3.15~5.15(2개월간)에는 인공수정을 중단하고, 농가여건에 따라 12-1-②, 3-4-⑤, 6-7-⑧, 9-10-⑩ 등 년간 4회에 걸쳐 2, 5, 8, 11월에 일괄적으로 수태시키거나 또는 3-4-⑤, 6-⑦, 8-⑨, 10-⑩, 12-1-② 등 년간 5회에 걸쳐 2, 5, 7, 9, 11월에 또는 농가여건에 따라 매월 처리하여 일괄적으로 수태시켰다.

3. 발정동기화법

PGF_{2α} 2회투여구, PRID를 질내삽입한 후 12일에 제거하고 발정이 발현된 후 12시간이 경과하여 인공수정시키는 구, CIDR를 질내삽입한 후 12일에 제거하고 발정이 발현된 후 12시간이 경과하여 인공수정시키는 구, GnRH-PGF_{2α}-GnRH투여구(일괄수태법)에서는 GnRH(100 μg; i.m.) 1차 투여-PGF_{2α}(25mg; i.m.) 7일후 2차 투여-GnRH(100 μg; i.m.) 48시간후 3차 투여를 한 Momont (1998)의 방법을 이용하였고, 3차 투여후 16~20시간, 20~24시간, 24~28시간에 발정 발현여부에 관계없이 일괄적으로 인공수정하는 방법으로 실시하여 이에 따른 효율성을 검토하였고, 임신진단법으로는 축산기술연구소에서 개발한 임신진단키트와 직장검사법으로 확인하였다.

III. 결과 및 고찰

계절번식 유형별 번식성적은 Table 1에서 보는 바와 같이 분만간격은 한 등(1989)의 383.5일과 비슷한 경향을 나타내었으나 김과 김(1980)이 보고한 446.3일 보다 짧은 경향을 나타내었고 연중번식구 412.9일과 비교하여 계절번식 I구와 II구에서 각각 370.4와 376.5로써 42.5일과 36.4일을 단축할 수 있었다. 이와 같은 결과는 다두사육농가에서 발정을 관찰하지 않고 한우번식우를 계획수정하는 것이 효과적인 것으로 나타났으며 수태당 증부회수에 있어서도 김 등(1985)이 1.5~1.7회로 보고한 성적과 유사한 결과를 나타냈으나 연중번식구 1.76회 보다 계절번식 I구와 II구에서 각각 1.51회, 1.48회로써 수태당 증부회수를 0.25~0.28

Table 2. Effects of estrus synchronization according to various treatments

Treatments	2×PGF _{2α}	PRID	CIDR	GnRH-PGF _{2α} -GnRH
Induced estrus	141/207 ^a (68.1%)	15/20 ^b (71.42%)	33/38 ^{ab} (86.8%)	216/232 ^b (93.1%)
Non-Induced estrus	66/207 (31.9%)	2/20 (9.75%)	6/38 (14.7%)	16/232 (6.9%)

^{a,b} Means with different superscripts are significant different(P<0.05).

Table 3. Conception rate by treatment

Treatments	2×PGF _{2α}	PRID	CIDR	GnRH-PGF _{2α} -GnRH
Conception rate in first service	64/116 (55.1%)	20/37 (54.0%)	17/29 (58.6%)	60/102 (58.8%)
Annual conception rate	87/116 ^a (75.0%)	30/37 ^{ab} (81.0%)	26/29 ^{ab} (89.6%)	93/102 ^b (91.1%)

^{a,b} Means with different superscripts are significant different(P<0.05).

회 감소시킬 수 있었다.

송아지생산율에 있어서 혹서기와 혹한기에 번식에 공시하지 않는 계절번식 I구가 71.7%로써 연중번식구 78.2%보다 다소 생산성이 떨어진 반면 혹한기에만 번식에 공시하지 않는 계절번식 II구에서는 79.2%로써 차이가 없었다. 발정유기 방법별 발정동기화율은 Table 2에서 보는 바와 같이 PGF_{2α} 2회 투여구에서 68.1%, PRID구에서 71.42%, CIDR구에서 86.8%, GnRH-PGF_{2α}-GnRH투여구에서 93.1%가 발정동기화된 반면에 발정이 발현되지 않거나, 질내삽입제인 PRID나 CIDR가 중도에 탈락된 처리실패율에 있어서는 PGF_{2α} 2회 투여구에서 31.9%, PRID구에서 9.75%, CIDR구에서 14.7%에 비하여 GnRH-PGF_{2α}-GnRH투여구에서는 6.9%로써 발정을 동기화하는데 가장 실패율이 적은 경향이였다.

Yavas 등(2000)에 의하면 발정휴지의 주원인은 포유자극, 영양상태, 계절, 산차, 연령 등이 있고 그외의 원인으로 품종, 유전, 질병, 쌍자출산, 후산정체 등이 있으며 순종보다 교잡종에서 분만후 발정재귀가 짧은 경향이였음을 보고하였다.

따라서 번식우가 매년 송아지를 생산하기 위해

서 분만후 80~85일까지 수태가 되어야 하고, 이를 위하여 적어도 분만후 40~60일에는 발정주기가 회복되도록 GnRH-PGF_{2α}-GnRH처리를 실시하는 것이 효과적이라 사료되며, Yavas 등(2000)이 제시한 바와 같이 육우에서 Exogenous progestogens을 포유 3주차에 삽입하여 발정주기를 조기에 회복시켜 이유자극 등 번식우관리에 변화없이 연간 송아지 생산성을 증진시키는 것이 필요하다고 생각된다.

Roche 등(1977)에 의하면 PRID삽입후 12일에 제거한 후 48시간에 72.7%, 72시간에 9.0%, 96시간에 12.1%, 120시간에 6.0%가 발정유기되었음을 보고하였고, Pinheiro 등(1998)은 2×PGF_{2α}처리에서 미경산우는 33.3%, 경산우는 46.4%가 발정유기되었으며, Bos indicus에서 40%, Bos taurus에서는 70~90%로써 반응이 높게 나타났음을 보고하였으며, Rasby 등(1998)에 의하면 미경산우에 CIDR를 처리하였을 때 81%가 발정유기되었고 94%가 제거후 1~3일에 동기화되었음을 보고하였다.

Xu 등(2000)이 홀스타인에서 CIDR단독처리구에서 14.3%, CIDR와 GnRH병행처리구에서 57.1%의 수태율 차이를 보고하였는데 수태율의 차이는

Table 4. Pregnancy rate in first service according to timed insemination in GnRH-PGF_{2α}-GnRH protocols

A • I timed after final GnRH injection			Total
16~20 hrs	20~24 hrs	24~28 hrs	
17/26(65.3%)	20/34(58.8%)	23/42(54.7%)	60/102(58.8%)

There were no significant differences among treatments.

GnRH를 처리하므로 dominant follicles을 turnover 시키고, 새로운 follicular wave의 발달과 처리후 4일부터 progesterone농도가 증가되므로 발정동기화율이 향상된데 따른 것으로 사료된다. 본 실험에서도 2×PGF_{2α}, PRID, CIDR 등의 방법에서 발정발현후 12시간에 인공수정한 구와 GnRH-PGF_{2α}-GnRH 처리후 발정관찰없이 24~28시간에 일괄 인공수정시킨 구에서 수태율에 차이는 없었으나 생력적이었고 인공수정 적기를 찾기 위한 결과는 Table 4에서 보는 바와 같다.

Geary 등(2001)이 GnRH-PGF_{2α}-GnRH protocols을 이용하여 대상우의 발정기와 휴지기, 포유 자극 유무에 따른 수태시험에서 발정주기중인 육우에서 이유시에 70%, 포유시에 62%가 임신하였고 발정휴지기상태에서는 이유시에 58%, 포유시에 48%가 임신하였음을 보고한 바 있고, Lemaster 등(2001)은 교잡우에서 비슷한 방법으로 신체충실지수에 따른 수태시험에서 BCS가 4이하일 때 65.2%, 4.5에서 43.2%, 5이상일 때 34.4%를 보고하여 본 시험과 유사한 경향을 보였고, Stevenson 등(2001)은 본 방법을 변화시켜 발정을 발견하였을 때 인공수정하는 것으로 분만경과일이 미치는 영향에서 60일 경과시 50%, 61~70일 경과시 74.4%, 71~80일 경과시 60.3%, 80일 이상 경과시 73.3%가 수태되어 본 시험보다 다소 높은 수태율을 보고하였다. 소 사육규모가 확대됨에 따라 개체관리가 어려워지고, 특히 발정관찰에 별도의 시간을 할애할 수 없는 농가현실에서 번식우의 수태방법으로 GnRH-PGF_{2α}-GnRH protocols을 이용하고 최종 GnRH 투여후 16~20시간에 발정관찰없이 일괄적으로 인공수정하였을 때 1회 수정 수태율이

65.3%로써 바람직한 것으로 사료된다.

IV. 적 요

한우사육규모가 다두화되면서 번식효율을 높이기 위한 효과적인 방법으로는 계절번식Ⅱ구가 적합하였으며, 적절한 번식제어방법으로는 GnRH-PGF_{2α}-GnRH투여법이 가장 효과적이었다.

1. 년중번식구의 분만간격은 412.9일, 수태당종부횟수 1.76회에 반하여 계절번식Ⅰ구와Ⅱ구는 각각 370.4일과 1.51회, 376.5일과 1.48회로 나타났다.
2. 송아지 생산율에 있어서 년중번식구 78.2% (174/184), 계절번식Ⅰ구 71.7%(99/138)에 비해 계절번식Ⅱ구에서는 79.2%(172/217)로 효율이 다소 높았다.
3. 발정유기방법별 동기화율에 있어서 PGF_{2α} 2회 투여법에서 68.1%(141/207), PRID삽입법 71.42% (15/21), CIDR삽입법 86.3%(33/38)에 비해 GnRH-PGF_{2α}-GnRH 처리법은 93.1(216/232)로 효율이 가장 높았다.
4. 발정유기방법별 1회 수정수태율은 PGF_{2α} 2회 투여법 55.1%(64/116), PRID삽입법 54.0% (20/37), CIDR삽입법 58.6%(17/29), 일괄수태법 58.8%(60/102)로 나타났고, 수태율은 각각 75%(87/116), 81%(30/37), 89.6% (26/29), 91.1% (93/102) 였다.
5. 일괄수태 처리후 수정시점에 따른 수태율은 최종 GnRH 투여후 16~20시간구가 65.3%로 가장 좋았다.

V. 인용문헌

1. Geary, T. W., Whittier, J. C., Hallford, D. M. and MacNeal. 2001. Calf removal improves conception rates to the Ovsynch and CO-synch protocols. *J. Anim. Sci.*, 79:1-4.
2. Harry W. Momont. 1998. Progress in bovine estrous cycle regulation. *Korean. J. Embryo Transfer.*, 18-24.
3. Lemaster, J. W., Yelich, J. V., Kempfer, J. R., Fullenwider, J. K., Barnett, C. L., Fanning, M. D. and Selph, J. F. 2001. Effectiveness of GnRH plus prostaglandin F_{2α} for estrus synchronization in cattle of *Bos indicus* breeding. *J. Anim. Sci.*, 79:309-316.
4. Pinheiro, O. L., Barros, C. M., Figueiredo, R. A., do Valle, E. R., Encarnacao, R. O. and Padovani, C. R. 1998. Estrous behavior and the estrus-to-ovulation interval in nelore cattle with natural estrus or estrus induced with prostaglandin F_{2α} or norgestomet and estradiol valerate. *Theriogenology*, 49:667-681.
5. Rasby, R. J., Day, M. L., Johnson, S. K., Kinder, J. E., Lynch, J. M., Short, R. E., Wettemann, R. P. and Hafs, H. D. 1998. Luteal function and estrus in peripubertal beef heifers treated with an intravaginal progesterone releasing device with or without a subsequent injection of estradiol. *Theriogenology*, 50:55-63.
6. Roche, J. F. and Gosling, J. P. 1977. Control of estrus and progesterone levels in heifers given intravaginal progesterone coils and injections of progesterone and estrogen. *J. Anim. Sci.*, 44(6):1026-1029.
7. Stevenson, J. S., Thompson, K. E., Forbes, W. L., Lamb, G. C., Grieger, D. M. and Corah, L. R. 2000. Synchronizing estrus and ovulation in beef cows after combinations of GnRH, norgestomet, and prostaglandin F₂ with or without timed insemination. *J. Anim. Sci.*, 78:1747-1758.
8. Yavas, Y. and Walton, J. S. 2000. Induction of ovulation in postpartum suckled beef cows. *Theriogenology*, 54:1-23.
9. Yavas, Y. and Walton, J. S. 2000. Postpartum acyclicity in suckled beef cows. *Theriogenology*, 54:1-23.
10. Xu, Z. Z., Verkek, G. A., Mee, J. F., Morgan, S. R., Clark, B. A., Burke, C. R. and Burton, L. J. 2000. Progesterone and follicular changes in postpartum noncyclic dairy cows after treatment with progesterone and estradiol or with progesterone, GnRH, PGF_{2α} and estradiol. *Theriogenology*, 54:273-282.
11. 김중계, 김승찬. 1980. 제주도 한우의 번식장애 발생원인과 대책에 관한 연구. *한국축산학회지*, 22(3):161.
12. 김중계, 김문철, 김승찬. 1895. 제주한우의 사양관리와 번식상황이 분만간격에 미치는 영향. *한국축산학회지*, 27(5):270.
13. 백광수, 고응규, 성환후, 이명식, 류일선, 정진관, 나승환. 1998. 산차가 한우번식에 미치는 영향에 대한 조사 연구. *한국가축번식학회지*, 22(4):359.
14. 한찬규, 이남형, 박연진, 정영채. 1989. 한우의 번식실태 조사. *한국가축번식학회지*. 13(1):1. (접수일자: 2001. 1. 16. / 채택일자: 2001. 2. 23.)