

## 저수태 한우에 대한 성선자극 호르몬 방출호르몬 투여 효과

임석기 · 우제석 · 윤상보 · 전기준

축산기술연구소 대관령지소

### Effect of Gonadotropin-releasing Hormone Administration in Repeat-breeder Hanwoo

S. K. Im, J. S. Woo, S. B. Yoon and G. J. Jeon

*Dae Kwan Ryong Branch Institute, National Livestock Research Institute, R. D. A.*

#### SUMMARY

The objective of this study was to enhance the pregnancy rate of repeat-breeder Hanwoo with gonadotropin-releasing hormone(Gn-RH) at the time, dose and site of administration.

The results obtained were summarized as follows:

1. Ovulation time and pregnancy rate following GnRH administration time was 46.0, 27.4, 42.0 and 43.2hr and 33.3, 57.1, 37.5 and 40.0% at non-treatment, estus, 1st AI and 2nd AI treatment, respectively.
2. Ovulation in repeat-breeder was induced 100% within 24hr with GnRH administration at the time of estrus.
3. Ovulation time and pregnancy rate following GnRH administration dose and site was 25.2, 32.6, 17.6 and 27.6hr, and 28.6, 42.9, 75.0 and 66.7% at 50 $\mu$ g+IU, 50 $\mu$ g+IM, 100 $\mu$ g+IU and 100 $\mu$ g+IM treatments, respectively.

It is concluded that GnRH administration for repeat-breeder was enhanced the pregnancy rate when treated with 100 $\mu$ g intrauterine at the time of estrus.

(Keyword : gonadotropin-releasing hormone, repeat-breeder)

#### 서 론

저수태우라 함은 정상 혹은 정상에 가까운 성주기와 발정기간이 있으면서도 2~3회 이상 교배시켜 수태되지 않는 소를 말한다. 이저수태의 원인은 번식기관의 이상, 연령, 발정발견 이상, 해부학적 이상, 무배란, 염색체 이상, 난포란 또는 수정란의 무증, 내분비기능 이상, 영양결핍 및 초구조적 특성을 갖는 자궁막 이상 등에 의한 배의 조기사망(Maure와 Chenault, 1983 ; Ayalon, 1978)에 있으며 이는 호르몬분비 이상의 결과라고 보고되었다(Maurer

와 Echternkamp, 1982 ; Erb 등, 1976 ; Pope 등, 1976). 정상우와 저수태우 사이의 가장 현저한 차이점은 배생존률과 수정률로서(Tanabe 등, 1985 ; Ayalon, 1984 ; O'Farrell 등, 1983) 소에 있어서 배사망률은 38%로 보고되었다(Sreenan와 Dikin, 1986). 이 배사망의 근본적인 원인은 황체기능을 유지하기 위한 황체호르몬(Luteinizing hormone : LH)과 임신유지호르몬(Progesterone : PG) 분비양상의 불규칙에서 기인된다고 보고되었다(Kimura 등, 1987 ; Gustafsson 등, 1986 ; Echternkamp와 Maurer, 1983 ; Lee 등, 1983 ; Bulman와 Lamming, 1978).

성선자극호르몬 방출호르몬(Gn-RH)은 저수태우에 발정주기동안 인공수정전에 투여했을 때 난포발육을 증진시켰고, 발정초기에 LH surge를 유기(Stevenson 등, 1988)하며, 난자발육의 지연 예방 및 자궁내에 난자를 유지(Thibier 등, 1985)하고 progesterone 수준을 증가(Ax와 Lee, 1985 ; Echtenkamk와 Maurer, 1983)시키고, 우량한 황체를 만들며, 배란의 시기를 동기화(Lee 등, 1985 ; Moller와 Fielden, 1981)시킨다고 보고되었다.

한우의 국제경쟁력 제고를 위해서는 암소의 번식능력을 향상시켜 송아지 생산비를 절감해야 하는바, 한우의 번식불능증 문제는 과거 수년간 강조되어 왔음에도 불구하고 저수태우의 발생빈도는 계속 증가되고 있는 실정이다. 또한 저수태우에 의한 반복수정은 분만간격을 연장시켜 송아지 생산에 막대한 지장을 초래하여 농가의 경제적 손실을 가져온다. 따라서 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 성선자극호르몬 방출호르몬의 적정 투여시기, 투여량 및 투여부위를 검토하여 저수태우의 수태를 향상에 관한 기초자료를 습득코자 본 시험을 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 공시동물

본 실험에 사용된 한우는 축산기술연구소 대관령지소에서 5~10월까지는 방목, 11~4월까지는 사사관리를 하면서 방목기에는 청초(28kg), 사사기에는 옥수수사일레이지(17kg)를 급여하여 사육중인 한우 성빈우 중 번식기관의 이상이 없으면서 2회 이상 인공수정에 공시하였음에도 불구하고 정상적인 성주기(18~24일)를 반복하여 재발정을 나타내는 한우 54두를 사용하였다.

### 2. 실험설계

#### 1) 실험 1 : GnRH 투여시기에 따른 효과

저수태우에 대한 GnRH의 투여시기에 따른 배란시기 및 수태률을 조사하기 위하여 무처리, 발정시, 1회 수정시 및 2회 수정시에 GnRH 100 $\mu$ g을 근육주사하였으며 발정후 12시간 부터 12시간 간격으로 배란시까지 인공수정을 실시하였다.

#### 2) 실험 2 : GnRH 투여량 및 투여부위에 따른 효과

저수태우에 대한 GnRH의 투여량 및 투여부위에 따른 배란시기 및 수태률을 조사하기 위하여 처리1(50 $\mu$ g+자궁), 처리2(50 $\mu$ g+근육), 처리3(100 $\mu$ g+자궁), 처리4(100 $\mu$ g+근육)로 나누어 실험 1에서 나타난 가장 좋은 투여시기인 발정시에 호르몬을 처리하였고 인공수정은 발정후 12시간부터 2회 실시하였다.

#### 3. 배란 확인

저수태우의 배란확인인 발정후 12시간 간격으로 인공수정을 실시하면서 직장검사법으로 배란을 확인하였다.

#### 4. 통계처리

실험결과는 Chi-square검정에 의하여 유의성을 검정하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. GnRH 투여시기에 따른 효과

저수태우에 대한 GnRH 투여시기에 따른 배란시간, 수태률은 Table 1에서 보는 바와 같다.

Table 1에서 보는 바와 같이 수태당 종부회수는 무처리, 발정시, 1회 수정시 및 2회 수정시 GnRH 처리구에서 각각 3.8, 2.3, 3.5 및 3.6회로 발정시 호르몬 투여구에서 가장 좋았으며 이에 따라 배란시간은 각 46.0, 27.4, 42.0, 43.2시간으로 발정시 GnRH투여구가 가장 빨랐다.

한편, 수태률은 발정시 GnRH처리구가 57.1%로 여타구에 비해 유의차를 나타냈다. 본 시험에서는 발정시에 GnRH를 투여함으로써 약 19.6%의 수태률을 높일 수 있었다. 이와 같은 결과는 Lee 등(1983)이 젖소에서 1회 수정시 GnRH 100 $\mu$ g을 투여하여 10%의 수태률을 증진했다는 보고와 Nakao 등(1983)이 17%의 수태률을 증진했다는 보고보다 높은 수태률을 나타냈으며, Mee 등(1990)이 호르몬 투여시기와 수정시기의 영향을 검토하여 GnRH

Table 1. Pregnancy rate resulting GnRH administration time in repeat-breeder

Time of GnRH administration	No. of head	No. of service	Ovulation time(hr)	Pregnancy rate(%)
None-treatment	6	3.8	46.0	2(33.3) <sup>b</sup>
Estrus	7	2.3	27.4	4(57.1) <sup>a</sup>
1st service	8	3.5	42.0	3(37.5) <sup>b</sup>
2st service	5	3.6	43.2	2(40.0) <sup>b</sup>

a, b : Means in a column with different letters differ (p<0.05)

를 발정초기(발정후 1시간)에 주사후 AI를 발정후기(발정후 12~16시간)에 실시하는 방법으로 46.0%의 수태률을 얻었으며 Archbald 등(1993)의 발정시 GnRH 100 $\mu$ g 주사후 9시간에 수정시켰을 때 40.0%의 수태률을 얻었다는 보고보다도 수태률이 높았으며, Stevenson 등(1990)은 41.6%, Ban Durant 등(1991)은 43.2%, 백 등(1988)은 33.3%의 수태률을 얻었다고 보고하였다.

이와 같은 차이는 품종, 수정방법, GnRH 투여시기, 투여호르몬 종류 등에서 기인되는 것으로 생각된다.

Table 2는 저수태우의 지연배란빈도를 나타낸 것으로 발정시 호르몬 투여구는 100%가 24시간 이내에 배란이 되었으나 무처리, 1회 수정시 및 2회 수정시 GnRH 투여구에서는 36시간 이상이 경과하여도 16.7, 25.0 및 20.0%가 배란이 되지 않고 지연되었다.

이와 같은 결과는 Hernandez-Ceron 등(1993)이 24시간 이내에 90.7%가 배란이 되었다는 결과와 일

치하였으나 36시간 이상 지연배란 된 개체가 0%라는 결과와는 차이가 있었으며, Bostedt(1976)는 48시간이 경과하여도 9.8%가 배란이 지연되었다는 보고와 일치하는 경향이었다. 이와 같은 차이는 본 시험에서는 1일 24시간 발정발견을 실시하고 정확히 12시간 간격으로 인공수정을 하였으나 나머지는 관행방법으로 발정발견 및 인공수정을 실시하였으며, 또한 사양관리의 차이점에서 기인한 것으로 생각된다.

## 2. Gn-RH 투여량 및 투여부위에 따른 효과

Table 3은 발정시 GnRH를 투여할 경우 투여량 및 투여부위에 따라 수태률을 조사한 결과로서 100mg을 자궁내 투여할 경우 배란시간을 17.6시간으로 여타구에 비해 빨랐으며 수태률은 75.0%로 여타구에 비해 유의하게 높았다.

이와 같은 결과는 Rosemberg 등(1991)이 발정시 GnRH를 주사하고 발정발견 후 4~30시간에 인공수정을 실시하는 방법으로 임신률을 증가시켰다는

Table 2. Incidence of delayed ovulation in repeat-breeder

Time of ovulation	Time of GnRH administration time			
	None-treatment	Estrus	1st service	2nd service
Within 24hr				
post insemination	2(33.3) <sup>c</sup>	7(100) <sup>a</sup>	5(62.5) <sup>b</sup>	3(60.0) <sup>b</sup>
24~36hr				
post insemination	3(50.0) <sup>b</sup>	—	1(12.5) <sup>c</sup>	1(20.0) <sup>c</sup>
More than 36hr				
post insemination	1(16.7) <sup>c</sup>	—	2(25.0) <sup>c</sup>	1(20.0) <sup>c</sup>

a, b, c : Means in a column with different letters differ (p<0.05)

Table 3. Pregnancy rate resulting from Gn-RH administration dose and site in repeat-breeder

Treatment	No. of head	Gn-RH administration		Ovulation time(hr)	Prgnancy rate(%)
		dose	site		
T <sub>1</sub>	7	50 $\mu$ g	intrauterine	25.2	2(28.6) <sup>c</sup>
T <sub>2</sub>	7	50 $\mu$ g	intramuscular	32.6	3(42.9) <sup>b</sup>
T <sub>3</sub>	8	100 $\mu$ g	intrauterine	17.6	6(75.0) <sup>a</sup>
T <sub>4</sub>	6	100 $\mu$ g	intramuscular	27.6	4(66.7) <sup>a</sup>

a, b, c ; Means in a column with defferent letters differ ( $p < 0.05$ )

보고와 일치하는 것으로 나타났으며, Manns 등 (1980)은 GnRH analogue를 자궁내 처리 후 1.5~4 시간에 LH가 40~100 $\mu$ g/ml로 급속히 증가하여 배란을 촉진시킨다는 결과와도 일치하는 것으로 저수태우에 GnRH를 처리할 경우 현재 사용되고 있는 1회 수정시 근육내 투여보다는 발정시 자궁내 투여하는 방법이 수태률을 증진할 수 있을 것으로 사료된다.

### 적 요

본 연구는 한우에 있어서 저수태우의 수태률을 향상시킬 목적으로 GnRH의 적정투여시기, 투여량 및 투여부위를 검토코자 실시한 결과는 다음과 같다.

1. 저수태우에 대한 GnRH투여시기에 따른 배란 시간은 무처리, 발정시, 1회 수정시 및 2회 수정시 호르몬 투여구에서 각각 46.0, 27.4, 42.0, 및 43.2 시간으로 발정시 GnRH투여구가 가장 빨랐으며, 수태률은 각각 33.3, 57.1, 37.5 및 40.0%로 발정시 투여구가 유의하게 높았다.
2. 저수태 한우의 배란은 발정시 호르몬 투여구에서 24시간 이내에 100%가 배란되었다.
3. GnRH 투여량 및 투여부위에 따른 배란시간은 50 $\mu$ g 자궁내, 50 $\mu$ g 근육내, 100 $\mu$ g 자궁내 및 100 $\mu$ g 근육내 호르몬 투여구에서 각각 25.2, 32.6, 17.6 및 27.6시간으로 100 $\mu$ g 자궁내 주입이 가장 빨랐으며 수태률은 각각 28.6, 42.9, 75.0 및 66.7%로 100 $\mu$ g 자궁내 투여구가 가장 높았다.

본 실험의 결과 저수태우에 대한 GnRH 투여는 발정시 100 $\mu$ g을 자궁내에 투여하므로써 수태률을 증진시킬 수 있다고 사료된다.

### 참고문헌

- Archbald LF, Sumrall DP, Tran T, Klapstein E, Risco C and Chavatte P. 1993. Comparison of pregnanay rates of repeat-breeder dairy cows given gonadotropin releasing hormone at or prior to the time of insemination. *Theriogenology*, 39:1081-1091.
- Ax RL and Lee CN. Hormone therapy for cystic and repeat-breeder dairy cows. In: Baker F H and Miller M E(eds), *Emerging Technology and Management for Ruminant:1985 Livestock seminars*. International Stockmen's shool, Winrock International, pp. 131-136.
- Ayalon N. 1978. A review of embryonic mortality in cattle. *J. Reprod Fertil.* 54:483-493.
- Ayalon N. 1984. The repeat breeder problem. *Proc. 10th Inter. Congr. Anim. Reprod. Artif. Insem.* Vol. III. pp. 41-50. Urbana, IL.
- BonDurant RH, Revah I, Franti C, Harman RJ, Hird D, Klingborg D, McCloskey M, Weaver L and Wilgenberg B. 1991. Effect of gonadotropin-releasing hormone on fertility in repeat-breeder California dairy cows. *Theriogenology*, 35:365-374.
- Bostedt H. 1976. Delayed ovulation as a cause of sterility on the AI of cattle. 8th. Intl. Congress on Anim. Reprod., pp. 552-554.
- Bulman DC and Lamming GE. 1978. Milk progesterone levels in relation to conception, repeat breeding and factors influencing ac-

- yclicity in dairy cows. *J. Reprod. Fertil.*, 54:447-458.
- Echternkamp SE and Maurer RR. 1983. Conception, embryonic development and corpus luteum function in beef cattle open for two consecutive breeding seasons. *Theriogenology*, 20:627-637.
- Erb RE, Gaverick HA, Randel RD, Brown BL and Callahan CJ. 1976. Profile of reproductive hormones associated with fertile and non-fertile inseminations of dairy cows. *Theriogenology*, 5:227-242.
- Hernández-Cerón J, Zarco L and Lima-Tamayo V. 1993. Incidence of delayed ovulation in Holstein heifers and its effects on fertility and early luteal function. *Theriogenology*, 40:1073-1081.
- Gustafsson H, Larsson K, Kindahl H and Madej A. 1986. Sequential endocrine changes and behaviour during oestrus and metoestrus in repeat-breeder and virgin heifers. *Anim. Reprod. Sci.*, 10:261-273.
- Kimura M, Nakdo T, Moriyoshi M and Kawata K. 1987. Luteal phase deficiency as a possible cause of repeat breeding in dairy cows. *Br. Vet. J.*, 143:560-566.
- Lee CN, Maurice E, Ax RL, Pennington JA, Hoffman WF and Brown MD. 1983. Efficacy of gonadotropin-releasing hormone administered at the time of artificial insemination of heifers and postpartum and repeat-breeder dairy cows. *Amer. J., Vet. Res.*, 44:2160-2163.
- Lee CN, Critser JK and Ax RL. 1985. Carges of luteinizing hormone and progesterone for dairy cows after gonadotropin-releasing hormone at first postpartum breeding. *J. Dairy Sci.*, 68:1463-1470.
- Manns JG, Humphrey WD, Murphy B and Burton B. 1980. Release of LH following intrauterine administration gonadotropin-releasing hormone. *Can. J. Anim. Sci.*, 60:1023-1026.
- Maurer RR and Echternkamp SE. 1982. Hormonal asynchrony and embryonic development. *Theriogenology*, 17:11-22.
- Mee MO, Stevenson JS and Scoby RK. 1990. Influence of gonadotropin-releasing hormone and timing of insemination relative to estrus on pregnancy rates of dairy cattle at first service. *J. Dairy Sci.*, 73:1500-1507.
- Moller K and Fielden ED. 1981. Pre-mating injection of an analogue of gonadotropin-releasing hormone (GnRH) and pregnancy rates to first insemination. *NZ Vet. J.*, 29:214-215.
- Nakao T, Narita K, Tanaka K, Mara H, Shirakawa J, Noshiro H, Saga N, Tsunoda N and Kawata K. 1983. Improvement of first-service pregnancy rate in cows with gonadotropin-releasing hormone analog. *Theriogenology*, 20:111-119.
- O'Farrell KJ, Langley OH, Hartigan PJ and Sreenan JM. 1983. Fertilization and embryonic survival rates in dairy cows culled as repeat breeders. *Vet. Rec.*, 112:95-97.
- Pope GS, Mazlik I, Ball PJH and Leaver JD. 1976. Use of progesterone concentration in plasma and milk in the diagnosis of pregnancy in domestic cattle. *Brit. Vet. J.*, 132:497-499.
- Rosenberg M, Chun SY, Kaim M, Herz Z and Folman Y. 1991. The effect of GnRH administered to dairy cows during oestrus on plasma LH and conception in relation to the time of treatment and insemination. *Anim. Reprod. Sci.*, 24:13-24.
- Sreenan J and Diskin MG. 1986. The extent and timing of embryonic mortality in the cow. In: Sreenan JM, Diskin MG (eds), *Embryonic Mortality in Farm Animals*. Brussels: Martinus Nijhoff publishers, 1986:1-11.
- Stevenson JS, Frantz KD and Call EP. 1988.

- Conception rates in repeat-breeders and dairy cattle with unobserved estrus after prostaglandin F<sub>2</sub> alpha and gonadotropin-releasing hormone. *Theriogenology*, 29:451-460.
- Stevenson JS, Call EP and Scoby RK. 1990. Double insemination and gonadotropin-releasing hormone treatment of repeat-breeding dairy cattle. *J. dairy Sci.*, 73:1766-1772.
- Tanabe TY, Hawk HW and Hasler JF. 1985. Comparative fertility of normal and repeat-breeding cows as embryo recipients. *Theriogenology*, 23:687-690.
- Thibier M, Gouffe D, Jean O, Valognes J, Daunizeau A and Humblot P. 1985. Enhancing the rate of recovery and quality of the embryos in repeat breeding cows by using a GnRH analogue injection at mid-luteal phase prior to breeding. *Theriogenology*, 24:725-736.
- 백순용, 김희석, 이종문, 이근상. 1988. 육우에 있어서 호르몬제제 처리가 번식장애우 치료효과에 미치는 영향. *농시논문집*. 30(2):1-6.