

한우와 젃소 대리모가 OPU 유래 한우 송아지의 체중과 임신 기간에 미치는 영향

최병현¹, 진종인¹, 권태현¹, 김성수¹, 조현태¹, 공일근^{1,2,*}

¹경상대학교 응용생명과학부 축산학전공(BK21), ² 경상대학교 농업생명과학연구소

Effect of Recipient Breeds on Gestation Length and Birth Weight of Offspring Derived from OPU Hanwoo Embryos

Byung-Hyun Choi¹, Jong-In Jin¹, Tae-Hyeon Kwon¹, Sung-Soo Kim¹, Hyun-Tae Jo¹ and Il-Keun Kong^{1,2,*}

¹Department of Animal Sciences, Division of Applied Life Science (BK21 Program),
Graduate School of Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

²Institute of Agriculture ad Life Science, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

ABSTRACT

This study evaluated the effect of recipient's breed on the gestation length and birth weight of Hanwoo calves produced by Hanwoo ovum pick up (OPU) derived embryos. Embryos of OPU derived Hanwoo cows were transferred into the Hanwoo and Holstein recipients at 6~7 days of estrus cycle. Gestation length was expressed in days from the day of embryo transfer to the birth day of offspring, and birth weight of offspring was recorded within 24 h of birth. Breed of recipient cows (Hanwoo and Holstein) has no effect on overall gestation length (280.9 ± 6.2 vs. 284.4 ± 9.8 days) and birth weight of calves (23.56 ± 3.75 vs. 27.70 ± 7.92 kg). The gestation length was higher ($p < 0.05$) for male calves than female calves in both Hanwoo (283.8 ± 6.7 vs. 277.3 ± 3.3 days) and Holstein (287.3 ± 8.9 vs. 280.1 ± 9.1 days) recipient cows.

Birth weight of Hanwoo calves did not differ when Hanwoo recipients (26.5 ± 1.3 vs. 23.3 ± 1.2 kg) were used for embryo transfer. However, male calves were heavier ($p < 0.05$) at birth than that of female calves when embryos were transferred into the Holstein cow (33.5 ± 4.9 vs. 27.8 ± 4.9 kg).

In conclusion, the present results demonstrated that breed of recipient cows have no effect on gestation length and birth weight of OPU derived Hanwoo calves. However, gestation length and birth weight of male calves were higher in both Hanwoo and Holstein recipient cows.

(Key words : OPU, embryo, dairy recipient, gestation lengths, birth weights)

서 론

1980년대 이전 인공수정이 국가 차원에서의 주요 가축 개량 사업의 일환으로 웅성의 우수한 유전자 보급을 위하여 실시하였다. 그러나 인공수정에 의한 개량은 웅성 유전자만을 이용하므로 개량 측면에서 많은 시간이 소요된다는 단점이 있어, 이러한 기술을 개선하기 위한 기술이 자성 및 웅성을 동시에 이용한 수정란이식 기술이 개발되어 가축 개량에 활용되고 있다. 수정란이식 기술은 우수한 유전 형질의 수정란을 생산하여 보급, 산자를 생산함으로써 생산성의 극대화를 위한 기술로서 국가 산업 및 경제에 미치는 중요성은 지대하다(박 등, 2005; 김 등, 2008; 신 등, 2009). 현재까지 국내외의 많은 연구자들은 과배란 처리를 통한 수정란이식에 대한 연구를 활발히

진행하고 있었으나(최 등, 2005; 최 등, 2007), 과배란에 대한 부작용 및 두당 생산되는 수정란의 소수 양으로 농가에 충분히 공급될 만큼의 수준까지는 오르지 못하고 있는 실정이다.

이에 대체되는 기술로 초음파 기기를 이용한 수정란 생산이 1988년(Pieterse 등, 1988) 처음 시행된 이래, 원하는 우수한 형질과 유전 능력을 가진 소의 선택 가능성과 우량우의 대량 생산이 가능하다는 점에서 현재까지도 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 실제 적용 사례도 점차 증가하는 추세이며, OPU(ovum pick-up) 기술은 체외수정(*in vitro* fertilization) 기술과 결합하여 우량우의 선택과 대량 생산이 더 극대화된다는 점에서 기술적 효율성을 인정받고 있다(Kruij 등, 1994; Manik 등, 2003).

수정란의 대량 생산은 가축의 개량을 급속하게 진행시킬 수 있으며, 이에 따라 이식 기술과 대리모 관리의 중요성이 부각

* 본 연구는 농림수산식품기술기획평가원(Grant #: 108068-03-1-SB010; Grant #: 110020-3)의 지원에 의하여 수행되었음.

* Correspondence : E-mail : ikong7900@gmail.com

되고 있다. 수태 후 건강한 산자의 출산을 위해서는 대리모의 사양 관리 또한 중요시되며 특히, 대리모의 임신 기간은 경제적인 번식을 하기 위하여 필요하며 대리모의 사양 관리에 많은 도움이 된다. 이에 따라 사양 환경에 따른 임신 기간과 생시 체중에 대한 차이(이 등, 2001), 계절과 환경에 따라 임신 기간의 차이(신 등, 1999) 등이 연구, 보고되고 있다.

국내에서 수정란 이식에서 대리모로서 많이 이용되는 한우의 경우, 평균 임신 기간은 285.7일(신 등, 1986), 287.3일(신 등, 1999), 280.8일(이 등, 2001)로 연구자에 따라 차이를 보이며, 젖소의 평균 임신 기간은 송아지의 성별에 따라 차이가 있으나, 279.4일(최 등, 1996)이라고 보고하였다. 한우의 수정란을 한우 대리모에게 이식하였을 때 평균 임신 기간은 송아지의 성별에 따라 수송아지 284.2일, 암송아지 284.0일로 비슷하였다는 보고가 있다(김 등, 1999). 한우의 수정란을 한우 대리모에게 이식하였을 때 태어나는 송아지의 생시 체중은 성별에 따라 약간의 차이가 있으나 약 19 kg이었다는 보고(김 등, 1999)가 있고, 젖소 대리모에게 이식하였을 때는 24.4 kg이었다는 보고(박 등, 1994) 등이 있다. 하지만 국내에서는 아직까지 OPU 유래 수정란이식에 따른 대리모의 임신 기간과 생산된 산자의 생시 체중에 관한 연구가 보고된 사례가 없었다.

따라서 이에 본 연구에서는 OPU 유래 수정란을 한우 및 젖소 대리모에 이식하였을 때 산자의 임신 기간과 생시 체중을 비교 분석하여 OPU 유래 수정란이식 후 생산되는 산자와 대리모의 생산 효율을 개선하고자 실시하였다.

재료 및 방법

1. 공란우의 선발

OPU 유래 수정란을 생산하기 위한 한우 공란우는 이식 능가에 사육 중인 고등 등록우 중에서 후대 검정을 통해 자손의 비육 출하 성적이 A1++ 등급을 획득한 경험이 있는 암소를 선발하여 직장 검사에 의한 난소, 자궁 등의 번식 기관의 상태와 body score 등을 고려하여 최종 선발하였다.

2. 난포란의 채란

난포란의 채란은 1주일에 2회 3~4 일 간격으로 진 등(2010)의 방법에 준하여 실시하였다. 공란우를 보정틀에 고정시켜 움직임을 최소화 한 후 2% 리도카인 마취제를 약 3~7 ml를 경막의 국소 마취를 시키고 꼬리를 묶어 고정시키고 흐르는 물을 이용하여 외음부 세척을 한 후 70% 알콜과 20% 희석된 아이오다인으로 외음부를 소독하였다. 이후 직장 검사용 장갑으로 난소를 점검하고, 초음파 채취기를 직장 검사용 장갑으로 보호하여 질 내로 삽입하고, 초음파 채취기(MyLab™30 GOLD, Genova, Italy)를 통해 난포의 개수를 확인하고, 일회용 long 주사침(18 G)을 이용하여 2~6 mm 크기의 난포로부터 미성숙

난자를 채취하였다(Fig. 1). 난자를 채취하는 과정에서 주사침 및 흡입되는 관내에는 흡입용 배지(HEPES + 10 IU Heparin)를 항상 충전되도록 하였다. 초음파 진단기는 준비된 transducer guide 내에 장착되어 있고, guide는 질 내로 삽입하여 난소의 난포를 관찰할 수 있게 고안되었다. 질벽을 통해 난소를 견인하여 transducer에 최대한 밀착시킨 후 난포를 확인하여 미성숙 난자를 채취하였고, 흡입은 vacuum pump를 작동시켜서 작업을 용이하게 하였다. 초음파 상에서 난포를 확인한 후 needle을 삽입하여 monitor상에 needle을 횡절단할 수 있도록 위치시킨 후, 질벽을 관통하여 복강 내로 들어가 난소에서 확인된 난포 내에 needle을 삽입한 후 vacuum pump의 foot switch를 작동시켜 미성숙 난자와 포함된 난포액을 흡입하여 배지(HEPES+ 10 IU Heparin)에 정치시켰다. 초음파 화상에서 난포가 완전히 사라질 때까지 vacuum pump를 작동시켜 음압을 유지시켜 난자를 흡입하게 하였으며, 2~3개의 난포 흡입 후에 배지로 세척하여 혈액과 붙는 현상을 방지하였으며, 이를 모든 난포의 흡입이 끝날 때까지 반복하였다.

3. 체외성숙

체외성숙은 Jeong 등(2009)의 방법에 준하여 실시하였다. 성숙배양액(TCM-199)에 10% fetal bovine serum(FBS, Gibco), 호르몬(FSH 1 mg/ml, Estradiol 1 mg/ml, Sigma)과 항생제(100 U/ml penicillin streptomycin, 100 ug/ml)를 첨가하였으며, 이와 같이 준비된 체외성숙 배양액은 배양기에서 18시간 이상 전 배양을 실시하여 평형을 유도하였다. 채취된 난자는 98~99% 습도, 38℃, 5% CO₂ 배양기에서 24시간 동안 배양을 실시하여 난구세포의 팽창과 세포질의 충실도 등으로 체외성숙을 판정하여 체외수정에 공시 여부를 판단하였다.

4. 체외수정

체외수정 배양액에 6 mg/ml BSA를 첨가하고 항생제(100 U/ml penicillin, 100 ug/ml streptomycin, 100 ug/ml)를 첨가한 배양액을 5 ml 분주하여 배양기에서 18시간 전 배양을 실시하여 평형을 유도하였다. 체외수정 시 액체질소에서 한우 동결 정액 straw를 38℃에서 1분간 용해 후 10 ml 정자 세척액(D-PBS, Gibco)에 넣었다. 그 후 1,800 rpm에서 5분간 원심분리 하여 정자 펠렛을 얻은 후 20 ug/ml heparin을 넣어 배양기에서 15분간 수정능 획득을 시켜 정자의 최종 농도 1×10⁶ sperms/ml로 5% CO₂, 98~99% 습도, 38℃ CO₂ 배양기의 조건에서 24시간 동안 체외수정을 유도하였다.

5. 체외배양

체외배양은 CR1aa 배양액에 4 mg/ml BSA, 10% FBS를 첨가하여 이용하였다. 체외수정 24시간 후에 4 mg/ml BSA 첨가된 CR1aa 배양액으로 2~3회 세척한 후 3일간 체외배양을

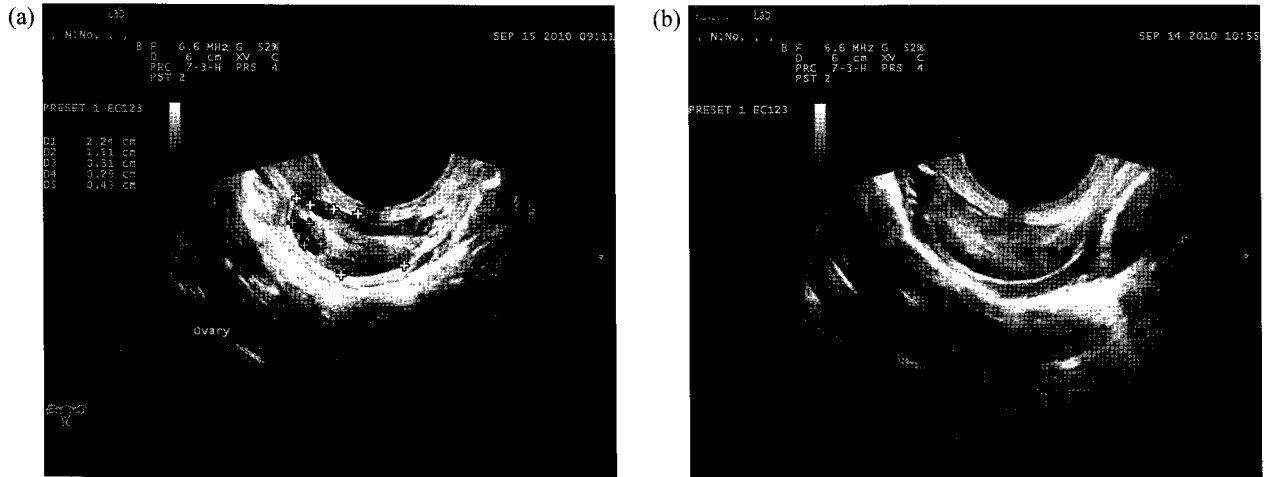


Fig. 1. Ovum pick-up process using ultrasonograph scanner. The image of cow ovary with several number of follicles (a) and post-extraction of follicles (b).

실시한 후 분할이 일어난 수정란만을 선발하여 10% FBS가 첨가된 CR1aa 배양액으로 2차 체외배양을 3일간 한 후 배반포를 생산하였다.

6. 수정란 이식

수정란이식은 한우와 젃소의 복합 농가에서 2009년 8월에서 2010년 2월까지 실시하였으며 미경산우 젃소와 한우에 각각 2개의 수정란을 총 52두(젃소 44두, 한우 8두)에 이식하였다. 수정란이식을 시술하기 전에 정상적인 발정 주기를 보인 소를 선발하여 발정 7일째에 자궁과 난소의 상태를 확인하고 황체의 크기(15~25 mm)와 형태가 정상인 수란우에 자궁경관 경유법을 이용하여 시술하였다. 송아지의 분만 시 임신 기간과 생시 체중을 조사하였다.

7. 대리모에 따른 임신 기간과 산자의 생시 체중

대리모의 임신 기간은 이식하기 전 7일을 합산하여 분만일까지를 임신 기간으로 계산하였고, 송아지를 분만한 후 암·수를 구분하여 대리모의 품종에 따른 산자의 생시 체중을 조사하였다.

8. 통계 분석

자료 분석은 SPSS package(Ver. 18.0.0)의 ANOVA를 이용해 각 요인의 유의성($p < 0.05$)을 검정하였다.

결 과

1. OPU 유래 수정란을 이식한 한우와 젃소 대리모의 평균 임신 기간 및 생시 체중

OPU 유래 수정란은 52두의 대리모에 이식하여 36두(젃소

33두, 한우 8두)가 42두(젃소 산자 33두, 한우 산자 9두)의 산자를 생산하였다. 이식한 한우와 젃소 대리모의 평균 임신 기간과 분만한 산자의 생시 체중의 평균은 Table 1과 같다. 품종간의 임신 기간은 한우(280.9±6.2일)와 젃소(284.4±9.8일)간에 유의차가 없었다. 산자의 평균 체중은 한우(23.56±3.8 kg)와 젃소(27.70±7.9 kg) 대리모에서 유의적인 차이는 없었다($p < 0.05$).

2. OPU 유래 한우 수정란을 이식한 한우와 젃소 대리모에 따른 임신 기간

OPU 유래 한우 수정란을 한우 및 젃소 대리모 이식으로 생산되는 산자의 임신 기간을 조사한 결과는 Table 2와 같다. 임신 기간은 수송아지를 생산한 한우와 젃소 대리모의 평균 임신 기간(283.8±6.7일, 287.0±8.9일)과 암송아지(한우: 277.3±3.3일, 젃소: 280.1±9.9일)에서 산자의 동성 간 대리모의 임신 기간에서는 유의적인 차이가 없었으나, 이성 간에는 수송아지의 임신 기간이 암송아지보다 긴 것으로 나타났다($p < 0.05$).

단태를 생산한 한우 및 젃소 대리모의 임신 기간에서 수송아지를 생산한 한우 및 젃소 대리모의 임신 기간(284.5±7.5일, 287.2±8.0일)이 암송아지(한우: 276.0±2.6일, 젃소: 278.4±14.3일)보다 유의적으로 길었다($p < 0.05$). 이는 단태를 생산한 경우

Table 1. Effect of recipient breeds on gestation length and birth weights of offspring

Breed of recipient (No.)	No. of offspring	Gestation length (days)	Birth weight (kg)
Hanwoo (8)	9	280.9 ± 6.2	23.56 ± 3.75
Holstein (28)	33	284.4 ± 9.8	27.70 ± 7.92

Table 2. Gestation length of Hanwoo and Holstein recipients of Hanwoo OPU derived offspring

Breed of recipient	No. of recipients	Sex of offspring	Gestation length (Mean \pm S.E, days)		
			Singleton	Total	Range
Hanwoo	8	Female	276.0 \pm 2.6 ^b	277.3 \pm 3.3 ^b	273~281
		Male	284.5 \pm 7.5 ^a	283.8 \pm 6.7 ^a	278~292
Holstein	28	Female	278.4 \pm 14.3 ^b	280.1 \pm 9.9 ^b	256~293
		Male	287.2 \pm 8.0 ^a	287.3 \pm 8.9 ^a	273~306

^{a-c} Values with different superscripts in the same column were significantly different ($p < 0.05$).

대리모의 품종보다는 분만되는 송아지 성별이 대리모의 임신 기간에 유의적인 차이를 보였다($p < 0.05$).

3. OPU 유래 수정란을 이식한 한우와 젃소 대리모가 분만한 송아지의 생시 체중

수정란이식으로 생산된 송아지의 성별 및 단태의 체중은 Table 3과 같다. 수송아지의 생시 체중은 젃소 대리모(32.3 \pm 6.0 kg)가 한우 대리모(25.2 \pm 3.1 kg)의 산자 생시 체중보다 유의적으로 높았으나($p < 0.05$), 암송아지의 경우 한우와 젃소 대리모(21.5 \pm 3.8과 21.5 \pm 6.1 kg) 간에는 유의차가 없었다. 한우 대리모에서 태어난 산자는 단태(암, 수; 23.3 \pm 1.2, 26.5 \pm 1.3 kg)에서는 유의차가 있었다($p < 0.05$). 그러나 젃소 대리모에서는 단태(암, 수; 27.8 \pm 4.9, 33.5 \pm 4.9 kg), 산자에서는 성별 간 유의차를 보였다($p < 0.05$).

고 찰

본 연구에서 이식된 수정란은 6~7일차 배반포를 이식하였으며, 임신 기간은 이식 전 7일을 합산하여 임신 기간을 조사한 결과, 품종 간의 임신 기간(한우 대리모 280.9 \pm 6.2일, 젃소 대리모 284.4 \pm 9.8일)은 유의적인 차이를 보이지 않았다. 그러나 생산한 산자의 성별에 따른 차이는 수송아지를 생산한 젃소(287.2 \pm

8.0일)와 한우 대리모(283.8 \pm 6.7일)가 암송아지를 생산한 젃소(280.1 \pm 9.9일)와 한우 대리모(277.1 \pm 3.3일)보다 임신 기간이 길었다.

한우 대리모의 평균 임신 기간은 280.9 \pm 6.2일이었으며, 태어난 수송아지와 암송아지의 임신 기간(283.8 \pm 6.7, 277.3 \pm 3.3일)의 결과는 한우의 임신 기간이 285.7일(신 등, 1986), 287.3일(신 등, 1999)이었다는 보고와는 차이가 있었으나, 이 등(2001)에서 임신 기간 280.8일의 보고와는 유사하였다. 한우 체외수정란을 한우 대리모에 이식했을 때 임신 기간이 289.4일(박, 2004)이라는 보고와의 차이는 대리모의 사양 환경에 따라 임신 기간에 영향 있을 것으로 사료된다. 태어난 송아지의 성별에 따른 조사 결과는 수송아지를 분만했을 때 283일, 암송아지를 분만했을 때 278.0일로 수송아지를 분만에서 임신 기간이 약간 길었다는 최 등(1996)의 보고는 본 연구와 유사하였으나, 한우 체외수정란을 한우 대리모에 이식한 경우, 임신 기간은 수송아지를 분만했을 때 284.2일, 암송아지를 분만했을 때 284.0일이라는 김 등(1999)의 보고에서 본 연구의 산자의 성별 임신 기간과는 차이를 보였다.

인공수정을 이용한 젃소의 평균 임신 기간이 계절에 따라 277.3~280.3일, 산자의 성별에 따라 수송아지를 생산한 대리모의 임신 기간이 280.1일, 암송아지를 생산한 대리모에서 278.0일이었다는 최 등(1996)의 보고와 한우 체외수정란을 이식한 젃

Table 3. Comparison of birth weight of Hanwoo OPU derived offspring produced by Hanwoo and Holstein recipients

Breed of recipient	No. of offspring	Sex of offspring	Birth weights of offspring (Mean \pm S.E, kg)		
			Singleton	Total	Range
Hanwoo	4	Female	23.3 \pm 1.2 ^b	21.5 \pm 3.8 ^b	16~24
	5	Male	26.5 \pm 1.3 ^b	25.2 \pm 3.1 ^b	20~28
Holstein	13	Female	27.8 \pm 4.9 ^b	21.5 \pm 6.1 ^b	12~30
	20	Male	33.5 \pm 4.9 ^a	32.3 \pm 6.0 ^a	20~46

^{a,b} Values with different superscripts in the same column were significantly different ($p < 0.05$).

소의 평균 임신 기간이 285.7일, 성별에 따라 수송아지 및 암송아지를 생산한 대리모에서 287.3 및 284.1일(석 등, 2009)로 본 연구의 OPU 유래 체외수정란을 젃소 대리모에 이식하여 태어난 수송아지와 암송아지의 임신 기간(287.3±8.9일, 280.1±9.9일)과 비슷하였다.

한우에서 분만된 송아지의 생시 체중이 평균 24.7 kg(최 등, 1996), 24.9 kg(신 등, 1999)의 보고가 있었고, 성별에 따른 생시 체중은 수송아지 25.0 kg, 암송아지 21.0 kg의 보고(성 등, 2002)는 본 연구 결과(수송아지 25.2±3.1 kg, 암송아지 21.5±3.8 kg)와 유사하였으나, 김 등(1999)은 한우 수정란이식으로 태어난 수송아지 19.5 kg, 암송아지 18.8 kg이라는 보고와 차이를 보였다. 또한 한우 체외수정란을 젃소 대리모에 이식으로 생산된 송아지의 평균 체중은 25.9 kg, 성별에서 수송아지 25.3 kg, 암송아지 25.5 kg이라는 보고(석 등, 2009)는 본 연구의 결과(수송아지 32.3±6.0 kg, 암송아지 21.5±6.1 kg)에서 수송아지의 생시 체중과 비슷하였으나, 암송아지의 생시 체중과는 차이를 보였다. 이러한 결과는 대리모가 사육되는 환경의 조건과 개체에 의한 것으로 사료된다.

대리모에 따른 산자의 성별 체중을 단태에서 조사하였을 때 한우 대리모에서 분만된 수송아지 26.5±1.3 kg, 암송아지 23.2±1.2 kg으로 태어난 송아지의 성별에 따라 유의적 차이를 보였다. 젃소 대리모에서도 수송아지 33.5±4.9 kg, 암송아지 27.8±4.9 kg으로 유의적인 차이를 보였다.

이러한 결과를 볼 때 한우 체외수정란을 이식한 경우, 평균 임신 기간이 연구자에 따라 차이는 있었으나, 한우와 젃소의 품종 간의 임신 기간이 다르게 나타나 결과는 본 연구에서 유의적 차이는 없었으며, 다른 연구자의 결과와 유사하였다. 본 연구에서도 OPU 유래 수정란을 한우 및 젃소 대리모에 이식하여 태어난 산자의 체중은 수송아지가 젃소 대리모에서 태어난 산자의 체중이 한우 대리모에서 태어난 산자보다 더 무거웠다. 대리모의 임신 기간과 산자의 생시 체중의 차이는 대리모의 품종 간의 차이보다는 산자의 성별에 의한 차이로 판단되고, 특히 수송아지에서는 품종 간의 차이가 있었다. 이러한 결과는 번식 적령기에 도달한 젃소의 14~15개월령으로 체중이 340~360 kg, 한우는 15~16개월령의 체중이 300 kg 정도(손 등, 2001)로서 대리모의 체중에 의한 자궁 용적, 팽창도 등의 차이에 의해서 젃소 대리모에서 산자의 생시 체중이 늘어나는 것으로 판단된다.

적 요

본 연구는 OPU 유래 한우 수정란을 이식한 대리모의 품종이 임신 기간과 산자의 생시 체중에 미치는 영향을 분석하고자 6~7일차 OPU 유래 한우 체외수정란을 한우와 젃소 대리모에 이식하여 산자를 생산하였다.

1. 대리모에 따른 평균 임신 기간(젃소: 284.4±9.8일, 한우: 280.9±6.2일)과 산자의 생시 체중(젃소: 27.70±7.92 kg, 한우: 23.56±3.75 kg)에서 유의적인 차이가 없었다.

2. 임신 기간은 수송아지를 생산한 대리모(한우: 283.8±6.7일, 젃소: 287.3±8.9일)가 암송아지(한우: 277.3±3.3일, 젃소: 280.1±9.9일)를 임신한 대리모보다 유의적으로 길었다($p<0.05$). 단태에서도 수송아지를 분만한 대리모의 임신 기간이 유의적인 차이가 있었다($p<0.05$).

3. 산자의 성별에 따른 생시 체중은 암송아지(한우 대리모: 21.5±3.8 kg, 젃소 대리모: 21.5±6.1 kg)보다 수송아지(한우 대리모: 25.2±3.1 kg, 젃소 대리모: 32.3±6.0 kg)가 무거웠으며, 수송아지의 경우 품종간 유의적 차이를 보였다. 단태에서도 수송아지가 유의하게 높았다($p<0.05$).

이상의 결과, OPU 유래 수정란을 이식한 대리모의 임신 기간은 대리모의 품종에 따른 차이는 없었으나, 분만된 산자의 성별에 따라 유의적인 차이가 있었다. 산자의 생시 체중은 수송아지가 유의적으로 높은 생시 체중을 보였고 임신 기간도 수송아지를 분만했을 때 유의적으로 길었다. 수송아지의 경우 품종간의 차이를 보였는데, 이러한 결과는 수정란이식에 의해 생산되는 송아지의 생시 체중과 대리모의 임신 기간은 태아의 품종보다 대리모의 품종이 영향을 미치는 것으로 판단된다. 본 연구에서 젃소 대리모가 한우 대리모보다 번식 적령기의 체중이 무거우므로 대리모의 품종이 산자의 생시 체중에 영향을 미치는 것으로 판단된다.

참고문헌

- Kruip TA, Boni R, Wurth YA, Roelofsen MW and Pieterse MC. 1994. Potential use of ovum pick-up for embryo production and breeding in cattle. *Theriogenology* 42:675-684.
- Manik RS, Singla SK and Palta P. 2003. Collection of oocytes through transvaginal ultrasound-guided aspiration of follicles in an Indian breed of cattle. *Anim. Reprod. Sci.* 76:155-161.
- Pieterse MC, Kappen KA, Kruip TA and Taverne MA, 1988. Aspiration of bovine oocytes during transvaginal ultrasound scanning of the ovaries. *Theriogenology* 30:751-762.
- Jeong WJ, Cho SJ, Lee HS, Deb GK, Lee YS, Kwon TH and Kong IK. 2009. Effect of cytoplasmic lipid content on *in vitro* developmental efficiency of bovine IVP embryos. *Theriogenology* 72:584-589.
- 김용준, 박훈, 이해리, 신동수, 조성우, 김용수, 김수희. 2008. 체내 또는 체외에서 생산된 한우 수정란을 젃소 수란우에 이식한 결과. *한국수정란이식학회지* 23:167-175.
- 김홍률, 김덕임, 원유석, 김경주, 권향기, 김창근, 정영채. 1999. 한우에서 수정란 이식의 효율 증진에 관한 연구 IV. 수정

- 란 이식 송아지의 임신 기간 및 체중변화에 미치는 영향. 한국수정란이식학회지 14:155-162.
- 박무균, 상병돈, 전병순, 전기준, 한학석, 손동수. 1994. 수정란 이식에 의하여 생산된 한우의 능력에 대한 수란우의 모성효과. 농촌진흥청축산기술연구소 축산시험연구보고서 국립종축원편 pp. 279-285.
- 박용수. 2004. 한우 체내, 체외 및 복제 수정란이 이식된 수란우의 임신과 분만 및 산자의 생존. 한국수정란이식학회지 19:239-244.
- 박용수, 김소섭, 박흠대, 박현정, 김재명. 2005. 한우 체외수정란이 이식된 수란우의 임신과 유산에 미치는 수정란측요인. 한국수정란이식학회지 20:89-95.
- 박용수, 김소섭, 김동환, 박흠대. 2006. 한우 체외 수정란의 배반포 단계, 체외 배양 일령 및 등급이 산자의 생산에 미치는 영향. 한국수정란이식학회지 21:299-306.
- 석상현, 설현석, 권은정, 김혜진, 정연길, 송해범. 2009. 한우의 체외수정란을 이식한 젖소 수란의 임신 기간과 산자의 생시 체중 및 성비. 한국수정란이식학회지 24:15-19.
- 성환후, 이영근, 최선호, 장원경, 이장형. 2002. 한우의 생리적인 치적 번식 적령기에 관한 연구. 한국가축번식학회지 26: 193-199.
- 손동수, 류일선, 박성재. 2001. 소 수정란이식. 농촌진흥청 축산과학원.
- 신원집, 백동훈, 윤계봉, 김용환. 1986. 축우의 생시 체중과 임신 기간에 영향을 미치는 요인. 한국축산학회지 28:629-634.
- 신원집, 정진우, 송주엽, 고응규, 신수길. 1999. 한우 및 연변 황우의 임신 기간과 생시 체중에 영향을 미치는 환경요인의 효과. 한국가축번식학회지 23:183-189.
- 신상민, 김용준, 이해리, 신동수, 김용수, 김수희, 이영준. 2009. 한우의 반복 과배란 처리에 의한 체내 수정란의 생산과 이식. 한국수정란이식학회지 24:47-56.
- 이덕희, 이원봉, 김정상, 임진규, 여영근, 박영식. 2001. 한우 빈우의 임신 기간에 대한 사육농가, 빈우산차, 수정년도 및 종무우의 효과. 한국가축번식학회지 25:231-235.
- 진종인, 권태현, 최병현, 김성수, 조현태, 공일근. 2010. OPU (Ovum Pick-up) 채란기간이 난자 및 수정란 생산에 미치는 영향. 한국수정란이식학회지 25:15-20.
- 최선호, 류일선, 손동수, 조상래, 한만희, 김현중, 최창용, 김영근. 2005. 한우의 반복 과배란 처리 및 산차가 수정란 생산에 미치는 영향. 한국수정란이식학회지 20:185-190.
- 최수호, 박용수, 손우진, 이준희, 노규진, 김주현, 최상용. 2007. FSH 투여 용량과 방법에 따른 한우의 과배란 처리 효율. 한국동물번식학회지 31:199-205.
- 최유림, 안병석, 고문석, 김준식, 최광수. 1996. Holstein종의 임신 기간, 분만간격 및 생시 체중에 대한 환경효과 및 유전모수 추정. 한국축산학회지 38:435-444.

(접수: 2011. 2. 24 / 심사: 2011. 2. 25 / 채택: 2011. 3. 2)