

한우에서 수정란 이식의 효율 증진에 관한 연구
IV. 수정란 이식 송아지의 임신기간 및 체중변화에
미치는 영향

김홍률 · 김덕임 · 원유석 · 김경주 · 권항기 · 김창근* · 정영채*
축협중앙회 개량사업본부

**Studies on the Improvement of Embryo Transfer Efficiency
in Korean Cattle**

**IV. Effect of the Gestation Length and the Weight Changes of
Calves Produced after Embryo Transfer**

H. R. Kim, D. I. Kim, Y. S. Won, K. J. Kim, H. K. Kweon,
C. K. Kim* and Y. C. Chung*

Livestock Improvement Main Center, NLCF

SUMMARY

This study was carried out to establish an effective system for embryo transfer of techniques by analyzing several factors affecting the gestation length and the weight changes of calves produced from embryo transfer in Korean cattle.

The results obtained in study on factors affecting the gestation length and the weight changes of calves produced from embryo transfer were as follow ;

- 1) The gestation length and the birth weight did not differ between male and female, but the weight changes after birth were remarkably different between sex($P < 0.05$).
- 2) The gestation length between heifers and cows was not different, and body weights at birth and 6 months were remarkably heavy in cows($P < 0.05$). Weight changes after 6 months were not different.
- 3) The gestation length and the birth weight were significantly different between the single and twin calving($P < 0.05$). Weight of twin at 6 and 12 months were remarkably light.
- 4) Calving seasons did not affect the gestation length and the birth weight. Weaning weight was significantly heavy($P < 0.05$), but weight changes after weaning were no different among the calving seasons.

Conclusively, this results suggest that cows will be better when considering growth of calves and twin produced from embryo transfer in Korean cattle.

(Key words : embryo transfer, gestation length, weight changes, twin)

*중앙대학교 축산학과 (Dept. of Anim. Sci., Chung-Ang University)

서 론

우리 나라 축산업의 축이라고 할 수 있는 한우 산업에 있어서 능력 개량과 번식 효율의 증대는 생산성 향상과 경쟁력 있는 사육 기반 조성을 위하여 가장 기본적으로 해결해야 할 중요한 과제이다.

우리 나라에서 지금까지 이용되어온 종축 선발 체계나 인공수정 방법만으로는 종축의 개량과 증식 및 생산성 향상을 위해서 많은 시간과 투자가 요구될 뿐만 아니라 그 성과도 목표에 도달하기란 결코 용이한 일이 아니었다.

그리하여 최근 실용화 단계에 있는 소의 수정란 이식 기술은 우리 나라 축산 여건 상 우수 종축의 기반 구축과 증식의 소요 기간을 단기화 할 수 있는 동시에 우수한 종축의 유전 능력을 신속히 확대 보급할 수 있기 때문에 이러한 목표에 접근하는데 매우 적절한 방법으로 인식되고 있다.

그러나 현재 수정란이식 기술의 효율이 크게 향상되고는 있지만 산업적으로 활용함에 있어서 해결되어야 할 문제점들이 많이 남아 있다.

특히 소의 수정란이식 기술은 안정적으로 이식 가능한 정상란을 다수 얻기 위한 여러 요인들의 검토는 수정란 이식 사업의 실용화를 위해 중요한 과제라 할 수 있고 수정란이식시 수태율에 영향을 미치는 요인들을 여러 가지 측면으로 고려하여 수태율 증진을 위한 효과적인 체계를 정립하는 것 역시 시급히 요구되고 있다.

그리하여 본 보고자는 앞서 체내 수정란 생산에 영향을 미치는 요인과 수정란이식 수태율에 영향을 미치는 요인에 관하여 다각적으로 분석, 보고(본지 12권 1호와 13권 1호)한 바 있으며, 그외에도 많은 보고자들의 보고를 접할 수 있었다.

그러나 국내에서 수정란이식에 관하여 상당히 오랜 기간 연구를 하였고, 많은 보고들이 있었으면서도 수정란이식에 의하여 생산된 송아지에 대한 자료 및 연구결과가 전무한 실정에 있기 때문에 수정란이식의 효과에 대한 분석과 기술적 보완이 이루어지지 못하고 있는 것이 또 한가지의 문제점이라 할 수 있다.

그와 관련하여 Lazzari 등(1995)은 수정란이식에

의하여 생산된 송아지의 성비에 관하여 보고한 바 있으며, Humes 등(1987)은 육우에서 생산된 송아지의 임신기간 및 생시, 이유시 및 12개월령 체중변화에 대하여 보고하였다.

수정란이식에 의하여 생산된 송아지의 성별에 따른 임신기간 및 체중변화에 관하여 Suzuki 등(1989)은 교잡종 육우에 대하여, Guerra-Martinez 등(1990)은 육우를, 양(1994)은 한우에 대하여 임신기간을, 박 등(1994)은 한우 수정란을 육우에 이식하여 살펴본 보고가 있다. 그리고 수란우로 미경산우와 경산우를 이용하여 생산된 송아지의 임신기간 및 체중변화에 관하여 Lapierre 등(1989), Guerra-Martinez 등(1990), 박 등(1994)이 보고하였고, 수정란이식에 의하여 생산된 송아지가 단태와 쌍태일 때의 임신기간 및 체중변화에 대해서도 Diskin 등(1987), Suzuki 등(1989), Guerra-Martinez 등(1990)의 보고 예가 있었다.

그러므로 우리 나라 고유 가축인 한우에 대해서도 수정란이식에 의하여 생산된 송아지에 관한 연구로 한우의 효과적인 개량 추진과 기술의 정립을 위해서 매우 중요한 연구 과제라 판단되었다.

따라서 본 연구에서는 우리 실정에 맞는 한우 수정란이식에 의하여 생산된 송아지들의 임신기간 및 발육성적을 검토해 보고, 농가 소득에 기여할 수 있는 기술로의 정착을 위하여 실시하였다.

재료 및 방법

1. 공시 한우

본 연구는 1992년 6월부터 1996년 4월까지 약 4년간 축협중앙회 개량사업본부 한우개량부에서 사육하고 있는 한우 128두를 공란우로 공시하여 체란을 하였으며, 종빈우 301두를 수란우로 선정하여 수정란이식을 하였고, 136두가 임신되었는데 그중 분만된 송아지 일부인 109두에 대하여 공시하였다.

2. 공란우의 다배란 처리 및 인공수정

발정 관찰 후 정상 발정주기가 반복되는 공란우를 선정하여 발정주기 9~12일째에 호르몬 처리를 개시하였으며 다배란을 유도하기 위하여 주사된 성선자극호르몬은 FSH-P(Agtech, Schering, USA)

와 SUPER-OV(Agtech, AUSA, USA) 두 종류의 호르몬제제를 이용하였다. FSH-P의 경우는 총 28~34mg을 4일간 12시간 간격으로 감량 분할하여 근육주사하였으며, SUPER-OV의 경우는 75IU를 3일간 12시간 간격으로 1.6ml씩 동량 분할하여 근육주사로 다배란을 유도하였다.

다배란 처리시 발정을 유도하기 위하여 PGF_{2α} 유사체인 lutalyse(Agtech, USA) 25mg을 FSH-P 처리하는 호르몬 처리 3일째 오후와 4일째 오전에 2회 분할 주사하였으며 SUPER-OV의 경우는 3일째 오전 1회 전량 근육주사하였다.

인공수정은 lutalyse 주사 후 48시간 전후에 발정 확인 후 12시간 간격으로 2회 실시하였으며, 축협중앙회 개량사업본부 한우개량부에서 생산된 보증종모우 동결정액을 이용하였다.

3. 수정란의 회수 및 검사

발정 확인 후 6~8일째에 채란하였으며 수정란 회수를 위한 채란액은 2% FCS (Gibco, USA)가 첨가된 D-PBS(Dulbecco's phosphate buffered saline, Gibco, USA)를 이용하였다. 채란 전 제 2, 3 미추 사이에 2% lidocain(광명약품, 한국) 5ml를 주사하여 후구부위를 국소마취시킨 후 18 FR/CH의 2-way catheter(Agtech, RÜSCH, USA)를 이용하여 비외과적 방법으로 회수하였다.

관류된 채란액은 직접 수정란 여과 filter(Emcon : Agtech, USA)로 여과한 회수 채란액을 즉시 100mm culture dish(녹십자, 한국)에 옮겨 실체현미경(Olympus, Japan) 하에서 먼저 수정란을 찾은 다음 수정란을 20%의 FCS가 첨가된 D-PBS 용액이 들어 있는 35mm culture dish(Falcon, USA)에 옮겨 수정란을 검사하였다.

수정란의 질은 Linder와 Wright(1983)의 방법에 준하여 형태학적으로 평가하였으며 평가 기준에 있어서 A급(Excellent)은 모든 수정란의 할구가 균일하고 이상부위를 발견할 수 없는 수정란, B급(Good)은 극히 일부의 할구들이 수정란의 위란강 내로 돌출되었거나 미미한 이상만 있는 수정란, C급(Fair)은 분명 수정란이 생존하고 있으나 어느 정도 이상 부위를 발견할 수 있는 수정란으로 분류하였으며, 상당량의 이상이 발견되는 수정란은 퇴행

란으로 평가하여 제외하였다.

4. 수정란 이식 및 임신 감정

정상 발정 상태를 나타내고 발정주기 6~8일째인 수란우를 준비하여 직장검사법으로 황체검사를 실시한 후 이식하였다.

황체검사는 황체가 존재하는 위치 및 황체의 상태를 평가하여 A, B, C등급으로 분류하였으며, 수정란이식에 이용된 수정란은 공란우로부터 채란된 신선 수정란 및 동결 수정란을 발육단계와 질의 상태를 평가하여 A, B, C등급으로 분류하고, 수정란 1~2개를 10% FCS가 첨가된 D-PBS 용액과 함께 0.25ml straw에 충전하여 이식하였다.

이식 방법은 자궁경관 경유에 의한 비외과적 방법으로 실시하였다. 이식 전 수란우의 제 2, 3 미추 사이에 2% lidocain 5ml 주사하여 후구 부위 국소마취를 시키고, 수정란이 충전된 straw를 수정란 이식 주입기에 장착하여 플라스틱 피복체(Sheath, IMV, 프랑스)를 씌우고, 수정란이식 주입기가 질을 통과할 때 오염물질이 주입기에 묻어 자궁 내로 주입되는 것을 방지하면서 이식하였다.

수정란이식은 황체가 존재하는 자궁각 선단 부위까지 주입기를 삽입하여 수정란을 주입하였고, 이식 후 재발할 경우에는 2~3회에 걸쳐 재이식을 시도하였다.

수정란이식 후 발정 재귀에 따라 임신 여부를 1차적으로 확인하였으며 이식한 다음 약 2~3개월 이후 직장검사법에 의하여 임신 여부를 최종 확인하였다.

5. 임신기간 및 체중변화 조사

수정란이식 후 임신이 확인된 수란우에 대하여 분만시 분만일과 생시체중을 측정하여 기록하였고, 임신기간은 수란우중 임신축의 발정일에서 분만일까지를 계산하였다. 사육중 정기적으로 체중측정을 실시하였는데, 이유시, 6개월, 12개월, 18개월령에 수행되었고, 일당중체량을 조사하였다.

본 연구에서는 수정란이식에 의하여 생산된 송아지의 임신기간 및 체중변화에 영향을 미칠 수 있는 생산 송아지의 성, 이식된 수란우의 산차, 분만 송아지의 단태 및 상태, 분만 계절 등에 관한 요인을

검토하였다.

6. 통계 분석

수정란이식시 생산되는 송아지의 임신기간 및 체중변화에 영향을 미치는 요인들의 효과는 다음의 선형 모형을 이용한 최소자승법으로 추정하여 all-pairwise로 유의성 검정을 실시하였다(SAS, 1985).

$$Y_{ijklm} = \mu + SX_i + HC_j + ST_k + SE_l + e_{ijklm}$$

여기에서, Y_{ijklm} : 각 개체에 대한 관측치

μ : 전체 평균

SX_i : i 번째 송아지 성별에 따른 효과 ($i=1, 2$)

HC_j : j 번째 수란우 산차의 효과 ($j=1, 2$)

ST_k : k 번째 단태 및 쌍태 송아지의 효과 ($k=1, 2$)

SE_l : l 번째 분만계절의 효과 ($l=1, 2, 3, 4$)

e_{ijklm} : 각 개체의 고유한 임의 오차의 합

결과 및 고찰

1. 송아지의 성

수정란이식에 의하여 생산된 송아지의 성별에 따른 임신기간 및 분만 후 체중 변화는 Table 1에서 보는 바와 같다.

수정란이식으로 태어난 송아지의 성비는 숫송아

지가 52.3%였고, 암송아지가 47.7%를 나타내 숫송아지가 다소 많았으며, 임신기간은 숫송아지가 284.2일, 암송아지가 284.0일로 성비와 성별간에 임신기간의 차이는 유의성이 인정되지 않았다.

생시, 이유시, 6개월, 12개월, 18개월 체중 및 일당 증체량은 숫송아지에서는 각각 19.5kg, 84.8kg, 115.8kg, 277.7kg, 463.2kg 및 0.89kg이었고, 암송아지는 각각 18.7kg, 71.4kg, 99.3kg, 185.9kg, 268.3kg 및 0.49kg으로서 숫송아지와 암송아지 간에 생시체중에서는 통계적 유의성이 없었으나, 월령별 체중 변화에서는 통계적 유의성이 인정되었다($P < 0.05$). 또한 일당증체량에서도 성별 간에 유의적인 차이가 있었다.

수정란이식에 의한 성비에 관하여 Lazzari 등 (1995)이 보고하였는데 특히 체내 수정란이식 생산 송아지의 성비는 숫송아지 52.6%, 암송아지 47.4%로 본 연구 결과와 유사하였다. 그리고 수정란 이식시 임신기간은 양(1994)과 한(1988)이 보고한 임신기간보다 각각 1.7~1.9일과 1.1~1.3일 정도 짧았으나 이들과 큰 차이는 없었다. 그러나 Suzuki 등 (1989)이 교잡종 유우에서 숫송아지의 임신기간이 287.5일로서 암송아지의 283.3일보다 4일 정도 차이가 있다고 한 보고와 본 결과는 다소 차이가 있었다.

한우 수정란이식 산자의 생시체중과 6개월령 체중을 육우에 이식한 경우와 비교해 볼 때, 박 등 (1994)은 숫송아지가 24.1kg과 139.4kg이었고 암송아지는 24.8kg과 132.0kg으로서 특히 6개월령 체중에서 암, 수 체중의 차이가 있었다고 하였는데 본 연구와 성별 차이는 같은 경향이었으나 육우에 이

Table 1. Least squares means and standard errors for gestation length and weight changes by sex of calves produced from embryo transfer

Sex	Gestation (day)	Body weight* (LSmean±SE, kg)					ADG
		BW ₀	BWW	BW ₆	BW ₁₂	BW ₁₈	
Male	57	56	40	40	37	14	14
	(284.2±1.1) ^a	(19.5±0.5) ^a	(84.8±4.5) ^a	(115.8±4.7) ^a	(277.7±15.3) ^a	(463.2±18.4) ^a	(0.89±0.04) ^a
Female	52	52	37	35	27	13	13
	(284.0±1.0) ^a	(18.7±0.5) ^a	(71.4±4.2) ^b	(99.3±4.5) ^b	(185.9±15.9) ^b	(268.3±17.9) ^b	(0.49±0.04) ^b

* BW₀ : birth weight, BWW : weaning weight, BW₆ : weight at 6 month, BW₁₂ : weight at 12 month, BW₁₈ : weight at 18 month, ADG : average daily gain for 18 month.

^{a,b}Different superscripts in the same column significantly differ ($P < 0.05$).

식되었기 때문에 본 결과의 생시 체중과 6개월 체중과는 다소 차이가 있었다. Suzuki 등(1989)은 성별 간에 생시, 9~11개월령 체중에서 차이가 있다고 하였고, Guerra-Martinez 등(1990)은 육우에서 성별 간에 생시, 6개월, 13개월령 체중에서 통계적으로 차이가 있다고 보고하여 생시체중 이후의 결과는 본 연구와 같은 경향이었다. 또한 인공수정에 의한 한우 월령별 체중변화인 나 등(1992)의 수소 체중(생시~18개월령)보다는 낮았고, 암소는 나 등(1992)의 보고보다 다소 좋은 결과였다. 그러나 본 연구에서 특히 암소의 월령 증가와 더불어 18개월령에서 좋았던 결과는 조사된 암송아지가 종빈우로 선발되었기 때문으로 사료되었다.

2. 미경산우와 경산우

미경산우와 경산수란우에서 생산된 송아지의 임신기간 및 체중의 변화는 Table 2에서 보는 바와 같다.

수정란이식 후 미경산우와 경산우의 임신기간은 283.1과 285.2일로써 경산우에서 다소 길었지만(2.1일) 통계적으로 차이가 인정되지는 않았다.

생시, 이유시, 6, 12, 18개월령 체중 및 일당 증체량은 미경산우의 경우 각각 17.1kg, 69.9kg, 97.0kg, 216.2kg, 342.3kg 및 0.64kg이었고, 경산우는 각각 21.1kg, 86.3kg, 118.1kg, 247.3kg, 389.2kg 및 0.74kg으로서 경산우에서 모두 더 무거웠고, 일당 증체량에서도 더 높은 증체 효과가 있었다. 그리고 생시, 이유시, 6개월령 체중에서는 미경산우와 경산우 간에 통계적으로 유의성이 인정되었다($P <$

0.05).

Lapierre 등(1989)은 젖소 처녀우와 경산우 간에 임신기간과 생시체중에서 통계적 차이가 인정되었다고 하였다. Guerra-Martinez 등(1990)은 육우에서 처녀우와 경산우 간에 임신기간은 1일 정도 차이가 있었고, 6개월령까지의 체중에서 통계적 유의성이 인정되어 본 결과와 같은 경향을 보고한 바 있다.

박 등(1994)이 한우 수정란을 육우에 이식하여 산차 별 생시 및 6개월령 체중을 보고하였는데, 초산우는 24.1kg과 126.5kg이었고 경산우는 23.5~26.5kg과 131.4~164.8kg으로 생시와 6개월 체중이 초산에는 차이가 작다가 점차 커져서 5산차에서 가장 크게 나타났으며 다시 감소하는 경향을 보고하였다. 또한 신 등(1990)은 한우에서 인공수정에 의하여 생산된 송아지의 생시체중에 대한 모우의 효과가 산차가 증가할수록 커져서 이유시 체중이 증가한다고 하였으며, 나 등(1992)은 12개월령 암소의 체중이 산차가 증가할수록 증가하여 3~5산차에서 가장 커지는 경향을 나타냈고 그 후 감소한다고 보고하였다.

본 연구 결과에서 한우 수정란이식시 경산우에서 미경산우보다 생시부터 6개월령 체중까지 통계적 유의성이 있게 무거웠던 것은 모체의 효과가 송아지 포유기뿐만 아니라 이유 후 체중에도 크게 영향을 미치는 것으로 판단되었다.

3. 단태와 쌍태

수정란이식에 따른 단태 및 쌍태 송아지의 임신

Table 2. Least squares means and standard errors for gestation length of heifer and cow recipients and changes in calves weight

Recipient	Gestation (day)	Body weight* (LSmean±SE, kg)					ADG
		BW ₀	BWW	BW ₆	BW ₁₂	BW ₁₈	
Heifer	16 (283.1±1.5) ^a	16 (17.1±0.7) ^a	11 (69.9±6.0) ^a	11 (97.0±6.2) ^a	8 (216.2±21.7) ^a	3 (342.3±28.5) ^a	3 (0.64±0.07) ^a
Cow	93 (285.2±0.8) ^a	92 (21.1±0.4) ^b	66 (86.3±3.3) ^b	64 (118.1±3.5) ^b	56 (247.3±11.5) ^a	24 (389.2±14.7) ^a	24 (0.74±0.03) ^a

* BW₀ : birth weight, BWW : weaning weight, BW₆ : weight at 6 month, BW₁₂ : weight at 12 month, BW₁₈ : weight at 18 month, ADG : average daily gain for 18 month.

^{a,b} Different superscripts in the same column significantly differ ($P < 0.05$).

기간 및 체중의 변화는 Table 3에서 보는 바와 같다.

단태의 임신기간은 286.5일이었고 쌍태의 경우는 281.7일로서 쌍태 분만에서 4.8일 빨리 분만되었으며 통계적으로 유의성이 인정되었다($P < 0.05$).

그리고 생시체중에서도 단태시는 20.8kg이었고, 쌍태의 경우는 17.3kg으로서 단태보다 쌍태의 경우가 3.5kg 가벼워 통계적으로 유의성이 인정되었다($P < 0.05$).

또한 이유시, 6, 12, 18개월 체중 및 일당 증체량에서 단태의 경우는 각각 84.2kg, 116.8kg, 260.1kg, 380.5kg 및 0.71kg이었고, 쌍태의 71.9kg, 98.2kg, 203.4kg, 351.0kg 및 0.67kg보다 무거웠으며 단태와 쌍태 간에 12개월령까지는 통계적 유의성이 인정되었으나($P < 0.05$), 18개월령부터는 유의성이 인정되지 않았다.

Diskin 등(1987)은 육우에서 단태와 쌍태 간에 임신기간 및 생시체중은 유의성이 있다고 보고하였고, Suzuki 등(1989)은 교잡육우의 단태와 쌍태 간에 임신기간과 생시체중에는 통계적으로 유의성이 인정되었으나, 9~11개월령에서는 차이가 없다고 하였다. 한편 Guerra-Martinez 등(1990)도 육우에서의 단태 및 쌍태의 임신기간과 생시, 6, 13개월령(400d) 체중에서 통계적 차이가 있다고 보고하였다. 이들 보고자들의 성적은 다소 차이가 있으나 일반적으로 본 연구 결과와 같은 경향을 나타냈다.

본 결과에서 생시 및 12개월령 체중까지는 단태와 쌍태 간에 차이가 있다가 18개월령 체중 이후에는 차이가 나타나지 않았는데, 그 원인은 포유 기간 동안 쌍태우 중 한 마리를 어미로부터 격리하여 인공포유 하였기 때문인 것으로 사료되었다.

4. 분만 계절

수정란이식의 송아지에서 분만 계절에 따른 임신기간 및 체중의 변화는 Table 4에서 보는 바와 같다.

계절별 임신기간은 봄과 가을 분만에서 약 285일로 다소 길었지만 통계적 유의성은 인정되지 않았다. 그리고 생시체중에서도 가을철에 다소 무겁게 태어나는 경향을 보였지만 통계적으로 유의성이 인정되지 않았다.

그러나 이유시 체중에서는 겨울철에 91.3kg으로 타 계절보다 통계적으로 유의성 있게 무거웠다($P < 0.05$). 6개월령 체중은 가을철에 다소 무거웠으나 유의성은 없었고, 12, 18개월령 체중에서도 가을철에 다소 좋은 결과를 나타냈으나 역시 유의성은 없었다. 일당증체량에서도 계절 간에 역시 차이가 없었다.

수정란이식 송아지의 분만 계절에 따른 영향에 대해서는 다른 보고 예를 찾아 볼 수 없었으며, 인공수정에 의한 한우 송아지의 분만 계절에 따른 월령별 체중 변화에 관한 보고를 보면, 신 등(1990)은 12개월령까지의 체중 및 일당증체량에서 계절 간에 통계적 유의성이 있다고 하였고, 나 등(1992)도 계절 간에 수소에서는 12, 18개월령에서, 암소는 6개월령 체중에서 유의적인 차이가 있는 것으로 보고하였다. 5~10월 출생우가 6개월령 체중을 제외하고는 우수한 경향을 나타냈다고 하였다.

그러나 본 연구에서 이유시 체중에서 통계적 유의성이 나타난 것은 포유 기간이 계절별로 다르기 때문에 야기된 결과로 사료되나, 겨울에 좋았던 원인은 분명하지 않았다.

Table 3. Least squares means and standard errors for gestation length and body weight of single and twin

Calves	Gestation (day)	Body weight* (LSmean±SE, kg)					ADG
		BW ₀	BWW	BW ₆	BW ₁₂	BW ₁₈	
Single	93	92	67	66	57	24	24
	(286.5±0.8) ^a	(20.8±0.3) ^a	(84.2±3.0) ^a	(116.8±3.1) ^a	(260.1±10.2) ^a	(380.5±12.9) ^a	(0.71±0.03) ^a
Twin	16	16	10	9	7	3	3
	(281.7±1.5) ^b	(17.3±0.7) ^b	(71.9±6.1) ^b	(98.2±6.6) ^b	(203.4±22.3) ^b	(351.0±25.8) ^a	(0.67±0.06) ^a

* BW₀ : birth weight, BWW : weaning weight, BW₆ : weight at 6 month, BW₁₂ : weight at 12 month, BW₁₈ : weight at 18 month, ADG : average daily gain for 18 month.

^{a,b} Different superscripts in the same column significantly differ ($P < 0.05$).

Table 4. Least squares means and standard errors for gestation length and body weight of calves by calving season

Seasons	Gestation (day)	Body weight* (LSmean±SE, kg)					
		BW ₀	BWW	BW ₆	BW ₁₂	BW ₁₈	ADG
Spring	41 (285.4±1.3) ^a	40 (18.9±0.6) ^a	24 (70.3±5.0) ^b	23 (104.6±5.3) ^a	13 (237.7±19.7) ^a	5 (347.3±24.6) ^a	5 (0.64±0.06) ^a
Summer	19 (282.7±1.4) ^a	19 (18.8±0.6) ^a	17 (79.3±5.2) ^b	16 (107.7±5.5) ^a	18 (224.2±16.3) ^a	11 (377.1±21.1) ^a	11 (0.71±0.05) ^a
Autumn	34 (285.2±1.1) ^a	34 (19.8±0.5) ^a	26 (71.5±4.6) ^b	26 (109.2±4.9) ^a	23 (233.9±16.8) ^a	8 (396.7±22.7) ^a	8 (0.75±0.05) ^a
Winter	15 (283.2±1.6) ^a	15 (18.8±0.7) ^a	10 (91.3±6.3) ^a	10 (108.6±6.6) ^a	10 (231.2±19.9) ^a	3 (342.0±26.4) ^a	3 (0.66±0.06) ^a

* BW₀ : birth weight, BWW : weaning weight, BW₆ : weight at 6 month, BW₁₂ : weight at 12 month, BW₁₈ : weight at 18 month, ADG : average daily gain for 18 month.

^{a,b} Different superscripts in the same column significantly differ (P<0.05).

적 요

본 연구는 한우에서 수정란이식에 의하여 생산된 송아지의 임신기간 및 발육에 영향을 미치는 요인을 다각적으로 분석하여 산업적으로 실용화할 수 있는 효과적인 수정란 생산 및 이식 체계를 정립하고자 실시하였다.

수정란의 생산을 위하여 128두의 공란우로부터 총 226회 채란을 실시하였으며, 301두의 수란우에 수정란을 이식하여 136두가 임신되었고 그중 일부 분만된 109두의 송아지에 대하여 임신기간 및 생시, 이유시, 6, 12, 18개월 체중과 일당증체량을 조사하였다.

수정란이식에 의하여 생산된 송아지의 임신기간과 발육에 영향을 미치는 요인에 관하여 살펴본 결과는 다음과 같다.

- 1) 임신기간과 생시체중은 암수 송아지 간에 차이가 없었으며, 그 후 월령에 성별간에 체중 차이가 현저하였다(P<0.05).
- 2) 미경산과 경산 수란우간에 임신기간은 차이가 없었으며, 송아지의 생시 체중과 6개월령 체중은 경산우에서 현저히 무거웠으며(P<0.05), 그 후에는 체중 차이가 없었다.
- 3) 단태와 쌍태 송아지간의 임신기간과 생시 체중은 유의적인 차이가 있었으며, 6개월령과 12

개월령의 체중도 쌍태에서 현저히 작았다(P<0.05).

- 4) 송아지의 임신기간 및 생시 체중은 분만 계절간에 유의적인 차이가 없었다. 이유시 체중에서는 겨울에 유의적으로 무거웠으나(P<0.05), 그 이후에는 계절간에 체중 차이가 없었다.

결론적으로 한우는 수정란이식 송아지의 발육과 쌍태를 고려하여 경산우의 이용이 보다 효과적이었다.

참고문헌

- Diskin MG, T McDonagh and Sreenan JM. 1987. The experimental induction of twin calving in beef cows by embryo transfer. *Theriogenology* 27:224(abstr.).
- Guerra-Martinez P, Dickerson GE, Anderson GB and Green RD. 1990. Embryo transfer twinning and performance efficiency in beef production. *J. Anim. Sci.* 68:4039-4050.
- Humes PE, Voelkel SA, Aguel CF, Rorie RW and Godke RA. 1987. The effect of the beef recipient female on embryo transplant offspring. *Theriogenology* 27:115-137.
- Lapierre S, Guilbault LA, Roy GL and Menard

- DP. 1989. Maternal influence on gestation length and characteristics at birth of embryo transfer Holstein calves. *Theriogenology* 31:215(abstr.).
- Lazzari G, Landriscina R, Duchi R and Galli C. 1995. Sex shift in calves derived from IVM-IVF embryos cultured in the sheep oviduct versus calves produced by conventional superovulation and embryo transfer. *Theriogenology* 43:263(abstr.).
- Linder GE and Wright RW Jr. 1983. Bovine embryo morphology and evaluation. *Theriogenology* 20:407-416.
- SAS. 1985. User's Guide : Statistics. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Suzuki T, Sakai U, Ishida T, Matsuda S, Miura H and Itoh K. 1989. Induction of twinning in crossbred heifers by ipsilateral frozen embryo transfer. *Theriogenology* 31:917-926.
- 나승환, 백동훈, 신원집, 정창화, 정연훈, 강수원. 1992. 한우의 주요 경제 형질에 대한 환경요인의 효과. *한축지* 34(1):1-9.
- 박무균, 상병돈, 전병순, 전기준, 한학석, 손동수. 1994. 수정란 이식에 의하여 생산된 한우의 능력에 대한 수란우의 모성 효과. 농촌진흥청 축산기술연구소 축산시험연구보고서 국립종축원 편. pp.279-285.
- 신언익, 김종복, 한광진, 박영일. 1990. 한우의 경제 형질에 대한 환경요인의 효과. *한축지* 32(4):184-189.
- 양보석. 1994. 체내 및 체외 소 수정란의 임신율에 영향을 미치는 요인에 관한 연구. 서울대학교 박사학위 논문.
- 한찬규. 1988. 한우의 번식실태와 분만전 사양조건이 번식과 혈장성분에 미치는 영향. 중앙대학교 박사학위 논문.

(접수일 : 1999. 5. 4 / 채택일 1999. 7. 15)