

수정란 이식 기술  
- 제주도 체내 수정란 이식 현황과 과제 -

김 영 훈  
제주도 축산진흥원



# 수정란 이식 기술

## - 제주도 체내 수정란 이식 현황과 과제 -

김 영 훈

제주도 축산진흥원

### 1. 머리말

소 수정란 이식 기술은 능력이 우수한 암소에서 능력이 우수한 수소의 정액으로 교배 일시에 많은 수정란을 생산하여 대리모에 이식하고 우수한 송아지를 대량으로 생산할 수 있는 조기 증식 기술이다.

우리나라에서도 1980년대 이후 수정란 이식 관련 연구가 활발하게 이루어져 최근에는 체외 수정란 생산을 위한 배양 기술의 발달로 매년 많은 두수의 수정란 이식이 이루어지고 있다. 특히 최근 몇 년 동안 낙농가에서는 우유 파동을 겪으면서 젖소 가격은 하락하고 있는 반면에 한우 송아지 가격의 상승으로 젖소를 대리모로 활용한 한우 송아지 생산이 붐을 이루고 있으며 지금도 젖소를 대리모로 한 한우 송아지 생산이 보편화되고 있다.

그러나 현재 우리나라에서 이식용으로 활용되고 있는 체외 수정란은 주 목적이 한우 송아지를 대량으로 생산하기 위한 수단으로 이용하여 왔다고 할 수 있다. 그 덕분에 사육 두수가 급감하였던 한우 사육 두수의 증가에도 수정란 이식 사업이 일부 공헌을 할 수가 있었고, 특히 우유 파동으로 경영난을 겪고 있던 낙농가의 소득 보전에도 많은 도움을 줄 수가 있었다. 그러나 제주도의 경우에는 1995년 한우 쌍자 생산 사업에 참여하면서 농가 수정란 이식 사업을 처음 추진하였지만 도내에서는 한우 암소의 난소 확보가 곤란하여 수정란을 자체적으로 생산할 수가 없어 축산연구소와 타도 축산기술연구 기관에 출장하여 체외 수정란을 생산하기도 하고 일부는 구입하여 사업을 추진하기도 하였지만 체외 수정란을 동결 보존하여 운반 사용해야 하기 때문에 수태율이 낮아 사업 성과를 올리기가 곤란하였다. 그러한 어려움을 극복하기 위한 돌파구를 마련하고자 당시로서는 기술적인 어려움이 있음에도 불구하고 2001년부터 체내 수정란 생산 이식 사업을 추진하여오고 있다.

제주도축산진흥원에서는 '94년부터 내륙 지역 한우 개량 단지에서 구입하여 종축으로 활용하고 있는 고등 등록 암소를 기본축군으로 하여 여기에서 생산된 후대 암소를 포함한 공란우 집단을 확보하여 수정란을 생산, 농가에 지속적으로 보급하고 있는데, 최근에는 제주도 소 브루셀라병 청정화가 이루어지면서 내륙지역 한우 반입에 어려움을 겪고 있는 농가의 경우 새로운 한우 송아지 입식 수단으로 선호하는 추세이다. 더구나 최근에는 일부이기는 하지만 농가 스스로 우량 암소를 확보하기 위한 수단으로 체내 수정란 이식으로 생산된 암소를 집중적으로 매입하여 사육하고 있는 농가도 생겨나고 있으며, 비육우의 경우 체내 수정란 이식으로 태어난 수송아지를 비육할 경우 육질이 매우 우수하다고 평가하는 양축 농가가 많아지고 있다. 부족한 점이 많기는 하지만 우리원에서 2001년부터 지금까지 추진하여온 체내 수정란 이식 사업의 결과를 요약 정리하였다.

## 2. 체내 수정란 생산 현황

수정란 생산을 위하여 제주도축산진흥원에 사육되고 있는 고등 등록 한우 번식우중 송아지 생산후 정상 발정 주기를 보이는 공태우를 매년 15~25마리를 대상축으로 선정 수정란 생산에 활용하였으며 과배란 유기를 위해 CIDR + FSH 처리법을 활용 발정 주기에 관계없이 2회 반복 처리하고 2개월간 휴식을 취한 후 재차 2회 반복 처리하는 방법으로 수정란을 생산하였다. 제주도축산진흥원에서는 '01년부터 체내 수정란 생산·이식 사업을 추진하여 '01년 47마리의 공란우에서 처음 체내 수정란 생산을 시작으로 '05년 까지 총 355마리의 공란우에서 수정란을 생산하였는데 그 성적은 표 1과 같다. 총 355마리를 과배란 처리하여 두당 평균 회수 난자수가 7.5개였으며, 이중 4.8개의 이식 가능 수정란을

표 1. 소의 품종이 과배란 반응에 미치는 영향

품 종	처리 두수	채란 두수	총 회수 난자수 (means±S.D.)	이식 가능란수 (means±S.D.)
한 우	286	242	7.8±6.4	5.1±5.2
제주흑우	69	50	6.4±4.7	3.5±3.0
계(평균)	355	292	7.5±6.2	4.8±4.9

회수하였는데, 한우는 5.1개, 흑우는 3.5개의 수정란을 회수하여 한우가 흑우에 비하여 수정란 생산성이 높게 나타났는데 이는 흑우의 번식 능력이 낮아서 생긴 결과라기보다는 이용 가능 공란우 두수가 적어 제한된 두수를 이용 반복적인 과배란 처리에 따른 생산성 저하가 주 요인인 것으로 사료된다.

년도별 수정란 생산성적을 보면 '01년도는 평균 4.4개의 이식 가능 수정란을 채란하였으며, '02년 3.3개, '03년 6.4개, '04년 5.1개 및 '05년 4.2개로 '03년도가 수정란 생산 성적이 가장 우수한 반면, '02년도가 가장 수정란 생산 성적이 저조하였고 다음으로는 '05년도가 낮은 성적을 보였는데, 이는 공란우의 이용 범위가 한정되어 2년 연속 혹은 격년으로 동일 개체의 공란우를 과배란 처리용으로 반복 이용함으로써 수정란 생산성이 낮은 결과를 보였는데 특히 제주 흑우 공란우의 경우 수정란 생산을 위한 과배란 유기를 처음 시작한 2001년도에 5.2개의 이식 가능 수정란을 생산한 이후 지속적으로 낮은 생산성을 보였다.

표 2. 채란 년도별 수정란 생산 성적

년도별	품종	처리 두수	채란 두수	총 회수 난자수 (means±S.D.)	이식 가능란수 (means±S.D.)
2001	한우	41	40	6.2±4.3	4.1±3.5
	제주 흑우	6	6	8.3±4.1	5.2±3.3
	계	47	46	6.5±4.3	4.4±3.7
2002	한우	32	18	4.8±3.3	3.3±2.9
	제주 흑우	16	7	7.9±4.4	3.4±2.4
	계	48	25	5.5±3.8	3.3±2.7
2003	한우	77	60	10.0±8.3	6.6±7.1
	제주 흑우	10	6	10.2±6.1	3.8±2.9
	계	87	66	10.0±8.0	6.4±6.9
2004	한우	52	51	8.2±5.3	5.3±5.0
	제주 흑우	12	12	6.3±4.7	3.9±2.7
	계	64	63	7.9±5.2	5.1±4.7
2005	한우	84	73	7.3±6.4	4.8±4.4
	제주 흑우	25	19	4.1±3.4	2.1±2.3
	계	109	92	6.6±6.0	4.2±4.2

소의 과배란 처리에 있어서 계절적인 요인이 수정란 생산에 미치는 영향은 표 3과 같다. 수정란의 생산을 상반기는 매년 3월 하순부터 7월 중순까지 수정란을 생산하고 하반기는 10월 중순부터 12월 초까지 수정란을 생산하였는데 개체별로 상반기 중 2회 반복 채란을 실시한 후 하절기 동안 휴식을 취한 후 10월 중순 이후 재차 수정란 생산에 활용하였는데 계절별 수정란 생산성을 보면 봄철과 여름철에 각각 5.1개 및 6.1개의 이식 가능 수정란을 생산하여 양호한 결과를 보였고 가을과 겨울철이 4.0개 및 3.0개로 낮은 성적을 보인 것은 계절적으로 여름철 장기간 폭염에 의한 스트레스를 받아 건강 상태 회복이 늦어졌을 뿐만 아니라, 봄철에 비하여 영양 상태도 불량한 사양 관리 여건에도 기인한 것으로 생각된다.

공란우의 반복 과배란 처리는 처음 1회 수정란을 채란한 다음 1주일간 휴식 후 재차 처리하고 처리가 끝나면 2개월간 휴식 후 동일한 방법으로 2회에 걸쳐 반복 과배란을 처리하여 한 개체에 총 4번의 반복 과배란 처리를 한 결과 표 4에서 보듯이 이식 가능 수정란수가 각각 6.7개, 8.7개, 8.1개 및 5.5개로 반

표 3. 소의 과배란 처리에 있어서 계절의 영향

계절별	처리 두수	채란 두수	총 회수 난자수 (means±S.D.)	이식 가능란수 (means±S.D.)
봄	142	117	7.5±5.3	5.1±4.4
여름	133	111	8.3±7.1	6.1±5.9
가을	52	41	6.7±6.1	4.0±4.6
겨울	28	23	5.3±5.3	3.0±3.6

표 4. 반복 과배란 처리에 따른 수정란 생산성 비교

반복수	처리두수	채란두수	총 회수 난자수 (means±S.D.)	이식 가능란수 (means±S.D.)
1회	24	23	8.3±6.3	6.7±5.4
2회	24	21	11.6±6.0	8.7±6.0
3회	24	22	9.0±7.8	8.1±5.7
4회	24	21	7.1±7.6	5.5±5.9

복 처리간 수정란 생산성에서 큰 차이를 보이지는 않았는데 다만 4회째 처리에 있어서는 1~3회까지의 처리보다 다소 채란 성적이 낮아지는 경향을 보였다.

체내 수정란 생산 이식 사업을 추진하면서 공란우의 사용 한계 때문에 2년 연속 반복 처리를 해야 하는 공란우 개체가 있어서 연속 처리에 따른 채란 성적을 조사해본 결과 처음 수정란 생산용으로 활용했던 개체 중 수정란 생산성이 좋은 개체를 이듬해에 수정란 생산용으로 준비하여 처리한 결과, 1년차 이식 가능 수정란 생산수가 7.3개에서 2년차에는 2.6개로 절반 이하 수준까지 크게 낮아지는 결과를 보였다(표 5).

표 5. 2년간 연속 처리 공란우 수정란 생산성 비교

구 분	처리 두수	채란 두수	총 회수 난자수 (means±S.D.)	이식 가능란수 (means±S.D.)
1년차	21	20	9.7±6.5	7.3±6.0
2년차	33	26	6.2±6.9	2.6±1.4
감소율(%)			△36.0	△64.0

### 3. 수정란 이식 및 분만 현황

제주도에서 추진하고 있는 소 수정란 이식 사업을 위하여 축산진흥원에서는 수정란을 생산하여 무상으로 농가 공급하고 있는데 수정란 이식을 처음 실시한 '01년도에는 총 132마리에 체내 수정란을 이식하여 43마리가 수태됨으로서 33.0%의 수태율을 보였으며, 2002년도는 43.7%, 그리고 '03년과 '04년에는 각각 41.3%와 47.0%의 수태율을 보여 다소 개선되는 경향을 보였지만 '05년에는 36.0%로 수태율이 다시 낮아지는 결과를 보였다(표 6).

또한 제주도에서는 수정란 이식으로 생산된 송아지를 혈통 등록이 가능하도록 하여 수정란 이식 사업의 효과를 높이고자 생산된 수정란에 대하여 (사)한국축육개량협회로부터 수정란 혈통 및 이식 증명서를 발급받아 이식한 시술자를 통하여 이식 농가에 교부해 주고 있는데(표 7), '02년도에 122매, '03년 338매 및 '05년과 '06년 각각 185매와 70매의 수정란 혈통 증명서를 농가에 발급하였으며 최초로 '04년과 '05년 생산된 송아지 20마리에 대하여 혈통 등록을 실

표 6. 년도별 체내 수정란 이식 수태율

년도별	이식 두수	수태 두수	수태율(%)	분만 두수	쌍태 두수	유사산
2001	132	43	33.0	41	1	2
2002	75	26	34.7	26	1	2
2003	315	130	41.3	126	4	4
2004	347(75)	163(35)	46.0(46.0)	160	2	3
2005	350(35)	126(13)	36.0(37.0)	111	1	6
계(평균)	1,219(110)	488(48)	40.0(44.0)	464	9	17

※ ( )안은 흑우 두수 및 수태율을 표시

표 7. 연도별 수정란 이식 및 혈통증명서 발급현황

구분	계	'02년	'03년	'04년	'05년	'06년
매수	715	122	338	-	185	70

표 8. 수정란이식 유래 송아지 혈통등록 현황

구분	계	개대별 두수			
		3대	4대	5대	6대
'04년	4	2	2	-	-
'05년	16	12	3	-	1
계	20	14	5	-	1

시하였다. '05년 이식 수정란에 대해서도 농가에 배부할 수정란 혈통 증명서를 발급받아서 태어나는 송아지의 혈통 등록을 함으로서 송아지의 가치를 높여 나가도록 할 계획이다.

지금까지 수정란 이식을 통하여 생산된 송아지 중 '04년산 송아지 4마리와 '05년산 송아지 16마리에 대하여는 혈통 등록을 실시하여 농가에서 관리되고 있다(표 8).



## 4. 향후 과제

### 1) 수정란의 생산성 향상

제주도는 한우 암소의 도축 두수가 매우 적어 체외 수정란 생산을 위한 난소 확보가 불가능한 상황이어서 체내 수정란 생산 위주의 사업을 추진하여 왔는데, 현재 평균 4.8개 내외의 이식 가능 수정란을 생산하고 있는 성적을 6.0~8.0개 수준까지 높여서 수정란의 생산비를 낮추고 생산성 향상을 위해 적절한 공란우의 선발 및 사양 관리 기술 확립이 필요하다. 그리고 수정란 생산용 공란우를 150마리까지 적정 두수를 확보하여 안정적인 수정란 보급이 가능하도록 해야 하는데 특히 생산된 수정란이 혈통을 인정받기 위해서는 조부모대 이상 혈통이 확인된 개량 대수 2대 이상의 번식용 암소 확보가 필수적이다. 표 9는 현재 제주도축산진흥원이 보유하고 있는 개량 대수 2대 이상 번식우 109마리를 나타낸다(표 9).

표 9. 공란우 보유현황

(단위 : 마리)

구분	계	등록우 개대별 분포						
		1대	2대	3대	4대	5대	6대	7대
고등 등록우	123	16	30	28	23	19	6	1
혈통 등록우	10	8	2	-	-	-	-	-
합계	133	24	32	28	23	19	6	1
비율(%)	100	18.0	24.0	21.0	17.3	14.3	4.5	0.7

### 2) 전문 기술 인력 확보 및 수태율 제고

앞서의 자료에서 보듯이 제주도의 수정란 이식 수태율이 지금까지 5년간 사업을 추진하여오면서 신선란 위주의 체내 수정란을 이식함에도 불구하고 전체 40% 수준으로 크게 개선되지 못하여 향후 사업 추진에 어려움이 예상된다. 따라서 현재 수정란 이식에 참여하고 있는 시술자중 자질이 떨어지는 시술자를 대체할 인력 양성이 필요하며, 수정란 생산을 담당할 전문기술자 양성 또한 절실한 실정이다.

### 3) 능력 개량 시스템을 활용한 우수 수정란 생산·이식

지금까지 수정란 이식 기술은 수태율 향상, 생산성 향상에 중점을 두어 추진하여온 결과 수정란 성감별 기술의 확립, 복제소 생산 등 많은 발전을 이루었다. 그러나 앞으로도 수정란 이식 사업이 지속적인 발전과 실용화를 달성하기 위해서는 이식용으로 생산·활용되는 수정란이 능력이 우수한 종축에서 생산되거나 희소 가치가 많은 가축에서 생산된 부가 가치가 높은 수정란이어야 한다는 것이다. 따라서 수정란 이식 사업과 관련 가축 개량 전문가 그룹과 연계하여 핵군화된 우수 공란우의 확보로 부가 가치가 높은 수정란을 생산 보급할 수 있는 기반 조성이 필요하다.