

碩士學位論文

제주흑우에서 다배란 처리 후  
호르몬 수준과 난소반응의 변화



濟州大學校 大學院

獸醫學科

李 泰 勳

碩士學位論文

제주흑우에서 다배란 처리 후  
호르몬 수준과 난소반응의 변화



獸醫學科

李 泰 勳

2006 年 6 月

# 제주흑우에서 다배란 처리 후 호르몬 수준과 난소반응의 변화

指導教授 姜 泰 榮

李 泰 勳

이 論文을 獸醫學 碩士學位 論文으로 提出함

2006年 6月



제주대학교 중앙도서관

李泰勳의 獸醫學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長

김 희 석



委 員

강 승 름



委 員

강 태 영



濟州大學校 大學院

2006 年 6月

# 제주흑우에서 다배란 처리 후 호르몬 수준과 난소반응의 변화

지도교수 : 강 태 영

이 태 훈

제주대학교 대학원 수의학과

본 연구는 제주 흑우에서 다배란을 유기한 후 발정기 동안 혈중호르몬의 농도 검사, 혈액 생화학검사, 체내 수정란 발육단계검사, 배란 처리기간 중 초음파 검사로 난소의 반응을 관찰하였다. FSH를 4일간 8회 50mg씩 주사하여 다배란을 유기하였다. 성 호르몬의 측정은 radioimmunoassay(RIA)법으로 측정하였으며 혈액 생화학치는 자동혈청분석기로 측정하였다. 초음파 검사로 난소와 난포의 발육 상태를 관찰했다. 수정 후 7일에 수정란을 비외과적방법으로 회수하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같았다.

1. 혈중 호르몬의 농도를 측정한 결과 progesterone 농도는 day -11에  $7.2 \pm 3.8 \text{ ng/mL}$ 였으며 day -2에 급격히 감소하여 day 0에는  $0.2 \pm 0.1 \text{ ng/mL}$ 로 최저치를 유지하다가 day 2 후 상승하였다. Estradiol의 농도는 day -11에  $10.6 \pm 4.3 \text{ pg/mL}$ 였으며 day 0에는  $15.0 \pm 2.1 \text{ pg/mL}$ 로 최고치를 기록했다. LH의 농도는 day -2에  $0.6 \pm 0.2 \text{ mIU/mL}$ 로 최고치를 기록하고 이후 낮은 수치를 보였다. FSH 농도는 day 0에  $0.2 \pm 0.1 \text{ mIU/mL}$ 로 최고치를 기록하여 대체적으로 완만한 변화 양상을 보였다.
2. 다배란처리 후 발정주기 동안의 AST, ALT, BUN, creatine, cholesterol, albumin 및 total protein 등 혈액생화학치의 변화를 측정한 결과 각 혈액생화학치의 변화는 정상 소의 정상 범위 내 있었으며 유의적 차이는 없었다.
3. 공란우 12두에서 총 62개의 수정란을 회수하였다. 이중 이식가능한 수정란은 37개(59.7%)였다.

본 연구로 얻어진 결과를 제주흑우의 증식에 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

---

중심어 : 제주흑우, 다배란, 호르몬, 혈액생화학치, 수정란

# 목 차

I. 서 론	1
II. 재료 및 방법	4
III. 결 과	7
IV. 고 찰	14
V. 요 약	17
VI. 참고문헌	19
영문초록	26



## I. 서론

동국여지승람 제38권에 의하면 제주한우는 1800~2000년 전에 만주지방 일대로부터 유입되어 농경민들이 사육하기 시작하였다고 전해지고 있으며, 고려와 조선시대의 삼명일(임금생일, 정월초하루, 동지)에 제주 흑우 고기를 정규 진상품으로 공출되었다고 세종실록에 기록되어 있다.

제주도 남부지방에서 사육되고 있는 제주한우 6,339두의 모색을 조사한 결과, 흑색은 수컷이 1,056두, 암컷이 769두로 전체의 28.8%가 흑우로 확인되었다(박과 한, 1971). 최근에 흑우의 모색을 유전적으로 규명되어 고유한 흑색을 갖는 우수 흑우를 판정할 수 있게 되었다(이 등, 2000). 이에 제주도에서는 흑우를 이용하여 순수계통 번식을 하고, 이를 이용하여 대량증식을 목표로 하고 있다.

대량 증식을 위한 방법으로써 수정란 이식은 매우 유용한 방법으로 인식되고 있다. 수정란의 이식은 우수한 개체를 선별하여 성선자극호르몬을 이용하여 다배란 처리 후 우수한 종모우의 정액으로 인공수정 후 회수된 수정란을 일반 암소에 이식하여 우수한 개체를 단기간에 대량 생산하는 기술을 말한다. 즉 제주 흑우에서 유전적으로 우수한 모축을 선발하여 다배란 처리 후 다수의 수정란을 생산한 후 이식하여 단기간에 우수한 흑우를 대량 생산할 수 있다. 그러나 수정란의 채란율 및 수정란 이식의 성공률은 공란우의 선정(Shea 등, 1984), 다배란 처리(Looney 등, 1999; Nasser 등, 1993; Staigmiller, 1992; 김 등, 1980), 수정란의 동결법(Ohboshi, 1997; Hasler, 1997), 이식법(오 등 1986; 김 등, 1985) 등 여러 요인에 의해 영향을 받는다고 알려져 있다(김 등, 1988). 위의 여러 요인 중에 다배란 처리방법이 가장 많은 영향을 준다는 보고가 있다(Boland 등, 1991).

다배란 처리 방법은 대부분 황체의 기능을 연장시키거나 퇴행시키는 것으로 성선자극호르몬 처리로 새로운 난포 주기가 발생하여 배란이 일어난다(Bishop 등, 1996). 공란우의 다배란 처리에 대한 반응은 공란우의 나이(Breuel 등, 1991), 공란우의 품종(Looney 등, 1999), 공란우의 성선자극호르몬의 감수성(Shea 등, 1984), 성선자극호르몬의 종류(Staigmiller, 1992), 성선자극호르몬의 투여 용량(Bishop 등, 1996; 김 등, 1980), 성선자극호르몬의 투여개시일(Bishop 등, 1996; Bo 등, 1994; Lindsell 등, 1986; 최 등, 2002), 채란 계절(Nasser 등, 1993; 이 등, 1997) 등이 관련된다는 보고가 있다. 최근에 여러 다배란 처리 방법들 중에서 성선자극호르몬의 LH(Luteinizing Hormone)함량을 감소시킨 Folltrophin-V, CIDR를 이용한 다배란 처리 방법이 많이 사용되고 있다(Gonzalez 등 1990;

Armstrong과 Opavsky, 1986; Lindsell 등, 1986). 또한 우세 난포가 존재하는 경우 난포의 생성과 발육이 상당히 저하된다는 보고(Lussier 등 1994; Bungartz 와 Niemann, 1994; Pierson과 Ginther, 1987; 이 등, 1999)가 있어 초음파 검사를 통해 우세난포를 제거하거나 우세난포가 없는 개체를 선별하여 이용하고 있다.

다배란 반응의 효과를 향상시키기 위하여 성선자극호르몬의 개발과 투여방법의 개선 등에 관한 많은 노력이 있었다(Bishop 등, 1996; Ellington 등, 1987; Prather 등, 1984; Gonzalez 등, 1990; Armstrong과 Opavsky, 1986). 우리나라에서 한우를 대상으로 한 성선자극호르몬 효과에 대한 연구(최 등, 2002; 임 등, 1998; 조 등, 1988; 정 등, 1984)들이 있으며 흑우에서는 현재까지의 이러한 연구 보고가 이루어진 바가 없다.

성 호르몬은 시상하부, 뇌하수체, 난포계에 의해서 분비가 조절되고 있기 때문에 다배란의 반응 진단에 progesterone, estradiol, LH, FSH(Follicle Stimulating Hormone)의 분비 동태를 파악하는 것이 중요하다. 스테로이드 호르몬인 progesterone은 난포성숙과 뇌하수체에서 LH방출을 억제해서 배란과 발정을 억제한다. progesterone이 저하되면 난소에서 새로운 난포가 성숙되어 발정이 발현되고 LH surge와 배란이 동시에 나타난다. 발정 주기동안 progesterone의 농도는 발정휴지기에 최고치를 유지하고 배란 전 4~6일에 급격히 저하된다고 알려져 있다(Larson 과 Ball, 1992; Folman, 1973; Henrick 등, 1971b).

Estradiol의 농도는 발정기에 최저농도를 보이고 그 외에는 큰 변화가 없다고 알려져 있다(Henrick 등, 1971a).

LH의 농도는 발정기에 급상승하여 LH surge가 나타난 후 감소하는 것으로 알려져 있다. FSH 농도는 측정의 감도가 낮아서 정확한 보고가 없으나 최고 시기가 LH와 비슷한 것으로 알려져 있다. 최고치 역시 개체간의 차이가 크고 지속 시간은 6-12시간으로 보고되어있다(Dobson 등, 1975).

소에서 발정 주기 중, 성선자극호르몬의 영향으로 난소의 난포는 발육, 배란, 황체형성과 퇴행의 순서로 주기적인 변화양상을 보인다(Kot 등, 1999; 오 등, 1989). 난소에서의 황체의 관찰은 발정주기 확인에 중요한 기준이 된다(Wehrman 등, 1993; Dunn과Moss, 1992). 흑우에서의 난포 발육 상태를 관찰하기 위해 초음파 진단기를 이용하여 난소를 관찰하였다.

혈액 중 각종 성분은 생체의 적응 능력 실태를 잘 반영하고 있어서 흑우의 혈액성분을 조사하여 제주 흑우의 발정주기 중의 생체 적응 능력을 관찰하였다. 소의 혈액생화학치에 관한 보고는 다양하며(Mitruka와 Rawnsley, 1981; Coles, 1980; Lumsden 등, 1980), 우리나라에서도 한우에 대한 혈액생화학치의 특성에 대해 여러 보고가 있다(도 등, 1990; 위와 박, 1990; 김과 정, 1988). 하지만 제주 흑우에 대한 보고는 한우와 달리 미비한 실정이다. 혈액생화학치는 사료의 종류,

사육환경, 개체 특성에 따라 함량의 차이가 있으나 정상치에는 일정 범위 내에 있다. 따라서 다배란 처리 기간 중 임상적 의의가 큰 혈액생화학성분치의 분석을 통해 일반 소의 정상치와 비교하여 흑우의 상태를 조사하고자 하였다.

본 연구는 제주 흑우에서 FSH로 다배란을 유기한 후, 발정기 동안 혈중호르몬 농도, 초음파 검사, 혈액 생화학검사, 체내 수정란 발육단계검사 등을 통하여 자궁과 난소의 기능 상태를 점검하여 제주 흑우의 일련의 번식기능 해석 및 기초 자료를 얻을 목적으로 수행하였다.





## II. 재료 및 방법

### 1. 공시축

공란우는 농촌진흥청 난지농업연구소 축산과에서 사육중인 2~8세의 흑우 12두(1~8회의 체란력)를 공시하였다. 이 12두는 모색 발현 유전자를 규명한 결과 wild type E+/E+의 유전자형(이 등, 2000)을 가지고 있는 개체들로 유전적으로 고유한 흑모를 갖는 개체들이다. 공란우의 인공수정에 사용된 정액은 근친 교배를 억제하기 위해 제주도 축산진흥원에서 도입된 동결정액을 이용하였다.

공란우의 사양관리는 방목기에는 주로 윤환방목을 실시하였으며, 사사기에는 배합사료와 건초를 급여하였다.

### 2. 공란우의 다배란처리

발정주기 중 인공수정일(Artificial Insemination; AI)을 day 0로 하였을 때, day -11에 1.9g의 progesterone을 함유한 Controlled Intravaginal Drug Releasing Device(CIDR PLUS™, Hamilton, New Zealand)를 질 내에 삽입 장착하여 8일간 유지하면서 발정을 유도하였다. Day -4부터 Folltrophin-V(Vetrepharm, Canada) 400mg를 4일간 12시간 간격으로 50mg씩 근육주사 하고 day -2에 PGF<sub>2α</sub>(Lutalyse®, 25mg)을 주사하고 CIDR를 제거하였다.

공란우의 인공수정은 발정 발현 확인 후 12시간 후 12시간 간격으로 2회 실시하였으며, 각 인공수정 시 정액 2 straw(제주도 축산진흥원)를 사용하여 실시하였고 2차 인공수정 후 100µg GnRH(cystorelin®, Sanoti Co, USA)를 근육주사 하였다.

### 3. 수정란 회수 및 검사

발정확인 후 7일째에 수정란을 회수하였으며, 회수를 위한 관류액은 10% FBS(Fetal bovine serum, Sigma®, USA)가 첨가된 D-PBS(Dulbecco's phosphate buffered saline, Gibco™, USA)를 이용하였다. 수정란 회수 약 5분 전에 제 2, 3 미추사이에 2% lidocaine(Lidocaine Hydrochloride 400mg, 대한약품)

5ml로 경막마취 후 balloon catheter(FHK®, Japan)를 자궁각에 주입 및 장착하여 비외과적인 방법으로 회수하였다. 수정란을 회수 한 다음 PGF<sub>2α</sub>(Lutalyse®, 25mg)를 근육주사하여 미회수 수정란의 착상을 방지하였다. 회수한 관류액을 embryo con-filter로 1차로 거른 후 배양접시로 옮겨 10~160배율의 실체현미경(Olympus, Japan)하에서 검사하였다. 각 수정란은 발육단계를 구분하여 동결 또는 이식가능한 수정란으로 분류하였다.

#### 4. 초음파 검사

초음파 진단장치(Medison Co, Korea)에 부착된 5.0MHz의 직장용 탐촉자로 난소의 변화상을 관찰하였다. 초음파 검사는 day -11, day -2 후 2일 간격으로 직장의 분변을 제거한 후 난소 및 자궁의 위치를 확인한 후 탐촉자를 질 내에 삽입하여 난소를 여러 방향으로 scanning하여 난소의 구조물, 황체의 존재유무, 난포의 발달정도를 관찰하였다. 난포 발생 확인을 위해 CIDR를 제거하여 난소를 검사했으며, 그 후 2일 간격으로 검사하여 배란, 황체 형성 등의 과정을 확인하였고 새로운 황체가 나타날 때를 배란으로 판단하였다.



#### 5. 호르몬 검사

혈중 호르몬(progesterone, estradiol, LH, FSH)의 농도를 측정하기 위해서 day -11, -7, -4 후 2일 간격으로 오후 4~5시경 경정맥에서 혈액 10ml를 채취하였다. 혈액은 4℃에서 3000rpm으로 10분 동안 원심 분리하여 혈청을 분리한 후 각 호르몬의 농도를 측정할 때까지 -70℃에서 보관하였다.

혈중 progesterone 농도의 측정은 DPC(Diagnostic Products Corporation, Los Angeles, USA)의 Coat-A-Count® progesterone을 사용하여 100μl의 혈청을 RIA(radioimmunoassay)법으로 반응시킨 다음 gamma counter(EG & Ortec Ge detector)에서 측정하여 계산하였다. 즉 Coat-A-Count® progesterone kit에 들어 있는 progesterone항체가 부착된 각 tube에 control과 채취한 시료들을 100μl씩 분주하고 1mL씩 <sup>125</sup>I-progesterone을 넣어 교반해준 후 실온(15~28℃)에서 3시간 동안 배양하였다. 배양 후 tube에 있는 상층액을 제거하였으며, tube를 gamma counter에서 1분간 측정하였다.

혈중 estradiol 농도의 측정은 DPC의 Coat-A-Count® estradiol을 사용하여 progesterone과 같은 방법으로 반응시킨 후 gamma counter에서 1분간 측정하였

다.

혈중 LH농도의 측정은 DPC의 Coat-A-Count® LH를 사용하여 200 $\mu$ l의 혈청을 radioimmunoassay(RIA)법으로 반응시킨 다음 gamma counter(EG & Ortec Ge detector)에서 측정하여 계산하였다. 즉 Coat-A-Count® LH kit에 들어있는 LH항체가 부착된 각 tube에 control과 채취한 시료들을 200 $\mu$ l씩 분주하고 100 $\mu$ l씩  $^{125}$ I-LH를 넣어 한 시간 동안 교반해준 후 각 tube에 buffered wash solution을 2.0mL씩 넣고 2분 후 tube에 있는 상층액을 제거하였다. 이 과정을 1회 반복 한 후 깨끗한 tube를 gamma counter에서 1분간 측정하였다.

혈중 FSH 농도의 측정은 DPC의 Coat-A-Count® FSH를 사용하여 LH와 같은 방법으로 반응 시킨 후 gamma counter에서 1분간 측정하였다.

## 6. 혈액 생화학 검사

혈액 생화학 농도를 측정하기 위해서 day -11, -7, -4 후 2일 간격으로 오후 4~5시경 경정맥에서 혈액 10ml를 채취하였다, 혈액은 4°C에서 3,000rpm으로 10분 동안 원심분리하여 각 혈액생화학치를 측정 할 때까지 -70°C에서 보관하였다.

각 혈액 생화학 농도 측정은 Bayer Health Care의 시약을 사용하여 자동혈청분석기(Express Plus, Ciba-Corning, USA)를 이용하여 ASpartate Transaminase(AST; SGOT), Alanine Transaminase(ALT; SGPT), Blood Urea Nitrogen(BUN), creatine, cholesterol, albumin 및 total protein을 분석하였다.

## 7. 통계학적 분석

실험의 결과는 Microsoft사의 Microsoft Excel로 평균과 표준편차를 구하였다 (mean  $\pm$  SD).

### Ⅲ. 결 과

#### 1. 혈중 호르몬 농도 측정

##### 가. 발정유도 시 혈중 progesterone 농도

제주흑우의 발정 주기 중 혈중 progesterone 농도는 fig. 1에 나타난 바와 같다. CIDR를 삽입하는 day -11에  $7.2 \pm 3.8 \text{ng/mL}$ 였으며, day -2에 급격히 감소하여 day 0에는  $0.3 \pm 0.1 \text{ng/mL}$ 로 최저치를 유지하다가 day 2부터 새로운 발정주기의 발현에 의해 상승하여 정상 발정주기의 수준을 보였다.

##### 나. 발정유도 시 혈중 estradiol 농도

제주흑우의 발정 주기 중 혈중 estradiol 농도는 fig. 1에서 보는바와 같이 CIDR를 삽입하는 day -11에  $10.1 \pm 4.4 \text{pg/mL}$ 였으며 day 0에는  $15.0 \pm 2.1 \text{pg/mL}$ 로 최고치를 기록하고 이후 낮은 수치를 보이는 정상 발정주기의 수준을 보였다.

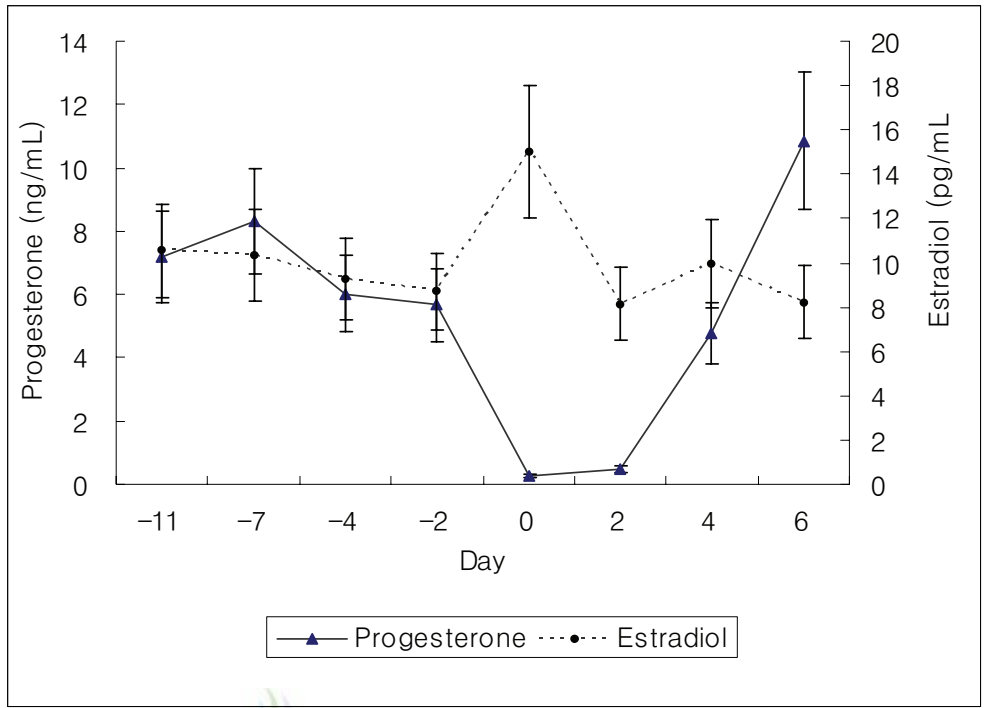


Fig. 1 . Concentration of progesterone and estradiol in plasma of Jeju black cow superovulated during the estrous cycle (Day 0 is the first day of AI).

다. 발정유도 시 혈중 LH 농도

제주흑우의 발정 주기 중 혈중 LH 농도는 fig. 2에서 보는 바와 같다. CIDR를 삽입하는 day -11에  $0.4 \pm 0.1 \text{mIU/mL}$ 였으며 day -2에  $0.6 \pm 0.2 \text{mIU/mL}$ 로 최고치를 기록하고 이후 낮은 수치를 보였다.

라. 발정유도 시 혈중 FSH 농도

제주흑우의 발정 주기 중 혈중 FSH농도는 fig. 2에서 보는 바와 같이 CIDR를 삽입하는 day -11에  $0.2 \pm 0.1 \text{mIU/mL}$ 였으며 day 0에  $0.2 \pm 0.1 \text{mIU/mL}$ 로 최고치를 기록하여 대체적으로 완만한 변화 양상을 보였다.

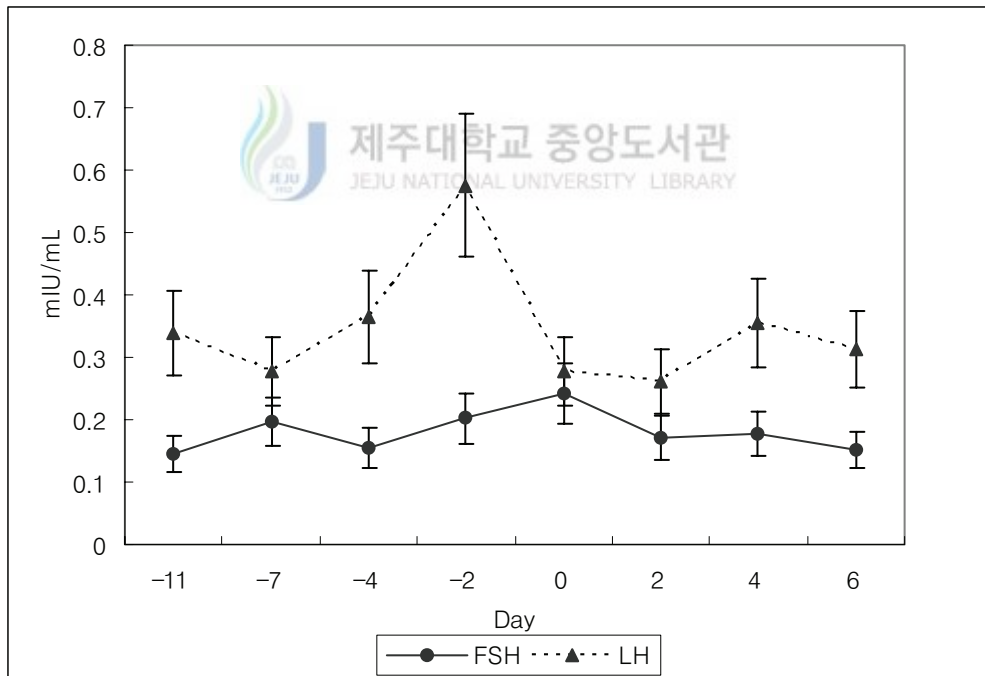


Fig. 2 . Concentration of LH and FSH in plasma of Jeju black cow superovulated during the estrous cycle(Day 0 is the first day of AI).

## 2. 공란우의 혈액생화학분석

다배란 처리 후 발정 주기 중에 제주흑우의 각 혈액 생화학치 검사 결과는 table 1과 같았다. 즉 AST, ALT, BUN, creatine, cholesterol, albumin 및 total protein등 혈액생화학치의 변화를 측정 한 결과 각 혈액생화학치의 변화는 정상 소의 정상 범위 내 있었으며 유의적 차이는 없었다.



Table. 1 Changes in serum biochemical value during the estrous cycle in Jeju black cow superovulated with FSH (Day 0 is the first day of AI)

serum biochemical items (Unit)	Day							
	Day -11	Day -7	Day -4	Day -2	Day 0	Day 2	Day 4	Day 6
ALT (mU/mL)	14.4±3.0	14.8±4.3	15.0±4.4	15.4±3.1	16.4±3.4	16.2±2.7	16.0±3.1	16.2±3.5
AST (mU/mL)	46.7±10.6	50.7±11.4	45.9±7.8	50.8±8.7	55.7±9.1	60.5±7.4	55.2±9.2	58.5±11.7
BUN (mg/dL)	9.1±3.1	9.7±1.2	9.3±2.0	9.6±2.5	7.4±2.3	9.6±1.6	8.0±2.3	9.1±2.5
Creatine (mg/dL)	1.2±0.1	1.4±0.1	1.3±0.1	1.4±0.2	1.4±0.2	1.3±0.1	1.3±0.20	1.5±0.2
Cholesterol (mg/dL)	95.6±17.2	97.6±17.4	94.2±24.5	102.6±21.5	97.3±17.3	97.4±14.8	97.4±18.4	103.7±17.6
Albumin (g/dL)	3.9±0.2	4.1±0.2	4.1±0.4	4.3±0.4	4.1±0.3	4.0±0.2	4.0±0.3	4.2±0.3
Total protein (g/dL)	7.8±0.4	7.6±0.5	8.2±0.4	8.2±0.5	8.4±0.6	8.8±0.9	8.1±0.6	8.2±0.7



### 3. 초음파 검사

본 연구에서는 초음파 검사를 통해 난소의 반응과 발육상태를 점검하였다. CIDR 처리 전 초음파 검사를 통해 황체가 존재하는 공란우를 선정하여 다배란 처리를 실시하였다.

초음파 진단상에서 제주 흑우에서 다배란 처리 후 발정주기 동안에 난소의 변화 양상은 fig. 3A에 나타난 바와 같이 황체의 출현을 알 수 있다. day -2에는 CIDR에 의해서 발정동기화로 난소에 성숙 난포들이 관찰되었다(fig.3B). day 2는 발정 후 성숙난포가 파열하는 시기로 보인다(fig. 3C). Day 5에는 배란이 완전히 일어나 난포들이 없어지고 새로운 황체가 생성되었다(fig. 3D).

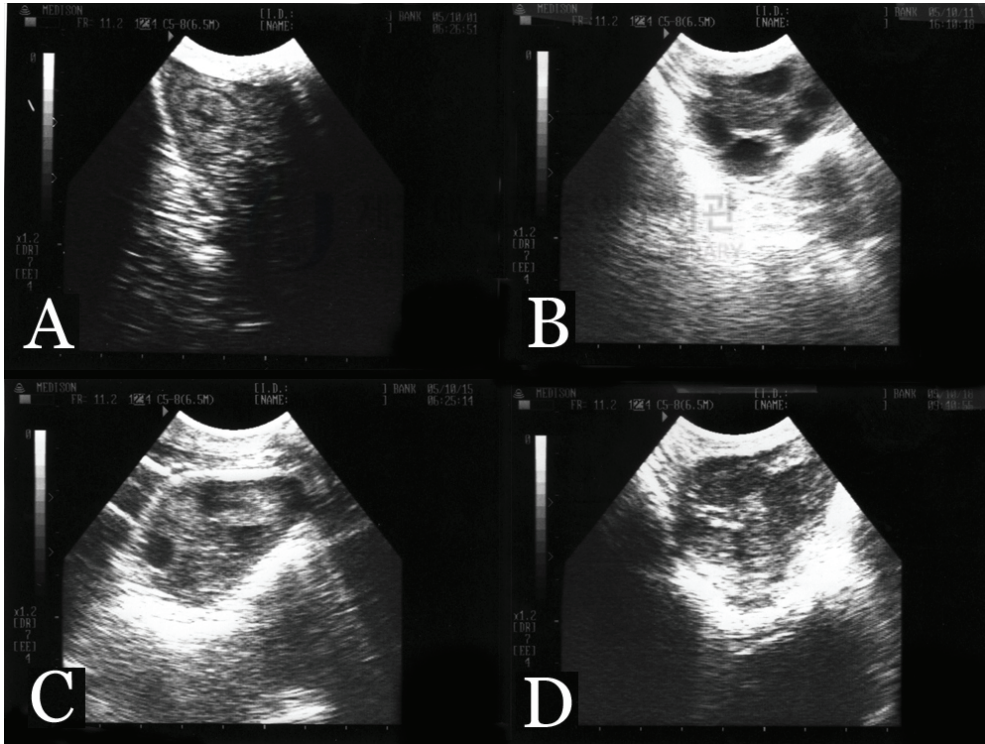


Fig 3. These images shows the real-time changes of ovary in Jeju black cow superovulated with Follitrophin V(Day 0 is the first day of AI). A) day -11 B) day -2 C) day 2 D) day 5

#### 4. 채란 성적 검사

공란우 12두를 다배란 처리하여 총 62개의 수정란을 회수하였다. 이중 이식 또는 동결 가능한 수정란은 37개(59.7%)였으며 두 당 이식가능한 수정란의 수는 평균 3.1개였다(table 2). 이중 이식 가능한 37개의 수정란의 발달단계는 상실배가 31개(83.8%), 배반포가 6개(16.2%)로 나타났다(table 3).

Table 2. Embryo production rates for Jeju black cow superovulated with FSH

No. of donors	No. of total embryos	No. of embryos(%)	
		Transferable	Degenerated
12	62	37(59.7)	25(40.3)

Table 3. Developmental stages of transferable embryos in superovulated Jeju black cow

No. of donors	No. of Transferable embryos	No. of embryos(%)	
		Morula	Blastocysts
12	37	31(83.8)	6(16.2)

## IV. 고 찰

본 실험은 제주 흑우에서 FSH로 다배란을 유기한 후 발정기 동안 혈중호르몬 (progesterone, estradiol, LH, FSH)의 농도 검사, 혈액 생화학검사(AST, ALT, BUN, creatine, cholesterol, albumin, total protein), 체내 수정란 발육단계검사, 배란 처리기간 중 초음파 검사로 난소의 반응을 관찰하여 자궁과 난소의 기능 상태를 점검하여 제주 흑우의 일련의 번식기능 해석 및 기초 자료를 얻을 목적으로 수행하였다. FSH를 이용하여 다배란 처리를 하였을 때 발정이 발현하는 일련의 과정은 정상 발정주기와 차이가 없다고 보고되어 있다(Wenzel, 1997). 즉 호르몬을 이용한 다배란 처리 시 나타나는 호르몬의 변화양상, 난소의 발육상태, 혈액생화학치 등은 정상 발정 주기와 동일한 양상을 보인다는 것이다. 이에 정상소의 자료를 바탕으로 측정된 자료들을 비교 분석하여 각각의 자료를 해석하였다.

성 호르몬인 progesterone, estradiol, LH, FSH의 분비 동태를 아는 것은 난소 기능을 점검하는데 유용하게 사용된다. 스테로이드 호르몬인 progesterone은 FSH 투여 후 증가한다고 일반적으로 알려져 있으며 농도가 감소하면 난포성숙과 뇌하수체에서 LH방출을 억제해서 난소에서 새로운 난포를 성숙시켜 발정을 유발한 후 LH surge와 배란을 동시에 일으킨다고 보고되어있다(Kastelic, 1996). 본 실험에서 FSH를 이용하여 다배란 처리를 하였을 때 발정 주기중의 제주흑우의 혈중 progesterone 농도는 fig. 1과 같이 CIDR를 삽입하는 day -11에  $7.2 \pm 3.8 \text{ ng/mL}$ 였으며 day -2에 급격히 감소하여 day 0에는  $0.3 \pm 0.1 \text{ ng/mL}$ 로 최저치를 유지하다가 day 2에  $0.5 \text{ ng/mL}$ , day 4에  $4.8 \text{ ng/mL}$ , day 6에  $10.9 \text{ ng/mL}$ 로 상승하였다. 이는 progesterone 농도가 발정기에 최저치를 나타내고 배란 후 증가하기 시작하여 최고치에 도달하였다. 이는 정상 발정 주기와 일치하는 결과를 보였다(Larson 과 Ball, 1992; Folman, 1973; Henrick 등, 1971b).

Estradiol의 농도는 LH surge의 시작과 비슷한 시점에서 최고치에 도달하는 것으로 알려져 있다(Henrick 등, 1971a). 본 연구에서는 CIDR를 삽입하는 day -11에  $10.6 \pm 4.4 \text{ pg/mL}$ 였으며 day 0에는  $15.0 \pm 2.1 \text{ pg/mL}$ 로 최고치를 기록하고 이후 낮은 수치를 보였다. 이는 정상 발정 주기와 일치하는 결과를 보였다.

LH의 농도는 발정기에 급상승하여 LH surge가 나타난 후 낮아지는 걸로 알려져 있다. 본 연구에서는 CIDR를 삽입하는 day -11에  $0.4 \pm 0.1 \text{ mIU/mL}$ 였으며 day -2에  $0.6 \pm 0.2 \text{ mIU/mL}$ 로 최고치를 기록하고 이후 낮은 수치를 보였다.

FSH 농도는 측정의 감도가 낮아서 정확한 보고가 없으나 최고 시기가 LH와

비슷한 것으로 알려져 있다. 최고치는 개체간의 차이가 크고 지속시간은 6~12시간으로 보고되어 있다(Dobson, 1978). 본 연구에서는 CIDR를 삽입하는 day -11에  $0.2 \pm 0.1 \text{ mIU/mL}$ 였으며 day 0에  $0.3 \pm 0.1 \text{ mIU/mL}$ 로 최고치를 기록하여 대체적으로 완만한 변화 양상을 보였다. LH와 FSH 모두 극히 낮은 수치 내에서 변화를 가지고 있었다. 이는 두 호르몬 모두 낮은 측정 감도를 갖는 것으로 보이며, 또한 LH와 FSH는 최고 수준의 지속시간이 각각 40분(Stevenson과 Britt, 1979), 9시간(Akbar, 1974)이라고 알려진 것으로 볼 때 측정 간격이 너무 길어서 각 호르몬들의 최고수준으로 상승했다 다시 낮아진 것으로 보인다. LH surge가 일어나는 배란일을 기준으로 한 짧은 간격의 측정을 통해 각 호르몬의 자세한 농도 변화와 정확한 LH surge일을 측정 할 수 있을 것으로 보인다.

혈액 중 각종 성분은 생체의 적응 능력 실태를 잘 반영하고 있어 다배란 처리기간 중 임상적 의의가 큰 혈액생화학성분치의 분석으로 흑우의 상태를 점검할 수 있다. 혈액생화학성분치 중에 보편적으로 AST, ALT, BUN, creatine, cholesterol, albumin, total protein등은 임상적으로 중요하게 다루어지고 있다.

간기능 검사로 주로 측정하는 AST, ALT를 흑우에서 조사한 결과, Coles(1980)의 보고와 한우에서 혈액생화학치를 측정 한 도 등(1980)의 보고와 거의 유사한 결과를 보였다. 혈청 내 BUN과 creatine을 측정 한 결과는 table 1에서 나타나는 바와 같이 발정주기 동안 정상 범위 내에 있었으며, 도 등(1990)의 보고에서 한우의 BUN치는  $10 \text{ mg/dL}$  이내로 본 연구의 결과와 비슷한 수준을 보여 주었다. Creatine 역시 Mitruka와 Rawnsley (1981)의 보고에서는  $1.54 \text{ mg/dL}$ , 한우에서는  $1.4 \text{ mg/dL}$ 로 정상치와 비슷한 수준이었다(김과 정, 1988). 혈청 내 cholesterol, albumin, total protein 측정치 역시, 다른 연구자들이 보고한 측정치와 유사한 수준을 보였으며 정상 범위를 보였다(Mitruka와 Rawnsley, 1981; 도 등, 1990; 위와 박, 1990). 혈액생화학정상치 내에서의 유의적 차이는 생물학적으로 중요성이 없는 것으로 보고되어 있다(Tainturier 등, 1984). 이런 유의적 차이는 계절적인 영향, 사양관리의 차이, 사료 성분의 차이, 연령에 따른 차이, 측정 방법에 따른 차이등과 관련이 있는 것으로 알려져 있다. 본 실험에서는 각종 호르몬들의 작용도 관여하고 있기 때문에 앞으로 여러 방향으로 검토가 필요하다고 본다.

초음파 검사는 흑우의 생식기 상태를 진단하기 위해서 실시하였다. 초음파 진단장치는 모니터를 통해 실시간으로 난소의 상태를 검사할 수 있고 검사 결과를 그 자리에서 확인 할 수 있어서 수의분야에 많이 사용되고 있다. 본 연구에서는 CIDR 처리 전 초음파 검사를 통해 황체가 존재하는 공란우를 선정하여 다배란 처리를 하였으며, 다배란 처리 기간 중 난소의 이상과 발육상태를 관찰하였다(fig 3). 더욱 자세한 진단을 위해서는 초음파진단기를 사용하여 난소의 크기와 난포

의 발달 개수 등 더욱 정밀한 관찰을 통한 검사가 수행되어야 될 것으로 사료된다.

제주흑우에 다배란 처리하여 수정 후 7일째에 수정란을 회수하여 조사한 결과는 table 2 와 같이 총 62개의 수정란을 회수하였다. 그리고 table 3 과 같이 상실배가 31개 배반포가 6개로 대부분이 상실배로 확인되었다. 개체 당 평균 5.2개의 수정란을 회수하였으며 그중 3.1개가 이식에 사용할 수 있는 수정란이었으며 사용할 수 없는 미수정란과 퇴행란의 비율은 40%였다. Walsh 등(1993)은 p-FSH를 4일간 주사하여 평균 회수 수정란 수는 9.6개와 이식가능한 수정란은 6.0개로 보고하였으며, Bo 등(1994)은 Folltropin-V를 4일간 400mg을 주사하여 이식 가능한 4.8개의 수정란을 회수하였다. 국내의 연구자들은 다배란 처리 후 이식가능한 수정란은 각각 6.4개(이 등, 2003), 6.0개(김 등 2002)를 회수한 것으로 보고하였다. 본 연구의 결과에서는 이식가능한 수정란은 다소 낮은 수준이었다. 이는 다배란 처리 시 공란우의 나이, 품종과 성선자극호르몬의 감수성, 종류, 투여 용량 및 투여개시일, 채란 계절 등 여러 요인에 의해 다소 차이를 보이는 것으로 사료된다.

본 연구로 얻어진 제주흑우의 호르몬 변화양상, 혈액생화학치, 난소반응 등은 난소와 자궁의 기능 상태와 번식상황을 점검하는데 유용하게 사용될 수 있을 것으로 사료되며, 수정란이식기술을 활용하면 제주흑우의 증식에 도움이 될 것으로 기대된다. 그리고 앞으로 다배란 유도방법의 개선 및 수란우와의 발정동기화방법을 개선하는 연구가 수행되어야 할 것으로 사료된다.

## V. 요약

본 연구는 제주 흑우에서 FSH로 다배란을 유기한 후 발정기 동안 혈중호르몬의 농도 검사, 혈액 생화학검사, 체내 수정란의 발육단계검사, 배란 처리기간 중 초음파 검사로 난소반응 관찰 등을 통하여 자궁과 난소의 기능 상태를 점검하여 제주 흑우의 일련의 번식기능 해석 및 기초 자료를 얻을 목적으로 수행하였다.

흑우 12두를 선정하여 FSH를 이용하여 다배란을 유기하여 수정 후 7일째에 수정란을 회수하고 수정란의 발육단계를 구분하여 동결 또는 이식가능한 수정란으로 분류하였다. 이때 혈중 호르몬의 농도와 혈액생화학치를 측정하기 위해서 day -11, -7, -4 후 2일 간격으로 오후 4-5시경 경정맥에서 혈액 10ml를 채취하고 혈청을 분리하여 보관했다. 그리고 초음파 검사는 day -11, day -2 후 2일 간격으로 난소 및 자궁의 위치를 확인한 후 탐촉자를 질 내에 삽입하여 난소를 여러 방향으로 scanning 하여 난소와 난포의 발육 상태를 관찰했다.

본 연구 결과는 다음과 같다.

1. 제주흑우를 FSH로 다배란 처리하여 발정주기 중 혈중 호르몬의 농도를 측정하였다. 혈중 progesterone 측정 결과 day -11에  $7.2 \pm 3.8 \text{ ng/mL}$ 였으며 day -2에 급격히 감소하여 day 0에는  $0.2 \pm 0.1 \text{ ng/mL}$ 로 최저치를 유지하다가 day 2 후 상승하였다. 이는 progesterone 농도가 발정기에 최저치를 나타내고 배란 후 증가하기 시작하여 최고치에 도달하는 정상 발정주기와 일치하는 결과를 보였다.
2. 제주흑우를 FSH로 다배란 처리하여 발정주기 중 estradiol의 측정 결과 LH surge의 시작과 비슷한 시점에서 최고치에 이른다 고 알려져 있다. 본 연구에서는 CIDR를 삽입하는 day -11에  $10.6 \pm 4.4 \text{ pg/mL}$ 였으며 day 0에는  $15.0 \pm 2.1 \text{ pg/mL}$ 로 최고치를 기록하고 이후 낮은 수치를 보이는 정상 발정주기의 수준을 보였다.
3. 제주흑우를 FSH로 다배란 처리하여 발정주기 중 LH의 측정 결과 day -11에  $0.4 \pm 0.1 \text{ mIU/mL}$ 였으며 day -2에  $0.6 \pm 0.2 \text{ mIU/mL}$ 로 최고치를 기록하고 이후 낮은 수치를 보였다. LH의 농도는 발정기에 급상승하여 LH surge가 나타난 후 낮아지는 걸로 알려져 있다. 위 결과는 정상 발정주기의 수준을 보

였다.

4. 제주흑우를 FSH로 다배란 처리하여 발정주기 중 FSH 측정 결과 day -11에  $0.2 \pm 0.1 \text{mIU/mL}$ 였으며 day 0에  $0.3 \pm 0.1 \text{mIU/mL}$ 로 최고치를 기록하여 대체적으로 완만한 변화 양상을 보이는 정상 발정주기의 수준을 보였다.
5. 다배란 처리 후 발정주기 동안의 AST, ALT, BUN, creatine, cholesterol, albumin 및 total protein 등 혈액화학치의 변화를 측정한 결과 각 혈액생화학치의 변화는 정상 소의 정상 범위 내 있었으며 유의적 차이는 없었다.
6. 공란우 12두를 다배란 처리하여 총 62개의 수정란을 회수하였다. 이중 이식 가능한 수정란은 37개(59.7%)였으며, 이들 수정란의 발달단계는 상실배가 31개(83.8%), 배반포가 6개(16.2%)로 나타났다.

제주흑우에서 수정란이식기술을 활용함으로써 대량증식에 도움이 될 것으로 기대된다. 그리고 앞으로 다배란 유도방법의 개선 및 수란우의 발정동기화 방법을 개선하는 연구가 수행되어야 할 것으로 사료된다.



## VI.참고문헌

- Akbar AM, Reichert LE Jr, Dunn TG, Kaltenbach CC and Niswender GD. 1974. Serum levels of follicle-stimulating hormone during the bovine estrous cycle. *J Anim Sci*, 39(2): 360~365.
- Armstrong DT and Opavsky MA. 1986. Biological characterization of apituitary FSH preparation with reduced LH activity. *Theriogenology*, 25: 135.
- Bishop DK, WettemannRP, Yelich JV and Spicer LJ. 1996. Ovarian Response After Gonadotropin Treatment of Heifers Immunized Against Gonadotropin-Releasing Hormone. *J Anim Sci*, 74: 1092~1097.
- Bo GA, Hockley DK, Nasser LF and Mapletoft RJ. 1994. Superovulatory response to a single subcutaneous injection of Folltropin-V in beef cattle. *Theriogenology*, 42(6): 963~975.
- Boland MP, Goulding D and Roche JF. 1991. Alternative gonadotrophins for superovulation in cattle. *Theriogenology*, 35: 5~17.
- Breuel KF, Baker RD, Butcher RL, Townsend EC, Inskip EK, Daliey RA and Lerner SP. 1991. Effects of breed, age of donor and dosage of follicle stimulating hormone on the superovulatory response of beef cows. *Theriogenology*, 36: 241~255.
- Bungartz L and Niemann H. 1994. Assessment of the presence of a dominant follicle and selection of dairy cows suitable for superovulation by a single ultrasound examination. *J Reprod Fertil*, 101(3): 583~591.



- Coles EH. 1980. Veterinary clinical pathology, 3rd Edn. W.B. Sanders Co. Philadelphia, 186~212.
- Dobson H, Midmer SE and Fitzpatrick RJ. 1975. Relationship between progesterone concentrations in milk and plasma during the bovine oestrous cycle. *Vet Rec*, 96(10): 222~223.
- Dunn TG and Moss GE. 1992. Effects of nutrient deficiencies and excesses on reproductive efficiency of livestock. *J Anim Sci*, 70(5): 1580~1593.
- Ellington JEE, Elefson EE and McCall RM. 1987. Use of a norgestomet implant as an aid when superovulating low-fertility dairy cattle. *Theriogenology*, 27: 227.
- Folman Y, Rosenberg M, Herz Z and Davidson M. 1973. The relationship between plasma progesterone concentration and conception in post-partum dairy cows maintained on two levels of nutrition. *J Reprod Fertil*, 34(2): 267~278.
- Gonzalez A, Iussier JG, Carruthers TD, Murphy BD and Mapletoft RJ. 1990. Superovulation of beef heifers with FOLLTROPIN: A new FSH preparation containing reduced LH activity. *Theriogenology*, 33: 519~529.
- Hasler JF, Hurtgen PJ, Jin ZQ and Stokes JE. 1997. Survival of IVF-derived bovine embryos frozen in glycerol or ethylene glycol. *Theriogenology*, 48(4): 563~579.
- Henricks DM, Dickey JF, and Hill JR. 1971a. Plasma estrogen and progesterone levels in cows prior to and during estrus. *Endocrinology*, 89(6): 1350~1355.

- Henricks DM, Lamond DR, Hill JR and Dickey JF. 1971b. Plasma progesterone concentrations before mating and in early pregnancy in the beef heifer. *J Anim Sci*, 33(2): 450~454.
- Kastelic JP, McCartney DH, Olson WO, Barth AD and Garcia A. 1996. Estrus synchronization in cattle using estradiol, melengestrol acetate and PGF. *Theriogenology*, 46: 1295~1304.
- Kojima N, Stumpf TT, Cupp AS, Werth LA, Roberson MS, Wolfe MW, Kittok RJ and Kinder JE. 1987. Exogenous progesterone and progestins as used in estrous synchrony regimens do not mimic the corpus luteum in regulation of luteinizing hormone and 17 beta-estradiol in circulation of cows. *Biology of Reproduction*, 47: 1009~1017.
- Kot K, Anderson LE, Tsai SJ, Wiltbank MC and Ginther OJ. 1999. Transvaginal. Ultrasound-guided biopsy of the corpus luteum in cattle. *Theriogenology*, 52: 987~993.
- Larson LL and Ball PJ. 1992. Regulation of estrous cycles in dairy cattle: A review. *Theriogenology*, 38(2): 255~267.
- Lindsell CE, Murphy BD and Mapletoft RJ. 1986. Superovulatory and endocrine responses in heifers treated with FSH-P at different stages of the estrous cycle. *Theriogenology*, 26(2): 209~219.
- Looney CR, Roberts JW, Jones M, Day ML, Anderson JC, Hafs HD and Forrest DW. 1999. Synchrony and conception to insemination or embryo transfer in beef females treated with an intravaginal progesterone releasing device with or without an injection of estradiol. *Theriogenology*, 51: 266.
- Lumsden JH, Mullen K and Rowe R. 1980. Hematology and biochemistry reference values for female Holstein cattle. *Can J Comp Med*. 44(1): 24~31.

- Lussier JG, Matton P, Guilbault LA, Grasso F, Mapletoft RJ and Carruthers TD. 1994. Ovarian follicular development and endocrine responses in follicular-fluid-treated and hemi-ovariectomized heifers. *J Reprod Fertil*, 102(1): 95~105.
- Mitruka BM and Rawnsley HM. 1981. Clinical, biochemical and hematological reference values in normal experimental animals and normal humans. *New York, Masson Publishing*, 215~237.
- Nasser LF, Adams GP, Bo GA and Mapletoft RJ. 1993. Ovarian superstimulatory response relative to follicular wave emergence in heifers. *Theriogenology*, 40(4): 713~724.
- Ohboshi S, Etoh T, Sakamoto K, Fujihara N, Yoshida T and Tomogane H. 1997. Effects of bovine serum proteins in culture medium on post-warming survival of bovine blastocysts developed in vitro. *Theriogenology*, 47(6): 1237~1243.
- Pierson RA and Ginther OJ. 1987. Ultrasonographic appearance of the bovine uterus during the estrous cycle. *J Am Vet Med Assoc*, 190(8): 995~1001.
- Prather RS, Spins MF and Schalles RR. 1984. Norgestomet incorporation into superovulation regime. *Theriogenology*, 21: 256.
- Shea BF, Janzen RE and McDermid DP. 1984. Seasonal variation in response to stimulation and related embryo transfer procedures in Alberta over a nine year period. *Theriogenology*, 21: 186~195.
- Staigmiller RB, Bellows RA and Anderson GB, Seidel GE, Foote WD, Menino AR and Wright RW. 1992. Superovulation of cattle with equine pituitary extract and porcine FSH. *Theriogenology*, 37: 1091~1099.

Stevenson JS and Britt JH. 1979. Relationships among luteinizing hormone, estradiol, progesterone, glucocorticoids, milk yield, body weight and postpartum ovarian activity in Holstein cows. *J Anim Sci*, 48(3): 570~577.

Tainturier DJ, Braun P, Rico AG and Thouvento JP, 1984. Variation in blood composition in dairy cows during pregnancy and after calving. *Res. Vet Sci*, 37: 129~131.

Tregaskes LD, Broadbent PJ, Dolman DF, Grimmer SP and Franklin MF. 1994. Evaluation of Crestar, a synthetic progestogen regime, for synchronising oestrus in maiden heifers used as recipients of embryo transfers. *Vet Rec*, 134(4): 92~94.

Walsh JH, Mantovani R, Duby RT, Overstrom EW, Dobrinsky JR, Enright WJ, Roche JF and Boland MP. 1993. The effects of once or twice daily injections of pFSH on superovulatory response in heifers. *Theriogenology*, 40(2): 313~321.

Wehrman ME, Roberson MS, Cupp AS, Kojima FN, Stumpf TT, Werth LA, Wolfe MW, Kittock RJ and Kinder JE. 1993. Increasing exogenous progesterone during synchronisation of oestrous decreases endogenous 17 $\beta$ -Estradiol and increases conception in cows. *Biol of Reprod*, 49: 214~220.

Wenzel JG. 1997. Estrous cycle synchronization. Current therapy in large animal theriogenology. Youngquist RS ed. WB. Saunders. Co. Philadelphia, 290~294.

김덕임, 서상원, 정재경, 이규승, 서길용, 박청식, 정영채, 박병권. 2002. 한우에 있어서 체내수정란의 생산과 이식에 관한 연구. I 한우 수정란 생산에 영향을 미치는 요인. 한국수정란이식학회지, 17(1): 23~32

김정기, 정동수. 1988. 韓牛의 血液學値 및 血液化學値에 關한 研究 : 江原道를 中心으로. 한국가축위생시험연구회지. 11: 43~83.

- 김희석, 김영진, 이종문, 이근상, 정길생. 1988. 소에 있어서 다배란 유기에 영향을 미치는 요인에 관한 연구. 한국축산학회지, 27(4): 201~205.
- 김희석, 신원집, 서국성. 1980. 한우 다태분만 유도를 위한 호르몬 처리수준 결정시험. 한국축산학회지, 22(6): 487~490.
- 김희석, 오성중, 양보석, 이근상, 정길생. 1985. 소에 있어서 비외과적 채란 및 이식에 관한 연구. 한국축산학회지, 27(4): 206~210.
- 도재철, 이창우, 손재권, 정종식. 1990. 한우 및 돼지의 혈액화학치에 관한 연구. Korea J. Vet. Serv., 13: 49~53.
- 박영일, 한성욱. 1971. 제주한우의 모색빈도에 관한 연구. 한국동물자원과학회지, 13(4): 352~355.
- 오성중, 양보석, 김희석, 이근상, 김강식, Spears. J, Oury HM. 1986. 소의 발정 동기화 및 동결수정란 이식에 관한 연구. 한국축산학회지, 28(7): 468~472.
- 오성중, 양보석, 유승환, 김희석, 이근상. 1989. 초음파 영상진단기를 이용한 소의 발정주기중 난포 및 황체변화에 관한 연구. 농사시험연구논문집, 31(2): 7~11.
- 위성하, 박승주. 전남지방 순수번식단지의 한우에 관한 연구 - 혈액학치 및 혈액화학치. 1990. Korea J. Vet. Serv., 13: 75~79.
- 이동원, 이병천, 황우석. 1999. 과배란처치시 우세난포 조절에 의한 한우 수정란 생산성 향상에 관한 연구 I. 우세난포 처리에 따른 난소반응. 한국수정란이식학회지, 14: 203~210.
- 이명식, 박정준, 전기준, 정영훈, 우제석, 박수봉, 임석기, 연성흠, 손동주, 나기준, 강만중, 문승주. 2003. 한우의 생식세포 보존에 관한 연구 II. PEG 30% FSH 투여가 한우의 체내수정란 생산에 미치는 영향. 한국수정란이식학회지, 18(2): 151~156.

- 이병천, 윤기영, 황우석. 1997. 초음파유도에 의한 소 난포란의 채취에 관한 연구 II. 발정주기, 계절 및 bST처치 영향에 관하여. 대한수의학회지, 37: 917~924.
- 이성수, 양영훈, 강승률, 오운용, 양보석, 고서봉, 오성중, 김규일. 2000. 한우, 제주재래흑우, 흑모화우와 갈모화우에서의 MSH Receptor(MC1R) 유전자의 유전자형 및 빈도 비교. 동물자원지, 42: 253~260.
- 임석기, 우제석, 전기준, 장선식, 강수원, 윤상기, 손동수. 1998. 한우에 있어서 PEG에 용해시킨 Folltropin-V의 1회 피하주사에 의한 다배란 유기. 한국수정란이식학회지, 13(3): 207~211.
- 정영채, 김창근. 이근상, 1984. 한우와 샤로레 교잡종 미경산빈우에 있어서 발정기와 임신초기의 혈중호르몬수준 및 체중변화에 관한 연구. 한국동물자원과학회지, 26(6): 497~508.
- 조민희, 박영구, 김이준, 조용준. 1988. F.S.H 투여에 따른 공란우 과배란 반응에 대한 소고. 한국수의공중보건학회지, 12(2): 167~171.
- 최수호, 박용수, 조상래, 강태영, 신상희, 강삼순, 노규진, 최상용. 2002. PEG 용해 FSH 투여방법에 따른 소 과배란 유기 및 수정란이식 효율. 한국수정란이식학회지, 17(1): 67~77.

# Changes of Hormonal Level and Ovarian Response Following Superovulation Treatment of Black Cow in Jeju.

Tae-Hoon Lee

(Supervised by professor Tae-young Kang)

Department of Veterinary Medicine  
Graduate School, Cheju National University  
Jeju, Korea

## Abstract

The objective of this study was to determine changes in serum hormone concentrations, blood chemical values and ovarian response during the estrous cycle following superovulation treatment in Jeju black cows. Superovulation was induced by subcutaneous administration of FSH twice a day for 4 day. Serum hormones were assayed by radioimmunoassay (RIA) and blood chemical values were analyzed by blood analyser system. Ovarian responses were diagnosed in all treated cows with ultrasonography. Embryos were collected from all treated black cows using nonsurgical technique on day 7 after insemination.

The results of this study were summarized as follows:

1. The progesterone concentrations were  $7.2 \pm 3.8$  ng/mL at day -11 and  $0.3 \pm 0.1$  ng/mL at day 0. The estradiol concentrations were  $10.6 \pm 4.48$  pg/mL at day -11 and  $15.0 \pm 2.2$  pg/mL at day 0. The LH concentrations was  $0.6 \pm 0.2$  mIU/mL at day -2. The FSH concentrations  $0.2 \pm 0.15$  mIU/mL at day 0. The lowest level of progesterone was measured at day 0. The highest levels of estradiol, LH and FSH were

measured at day 0, day -2 and day 0, respectively.

2. The blood chemical values of treated black cows were no significant differences in normal cow values.
3. 62 embryos were collected in 12 black cows. Among collected embryos, 37 (59.7%) embryos could be transferred into a recipient.

These results would be use for the improvement of the reproductive performance in Jeju black cow.

---

Key words : Jeju black cow, superovulation, hormone, biochemical value, embryo





## 감사의 글

탈고하는 마지막 순간까지 많은 분들의 격려와 조언이 있었기에 무사히 논문을 완성할 수 있었습니다. 우선 2년간 저를 지도해주신 강태영 교수님과 강승률 박사님께 진심어린 감사의 말씀을 전합니다. 그리고 부족한 논문을 심사해 주신 김희석 교수님께도 감사드립니다. 또한 석사과정을 이수할 수 있도록 수의학에 대한 많은 가르침을 주신 수의학과 교수님들께도 이 자리를 통해 감사의 말씀을 올리며, 교수님들의 가르침이 헛되지 않도록 더욱 노력하겠습니다.

논문에 도움을 주신 고문석 과장님, 천동원, 오운용, 정하연 연구관님 및 이성수, 조용일, 박형수, 이종언 연구사님, 태영이형, 성룡이형, 경준이형, 상현이형, 영조형을 비롯한 모든 연구소 식구들에게도 고마움과 큰 사랑을 느낍니다. 또한 대학원 생활동안 많은 시간 벗이 되어준 경철이형, 영례누나, 상철, 성훈, 정원에게도 감사의 말을 전합니다.

끝으로 저를 사랑하고 늘 걱정해 주시는 부모님과 두 동생 유정, 태현 그리고 할머니, 셋아버지, 말갯아버지, 큰고모, 작은고모, 작은아버지에게 평소에는 쉽게 전하지 못했던 감사의 마음을 보냅니다. 저를 믿고 따라 이 세상 떠나는 날까지 사랑과 믿음으로 함께할 선영과 이쁜 딸 현지에게 이 결실을 드립니다.

2006년 6월  
장마가 잠시 그친 푸른 날에

이 태 훈 올림